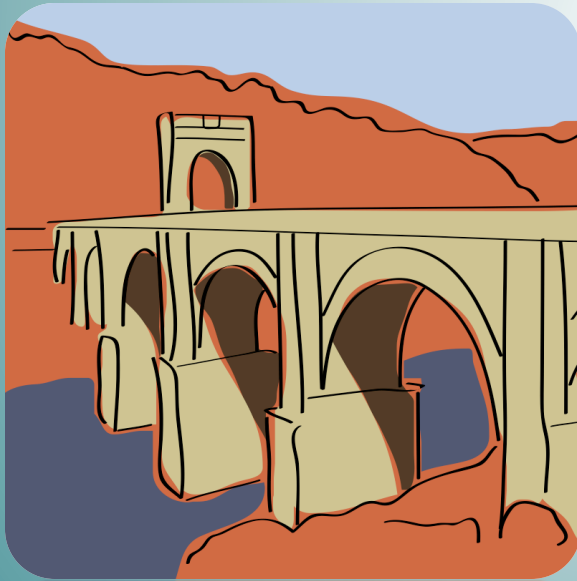


Historia y Patrimonio de la Ingeniería Civil

Tema 3. La Ingeniería de la Antigüedad Clásica: las culturas griega y romana IMÁGENES



María Luisa Ruiz Bedia

DPTO. DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA
DE PROYECTOS Y PROCESOS

Tema 3. La Ingeniería de la Antigüedad Clásica: las culturas griega y romana



Expansión de las culturas griega y romana por el Mediterráneo



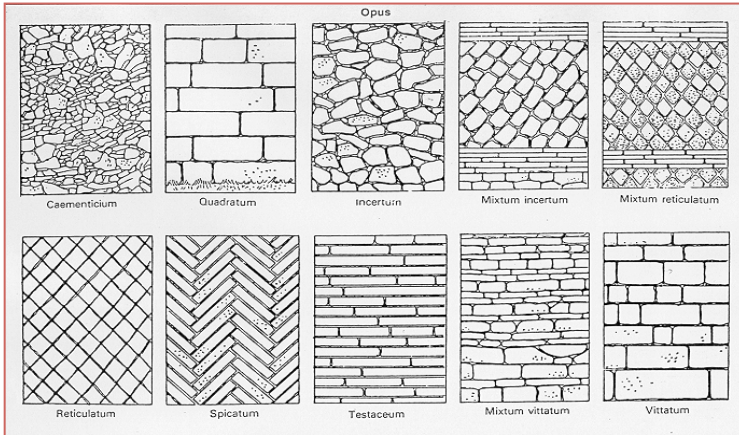
- Roma impone:
- Lengua
 - Derecho
 - Sistema de pesas y medidas
 - Las distancias en tierra
 - Mediciones y presupuestos de las obras
 - Cubican el agua de los depósitos
 - Su forma de construir
 - Aparejos de piedra
 - Hormigón romano
 - Arco de medio punto con dovelas



romanización

Procedencia: Atlas de cartografía. Sinopsis históricas.

Tema 3. La Ingeniería de la Antigüedad Clásica: las culturas griega y romana



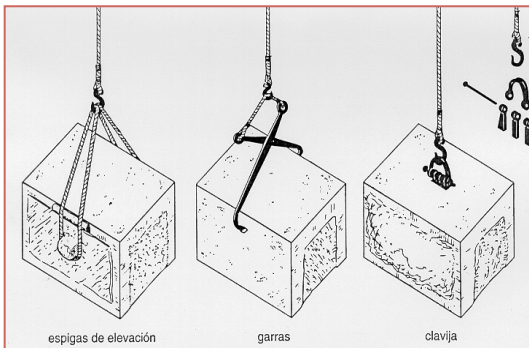
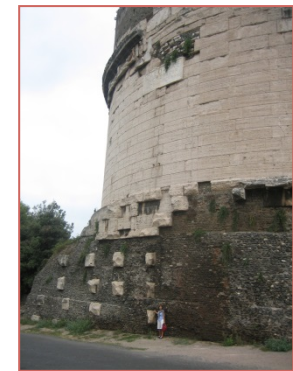
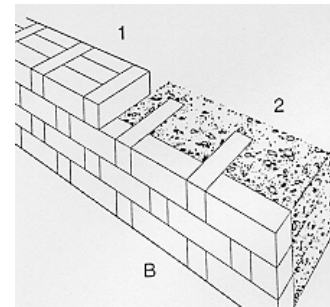
Materiales de construcción y puesta en obra

Opus quadratum= sillería

Opus caementicium= *hormigón romano*



Técnica del emplecton

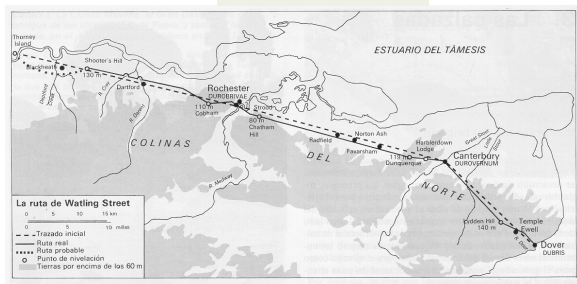


Evidencias de la forma de construir

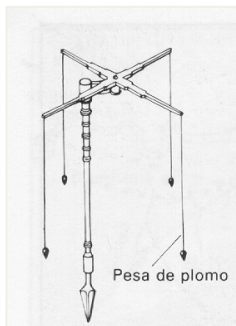


Tema 3. La Ingeniería de la Antigüedad Clásica: las culturas griega y romana

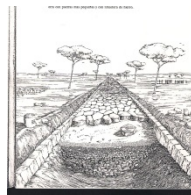
TRAZADO



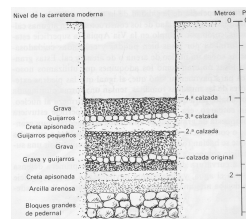
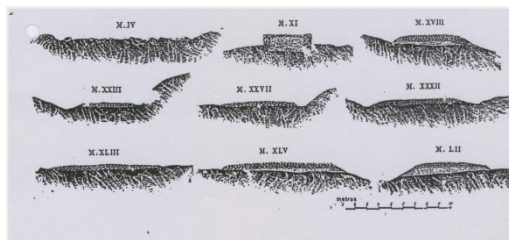
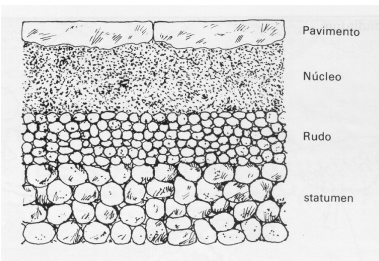
gromma



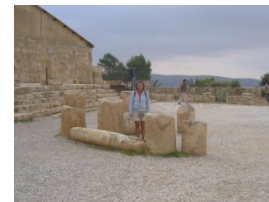
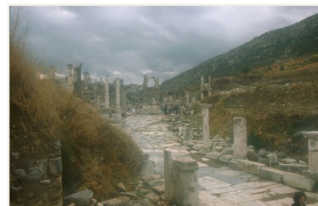
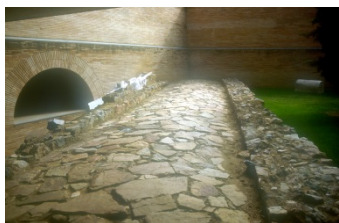
Caminos romanos



SECCIÓN

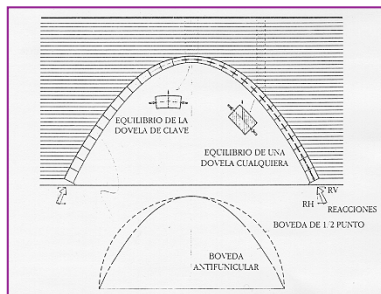
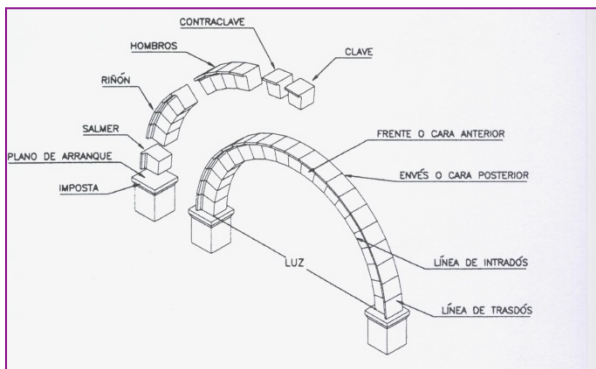


señalización

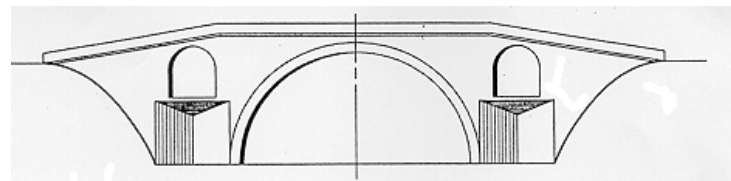


Procedencia: Dibujos: (ver bibliografía) Imágenes: Propia

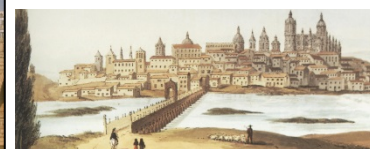
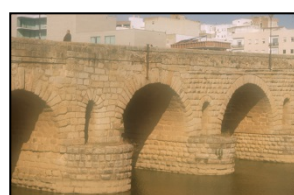
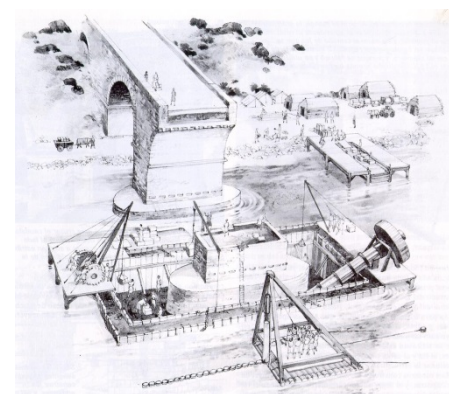
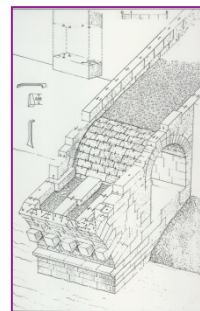
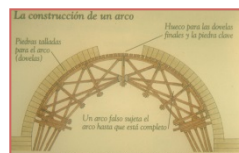
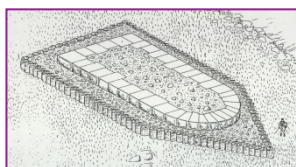
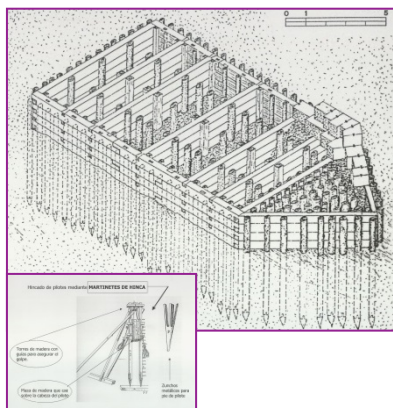
Tema 3. La Ingeniería de la Antigüedad Clásica: las culturas griega y romana



Tipología puente romano



Construir un puente romano



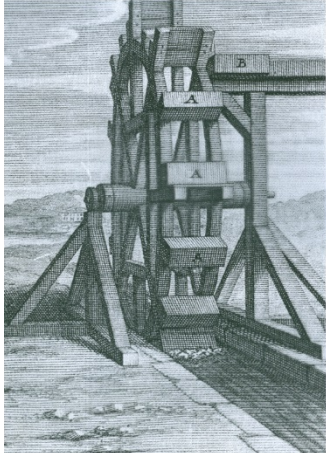
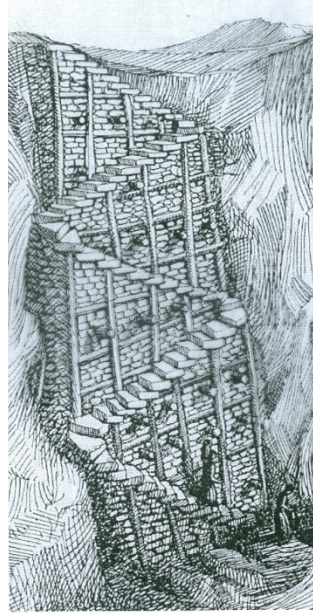
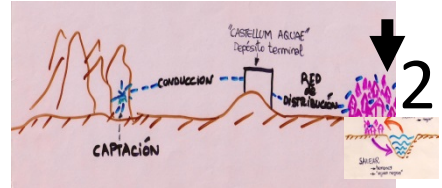
- 1) Fabrizio (Roma), 62ac 2)Sisto (Roma), 211dc 3) Alcántara (Cáceres), IIdc 4)Alconétar (Cáceres), IIdc 5) Mérida (Badajoz), Idc 6)Salamanca, Idc

Tema 3. La Ingeniería de la Antigüedad Clásica: las culturas griega y romana

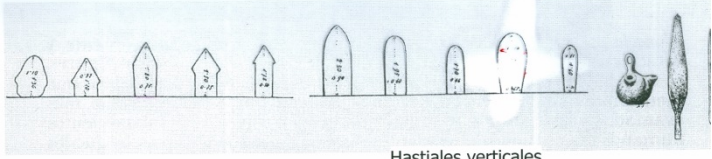
1



Abastecimiento a poblaciones



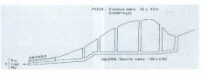
Cuniculiis: red subterránea de galerías, que drenan el agua encauzándola por un canal. Circula bajo tierra con pendiente mínima.



Hastiales verticales
Cubiertos con losas o arcos
Anchura mínima: 0.60 (un hombre)

"cuniculus antris" = madriguera

Excavaciones a media ladera mediante pozos verticales y según un plan preconcebido. Utilizados para extraer las tierras, introducir materiales de trabajo, ventilación y mantener la alineación.

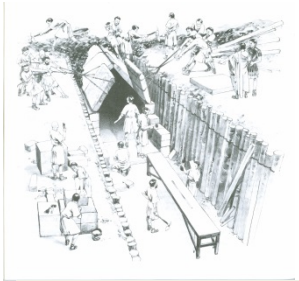
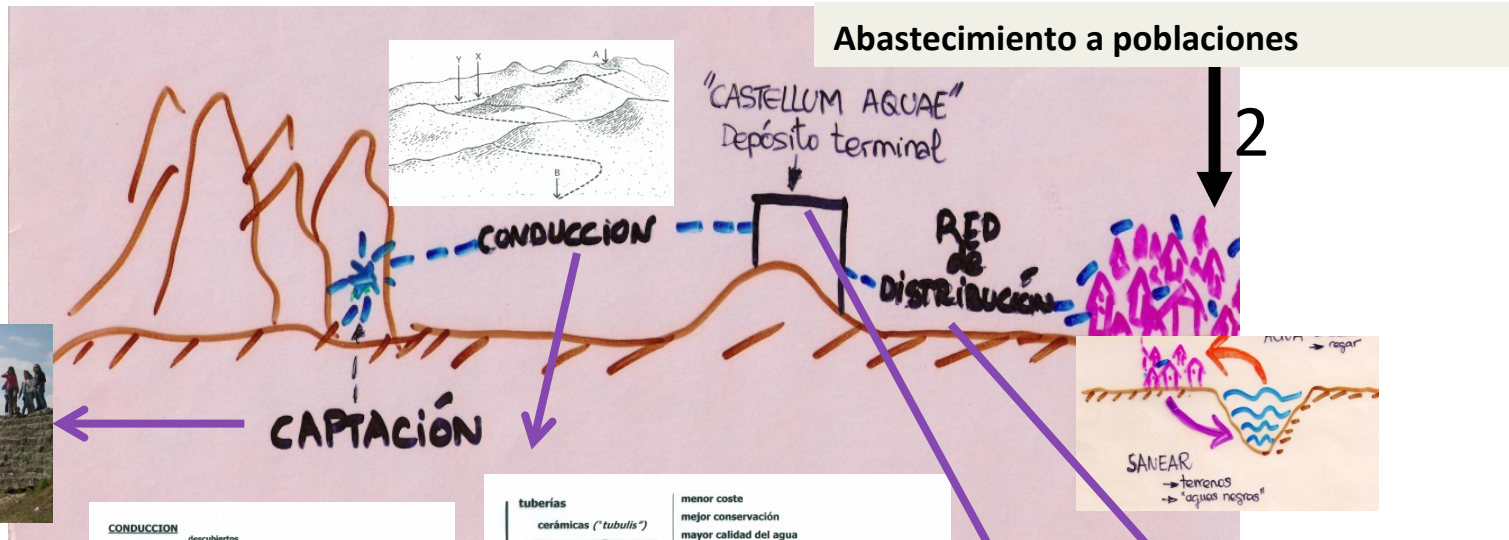
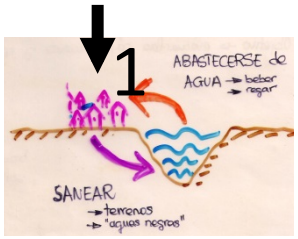


Abundantes redes de cuniculiis. La forma y sección de las galerías varía con la naturaleza del terreno excavado y la cantidad de agua conducida.



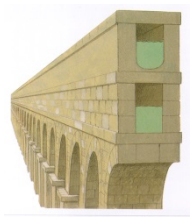
Tema 3. La Ingeniería de la Antigüedad Clásica: las culturas griega y romana

Abastecimiento a poblaciones



Construir un canal

Conducciones elevadas (acueductos)



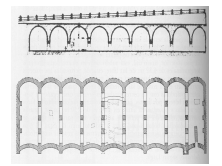
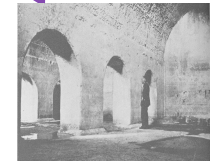
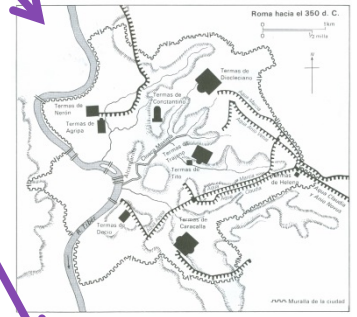
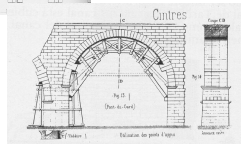
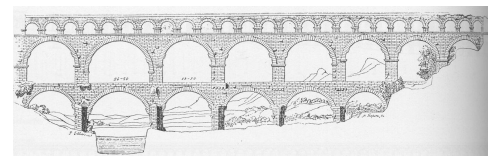
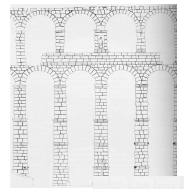
CONDUCCION

- canales
 - descubiertos
 - enterrados → muros
 - superficiales → arcadas
- en roca sana, sin revestir
sección canal "apexum"
 - revestida rectangular
 - solera horizontal
 - hastiales verticales
- opus quadratum, incertum, testaceum
alojados en galerías visitables

tuberías

- cerámicas ("tubulis")
 - menor coste
 - mejor conservación
 - mayor calidad del agua
 - uniones mediante "enchufe-cordón"
 - conducciones sin presión o con presión reducida
- plomo ("fistulas plumbeis")
 - láminas enrolladas sobre cilindros de madera
 - bordes "soldados"
 - forma oval
 - conducciones con presión
- cuero → reforzadas con aros de hierro
- pedra → sillares horadados

depósito terminal (adecuar el flujo) "castellum aquae"



Roma inicia su expansión a partir de una ridícula ciudad ... asentada en una ciénaga a lo largo de un río dominado por siete colinas... para poder crecer hubo que **sanear** el llano que después ocupó el foro y **reconducir al río** el agua que la hacía inhabitable e insalubre ... se consiguió **avenando** la zona mediante **canales a cielo abierto**, útiles, pero obstaculizaban el crecimiento de la ciudad ... así que deciden **soterrar** los canales. Así nació la Cloaca Máxima. Los gobernantes que tomaron tal decisión se llamaban Tarquino El Antiguo y Tarquino El Soberbio.

Saneamiento de terrenos y asentamientos humanos

En ingeniería hidráulica se llama «**atarquinamiento**» al sistema de elevar el nivel de las tierras haciéndolas subir por encima del nivel de inmersión mediante la práctica de inundaciones periódicas cuando las aguas van muy cargadas de caudal sólido, para que mediante el reposo forzado vayan **sedimentando este material...**

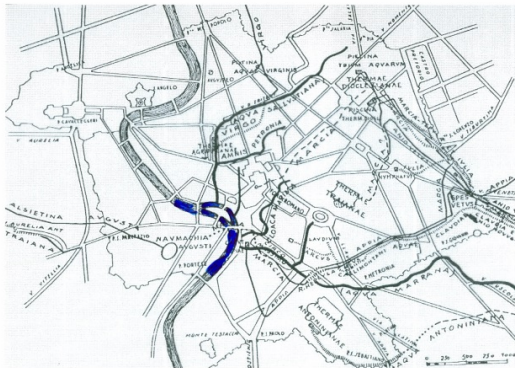
Férrnandez Casado, C. *Ingeniería hidráulica romana*, 1983



Cloaca Máxima, Tíber, Desde 100aC



Red de cloacas de Roma.



Drenajes minoicos



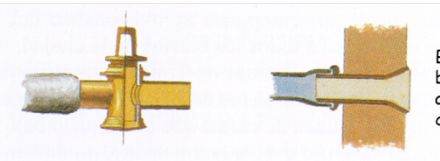
Secciones tipo identificadas en la Cloaca Maxima y tipo de cubierta

- Bóveda de cañón
- Adintelada
- Losas apoyadas (falso arco)

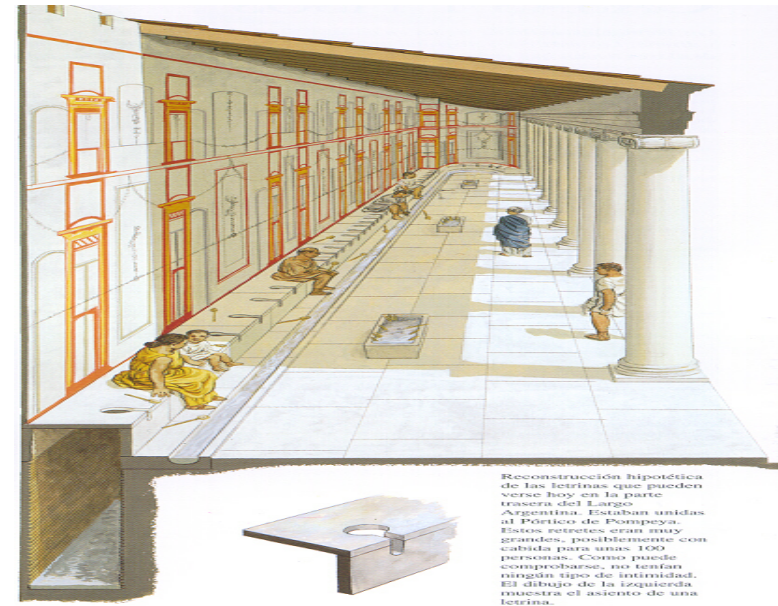
El agua en la urbe



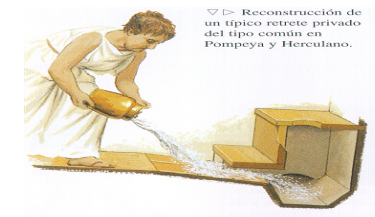
Válvula para cierre o desvío de suministro de agua



Boquillas de bronce (cáliz) de acometida a las casas



Reconstrucción de un típico retrete privado del tipo común en Pompeya y Herculano.



Las alcantarillas recogían aguas pluviales, de las termas, aguas residuales de calles y casas. Generalmente discurrían bajo las calles y a veces se llenaban por la acumulación de agua procedente de las fuentes públicas. Pocas casas estaban conectadas a la alcantarilla central; la mayoría desaguaba en sus propios pozos negros, cuyo contenido se vaciaba periódicamente y se vendía como fertilizante.

Los desagües y alcantarillas romanas carecían de sifones para evitar el escape de gases como el sulfuro de hidrógeno y el metano, en consecuencia tampoco contaban con protección contra los malos olores o las explosiones.

Cuando el nivel del Tíber ascendía durante las crecidas, las aguas de albañal que normalmente desaguaban en el río se veían forzadas a retroceder a la red de alcantarillado y a las conexiones domésticas a ella.