

Tecnologia Industrial

Críteris específics d'avaluació

Críteris d'avaluació	A	Punts	B	Punts	C	Punts
Utilitzar el lèxic específic de la matèria	Usa termes i vocabulari tècnic i específic del tema (parell, potència, velocitat angular, eficiència energètica, mix elèctric...) de manera pertinent.	1	Es fa entendre a la redacció, però utilitza pocs termes de vocabulari específic del tema de manera pertinent.	0,5	Es fa entendre a la redacció, però no utilitza cap terme del vocabulari específic de manera pertinent o si els utilitza no és de manera coherent.	0
Contextualitzar el sector del transport	Contextualitza el sector del transport actual des del punt de vista de model energètic i el relaciona amb les infraestructures energètiques disponibles en el territori. Interpreta els gràfics i les dades i exposa de forma molt clara els avantatges i els inconvenients de cada una de les opcions.	1	Contextualitza poc el sector del transport actual des del punt de vista de model energètic i el relaciona poc amb les infraestructures energètiques disponibles en el territori. Interpreta els gràfics i les dades i exposa de forma parcial els avantatges i els inconvenients de cada una de les opcions.	0,5	No contextualitza el sector del transport actual des del punt de vista de model energètic i el relaciona poc amb les infraestructures energètiques disponibles en el territori. No interpreta els gràfics ni les dades donades i exposa de forma poc o gens clara els avantatges i els inconvenients de cada una de les opcions.	0
Analitzar l'evolució de les fonts d'energia	Analitza l'evolució de les fonts d'energia fent esment a la necessitat de reduir els hidrocarburs i incrementar les fonts renovables. Ho relaciona amb la necessària reducció de CO ₂ , del mix elèctric i dels gasos contaminants.	1	Analitza l'evolució de les fonts d'energia i justifica de forma parcial la necessària reducció dels hidrocarburs, fent referència, en part, a la necessària reducció de CO ₂ , del mix elèctric i dels gasos contaminants.	0,5	Analitza l'evolució de les fonts d'energia, però sense fer cap referència a la necessitat de l'augment de les energies renovables, als gasos contaminants ni al mix elèctric.	0

Criteris d'avaluació	A	Punts	B	Punts	C	Punts
Explicar la diferència de comportament dels motors de combustió i dels elèctrics	Explica de forma molt entenedora i utilitzant argumentacions tècniques la diferència entre els motors de combustió i els elèctrics, justificant amb detall les corbes potència/velocitat i parell/velocitat, emprant models matemàtics per al càlcul de potència i/o parell. Fa esment a altres característiques de cada tipus de motor (manteniment, rendiment, etc.). Esmenta les emissions específiques dels motors dièsel.	1,5	Explica de forma entenedora i utilitzant argumentacions tècniques la diferència entre els motors de combustió i els elèctrics, justificant-ho amb algunes característiques de cada tipus de motors.	0,75	Explica de forma poc o gens entenedora la diferència entre els motors de combustió i els elèctrics.	0
Analitzar el cost dels vehicles en funció del tipus de motor	Calcula el cost d'un vehicle i del seu ús (urbà i interurbà) al cap de 10 anys, en funció de les seves característiques, utilitzant correctament els criteris de càlcul de forma precisa.	1,5	Calcula el cost d'un vehicle al cap de 10 anys, en funció de les seves característiques, amb alguna errada o amb poca precisió o sense diferenciar-ne l'ús (urbà i interurbà).	0,75	Calcula de forma incorrecta el cost d'un vehicle.	0
Analitzar l'emissió de CO₂ en funció del tipus de motor	Calcula les emissions de CO ₂ d'un vehicle en funció del tipus de motor, utilitzant els càlculs correctes i precisos, i diferenciant l'emissió en zona urbana i en zona interurbana.	1,5	Calcula les emissions de CO ₂ d'un vehicle de característiques semblants en funció del tipus de motor, utilitzant els càlculs amb alguna errada o amb poca precisió o sense diferenciar l'emissió en zona urbana i en zona interurbana.	0,75	Calcula les emissions de CO ₂ d'un vehicle de característiques semblants en funció del tipus de motor sense utilitzar càlculs o fent-los incorrectament.	0
Argumentar amb coherència i cohesió l'informe demanat	El redactat és molt clar i coherent. Les conclusions són molt clares i donen una resposta excel·lent al text sol·licitat, fent referència als quatre criteris indicats, fent ús de càlculs, gràfics i comparant resultats dels tres models de vehicle.	2,5	El redactat és clar i coherent. Les conclusions són clares i donen una resposta correcta d'alguns dels quatre criteris indicats, fent referència a càlculs emprats.	1,25	El redactat és poc clar o gens. El text presenta contradiccions internes. Les conclusions són poc clares i no donen una resposta correcta al text sol·licitat ni fa referència als càlculs emprats.	0

Criteris específics d'avaluació complementaris

Al redactat l'alumne haurà d'incloure i tractar els conceptes següents:

- Contextualitzar el sector del transport actual des del punt de vista de model energètic. Pot reflectir la diversitat de tecnologies que hi ha actualment: motors de combustió (gasolina, gasoil, GLP, GNC), motors híbrids (combustió més elèctrics) i motors elèctrics.

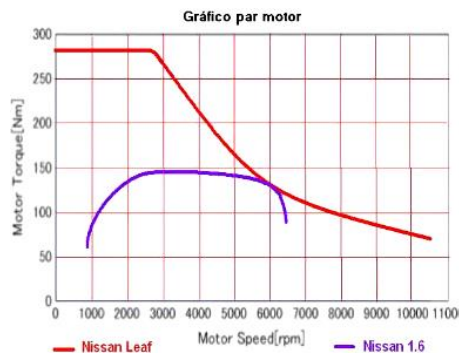
Es valorarà que faci referència als punts de recàrrega existents i que la tendència és que n'hi hagi molts més en els propers anys. També es valorarà que s'argumenti que els cotxes de baixes emissions o emissió zero són els que s'adaptaran millor a les exigències de les grans ciutats, especialment a l'àrea metropolitana de Barcelona.

- Analitzar cap a on evolucionaran les fonts de generació d'energia elèctrica a través de la lectura dels textos.

Es valorarà que relacionin que el mix elèctric ha d'anar baixant (ja que pujaran les fonts d'energia renovable) i, per tant, les emissions de CO₂ també han de baixar.

- Explicar, a través de les corbes potència/velocitat, quin és el comportament dels motors elèctrics en comparació dels de combustió.

Es valorarà que s'expliqui que els motors elèctrics disposen de més potència per a qualsevol revolució del motor i, a més a més, han de veure que els motors elèctrics disposen d'un parell més alt i que és constant fins a 2.800 min⁻¹ (rpm) aproximadament mantenint la potència. Es valorarà que facin servir la fórmula per calcular el parell: $\Gamma = \frac{P}{\omega}$ i que puguin aproximar un gràfic parell/velocitat semblant a aquest:



- Analitzar el cost dels vehicles en funció del tipus de motor, combustible i consum, a banda de fer referència als estalvis econòmics dels vehicles de baixes emissions (aparcament, impostos, peatge, etc.).
 - **Exemple 1:** Nissan Xtrail gasolina consumeix aproximadament 1,5 L/100 km més que el de gasoil, a la vegada el Xtrail gasoil és 1.500 € més car. Si prenem que el cost d'ambdós combustibles és d'aproximadament 1,2 €/L podem fer:

$1,2 \frac{\text{€}}{\text{L}} \cdot 1,5 \frac{\text{L}}{100 \text{ km}} = 1,8 \text{ €/100 km}$. Llavors per saber a partir de quants kilòmetres podem amortitzar els 1.500 € de més, podem fer:

$1.500 \text{ €} \cdot \frac{100 \text{ km}}{1,8 \text{ €}} = 83.000 \text{ km}$. És a dir, a partir dels 83.000 km aproximadament surt a compte comprar un cotxe amb gasoil si només es té en compte el consum de combustible.

- Analitzar a través de càlculs quins cotxes emeten més CO₂ (per al mateix recorregut). Han d'utilitzar els factors d'emissió de CO₂ associats al tipus de combustible usat o bé a l'energia elèctrica utilitzada. En aquest darrer cas, han de fer servir el mix elèctric. Serà especialment important veure que els motors de gasoil encara que emeten més CO₂ per litre de combustible, com que consumeixen menys per al mateix recorregut, acaben alliberant menys CO₂.
 - **Exemple 1:** Volkswagen e-up! amb un consum urbà d'11,7 kWh/100 km. El factor d'emissió de CO₂ és de 321 g CO₂/kWh. Per tant, els grams d'emissió per kilòmetre seran: $321 \text{ g} \frac{\text{CO}_2}{\text{kWh}} \cdot \frac{11,7 \text{ kWh}}{100 \text{ km}} = 37,557 \text{ g CO}_2/\text{km}$. És un vehicle que emet menys de 120 g CO₂/km, és a dir que tindrà descomptes en l'impost de circulació, en autopistes, etc. I compleix els compromisos d'emissions de CO₂ de la Unió Europea.
 - **Exemple 2:** Renault Clio de gasolina amb un consum urbà de 6,3 L/100 km. El factor d'emissió de CO₂ és de 2,18 kg CO₂/L. Per tant, els grams d'emissió per kilòmetre seran: $6,3 \frac{\text{L}}{100 \text{ km}} \cdot 2,18 \text{ kg} \frac{\text{CO}_2}{\text{L}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 137,34 \text{ g CO}_2/\text{km}$. És un vehicle que emet més de 120 g CO₂/km, és a dir que no tindrà descomptes en l'impost de circulació, ni en autopistes, etc.
 - **Exemple 3:** Renault Clio de gasoil amb un consum urbà de 4,4 L/100 km. El factor d'emissió de CO₂ és de 2,52 kg CO₂/L. Per tant, els grams d'emissió per kilòmetre seran: $4,4 \frac{\text{L}}{100 \text{ km}} \cdot 2,52 \text{ kg} \frac{\text{CO}_2}{\text{L}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 110,6 \text{ g CO}_2/\text{km}$. És un vehicle que emet menys de 120 g CO₂/km, és a dir que tindrà descomptes en l'impost de circulació. I compleix els compromisos d'emissions de CO₂ de la Unió Europea.

- **Exemple 4:** Renault Clio GLP amb un consum urbà de 8,7 L/100 km. El factor d'emissió de CO₂ és d'1,61 kg CO₂/L. Per tant, els grams d'emissió per kilòmetre seran: $8,7 \frac{\text{L}}{100 \text{ km}} \cdot 1,61 \text{ kg} \frac{\text{CO}_2}{\text{L}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 140,07 \text{ g CO}_2/\text{km}$. És un vehicle que emet més de 120 g CO₂/km, és a dir que en principi no tindrà descomptes en l'impost de circulació, ni en autopistes, etc.
- **Exemple 5:** Seat Ibiza GNC amb un consum urbà de 4,4 kg/100 km. El factor d'emissió de CO₂ és de 2,15 kg CO₂/kg. Per tant, els grams d'emissió per kilòmetre seran: $4,4 \frac{\text{kg}}{100 \text{ km}} \cdot 2,15 \text{ kg} \frac{\text{CO}_2}{\text{kg}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 94,6 \text{ g CO}_2/\text{km}$. És un vehicle que emet menys de 120 g CO₂/km, és a dir que tindrà descomptes en l'impost de circulació, en autopistes, etc. I compleix els compromisos d'emissions de CO₂ de la Unió Europea.
- **Exemple 6:** Comparativa del cost d'un vehicle i de l'emissió de CO₂ al cap de 10 anys, tenint en compte un recorregut de 10 km per ciutat i un de 40 km per carretera.

Model	Energia	km urbà 10 anys	km carretera 10 anys	kgCO2/k m urbà	CO2/km carretera	kg CO2/10 anys	Cost urbà energia/km	Cost inter energia/km	Cost energia/10 anys (€)	Cost compra (€)	Cost total 10 anys (€)
Volkswagen e-up!	Electricitat	36500	146000	0,038	0,038	6854,2	0,0164	0,0164	2989	28380	31369
Renault Zoe	Electricitat	36500	146000	0,043	0,043	7800,8	0,0213	0,0213	3884	25630	29514
Toyota Yaris	Híbrid	36500	146000	0,072	0,078	14083,9	0,0410	0,0447	8030	21000	29030
Seat Ibiza	Gasolina	36500	146000	0,118	0,090	17473,6	0,0671	0,0510	9891	16500	26391
Renault Clio	GLP	36500	146000	0,140	0,093	18746,0	0,0566	0,0377	7568	13300	20868
Seat Ibiza	GNC	36500	146000	0,095	0,058	11928,2	0,0396	0,0243	4993	19400	24393
Seat Ibiza	Gasoil	36500	146000	0,103	0,086	16280,5	0,0493	0,0409	7766	17300	25066
Renault Clio	Gasoil	36500	146000	0,111	0,091	17292,2	0,0529	0,0433	8248	14000	22248
Renault Clio	Gasolina	36500	146000	0,137	0,092	18380,7	0,0783	0,0522	10480	12500	22980

Taula comparativa de diferents tipus de vehicles

- Analitzar que els vehicles dièsel (gasoil), a més del CO_2 , emeten gasos contaminants com el NO_2 i el CO , així com les micropartícules (PM10). Es pot considerar que com que contamina més, pot comportar inconvenients a l'hora d'utilitzar-lo els propers anys, com pagar més impostos i peatges d'entrada a les grans ciutats.
- Argumentar, de forma coherent i amb una estructura ordenada i cohesionada, quins models de vehicle són els més recomanats després d'arribar a unes conclusions fruit de l'estudi que s'ha fet dels textos, gràfics, càlculs i les relacions que s'han dut a terme a partir dels coneixements adquirits en el currículum de tecnologia del batxillerat.