



T4 DOSSIER DE L'ACTIVITAT EDUCATIVA

MATERIOTECA DE COMBUSTIBLES A LA TÈRMICA: LES PRIMERES MATÈRIES

NOM i		DATA	
COGNOMS		CURS	

CONTINGUT

EN CONTEXT	2
PER SABER-NE MÉS	3
ET SORPRENDRÀ.....	4
OBJECTIUS	5
MATERIALS.....	5
PROCÉS METODOLÒGIC.....	6
TAULA 1 (SUPORT). MODEL DE MAQUETA DE LA TÈRMICA AMB ELS PRINCIPALS ELEMENTS.....	7
TAULA 2 (SUPORT). PLÀNOLS DE LES PLANTES (BAIXA I PRIMERA)	7
TAULA 3. COMPARATIVA DE LA TÈRMICA AMB UNA CENTRAL TÈRMICA ESTÀNDARD.....	8
TAULA 4 DESCRIPCIÓ I IMPORTÀNCIA DE LES PRIMERES MATÈRIES.....	8
TAULA 5 EVOLUCIÓ DE LA TEMPERATURA DE L'AIGUA SEGONS ELS COMBUSTIBLES ESTUDIATS.....	9
TAULA 6. LA IMPORTÀNCIA DE LES PRIMERES MATÈRIES EN EL FUNCIONAMENT DE LA TÈRMICA.....	10
TAULA 7. VALORACIÓ FINAL DE LA IMPORTÀNCIA DE LES MATÈRIES PRIMERES I DE LA SEVA EVOLUCIÓ AL LLARG DEL TEMPS EN EL CONTEXT DEL FUNCIONAMENT DE LA TÈRMICA	11
VALORACIÓ DE L'ACTIVITAT	11



EN CONTEXT

S'anomena combustible qualsevol material que pugui cremar o patir una ràpida oxidació, és a dir una combustió, que implica el despreniment de calor [exotèrmia] mitjançant un conjunt de reaccions químiques que tenen lloc en els productes combustibles. Intervenien tres elements:

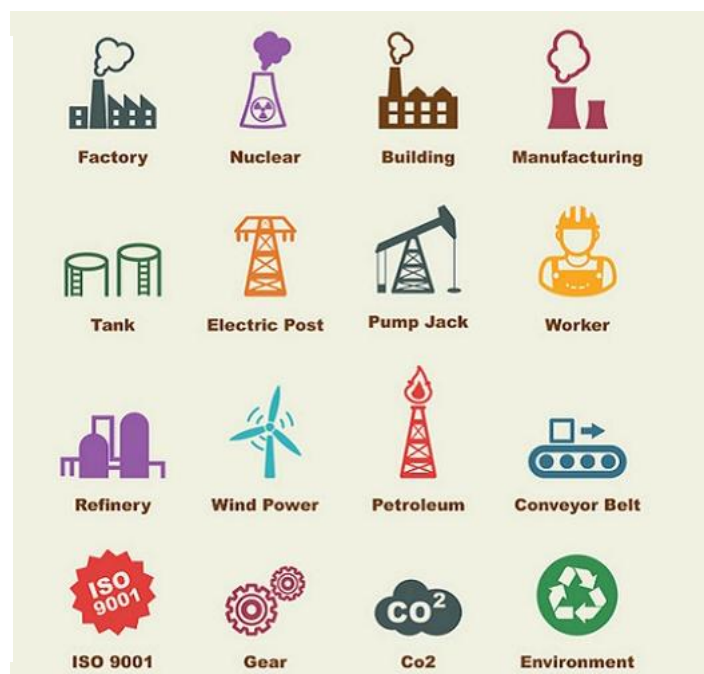
Combustible: és a dir, l'element que s'oxida per provocar la reacció de combustió. Generalment, es compon de carboni i hidrogen, i podem trobar-lo en estat sòlid, líquid o gasós.

Comburent: o, el que és el mateix, la substància que produeix l'oxidació a l'element combustible i que fa que aquest cremi. En la major part dels casos, el comburent és el mateix oxigen que hi ha a l'aire.

Energia d'activació: parlem del que comunament coneixem com l'espurna. És a dir, l'energia en forma de calor que cal perquè el combustible i el comburent reaccionin.

L'estequiometria és el procés pel qual es mesuren les quantitats i proporcions exactes que fan que es produeixin determinades reaccions químiques. En aquest cas, serveix per analitzar la relació adequada entre les masses i els volums del combustible, el comburent i l'energia d'activació per produir aquesta reacció química.

Font text: https://www.naturgy.es/hogar/blog/combustion_lo_que_tienes_que_saber



Font imatge 1: <https://www.bomberos.info/2023/08/curso-quimica-de-fuego.html>

Font imatge 2: <https://www.naturgy.es/filesImages/tipos-de-combustibles.jpg>



PER SABER-NE MÉS

Durant molts anys, **Roca Umbert** va ser la principal empresa industrial de Granollers. Es dedicava al **sector tèxtil** i el recinte industrial es va arribar a estendre més enllà dels límits actuals. En aquest recinte es realitzava la **transformació completa dels flocs de cotó fins a les peces de roba**.

A la **Tèrmica** és on es **produïa l'electricitat necessària per al funcionament** de Roca Umbert i també **s'hi generava l'aigua calenta i el vapor d'aigua que es necessitaven per alguns processos del sector tèxtil**, com tenyir o aprestar la roba. No només **ens parla del passat**, sinó que també és un lloc per reflexionar sobre els **reptes energètics del futur**.

Els **combustibles** que es van utilitzar a la Tèrmica van ser:

- **Carbó [1951 - 1970]:** fou la primera font de combustibles utilitzada a la Tèrmica. La central disposava d'un recinte, actualment desaparegut, per emmagatzemar-lo i disposar d'una reserva permanent. El carbó que es dipositava en grans piles provenia de Fallo o Berga.
- **Fueloil [1970 - 1991]:** aquest és una fracció del petroli que s'obté com a residu després de la destil·lació. El fueloil era emmagatzemat a la sala de primeres matèries. Abans de ser introduït a la caldera era preescalfat en un dipòsit auxiliar.
- **Gas natural [1982 - 1991]:** només va ser utilitzat durant uns 10 anys. Entrava per la xarxa de canonades de color groc que es veuen a l'exterior. A la façana de la Tèrmica també es pot observar el comptador.

Dels tres combustibles que es van utilitzar **el que té un major poder calorífic és el gas natural**.



Font: https://patrimoni.gencat.cat/sites/default/files/cultura_educacio/docs/20160609171600X.pdf

Font imatge 1: <https://www.granollers.cat/sites/files/pagina/2023/12/03.jpg>

Font imatge 2: https://www.rocaumbert.com/img/image/fotos/ru_bn-22.jpeg

Font imatge 3: <https://estaticos-cdn.prensaiberica.es/clip/652f0462-589f.jpg>



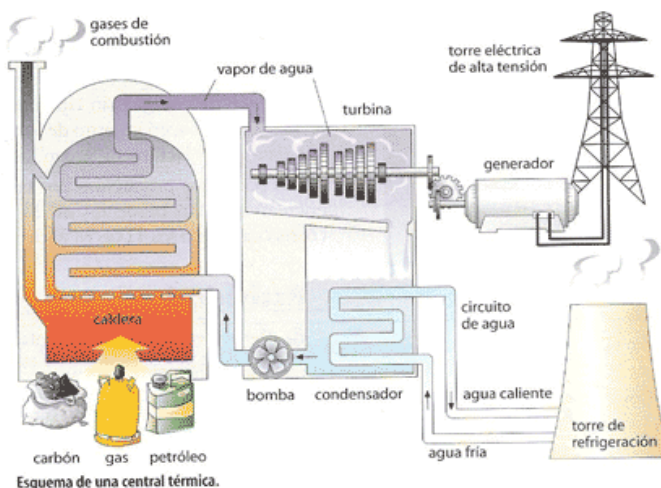
ET SORPRENDRÀ

Pel **fer funcionar la caldera** de la Tèrmica, s'introduïa el **combustible** per la graella d'alimentació. Després s'introduïen **filots i fusta** sucats amb gasoil, que s'encenien amb un llumí. La graella d'alimentació estava unida a una cinta transportadora, que introduïa el combustible (**carbó**). El **fueloil**, en canvi, es preescalfava i s'injectava amb bombes.

La intensa calor que es produïa per la **combustió**, **escalfava** els **tubs inclinats** que hi havia a l'interior de la caldera, **convertint l'aigua en vapor d'aigua**. En totes les parts d'aquesta **exposades directament a la calor**, aigua i vapor, circulaven en sentit ascendent, i en les parts **no exposades directament** ho feien de forma descendent.

El **vapor** s'elevava fins a un dipòsit cilíndric situat a la part superior de la caldera, anomenat **dom**, on s'acabava de separar l'aigua del vapor.

D'aquí, una part del vapor passava a la **turbina** (moure el rotor del generador i produir el corrent elèctric), i l'altra part passava a la **fàbrica** per dur a terme processos de manufactura tèxtil.



Font textt: https://patrimoni.gencat.cat/sites/default/files/cultura_educacio/docs/20160609171600X.pdf

Font imatge 1: https://tecnologiasruben.weebly.com/uploads/9396131_orig.gif

Font imatge 2: https://www.rocaumbert.com/img/1qplanta_salacalderes.jpg

DURADA	2h	NIVELL	2n - 3r ESO	AGRUPAMENT	4 persones/grup
GRAU DE DIFICULTAT	BAIXA		MITJANA		ALTA
GRAU DE PERILLOSITAT	BAIXA		MITJANA		ALTA



OBJECTIUS

- Reconèixer la diversitat de combustibles existents.
- Entendre el concepte i l'aplicabilitat de la combustió en el context de la producció d'energia.
- Analitzar el poder energètic de diferents combustibles, així com la seva eficiència, alguns dels quals utilitzats a la Tèrmica.
- Relacionar aquesta variable amb els canvis en els usos dels combustibles que han passat al llarg de la història d'aquesta instal·lació.
- Distribuir els principals espais de la Tèrmica per entendre el seu funcionament i la importància de les primeres matèries [combustibles] en el context d'una central tèrmica.

MATERIALS

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Dossier de l'alumnat.• Diferents combustibles sòlids (pellet, fusta, restes de fruits secs i carbó) i líquids (alcohol de cremar).• Llaunes metàl·liques.• Got de precipitats de 500 mL.• Encenedor d'alcohol.• Encenedor. | <ul style="list-style-type: none">• Peces per fer una maqueta de la Tèrmica.• Balança electrònica.• Trípod.• Reixeta metàl·lica.• Aigua.• Termòmetre.• Cronòmetre.• Calculadora. |
|---|---|



PROCÉS METODOLÒGIC

BLOC 1. EL FUNCIONAMENT DE LA TÈRMICA

- Primer de tot, descarrega la guia de mà sobre els principals elements de la Tèrmica per comprendre el seu funcionament. Enllaç: https://www.rocaumbert.com/pujades/files/GUIA_MA_CAT.pdf
- Construir una maqueta simple de la Tèrmica a partir de les peces que es reparteixen, els plànols de cada planta (baixa i primera). Per ajudar-te, observa el model ja fet [TAULA 1].
- Seguidament, i sobre l'esquema mut de la Tèrmica, situar sobre els plànols [TAULA 2] de la planta baixa i la primera planta els principals elements [fitxes].
- Compara el teu resultat amb l'esquema de la central tèrmica de la pàgina 2 i omple la TAULA 3. Ha de contenir aspectes (semblances i diferències) com els principals elements i el seu funcionament.

Describeix breument cada matèria primera [combustible] i valora la seva importància en el funcionament de la Tèrmica tot omplint la TAULA 4.

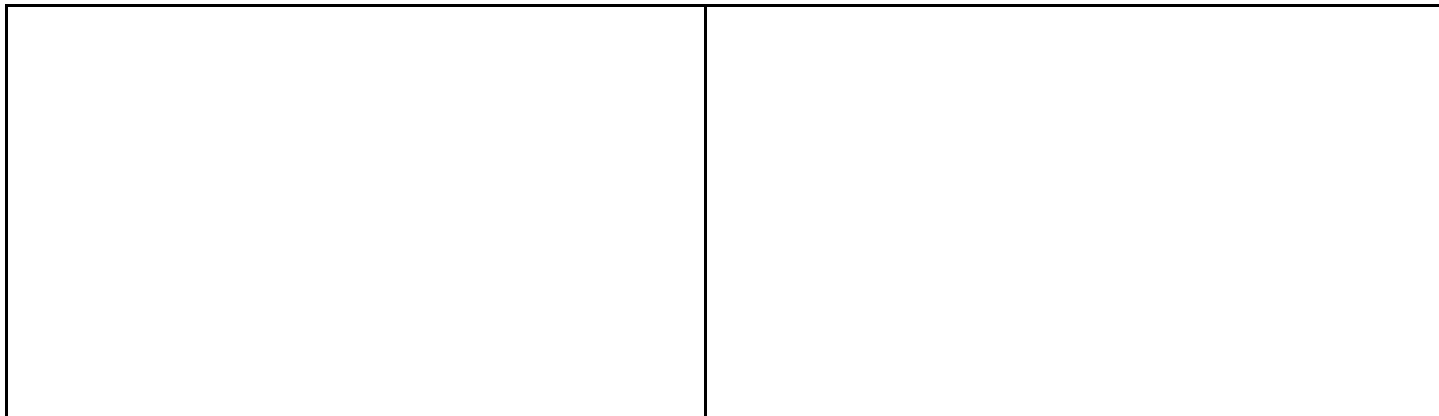
BLOC 2. LES PRIMERES MATÈRIES: ELS COMBUSTIBLES I LA SEVA CAPACITAT CALORÍFICA

- Es vol respondre a la pregunta: *totes les primeres matèries tenen el mateix poder calorífic? I com afecta aquest en la seva eficiència per escalfar aigua?*
- Situa una mateixa massa (20 g, per exemple) de cada un dels combustibles (alcohol de cremar, pellet, fusta, restes vegetals i carbó) en els recipients assenyalats a tal efecte.
- En un got de precipitats, posa 300 mL d'aigua a temperatura ambient. Repeteix l'acció per combustibles.
- Posa el got sobre la reixeta i el trípod i col·loca un termòmetre dintre de cada got de precipitats.
- Encén cada combustible tenint en compte que no arribi flama directa a la reixeta. Aquest moment és l'inicial (minut 0). Apunta la temperatura a la **TAULA 5a**.
- Cada 2 minuts repeteix el fet d'apuntar la temperatura, tot completant la **TAULA 5a** fins al minut 10. En aquest moment, apaga cada combustible. Torna a calcular la massa final de cada un d'ells.
- Realitza un gràfic de l'evolució de la T (°C) al llarg del temps (min) i per a cada un dels combustibles estudiats. El copies a la **TAULA 5b**.
- Busca el poder calorífic dels combustibles estudiats en aquesta [taula](#) i realitza una altra [**TAULA 6a**] on es representin els temps en què s'ha trigat en arribar a la temperatura màxima comuna per a tots ells i el poder calorífic en kcal/kg.
- Fes un nou gràfic de correlació entre les dues variables [**TAULA 6b**] i respon a les preguntes demanades.

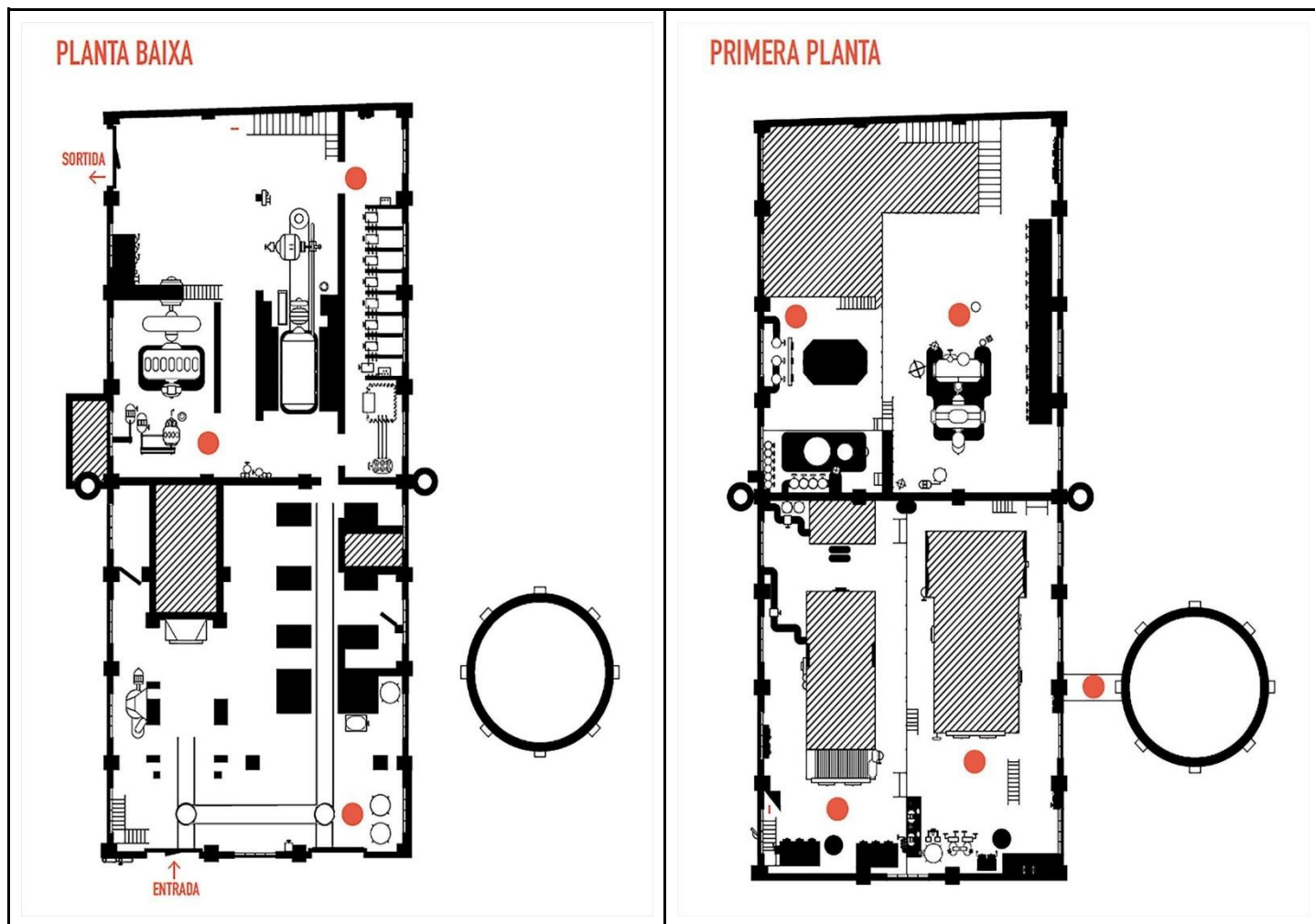
Per concloure, indica si aquest segon bloc ha permès explicar l'evolució dels diferents combustibles utilitzats a la Tèrmica al llarg del temps [**TAULA 7**].



TAULA 1 (SUPORT). MODEL DE MAQUETA DE LA TÈRMICA AMB ELS PRINCIPALS ELEMENTS



TAULA 2 (SUPORT). PLÀNOLS DE LES PLANTES (BAIXA I PRIMERA)





TAULA 3. COMPARATIVA DE LA TÈRMICA AMB UNA CENTRAL TÈRMICA ESTÀNDARD

IMATGE DE LA MAQUETA PRÒPIA	COMPARATIVA AMB UNA CENTRAL TÈRMICA ESTÀNDARD
A REALITZAR PER L'ALUMNE/A	

TAULA 4 DESCRIPCIÓ I IMPORTÀNCIA DE LES PRIMERES MATÈRIES

DESCRIPCIÓ	
VALORACIÓ	



TAULA 5 EVOLUCIÓ DE LA TEMPERATURA DE L'AIGUA SEGONS ELS COMBUSTIBLES ESTUDIATS

t (min)	T1 [°C]	T2 [°C]	T3 [°C]	T4 [°C]	T5 [°C]	GRÀFIC DE L'EVOLUCIÓ DE LA T PER A CADA UN DELS COMBUSTIBLES ESTUDIATS
0						
2						
4						
6						
8						
10						

	C1	C2	C3	C4	C5
MASSA FINAL [g]					



TAULA 6. LA IMPORTÀNCIA DE LES PRIMERES MATÈRIES EN EL FUNCIONAMENT DE LA TÈRMICA

TEMPERATURA MÀXIMA COMUNA (°C)

COMBUSTIBLE	ALCOHOL DE CREMAR	PELLET	FUSTA	RESTES FRUITS SECS	CARBÓ VEGETAL
TEMPS [min]					
PODER CALORÍFIC [kcal/kg]					

GRÀFIC QUE RELACIONA EL TEMPS QUE HA TRIGAT UN COMBUSTIBLE EN ARRIBAR A UNA MATEIXA TEMPERATURA I EL SEU PODER CALORÍFIC

Existeix alguna relació entre les dues variables estudiades? Raona la resposta.

Existeix alguna relació entre el poder calorífic i la diferència entre la massa inicial i final? Raona la resposta.

Com es pot relacionar això amb l'evolució de l'ús de les matèries primeres a la Tèrmica?



TAULA 7. VALORACIÓ FINAL DE LA IMPORTÀNCIA DE LES MATÈRIES PRIMERES I DE LA SEVA EVOLUCIÓ AL LLARG DEL TEMPS EN EL CONTEXT DEL FUNCIONAMENT DE LA TÈRMICA

VALORACIÓ DE L'ACTIVITAT

DIFICULTAT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACCEPTACIÓ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COMENTARIS (APORTACIÓ)											