

HISTORIA, RAONS SOCIOECONÒMIQUES I SOLUCIONS TECNQUES

CAMPUS DE L'EXPERIÈNCIA 2º CURS
Treball primer semestre.

Asuncio Buxeres
Carmen Costa
Frances Fabra
Mercè Fabregat
Teresa Cos



INDEX

1. PRESENTACIÓ

2. INTRODUCCIÓ

3. CANALS NAVEGABLES

3.1 CANAL DE CASTELLA

3.2 CANAL DE CORINTO

3.3 GRAN CANAL DE LA XINA

3.4 CANAL DE PANAMÀ

3.5 CANAL DE SUEZ

4. CONCLUSIONS GENERALS

ELS CANALS ARTIFICIALS: HISTORIA, RAONS SOCIOECONÒMIQUES I SOLUCIONS TECNQUES

1 . PRESENTACIÓ

Un treball sobre canals artificials ? doncs si, i el raonament es que sovint no pensem en les escasses, difícils i transcendents ocasions en que l' ésser humà ha estat capaç de modificar la tossuda geografia i les conseqüències tant catastròfiques com venturoses que ha provocat, i com a principals exponents d'aquestes tossuderies humanes tenim els canals navegables; la tossuderia humana no és recent ja que el coneixement empíric del funcionament dels canals es remunta a diversos mil·lennis, pensem que eren de gran valor per a l'estratègia bèl·lica i fins la arribada del ferrocarril va ser el mitja de transport mes ràpid. Històricament, els canals de navegació, principalment els fluvials, van ser d'immensa importància per comerç i el desenvolupament, creixement i vitalitat d'una civilització.

2. INTRODUCCIÓ

Intentarem definir primer que son els canals. En enginyeria s'anomena canal a una construcció destinada al transport de fluids, generalment aigua, que és oberta a l'atmosfera. El seu comportament hidràulic i disseny pertany al camp de l'enginyeria hidràulica que és una especialitat de l'enginyeria civil.

Hi ha establerta una classificació dels diferents tipus dels canals:

- Canals naturals, que són depressions naturals a l'escorça terrestre
- Canals de reg, que són vies construïdes per conduir l'aigua cap a les zones que requereixen complementar l'aigua precipitada naturalment.
- Canals de navegació, que es un canal especialment dissenyat i construït per ser aptes per a vaixells i barcases. Aquets canals poden ser fluvials o marítims. Aquets últims

tant fluvials com marítims son el motiu d'aquest treball. Avui en dia, la majoria dels canals per a grans vaixells marítims presten serveis principalment a les indústries de transport de càrrega a granel i contenidors sent de vital importància en el comerç mundial, mentre que les vies interiors navegables més petites es mantenen en servei allí on hi han preses i rescloses per al control d'inundacions o la navegació de lleure.

Per aquest treball hem intentat fixar-nos en els canals més emblemàtics per la seva idiosincràsia i són:

- Canal de Castella
- Canal de Corint
- Gran Canal de la Xina.
- Canal de Panamà
- Canal de Suez

3. ELS CANALS ARTIFICIALS

3.1 .CANAL DE CASTELLA

El **canal de Castella** és una de les obres d'enginyeria hidràulica més importants de les realitzades entre mitjans del segle XVIII i el primer terç del XIX a Espanya. Recorre part de les províncies de Burgos, Palència i Valladolid a la comunitat autònoma de Castella i Lleó (Espanya) i va ser construït per facilitar el transport del blat de Castella cap als ports del nord i d'allà a altres mercats. No obstant això, davant l'arribada del ferrocarril, va quedar obsolet.

El Canal de Castilla



Originalment concebut com una xarxa de quatre canals que unien Segòvia amb Reinosa, a causa de les seves enormes dificultats tècniques i ingents recursos, només es van arribar a construir tres ramals (Nord, Sud i de Campos). ¹ Amb una amplada que varia entre 11 i 22 metres, el canal discorre al llarg de 207 quilòmetres, travessant 38 termes municipals, https://es.wikipedia.org/wiki/Canal_de_Castilla, i unint les localitats d'Alar del Rey (Palència), on té el seu naixement, amb les de Valladolid i de Medina de Rioseco, situades respectivament al final dels ramals Sud i de Campos (el Canal té forma de Y inversa). Té un desnivell total de 150 metres.

La província de Palència és la que més longitud de canal té (ramal Nord). Alguns quilòmetres al septentrió de la capital palentina el canal es divideix en dos grans ramals que es dirigeixen un a Medina de Rioseco (ramal de Campos) i un altre a Valladolid (ramal Sud).

Al seu pas per la ciutat de Palència, a la qual s'acosta mitjançant un ramal acabat en una dàrsena per facilitar les tasques de càrrega i descàrrega, el canal de Castella se situa a escassa distància de dos dels seus punts més emblemàtics: Calahorra de Ribas, on es creua amb el riu Carrión, del qual passa a prendre les aigües, i el Serró, a Grijota, on el canal es bifurca als ramals de Campos i del Sud. Precisament a Calahorra de Ribas es pot llegir una monumental fita erigida per commemorar la unió dels rius Carrión i Pisuerga l'agost de 1791:

“En el Regnat del Senyor Don Carles IV i de la seva esposa Sra. Luisa María (sic) a compte del Real Erario, sent Ministre d'ell l'Excm Senyor Comte de Lerena, sota les ordres del qual va dirigir l'obra el Coronel Juan de Homar, Caballero de Calatrava. Era el Comte de Lerena, Don Pedro López de Lerena i Cuenca, Ministre d'Hisenda en aquells anys.”



PRECEDENTS

Els antecedents d' aquesta gran obra hidràulica es remunten als segles ^{xvi} i ^{xvii}. El desenvolupament de sistemes de navegació interiors a Europa, que fomentarà el comerç i el regadiu, es tradueixen a Espanya en estudis dirigits per Bartolomé Bustamante el 1549 sobre les possibilitats que oferia la conca del Pisuerga.

El segle ^{xviii} veurà desempolsegar aquests vells projectes en temps de Fernando VI per iniciativa del Marquès de l'Ensenada. La idea il·lustrada de la millora de les comunicacions interiors com a

foment de l'activitat econòmica prendrà cos amb dues realitzacions fonamentals: el Canal Imperial d'Aragó i el Canal de Castella.

L'OBRA

El canal de Castella, el projecte més important d'enginyeria civil de l'Espanya Il·lustrada, tenia per objectiu principal servir com a via de comunicació i transport que solucionés el problema d'aïllament que patia l'altiplà castellana, a causa d'un relleu complicat i una deficient xarxa viària, que feia gairebé impossible el transport dels productes agraris de la regió.



Embarcador del canal de Castella a Medina de Rioseco.



Canal de Castella, dàrsena del Canal de Castella de Valladolid.

La idea d'aquest canal era servir com a via de comunicació i transport que solucionés el problema d'aïllament que patia l'altiplà castellà, a causa del relleu complicat i una deficient xarxa viària, que feia gairebé impossible el transport dels productes agraris de la regió.

A mitjans del segle XVIII, el rei Fernando VI i el seu ministre, el Marquès de l'Ensenada, van començar a pensar en un pla per potenciar l'economia d'Espanya, i llavors el Marquès suggereix

a Fernando VI la construcció d'una xarxa de camins i canals de transport pensats per a Castella, en ser, aleshores, la principal productora de cereals. Dos anys després, Antonio de Ulloa, prestigiós enginyer, presenta el Projecte General dels Canals de Navegació i Reg per als Regnes de Castella i Lleó inspirat en anteriors treballs del francès Carlos Lemaure.

Les obres del canal van començar el 16 de juliol de 1753 a Calahorra de Ribas, sota la direcció d'Antonio de Ulloa i l'enginyer en cap Carlos Lemaure, en el tram conegut com a Ramal de Campos. A l'any d'haver-se iniciat es paralitzen, havent-se construït fins aleshores 25 quilòmetres, des de Calahorra de Ribas. Més tard, el 1759, les obres es reprenen, però aquesta vegada s'inicien a l'estret de Nogales, a prop d'Alar del Rey, i així va començar la construcció del Ramal del Nord, finalitzant les obres d'aquest ramal l'agost de 1791, quan les aigües del Nord s'uneixen amb les del Ramal de Campos al lloc de Calahorra de Ribas.

L'any següent de la finalització del Ramal Nord s'inicia la navegació a Alar del Rey, alhora que es comencen les obres del Ramal Sud fins a Valladolid. La Guerra de la Independència i la posterior crisi política, econòmica i social van ocasionar grans destrosses en el ja construït, i van obligar a paralitzar les obres a Soto Alburez l'any 1804.

El rei Fernando VII, veient que l'Erfari Públic no era capaç de continuar finançant el cost de l'obra, dicta el setembre de 1828, una Reial Ordre perquè el projecte pogués ser realitzat per una empresa privada. D'aquesta manera, el 1831 l'Estat concedeix a la Companyia del Canal de Castella l'explotació del Canal durant 80 anys, un cop acabades les obres. A canvi es compromet a finalitzar les obres en set anys. De nou la guerra impedeix el compliment dels terminis establerts, per la qual cosa és necessari un nou contracte mitjançant el qual s'escurça el termini d'explotació a 70 anys, i s'amplia el termini per realitzar les obres. Un cop privatitzada la seva construcció el 1835 es finalitza el Ramal del Sud amb l'arribada de les aigües al riu Pisuerga a Valladolid, i el 1849 es veu finalitzat el Ramal de Campos sota el regnat d'Isabel II.

Així el 14 de desembre de 1849 comença l'explotació del Canal de Castella per la Companyia del Canal de Castella i un període de 70 anys, revertirà de nou a l'Estat, que l'administra des de llavors, depenent de la Confederació Hidrogràfica del Duero. Tot i que la navegació va començar a finals del segle XVIII, l'època de més esplendor va tenir lloc entre els anys 1850–1860, quan les

barques que sorgien el Canal superaven les 350. Però a partir de l'obertura de la línia fèrria Valladolid–Alar del Rey, amb un traçat gairebé paral·lel al del Canal de Castella, se'n limita l'ús perquè la via ferroviària era més econòmica que el canal.

No obstant la seva llera continua proporcionant altres usos derivats de la força motriu, generant un desenvolupament econòmic i industrial a les localitats per les quals discorre i propiciant que neixin fàbriques de paper, farines, cuirs, molins, armes i fins i tot drassanes.

APROFITAMENT ECONÒMIC

La navegació comercial de grans per mitjà de barcasses va ser el principal recurs fins al 1860 en què s'inaugura la línia ferroviària Venta de Baños–Alar del Rey. El ferrocarril Valladolid–Medina de Rioseco suposa, finalment, el col·lapse del trànsit de mercaderies. L'aprofitament de la força motriu a les rescloses —molins fariners, batans, etc.— i la utilització d'aigua per a reg agrícola —23.000 hectàrees— seran les principals utilitzacions des de la segona meitat del segle XIX.

Actualment el principal ús econòmic directe és el regadiu, havent-se abandonat la navegació el 1959.

Un altre recurs molt explotat en el present segle comença a ser la promoció turística d'aquest gran llegat arquitectònic que el Canal de Castella constitueix.

El 2010 comença la celebració d'un esdeveniment cicloturista, el Gran Premi Canal de Castella, que intenta ressorgir la passada esplendor del Canal de Castella a través de la promoció dels seus valors patrimonials, naturals a través d'aquesta prova esportiva, que pretén convertir-se en carrera ciclista professional.

El Gran Premi Canal de Castella combina trams asfaltats amb trams on els ciclistes circulen pel camí de sirga, dotant la prova d'una espectacularitat inspirada en les grans curses clàssiques centreeuropees, com la París-Roubaix o el Tour de Flandes.



Una de les rescloses del canal.



El vaixell Antonio de Ulloa recorre el canal.



Dàrsena del canal a Medina de Rioseco, amb edificis d'antics magatzems de gra (esquerra) i la fàbrica de farines de Sant Antoni (dreta).



Pont del Canal de Castella.

ZONA D'INTERÈS HISTÒRIC I NATURAL

En l'actualitat, aquesta gran «Y» invertida que recorre de nord a sud l'autonomia castellà i lleonesa, conserva un valuós entramat de rescloses, molins de farina, magatzems i dàrsenes de gran interès històric. A més, proporciona abastament d'aigua a nuclis urbans, regadius al camp i espai cultural i de lleure a autòctons i visitants. S'estan realitzant diferents inversions per recuperar-lo i donar-li una sortida dins del turisme rural alhora que es condicionen els seus camins de sirga com a vies cicloturístiques, ja que a les seves ribes ha sorgit diversos ecosistemes de ribera, amb una primera franja de vegetació higròfila formada per canyissars i espases, una segona franja similar a un bosc galeria (oms, pollancre negres, àlems blancs, freixes, salzes, verns, mareselves...); i una tercera franja d'arbustos. Entre la fauna destacable tenim espadenyes llacistes, nombroses ardeides, anseriformes i Podicipediformes, entre d'altres.

Amb el pas del temps, als marges del Canal de Castella s'han anat formant una sèrie d'aiguamolls d'alt valor ecològic, que representen una illa de biodiversitat dins del paisatge homogeni de Terra de Camps. Aquests aiguamolls tenen una extensió variable: alguns no arriben a ocupar ni una hectàrea mentre que d'altres superen les 20. El seu alt valor ecològic està relacionat amb la seva diversa vegetació aquàtica i amb l'important nombre d'espècies vertebrades que alberguen.³ Dins les aus, al Canal hi ha 121 espècies d'ocells nidificants i també aus hivernants i aus migradores i accidentals; 42 espècies de mamífers, 15 d'elles insectívors; 11 espècies d'amfibis i 14 de rèptils i 14 espècies de peixos. Aquests valors mediambientals han suposat la seva inclusió dins de la Xarxa Natura 2000, ja que la major part dels aiguamolls han estat declarats com a Zona d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA) i Llocs d'Interès Comunitari (LIC), estant alhora inclosos en el Catàleg Regional de Zones Humides. No obstant això, aquest grau de protecció no ha estat suficient i actualment les llacunes del Canal de Castella compten amb un estat de conservació deplorable i fins i tot algunes han desaparegut.



EL RAMAL NORD

El Ramal Nord, de 75 quilòmetres, és el ramal amb més desnivell, requerint la construcció de 24 rescloses. Pren les seves aigües del riu Pisuerga, a Alar del Rey, i finalitza al riu Carrión, a Calahorra de Ribas.²

Pobles pels quals discorre el ramal nord

Ordenats de nord a sud i d'est a oest.

Província de Palència

- | | | |
|------------------------------|----------------------------|----------------------|
| ● Alar del Rei | ● Ventosa de Pisuerga | ● Oms de Pisuerga |
| ● Sant Quirce de Riopisuerga | ● Castrillo de Riopisuerga | ● Navers de Pisuerga |
| ● Herrera de Pisuerga | | |

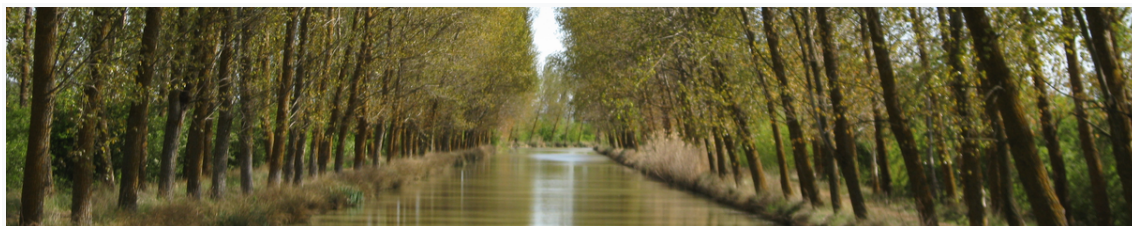
Província de Burgos

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|---|
| ● Sant Llorente de la Vega | ● Melgar de Fernamental | ● |
|----------------------------|-------------------------|---|

Província de Palència

- | | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| ● Osorno la Major | ● Requena de Campos | ● Amusco |
| ● Santillana de Campos | ● Boadilla del Camino | ● Amayuelas de Arriba |
| ● Les Cabanes de Castella. | ● Frómista | ● Amayuelas de Abajo |
| | ● Pinya de Campos | ● Ribas de Campos |

RAMAL DE CAMPOS



Ramal de Campos del Canal de Castella (Medina de Rioseco).

El Ramal de Campos, de 78 quilòmetres, és el ramal amb menys desnivell, requerint la construcció de 7 rescloses. Comença a Calahorra de Ribas i segueix fins a Medina de Rioseco.

Municipis pels quals discorre el ramal de Campos

Província de Palència

- | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------|
| ● Ribas de Campos | ● Parets de Nava | ● Castromocho |
| ● Becerril de Campos | ● Fonts de Nava | ● Capelles |
| ● Fusells | ● Autillo de Campos | ● Castil de Vela |
| ● Villaumbrales | ● Abraça de Campos | ● Belmonte de Campos |

Província de Valladolid

- | | | |
|---------------------|----------------------------|---------------------|
| ● Tamariz de Campos | ● Villanueva de San Mancio | ● Medina de Rioseco |
|---------------------|----------------------------|---------------------|

RAMAL SUD

El Ramal Sud, de 54 quilòmetres, té 18 rescloses. Comença a la bifurcació del Ramal de Campos a Serrón, i segueix fins a Valladolid.²

Municipis pels quals discorre el ramal sud

Província de Palència

- | | | |
|------------|--------------------------|----------|
| ● Grijota | ● Villamuriel de Cerrato | ● Dueñas |
| ● Palència | | |

Província de Valladolid

- Cubillas de Santa Marta
- Trigueros de la Vall
- Corcos de la Vall
- Cabezón de Pisuerga
- Cigales
- Valladolid

GRECIA

3.2. EL CANAL DE CORINTO

(en grec : Διώρυγα της Κορίνθου , romanitzat : Dhioriga tis Korinthou

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

El canal es troba a Grècia, al Peloponès, coordenades 37º 56' 05N, 22º59'02E . El Canal de Corint és una via d'aigua artificial que connecta el Golf de Corint (al Mar Jònic) amb el Golf Sarònic (al Mar Egeu). Travessa l'estret istme de Corint i separa el Peloponès del continent grec , possiblement fent de la península una illa.



MESURES DEL CANAL

Mesura 6,34 km de llarg,
24,6 metres d'ample i 8,30
metres sobre l'eix del

canal; l'alçada dels vessants del canal és d'entre 79 i 90 metres des de la superfície del mar i estan en un angle gairebé vertical de 80 °. El canal es va ordenar a través de l'istme al nivell del mar i no té rescloses.



QUAN ES VA CONSTRUIR

El canal es va proposar inicialment en l'època clàssica el 67 d.C. Neró va clavar el primer pic (d'or és clar) a la terra i va omplir la primera cistella de terra, va ser un esforç fallit per construir-lo i així a llarg dels segles fins que la construcció es va reprendre el 1881, el va iniciar l'enginyer hongarès Istvan Turr, dirigint les obres, seguint el projecte de Ferdinand de Lesseps, que ja recollia l'antic traçat de Neró, però es va veure obstaculitzada per problemes geològics i financers que van portar a la bancarrota els constructors originals. Es va completar el 1893, però a causa de l'estretor del canal, les dificultats de navegació i els tancaments periòdics per reparar els lliscaments de terra de les seves parets empinades, no va aconseguir atreure el nivell de trànsit esperat pels seus operadors.

PER QUÈ ES VA CONSTRUIR



La principal raó, és que l'obra, evita haver de fer una volta de 700 quilometres al voltant de la península del Peloponès. Pensem que governants de l'antiguitat van somiar a cavar un tall a través de l'istme, Periandre al segle VII a.C va ser el primer, però es va conformar amb un Diolkos o calçada de pedra, al llarg de la qual els vaixells podien remolcar-se d'un costat de l'istme a l'altre, Caligula, Neró...¿per motius comercials en

aquella època ? doncs no, eren per facilitar el trasllat de les tropes i dels vaixells.

S'esperava que el canal tingués una gran importància en el tràfic naval, però per culpa de la seva estretor, i als desprendiments de terres, molts operadors no es van atrevir a utilitzar el canal, per la qual cosa no va ser rendible. Aquest és un problema persistent a causa de la naturalesa fortament fallada de la roca sedimentària, en una zona sísmica activa, a través de la qual es talla el canal. Les altes parets de pedra calcària del canal han estat persistentment inestables des del principi. Tot i que es va inaugurar formalment el juliol de 1893, no es va obrir a la navegació fins al següent novembre, a causa de lliscaments de terra. Aviat es va descobrir que l'estela dels vaixells que passaven pel canal soscavava les parets i provocava més lliscaments de terra. Això va requerir més despeses en la construcció de murs de contenció al llarg de la riba de l'aigua en més de la meitat de la longitud del canal, utilitzant 165.000 metres cúbics de maçoneria. Entre 1893 i 1940 va estar tancat per un total de quatre anys per manteniment per estabilitzar els murs. Només el 1923, 41.000 metres cúbics de material van caure al canal, que va trigar dos anys a netejar-se.

El canal va patir greus danys durant la Segona Guerra Mundial. El 26 d'abril de 1941, durant la Batalla de Grècia entre les tropes britàniques que defensaven i les forces invasores de l'Alemanya nazi, els paracaigudistes alemanys i les tropes de planadors van intentar capturar el pont principal sobre el canal. El pont va ser defensat pels britànics i s'havia filat per a la seva demolició. Els alemanys van sorprendre els defensors amb un assalt a la matinada del 26 d'abril i van capturar el pont, però els britànics van llançar les càrregues i van destruir l'estructura.

Tres anys més tard, quan les forces alemanyes es van retirar de Grècia, el canal va ser posat fora de servei per les operacions alemanyes de "terra arrasada". Les forces alemanyes van utilitzar explosius per desencadenar lliscaments de terra per bloquejar el canal, van destruir els ponts i van arrabassar locomotores, restes de ponts i una altra infraestructura al canal per dificultar les reparacions. El Cos d'Enginyers de l'Exèrcit dels Estats Units va començar a netejar el canal el novembre de 1947 i el va reobrir per al trànsit de poc calat el 7 de juliol de 1948, i per a tot el trànsit en aquest setembre.

INDIOSINCRÀCIA DEL CANAL

Per tot el descrit podem dir que estem davant d'un dels projectes d'enginyeria civil més longeus de la història (si no e més).

Actualment té poca importància comercial i és principalment un atractiu turístic, ja que el canal es travessat per una línia de ferrocarril, una carretera i una autopista, a una alçada de 45 metres, al voltant d'11.000 vaixells viatgen per any a través de la via fluvial i representa uns ingressos importants ja que cada vaixell que el creua paga segons la seva eslora o el seu tonatge.

En definitiva, després de descobrir la gran càrrega històrica que té, podríem preguntar-nos, ¿però que més té per a ser un dels grans canals?... no es dels més transitats, ni el més estratègic, com els de Panamà o Suez, ni té una gran longitud com el Gran Canal de la Xina; el que caracteritza particularment al Canal de Corint és senzillament la seva feréstec bellesa.



XINA

3.3. EL GRAN CANAL DE XINA

en xino tradicional, 大運河; en xino simplificat, 大运河;

PRELUDI: SORPRESA!

Molts de nosaltres, jo el primer, no sabíem res d'un canal a Xina. Em va tocar a mi, perquè en triar el tema, ningú en sabia res i jo era l'únic que no havia viatjat prou (ho sento, no m'agrada) com per haver-ne vist cap altre. Us faré un resum del que he trobat.

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

El gran canal uneix Hangzhou (a prop de Shanghai) amb Tanjin (a prop de Pequín. Gairebé res: son 2.000 Km de llargada i 26 segles d'història I connecta els rius Hai, Amarillo, Huai, Yangtze, i Riu Qiantang. El Yangtze va per Sud de l'altiplà a Shanghai, que és la zona més desenvolupada, i té 6.300 Km de llargada (el 3er del món)

El Riu Groc va de l'altiplà pel Nord fins a Pequín, la capital, i té 5.500 Km (El següent gran riu, i que queda fora d'aquest estudi, és el de les Perles, molt més al sud, desemboca entre Macau i Hong-Kong.

Coordenades 30° 15'41"N 120° 13'26"E



MESURES DEL CANAL

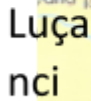
Si sumen les distàncies cobertes per els canals adjacents tindrem una longitud entre tots de 2.700 Km, una amplada 40 m, i una profunditat d'entre 3 i 4 m. sent el punt més alt de 42 m. El que no hi hagi a Xina!.



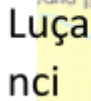
QUAN ES VA CONSTRUIR

Ens remuntarem a la Prehistòria, a l'Edat del Ferro, quan a la nostra civilització encara no hi ha res escrit (l'època en què passa la Iliada i l'Odissea, escrites més tard): hi ha constància de diversos canals a la costa de la Xina amb abundants rius, llacs i zones

Luça
nci

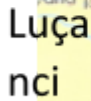


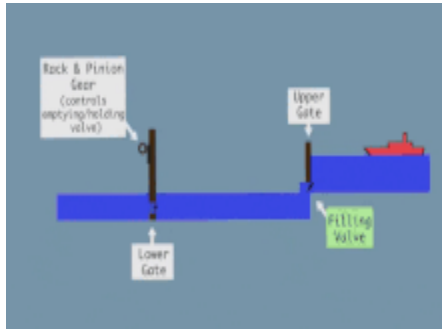
Luça
nci



Luça
nci

Luça
nci





Resclosa de Libra, ajusta nivell aigües

Segle X d.c.

Bloqueig de libra permet pujar o

Baixar nivell aigües

PER QUÈ ES VA CONSTRUIR

Se sap que al segle VIII es van transportar 150 milions de tones de gra, canal amunt.

Inundacions al riu Groc al segle IX.3

Al segle X es van inventar les dobles comportes (abans hi havia recintes laterals en forma de rastell), per quan els nivells eren molt diferents.

Al segle XII una guerra amb els mongols va destruir les comportes del riu Groc. La dinastia mongol Yuan va traslladar la capital a Pequín i va fer la connexió directa (1.000 Km), estalviant 800 Km. Es a di, es va fer sobretot per raons comercials i de desplaçaments de tropes.

INDIOSINCRÀSIA DEL CANAL

Durant els segles XIV i XV, la dinastia Ming hi va fer grans obres hidràuliques per mantenir la navegabilitat. El nombre de barcasses va arribar a 12.000.

La invasió dels manxús i la dinastia Qīng no va alterar el canal. Però va decaure el seu ús per la competència de l ferrocarril.

Així, la manca de manteniment va causar que al 1851 el riu Groc es desbordés i fes 155.000 morts. Pitjor va ser al 1887, 2 milions de morts, i al 1931, 4 milions.

Al 1948 després de constituir-se la República Popular de Mao, van aconseguir reobrir-lo per al tràfic de mercaderies: gra, carbó, àrids, maons, gas-oil, en total 100 milions de tones.

Al 1990 la contaminació va fer tancar diverses seccions. Al segle XXI s'han anat fent millores. I ara estem a l'espera de com l'afectarà la construcció de la pres d'Els Tres Congosts al riu Groc.



Tants quilòmetres donen grans contrastos, el canal principal i afluents s'uneixen per formar un univers al seu entorn.

PANAMA

3.4 CANAL DE PANAMA

(1502-2016)

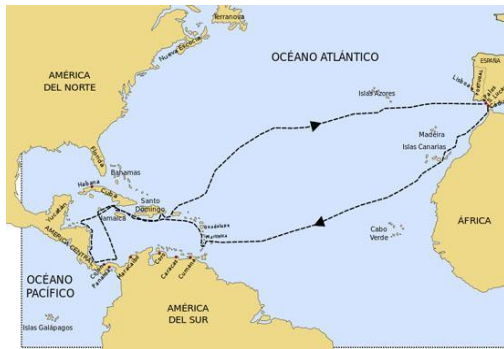
LA NECESSITAT DE L'ESTRET DE PANAMÀ

El món era més gran del que havia cregut Colom. Encara no se sabia que entre Amèrica i Àsia hi havia un altre oceà, però tot ho feia sospitar: “la búsqueda de ese estrecho había sido uno de los objetivos de los Viajes españoles durante varios años”.¹

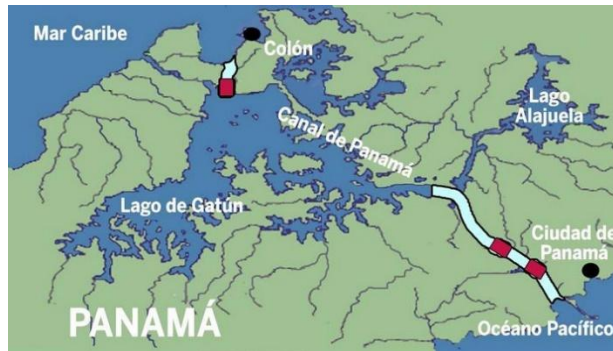
EL PAS CAP EL MAR DEL SUR (1529-1534)

1

La primera proposta de construir un canal a Panamà la va fer Álvaro de Saavedra. El rei Carles I la va acollir entusiasmada i va encarregar les primeres expedicions entre 1529 i 1534, adreçades a avaluar la possibilitat de construir un canal ístmic seguint el curs del riu Chagres.²



Quart viatge de Colom (1502-04)



Descripció moderna del canal

Tots aquells intents del segle XVI, adreçats a aconseguir un estret o pas marítim que unís els dos mars americans no van quallar per manca de la tecnologia necessària. Van ser l'avançada del que, quatre segles més tard, seria el canal de Panamà que tots hem conegut.

. EL CANAL DE PANAMÀ MODERN (1914-2016)

El segle XVIII va forjar una època de força optimisme quant a nous sistemes de transport. Es confiava que la millora en viatges i transport, estimularia el comerç i difondria el coneixement. El Canal de Suez fou inaugurat el 1869 i, de cop, la Índia es trobava 10.000 km més propera a Europa. Aquell mateix any, la “Union Pacific Railroad” apropava les dues costes nord-americanes; aquells anys també es perforaven túnels als Alps per ferrocarrils i també s’habilitaven els primers cables submarins de telegrafia per comunicar els continents.

A continuació de la independència de les colònies espanyoles, els governs dels Estats Units (1848) i de França (1876) es van sentir interessats en la construcció d’un canal en la zona ístmica

2

de Panamà. L'Oceà Pacífic tenia una diferència de nivell sobre l'Oceà Atlàntic de 20 cm a la zona de Panamà.

Fragmentació de Colòmbia. Panamà s'independitza (1903)

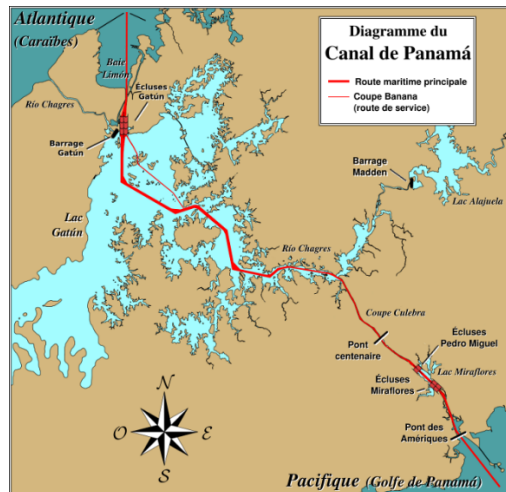
Panamà volia la construcció del canal mentre que el congrés colombià ho va refusar. Panamà va decidir separar-se de Colòmbia (1903) i, immediatament, els Estats Units van posar-se al costat dels panamenys i van reconèixer la nova República de Panamà. En aquest context, els panamenys, els hi van adjudicar la realització de la nova infraestructura.

Els projectes nord-americà (1869-76 i 1903-14) i francès (1876-94)

El president nord-americà, Ulisses S. Grant, vencedor de la Guerra Civil, es va interessar per la construcció d'un canal a l'istme de Panamà (1869) i va encarregar diversos estudis entre 1870-75. Finalment, la comissió es va pronunciar el 1876 però aixecant el canal a través de Nicaragua.



Projecte nord-americà de canal per Nicaragua



Projecte Lesseps de canal

Immediatament, la iniciativa va passar a França i, entre 1876 i 1894, Ferdinand

de Lesseps va estar construint el canal de Panamà, al mateix nivell del mar, de la mateixa forma que va fer el canal de Suez, però aquí el terreny era completament diferent. Es van arruïnar, van fracassar la obra no fou dissolta fins el 1894.

Panamà i Estats Units van signar un acord el 1903 per a la realització del canal. Davant del fracàs francès, els nord-americans prengueren la iniciativa i van continuar la construcció però incorporant tres rescloses principals a l'obra: Miraflores, Pedro Miguel i Gatún. Les rescloses han estat reconegudes com el triomf estructural del Canal de Panamà; han estat un dels millors èxits de l'enginyeria mundial. L'altra obra excepcional d'enginyeria va ser el disseny i construcció de les comportes de les rescloses, les més grans que mai s'havien fet.

L'aigua aixeca els vaixells 26 m sobre el nivell del mar i, així, es desplacen per la Serralada Continental fins el llac Gatún on els torna a deixar al nivell del mar. En la construcció es van produir més de 25.000 morts entre malalties i accidents.

El Canal de Panamà té 80 km de llarg, des de Colón fins a Panamà City, encara que la distància en línia recta entre les dues entrades és de 69,1 km. Un vaixell triga 9 hores aproximadament en recorre'l.

Quan surt de Gatún, travessa un dels llacs artificials més grans del món, el llac Gatún, El llac té una superfície de 425 km² i 44 km de navegació.

El 7 de gener de 1914 un vaixell va travessar, per primera vegada, el canal de Panamà. El 15 d'agost de 1914 va ser inaugurat oficialment, però l'inici de la I Guerra Mundial van mantenir tancat el canal al trànsit comercial fins l'any 1920. La seva obertura va contribuir a la supremacia marítima dels Estats Units que tenien cura de la gestió i el control del canal.



Rescloses de Gatun



Resclosa de Miraflores

L'any 2006 el poble panameny va aprovar en referèndum l'ampliació del canal, el qual va augmentar la seva capacitat i feia possible el pas de nous vaixells, dits Post Panamax, de fins 13.000-14.000 TEU³,

El 2007 comencen les obres d'ampliació i es van adjudicar a l'empresa espanyola Sacyr Vallehermoso.

Finalment, el 26 de juny de 2016 es va inaugurar el "Canal Ampliado", el qual incorpora un tercer carril per permetre el pas de vaixells més grans. Els preus de pas l'any 2020 eren els següents: 130 USD per persona, en creuers i embarcacions de turisme; i de 90 USD per contenidor, la qual cosa significa que un vaixell Post Panamax pot arribar a pagar pel seu pas 1.350.000 USD.

³ TEU: capacitat de càrrega d'un contenidor de les següents dimensions: 20 peus de llarg, 8 d'ample i 8,5 d'altura.



Portacontenidors Neo Panamax



Portacontenidors més gran del món
(Rescloses de Neopanamax, 16.285 TEU)

Un segle més tard de la inauguració del canal, Panamá ha demostrat la seva capacitat per administrar el canal sense la tutela dels nord-americans. Ha aprofitat la devolució per impulsar l'economia panamenya. Una base nord-americana en el Canal, la U.S. Southern Command, te cura de la seguretat militar de l'equipament transnacional.

INDIOSINCRÀSIA DEL CANAL

Importància del canal en l'economia

Els fets més destacables són :

- El canal serveix a més de 144 rutes marítimes, connectant 160 països i arribant a 1.700 ports.
- L' "Autoridad del Canal de Panamá" indica que "entre 13 mil y 14 mil barcos utilizan, cada año, el canal" (dades del 2021).
- És la font principal del comerç entre el Pacífic i l'Atlàntic (Magallanes té poca rellevància): petroli, queviures i productes industrials.
- És una de les infraestructures més modernes i complexes del segle XX.
- Va contribuir a generar un gran avançament tecnològic, al llarg de la història mundial.
- És la major contribució a l'economia de Panamá (6% del PIB).

- També amb el “Canal Ampliado”, l’Autoritat del Canal (ACP) informa que s’ha reduït la petjada de carboni i ha baixat a 17 milions de tones el vessament de CO2.



Comportes a la Resclosa Gatun

Beneficis aportats

- Impacte social: titulacions, incentius econòmics i protecció ambiental
- Des de que Panamà controla el Canal (31-12-1999), en 15 anys ha multiplicat per 5 els diners aportats per la via oceànica en relació als 85 anys de gestió nord-americana (1878 milions de dòlars).

Inconvenients del canal

Els dos canals fets per Lesseps (Suez i Panamà) s’han fet sense estudis d’impacte ecològic, la qual cosa ha provocat:

- vessaments puntuals de productes contaminants (des dels vaixells o les instal·lacions de manteniment);
- la desforestació de les ribes del canal;
- l’abocament de sediments a les aigües del canal amb el consegüent enterboliment superficial de l’aigua i la proliferació d’algues;
- dificultats d’aprovisionament d’aigua (l’aigua del llac Gatún disminueix per la desforestació).
- També va ocasionar la segregació del continent americà en dues Amèriques molt diferents: l’Amèrica rica i influent i l’Amèrica dependent.

EGIPTE

3.5 CANAL DE SUEZ

(en àrab, قناة السويس qanat al-Suways)

INTRODUCCIÓ

La seva construcció va afectar tant la història que com exemple podríem dir que quant Juan Sebastián Elcano va completar la primera volta al món, el 1522, havien navegat prop de 70.000 quilòmetres. Si haguessin existit els canals de Suez i de Panamà, hauria recorregut uns 27.000 quilòmetres menys. L'economia colonial va continuar utilitzant durant més de tres segles les mateixes rutes marítimes per portar els béns produïts a Àsia als mercats europeus, envoltant completament el continent africà. Després de la primera Revolució Industrial, a la segona meitat del segle XVIII, va augmentar el trànsit de navilis per portar les matèries primeres d'Àsia fins als centres industrials d'Europa.

A mitjan segle XIX, era urgent escurçar els viatges per mar i millorar el transport de productes entre les colònies i les metròpolis. I l'única manera de reduir el trajecte era obrir un canal navegable entre el Mar Roig i el Mediterrani pel lloc on eren més propers, a l'est d'Egipte, on només 120 quilòmetres de planes sorres separaven els dos litorals.

.

El canal de Suez) és un canal artificial navegable situat a Egipte que uneix el mar Mediterrani amb el golf de Suez (mar Roig) a través de l'istme de Suez. De 193,3 km de llargada, 280-345 m d'ample i 22,5 m de profunditat, sense panys, és el canal més llarg d'aquest tipus al món. Desenes de milers de pagesos egipcis van ser obligats a treballar a les obres del canal, realitzant l'excavació amb pic i pala en les duríssimes condicions climàtiques del desert. També es van comptar per desenes de milers els treballadors morts per les condicions de treball inhumanes. El canal de Suez uneix el Mediterrani i el mar Roig des de 1869, És un canal amb una història molt agitada plena de nombroses guerres. - Des dels faraons - Al segle XIX abans de la nostra era, un primer canal va ser cavat entre el golf de Suez i el delta del Nil, sota el regne de Sesostri

III. Va ser utilitzat, amb interrupcions, fins al segle VIII de la nostra era, abans de ser abandonat ja que era molt costós pel fet que havia de ser dragat en forma contínua. A partir del segle XVI, es torna a plantejar el projecte, successivament pels venecians, els savis que van acompanyar Napoléon Bonaparte en la seva expedició a Egipte o pels sansimonistes, adeptes de l'industrialisme. El 1854, l'accessió de Said Pacha al tron de virrei a Egipte li dona un nou impuls al projecte. El 30 de novembre de 1854, Said Pacha signa una concessió de 99 anys autoritzant el diplomàtic francès Ferdinand de Lesseps, a cavar el canal a l'istme de Suez. L'any següent, el francès funda la Companyia de Suez. Sostingut per Napoléon III i l'emperadriu Eugenia, aconsegueix captar per subscripció més de la meitat del capital necessari. El virrei ismail Pacha compra l'altra meitat de les accions.

El canal va ser oficialment inaugurat el 17 de novembre de 1869 per l'emperadriu Eugenia, després de deu anys d'obres. Giuseppe Verdi va compondre la seva òpera Aida per a la inauguració el 1869. El 1875, el virrei Ismail Pacha, molt endeutat, ven les seves accions al govern britànic. Cinc anys més tard, ven al Crédit foncier de França la seva participació en els beneficis. La Companyia de Suez, la vocació de la qual era originalment universal, es converteix així en un assumpte franc-britànic. El 1888, un tractat atorga al canal un estatut internacional. Pot ser utilitzat per tots els vaixells sense excepció, en temps de guerra com de pau, encara que de fet aquesta convenció no serà sempre respectada.

CONFLICTES POLITICS: EL SINAI

L'obertura d'aquesta ruta marítima per l'istme de Suez ha ofert des del principi tant els somnis de prosperitat i poder com el risc de crisis. El 26 de juliol de 1956, el president egipci Gamal Abdel Nasser nacionalitza la Companyia del Canal de Suez per finançar la construcció de la presa d'Asuan (sud), després del rebuig dels Estats Units de concedir un préstec al seu país. El 29 d'octubre, Israel ataca Egipte a la península del Sinaí en virtut d'un acord secret signat amb París i Londres, principals accionistes de la Companyia. Dos dies més tard, els bombardejos franc-britànics destrüen part de l'aviació egípcia. L'ofensiva dura una setmana. El 3 de novembre, Egipte obstrueix el canal en enfonsar vaixells en ell. El 6, sota pressió dels Estats

Units i l'URSS, Londres anuncia un alto el foc, seguit per París. El canal de Suez, ara egipci, es torna a obrir a la navegació el 29 de març del 1957. El juny de 1967, durant la guerra dels Sis Dies, l'exèrcit israelià va penetrar al Sinaí i va iniciar una ocupació de la ribera oriental del canal, que es tanca a la navegació. El 6 d'octubre de 1973 esclata un nou conflicte israelià-àrab. Els egipcis sorprenen els israelians i passen el canal de Suez. Una setmana més tard, és Israel qui ho fa, en sentit invers. Els cascs blaus de l'ONU són desplegats al lloc. Les dues riberes tornen a passar sota control egipci el febrer del 1974, en virtut d'un acord egipci-israelià. Després de quinze mesos d'obres de desminat, el canal de Suez torna a obrir el 5 de juny del 1975. TRACTAT DE PAU entre ISRAEL I EGIPTO La història del canal s'apaivaga després de 1975 gràcies al tractat de pau israelia-egipci de 1979. I la retirada d'Israel del Sinaí el 1982 El canal de Suez va redefinir els límits entre Àfrica i Àsia, de manera que actualment es considera la via aquàtica artificial com el límit convencional entre els dos continents i en aquests moments el Sinaí, que pertany a Egipte, es troba en territori asiàtic.

A partir d'aquest moment, el canal s'engrandeix i es modernitza progressivament. L'agost del 2015, el president Sissi inaugura una ampliació que permetrà duplicar el trànsit el 2023.

El trànsit ha crescut contínuament des de l'obertura del canal, a excepció del període de tancament total entre 1967 i 1975.

El 2001, el tràfic del canal era de 13.986 vaixells i transportava 456 milions de tones de mercaderies.

El 2015, van ser 17.483 vaixells per 999 milions de tones, la qual cosa va representar al voltant del 8% del comerç marítim internacional, enfront del 5% del canal de Panamà .

L'objectiu principal del nou canal, inaugurat l'agost del 2015, era millorar la fluïdesa del trànsit reduint el temps necessari per al pas. Això s'ha traduït en:

- l'eixamplament i dragatge de 37 km del canal històric;
- l'excavació d'una nova pista de 35 km que permeti l'eliminació d'una zona d'espera;
- i sobretot la possibilitat de navegació creuada, i ja no alterna, gràcies a una duplicació del canal cap a l'est, en el tram des del punt quilomètric 50, fins al punt quilomètric 122, és a dir, més de 72 km.

Aquestes transformacions haurien de permetre el pas de 97 naus diàries el 2023 en lloc de 49 abans de les obres. El canal es va adaptant a les noves condicions del trànsit marítim mundial: vaixells cisterna cada vegada més grans, després vaixells de portacontenidors amb una capacitat creixent. Tot això, provoca grans colap-ses com per exemple el bloqueig del canal el 2021 degut a l'encallament de l' Ever Green.

El bloqueig del canal de Suez, a escala mundial, impediria el trànsit diari de mercaderies valorades al voltant de 9.700 milions de dòlars (8.231 milions d'euros), la qual cosa equival a uns 343 milions d'euros a l'hora, segons les estimacions de la firma Lloyd's List

Canal de Suez - Una drecera vital per al comerç mundial

TIPUS DE TRANSPORT I ECONOMIA PER A EGIPTE.

El canal és un pas clau per al transport de contenidors: el 22% dels contenidors transportats per mar al món passen pel canal de Suez.

Els vaixells de portacontenidors representen un terç dels vaixells que transiten pel canal, però més de la meitat del seu tonatge net i els seus ingressos.

La Zona del Canal també s'ha convertit en un important centre de transbord per al trasllat de mercaderies d'un vaixell a un altre o d'un mode de transport a un altre.

El caràcter estratègic del passatge també s'aplica al comerç d'hidrocarburs.

El 2016, el 9% del petroli mundial i el gas natural líquid transportat per mar van passar pel

canal.

Els productes petrolífers i el gas natural liquat representen el 17% i el 6% del tonatge transportat pel canal El que representa 3,9 milions de barrils diaris, als quals cal sumar 1,6 milions a través del gasoducte SUMED (Suez-Mediterrani). La major part del petroli que transita pel canal de Suez prové dels Estats del Golf Pèrsic i està destinat als mercats europeus i nord-americans (2,4 milions de b/d incloent 1,4 milions de b/d de cru).

El flux nord-sud prové de Rússia, Turquia, el nord d'Àfrica i els Països Baixos fins als mercats asiàtics (1,5 milions de b/d dels quals 1,1 milions de b/d refinats).

Tot aquest passatge implica que El paper del canal de Suez com a bloqueig estratègic per a clients i carregadors fa que tothom tingui interès en l'estabilitat política d'Egipte i, per tant, en el seu èxit econòmic, al qual se suposa que l'ajuda ha de contribuir.

Els drets d'autor del canal de Suez constitueixen, juntament amb les transferències de la diàspora egípcia, el turisme i l'extracció d'hidrocarburs, un dels quatre lloguers d'Egipte.

El 2014, abans de la construcció del canal, va aportar 5,5 bilions de dòlars (uns 4,7 milions d'euros), o l'1,9% del PIB i el 31% dels guanys de divises del saldo per compte corrent del país.

Les tarifes de trànsit les estableix l'Autoritat del Canal. Es calculen per mantenir la seva competitivitat als ulls dels armadors. Per als contenidors, la tarifa mitjana de trànsit per TEU és de 102 dòlars per a un vaixell de 1.000 TEU, en comparació amb els 56 dòlars per als vaixells de portacontenidors més grans: per exemple, un vaixell de portacontenidors de 18.000 TEU paga uns 800.000 dòlars cada encreuament de l'istme.

Els treballs fets al canal tenen com a objectiu augmentar els ingressos derivats del país.

Però l'evolució del trànsit observada entre el 2015 i el 2017 no confirma de moment les esperances dipositades en la modernització del canal perquè Des del 2009, el trànsit s'ha reprès amb menys vaixells, però cada cop més grans. Després d'un màxim històric de 21.400 vaixells el 2008, l'assistència es manté al voltant dels 17.000 vaixells, però al mateix temps, el tonatge transportat va assolir el seu màxim històric el 2017 amb 1.041 milions de tones.

Millorar la qualitat del pas no és suficient per augmentar l'ús del canal. Aquesta és principalment una funció dels paràmetres econòmics:

- l'estancament del comerç mundial i les dificultats de l'economia europea no han afavorit el creixement del trànsit;
- El preu del petroli influeix en l'elecció de les rutes marítimes
- l'augment de la inseguretat a la zona (atacs al Sinaí, guerra civil al Iemen) i la pirateria encara present al mar Roig i a l'oceà Índic suposen riscos materials i humans, als quals s'afegeix l'augment del cost de l'assegurança.
- la competència d'altres rutes pot afectar el comerç entre el sud-est asiàtic i la costa est dels Estats Units: els temps són similars a través de Suez o a través del pacífic canal de Panamà
- A més, l'arribada a Europa de trens de blocs de contenidors procedents de la Xina ha situat el canal de Suez en competència amb la "Nova Ruta de la Seda" des del 2017.
- El nivell de taxes és llavors decisiu per atreure o retenir vaixells temptats per altres rutes.

COMPLEMENT D'INGRESSOS

El canal no només està dedicat al pas de vaixells que volen arribar al mar Roig o al Mediterrani, sinó que s'hi duen a terme diverses activitats més. Molts ferris asseguren el seu pas, sobretot en zones urbanitzades: entre El Qantara Est i Oest, entre Ismailia i la riba oriental...

Les operacions de dragatge del canal són incessants per mantenir la seva profunditat, controlar la subsidència dels bancs. Algunes barques de pesca també animen la vida del canal.

Els paisatges urbans de les costes del canal són testimoni de la seva història i pressió demogràfica a Egipte, la població del qual s'estima en més de 97 milions el 2017, mentre que amb prou feines va superar els 20 milions a principis de la dècada de 1950

Les ciutats del canal estan estretament lligades a la seva història i funcions. La idea, a principis de la dècada de 1860, de construir una ciutat al mig de l'istme de Suez, que va rebre el nom

d'Ismailia en honor de Khedive Ismail, virrei d'Egipte el 1863, estava estretament associada a l'excavació del canal. Es troba a l'altiplà de Timsah a mig camí entre els seus dos extrems, té una ubicació central en relació amb la geografia de les obres, tant des del punt de vista del transport com per al subministrament per un canal d'aigua dolça, un dels principals problemes del jaciment.

Alguns edificis són típics de l'estil "colonial" com l'hospital i la seva capella construïda per la Companyia del canal de Suez.

Molts districtes residencials són recents o en construcció com es pot veure al voltant d'Ismailia o Suez.

CONCLUSIONS SUEZ

Les rutes marítimes que uneixen Nova York amb Hong Kong a través del canal de Panamà o del canal de Suez són comparables en distància: uns 20.000 km. Per tant, la competència és ferotge entre aquests dos canals per atraure trànsit marítim. Que a més a més veuen aparèixer, com hem explicat, rutes alternatives per l'interior d'Àsia.

Però els canals bé poden trobar un enemic comú: l'escalfament global. Amb el desglaç a l'oceà Àrtic, a l'estiu s'obren nous carrils marins. En poques dècades, dues noves rutes marítimes podrien ser navegables durant tot l'any. El pas del nord-oest passa per Amèrica pel nord i el pas del nord-est corre al llarg de Sibèria.

Ès per aixó que L'Egipte ha de jugar amb altres factors per rendibilitzar el canal de Suez.

Des del decret presidencial de l'11 d'agost de 2015, l'eix del canal de Suez s'ha convertit en una enorme zona econòmica especial de 460 km², destinada a atraure qualsevol empresa que pugui aprofitar la proximitat del canal per desenvolupar les seves activitats comercials, industrials, logístiques o tecnològiques. Les autoritats egípcies esperen que el nou canal estimuli la transformació de la zona en un centre logístic, industrial i de serveis global per al comerç internacional.

4. CONCLUSIONS GENERALS

Sols hem parlat de cinc canals, però a cadascun d'ells la tossuderia de l'home per doblegar la geografia s'ha fet palesa, el canal de Castella amb la pausada corrent que va donar comerç i vida als pobles que recorria i encara recorre, el canal de Corint que sembla com si s'hagués fet un profund tall a la terra i que va tindre com a primer treballador a l'emperador Neró, el Gran canal de la Xina, el més llarg i que encara ofereix els seus corrents al transport de mercaderies i com no al turisme, el canal de Panamà que junt amb el canal de Suez formant actualment el tàndem que dona pas al correcte funcionament del comerç global, tots recordem l'any 2021 quan l'Ever Green es va encallar al canal i el món es va trobar sense subministraments.

Resumin, diríem que els canals navegables es van crear per unes raons com:

- Crear una drecera i evitar grans desplaçaments.
- Crear enllaços de navegació ràpids en conflictes bèl·lics.
- Crear comunicació entre rius facilitant el comerç.
- Proporcionar a les ciutats de l'interior un enllaç d'enviament directe al mar.
- Proporcionar una alternativa econòmica a altres opcions.
- I en l'actualitat el desenvolupament del turisme.

5 . BIBLIOGRAFIA

BARRETT, J.: The Panama Canal, what it is, what it means (1913).

GOETHALS, George W.: El Canal de Panamá. New Publisher, 2021

LAFFEBER, Walter: The Panama Canal: The Crisis in Historical Perspective. Oxford, 1990.

LÓPEZ CERREZO, José Antonio: El Canal de Panamá. Una perspectiva histórica y social. Catarata, 2014.

MELLANDER, Gustavo A. i MALDONADO MELLANDER, Nelly: Charles Edward Magoon: The Panama Years. Río Piedras, Puerto Rico (1999).

Panama Canal Authority (2009).

LÓPEZ CERREZO, José Antonio: El Canal de Panamá. Una perspectiva histórica i social. Catarata, 2014, p. 21..

<https://www.eldiario.es/internacional/suez-canal->

"Maersk Triple E-class container ship",
blog educatiu del professor de relleus Défense del Lycée Galilée de Combs-la-Ville,

"Els vaixells portacontenidors de la classe Triple E",

<https://www.france24.com/es/20191111-la-agitada-historia-del-canal-de-suez>

<https://www.suezcanal.gov.eg/French>

<https://www.britannica.com/topic/Suez-Canal>

SAUER, Carl Ortwin: The Early Spanish Main. University of California Press. Versió castellana: Descubrimiento y dominación Española del Caribe. FCE. México, 1984, p.

↑ a b Johnson, Emory Richard (1920). Principis del transport marítim . Nova York: D. Appleton. pàgs. 99 –102.

" Geologia i cultura antiga al llarg del canal de Corinto Archivado el 17 de gener de 2008 a la Wayback Machine "

↑ «Canal de Corint». Ciclopèdia universal de Johnson: una nova edició, vol. 7, pàg. 484. AJ Johnson & Co., 1895

^ Història del Canal de Corint: 1923 AC - Actualment arxivat el 17 de novembre de 2007 a la Wayback Machine.

^ Mrazek, James (2011). Combat aerotransportat: operacions de l'eix i planadors aliats a la Segona Guerra Mundial . Llibres Stackpole. pàgs. 49–55. ISBN 978-0-8117-0808-1.

^ 108 Blau, George E. (1986) [1953]. Les campanyes alemanyes als Balcans (primavera de 1941) (edició de reedició). Washington, DC: Centre d'Història Militar de l'Exèrcit dels Estats Units. Publicació 104-4 de CMH.

↑ Absprung über dem Isthmus, Hans Rechenberg, en: Wir kämpfen auf dem Balkan: VIII Fliegerkorps . Dr. Güntz-Druck, Dresde . 1941.

↑ Franzosi, Pier Giorgio (1991). L'arma del geni . Roma: Esercito Italiano - Rivista Militare. pag. 224 . Consultat el 5 de desembre de 2019.

^ Robert P. Grathwol; Donita M. Moorhus (2010). Maons, sorra i marbre: Construcció del Cos d' Enginyers de l' Exèrcit d' EUA. A la Mediterrània i Orient Mitjà, 1947–1991 (PDF) . Oficina d'Impremta del Govern . 13. ISBN 978-0-16-081738-0.

^ Woodyatt, Amy (12 d'octubre de 2019). "Creuer enorme s'aprieta a través del canal grec per reclamar rècord" . Viatges CNN . Consultat el 12 d'octubre de 2019 .

^ "Canal de Corinto" . Aedik.gr . Arxivat des de l'original el 6 de setembre de 2011 . Consultat el 25 de juliol de 2011 .

