

# ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

Nom de l'estudiant: Aleix Costa Mulet

Nom del tutor/a: Valeria Bernardo

Data: 18/06/2022

## MEMÒRIA DEL TREBALL FINAL DE GRAU

---

**Curs: 4rt**

**Estudis: Logística i negocis marítims**

*¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Voldria començar agraint l'esforç i el compromís de la meva tutora Valeria Bernardo pel suport i continua guia per a la realització d'aquest treball de final de carrera. A la vegada que també m'agradaria agrair a tots els professors que he tingut durant la meva carrera universitària per haver-hi contribuït en major o menor mesura als coneixements necessaris per a la consecució d'aquest treball.

## **ABSTRACT:**

Actualment, el sector de la mobilitat es troba travessant un dels majors canvis de paradigmes de la seva història per diversos motius, un d'ells sens dubte és la migració de motors de combustió per altres tecnologies més amigables amb el medi. Tots aquests canvis estan sent generats degut a la determinació principalment de les administracions governants, és per aquest motiu que en paral·lel aquestes últimes en moltes regions estan posant en marxa programes d'ajuts i legislacions de diferent índole per tal de recolzar aquests objectius. No obstant això, la quota de mercat de vehicles d'energies alternatives encara és residual al món i presenta valors molt desiguals entre països. És per aquest motiu que la principal finalitat d'aquest treball és conèixer si la implementació d'incentius o subvencions per part dels estats és una bona eina per augmentar les vendes de cotxes menys contaminants al conjunt de la UE. On les dades ens indiquen...

Actualmente, el sector de la movilidad se encuentra atravesando uno de los mayores cambios de paradigmas de su historia por varios motivos, uno de ellos sin duda es la migración de motores de combustión por otras tecnologías más amigables con el medio ambiente. Todos estos cambios están siendo generados debido a la determinación principalmente de las administraciones gobernantes, por lo que en paralelo estas últimas en muchas regiones están poniendo en marcha programas de ayudas y legislaciones de diferente índole para apoyar estos objetivos. Sin embargo, la cuota de mercado de vehículos de energías alternativas todavía es residual en el mundo y presenta valores muy desiguales entre países. Por este motivo, la principal finalidad de este trabajo es conocer si la implementación de incentivos o subvenciones por parte de los estados es una buena herramienta para aumentar las ventas de coches menos contaminantes en el conjunto de la UE. Donde los datos nos indican...

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Currently, the mobility sector is going through one of the biggest paradigm shifts in its history for several reasons, one of which is undoubtedly the migration of combustion engines by other more environmentally friendly technologies. All these changes are being generated due to the determination mainly of the governing administrations, which is why in parallel the latter in many regions are launching aid programs and legislation of various kinds in order to support these objectives. However, the market share of alternative energy vehicles is still residual in the world and has very unequal values between countries. It is for this reason that the main purpose of this work is to know whether the implementation of incentives or subsidies by states is a good tool to increase sales of less polluting cars across the EU. Where the data tells us ...

## **Índex:**

1. Rellevància científica del tema a investigar .....	6
2. Antecedents – marc teòric .....	8
2.1. ¿Existeix el problema? (¿canvi climàtic o afectació de la contaminació en humans?) .....	8
2.2. Qui provoca aquesta pol·lució? (sector del transport, aviació, llars, industria...)9	
2.3. Tipus de contaminants que emeten els cotxes i afectació als humans (especialment en ciutats): .....	14
2.4. Qualitat de l'aire a Espanya i valors màxims permesos: .....	15
2.5. Com evolucionen els nivells de contaminació en el sector i normatives euro? 17	
2.6. Subvencions a la mobilitat elèctrica. ....	20
2.7. Conclusions marc teòric. ....	26
3. Hipòtesi i objectius. ....	28
4. Dades i metodologia. ....	29
5. Resultats: .....	36
5.1. Estadística descriptiva .....	37
5.2. Anàlisi economètric. ....	41
6. Conclusions: .....	43
7. Bibliografia .....	46

## 1. Rellevància científica del tema a investigar

En els darrers anys totes les qüestions mediambientals han experimentat un interès creixent per part de la ciutadania i els estats, això es pot veure reflectit en la creixent importància que estan adquirint les cimeres internacionals sobre el canvi climàtic que des de 1992 organitza les Nacions Unides, on es debat com frenar o reduir les emissions que generem els humans derivats del nostre dia a dia, per intentar mitigar l'augment de la temperatura en l'àmbit global.

En aquest context, la indústria del transport rodat és una de les que se'ls suposa ser de les majors contribuïdors pel que fa a la generació de pol·lució fruit de la crema de combustibles fòssils per a l'obtenció d'energia a través dels motors de combustió interna, que fins ara, han estat els més utilitzats a tot el món (*El 2019, la quota de mercat global de vehicles elèctrics va assolir un 2,5% segons la consultora LMC Automotive*). Però en els darrers anys cada vegada més veus i institucions semblen voler posar fi a aquest model a causa dels seus importants efectes adversos que genera aquesta tecnologia en el medi ambient i la salut de les persones. Ja que un dels principals problemes que es deriven dels automòbils amb motor de combustió interna és la de l'afectació nociva que poden arribar a causar en entorns urbans a causa de l'alta concentració de gasos contaminants que es generen especialment en aquest entorns reduïts que depenent de les condicions climàtiques poden resultar difícils d'expulsar de les àrees més poblades i la seva inhalació poden produir efectes crítics per a la població d'aquestes àrees, on segons estimacions de l'OMS es van produir aproximadament 500.000 morts prematures a causa de la pol·lució a Europa el passat 2018.

Un cop exposada la problemàtica en què ens trobem actualment sobre el model de mobilitat, on els alts índexs de pol·lució derivats de la crema de combustibles fòssils generen una sèrie d'efectes adversos tant per al planeta, contribuint a la generació de més gasos d'efecte hivernacle, com la de la possible afectació a les persones que es trobin en àrees molt congestionades, els governs i les institucions de moltes regions estan apostant per ambiciosos plans d'estímul mitjançant subvencions, perquè els usuaris tinguin majors incentius a la compra de cotxes més respectuosos amb el medi ambient. A Espanya des de l'any 2012 s'estan duent polítiques públiques d'aquest estil amb l'entrada del primer pla PIVE l'any 2016 per posteriorment aprovar el primer pla d'ajudes a cotxes elèctrics i d'energies alternatives mitjançant el Pla Movea.

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

En aquest context, aquest treball de final de grau neix per intentar donar resposta a si els actuals importants estímuls per part de les diferents administracions estatals per a la renovació del parc automobilístic a favor de cotxes menys contaminants estan obtenint els fruits desitjats, i aquests no són altres que la disminució dels nivells de pol·lució i la major implementació en les nostres carreteres.

El principal propòsit d'aquest treball de final de grau és esbrinar quins són els motius que han portat a diferents estats de la UE a tenir quotes d'implementació del parc automobilístic electrificat tan diferent, on el paper dels incentius podria haver jugat un paper molt important, però igual no és l'única resposta.

La temàtica seleccionada per a la realització d'aquest Treball de Final de Grau, guarda una crucial relació amb els estudis que estic cursant, ja que uneix l'avaluació de polítiques públiques en relació amb una de les grans qüestions pendents del sector logístic i del transport, que aquest no és altre que la de la consolidació de cadenes de subministraments a través de mitjans de transport cada cop menys contaminants i eficients.

Per a mi la realització d'aquest treball representa una excel·lent manera de poder estudiar de primera ma, el comportament del mercat en resposta a diferents estímuls per part de governs e institucions i d'aquesta manera poder comprendre millor el paper dels incentius a l'hora de canviar o no, hàbits de consums dels consumidors. I mes en un sector tant rellevant com es el del automòbil per a Europa, el qual tants llocs de treball i diners estan en joc.

## **2. Antecedents – marc teòric**

### **2.1. ¿Existeix el problema? (¿canvi climàtic o afectació de la contaminació en humans?)**

El canvi climàtic és un dels majors reptes el qual s'enfronta la humanitat, en l'últim informe de l'ipcc "*Grup intergovernamental d'experts sobre el canvi climàtic*" l'AR6 Canvi climàtic 2021, el text ens adverteix que s'estan detectant canvis en el clima de la terra a totes les regions i en el sistema climàtic en el seu conjunt. Moltes de les alteracions observades en el clima no tenen precedents, alguns dels canvis que s'estan denunciant des de ja fa anys com l'augment continu del nivell del mar o l'augment de les

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

temperatures, avisen els experts que no es podran revertir fins a dins de diversos segles si no s'actua de forma ràpida.

De l'informe també es destaca que aquesta alternació i augment de les temperatures que afecten el conjunt del planeta estan relacionades amb l'activitat humana, en concret a les emissions de diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) i d'altres gasos d'efecte hivernacle. Aquest augment de la temperatura s'estima en 1,5 graus i a no ser que les emissions de gasos d'efecte hivernacle es redueixin de manera immediata i a gran escala, entre 1,5 °C o 2 °C serà un objectiu inassolible. Aquesta dinàmica actual que s'accentua als pols i a la temperatura de la superfície terrestre, ja està el dia d'avui produint conseqüències com són; els més freqüents episodis d'onades de calor, s'allarguen les estacions càlides, més intensitat de les precipitacions i les inundacions, el canvi climàtic està afectant els patrons de precipitació zones costaneres experimentaran un augment continu del nivell del mar, el que contribuirà a l'erosió costanera, ja que les inundacions siguin més freqüents i greus a les zones baixes.

El canvi climàtic és tot un repte per a la humanitat que encara és a temps d'esmenar mitjançant l'aplicació de polítiques per a la reducció dels gasos d'efecte hivernacle per aconseguir finalment zero emissions netes de CO<sub>2</sub> i aconseguir que l'augment de la temperatura sigui menor a 1,5 graus o com a màxim 2 graus.

Un altre de les grans problemàtiques que cal no oblidar, són les que es deriven de la utilització de vehicles de combustió interna en entorns urbans, que generen contaminació en àrees d'alta concentració de població, on la utilització massiva d'automòbils, s'estima que poden ser les responsables de més de 500.000 morts prematures a l'any a Europa segons l'OMS. Els gasos d'escapament dels vehicles emeten òxids de nitrogen, material particulat (PM10 i PM2,5), òxids de sofre, monòxid de carboni i diversos metalls pesants, com ara cadmi, plom i mercuri entre altres elements que la seva exposició poden generar problemes de salut, afectant els òrgans, sistema nerviós, i la sang, provocant o agreujant malalties com les malalties pulmonars (que donen lloc a malalties respiratòries), els infarts de miocardi, l'asma, l'ansietat, els marejos i la fatiga.

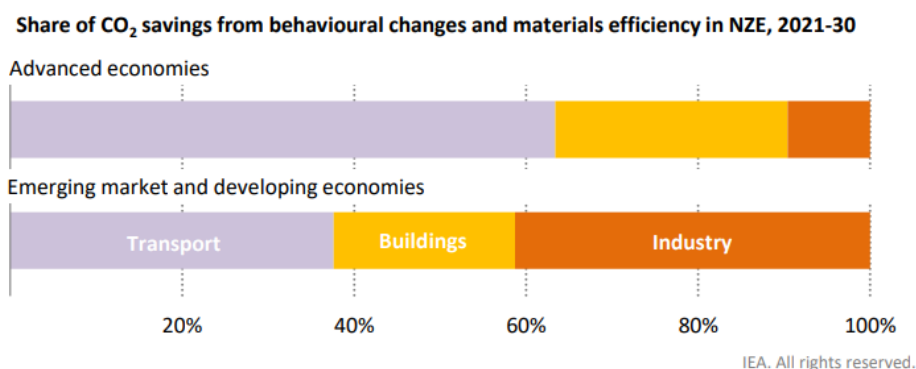
Addicionalment, l'Agència Europea del Medi Ambient també alerta que entre el 87% i el 90% dels habitants de les ciutats europees estan exposades a nivells de contaminació atmosfèrica per sobre del llindar que l'OMS considera perillosos per a la salut.



## 2.2. Qui provoca aquesta pol·lució? (sector del transport, aviació, llars, indústria...)

Un cop hem constatat que l'escalfament global és una realitat i que les conseqüències poden ser entre dolentes i catastròfiques, hem d'aconseguir reduir els gasos d'efecte hivernacle (GEI). En primer lloc, és important conèixer quins són els sectors que més contaminen per poder actuar en el focus del problema. Segons l'últim informe publicat per l'agència mundial de l'energia (*World Energy Outlook 2021*), el sector del transport és el contribuent més rellevant d'aquesta classe de gasos, especialment als països amb economies més desenvolupades on és comú que els ciutadans es desplacin amb cotxe particular. Dins del sector del transport l'informe divideix el sector en 3 subsectors que són per ordre de més contaminant a menys en emissions emeses: transport de passatgers, transport de càrrega i finalment el sector aeri i marítim. On el pes que té el transport per carretera en l'àmbit mundial a les emissions se situa en el 15%.

Imatge 1. Estimacions de distribució nivells d'emissions de CO<sub>2</sub> per sectors al món.



Font: World Energy Outlook 2021

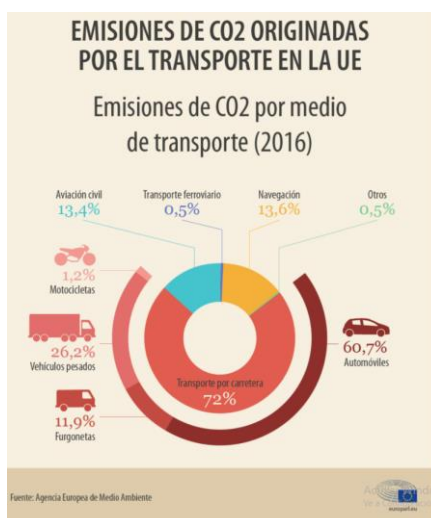
Les emissions de CO<sub>2</sub> a Europa a diferència d'altres sectors que en general s'estan aconseguint reduir, en el sector del transport han continuat augmentant (*Comissió Europea, 2015*). A Europa, si agafem com a exemple el període entre 1990 i el 2012, les emissions totals de GEI van disminuir en gairebé el 18%, però paradoxalment aquesta reducció no va ser fruit d'una disminució al sector del transport, més aviat el contrari, ja que en aquest sector, les emissions van augmentar en aproximadament un 14% (*Eurostat Estadístiques, 2015*). Això és degut a que en el món del transport reduir les emissions és més costós que en altres sectors, com ara en el sector elèctric, que a dia d'avui compta amb un bon ventall d'alternatives a l'hora de generar electricitat de forma neta, son exemple d'això la utilització de centres nuclears, o energies renovables. Però en el sector de la mobilitat encara depèn sobre manera dels combustibles fòssils,

## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

ja que els avantatges del sistema de propulsió actual són difícils substituir amb la implementació de noves tecnologies, perquè moltes d'elles encara es troben en procés de perfeccionament i consolidació de la tecnologia.

Ja si ens centrem en les emissions de CO<sub>2</sub> únicament a Europa, el transport és responsable de més del 30% de les emissions de CO<sub>2</sub> a la UE, de les quals el 72% prové del transport per carretera, els quals es podrien reduir amb la implementació de cotxes moguts per bateries. Un altra qüestió que no entrarem a valorar és quin és el saldo net d'emissions que es generen si tenim en compte les emissions produïdes a l'hora de la construcció d'un cotxe elèctric a causa de l'alta necessitat de minerals com el cobalt o el liti que es requereixen en grans quantitats a diferència del vehicle tradicional, on no es requereixen de forma tan intensiva matèries primeres, o la seva posterior destrucció.

Imatge 2. Emissions de CO<sub>2</sub> en el sector del transport per classe.

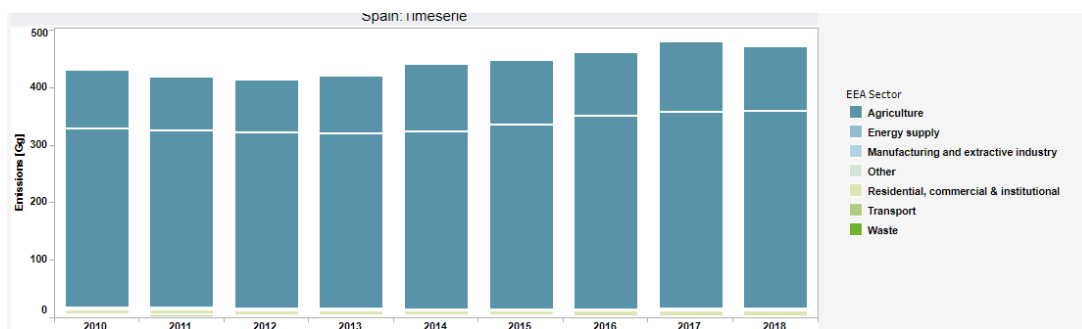


Font: Agencia Europea del medi ambient

Un cop analitzats quins són els principals agents responsables de les emissions de CO<sub>2</sub> en l'àmbit mundial i Europeu, ens centrarem en el cas concret d'Espanya, on mitjançant les dades facilitades per l'Agència Europea del medi ambient, analitzarem 5 dels principals agents contaminants per tal de poder desgranar com es distribueix el pes que té cada sector:

## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

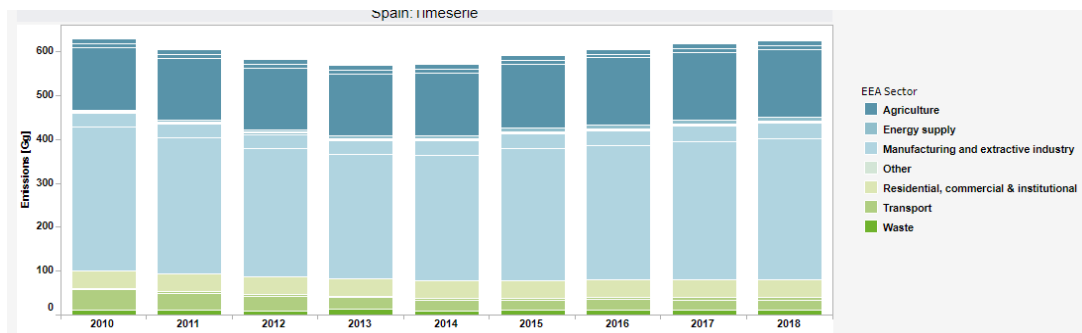
Gràfica 1. Nivells de NH3 a Espanya en els darrers anys.



Font: Agència Europea del medi ambient

Cap rellevància del sector del transport.

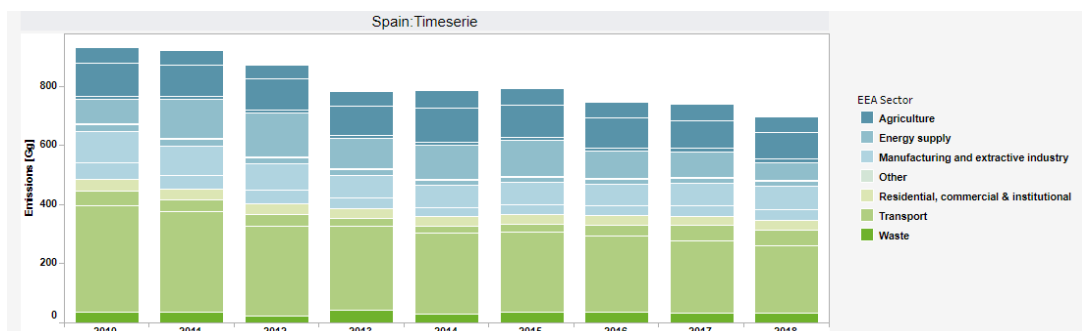
Gràfica 2. Nivells de NMVOC (compostos orgànics volàtils diferents del metà) a Espanya en els darrers anys.



Font: Agència Europea del medi ambient

Sector del transport només contribueix en un 4,81% en l'any 2018, a més s'aprecia una tendència negativa en el nivell d'emissions.

Gràfica 3. Nivells de NOx (òxids de nitrogen) a Espanya en els darrers anys.

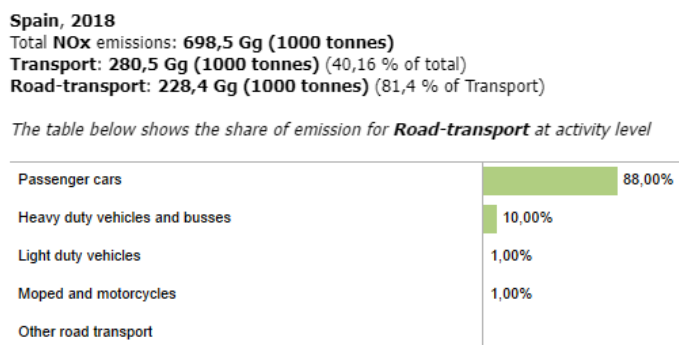


Font: Agència Europea del medi ambient

## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

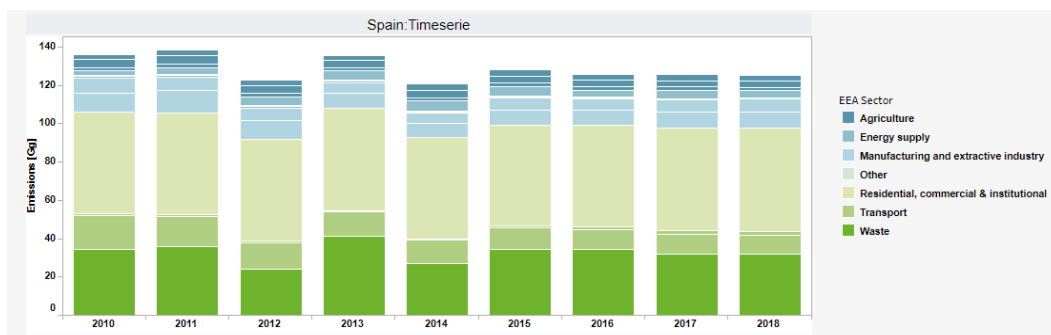
En el cas dels òxids de nitrogen el sector del transport és el principal emissor d'aquest tipus de gasos en representar un 40% de la xifra total. També es pot apreciar com els nivells d'emissions mostren una tendència a la baixa tant en números absoluts com en el cas concret del sector que estem analitzant.

Imatge 3. Nivells de NOx a Espanya any 2018.



Font: Agència Europea del medi ambient

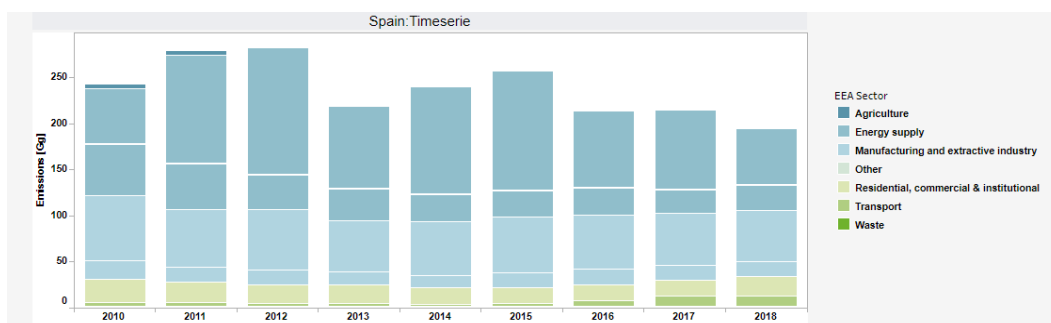
Gràfica 4. Nivells de PM2.5 (matèria particulada) a Espanya en els darrers anys.



Font: Agència Europea del medi ambient

Paper del transport força testimonial (9,3%) amb una reducció en els darrers anys.

Gràfica 5. Nivells de SO2 (òxid de sofre) a Espanya en els darrers anys.



Font: Agència Europea del medi ambient

Paper testimonial del sector del transport

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

De les dades facilitades per l'agència europea del medi ambient, dels 5 indicadors analitzats, només dos mereixen ser considerades, ja que la resta, el sector del transport no representa ni un 6% del total. Els dos més rellevants són els NOx i PM2.5. En primer lloc, els Òxids de nitrogen són emesos en un 40% pel sector del transport dels quals un 88% són fruit del trànsit de passatgers. Aquest contaminant podem afirmar que el sector del trànsit rodat és el generador principal d'aquesta substància nociva per a les persones. No obstant això, és important assenyalar com en els darrers anys aquesta s'ha vist reduïda any rere any, degut molt probablement a la implementació de les normatives anticontaminació que obliga els fabricants a introduir motors més eficients alhora que sistemes de descontaminació cada cop més sofisticats als cotxes.

Per tant, podem concloure que efectivament, el sector de transport és un dels principals agents de contaminació a l'atmosfera (CO<sub>2</sub>) dins de la unió europea i al món. Especialment preocupant són les partícules en suspensió i òxids de nitrogen que en altes concentracions en àrees fortament poblades produeixen efectes nocius per a la salut de les persones. A la vegada que un dels principals responsables de les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

### **2.3. Tipus de contaminants que emeten els cotxes i afectació als humans (especialment en ciutats):**

Les dades ens han mostrat com realment els alts índexs de contaminació són una problemàtica important per al planeta i tenen un paper important en la salut de les persones, i hem constatat que en un percentatge rellevant prové de la combustió dels cotxes de combustió interna. ¿Però realment quines són les substàncies que emeten aquests vehicles en cremar combustible i quin és el grau de perillositat de cadascú?

Alguns dels principals gasos contaminants emesos pels cotxes de combustió interna segons el darrer informe anual presentat per l'Agència Europea del Medi Ambient són:

Monòxid de carboni (CO), Partícules en suspensió (PM), Òxids de nitrogen (NOx), Compostos orgànics volàtils (COV), Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAPs), Ozó (O<sub>3</sub>), Diòxid de sofre (SO<sub>2</sub>), Diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), entre altres gasos. Tots aquests gasos que hem anat enumerant produïts pels vehicles de combustió tenen diferents problemàtiques per a la salut humana o el medi ambient alhora que alguns presenten més riscos que altres.

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Els que presenten un risc més elevat són les partícules en suspensió (PM) i Òxids de nitrogen (NOx), aquests dos contaminants tenen algunes característiques en comú, però el més important és la seva toxicitat, ja que presenten greus danys per a la salut quan s'inhala. D'una banda, les partícules PM es refereix a les partícules físiques o líquides disperses a l'atmosfera i el diàmetre del qual està entre 2,5 i 10 µm. Aquests poden ser realment perjudicials per a la majoria dels éssers vius, especialment per a les persones que viuen en grans ciutats. Pel que fa als NOx són un irritant del sistema respiratori, ja que penetra profundament al pulmó, induint malalties respiratòries, tos, sibilàncies, dispnea, broncoespasmes i fins i tot edema pulmonar quan s'inhala en nivells elevats. Els nivells alts de diòxid de nitrogen també són perjudicials per als cultius i la vegetació, pel fet que s'ha observat que redueixen el rendiment dels cultius i l'eficiència del creixement de les plantes.

Un esglaó per sota si tenim en compte únicament la perillositat per als humans ens trobem amb un ampli ventall de substàncies, com podrien ser l'Ozó (O3), ja que malgrat que aquesta substància a l'estratosfera juga un paper protector contra la irradiació ultraviolada, és nociu quan està en alta concentració a nivell del sòl, afectant també el sistema respiratori i cardiovascular. La resta de les altres substàncies com són, Monòxid de carboni (CO), Compostos orgànics volàtils (COV), Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAPs) o Diòxid de sofre (SO2), són tots ells perjudicials per a la salut a excepció del Diòxid de carboni (CO2) que la principal problemàtica és que és el principal causant del canvi climàtic, però en petites quantitats no té efecte sobre les persones.

### **2.4. Qualitat de l'aire a Espanya i valors màxims permesos:**

La contaminació atmosfèrica es defineix, segons la Directiva 84/360/CEE, de 28 de juny de 1984, com: *"La introducció a l'atmosfera, directament o indirectament, per l'home, de substàncies o d'energia que tinguin una acció nociva de tal naturalesa que posi en perill la salut de l'home, que causi danys als recursos biològics i als ecosistemes, que deteriori els béns materials i que faci malbé o perjudiqui les activitats recreatives i altres utilitzacions legítimes del medi ambient"*.

Actualment, ens trobem un gran nombre de contaminants en l'atmosfera, especialment en entorns urbans on la dissipació d'aquests contaminants és més difícil d'eliminar a la vegada que l'haver més població, les emissions es disparen. D'aquestes les que són considerades les més perilloses per a la contaminació urbana segons l'Observatori de la Sostenibilitat a Espanya (OSE), són: les partícules (fines i molt fines) (PM2.5 i 10), els

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

compostos de nitrogen (diòxid de nitrogen en particular), el monòxid de carboni, els compostos de sofre i l'ozó troposfèric (lligat aquest bàsicament a les emissions de compostos orgànics volàtils i d'òxids de nitrogen en general). Sense oblidar les emissions de CO<sub>2</sub> que tot i no ser considerades com un contaminant del medi urbà és el contribuïdor més gran de gasos d'efecte hivernacle (GEI).

Tots aquests contaminants afecten de forma directa a la salut de les persones segons les darreres estimacions globals de l'AEMA i l'OMS sobre la repercussió sanitària de la contaminació atmosfèrica eleven durant l'any 2018 a què prop de mig milió les morts prematures als països europeus van ser el resultat de la mala qualitat de l'aire, 417.000 per exposició a partícules inferiors a 2,5 micres de diàmetre (PM<sub>2,5</sub>), 55.000 per exposició a diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>) i 20.600 per exposició a ozó troposfèric. A Espanya, les víctimes de la contaminació van ser aquest any prop de 30.000, 23.000 per partícules PM<sub>2,5</sub>, 6.800 per NO<sub>2</sub> i 1.800 per ozó. Especialment preocupant són les partícules inferiors a 2,5 micres de diàmetre (PM<sub>2,5</sub>) i diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>), dos contaminants on l'ús dels vehicles és un dels majors generadors, concretament en un 40,16% NO<sub>x</sub> i un 9,35% de les PM<sub>2,5</sub>.

Segons les dades proporcionades per l'informe anual de l'avaluació de la qualitat de l'aire a Espanya, que publica el ministeri per a la transició ecològica i el repte demogràfic, que obté les seves dades a través d'una extensa xarxa on col·laboren administracions estatals, autonòmiques, locals, aeroportuàries i portuàries a partir de les seves xarxes de mesurament de la contaminació, conclou que en el 2020 la qualitat de l'aire ha millorat substancialment en el territori nacional on s'ha pogut constatar que els nivells de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i ozó troposfèric i de partícules PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> es troben en els seus mínims de la darrera dècada. No obstant si agafem els límits màxims permessos que recomana l'OMS, un 37% del territori espanyol va superar els límits màxims establerts durant un any de concentracions de PM<sub>2,5</sub>.

Pel que fa a les partícules PM<sub>10</sub>, la situació segons la normativa europea només un 10% de les zones analitzades obtenien valors per sobre dels marcats, però si s'apliquessin les directrius OMS equivalents, molt més restrictives, el 95% dels territoris estarien per sobre d'aquests límits.

En conclusió tenint en compte la legislació Europea el límit de concentracions de contaminants només se superen de forma excepcional i durant l'any 2020 un 18% de la població Espanyola va estar exposada a nivells per sobre la legislació. D'altra banda, si

## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

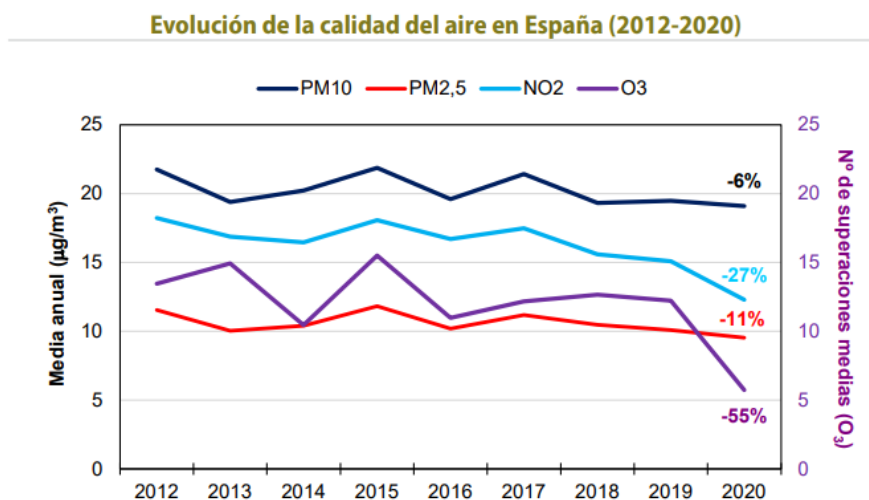
apliquem els criteris que marca l'OMS la xifra augmenta de forma notable fins al 88,4%. També cal destacar que l'any 2020 les dades s'han d'agafar amb certa cautela pel fet que és molt possible que estiguin alterades a causa de les conseqüències dels diferents períodes de confinament que es van produir.

Taula 1. Valors màxims contaminats segons OMS vs UE

Contaminante	Valor legislado UE	Valor guía OMS (2006)
SO <sub>2</sub> (horario)	350 µg/m <sup>3</sup> (>24 veces/año)	--
SO <sub>2</sub> (diario)	125 µg/m <sup>3</sup> (>3 veces/año)	20 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> (horario)	200 µg/m <sup>3</sup> (>18 veces/año)	200 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> (anual)	40 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM10 (diario)	50 µg/m <sup>3</sup> (> 35 veces/año)	50 µg/m <sup>3</sup> (> 3 veces/año)
PM10 (anual)	40 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
PM2,5 (diario)	--	25 µg/m <sup>3</sup> (> 3 veces/año)
PM2,5 (anual)	25 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub> (máximo diario 8h)	120 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>
CO	10 mg/m <sup>3</sup> (máximo diario octohorario anual)	10 mg/m <sup>3</sup> (8h)
Pb (anual)	0,5 µg/m <sup>3</sup>	0,5 µg/m <sup>3</sup>
As (anual)	6 ng/m <sup>3</sup>	--
Cd (anual)	5 ng/m <sup>3</sup>	5 ng/m <sup>3</sup>
Ni (anual)	20 ng/m <sup>3</sup>	--
CsH <sub>6</sub> (anual)	5 µg/m <sup>3</sup>	--
B(a)P (anual)	1 ng/m <sup>3</sup>	--

Font: informe anual de la avaluació de la qualitat del aire a Espanya.

Gràfica 6. Evolució qualitat aire Espanya 2012-2020.



Font: informe anual de la avaluació de la qualitat del aire a Espanya.



## 2.5. Com evolucionen els nivells de contaminació en el sector i normatives euro?

En punts anteriors s'ha analitzat l'evolució d'alguns dels contaminants més perillosos que emeten els cotxes de combustió com són els nivells de PM 2.5 o els Nox a Espanya i hem pogut apreciar com la tendència d'emissió d'aquests dos contaminants és clarament descendent, on any rere any els nivells emesos pel parc mòbil espanyol estan disminuint.

La causa principal d'aquesta bona evolució no és altra, que la implementació des de l'any 1992 de la primera normativa euro 1 on les autoritats Europees van limitar els nivells màxims d'emissió d'alguns dels principals gasos emesos pels tups d'escapament dels vehicles, va ser així com cada quatre anys aproximadament, han entrat en vigor nous requisits i nous valors que han de complir els vehicles, que ha ajudat de forma determinant a la reducció de la pol·lució emesa pels vehicles.

La constant evolució de la norma euro sempre ha buscat millorar la qualitat de l'aire exigint als fabricants implementar noves tecnologies que netegin cada vegada més els gasos d'escapament a tota mena de vehicles.

Normas europeas sobre emisiones para turismos (categoría M<sub>1</sub>\*), en g/km

Tipo	Fecha	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
<b>Diésel</b>						
Euro 1	Julio de 1992	2.72 (3.16)	-	0.97 (1.13)	-	0.14 (0.18)
Euro 2, IDI	Enero de 1996	1.0	-	0.7	-	0.08
Euro 2, DI	Enero de <sup>a</sup>	1.0	-	0.9	-	0.10
Euro 3	Enero de 2000	0.64	-	0.56	0.50	0.05
Euro 4	Enero de 2005	0.50	-	0.30	0.25	0.025
Euro 5	Septiembre de 2009	0.50	-	0.23	0.18	0.005
Euro 6	Septiembre de 2014	0.50	-	0.17	0.08	0.005
<b>Gasolina</b>						
Euro 1	Julio de 1992	2.72 (3.16)	-	0.97 (1.13)	-	-
Euro 2	Enero de 1996	2.2	-	0.5	-	-
Euro 3	Enero de 2000	2.30	0.20	-	0.15	-
Euro 4	Enero de 2005	1.0	0.10	-	0.08	-
Euro 5	Septiembre de 2009	1.0	0.10	-	0.06	0.005 <sup>b</sup>
Euro 6	Septiembre de 2014	1.0	0.10	-	0.06	0.005

\* Antes de Euro V turismos > 2500 kg estaban clasificados en la categoría Vehículo industrial ligero N1 - I

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

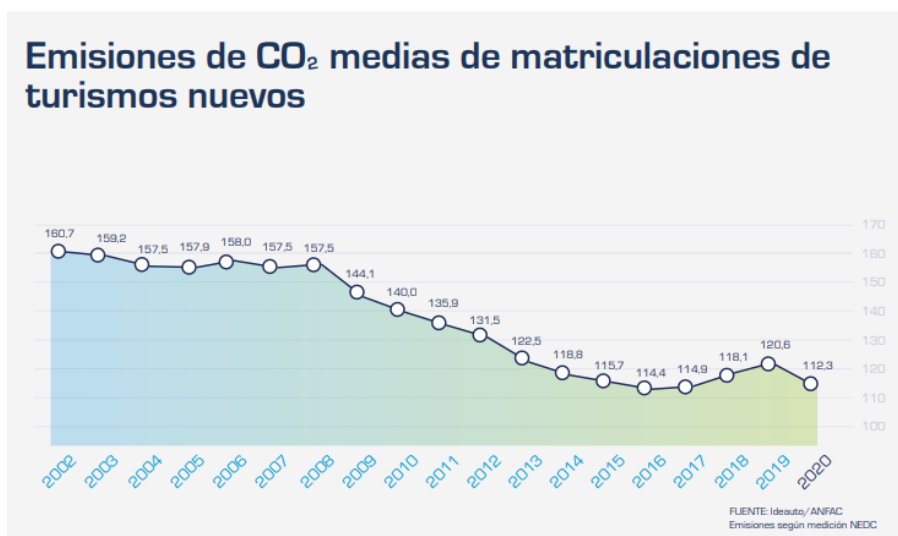
A l'anterior taula podem veure com cada cop que s'implementa una nova normativa euro, l'exigència sobre els gasos d'escapament són més severes, la qual cosa obliga els fabricants a buscar sistemes o tecnologies més netes per poder continuar homologant els cotxes per a la seva venda a Europa.

El 2025 s'espera que entri en vigor la normativa euro 7, amb l'ambició de reduir els contaminants entre un 60% i un 90% i limitar o eliminar contaminants que abans es toleraven, com l'amoníac (procedent dels filtres catalítics SCR del dièsel amb AdBlue), el metà o l'òxid nítrós. Aquesta nova normativa podria ser la que posés punt final als motors de combustió interna a Europa, ja que el nivell d'exigència quant a emissions serà tan elevat que les úniques maneres de poder superar-los serà a través d'una important electrificació dels cotxes de combustió o directament l'adopció de vehicles 100% elèctrics.

A banda de les normatives euro, que mesuren els valors màxims de contaminació que poden emetre els vehicles, durant el 2019 es va començar a implementar un novedós sistema de mesura de les emissions. Anteriorment, s'utilitzava l'anomenat cicle NEDC, el qual no aconseguia reproduir les condicions reals d'ús dels automòbils a l'hora de mesurar les emissions i el consum, ja que es realitzava la prova sobre bancs estàtics i amb unes condicions i càrregues de treball per al motor molt allunyades de la utilització real. És per aquest motiu que la Unió Europea va decidir canviar el sistema d'homologació al cicle WLTP, que intenta reproduir de forma més fidel a la realitat les condicions d'utilització dels vehicles, passant d'anàlisis en laboratoris a mesures a la carretera, augmentant la durada de l'homologació i la velocitat mitjana del test, tot això va suposar un augment tant del consum com la de les emissions dels vehicles la qual cosa va suposar un important repte als fabricants, si volien continuar homologant els seus vehicles sense haver de pagar un tram impositiu major a causa de la major emissió de contaminants.

## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

Imatge 4. Evolució emissions CO<sub>2</sub> mitjanes de matriculacions.



Font: informe anual ANFAC 2020

En resum i després del que hem exposat, podem afirmar que un parc automobilístic modern pot ser un gran aliat a l'hora de reduir els nivells de pol·lució, aquest fet té gran relació amb la disminució dels PM<sub>2.5</sub> i NO<sub>x</sub> que s'ha vist a Espanya en els darrers anys a causa de la substitució dels cotxes més antics per moderns, ha aconseguit reduir de manera notòria els nivells pol·lució. Un clar exemple d'això és que segons dades de la DGT, degut a l'envelliment del parc automobilístic que compte amb una mitjana d'edat de 13,1 anys antiguitat, on el 35,2% del parc no està etiquetat i un 32,4% té etiqueta B; són els causants del 92,4% de les emissions contaminants de NO<sub>x</sub> i del 93,6% de les emissions de partícules. El rejuveniment i renovació del parc són condicions indispensables per assolir els objectius de reducció d'emissions i de la millora de la qualitat de l'aire als nuclis urbans.

### 2.6. Subvencions a la mobilitat elèctrica.

Per mitigar totes les problemàtiques relacionades amb els cotxes de combustió i poder començar la transició cap a cotxes lliures d'emissions tal com s'ha marcat la Unió Europea on el paper dels incentius que actualment estan en vigor per promoure el canvi tecnològic en molts països poden ser una eina important, però que cal analitzar, ja que actualment els cotxes moguts per bateries es troben amb importants desavantatges davant dels convencionals. Sense estendre'ns molt, els principals obstacles per a la seva adopció serien, en primer lloc, el seu cost més elevat a igualtat de segment, la problemàtica per fer llargues distàncies a causa de la seva autonomia, problemes a

## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

l'hora de carregar-los per a les persones que no disposen de garatge privat o la xarxa de recàrrega insuficient a les vies públiques en el cas d'Espanya i gran part d'Europa. És degut a tota aquesta sèrie de problemàtiques les quals els usuaris/consumidors de forma majoritària encara aposten per la compra d'un cotxe mogut de forma tradicional a Espanya, tal com es pot apreciar a la taula que tenim a continuació, només representen un 4% de mercat de les vendes durant el 2020 si sumem els elèctrics purs, més els híbrids endollables a Espanya.

Taula 2. Distribució de venda vendes automòbils a Espanya per tipus de combustible.

Tipus vehicle	Ventés 2020	% del total
Elèctric endollable	23.863	1.85%
Elèctric híbrid	141.652	11,03%
Elèctric de autonomia extensa	202	0,01%
Elèctric de bateria	27.549	2,14%
Sense cap electrificació	109.0280	84,94% <sup>7</sup>

Font: Elaboració pròpia.

Per tal de superar aquestes barreres cap a l'adopció de vehicles elèctrics, molts països o regions han desenvolupat polítiques de promoció del vehicle elèctric. Aquests apliquen categoritzacions d'incentius, els quals es poden classificar de la següent manera:

### - **Reguladors:**

Imposant restriccions a la indústria automotriu, per exemple, determinats objectius d'emissió per a vehicles nous, com seria les noves normatives anticontaminació. Aquestes restriccions se centren en certs processos de producció requerits com els estàndards en producció o objectius d'emissió obligatoris.

### - **Econòmics:**

Influint en el resultat del mercat intervenint els preus, per tal d'afavorir un determinat ús d'una tecnologia, mitjançant la imposició de certificats de CO<sub>2</sub>, reduccions d'impostos, subvencions, pla de desballestament, càrrecs de congestió, tarifes d'estacionament...

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

### - **Persuasius:**

S'utilitza per persuadir els compradors i fabricants proporcionant informació favorable, creant un millor panorama administratiu o finançament de programes de R+D.

### - **Organitzacional:**

Reduint obstacles com desenvolupant la infraestructura necessària o instal·lant òrgans de control per controlar estructures de mercat, crear infraestructura de càrrega o permetre l'estacionament gratuït.

### - **Incentius directes:**

Proporcionar al consumidor final un valor monetari directe per a l'adquisició del bé que es vol promoure. Alguns exemples serien: subsidis de compra, menor impost/taxes, ajudes a l'adquisició o adequació de l'equip de càrrega del vehicle, aparcament gratuït, etc.

### - **Incentius indirectes:**

Sense valor monetari de forma directa al consumidor, però proporcionant un estalvi de temps i proporciona certs avantatges, alguns exemples serien: carrils exclusius per a vehicle d'alta ocupació (HOV, és a dir, carril de viatge compartit), estalvi de temps, disponibilitat de carregadors públics gratuïts, etc.

### - **Desincentius:**

Regulacions amb impactes negatius (no desitjats) dels vehicles elèctrics com la introducció tarifes anuals per l'ús de cotxes elèctrics per compensar la pèrdua d'ingressos pels impostos als carburants.

### - **Altres incentius:**

Altres enfocaments per expandir el mercat dels vehicles elèctrics, amb la implementació de programes de zones de zero emissions, investigació i desenvolupament, descomptes en assegurances proteccions, incentius proporcionats pels serveis públics per a flotes de vehicles elèctrics.

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

### - **Comandament i control:**

Normalment, les d'autoritats públiques tenen la capacitat de legislar i sancionar en favor dels interessos que en aquell moment es cregui més convenient, degut del seu caràcter jurídicament vinculant que pot obligar a complir determinades lleis per afavorir o perjudicar determinades tecnologies. Exemple: prohibició entrada de vehicles sense etiqueta a àrees com Barcelona.

### - **Adquisicions:**

Té com a objectiu impulsar la demanda de vehicles i permetre economies d'escala a la seva producció.

### - **Col·laboratius:**

Basat en el principi que l'Estat ha d'exercir una col·laboració i paper directiu a la societat i als mercats.

### - **Comunicació i difusió:**

Informar i educar el públic per desenvolupar el seu interès i acceptació dels vehicles elèctrics.

Tots aquest incentius que hem esmentat anteriorment, són utilitzats de forma regular en el cas d'Espanya i en general en l'àmbit Europeu. Fins ara gran part dels estudis realitzats sobre la matèria han confirmat l'efecte positiu dels incentius fiscals sobre les vendes de vehicles elèctrics (Sallee, 2011; Beresteanu i Li, 2011; Gallagher i Muehlegger, 2011; Eppstein i col., 2011) concretament es destaca que els incentius que tenen més pes a l'hora de decidir a un possible comprador pel cotxe elèctric són els incentius financers i els impostos, com a continuació detallarem mitjançant nous estudis.

Després de fer una extensa recerca entorn la literatura relacionada amb el tema que té com a objectiu principal, l'avaluació de les polítiques d'incentius en investigacions més recents. Estudis com (Tamara L.Sheldon and RubalDuab,2019), (Roshanak Azarafshar, 2019) o (Kristin Ystmark Bjerkan a,↑ , Tom E. Nørbech b,1, Marianne Elvsaa Nordtømme, 2016) han intentat avaluar l'eficàcia de les polítiques de subsidi implementades a països com Estats Units, Canadà i Noruega on tots ells mostren una clara correlació positiva entre incentius financers i augment de les vendes, però cal matisar que mostren resultats i conclusions diferents com més endavant desgranarem.

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

En una altra línia d'investigacions es troben els estudis, (Georgina Santos Sebastian Rembalski 2021) o (POLITYKA ENERGETYCZNA – ENERGY POLICY JOURNAL, 2021) que centren la investigació en la competitivitat econòmica dels cotxes elèctrics si eliminéssim de l'equació les polítiques de subvencions en el Regne Unit o Polònia, on els resultats van en la mateixa línia a l'assegurar que; pel moment són necessari els estímuls governamentals per a fer viables la subsistència de vehicles elèctrics. Finalment altres estudis com el de (Shanjun Li, Lang Tong, Jianwei Xing, and Yiyi Zhou, 2017) analitzen quines són les polítiques que més pes tenen a l'hora d'incentivar la venda de cotxes elèctrics.

La primera qüestió que cal analitzar per saber si els programes d'incentius que es duen a terme són indicats i justificats és saber si actualment els cotxes elèctrics ja són competitius comparant-los amb els seus equivalents tèrmics tenint en compte el cost d'adquisició i el cost d'ús, o pel contrari encara no ho són. Per respondre aquesta qüestió el passat any 2021 es va publicar un paper titulat (Do electric vehicles need subsidies in the UK? “Georgina Santos i Sebastian Rembalski 2021”) amb l'objectiu d'analitzar el cost total de propietat dels vehicles de gasolina, dièsel, elèctrics híbrids, elèctrics híbrids endollables i elèctrics al Regne Unit entre 2017 i 2019 un cop descomptats totes les ajudes que a hores d'ara tenen aquest tipus de vehicles.

Les principals conclusions que es van poder extreure d'aquest estudi són que; Al Regne Unit un cotxe elèctric o híbrid endollable al llarg de la seva vida útil sense subvencions, no és més rendible que el de benzina o dièsel. Actualment, alguns models d'automòbils elèctrics de marques generalistes estan prop d'assolir la paritat de costos amb les contraparts de gasolina, dièsel i híbrids, gràcies als subsidis, però s'està accelerant la seva competitivitat quant a preu. També és important destacar que gràcies a la constant baixada de preu de les bateries que s'estima en 14% cada any (*Agència Europea de Medi Ambient, 2019*) si la descarbonització del transport per carretera no fos tan urgent com és, es podria deixar que el mercat dels vehicles elèctrics a bateria es desenvolupi per si mateix, sense la intervenció del govern. No obstant això, pel fet que el cost de les bateries no està caient prou de pressa, és per aquest motiu que encara són necessaris subsidis a curt termini. Però cal matisar que tot i que alguns cotxes elèctrics poden estar ja pròxims als costos del de combustió amb les ajudes, aquesta aproximació només és d'on en casos molt concrets i en petits vehicles generalistes per desplaçar-se per ciutat, ja que a la que es comparen amb vehicles més grans i majors autonomies, els alts preus de les bateries fa disparar el cost inicial del vehicle elèctric i encara fan que siguin

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

necessaris l'implementació de subsidis per fer més atractiva la compra d'aquesta tipologia de cotxes.

Pel que fa a l'avaluació de les polítiques d'incentius a diferents països i la seva efectivitat. Un dels països en què no es poden passar per alt a l'hora d'analitzar polítiques de subsidi a l'electrificació és el cas de Noruega, ja que actualment és el país on la quota de penetració del vehicle elèctric és més elevada del món, concretament del 65%, i la gran pregunta és; com han aconseguit aquesta gran adopció? Segons la majoria d'estudis com (*Incentives for promoting Battery Electric Vehicle (BEV) adoption in Norway* de Kristin YstmarkBjerkan) acaben conclouent que les generoses ajudes de diferent índole que se'ls proporciona als cotxes menys contaminats com; Les exempcions de l'impost sobre la compra, l'IVA, les menors restriccions d'ús, exempció de pagament de vies d'alta capacitat o l'extensa ret de recàrrega en el país fan molt atractiu l'adquisició de vehicles elèctrics, concretament un 80% dels ciutadans Noruecs declarant que gràcies, els incentius financers i impostos baixos han adquirit un cotxe elèctric. A la vegada que cal tenir en compte que Noruega és un país amb relativa poca població i un poder adquisitiu alt, cosa que permet superar la a priori principal barrera que té l'electrificació que no és altre que els alts preus d'adquisició.

Un altre estudi, que intentava avaluar les polítiques d'incentius per a vehicles elèctrics a les províncies Canadenques (Roshanak Azarafshar, 2019) a través dels efectes dels incentius financers sobre les vendes de vehicles elèctrics que es va realitzar entre setembre de 2012 fins a desembre de 2016. Va revelar que els incentius a la compra fan que les vendes de vehicles elèctrics nous augmentin en un 8 % de mitjana a causa d'un augment de \$ 1000 en els incentius. Es va provar que el 47% de les vendes de vehicles elèctrics a les províncies de (Ontario, Quebec i Columbia Britànica) s'atribuïen als incentius de compra. Finalment, aquest estudi conclouia que el cost de les reduccions d'emissions a les províncies que ofereixen incentius és de \$ 216 per tona. Això indica que al compra'ls amb els incentius, no han estat rendibles en comparació del cost de la fixació de preus del carboni que és de \$ 30 / tona segons el govern federal canadenc. Això no vol dir que la implementació d'aquestes polítiques no hagi tingut un impacte positiu en externalitats positives per a la població com ara la reducció de concentracions de contaminants a grans nuclis urbans, incentivar el canvi tecnològic etc. que són totes elles difícils de quantificar econòmicament.



### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Un altre important estudi (Amara L.Sheldon and RubalDuab 2019) en aquest cas on es mesurava la rendibilitat dels subsidis als vehicles elèctrics (EUA) per establir quines serien les formes més rendibles de distribució dels subsidis, mitjançant l'anàlisi d'una mostra de 275.000 usuaris de compradors de cotxes durant l'any 2015 va acabant conclouent que si l'objectiu és promoure la màxima adopció del cotxe elèctric l'escenari més rendible és limitar els subsidis a les persones de baixos ingressos (menys de 70.000 dòlars l'any) que són els que sense l'ajuda no compararien un cotxe elèctric a diferència dels de més de 70.000 dòlars que l'haurien comprat el vehicle de la mateixa manera. D'altra banda, si la finalitat és reduir el consum de benzina i, per tant, les emissions, podrien anar destinades a persones que es desfacin d'un vehicle gran i poc eficient o a les persones que condueixen de forma regular (més de 2000 milles/mes). També es va demostrar que hi ha una correlació positiva entre incentius financers i adopció de cotxe elèctric concretament un augment del 10% als incentius està associat amb un augment de l'1,8% en les vendes de vehicles elèctrics a bateria.

Finalment, si fem un breu anàlisi de quins són els factors més determinats a l'hora de decidir tipus d'incentiu dins l'àmplia gamma que hi ha: Segons (The Market for Electric Vehicles: Indirect Network Effects and Policy Design 2019) on s'analitzen quines inversions són les que més ajuden a la implementació del cotxe elèctric als EUA, assenyalen que subvencionar el desplegament d'estacions de càrrega seria més rendible que la política actual d'ajut a les compres del vehicle elèctric als Estats Units. A la vegada que en línia amb investigacions anteriors, que suggereixen que des del principi la reducció de preus és l'incentiu més poderós per promoure l'adopció de vehicles elèctrics.

## **2.7. Conclusions marc teòric.**

Com s'ha anat exposant en punts anteriors, l'actual model de mobilitat basada principalment en vehicles de combustió interna a Espanya i EU (85% de les matriculacions durant l'any 2020 són de cotxes sense cap mena d'electrificació a Espanya, Font DGT), generen una sèrie d'externalitats negatives que afecten a tota la població, aquestes externalitats són principalment: contaminació de l'aire, increment en les emissions de CO<sub>2</sub>, soroll i en menor mesura, però no menys rellevant, crea una forta dependència dels combustibles fòssils els quals no disposem en grans quantitats en el conjunt d'Europa, la qual cosa pot ser una problemàtica en l'àmbit geoestratègic, ja que obliga a dependre de terces països. És per aquests motius que tot i la important millora que s'ha anat produint en les darreres dècades en la disminució de les problemàtiques dels vehicles de combustió interna, des de la Unió Europea ja s'ha pres una decisió i aquesta no és una altra que la desaparició dels vehicles moguts amb combustibles fòssils per passar a un model d'energies alternatives on la tecnologia que de moment sembla més viable per aconseguir els objectius d'emissions 0 i descarbonització de l'economia és l'ús de l'electrificació dels vehicles mitjançant bateries.

Per aconseguir els citats objectius marcats per la Unió Europea quant a descarbonització de l'economia tal com es desprèn del paquet de mesures legislatives anomenat 'Fit for 55' on es concreten els compromisos en què la UE vol assolir, com el de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEI) en un 55% el 2030 en comparació dels nivells del 1990 d'un 100% en el 2035, el que de forma indirecta ens indica la data de finalització del us del motor de combustió per al sector del automòbil. Per a la consecució de tal finalitat són necessaris estímuls per part de les diferents administracions, ja que avui dia els vehicles elèctrics no són competitius econòmicament respecte a els de combustió interna per els usuaris, i de seguir les tendències que actualment estan en funcionament els objectius marcats per la UE no podran ser complerts.

La literatura ens indica que no està clar si l'ús del principal ajut com és el dels subsidis econòmics directes, és una política que hagi tingut els resultats esperats. Tal com es desprèn de la majoria dels estudis realitzats fins aleshores a diferents països, com; (Incentives for promoting Battery Electric Vehicle (BEV) adoption in Norway de Kristin YstmarkBjerkan) (Roshanak Azarafshar, 2019) podem afirmar que els subsidis i facilitats que introdueixen els estats per afavorir l'electromobilitat són una eina que estan ajudant a incrementar la venda d'aquest tipus de cotxes, però depenen de quin és al valor

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

monetari es decideixi donar a aquesta externalitat positiva que estem aconseguint reduir amb la substitució de cotxes de combustió pels elèctrics determinarà si podem considerar una bona política o pel contrari un desbaratament de diners públics, ja que tenint en compte únicament les emissions de CO<sub>2</sub> evitades i el seu preu, aquests programes no milloren el benestar si només consideren els beneficis associats amb les emissions evitades. Alhora que també s'han de tenir en compte els beneficis addicionals associats amb el creixement del mercat a llarg termini, l'estalvi de costos de producció a causa de les economies d'escala, emissions evitades que afecten la salut de les persones, les externalitats de la xarxa de recàrrega o la innovació accelerada podrien afectar substancialment els resultats i totes aquestes qüestions són externalitats de difícil quantificació monetària.

El que sí que sembla tenir marge de millora és que; depenen de quin sigui l'objectiu de la política o bé minimitzar al màxim les emissions emeses o augmentar la quota de penetració del cotxe elèctric s'haurien d'aplicar polítiques encaminades a assolir aquest objectiu de forma més específica. En el cas de minimitzar al màxim les emissions emeses, subvencionar la retirada de cotxes més contaminants o els usuaris que l'utilitzin de forma intensiva serien polítiques que maximitzarien els resultats que estem perseguint. Si, per contra, la finalitat fos augmentar la quota de penetració del cotxe elèctric una bona mesura seria reserva les ajudes per les persones amb rendes més baixes o subvencionar únicament cotxes de preu mitja o baix.

La literatura sobre les implicacions que tenen les intervencions estatals en forma de diferents ajuts per promoure el desenvolupament de la implementació de cotxes electrificats semblen estar al darrere de l'augment de les matriculacions d'aquesta tipologia de vehicles, però en molts casos es poden introduir millores per tal de maximitzar l'assignació dels recursos per aconseguir un major benestar social. Al mateix temps que el ritme d'adopció aquesta sent molt desigual i no estan clares les causes d'aquests desajustos entre països.

### **3. Hipòtesi i objectius.**

Si bé sobre aquesta temàtica existeixen nombrosos estudis fets al respecte tal com hem pogut comprovar en l'apartat anterior d'aquest treball, on s'analitzen els efectes que tenen els diferents tipus d'incentius governamentals per a la promoció i implementació de cotxes electrificats a diferents països del món, com podrien ser Noruega, Estats Units o Canadà, no existeix avui en dia un estudi de similars característiques que se centri en els països de la Unió Europea. En especial un estudi que intenti buscar resposta no tan sols a l'avaluació dels programes d'incentius posats en marxa per les diferents administracions de cada país, sinó que també busqui esbrinar quines poden ser les possibles raons per la diferent adopció, ja que la quantitat o simplement existència de plans d'estímuls no podrien ser l'única resposta a la desigual quota d'implementació en els diversos països de la Unió Europea.

Per tant, el principal objectiu d'aquest treball és conèixer si la implementació d'incentius o subvencions per part dels estats és una bona eina per augmentar les vendes de cotxes menys contaminants al conjunt de la UE. O bé altres variables poden influir de forma determinant a l'hora de definir el parc automobilístic d'un país.

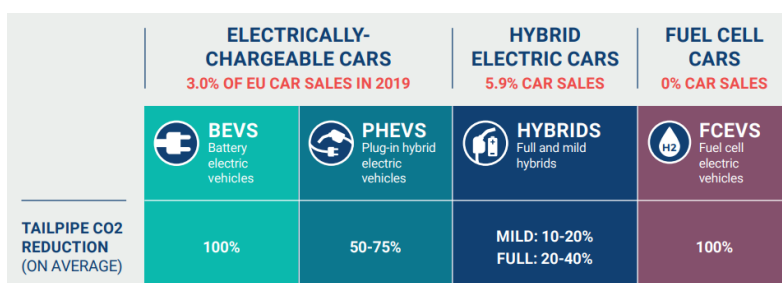
Les hipòtesis que em plantejo després de fer una àmplia recerca i anàlisi de les principals idees que es desprenen de la literatura que hi ha al respecte són les següents. En primer lloc, als països on es duen a terme les polítiques de subvenció directa més agressives les quotes de penetració de cotxes electrificats seran majors. Els països amb les rendes més elevades tindran majors índex d'adopció de vehicles electrificats. I finalment, la ret de recàrrega pels cotxes endollables és una eina que fa augmentar la quota de mercat de vehicles recarregables.

#### 4. Dades i metodologia.

Per tal de donar resposta als objectius que es proposen en aquest treball de final de grau, en primer lloc, es farà una àmplia recopilació de dades que ens podrien ajudar a explicar la desigual taxa d'adopció del vehicle elèctric o electrificat a EU, agafant els 26 països que integren la UE actualment i, per tant, excloent de les dades del Regne Unit. Les variables seleccionades en cap cas s'han escollit a l'atzar, sinó que són un conjunt de dades que la literatura i estudis realitzats fins aleshores han apuntat com possibles indicadors o factors que podrien explicar la major o menor penetració de vehicles menys contaminats en determinats països, totes elles extretes de la ACEA "*The European Automobile Manufacturers' Association*".

Abans de passar a la presentació de les dades recopilades, és important remarcar que tal com es pot veure en la imatge 5, existeixen avui dia un bon grapat de tecnologies per a la reducció de la dependència dels combustibles fòssils, però depenen del grau d'electrificació que utilitzi el vehicle, el nivell de reducció del consum i de les emissions contaminats poden ser molt dispars. On els vehicles elèctrics redueixen en un 100% les emissions locals emeses, ja que s'impulsen únicament amb l'energia de les bateries, passant per una reducció d'entre el 50 – 70% en el cas dels híbrids endollables i finalment en una reducció d'entre un 10 – 40% en el cas dels híbrids convencionals. Totes aquestes considerables diferències a l'hora d'analitzar les emissions són necessàries tenir presents a l'hora de dissenyar les polítiques que afectaran la promoció mitjançant tota mena d'ajudes a determinats cotxes per tal de tenir èxit en la consecució dels objectius finals, que no són altres que la progressiva reducció de les emissions. És per aquest motiu que a l'hora d'analitzar la implementació de cotxes menys contaminats només es tindran en compte els BEV i PHEVS.

Imatge 5. Principals diferències quant a consum entre vehicles electrificats.



Font: Informe ACEA

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

Les variables seleccionades són:

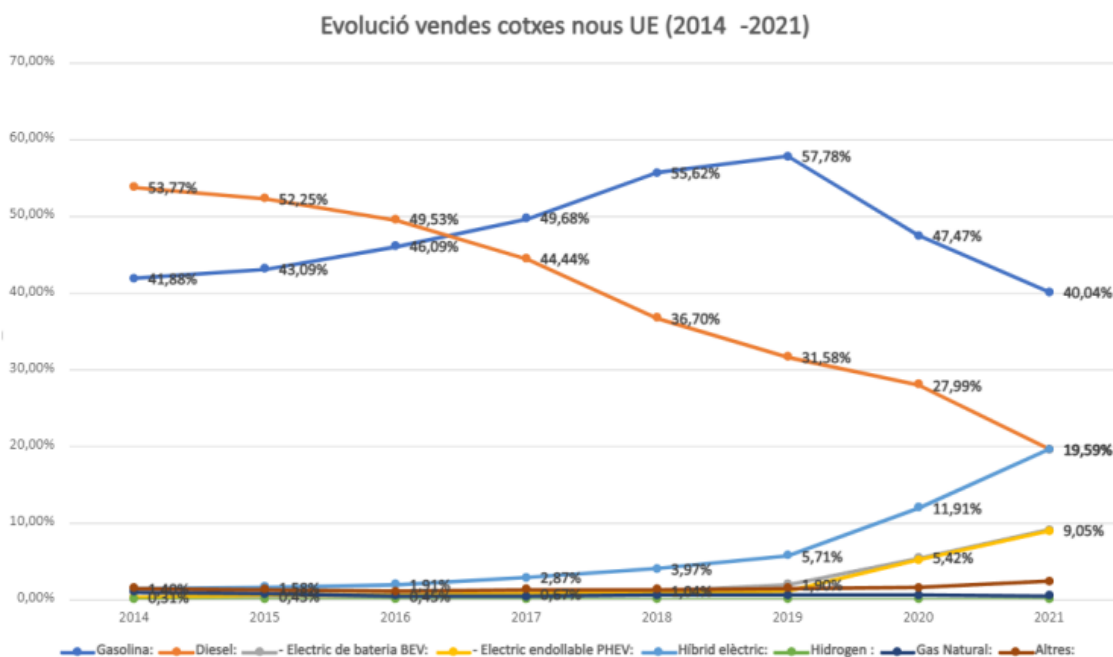
- **Matriculacions de cotxes en el conjunt de la UE distingint tipus de combustible expressat en percentatge.**

Taula 3. Quota de mercat de cotxes nous per tipus de combustible a EU (2014-2021, en %)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gasolina:	41,88%	43,09%	46,09%	49,68%	55,62%	57,78%	47,47%	40,04%
Diesel:	53,77%	52,25%	49,53%	44,44%	36,70%	31,58%	27,99%	19,59%
- Electric de bateria BEV:	0,31%	0,45%	0,45%	0,67%	1,04%	1,90%	5,42%	9,05%
- Electric endollable PHEV:	0,25%	0,64%	0,55%	0,68%	0,85%	1,08%	5,11%	8,94%
Híbrid elèctric:	1,40%	1,58%	1,91%	2,87%	3,97%	5,71%	11,91%	19,59%
Hidrogen :	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%
Gas Natural:	0,98%	0,71%	0,48%	0,40%	0,51%	0,52%	0,55%	0,45%
Altres:	1,42%	1,27%	1,00%	1,25%	1,30%	1,43%	1,54%	2,34%

Font: "The European Automobile Manufacturers' Association" Elaboració pròpia

Gràfic 7. Quota de mercat de cotxes nous venuts a EU (2014 - 2021, en unitats)



Font: "The European Automobile Manufacturers' Association" Elaboració pròpia

Un cop observades i analitzades les principals tendències quant a venda de vehicles desglossada segons tipologia de propulsió, hem pogut constatar que efectivament la venda de cotxes de combustió interna està disminuint, aquesta tendència les gràfiques ens mostren com especialment en els darrers anys s'ha accentuat de forma notòria.

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

- Quota de mercat dels cotxes de propulsió alternativa.

Taula 4. Quota de mercat dels cotxes de propulsió alternativa UE 2020.

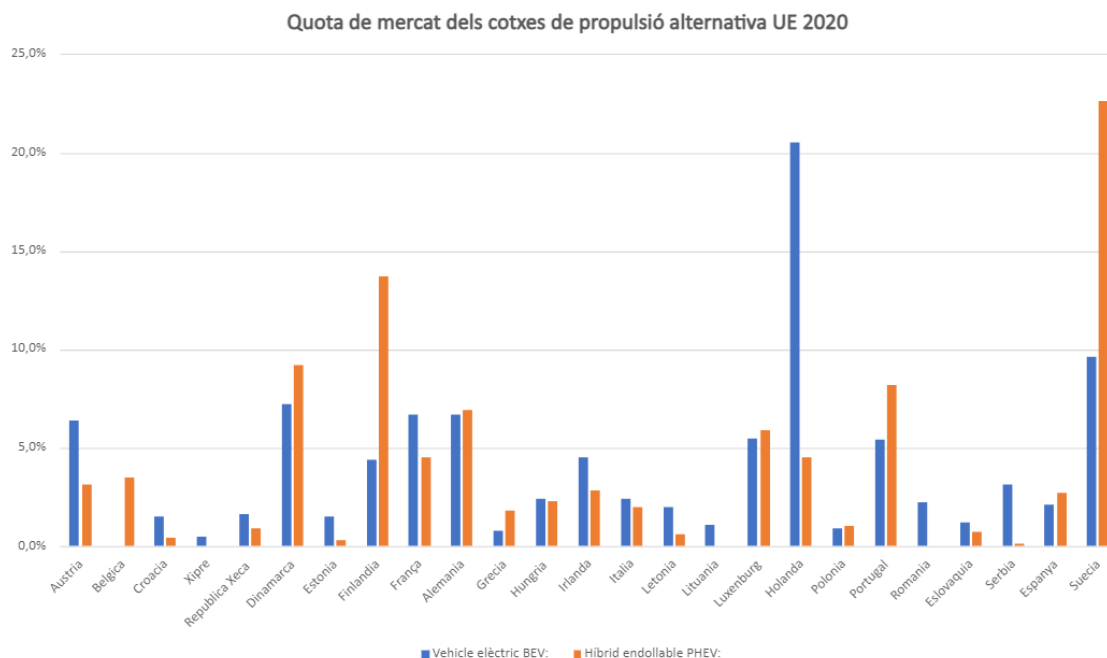
	Àustria	Bèlgica	Croàcia	Xipre	República txeca	Dinamarca	Estònia	Finlàndia	França	Alemanya	Grècia	Hongria	Irlanda
BEV:	6,40%	0,00%	1,50%	0,50%	1,60%	7,20%	1,50%	4,40%	6,70%	6,70%	0,80%	2,40%	4,50%
PHEV:	3,10%	3,50%	0,40%	0,00%	0,90%	9,20%	0,30%	13,70%	4,50%	6,90%	1,80%	2,30%	2,80%
FCEV:	0,00%	7,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HEV:	10,50%	3,70%	6,00%	3,00%	5,10%	4,90%	11,70%	19,40%	10,20%	11,20%	14,50%	24,80%	12,40%
NGV:	0,20%	0,70%	0,00%	0,00%	0,60%	0,00%	3,50%	1,90%	0,00%	0,20%	1,70%	0,00%	0,00%
Altres:	0,00%	0,20%	2,00%	0,00%	0,60%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,20%	0,50%	0,20%	0,00%
PIB:	42.110 €	38.970 €	12.130 €	23.580 €	20.120 €	53.470 €	20.440 €	42.940 €	33.690 €	40.070 €	15.490 €	13.900 €	73.590 €

	Itàlia	Letònia	Lituània	Luxemburg	Holanda	Polònia	Portugal	Romania	Eslovàquia	Sèrbia	Espanya	Suècia	Mitjana:
BEV:	2,40%	2,00%	1,10%	5,50%	20,50%	0,90%	5,40%	2,20%	1,20%	3,10%	2,10%	9,60%	4,01%
PHEV:	2,00%	0,60%	0,00%	5,90%	4,50%	1,00%	8,20%	0,00%	0,70%	0,10%	2,70%	22,60%	3,91%
FCEV:	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,29%
HEV:	16,10%	10,70%	20,60%	8,40%	13,10%	14,50%	8,20%	11,30%	9,90%	3,20%	16,10%	9,90%	11,18%
NGV:	2,30%	0,20%	0,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,50%	0,00%	0,40%	1,20%	0,54%
Altres:	6,80%	0,70%	0,00%	0,00%	0,60%	2,10%	1,20%	7,30%	0,70%	0,30%	1,20%	0,00%	1,02%
PIB:	27.500 €	15.430 €	17.460 €	101.760 €	45.790 €	13.600 €	19.660 €	11.270 €	16.680 €	6.780 €	23.640 €	45.610 €	31.027 €

Font: "A The European Automobile Manufacturers' Association" Elaboració pròpia.

Gràfica 8. Quota de mercat dels cotxes de propulsió alternativa UE 2020.



Font: "The European Automobile Manufacturers' Association" Elaboració pròpia.

D'aquestes dades poden establir que la implementació de tecnologies elèctriques s'està implementant de forma molt irregular a Europa, on alguns països com Suècia o Holanda està molt avançat mentre que molts d'altres la penetració en el mercat d'aquestes tecnologies és residual.

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

- **Venda de cotxes elèctrics en funció de la renda nacional de cada país PIB/capità.**

Taula 5. Venda de cotxes elèctrics i renda nacional EU 2020.

	Àustria	Bèlgica	Croàcia	Xipre	República txeca	Dinamarca	Estònia	Finlàndia	França	Alemanya	Grècia	Hongria	Irlanda
BEV:	6,4%	0,0%	1,50%	0,50%	1,60%	7,20%	1,50%	4,40%	6,70%	6,70%	0,80%	2,40%	4,50%
PHEV:	3,1%	3,50%	0,40%	0,00%	0,90%	9,20%	0,30%	13,70%	4,50%	6,90%	1,80%	2,30%	2,80%
TOTAL:	9,5%	3,5%	1,9%	0,5%	2,5%	16,4%	1,8%	18,1%	11,2%	13,6%	2,6%	4,7%	7,3%
PIB:	42.110 €	38.970 €	12.130 €	23.580 €	20.120 €	53.470 €	20.440 €	42.940 €	33.690 €	40.070 €	15.490 €	13.900 €	73.590 €

	Itàlia	Letònia	Lituània	Luxemburg	Holanda	Polònia	Portugal	Romania	Eslovàquia	Sèrbia	Espanya	Suècia
BEV:	2,40%	2,00%	1,10%	5,50%	20,50%	0,90%	5,40%	2,20%	1,20%	3,10%	2,10%	9,60%
PHEV:	2,00%	0,60%	0,00%	5,90%	4,50%	1,00%	8,20%	0,00%	0,70%	0,10%	2,70%	22,60%
TOTAL:	4,4%	2,6%	1,1%	11,4%	25,0%	1,9%	13,6%	2,2%	1,9%	3,2%	4,8%	32,2%
PIB:	27.500 €	15.430 €	17.460 €	101.760 €	45.790 €	13.600 €	19.660 €	11.270 €	16.680 €	6.780 €	23.640 €	45.610 €

Font: "The European Automobile Manufacturers' Association" Elaboració pròpia

En aquest cas igual que el punt anterior, cal puntualitzar que només s'han agafat aquestes dues tecnologies BEV i PHEV, pel fet que alternatives com els híbrids convencionals, les emissions evitades són molt reduïdes respecte als seus homòlegs tèrmics, especialment en el cas dels MHEV: Mild Hybrid Electric Vehicle, la reducció d'emissions és del 10% aproximadament, per tant, una tecnologia positiva per reduir les emissions i servir com a transició cap a les 0 emissions però en cap cas suficient.

- **Estat de la infraestructura de càrrega.**

Taula 6. Disponibilitat de l'infraestructura EU 2020

	Àustria	Bèlgica	Croàcia	Xipre	República txeca	Dinamarca	Estònia	Finlàndia	França	Alemanya	Grècia	Hongria	Irlanda	Malta
Punts de recarrega:	6.724	8.006	483	46	590	2.699	223	3.244	42.000	37.213	253	1.008	736	96
Recarrega ràpida:	1.347	475	187	24	610	555	176	484	3.751	7.325	22	283	254	
Total:	8.071	8.481	670	70	1.200	3.254	399	3.728	45.751	44.538	275	1.291	990	96

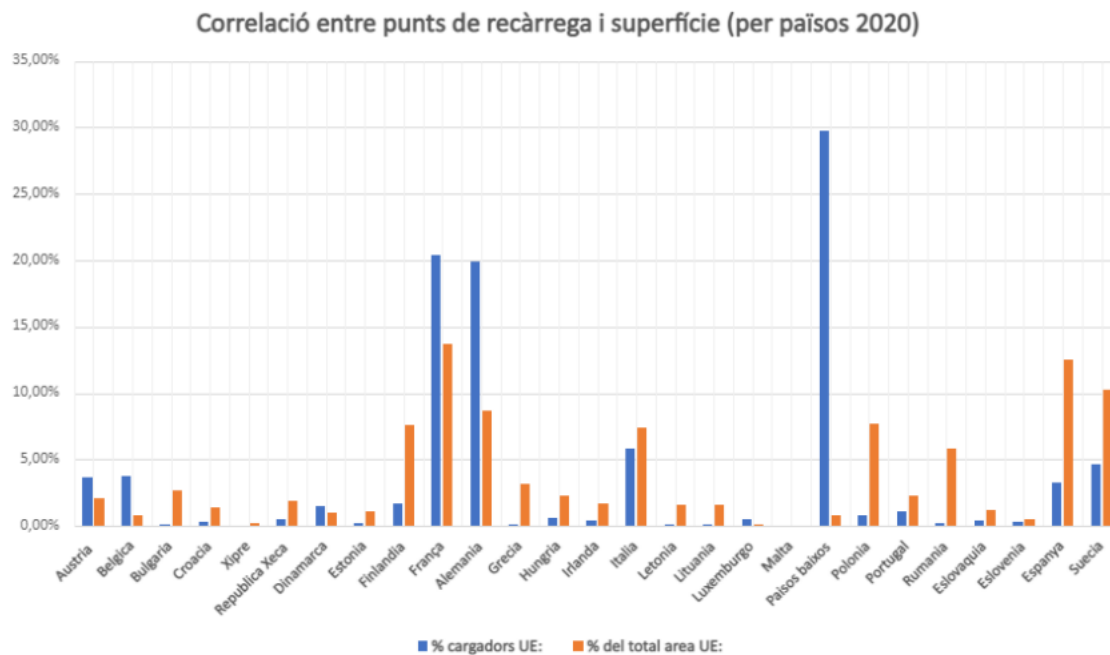
	Eslovenia	Itàlia	Letònia	Lituània	Luxemburg	Holanda	Polònia	Portugal	Romania	Eslovàquia	Sèrbia	Espanya	Suècia	Total:
Punts de recarrega:	481	11.842	56	74	1.051	64.236	1.039	1.976	317	656	118	5.279	8.804	199.250
Recarrega ràpida:	129	1.231	235	100	10	2.429	652	494	176	268	76	2.128	1.566	24.987
Total:	610	13.073	291	174	1.061	66.665	1.691	2.470	493	924	194	7.407	10.370	224.237

Font: "The European Automobile Manufacturers' Association" Elaboració pròpia.



## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

Gràfica 9. Correlació entre punts de recàrrega i superfície EU 2020.



Font: Elaboració pròpia.

### - Pla d'incentius per països Europeus.

Especial rellevància es donarà en aquest últim punt, on es farà una àmplia recerca sobre quines són les principals ajudes o excepcions que es donen per part de cada país a la compra de vehicles impulsats amb energies alternatives o electrificats, per posteriorment unificant criteris construir una taula on es puguin classificar la força de les ajudes classificades en diferents apartats com podrien ser: incentius directes a la compra i beneficis fiscals, aquest últim es podrien desgranar amb més subcategories com podrien ser; beneficis fiscals a l'adquisició, a la propietat i a les empreses.

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

Exemple: Cas de Àustria

BENEFICIS FISCALS:			INCENTIUS A LA COMPRA:
Adquisició:	Propietat:	Cotxes d'empresa:	
<b>ÀUSTRIA:</b>			
Deducció de l'IVA i excepcions d'impostos pels vehicles de baixes emissions com: BEV i FCEV.	Excepcions fiscals als cotxes 0 emissions.	Excepcions fiscals als cotxes 0 emissions.	Subvencions pels vehicles i furgonetes noves amb autonomia elèctrica superior a 50 KM i preu inferior a 60.000 euros. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.000 euros per a BEV i FCEV.</li> <li>• 1.250 euros per a PHEV.</li> </ul>

Exemple: Cas d'Àustria, amb dades extrapolades.

BENEFICIS FISCALS:			INCENTIUS A LA COMPRA:
Adquisició:	Propietat:	Cotxes d'empresa:	
<b>ÀUSTRIA:</b>			
Alta	Alta	Alta	Normal

Quant a la metodologia que utilitzarem per intentar donar resposta als objectius marcats a l'inici d'aquest treball, utilitzarem principalment dos mètodes.

En primer lloc, es farà una anàlisi estadística de correlació pel coeficient de pearson amb les dades de 2020, ja que són les últimes que podem utilitzar sense faltar-nos cap de les variables que hem escollit, agafant valors absoluts, en els quals mirarem si existeixen correlacions entre les variants dependents, que en aquest estudi serà la taxa de penetració del vehicle elèctric en els diferents països de la UE i la resta de variables que hem mostrat en el punt anterior.

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Així doncs, es vol comprovar si es troben correlacions entre els països amb major quota de marcat de vehicles electrificats i d'igual forma si de forma contrària els països amb menys penetració de vehicles electrificats també mostren correlacions amb les dades investigades similars que puguin explicar o si mes no ajudar a entendre si són les subvencions, la principal eina que explica la variació quant a implementació o altres aspectes com la renda, estat d'infraestructura, són més determinants.

Ampliant la informació sobre com es té pensat fer l'anàlisi estadístic, en el cas de les dades relacionades amb les subvencions i ajudes que atorgà cada govern de la UE, la principal idea és realitzar una taula com la que just d'amunt es pot observar agafant com exemple el cas d'Àustria, fent un resum de les principals polítiques que cada regió implementa en cada un dels conceptes que apareixen en la taula. Un cop acabada aquesta primera fase, arrancaríem amb la segona fase, que a causa de l'heterogeneïtat de les dades obtingudes en la recerca d'informació, ens seria impossible comparar-les entre elles de forma directa, així doncs la principal idea seria construir un sistema d'extrapolació de les dades on en aquest cas jo com a autor d'aquesta anàlisi atorgaria en cada apartat una puntuació (alt/normal/baix/inexistent) seguint uns criteris homogenis, per tal de poder fer factible la comparació entre estats de forma tan rigorosa com sigui possible. (la construcció del model amb més detall es troba d'ins dels annexos d'aquest treball)

En segon lloc, es realitzarà una Cross section (equació econometria), agafant com a variable dependent la taxa de penetració del cotxe elèctric (BEV i PHEV) en cada un dels països Europeus. L'equació es farà en un període fix que en aquest cas serà l'any 2020, ja que és l'últim que estan disponibles totes les dades que volem analitzar. I la  $i$  correspondrà a cada una dels països analitzats.

**Taxa de penetració del cotxe elèctric  $i = \alpha + \beta_1 \text{REN } i + \beta_2 \text{INF } i + \beta_3 \text{BF } i + \beta_4 \text{IC } i + \epsilon$**

REN: Renta nacional per països (PIB/capità).

INF: Estat de la infraestructura de recàrrega per països.

BF: Beneficis fiscals i incentius a la compra per països.

IC: Incentius a la compra.

## **5. Resultats:**

### **5.1. Estadística descriptiva**

Per a la realització de tots els càlculs necessaris per a l'obtenció de respostes als objectius que ens hem plantejat a l'inici d'aquest treball de final de grau utilitzarem el R-Comander, un programa centrat en l'anàlisi estadístic que durant la carrera hem utilitzat ja prèviament. En ell es realitzaran càlculs relacionats amb la recerca de correlacions entre dades, regressions lineals, gràfiques de dispersió i una cross-section.

Però, en primer lloc, és important presentar la nostra base de dades un cop ja tractada, on ens trobem les següents variables:

1. Id: Correspon als diferents països.
2. Quota: Quota de cotxes elèctrics per països expressats en tant per cent.
3. PIB/CAP: PIB per càpita de cada país.
4. Població per països.
5. Punts de recàrrega: Expressat en tant per cent respecte al total d'EU.
6. Àrea: Superfície de cada país expressat en tant per cent.
7. Beneficis fiscals a l'adquisició: Es centra principalment en la contribució del estat a la hora de reduir el preu, mitjançant la bonificació d'impostos com pot ser el de matriculació o IVA entre altres.
8. Beneficis fiscals a la propietat: Tenen en compte el grau de disminució en els impostos que tenen a veure a la tinença d'un automòbil. (impost CO<sub>2</sub> a Catalunya en seria en clar exemple)
9. Beneficis fiscals a l'adquisició Cotxes d'empresa: Ajuts encaminats a la reducció d'impostos en l'àmbit empresarial per afavorir la substitució de flotes obsoletes en parcs mòbils d'empreses.
10. Incentius a la compra directes: Diners subvencionats directament per l'administració per a la compra d'automòbils menys contaminats.

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

Taula 7. Taula de base de dades "Resultats obtinguts de R-Comander".

id	Quota	PIB/CAP	Població per països	Punts de recàrrega %	Àrea %	C. impostos a l'adquisició	C. altres impostos	C. Cotxes d'empresa	Incentius a la compra (PVP)
1	9,5	42110	8901064	3,6	2,1	2	2	1	1
2	3,5	38970	11522440	3,78	0,8	3	1	1	0
3	1,9	12130	4058165	0,3	1,4	1	1	0	3
4	0,5	23580	888005	0	0,2	1	1	0	0
5	2,5	20120	10693939	0,5	1,9	1	0	1	0
6	16,4	53470	5822763	1,5	1	1	1	0	0
7	1,8	20440	1328889	0,2	1,1	0	0	0	0
8	18,1	42940	5525292	1,7	7,6	2		1	1
9	11,2	33690	67320216	20,4	13,7	2	0	1	2
10	13,6	40070	83166711	19,9	8,7	0	2	1	3
11	2,6	15490	10718565	0,1	3,2	1	2	1	2
12	4,7	13900	9769526	0,6	2,2	1	2	1	2
13	7,3	73590	4964440	0,4	1,7	0	1	0	2
14	4,4	27500	59641488	5,8	7,4				
15	2,6	15430	1907675	0,1	1,6	1	2	1	0
16	1,1	17460	2794090	0,1	1,6	1	0	1	2
17	11,4	101760	626108	0,5	0,1	1	1	1	2
18	25	45790	17407585	29,73	0,8	2	2	1	2
19	1,9	13600	37958138	0,75	7,7	1	0	0	0
20	13,6	19660	10295909	1,1	2,3	3	2	1	1
21	2,2	11270	19328838	0,2	5,8	0	2	0	3
22	1,9	16680	5457873	0,4	1,2	1	0	0	2
23	3,2	6780	6871547						
24	4,8	23640	47332614	3,3	12,5	1	1	0	2
25	32,2	45610	10327589	4,62	10,2	0	1	0	2

Font: Elaboració pròpia.

Totes les dades que obtenim en la nostra base de dades són de caràcter quantitatives, ja que tal com s'especifica en l'annex d'aquest treball les possibles dades qualitatives que ens apareixien en el treball les hem passat a quantitatives per poder d'aquesta manera treballa amb les diferents variables.

Imatge 6. Taula resum "Resultats obtinguts de R-Comander".

```

País          Quota          PIB.CAP          Població.per.països.
Min. : 1      Min. : 0.500     Min. : 6780      Min. : 626108
1st Qu.: 7    1st Qu.: 2.200   1st Qu.: 15490   1st Qu.: 4964440
Median : 13   Median : 4.400   Median : 23580   Median : 9769526
Mean : 13     Mean : 7.916     Mean : 31027     Mean : 17785179
3rd Qu.: 19  3rd Qu.: 11.400 3rd Qu.: 42110  3rd Qu.: 17407585
Max. : 25     Max. : 32.200   Max. : 101760   Max. : 83166711

C..Cotxes.d.empresa  Incentius.a.la.compra..PVP.
Min. :0.0000         Min. :0.000
1st Qu.:0.0000       1st Qu.:0.000
Median :1.0000       Median :2.000
Mean :0.5652         Mean :1.391
3rd Qu.:1.0000       3rd Qu.:2.000
Max. :1.0000         Max. :3.000
NA's :2              NA's :2

Punts.de.recàrrega..  Àrea..          C..imposts.a.l.adquisició  C..altres.impostos
Min. : 0.000          Min. : 0.100     Min. :0.00             Min. :0.000
1st Qu.: 0.275        1st Qu.: 1.175   1st Qu.:1.00           1st Qu.:0.250
Median : 0.675        Median : 2.000   Median :1.00           Median :1.000
Mean : 4.149          Mean : 4.033     Mean :1.13             Mean :1.091
3rd Qu.: 3.645        3rd Qu.: 7.450   3rd Qu.:1.50           3rd Qu.:2.000
Max. :29.730          Max. :13.700     Max. :3.00             Max. :2.000
NA's :1               NA's :1          NA's :2                NA's :3
    
```

Font: Elaboració pròpia (R-Comander).

## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

En la imatge 6 podem veure de forma resumida algunes de les principals dades que ens ha realitzat R-Comander després d'introduir la nostra base de dades. On destacariem que la quota de mercat mitjana dels cotxes elèctrics a EU se situa en el 7,91% i la del PIB/CAP en 31.027 euros/any.

### Correlacions entre variables:

En primer lloc, si passem a fer una anàlisi de coeficients de correlació, en aquest cas serà un coeficient de correlació de Pearson, on es mesuren la força de la relació lineal entre dues variables quantitatives contínues. En aquest cas s'ha realitzat amb totes les variables que tenim a la base de dades exceptuant la població per països i l'àrea, ja que han mostrat valors de correlació baixos.

Imatge 7. Resultats obtinguts de R-Comander

	C..altres.impostos	C..Cotxes.d.empresa	C..impostos.a.l.adquisició	Incentius.a.la.compra..FVP.	PIB.CAP	Punts.de.recàrrega..
C..altres.impostos	1.00000000	0.335083127	0.12297974	0.277038714	0.04741556	0.1784986
C..Cotxes.d.empresa	0.33508313	1.00000000	0.52849820	0.007735917	0.09714947	0.3484738
C..impostos.a.l.adquisició	0.12297974	0.528498198	1.00000000	-0.290731943	-0.03797900	0.2020177
Incentius.a.la.compra..FVP.	0.27703871	0.007735917	-0.29073194	1.00000000	0.08300504	0.3024958
PIB.CAP	0.04741556	0.097149474	-0.03797980	0.083005040	1.00000000	0.1935247
Punts.de.recàrrega..	0.17849861	0.348473759	0.20201772	0.302495839	0.19352473	1.0000000
Quota	0.26672058	0.082921318	0.04719206	0.198136666	0.48987663	0.5595851
	Quota					
C..altres.impostos	0.26672058					
C..Cotxes.d.empresa	0.08292132					
C..impostos.a.l.adquisició	0.04719206					
Incentius.a.la.compra..FVP.	0.19813667					
PIB.CAP	0.48987663					
Punts.de.recàrrega..	0.55958510					
Quota	1.00000000					

Font: Elaboració pròpia (R-Comander).

A continuació un cop realitzada la correlació i analitzades les dades que se'n deriven podem apreciar com no es mostra un alt grau de correlació entre dades, a excepció de les marcades de color negra on els valors tot i no ser pròxims a 1 sí que ronden en ocasions o superen els 0,5.

D'aquestes especialment rellevants són les variables PIB/CAP i punts de recàrrega amb relació a la quota de mercat dels vehicles elèctrics, que mostren un grau de correlació força elevat. Mentre totes les altres variables mostren un grau de correlació tan baix que les hem de descartar.

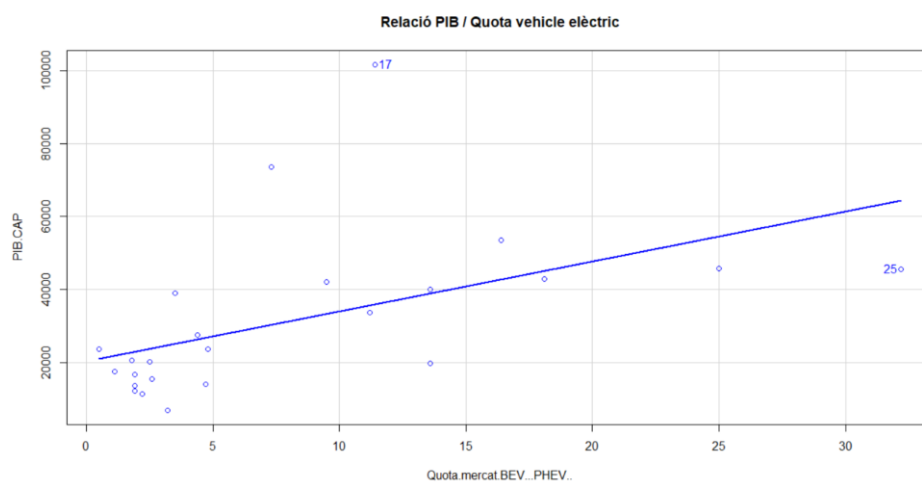
## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

### Gràfica de diagrama de dispersió:

En les següents imatges podem veure les gràfiques de dispersió de les diferents variables que anteriorment, gràcies a l'anàlisi de les correlacions han mostrat valors més alts, on es mostra de forma més visual la relació forta i positiva entre major renda i quota de penetració de cotxes elèctrics.

#### 1) Quota de mercat vs PIB/CAP:

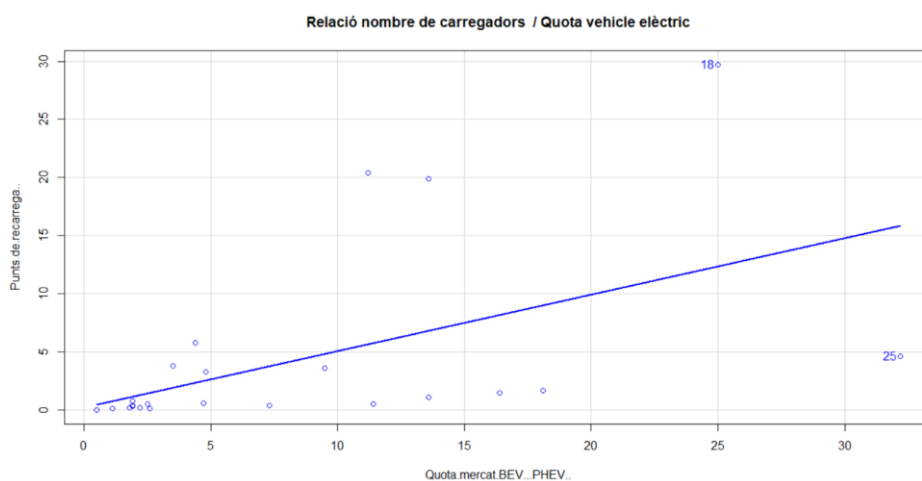
Gràfic 10. Relació entre PIB / Quota mercat vehicle elèctric.



Font: Elaboració pròpia (R-Comander).

#### 2) Quota de mercat vs Nombre de punts de recàrrega

Gràfic 11. Relació entre nombre de carregadors / Quota mercat vehicle elèctric



Font: Elaboració pròpia (R-Comander).

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

En els dos casos, les gràfiques de dispersió es pot apreciar de forma clara la correlació positiva entre països amb major nombre de carregadors i quota de penetració de cotxes elèctrics. El qual ens indica de forma molt visual la correlació que existeix entre la major quota de mercat dels cotxes electrificats en relació amb els països que compten amb més carregadors per als vehicles elèctrics i major renda de la seva població.

### **5.2. Anàlisis economètric.**

En aquest segon apartat, es realitzarà una Cross section (equació econometria), agafant com a variable dependent la taxa de penetració del cotxe elèctric (BEV i PHEV) en cada un dels països Europeus. L'equació es fa en un període fix que en aquest cas com hem comentat serà de l'any 2020, ja que és l'últim que estan disponibles totes les dades que volem analitzar a més que de forma general les ajudes no solen canviar de forma freqüent sinó que es tracta de polítiques encaminades a funcionar durant períodes relativament llargs. I la i correspondrà a cada una dels països analitzats.

Per tant, l'equació ens quedaria de la següent forma:

$$\text{Taxa de penetració del cotxe elèctric } i = \alpha + \beta 1 \text{ REN } i + \beta 2 \text{ INF } i + \beta 3 \text{ BF } i + \beta 4 \text{ IC } i + \epsilon$$

On les variables utilitzades seran en ordre d'aparició les següents; renda nacional per països (PIB/capità), estat de la infraestructura de recàrrega per països, beneficis fiscals i incentius a la compra per països i finalment incentius a la compra.

Un cop introduïda la nostra equació en els sistema, els resultats obtinguts són els següents:



## ¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

Imatge 8. Resultats obtinguts de la Cross section.

```
Call:
lm(formula = Quota ~ C..altres.impostos + C..Cotxes.d.empresa +
    C..impostos.a.l.adquisició + Incentius.a.la.compra..PVP. +
    PIB.CAP + Punts.de.recàrrega., data = tfg)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-6.264 -2.906 -1.312  1.108 20.772

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   0.37623425  4.20008611  0.090  0.9298
C..altres.impostos  2.49191646  2.01047262  1.239  0.2342
C..Cotxes.d.empresa -3.96242818  3.71928816 -1.065  0.3036
C..impostos.a.l.adquisició  0.38042392  2.16381656  0.176  0.8628
Incentius.a.la.compra..PVP. -0.37540919  1.58516759 -0.237  0.8160
PIB.CAP         0.00014909  0.00006674  2.234  0.0412 *
Punts.de.recàrrega..  0.54345644  0.20969962  2.592  0.0204 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 6.728 on 15 degrees of freedom
(3 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.5315, Adjusted R-squared:  0.3441
F-statistic: 2.836 on 6 and 15 DF,  p-value: 0.04743
```

Font: Elaboració pròpia (R-Comander).

En primer lloc, per què fa la distribució dels residus d'ins la funció, el mínim se situa en -6.264 i el màxim en 20.772 situant-se la mitjana en -1.312.

Pel que fa a els coeficients podem veurà com es mostren les quatre variables que tenen a veure amb les subvencions, la del PIB/CAP i punts de recàrrega, tal com marca el model que hem construït. De les dades que a continuació ens mostra r-comander un cop feta la regressió, en primer lloc, és important analitzar la columna que esta marcada en vermell on ens indica com de bona és l'estimació d'aquelles variables, que quan més proper del 0 es situí més ens explicarà. De forma contrària els valors que no siguin pròxims al 0 ens indicaran que no aporten res al model. Per tant, en el model que acabem de construir, les úniques variables que ens poden explicar alguna variació de la quota de mercat de cotxes electrificats entre països en any 2020 en els països EU són la variable PIB/CAP i la ret de punts de recàrrega, tot i no ser variables amb coeficients de determinació molt alts són les úniques rellevants, ja que la resta els valors, no són significatiu a l'hora d'explicar el model.

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Finalment, és crucial tenir en compte el valor de l'ajust de  $r$ , valor que tenim marcat en color negra que ens indicarà si el conjunt de variables que hem escollit són capaces d'explicar el model o no. Que en aquest cas el valor de  $r$  únicament 0,334 el qual ens indica que les variables que hem agafat per construir el model no aconsegueixen explicar la major o menor nombre de vendes cotxes elèctrics o si mes no, no podem descartar que puguin ser significatives per explicar la variable dependent.

## **6. Conclusions:**

Les principals conclusions que podem extraurem, és que en el conjunt dels països de la Unió Europea les diferents ajudes que s'atorguen per a l'adquisició de vehicles elèctrics no semblen que expliquen les importants diferències quant a implementació en el parc mòbil dels diferents estats. Les úniques variables que hem trobat que són significatives a l'hora d'explicar la diferència entre països amb altres quotes d'acceptació de cotxes elèctrics, són les variables: Renta per capità i l'estat de la infraestructura de recàrrega.

Per tant, a l'hora d'establir quines podrien ser les possibles raons per la diferent adopció dins EU, dels resultats extrets d'aquest treball sembla que cap de les variables analitzades per si soles puguin resoldre la pregunta en qüestió. No obstant això, el que sembla quedar clar és que la implementació o no, de tota classe de subsidis o rebaixes d'impostos als cotxes electrificats no són una d'elles o si mes no en els països estudiats. D'altra banda, dins les variables analitzades sí que ens trobem amb algunes que sí que guarden una considerable correlació entre els països amb majors taxa de penetració, i aquestes variables no són altre que la renda per capità de cada país i la del nombre de punts de recàrrega. Existint en ambdós casos una important correlació entre major acceptació dels automòbils electrificats a mesura que creix la renda d'un país i la ret d'infraestructura.

Fins ara la literatura sobre el tema analitzat apuntava a diversos factors com a principals barreres per a la progressiva implementació de l'electrificació del parc mòbil i en alguns d'ells s'apuntava com al paper dels incentius financers podien ser una de les millors eines per part de les administracions estatals a l'hora de contribuir a la major acceptació d'aquesta tipologia de vehicles, no obstant això, és possible que tots els casos anteriorment estudiats es tractin de països amb actualment, un nivell de renda ja força elevat i sigui en aquests casos on ja superada la primera barrera d'entrada pels consumidors, com és el de tenir prou capital per a poder plantejar-se la compra d'un vehicle nou, amb un preu de mes de 35.000 euros, on el paper dels incentius financers en aquest tipus de països marquin la diferència, on els compradors juntament animats per altres factors, es decideixin a fer el pas de comprar un cotxe amb tecnologia elèctrica pels avantatges que suposen un cop aplicats els descomptes que el govern ofereix i el menor cost de manteniment tant en l'àmbit mecànic com en impositiu.

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Així doncs, a la pregunta que ens fèiem a l'inici d'aquest treball de final de carrera, que era: "Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir els nivells de pol·lució", un cop finalitzat l'estudi, les dades ens indiquen que, en el cas dels països de la UE no s'ha pogut demostrar una correlació entre majors nivell de subsidis per part dels estats amb la d'un major volum de quota de mercat de vehicles elèctrics i, per tant, menys contaminants. En aquest cas altres variables possiblement poden explicar millor el perquè de les diferències entre la demanda d'aquesta tipologia de vehicles que en aquest treball no s'han analitzat, ja que l'objectiu principal era la de l'avaluació de les polítiques públiques.

Però com a possibles camps per poder seguir la investigació, variables com podrien ser; accés a places de pàrquing privades, consciència mediambiental de la població, predisposició dels ciutadans a les noves tecnologies, falta d'oferta del producte en si o tipologia de desplaçaments, són totes elles variables que podrien ser també rellevants a l'hora d'explicar-nos la major o menor predisposició de vendes de cotxes elèctrics.

Ja finalment per tancar aquest apartat, com a recomanacions que faria a les administracions un cop conclòs el meu treball i vistos els resultats obtinguts serien les següents; en primer lloc, reduiria de forma important les diferents ajudes que actualment es concedeixen a aquesta tipologia de cotxes de forma indiscriminada, és a dir sense tenir en compte per on circularà el vehicle, la renda de la persona que el compra o el valor del cotxe elèctric, ja que és probable que molts dels actuals compradors de vehicles d'aquesta tipologia, especialment els d'alta gamma es continuïn adquirint independent dels ajuts o no. Per destinar tots aquest recursos que actualment es deixen d'ingressar en l'ampliació de la xarxa de recàrrega elèctrica, que com hem pogut veurà poden tenir un paper més rellevant per a una major adopció.

En segon lloc, si es decideix seguir amb el model de subvencions aconsellaria restringir els ajuts molt més, per destinar-los a persones o empreses que utilitzin de forma molt intensiva l'automòbil, per reduir d'aquesta manera l'impacte mediambiental especialment interessant en ciutats. O destinar els ajuts a persones o companyies que no comptin amb els recursos necessaris per fer el salt tecnològic. D'aquesta manera es maximitzarien de forma important la utilitat dels recursos públics alhora que aconseguirem reduccions de CO<sub>2</sub> i altres contaminants relacionats amb el vehicle de combustió de forma molt més eficient.

### *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Finalment, hem vist com els majors contribuïdors de pol·lució són els vehicles més antics, ja que gràcies a l'evolució de les noves tecnologies per a la reducció del consum de combustible com a les cada vegada més exigents requeriments quant a filtres de descontaminació dels gasos d'escapament, un parc mòbil amb una mitjana d'edat baixa pot ser una gran aliada per al reducció real de la contaminació. Aleshores, estendre les ajudes a tota classe de vehicles nous podria ser una política eficaç per tal de reduir de forma efectiva la contaminació a la vegada que seria una mesura molt més accessible a més segments de la població que degut els alts preus dels vehicles elèctrics no poden accedir a aquesta tipologia de vehicles.

## 7. Bibliografia

Ar6 climate change 2021: The Physical Science Basis. Sixth Assessment Report. (n.d.). Retrieved December 30, 2021, from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Intergovernmental panel on climate change. Climate change 2021. Retrieved December 10, 2021, from [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Full\\_Report.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf)

Spain - Air Pollution Country Fact Sheet. European Environment Agency. (2021, December 6). Retrieved December 30, 2021, from <https://www.eea.europa.eu/themes/air/country-fact-sheets/2020-country-fact-sheets/spain>

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, World Energy Outlook 2021. <https://news.asociacion3e.org/media/images/ckfinder/files/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

Santos, G. (2017, July 23). Road transport and CO2 emissions: What are the challenges? Transport Policy. Retrieved December 30, 2021, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X17304262>

La Calidad del Aire en el Estado Español Durante 2020. (n.d.). Retrieved December 30, 2021, from <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2021/06/informe-calidad-aire-2020.pdf>

Emisiones de CO2 de los Coches: Hechos y cifras (infografía): Noticias: Parlamento Europeo. Emisiones de CO2 de los coches: hechos y cifras (infografía) | Noticias | Parlamento Europeo. (2019, April 18). Retrieved December 30, 2021, from <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20190313STO31218/emisiones-de-co2-de-los-coches-hechos-y-cifras-infografia>

Document&nbsp;32001L0116. EUR. (n.d.). Retrieved December 30, 2021, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A32001L0116>

Assessment of electric vehicle incentive ... - ruor.uottawa.ca. (n.d.). Retrieved December 30, 2021, from <https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/40320/1/1901E.pdf>

Bjerkan, K. Y., Nørbech, T. E., & Nordtømme, M. E. (2016, January 14). Incentives for promoting battery electric vehicle (BEV) adoption in Norway. Transportation Research Part D:

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Transport and Environment. Retrieved December 30, 2021, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920915002126>

Beresteanu, A. (2011, 1 febrero). GASOLINE PRICES, GOVERNMENT SUPPORT, AND THE DEMAND FOR HYBRID VEHICLES IN THE UNITED STATES\*. Wiley Online Library. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1468-2354.2010.00623.x>

Do electric vehicles need subsidies in the UK? (2021, 1 febrero). ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421520306054>

The Market for Electric Vehicles: Indirect Network Effects and Policy Design. (2017). University of Chicago Press Journals. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/689702>

Measuring the cost-effectiveness of electric vehicle subsidies. (2019, 1 octubre). ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988319303408>

Polityka Energetyczna - Energy Policy Journal - PAS Journals Repository. (2021). PAN. <https://journals.pan.pl/peepi/139256/publication/139256/edition/121124/>

contentSallee, J. M. (2011). The Surprising Incidence of Tax Credits for the Toyota Prius. American Economic Association. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/pol.3.2.189>

2021 Progress Report – Making the transition to zero-emission mobility. (2021, 31 agosto). ACEA - European Automobile Manufacturers' Association. <https://www.acea.auto/publication/2021-progress-report-making-the-transition-to-zero-emission-mobility/>

EEA. (2020, enero). Sectoral Profile - Transport. <https://www.odysseemure.eu/publications/efficiency-by-sector/transport/transport-eu.pdf>

GDP per capita in PPS - Products Datasets. (2021, 1 enero). Eurostat. Recuperado 1 de febrero de 2022, de <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tec00114>

Informe-Anual-ANFAC-2020. (2021, febrero). <https://anfacs.com/wp-content/uploads/2021/07/Informe-Anual-ANFAC-2020.pdf>

Overview – Electric vehicles: tax benefits & purchase incentives in the European Union (2021). (2021, 26 noviembre). ACEA - European Automobile Manufacturers' Association. <https://www.acea.auto/fact/overview-electric-vehicles-tax-benefits-purchase-incentives-european-union-2021/>

## *¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Programa de Renovación del parque circulante español en 2020. (2020, 1 enero). Ministerio de industria, comercio y turismo. Recuperado 15 de febrero de 2022, de [https://industria.gob.es/RENOVE/Documents/GUIA\\_RENOVE\\_2020\\_V23.10.pdf](https://industria.gob.es/RENOVE/Documents/GUIA_RENOVE_2020_V23.10.pdf)

Disposición 7165 del BOE núm. 149 de 2017. (2017, 23 junio). BOE . Recuperado 19 de enero de 2022, de <https://movilidadelectrica.com/documentos/legislacion/PLAN%20MOVEA%202017%20-%20BOE%20149.pdf>

Programa de ayudas a la implantación de recarga de VE: MOVALT infraestructura. (2018, 31 diciembre). Ministerio de transición ecológica. Recuperado 1 de febrero de 2022, de <https://sede.idae.gob.es/lang/modulo/?refbol=tramites-servicios&refsec=programa-movalt>

Economic and environmental assessment of the use of electric vehicle. (2021, 1 enero). PAN . Recuperado 18 de febrero de 2022, de <https://journals.pan.pl/Content/119553/PDF/09-Olczak-i-inni.pdf>

Polityka Energetyczna - Energy Policy Journal. (2021,). PAN . Recuperado 1 de febrero de 2022, de <https://journals.pan.pl/peepj/139256/publication/139256/edition/121124/content>

Ranking de los países de la Unión Europea según su producto interior bruto (PIB) per cápita en EPA en 2020. (2022, 7 enero). Statista. Recuperado 19 de febrero de 2022, de <https://es.statista.com/estadisticas/539314/pib-per-capita-en-epa-de-los-paises-de-la-union-europea/>

MAKING THE TRANSITION TO ZERO-EMISSION MOBILITY. (2021). ACEA. Recuperado 5 de marzo de 2022, de [https://www.acea.auto/files/ACEA\\_progress\\_report\\_2021.pdf](https://www.acea.auto/files/ACEA_progress_report_2021.pdf)

Vehicles in use europe 2022. (2022, enero). ACEA. Recuperado 5 de marzo de 2022, de <https://www.acea.auto/files/ACEA-report-vehicles-in-use-europe-2022.pdf>

ELECTRIC VEHICLES: TAX BENEFITS & PURCHASE INCENTIVES. (2021). ACEA . Recuperado 5 de marzo de 2022, de [Tax\\_benefits\\_purchase\\_incentives\\_European\\_Union\\_2021.pdf](https://www.acea.auto/files/Tax_benefits_purchase_incentives_European_Union_2021.pdf)



*¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Fuel types of new cars: battery electric 9.1%, hybrid 19.6% and petrol 40.0% market share full-year 2021. (2022, 2 febrero). ACEA. Recuperado 5 de marzo de 2022, de <https://www.acea.auto/fuel-pc/fuel-types-of-new-cars-battery-electric-9-1-hybrid-19-6-and-petrol-40-0-market-share-full-year-2021/>

*¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

## **Annexos**

### 1. Taula resum ajuts per països.

En la següent taula es mostren dades relacionades amb els principals ajuts i facilitats que cada govern de la UE proporciona per a la compra de cotxes menys contaminats, aquestes dades s'han desgranat segons beneficis fiscals les quals s'ha realitzat una subdivisió entre ajudes a l'adquisició, propietat i referent a facilitats per a flotes d'empresa. I per una altra banda ens trobem els incentius directes a l'hora de la compra de cotxes electrificats. Un cop analitzades totes les ajudes que atorga cada govern s'han exposat de forma concisa en la següent taula.

BENEFICIS FISCALS:			INCENTIUS A LA COMPRA:
Adquisició:	Propietat:	Cotxes d'empresa:	
<b>ÀUSTRIA:</b>			
Deducció de l'IVA i excepcions d'impostos pels vehicles de baixes emissions com: BEV i FCEV.	Excepcions fiscals als cotxes 0 emissions.	Excepcions fiscals als cotxes 0 emissions.	Subvencions pels vehicles i furgonetes noves amb autonomia elèctrica superior a 50 KM i preu inferior a 60.000 euros.  • 3.000 euros per a BEV i FCEV.  • 1.250 euros per a PHEV.
<b>BÈLGICA:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brussel·les i Valònia: Tipus impositiu mínim per a vehicles de zero emissions. (61,50 euros)</li> <li>• Flandes: Tots els vehicles zero emissions (BEV i FCEV) estan exempts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brussel·les i Valònia: tipus mínim per a vehicles de zero emissions (76,32 € + 10% impost municipal anual).</li> <li>• Flandes: els vehicles de zero emissions (BEV i FCEV) estan exempts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deduïbilitat màxima (100%) de les despeses per a vehicles amb menys de 42g CO<sub>2</sub>/ km (NEDC o WLTP)</li> <li>• Benefici anual mínim en espècie del 4% del valor de llista dels vehicles (ús privat permès) amb menys de 87 gCO<sub>2</sub>/km (NEDC / WLTP).</li> </ul>	

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

<b>BULGÀRIA:</b>			
	Exempcions per a vehicles elèctrics.		
<b>CROÀCIA:</b>			
Sense impostos especials per als vehicles elèctrics.	Exempció de l'impost especial ambiental per als vehicles elèctrics.		Pla d'incentius (un cop l'any, fons limitats):  • 9.333 € per a BEV  • 5.333 € per a PHEV
<b>XIPRE:</b>			
Exempció per a vehicles amb menys de 120 g de CO2/km.	Tarifa mínima per a vehicles amb emissions < 120 g CO2/km.		
<b>REPÚBLICA TXECA:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BEV i FCEV que emeten menys de 50 g CO2/km exempts de taxes de matriculació.</li> <li>• Exempció de vinyetes per a BEV i FCEV de fins a 3,5t i amb emissions menors a 50 g CO2/ km.</li> <li>• Exempció de peatge per a BEV i FCEV &gt; 3,5 t i amb emissions menors 50 g CO2/ km.</li> </ul>		Exempció per a vehicles de propulsió alternativa (és a dir, BEV, HEV, FCEV, GNC, GLP i E85).	
<b>DINAMARCA:</b>			

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

<p>Cotxes zero emissions: Paguen el 40% de l'impost de matriculació, deducció per valor de 170.000 DKK (2021) i exempció del recàrrec per CO2 de l'impost de matriculació. FCEV: Exempcions, deducció de 58.500 DKK del valor dels vehicles amb emissions menors 50 g CO2/km. Deducció de 50.000 DKK a BEV i PHEV de baixes emissions (menys de 45kWh). 1.700 DKK de deducció del valor imposable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els impostos sobre la propietat es basen en les emissions de CO2.</li> <li>• Els cotxes sense emissions paguen el tipus impositiu mínim de 330 DKK anuals el 2021 i de 340 DKK el 2022.</li> </ul>		
<b>ESTONIA:</b>			
<b>FINLANDIA:</b>			

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

<p>Tarifa mínima per a vehicles de zero emissions.</p>	<p>Tarifa mínima per a vehicles de zero emissions</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deducció fiscal de 170 € mensuals del valor imposable (impost sobre la renda) per a BEV des de l'1 de gener de 2021 fins al 31 de desembre de 2025.</li> <li>• La càrrega de vehicles elèctrics al lloc de treball està exempta de l'IRPF (2021-2025).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentiu a la compra de 2.000 € concedit a les llars per a la compra o lloguer d'un nou BEV de classe M1 (vehicle passatgers), amb valor inferior a 50.000 €. L'incentiu és vàlid el curs 2018-2021.</li> <li>• Bonificació temporal de 2.000 € per la compra d'un nou BEV o PHEV en cas de desballestament d'un turisme antic, vàlida des de l'1 de desembre de 2020 fins al 31 de desembre de 2021.</li> </ul>
<p><b>FRANÇA:</b></p>			
<p>Les regions ofereixen una exempció (total o 50%) per als vehicles de propulsió alternativa. (és a dir, elèctrics, HEV, GNC, GLP i E85)</p>		<p>Exempció del component fiscal basat en CO2 ('TVS') per als vehicles amb menys de 20 g de CO2/km.</p>	<p>Bonificació per comprar cotxe o furgoneta amb ≤ 20 g de CO2/km:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.000 € per a llars, si el preu es inferior a 45.000 €,</li> <li>• 5.000 € per a persones jurídiques, vehicle val menys de 45.000 €.</li> <li>• 3.000 € per a llars i persones jurídiques en cotxes de entre 45.000 € i 60.000 €.</li> </ul>
<p><b>ALEMANYA:</b></p>			
	<p>Exempció de 10 anys per a BEV i FCEV matriculats fins al 31 de desembre de 2025. Exempció concedida com a màxim fins al 31 de desembre de 2030.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducció de la base imposable de BEV i PHEV (de l'1% al 0,5% del preu brut de catàleg mensual). Els PHEV han de complir més requisits, que es tornen més estrictes amb el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonificació per a cotxes amb preu de llista net major a 40.000 €: 9.000 € per a BEV,FCEV i 6.750 € per a PHEV.</li> <li>• Bonificació per a cotxes amb preu net de llista menor a 40.000 €: 7.500 € per a BEV ,FCEV i 5.625 € per als PHEV.</li> </ul>

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

		<p>temps.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducció addicional de la base imposable dels BEV amb brut preu de llista fins a 60.000 €.</li> </ul>	
<b>GREECE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exempció de l'impost de matriculació per a vehicles BEV.</li> <li>• Reducció del 75% de l'impost de matriculació per a vehicles PHEV de fins a 50 g/km.</li> <li>• Reducció del 50% de l'impost de matriculació per a altres PHEV i tots els HEV.</li> <li>• Exempció l'impost de matriculació per a camions elèctrics.</li> </ul>	<p>Exempció per a cotxes amb menys de 122 g de CO2/km (WLTP).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exempcions de l'impost sobre els beneficis en espècie per a vehicles BEV i PHEV amb emissions menors 50 g CO2/km (NEDC o WLTP) amb preu de venda al detall (NRP) major a 40.000 €.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-20% de devolució en efectiu en cotxes BEV, amb un retorn màxim de 5.500-6.000 € i 1.000 € addicionals si es desballesta el cotxe de mes de 10 anys.</li> <li>• Un 25% de devolució en efectiu per als taxis (BEV) de fins a 8.000 € (15% per als PHEV amb menys de 50 g de CO2/km), més 2.500 € addicionals quan es desballesta un taxi antic.</li> </ul>
<b>HONGRIA:</b>			
<p>Exempció fiscal per a cotxes BEV i PHEV.</p>	<p>Exempció per a cotxes BEV i PHEV</p>	<p>Exempcions per a cotxes BEV i PHEV. A partir del 15 de juny de 2020, incentius a la compra de cotxes elèctrics.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.350 € per a un preu brut de fins a 32.000€.</li> <li>• 1.500 € si el preu es d'entre 32.000-44.000 €</li> </ul>
<b>IRLANDA:</b>			

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarifa mínima (120 € anuals) per a BEV.</li> <li>• Tarifa reduïda (140 € anuals) per a PHEV menors de 50 g CO2/km.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Ecobonus”: una quantitat única (màxim 6.000 € per a cotxes amb emissions menors a 20 g de CO2/km i un preu inferior a 50.000 €, IVA exclòs).</li> <li>• “Malus”: fins a 2.500 € per a cotxes amb més de 290 g de CO2/km.</li> <li>• Incentius addicionals per comprar vehicles BEV o PHEV de fins a 2.000 €.</li> <li>• Fons especial amb fins a 8.000 € per cotxe especial BEV i PHEV (M1) i vehicle comercial lleuger (N1).</li> </ul>
<b>LETÒNIA:</b>			
Exempció per a vehicles elèctrics (primera matriculació).	Exempció per als cotxes que emetin 50 g de CO2/km o menys, matriculats després del 31 de desembre de 2009.	Tarifa mínima (10 €) per a BEV.	
<b>LITUÀNIA:</b>			
Exempció per a vehicles elèctrics (només primera matriculació).		<p>Incentius a la compra bonificació) per a vehicles menor a sis mesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehicle elèctric: 4.000€</li> <li>• 1.000 € addicionals per desballestament d'una antiga M1 dièsel o gasolina, propietat d'almenys 12</li> </ul>	<p>Incentius de compra (bonificació) per a particulars el 2021:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.500 € vehicle elèctric d'ocasió.</li> <li>• 5.000 € per a vehicle elèctric nou M1 no superior a sis mesos des de la primera matriculació.</li> <li>• 1.000 € addicionals per desballestament de gasoil o gasolina antics M1,</li> </ul>



¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

		mesos, amb ITV vàlida. La subvenció màxima és de 400.000 € per empresa.	propietat d'almenys 12 mesos, i amb ITV vigent.
<b>LUXEMBURG:</b>			
Només es paga el 50% de l'impost administratiu.	Tarifa mínima de 30 € anuals per a vehicles zero emissions.	Benefici mensual en espècie: del 0,5% a l'1,8% en funció de les emissions de CO2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BEV ≤ 18 kWh: €8,000 en subvencions.</li> <li>• &gt; 18 kWh: €3,000 en subvencions.</li> <li>• PHEV ≤ 50g/km: €1,500 en subvencions.</li> </ul>
<b>MALTA:</b>			
Tarifa mínima per a vehicles amb emissions < 100 g CO2/km.	Tarifa mínima per a vehicles amb emissions < 100 g CO2/km.		
<b>PAÏSOS BAIXOS:</b>			
Exempció per a cotxes de zero emissions	Exempció per a cotxes de zero emissions. Tarifa del 50% per a PHEV.	Taxa mínima (12%) per als cotxes de zero emissions. Límit de 40.000 € per als BEV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Règim de subvencions per a particulars per comprar/arrendar un cotxe BEV petit o compacte, nou o usat.</li> <li>• Deducció ambiental d'inversió (MIA) per a vehicles comercials lleugers BEV i FCEV i taxis BEV.</li> <li>• Esquema d'amortització arbitrària d'inversions mediambientals (Vamil) per a cotxes FCEV o taxis i</li> </ul>

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

			cotxes BEV equipats amb plaques solars.
<b>POLÒNIA:</b>			
Exempció per a BEV i PHEV ≤ 2.000cc			
<b>PORTUGAL:</b>			
<p>Impost sobre cotxes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEV i vehicles d'energies renovables: exempció total d'impostos.</li> <li>• PHEV: reducció del 75% si l'autonomia en mode elèctric és ≥ 50 km i &lt; 50 g CO2/km.</li> <li>• HEV: reducció del 40% si l'autonomia en mode totalment elèctric supera els 50 km i Emissions de CO2 inferiors a 50 g/km.</li> </ul>	Exempció per a vehicles elèctrics.	<p>Impost de societats autònom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exempció per a EV.</li> <li>• Reducció per PHEV si l'autonomia en mode totalment elèctric es major de 50km.</li> </ul> <p>Deducció de l'IVA per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% per a BEV menors a 62.500€.</li> <li>• 100% per a PHEV menors a 50.000 €.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privat: 3.000 € per comprar un BEV nou (vehicle M1), amb un preu de compra de fins a 62.500 €, limitat a un vehicle per persona.</li> <li>• Empreses (limitades a vehicles N1): 6.000 € per comprar un BEV nou.</li> </ul>
<b>ROMANIA:</b>			
	Exempció per a vehicles elèctrics.		<p>Pla de renovació (RABLA) de cotxes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10.000 € per comprar un BEV nou.</li> </ul>

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.250 € per un nou PHEV amb menys de 50 g CO2/km.</li> <li>• Més 1.250 € per desballestament d'un vehicle antic.</li> </ul>
<b>ESLOVAQUIA:</b>			
Tarifa mínima (0,5%) per a vehicles amb menys de 110 g de CO2/km.			<p>Pla d'incentius:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.500€ per a vehicles BEV (cotxes).</li> <li>• 4.500 € per a PHEV (cotxes i furgonetes) i EREV.</li> <li>• 3.000 € per als BEV (quadricicles lleugers).</li> </ul>
<b>ESPANYA:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exempció de l'impost especial per a vehicles amb emissions de fins a 120 g de CO2/km.</li> </ul>	Reducció del 75% per als BEV a les principals ciutats (per exemple, Madrid, Barcelona, Saragossa, València, etc.)		<p>Pla d'incentius (MOVES III) el 2021-2023:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotxes: 4.500-7.000 € per a BEV i FCEV, i 2.500-5.000 € per a PHEV, per a articulats, en funció de si un vehicle està sent desballestat.</li> <li>• El pla també inclou diferents incentius per a pimes i grans empreses.</li> </ul>
<b>SUÈCIA:</b>			
	Impost anual de circulació baix (360 SEK) per a vehicles de zero emissions i PHEV (gasolina).		<p>Bonificació climàtica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60.000 SEK per a cotxes i camions lleugers nous de zero emissions fins al 31 de març de 2021. A partir de l'1 d'abril augmenta a 70.000 SEK.</li> <li>• 59.286 SEK per als PHEV amb 1 g de CO2/km</li> </ul>

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

			fins a 10.000 SEK per ≤ 70 g de CO2/km fins al 31 de març. A partir de l'1 d'abril, 44.417 SEK per als vehicles PHEV amb 1 g de CO2/ km fins a 10.000 SEK per 60 g de CO2/km.
--	--	--	---

Per poder fer l'anàlisi estadístic i a causa de l'heterogeneïtat de les dades obtingudes en la recerca d'informació, fet que fa impossible comparar-les entre elles de forma directa, a continuació es realitzarà una extrapolació on cada apartat se'l dotarà d'una puntuació seguint uns criteris homogenis, per tal de poder fer factible la comparació entre estats de forma tan rigorosa com sigui possible.

<b>BENEFICIS FISCALS:</b>			<b>INCENTIUS A LA COMPRA:</b>
<b>Adquisició (impostos):</b>	<b>Propietat:</b>	<b>Cotxes d'empresa:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alt: Excepcions total d'impostos.</li> <li>• Normal: Deducció IVA total o parcial.</li> <li>• Baix: Excepcions en alguns impostos o altres ajuts menors.</li> <li>• Cap:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excepcions total:</li> <li>• Parcial:</li> <li>• Cap:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si:</li> <li>• No:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alt: + 9.000€</li> <li>• Normal: 4.000€ - 8.999€</li> <li>• Baix: 0 – 3.999€</li> <li>• Cap: 0</li> </ul>

Finalment, cal apuntar que el nombre que apareix entre () és el valor que se li assignarà a cada variable quantitativa com a valor per a l'hora de realitzar els diferents càlculs en el programa estadístic es puguin fer totes les operacions sense limitacions.

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

BENEFICIS FISCALS:			INCENTIUS A LA COMPRA:
Adquisició (impostos):	Propietat:	Cotxes d'empresa:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alt: (3)</li> <li>• Normal: (2)</li> <li>• Baix: (1)</li> <li>• Cap: (0)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excepcions total: (2)</li> <li>• Parcial: (1)</li> <li>• Cap: (0)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si: (1)</li> <li>• No: (0)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alt: (3)</li> <li>• Normal: (2)</li> <li>• Baix: (1)</li> <li>• Cap: (0)</li> </ul>

BENEFICIS FISCALS:			INCENTIUS A LA COMPRA:
Adquisició:	Propietat:	Cotxes d'empresa:	
<b>ÀUSTRIA:</b>			
Normal	Total	Si	Baix
<b>BÈLGICA:</b>			
Alt	Parcial	Si	Cap
<b>BULGÀRIA:</b>			
Cap	Total	No	Cap
<b>CROÀCIA:</b>			
Baix	Parcial	No	Alt
<b>XIPRE:</b>			
Baix	Parcial	No	Cap
<b>REPÚBLICA TXECA:</b>			
Baix	Cap	Si	Cap
<b>DINAMARCA:</b>			
Baix	Parcial	No	Cap
<b>ESTONIA:</b>			
Cap	Cap	No	Cap

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

<b>FINLANDIA:</b>			
Normal		Si	Baix
<b>FRANÇA:</b>			
Normal	Cap	Si	Normal
<b>ALEMANYA:</b>			
Cap	Total	Si	Alt
<b>GREECE:</b>			
Baix	Total	Si	Normal
<b>HONGRIA:</b>			
Baix	Total	Si	Normal
<b>IRLANDA:</b>			
Cap	Parcial	No	Normal
<b>LETÒNIA:</b>			
Baix	Total	Si	Cap
<b>LITUÀNIA:</b>			
Baix	Cap	Si	Normal
<b>LUXEMBURG:</b>			
Baix	Parcial	Si	Normal
<b>MALTA:</b>			
Baix	Parcial	No	
<b>PAÏSOS BAIXOS:</b>			
Normal	Total	Si	Normal
<b>POLÒNIA:</b>			
Baix	Cap	No	Cap
<b>PORTUGAL:</b>			
Alt	Total	Si	Baix
<b>ROMANIA:</b>			

*¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?*

Cap	Total	No	Alt
<b>ESLOVAQUIA:</b>			
Baix	Cap	No	Normal
<b>ESPANYA:</b>			
Baix	Parcial	No	Normal
<b>SUÈCIA:</b>			
Cap	Parcial	No	Normal

¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

**2. Dades sobre matriculacions de cotxes a Espanya dividides per tipus de combustible.**

En el següent apartat es mostren les dades de matriculacions entre 2016 i 2020 a l'estat Espanyol. Totes les dades han estat extretes de la DGT per posteriorment ser tractades.

M.6 Matriculaciones según carburante. Año 2020.									
CARBURANTE	CATELECT	CAMIONES y FURGONETAS	AUTOBUSES	TURISMOS	MOTOCICLETAS	TRACTORES INDUSTRIALES	OTROS vehículos	TOTAL	
Gasolina	Eléctrico Enchufable	3028	0	19247	11	0	1	22287	
Gasolina	Eléctrico Híbrido	728	0	112093	139	0	0	112960	
Gasolina	Eléctrico de Autonomía Extendida	29	0	18	0	0	0	47	
Gasolina	Eléctrico de Batería	1	0	0	0	0	0	1	
Gasolina	Gasolina	6089	0	442506	154175	0	52	602822	
Gasoil	Eléctrico Enchufable	184	3	1118	1	0	0	1306	
Gasoil	Eléctrico Híbrido	8587	293	19512	9	0	3	28404	
Gasoil	Eléctrico de Batería	0	0	1	0	12	0	13	
Gasoil	Gasoil	130359	1393	311851	215	16213	9439	469470	
Otros	Eléctrico Enchufable	19	4	246	1	0	0	270	
Otros	Eléctrico Híbrido	17	0	271	0	0	0	288	
Otros	Eléctrico de Autonomía Extendida	4	0	151	0	0	0	155	
Otros	Eléctrico de Batería	1794	40	18552	7149	0	0	27535	
Otros	Otros	3349	535	13530	560	0	14	17988	
Total	Eléctrico Enchufable	3231	7	20611	13	0	1	23863	
Total	Eléctrico Híbrido	9332	293	131876	148	0	3	141652	
Total	Eléctrico de Autonomía Extendida	33	0	169	0	0	0	202	
Total	Eléctrico de Batería	1795	40	18553	7149	12	0	27549	
Total	No eléctrico	139797	1928	767887	154950	16213	9505	1090280	
								1283546	100

M.6 Matriculaciones según carburante. Año 2019.									
CARBURANTE	CATELECT	CAMIONES y FURGONETAS	AUTOBUSES	TURISMOS	MOTOCICLETAS	TRACTORES INDUSTRIALES	OTROS vehículos	TOTAL	
Gasolina	Eléctrico Enchufable	1907	0	4192	2	0	0	6101	
Gasolina	Eléctrico Híbrido	527	0	92082	134	0	0	92743	
Gasolina	Eléctrico de Autonomía Extendida	0	0	4	0	0	0	4	
Gasolina	Eléctrico de Batería	0	0	5	0	0	0	5	
Gasolina	Gasolina	11433	1	786712	176223	0	37	974406	
Gasoil	Eléctrico Enchufable	4	2	131	0	0	0	137	
Gasoil	Eléctrico Híbrido	3995	337	12001	5	0	0	16338	
Gasoil	Eléctrico de Batería	0	0	0	0	39	0	39	
Gasoil	Gasoil	176096	2660	437659	313	18471	10063	645262	
Otros	Eléctrico Enchufable	17	10	1767	4	0	0	1798	
Otros	Eléctrico Híbrido	32	40	1348	3	0	0	1423	
Otros	Eléctrico de Autonomía Extendida	11	0	306	1	0	0	318	
Otros	Eléctrico de Batería	1668	74	10802	6774	0	1	19319	
Otros	Otros	5882	526	28372	468	0	4	35252	
Total	Eléctrico Enchufable	1928	12	6090	6	0	0	8036	
Total	Eléctrico Híbrido	4554	377	105431	142	0	0	110504	
Total	Eléctrico de Autonomía Extendida	11	0	310	1	0	0	322	
Total	Eléctrico de Batería	1668	74	10807	6774	39	1	19363	
Total	No eléctrico	193411	3187	1252743	177004	18471	10104	1654920	
								1793145	100



¿Subvencions + electromobilitat, una eina per reduir el nivells de pol·lució?

M.6 Matriculaciones según carburante. Año 2018.									
CARBURANTE	CATELECT	CAMIONES y FURGONETAS	AUTOBUSES	TURISMOS	MOTOCICLETAS	TRACTORES INDUSTRIALES	OTROS VEHÍCULOS	TOTAL	
Gasolina	Eléctrico Enchufable	689	0	1373	2	0	0	2064	
Gasolina	Eléctrico Híbrido	38	0	73771	121	0	0	73930	
Gasolina	Eléctrico deAutonomíaExtendida	0	0	5	0	0	0	5	
Gasolina	Eléctrico deBatería	1	0	1	0	0	0	2	
Gasolina	Gasolina	13141	2	763608	161067	0	46	937864	
Gasoil	Eléctrico Enchufable	1	7	23	0	0	0	31	
Gasoil	Eléctrico Híbrido	253	172	1335	1	0	0	1761	
Gasoil	Eléctrico deAutonomíaExtendida	0	0	0	0	1	0	1	
Gasoil	Eléctrico deBatería	0	0	0	0	16	0	16	
Gasoil	Gasoil	192714	3193	551149	282	17927	8385	773650	
Otros	Eléctrico Enchufable	231	1	3531	6	0	0	3769	
Otros	Eléctrico Híbrido	10	10	698	0	0	0	718	
Otros	Eléctrico deAutonomíaExtendida	1	0	406	1	0	0	408	
Otros	Eléctrico deBatería	1579	22	6513	3363	0	0	11477	
Otros	Otros	2714	441	22345	351	0	9	25860	
Total	Eléctrico Enchufable	921	8	4927	8	0	0	5864	0,320165
Total	Eléctrico Híbrido	301	182	75804	122	0	0	76409	4,171808
Total	Eléctrico deAutonomíaExtendida	1	0	411	1	1	0	414	0,022604
Total	Eléctrico deBatería	1580	22	6514	3363	16	0	11495	0,627608
Total	Total	208569	3636	1337102	161700	17927	8440	1737374	94,85781
								1831556	100

M.6 Matriculaciones según carburante. Año 2017.									
CARBURANTE	CATELECT	CAMIONES y FURGONETAS	AUTOBUSES	TURISMOS	MOTOCICLETAS	TRACTORES INDUSTRIALES	OTROS VEHÍCULOS	TOTAL	
Gasolina	Eléctrico Enchufable	196	0	412	0	0	0	608	
Gasolina	Eléctrico Híbrido	61	0	54747	94	0	0	54902	
Gasolina	Eléctrico deAutonomíaExtendida	0	0	7	0	0	0	7	
Gasolina	Eléctrico deBatería	0	0	1	0	0	0	1	
Gasolina	Gasolina	6544	2	602123	141788	0	49	750506	
Gasoil	Eléctrico Enchufable	10	0	18	0	0	0	28	
Gasoil	Eléctrico Híbrido	31	145	724	1	0	0	901	
Gasoil	Eléctrico deAutonomíaExtendida	0	0	6	0	0	0	6	
Gasoil	Eléctrico deBatería	0	0	0	0	1	0	1	
Gasoil	Gasoil	177590	3527	671547	346	19733	6516	879259	
Otros	Eléctrico Enchufable	222	0	2501	1	0	0	2724	
Otros	Eléctrico Híbrido	11	15	72	0	0	0	98	
Otros	Eléctrico deAutonomíaExtendida	0	0	331	0	0	0	331	
Otros	Eléctrico deBatería	828	16	4129	2514	0	2	7489	
Otros	Otros	1344	333	5393	211	0	3	7284	
Total	Eléctrico Enchufable	428	0	2931	1	0	0	3360	
Total	Eléctrico Híbrido	103	160	55543	95	0	0	55901	3,280296
Total	Eléctrico deAutonomíaExtendida	0	0	344	0	0	0	344	0,020186
Total	Eléctrico deBatería	828	16	4130	2514	1	2	7491	0,439575
Total	Total	185478	3862	1279063	142345	19733	6568	1637049	96,06278
								1704145	100

M.6 Matriculaciones según carburante. Año 2016.									
CARBURANTE	CAMIONES y FURGONETAS	AUTOBUSES	TURISMOS	MOTOCICLETAS	TRACTORES INDUSTRIALES	OTROS VEHÍCULOS	TOTAL		
Gasolina	4950	0	521147	159816	0	34	685947	43,144685	
Gasoil	163443	3451	703727	259	20858	4097	895835	56,346218	
Otros	1648	309	5230	903	0	4	8094	0,5090963	
Total	170041	3760	1230104	160978	20858	4135	1589876	100	