

LA SÈQUIA DE MANRESA 3

Disseny curricular

1. INTRODUCCIÓ

1.1. De què tracta el quadern?

La nostra proposta és un quadern per treballar el tema de l'aigua a partir dels diversos plafons del Museu de la Tècnica de Manresa.

1.2. A qui va dirigit?

El quadern està pensat per a l'alumnat d'educació secundària obligatòria (ESO), nois i noies de 12 a 16 anys, que facin una visita al Museu de la Tècnica de Manresa. Plegats podran treballar i interpretar el circuit integral de l'aigua a Manresa, la seva evolució històrica, els diferents ginys utilitzats i el seu funcionament, i els usos de l'aigua abans i ara.

1.3. Per què hem fet aquesta unitat?

Creiem que la qüestió de l'aigua, l'aprofitament o les diferències d'aquest element entre abans i ara, té tot un seguit d'aspectes que poden ser atractius per a l'alumnat.

En aquestes edats es poden treballar diversos dels ginys amb què es treballa i analitzar alguns processos tecnològics.

Cal fomentar la consciència de l'alumnat perquè s'adoni que l'aigua és un recurs important i bàsic, que és necessari per a tothom i que no es pot malgastar. També es pot aprofitar per ressaltar la necessitat de consumir però no malversar aigua, i que cal fer-ne un ús sostenible.

En conseqüència, si volem reduir el consum d'aigua per no malbaratar-la, cal promoure'n un ús adequat i equilibrat entre les joves generacions, com les que visiten el Museu de la Tècnica de Manresa.

Considerem que la visita, la compleció del quadern didàctic i les explicacions dels professionals del museu han de servir perquè l'alumnat s'adoni que l'aigua és un bé escàs i que cal fer-ne un ús racional si no volem hipotecar les generacions futures.

2. CONTINGUTS

Conceptuals

1. La Sèquia, un canal medieval

- Manresa al segle XIV
- Història de la construcció de la Sèquia
- Elements de la Sèquia: els aqüeductes
- El recorregut de la Sèquia
- El mòdul hidromètric

2. Usos tradicionals de la Sèquia

- El regadiu i el secà
- L'energia hidràulica: els molins
- D'energia hidràulica a hidroelèctrica: les fàbriques

3. L'abastament d'aigua corrent

- Els organismes de gestió de l'aigua
- L'emmagatzematge. Els Dipòsits Vells i els Nous
- Distribució i consum de l'aigua
- La gestió de l'aigua: Aigües de Manresa
- El circuit de l'aigua

Procedimentals

- Identificació d'edificis a partir de la lectura d'una imatge.
- Resposta a qüestionaris.
- Anàlisi d'imatges.
- Compleció de quadres a partir de textos i imatges.
- Lectura d'un text a fi d'obtenir informació.
- Càlculs matemàtics a partir de dades estadístiques.
- Descripció de mecanismes a partir d'esquemes.
- Relació correcta d'imatges, textos i significats.
- Ordenació de textos i/o imatges referits a un procés tecnològic.
- Compleció en quadres de processos tecnològics.
- Distinció de frases o objectes sobre el tractament de les aigües.
- Comparació de dos sistemes diferents de subministrament de l'aigua.
- Localització de municipis en un mapa.

Actitudinals

- Interès per conèixer fets del passat.
- Curiositat per conèixer el circuit de l'aigua de Manresa abans i ara.
- Foment del criteri científic per explicar diversos mecanismes.
- Actitud d'observació i interès pel patrimoni d'un lloc.

- Valoració del paper dels museus com a instruments de preservació i coneixença del patrimoni.
- Interès per l'exactitud en l'elaboració del treball personal.

3. OBJECTIUS DIDÀCTICS

L'alumne, en finalitzar la visita al Museu de la Tècnica de Manresa, ha de ser capaç de:

- Conèixer el circuit integral de l'aigua a Manresa i els seus usos abans i ara.
- Identificar els principals edificis de la Manresa del segle XIV.
- Conèixer les característiques més significatives de la història de la Sèquia.
- Distingir els diferents elements de la Sèquia.
- Obtenir informació i interpretar diverses fonts escrites i visuals.
- Comentar els principals usos de la Sèquia abans i ara.
- Descriure el funcionament d'alguns ginyes que s'han de fer servir per obtenir aigua.
- Relacionar l'aigua amb l'obtenció d'energia.
- Distingir les principals formes de gestionar i emmagatzemar l'aigua.
- Analitzar els trets diferencials de la gestió de l'aigua.
- Conèixer la principal funció d'Aigües de Manresa.
- Comportar-se correctament en un museu i valorar-ne la importància com a espai transmissor de fonts de coneixement.

4. ACTIVITATS D'APRENENTATGE

Tot el quadern es pot resoldre amb l'ajuda de les explicacions del monitoratge del museu i dels diversos elements iconogràfics del mateix. Malgrat això, volem fer diverses consideracions respecte a algunes activitats a fi de complementar aquestes explicacions.

A l'**activitat 1** caldria comentar que és una imatge idealitzada i poc real de com era la ciutat en aquells moments. És una imatge feta el segle XVIII.

Es pot aprofitar per destacar la importància i la funció dels edificis eclesiàstics i de les muralles en una ciutat medieval.

A la primera part de l'**activitat 6** s'han de completar, amb l'ajuda del plafó, els noms dels consellers que van promoure la construcció de la Sèquia. Per respondre la segona part de la pregunta cal que l'alumnat observi els elements que porta cada perso-

natge. L'anàlisi de com van vestits i els objectes que tenen han de servir per poder-los classificar com a mà major, mitjana o menor.

L'**activitat 8** requereix una senzilla operació de relacionar el temps amb la longitud del canal i la velocitat de l'aigua. S'ha de dir a l'alumnat que és un càlcul teòric però orientatiu del temps que tarda l'aigua des de la resclosa dels manresans fins al llac de l'Agulla. Cal comentar que els aqüeductes actuals presenten una estructura diferent de com eren abans per l'acció erosiva i antròpica.

L'**activitat 9** pretén que l'alumnat descriu el procés de funcionament i els mecanismes hidràulics en què es fonamenta el mòdul hidromètric.

L'**activitat 2 de l'àmbit 2** ha de servir per observar un seguit d'eines del camp, la seva funció, els materials amb què estan fetes i l'època en què es va generalitzar-ne l'ús.

L'**activitat 10** pretén que, a partir de les explicacions dels guies del museu, l'alumnat sigui capaç de descriure el funcionament dels diversos tipus de turbines i els mecanismes físics en què es basa el seu funcionament.

L'**activitat 4 de l'àmbit 3** exigeix que l'alumnat descriu els principis hidràulics en els quals es basava la vàlvula reguladora que hi havia antigament als Dipòsits Vells.

Per fer les **activitats 6 i 7** caldrà que l'alumnat entengui com funcionava el sistema d'aforament o ploma, ja que és probable que la majoria no coneixin aquest mecanisme.

5. BIBLIOGRAFIA

- COMAS, F. i altres. (1991). *La ciutat i l'aigua*. Ajuntament de Manresa, Manresa.
- COMAS, F. (2005). *Manresa, una història per conèixer*, Ed. Zenobita, Manresa.
- DDAA (2002). *Al voltant de la construcció de la Sèquia de Manresa*. Ed. Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya i Col·legi d'Enginyers Tècnics industrials de Manresa, Manresa.
- FRANQUESA, T. i RECASENS, J. (1983). *Coneguem la Sèquia*. Caixa de Manresa, Manresa.
- SOLA, A. (2004). *Aigua, indústria i fabricants a Manresa (1759-1860)*. Centre d'Estudis del Bages i Col·legi d'Enginyers Industrials de Manresa, Manresa.

6. SOLUCIONARI

Àmbit 1

1.

- q Relacionar descripció amb imatge
5. El Pont Nou no tenia cap creu de terme a prop.
 8. La Seu era l'edifici religiós més gran.
 7. El Cardener era el riu que travessava la ciutat per la banda oest i pel sud.
 1. El torrent de Sant Ignasi passava fora de les muralles.
 3. L'església del Carme apareix amb una banderola a la part superior.
 10. La capella de Sant Marc es trobava al costat del torrent de Sant Ignasi i prop del riu.
 9. El molí Nou estava situat al costat del riu i a prop del torrent de Sant Ignasi.
 2. La capella de la Guia apareixia al costat d'una creu de terme.

2.

- q Completar el quadre sobre fites

Any de la fita	Material	Escut	Funció	Altres elements
1859	Pedra	Barcelona	Senyalar que la Sèquia estava sota protecció reial	-
1805-1807	Pedra	Manresa	Senyalar la titularitat del terreny	Darrere té una inscripció. "Por el raio ce iso esta obra"

3.

- q L'any 1339 –segle XIV– el rei Pere III va concedir permís per construir la Sèquia, que es va començar aquell mateix any. Guillem Catà va ser el mestre d'una obra que té 26 km de longitud i un desnivell de 10 metres. Això representa un pendent del 0,04% des del punt d'origen fins al d'arribada.

4.

- q Les respostes correctes sobre les causes de l'endarreriment de la seva construcció són:
- 1 Les obres es van aturar per conflictes en l'ús de les aigües.
 - 3 Per falta de mà d'obra per anar a treballar.
 - 5 Problemes per dominis territorials de les terres per on havia de passar.
 - 6 Les pestes i les crisis van fer que s'aturessin més d'una vegada.
 - 7 La falta de diners va obligar a paralitzar les obres.
 - 8 El bisbe de Vic, propietari de terres i molins a Sallent, no deixava passar el canal.

5.

- q Les respostes correctes són:
- 1345
 - Que un raig misteriós va arribar a l'església del Carme
 - Montserrat
 - Carme
 - Demanar perdó a la ciutat
 - La Llum
 - 21 de febrer

6.

- q Els noms dels consellers són:

- Jaume D'ARTERS
- Pere VILELLA
- Berenguer CANET
- Bernat de SALLENT
- Jaume AMERGÓS
- Bertran de CASTELLBELL

Berenguer Canet representa la mà menor perquè porta un vestit senzill, una bossa i una daga, mentre que Bernat Sallent representa la mà major perquè porta una capa i un barret.

7.

- q L'ordre dels noms que falten al recorregut de la Sèquia són:

- Resclosa dels manresans
- Pont de Santa Maria
- Aqüeducte del Vilar
- Aqüeducte de Conangle
- Mas de les Coves
- Aqüeducte del riu d'Or
- Cal Siquaire
- Estany de l'Agulla

8.

- q Calcular el temps que tarda a arribar una gota d'aigua a l'estany de l'Agulla

$$t = e/v$$

$$t = 26,319/0,004$$

$$t = 657.975 \text{ sg} = 182,7 \text{ hores} = 7,6 \text{ dies}$$

9.

- q El mecanisme regulador es fonamentava en el principi dels vasos comunicants. Quan s'arribava a la quantitat de 1.000 litres per segon el flotant es tancava i ja no anava aigua cap a la Sèquia, sinó que retornava al riu.

10.

q Completar el quadre sobre alguns aqüeductes

Aqüeducte	Santa Maria	Conangle	Vilar	Riu d'Or
Cronologia	XIV	1340	1344	XIV
Arcs	3	2	6	2
Tiols	Mig punt	Apuntats	Mig punt	Mig punt
Pilars	2	1	6	1
Longitud	36 m	103 m	85 m	40 m
Alçada	6 m	12 m	19 m	8 m

- Conangle
- Vilar
- Conangle
- Sí
- L'aportació de materials de torrents i rieres
- Vilar
- Per una bomba hidràulica

Àmbit 2

1.

q Respondre preguntes

- Cereal, vinya
- XVIII
- S'exportava
- A la muntanya
- L'arribada de la fil·loxera i la caiguda de preus
- Un insecte que matava els ceps

2.

q Completar un quadre sobre eines agrícoles.

Estri	Funció	Material	Època
Fumigador	Desinfectar els camps	llautó	XIX-primèria XX
Mesura de cereal	Mesurar el gra	Fusta	XIX
Alambí	Destil·lar	Llautó	XIX
Aixada	Remoure la terra	Fusta i ferro	Molt antiga
Premsa de vi	Esprèmer el raïm	Fusta i ferro	XX

3.

q Distingir frases

- Com que els camps no són del terme de Manresa, no es pot fer servir l'aigua.

4.

q Respondre un qüestionari

- Obtenir aigua per regar
- Més producció
- 25 %
- Disminueix, ja que la ciutat ha anat augmentant el seu espai edificable i ho ha fet sobre els camps de regadiu.

5.

q El funcionament de la cantimplora està fonamentat en el principi dels vasos comunicants. Es tapen els dos braços i s'omple d'aigua per dalt. Seguidament es fica un braç dins la Sèquia i es destapen els dos extrems. Comença a rajar l'aigua pel braç que no està submergit, alhora que, fent el buit, fa pujar l'altre i s'aconsegueix que l'aigua vagi de la Sèquia al camp de forma continuada.

- Per aprofitar el desnivell de l'aigua

6.

q Completar el quadre sobre el funcionament dels ullals

- Del s. XIV. Cercle de ferro que s'aixecava.
- Del s. XVIII. Planxa de ferro adossada a la paret que s'aixecava.
- Del s. XXI. L'ullal actual funciona amb un engranatge de rosca.

7.

q Identificar les parts d'un molí

Seguint les agulles del rellotge, els números són els següents: 6, 5, 4, 2, 8, 7, 1, 3

q Ordenar la mòlta dels cereals.

1. La resclosa atura l'aigua i la porta per un canal a la bassa.
2. La bassa deixa anar l'aigua per un forat sobre el rodet.
3. En moure's, la roda aquesta fa girar un eix que mou la mola.
4. El moliner tira el gra i les moles l'aixafen.
5. El gra mòlt en forma de farina cau en una caixa.
6. El moliner buida la farina de la caixa en sacs.

8.

q Completar un qüestionari

- El de Sant Ignasi
- Tints. Aprofitar l'aigua per tenyir les peces de roba.
- Tres
- Sí, per fer moure els embarrats de les fàbriques que es trobaven al seu costat.
- El vapor. Per l'existència de xemeneies.

9.

q Ordenar el procés d'ús de l'energia hidràulica

1. L'aigua del riu queda aturada per la resclosa.
2. La resclosa deriva l'aigua cap al canal.
3. Quan l'aigua arriba al final del canal, fa un salt.
4. L'aigua mou la turbina i la fa girar.
5. El moviment de rotació de la turbina es transmet a l'arbre.

6. L'arbre de la turbina fa girar una sèrie d'engranatges.
7. Els engranatges fan girar els embarrats.
8. El moviment dels embarrats es transmet a les corretges.
9. Les corretges fan anar els telers i totes les màquines.

10.

q Distingir diferents tipus de turbines

Pelton - Rotació vertical - Les pales o àleps giren per l'acció de l'aigua.

Francis - Horitzontal - Submergida a l'aigua, la força del líquid fa moure les pales.

Hèlix - Vertical - Diverses pales es mouen per la força de l'aigua que cau verticalment.

Àmbit 3

1.

q Completar el qüestionari

- La Junta de la Sèquia
- 1377
- L'ajuntament de Manresa i els propietaris de les terres
- El 1859, la reina Isabel II
- Quota que pagaven els pagesos per tenir aigua de la Sèquia
- Per fer possible el subministrament d'aigua corrent a la ciutat de Manresa
- Durant 120 anys

2.

q Relacionar fets amb imatges

Dipòsits Vells

- Un conjunt de tres dipòsits
- Els va construir Marià Potó
- Va ser inaugurat el 1865
- Té 12.000 m³ de capacitat
- En desús des de 1980

Dipòsits Nous

- Té 24.000 m³ de capacitat
- Va ser inaugurat el 1888
- Està format per dos dipòsits
- Josep Torras Argullol els va projectar
- Actualment encara s'utilitzen

3.

q Ordenar diferents sistemes de potabilització

1. Es distribueix sense cap mena de tractament
2. L'aigua es clarifica per sedimentació
3. A l'aigua se li afegeix clor líquid
4. Es filtra l'aigua per eliminar la terbolesa

- El fet que l'aigua no es potabilitzés provocava moltes malalties i epidèmies que comportaven una elevada mortalitat.

- A l'estiu. Perquè és l'època de l'any en què els microorganismes i bacteris es desenvolupen amb més facilitat.

4.

q El mecanisme regulador del viveret es fonamentava en el principi dels vasos comunicants. Quan el viveret estava per sobre del nivell del dipòsit, la sortida d'aigua cap a la canonada s'aturava. mentre que quan el nivell era més baix l'aigua anava dels dipòsits al viveret i d'aquí a les canonades.

5.

q Completar un qüestionari

- Tres xarxes
- La zona baixa de la ciutat, Valldaura i Bruc
- Perquè era la que tenia el nivell més baix respecte dels Dipòsits.
- La zona est i nord-oest
- Dipòsits Nous
- Dipòsits Vells

6.

q Ordenar sistemes de subministrament

L'ordre és 1 - 3 - 4 - 2

7.

q Comparar diferents sistemes de subministrament

- És un sistema molt més net V
- No és tan pràctic F
- Es consumeix més aigua F
- És més econòmic per a l'usuari V
- Fa un ús més racional de l'aigua V
- No és tan ecològic F
- La contaminació de l'aigua és més fàcil F
- L'aigua arriba amb menys pressió F

8.

q Distingir frases sobre el consum de l'aigua

- L'aigua és un bé escàs que cal conservar
- Cal fomentar l'estalvi en l'ús de l'aigua

9.

q Localitzar municipis que gestionen l'aigua potable a través d'Aigües de Manresa

2. Navàs
5. Fonollosa
7. Rajadell
8. Castellfollit del Boix
9. Sant Salvador de Guardiola. Sèquia
15. Manresa. Sèquia
16. Pont de Vilomara
19. Navarces
20. Calders
21. Monistrol de Calders
31. Castellnou de Bages. Sèquia
33. Santpedor. Sèquia
34. Sant Joan de Vilatorrada. Sèquia
35. Sant Fruitós de Bages. Sèquia

10.

q Ordenar el circuit de l'aigua

7. UTILITZACIÓ
2. CONDUCCIÓ per la Sèquia
9. DEPURACIÓ de les aigües residuals
10. ABOCAMENT al riu
3. EMMAGATZEMATGE
a l'estany de l'Agulla
6. DISTRIBUCIÓ per la ciutat
1. CAPTACIÓ
4. EMMAGATZEMATGE als Dipòsits Nous
5. POTABILITZACIÓ