

Historia y Patrimonio de la Ingeniería Civil

Tema 5. La Ingeniería española en el Renacimiento. La Edad Moderna - IMÁGENES -



María Luisa Ruiz Bedia

DPTO. DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA
DE PROYECTOS Y PROCESOS

Contexto cronológico y territorial



Carlos I, rey y emperador(1517). Felipe II, rey (1556)
Los problemas de administrar una herencia



Felipe II por S. Anguissola

Ray de España, Portugal, Nápoles, Sicilia, Cerdeña,
Inglaterra e Irlanda, Duque de Milán, Soberano de
los Países Bajos y Duque de Borgoña

Arquetipo de monarca absoluto
Estudiado desde el punto de vista de **la ingeniería**

- abierta al mundo y a las ideas
- movilidad territorial de los profesionales :
 - científicos y técnicos al servicio de los planes de la Corona:
 - Los Antonelli
 - Juanelo Turriano
 - Pierres Bedel
 - J. B. Lavanha
 - (..)
- consecuencias :
 - Tibi, la presa más alta del mundo en su época
 - abastecimiento de agua a Toledo, comentado en toda Europa
 - proliferación de *Manuscritos* describiendo el uso de máquinas y artificios, muchos aplicados a las obras públicas
 - (..)

Obras hidráulicas ABASTECIMIENTOS (Madrid)

CAPTACIONES SUBTERRANEAS (*recordar qanats*)



"MINAS" "VIAJES DE AGUA"



Qanats de época islámica denominados "MAJRÁ"

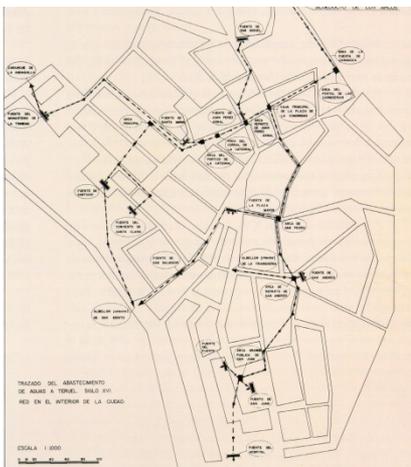
MAJRA → MAJRIT → MADRIT → MADRID

Las "buenas aguas", razón para la capitalidad (1561)

Galerías subterráneas comunicadas al exterior con pozos verticales ("lumbreras") cubiertas con losas ("capirotos")

En uso hasta el siglo XIX

Obras hidráulicas ABASTECIMIENTOS (Teruel)



CARACTERÍSTICAS:

- sillares pétreos de buena talla
- luces de 20 m. Son los arcos más notales del Renacimiento
- dibujados en *Los Veintiún Libros...*

Concluido hacia 1558

Distribución urbana hacia 1580. Desde una arqueta de distribución pasa a las **fuentes** de las ciudad.

Algunas de Pierres Bedel (fuente del Torico en la Plaza Mayor) → columnas sosteniendo una taza labrada con cabezas de toro, por cuyas bocas salía el agua.

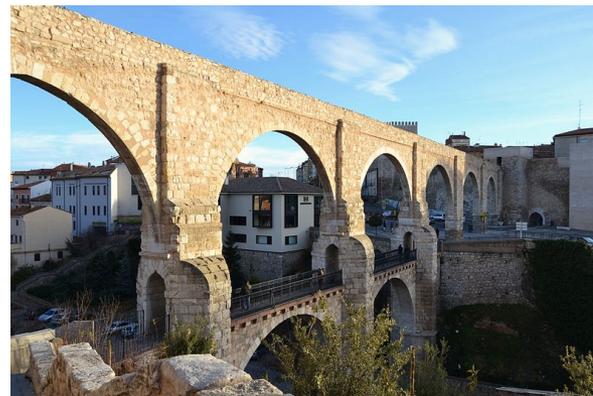
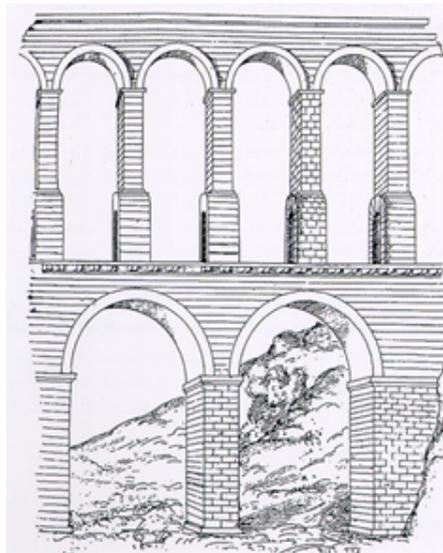


Foto: Juanbanjo. CC. BY SA 3.0

CONDUCCION → salvar desniveles → sifones
acueductos



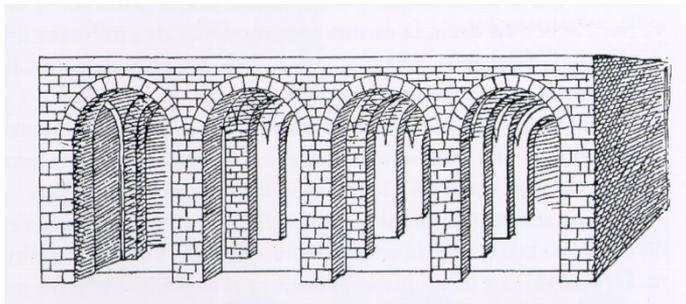
Autor: Pierres Bedel, ingeniero francés especialista en cimentaciones (mina de Daroca)

Captación: manantial alejado de la ciudad
canal hasta las puertas de la ciudad

Conducción: mediante 2 acueductos

Acueducto de Los Arcos: doble función

agua
tráfico (personas)
(legislado en el Fuero de Teruel)



Saneamiento de núcleos urbanos.
Madrid en el siglo XVI

"Tengo a esta Villa de Madrid por la más sucia y puerca de todas las de España, visto que no se ven por las calles otros que grandes servidores (como ellos los llaman) que son grandes orinales de mierda, vaciados por las calles, lo cual engendra una fetidez inestimable y villana, y tan luant (sic), pues si os ocurre andar por el fango, que sin eso no podéis ir a pie, vuestros zapatos se ponen negros, rojos y quemados. No lo digo por haberlo oído decir, sino por haberlo experimentado varias veces. Después de las diez no es divertido pasearse por la ciudad, tanto que, después de esa hora, oís volar orinales y vaciar la porquería por todas partes"

L. Wyts, miembro del séquito que acompañó a Ana de Austria cuando llegó a Madrid para casarse con Felipe II, en 1570



La presa de Tibi

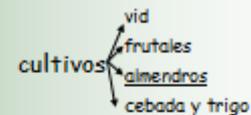
PRESA DE TIBI

Alicante
Río Montnegre
Cronología: 1580 - 1594
Regadío
Presa de gravedad
Planta curva
Técnica hispanorromana

"La famosa fábrica que llaman del pantano, digna verdaderamente de ser tenida como de romanos, por su grande e ingeniosa máquina, y por el grande uso que de ella resulta"

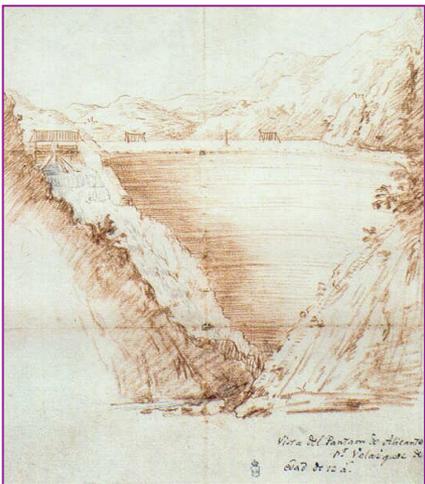
Gaspar Escolano, 1610

Riego de la huerta de Alicante



Riegos tradicionales de tradición árabe (azudes y acequias)

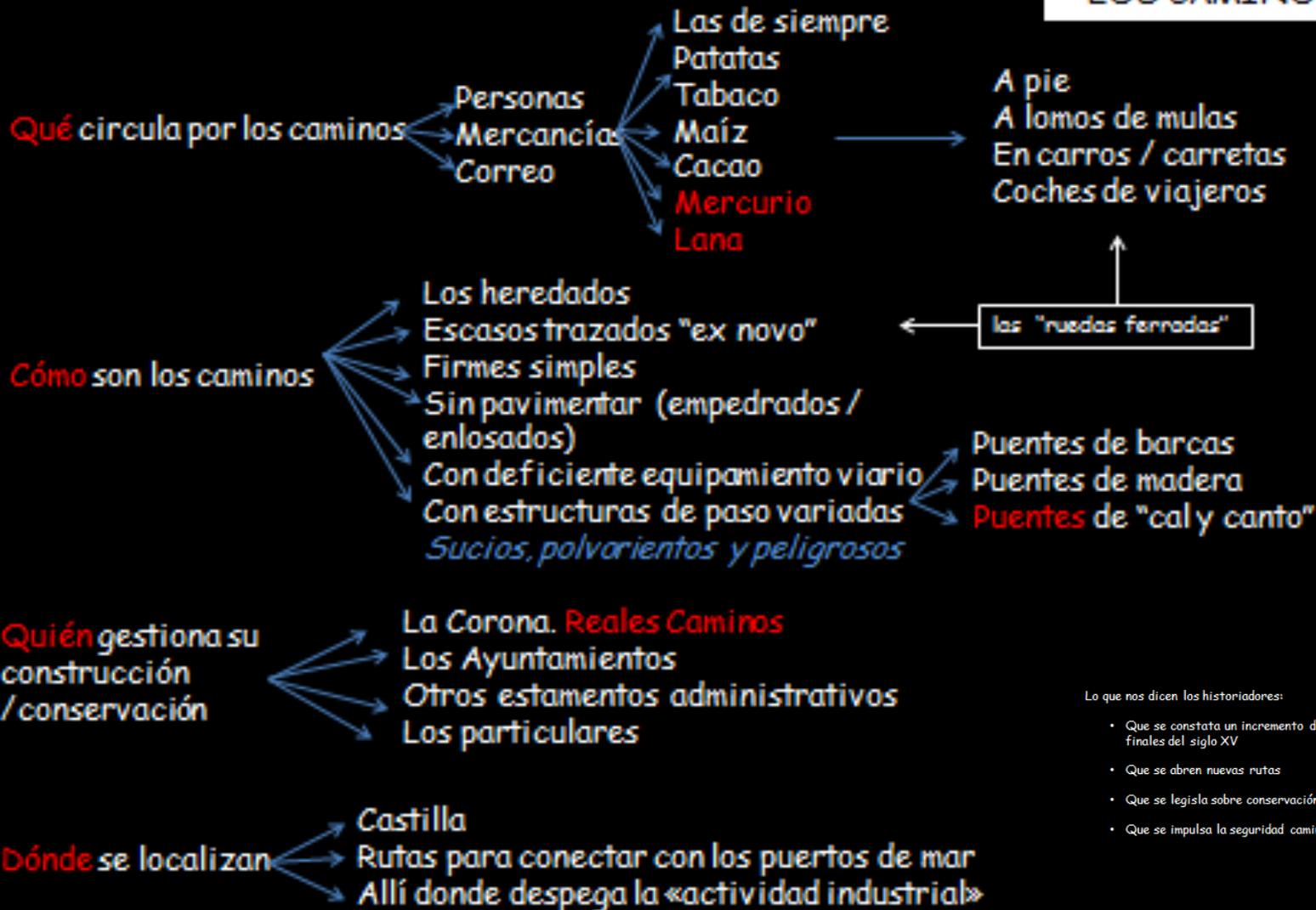
Superficie de embalse: 50 has
Capacidad embalse: 3,7 - 5,4 millones m³



- Altura: 44,7 m
- Anchura: 33 m (base) 20 m (coronación)
- Longitud coronación: 77,5 m
- Talud vertical (a.ar) y escalonado (a.ab.)
- Material
 - Zócalo y paramentos: caliza
 - Interior: hormigón y mampostería
- Aliviadero de superficie, lateral (evitar sobrecargas en caso de riada)

Vías de comunicación. Caminos

LOS CAMINOS

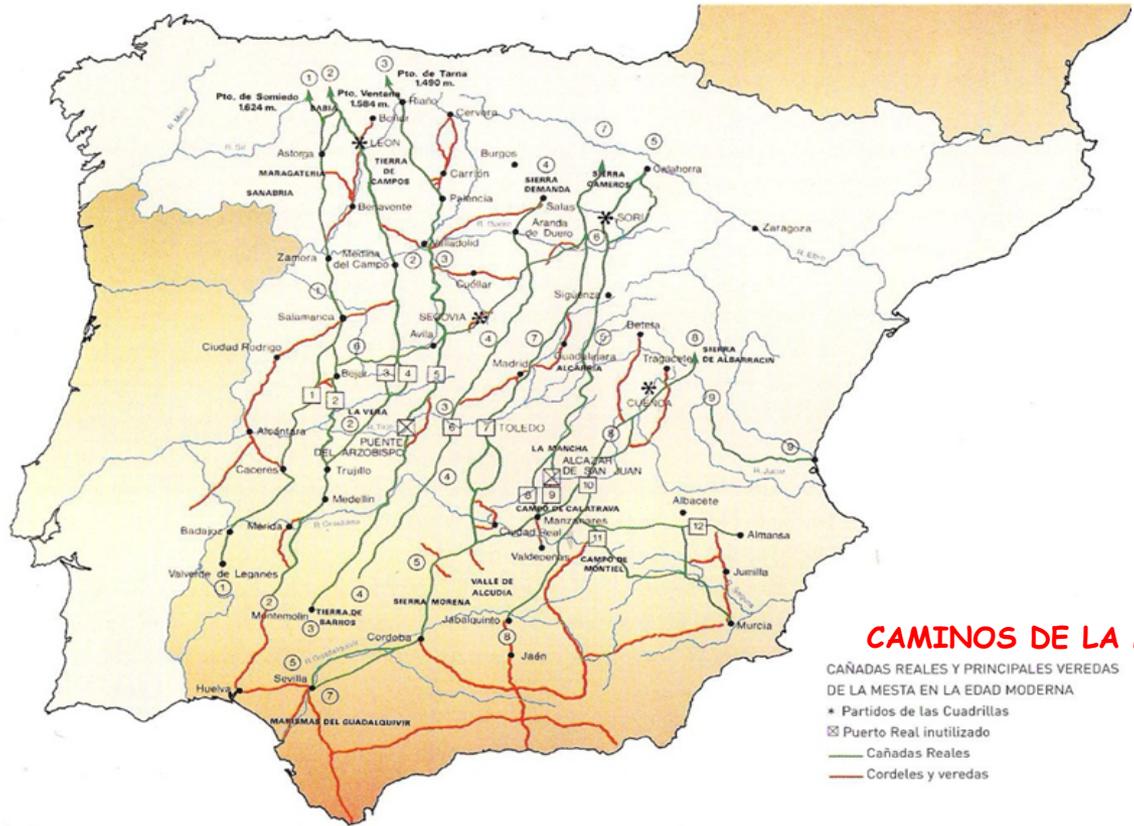


Lo que nos dicen los historiadores:

- Que se constata un incremento del tráfico rodado (carretería) desde finales del siglo XV
- Que se abren nuevas rutas
- Que se legisla sobre conservación y reparación de caminos
- Que se impulsa la seguridad caminera

- Real Cabaña de Carretería
- La Mesta
- La Santa Hermandad

Vías de comunicación. Caminos



CAMINOS DE LA MESTA

CAÑADAS REALES Y PRINCIPALES VEREDAS DE LA MESTA EN LA EDAD MODERNA
 * Partidos de las Cuadrillas
 X Puerto Real inutilizado
 — Cañadas Reales
 — Cordeles y veredas

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Puertos Reales en activo | | Principales cañadas | |
| 1 Abadía | 7 Toledo | 1 De la Vizana o de la Plata | 2 Riojana |
| 2 Aldeanueva | 8 Villarta de San Juan | 3 Leonesa Occidental | 3 Conquense |
| 3 Candelada | 9 La Perdiguera | 4 Leonesa Oriental | 4 Del Reino de Valencia |
| 4 Ramacastaños | 10 Socuéllanos | 5 Segoviana | |
| 5 Venta del Cojo | 11 Villanueva de la Fuente | 6 Soriana Oriental | |
| 6 Puebla de Montalbán | 12 Chinchilla | 7 Soriana Occidental | |

1480. Confirmación del privilegio de 1273
 Supresión de los derechos de paso

«... mandamos que aquellos que pasen de parte a parte, o van de un lugar a otro, que vayan libremente, y los caminos públicos sean guardados, y nos les sea tomado portadgo, ni otra cosa alguna, allende de aquello que de derecho fuere...»

Conflictos continuos

Vías de comunicación. Caminos



REAL CABAÑA DE CARRETEROS

Corporación que agrupaba a los carreteros (*transportistas*)

Circuito anual

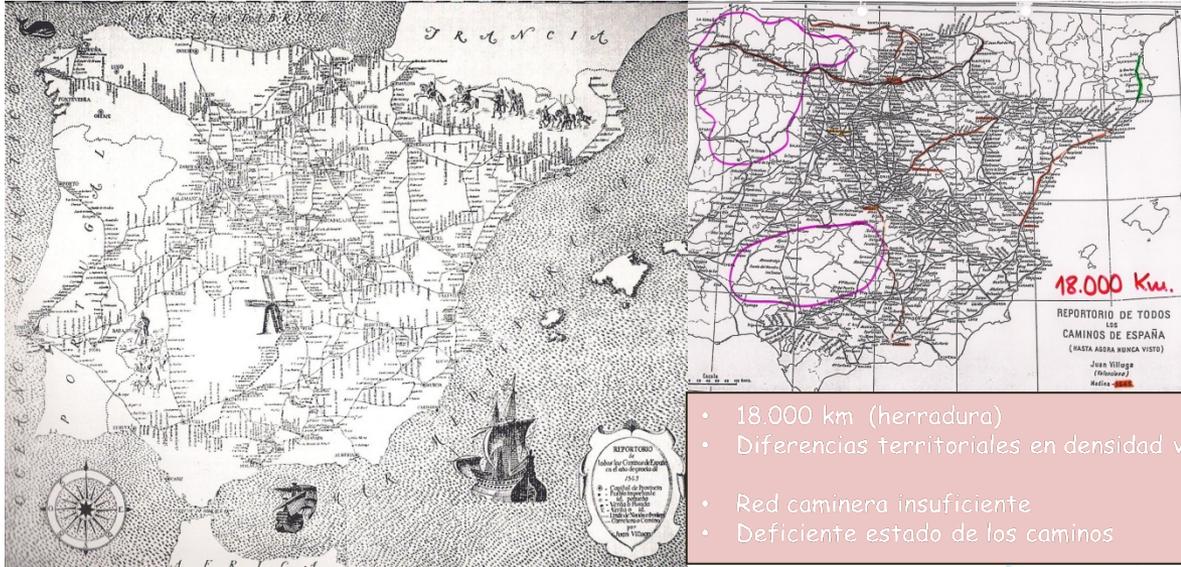
Privilegios de paso

Conflictos con la Mesta

Implica la **materialización** de una ruta:

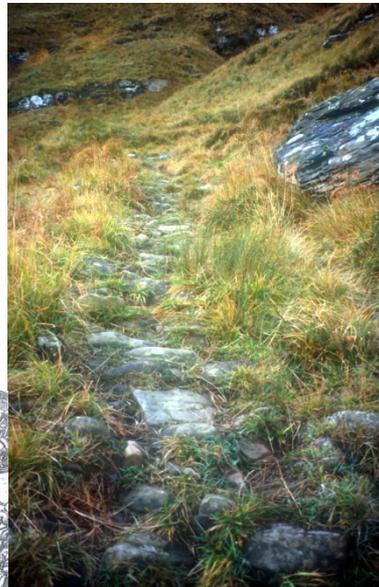


«... fechos estos **carriles** toda la tierra se podía proveer de una parte a otra a muy poca costa e sería mucho bien e provecho.»



Vías de comunicación. Caminos

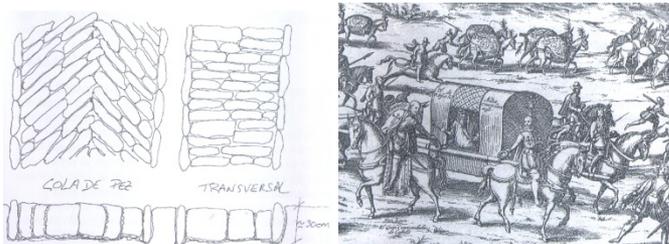
- 18.000 km (herradura)
- Diferencias territoriales en densidad viaria (Castilla/Galicia/Extremadura)
- Red caminera insuficiente
- Deficiente estado de los caminos



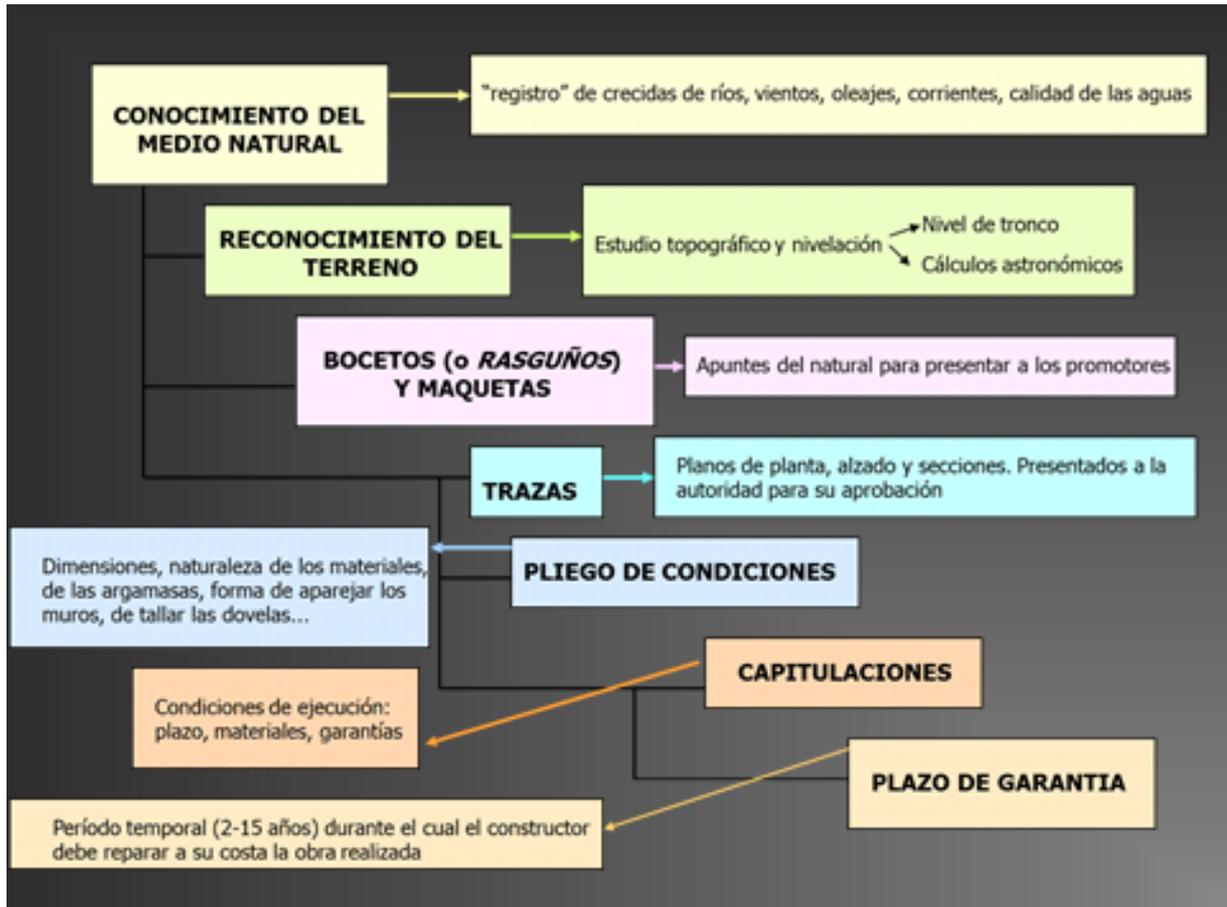
Sobre el estado de los caminos: ...segua siendo malo en el siglo XVII

"Yo caí. San Pablo cayó. Mayor fue la caída de Luzbel. Volóse el coche del Almirante, íbamos seis... descalabrose don Enrique Enriquez, yo salí por el zaquizamí del coche, asiéndome una de las quijadas y otro me decía -Don Francisco deme la mano, y yo le decía Don Fulano deme el pie. Salí de juicio y del coche (...) le dije al cochero Vuestra Merced ha volcado tan bien que parece lo haya hecho muchas veces..."

Año 1624. Felipe IV visita Andalucía



Camino de Burgos a Laredo "El puerto del sendero enhiesto"



Proyectar y gestionar una obra nueva

