

# **Cruceros en Venecia.**

**Conflictos y alternativas urbanas y ambientales.**



**Trabajo Fin de Grado**

**Raquel Virgós Hernández**

Tutor: Roberto Goycoolea Prado

**Grado en fundamentos de arquitectura y urbanismo**

Escuela de Arquitectura, Universidad de Alcalá.

Alcalá de Henares, curso 2019-20



**Universidad  
de Alcalá**

## RESUMEN

El turismo de cruceros -que es el sector turístico que más ha crecido en las últimas décadas- es con frecuencia un tema controvertido. Por un lado, suponen una fuente de ingreso para las ciudades, así como para las compañías navieras, Pero, por otro lado, provocan un fuerte impacto visual y otras molestias sociales y espaciales en las poblaciones costeras, que sufren las molestias pero que no suelen participar de los beneficios.

En el caso de Venecia el problema es especialmente grave debido a la situación de la ciudad en una laguna litoral poco profunda. En su estado natural no podrían entrar grandes barcos, como son los actuales cruceros. Para que pudieran entrar hubo que agrandar las bocas de entrada de agua a la laguna y excavar grandes canales de navegación. Así, la ciudad se ha convertido en una de las mayores atracciones de los cruceros del Mediterráneo. Sin embargo, por el mismo camino que entran los barcos, entra la marea provocando el fenómeno llamado "acqua alta" (elevación anormal del nivel de agua inundando calles y pisos bajos) y, con ello, aumentando los niveles y frecuencias de las inundaciones. La circulación de los barcos también provoca problemas que no se dan en otros entornos, el más grave la turbiedad del agua.

El objetivo de este TFG es, por un lado, definir el impacto de la navegación de grandes buques sobre la ciudad de Venecia y sus habitantes y, por otro, analizar las medidas urbanas y ambientales que se están tomando para conservar los efectos positivos y minimizar los negativos.

### **Palabras clave:**

Turismo de cruceros, impacto económico, percepción social, Venecia

## ABSTRACT

Cruise tourism - which is the fastest growing tourism sector in recent decades - is often a controversial topic. On the one hand, they are a source of income for cities, as well as for shipping companies, but, on the other hand, they cause a strong visual impact and other social and spatial inconveniences in coastal populations, who suffer the inconveniences but do not usually participate in the benefits.

In the case of Venice, the problem is especially serious due to the situation of the city in a shallow coastal lagoon. In their natural state, large ships could not enter, such as current cruises. For them to enter, the water inlets to the lagoon had to be enlarged and large navigation channels had to be excavated. Thus, the city has become one of the biggest attractions for Mediterranean cruises. However, along the same path that ships enter, the tide enters causing the phenomenon called "acqua alta" (abnormal elevation of the water level flooding streets and low floors) and, thereby, increasing the levels and frequencies of floods. The circulation of boats also causes problems that do not occur in other environments, the most serious being the turbidity of the water.

The objective of this TFG is, on the one hand, to define the impact of the navigation of large ships on the city of Venice and its inhabitants and, on the other, to analyse the urban and environmental measures that are being taken to preserve the positive effects and minimize the negatives.

### **Key words:**

Cruise tourism, economic impact, social perception, Venice

## AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, que me dirigió los trabajos y supo sacar lo mejor de mí.

A mis padres, que me han dado todo su apoyo y a los que se lo debo todo.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	8
1. Presentación del tema .....	9
2. Revisión de los conocimientos .....	9
3. Objetivos.....	10
4. Metodología.....	10
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL TURISMO DE CRUCEROS EN VENECIA.....	13
1. Turismo en Venecia.....	13
2. Turismo de cruceros .....	15
3. Turismo de cruceros en Venecia .....	17
3. CAMBIOS URBANOS Y AMBIENTALES GENERADOS POR LOS CRUCEROS.....	21
1. El puerto de Venecia .....	21
2. La cimentación de los edificios de Venecia .....	25
3. Morfología de la laguna .....	27
4. Los canales.....	30
5. Circulación de los barcos en aguas poco profundas .....	34
6. El MOSE .....	36
4. BENEFICIO ECONÓMICO DE LOS CRUCEROS.....	39
1. Características de la actividad cruceística .....	39
2. Gasto de los pasajeros .....	41
3. Gasto de las tripulaciones .....	42
4. Gasto de las compañías de navegación.....	44
a. Gasto de servicios técnico-náuticos.....	44
b. Gastos relativos a las tarifas portuarias y servicios de terminal .....	44
c. Gastos de suministros de bienes y servicios a los barcos .....	45
5. Impacto económico de los cruceros sobre el valor añadido y el empleo .....	47
5. COSTES SOCIALES Y AMBIENTALES .....	50
1. Costes de los cruceros en Venecia .....	50
a. Contaminación del aire .....	50
b. Contaminación del agua .....	51
c. Contaminación acústica .....	52
d. Resumen de costes .....	52
2. Problemas específicos de Venecia.....	52
a. El acqua alta .....	52

b. Deterioro de los edificios.....	55
c. Las olas.....	56
d. Erosión del fondo.....	56
e. Turbiedad del agua de la laguna.....	56
3. Relación turistas-vecinos y consecuencias.....	57
6. ALTERNATIVAS PARA MITIGAR LOS CONFLICTOS.....	59
1. Medidas políticas.....	59
a. Prohibir grandes buques.....	59
b. Prohibir que los grandes buques pasen por delante de San Marco.....	59
c. Obligar al uso de combustibles poco contaminantes.....	60
d. Prohibir descargar residuos en el mar.....	60
2. Medidas funcionales.....	61
a. Limitar la velocidad.....	61
b. Derivar el tráfico marítimo.....	62
3. Medidas urbanas.....	63
a. Construir un nuevo puerto.....	63
b. Construir nuevos canales de acceso.....	65
c. Elevar las calles de Venecia.....	66
d. Elevar Venecia inyectando agua en acuíferos profundos.....	66
e. Poner en funcionamiento el MOSE.....	67
f. Instalaciones eléctricas en el puerto.....	68
g. Barreras de protección contra las olas.....	69
7. CONCLUSIONES.....	71
1. Principales problemas.....	71
2. Medidas políticas.....	71
3. Medidas funcionales.....	71
4. Medidas urbanas.....	72
5. Paisaje urbano.....	74
8. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA.....	75
9. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	77
10. ÍNDICE DE TABLAS.....	79

## 1. INTRODUCCIÓN



*Crucero de la compañía MSC llegando a Venecia. Fuente: El País, 2015:  
[https://elpais.com/internacional/2015/08/07/actualidad/1438950084\\_479140.html](https://elpais.com/internacional/2015/08/07/actualidad/1438950084_479140.html)*

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante el curso académico 2015-2016 estuve como estudiante Erasmus un año en Istituto Universitario di Architettura di Venezia, IUAV. Allí estudié el primer año de máster en Architettura e Culture del Progetto, equivalente a 4º de grado en arquitectura en España. Entre otras cosas, esta estancia me permitió conocer directamente algunos de los efectos producidos por los cruceros, así como el problema de las oleadas de turistas, la desproporción entre los grandes barcos de crucero y las edificaciones tradicionales, entre otros conflictos. Esto me llevó a preocuparme por el tema y a la lectura de diversos artículos referidos a las consecuencias del turismo de cruceros en la ciudad.

De regreso en Alcalá (2017), esta preocupación me llevó a solicitar al profesor Roberto Goycoolea Prado la posibilidad de realizar un trabajo centrado en un análisis crítico del turismo de cruceros en Venecia. Ese año comencé el Trabajo Fin de Grado, avanzando en su desarrollo. Sin embargo, por problemas de salud sobrevenidos, tuve que dejarlo, retomándolo en enero de 2020. El hecho de haber desarrollado este TFG en dos años diferentes ha hecho que haya podido comparar dos periodos de Venecia en los que he visto como lo que se pensaba que se iba a desarrollar de una manera, como el MOSE, se ha desarrollado de una manera totalmente diferente al ver que no ha sido terminado en la fecha prevista.

La realización de este TFG me ha aportado numerosos conocimientos nuevos, que han hecho de Venecia una ciudad mucho más interesante, ya que los problemas que tiene no son nada parecidos a los de otras ciudades turísticas. Además de muchos conocimientos en el ámbito del turismo y de las modificaciones que se llevan a cabo para realizarlo, la realización de este TFG me ha aportado la capacidad de superarme, de hacer algo nuevo y de conseguirlo.

## 1. Presentación del tema

En las últimas décadas se observa un creciente aumento en el malestar de los vecinos contra cruceros y cruceristas en Venecia, a lo que hay que sumar el hecho de que existen problemas singulares debido a la morfología de la laguna y a la cimentación de los edificios sobre terrenos poco consolidados. Las protestas parecen ser fundadas. En su versión actual, el turismo de cruceros es una actividad que genera frecuentemente conflictos porque los beneficios y cargas están mal repartidos, de modo que algunas poblaciones sufren sus consecuencias sin participar de sus beneficios. Venecia es un ejemplo paradigmático de esta situación.

A los ojos de muchos venecianos, la ciudad está sufriendo un proceso de "disneylandización" es decir se está convirtiendo en un gran parque temático en el que los lugareños son los actores. Pero, además, las obras que hacen posible la circulación de grandes buques provocan la aparición periódica de mareas anormalmente altas, lo que daña edificios y supone unas grandes pérdidas económicas. Y la circulación en general de barcos en la laguna provoca otros efectos como la contaminación y la turbiedad del agua.

En este contexto el objetivo de este TFG es definir el impacto de la navegación de grandes buques sobre la ciudad de Venecia y sus habitantes y analizar las medidas que se están tomando para conservar los efectos positivos y minimizar los negativos. En él se estudian los problemas reales de la navegación de grandes buques en la laguna de Venecia y las soluciones que se plantean frente a esos problemas. La dificultad es que todo está hecho por la autoridad portuaria o por los activistas que quieren acabar con los cruceros y ninguno de ellos actúa desde un punto de vista imparcial.

Desde el punto de vista académico he elegido este tema por dos razones. Por un lado, entiendo que este trabajo completa mi formación urbanística y, por otro, me permite adentrarme en un área de trabajo que me interesa desarrollar profesionalmente: la del turismo.

## 2. Revisión de los conocimientos

Se ha escrito mucho sobre la masificación del turismo y sobre el efecto visual de los grandes barcos junto al centro histórico. También existen valoraciones del impacto de los cruceros en la economía y el coste de la contaminación que producen.

Por el contrario, están menos estudiados los daños causados por la propia navegación de los grandes barcos junto a construcciones antiguas que no están diseñadas teniendo esto en cuenta. Se propone exponer el problema y las alternativas de solución.

Principales publicaciones consultadas para el desarrollo del TFG y de donde surgen las consideraciones anteriores fueron las siguientes:

Dosi, C., Musu, I., Rizzi, D., & Zanette, M. (2013). L'impatto economico della crocieristica a Venezia. Venezia: Autorità portuale di Venezia.

Chiellino, G., di Cesare, F., & Frisone, C. (2012). *A Venezia dal mare, Le crociere*. Venecia: Marsilio editori.

Consorzio Venezia Nuova. Toda la documentación del MOSE. Sitio web: <https://www.mosevenezia.eu/>

Insula Manutenzione Spa. (2017). *Brochure Venezia salvaguardia e manutenzione urbana.. 2017*, de Insula Manutenzione

Tattara G.. (2013). *É solo la punta dell'iceberg! Costi e ricavi del crocierismo a Venezia.. 2017*, de Università Ca'Foscari, Venezia

### 3. Objetivos

Para desarrollar el objetivo central del TFG -definir el impacto de la navegación de grandes buques sobre la ciudad de Venecia y sus habitantes y analizar las medidas que se están tomando para conservar los efectos positivos y minimizar los negativos- se plantearon y desarrollaron los siguientes objetivos específicos.

1. Conocer la historia del turismo de cruceros en Venecia para poder entender y valorar la situación actual.
2. Definir los conflictos sociales y ambientales que está produciendo el turismo de cruceros en Venecia, en sus distintos niveles
3. Identificar las alternativas que se están planteando para la resolución de los conflictos.
4. Analizar las ventajas e inconvenientes de estas medidas, en sus distintas escalas.

Cabe apuntar, que el orden en que están presentados los objetivos se ha utilizado para estructurar la presentación del TFG.

### 4. Metodología

La fuente original son los datos estadísticos oficiales, tanto de las autoridades de turismo como de las autoridades portuarias, pero normalmente se utilizarán publicaciones existentes que los presentan de un modo más claro y resumido.

Existen numerosos trabajos que ponen de manifiesto los problemas, realizados tanto por universidades como por las propias autoridades portuarias. Además, se ha tenido en cuenta la información de medios de comunicación y de asociaciones vecinales.

Las alternativas se investigarán utilizando fundamentalmente las publicaciones de la autoridad portuaria de Venecia y muy en especial las alternativas presentadas al decreto Clini-Passera que propone limitar el paso por San Marco a barcos de menos de 40.000 tm.

Se distinguirán entre alternativas que ya se han llevado a cabo y las que están en vías de implantación. Para las primeras se expondrán los motivos que llevaron a la decisión y para las segundas se expondrán los pros y contras expuestos por quien lo propone y por otros autores.



*Ilustración 1: Prueba de funcionamiento de las compuertas del MOSE<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup>. MOSE es el acrónimo del sistema de compuertas que debería cerrar la entrada de agua a la laguna y evitar las mareas altas. Es un proyecto ambicioso y útil según los cálculos, pero su puesta en funcionamiento está siendo más complicada de lo previsto. Todavía no ha entrado en servicio e, incluso, ya se han presentado problemas por corrosión en las primeras compuertas que se instalaron.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DEL TURISMO DE CRUCEROS EN VENECIA



*"Llegar a Venecia por tierra es como entrar en un palacio por la puerta de servicio"*

Thomas Mann, "Muerte en Venecia", 1912

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DEL TURISMO DE CRUCEROS EN VENECIA

Esta parte de la tesis tiene como objetivo conocer la historia del turismo de cruceros en Venecia para poder entender y valorar la situación actual. Ello se logra desarrollándolo en tres temas generales: (1) El turismo en Venecia, (2) El turismo de cruceros y (3) El turismo de cruceros en Venecia.

### 1. Turismo en Venecia

Venecia es una ciudad única y su historia también es singular. Venecia fué un punto de parada del "grand tour" recomendado por Richard Lassels en su obra "el voyage d'Italie" (París, 1640), y formó parte del itinerario de los viajes culturales que realizaban los jóvenes aristócratas europeos como parte de su formación. Posteriormente, en 1846 se construyó el puente de ferrocarril que une Venecia con el continente. A partir de entonces se podía viajar a Venecia en ferrocarril desde muchas ciudades europeas.

Como consecuencia de la creciente popularidad y para completar la oferta turística cultural, se creó en 1895 la biennale de arte a la que posteriormente siguieron la mostra de cine y la biennale de arquitectura. Como consecuencia de la variada oferta cultural y de ocio, a finales de la década de 1920 Venecia era el lugar de turismo de élite preferido por la aristocracia europea (Longo, 2004). Desde entonces, y salvo una pequeña recesión en el período fascista, Venecia no ha hecho más que popularizarse y el número de visitantes ha crecido continuamente, como queda de manifiesto en la figura siguiente:

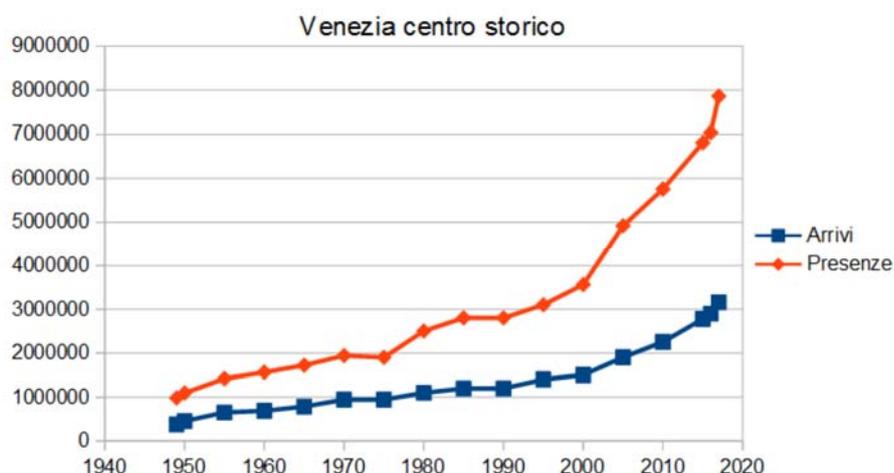


Ilustración 2: Número de visitantes del centro histórico de Venecia (Lenassi et al, 2013, actualizado con datos de Città di Venezia, 2020)

Este incremento continuo de visitantes se produce con una paulatina disminución de la población, como se pone de manifiesto en la figura siguiente:

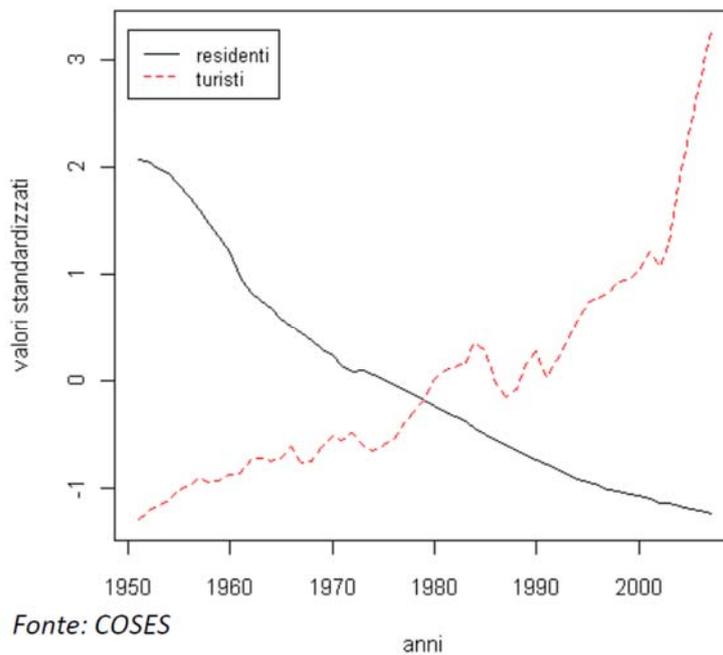


Ilustración 3: Disminución de la población residente y aumento del número de turistas en el centro histórico de Venecia (Lenassi et al, 2013)

Además de disminuir, la población de Venecia está envejeciendo. En el gráfico siguiente se observa que la única clase de edad que aumenta es la de más de 64 años.

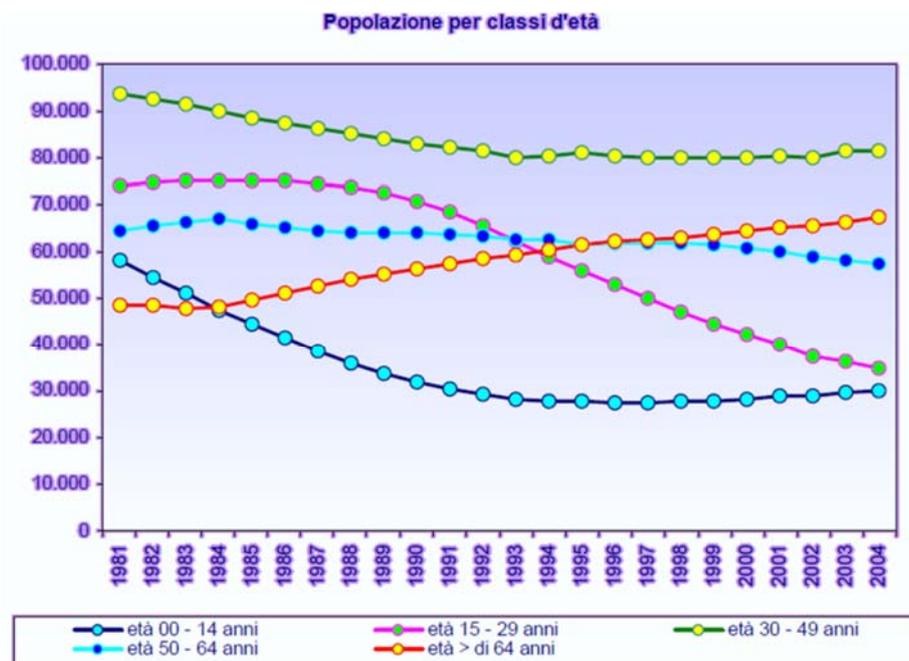


Ilustración 4: Evolución de la población de Venecia por clases de edad (Lenassi et al, 2013)

Como consecuencia de esto, el número de turistas por habitante ha ido aumentando ininterrumpidamente. En 2010 hubo 97 turistas por cada habitante.

En cuanto a la estacionalidad, Venecia cuenta con reclamos culturales y turísticos a lo largo del año. Por citar algunos el carnaval (febrero), bienal de teatro (marzo), bienal de arte (junio), redentore (julio), regata histórica (septiembre), salute (noviembre). La figura siguiente muestra la variación estacional de la presencia de turistas en Venecia en 2017, con un máximo en julio.

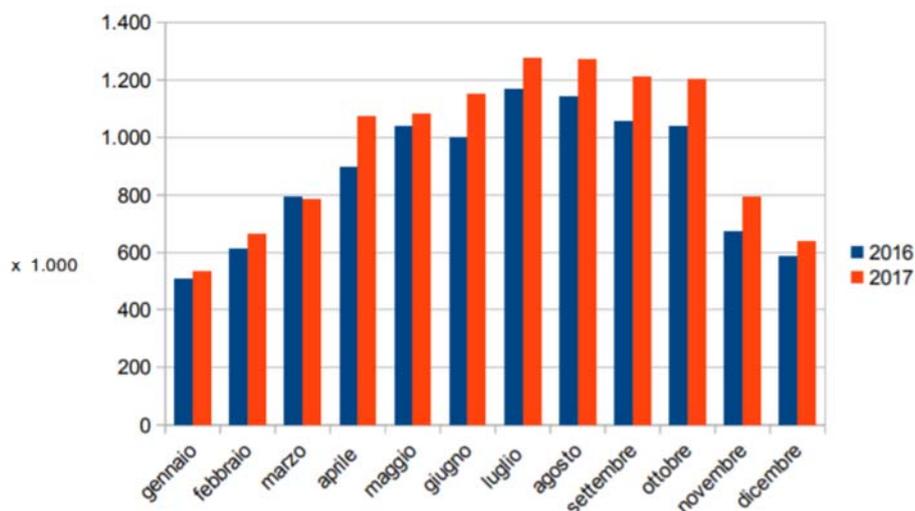


Ilustración 5: Variación estacional del número de pernотaciones en Venecia (Città di Venezia, 2020)

## 2. Turismo de cruceros

El turismo de cruceros tal y como se conoce actualmente nace en la década de 1960 coincidiendo con el desarrollo de la aviación interoceánica (Goycoolea, 2015). En 1958 despegó el primer avión comercial entre Europa y América y en pocos años el viaje en avión sustituyó al viaje en barco, más lento y caro. Muchas compañías navieras cerraron por quiebra, pero otras apostaron por reutilizar los barcos para viajes de placer en el Caribe.

En esa década se construyeron también en Europa los primeros cruceros o barcos destinados únicamente al ocio y al placer.

El número de cruceros tuvo un incremento moderado hasta 1990. A partir de entonces los cruceros se popularizaron en Europa y su número creció exponencialmente gracias a combinar la oferta de ocio y relax a bordo con la visita a ciudades portuarias patrimoniales (Goycoolea, 2015).

El incremento del número de cruceros se hace gracias a ampliar la oferta a nuevos segmentos del mercado. Antes el crucero estaba destinado a personas mayores y pudientes, y ahora se hacen cruceros apetecibles a jóvenes y a familias con hijos (Chiellino et al, 2012).

En 7 años se pasó de un 37% de jubilados en los cruceros a un 20%, lo que confirma la tendencia a cruceristas más jóvenes. También está creciendo el número de cruceristas "repetidores" (que ya habían hecho otro crucero) y el número de "crucero-adictos", personas que más de un tercio de sus viajes lo hacen en crucero. Un 18% de los cruceristas lleva los hijos, pero el porcentaje aumenta a un 40% en los grandes cruceros. Y el tráfico crucerístico mundial por macroáreas en 2015 está muy concentrado (Jürgen Sorgenfrei, 2018):

Región	Tráfico
América del Norte y Caribe	58,6%
Europa	25,9%
Asia	8,5%
Sudamérica	2,5%
Australia /Nueva Zelanda	4,3%
Oriente medio /Africa	0,2%

Los principales puertos en 2015 por tráfico de cruceristas (Jürgen Sorgenfrei, 2018):

Puerto	Cruceristas
Miami	4.980.490
Port Canaveral	4.248.296
Port Everglades	3.826.415
Cozumel	3.636.649
Nassau /Paradise Island	3.521.178
Shanghai	2.847.000
Barcelona	2.683.594
The Out Islands	2.549.803
Civitavecchia	2.339.676
Galveston	1.730.289
Georgetown	1.711.853
Palma de Mallorca	1.720.000
Southampton	1.700.000
St. Thomas/ St. John	1.694.008
Pointe Blanche	1.668.863
Venezia	1.605.660
Marsella	1.597.213
Nueva York/Nueva Jersey	1.537.695

La tendencia es a diversificar la oferta de cruceros para atraer el mayor número de cruceristas. Hay barcos hechos para nichos concretos del mercado. Por ejemplo, el barco Norwegian Epic se diseñó pensando especialmente en los solteros. El barco Carnival Dream se pensó para niños y jóvenes, con un completo parque acuático. Atlantis Events hace cruceros para gays y lesbianas. Disney Cruise Line hace cruceros con entretenimiento al estilo de la marca. Royal caribbean hace cruceros con infraestructura de vanguardia para hacer conferencias y reuniones, compitiendo con los congresos en tierra (Chiellino et al, 2012).

### 3. Turismo de cruceros en Venecia

La evolución del número de cruceros en Venecia ha sido paralelo al del resto de Europa, con un incremento espectacular entre 2000 y 2010.



Ilustración 6: Número de pasajeros en barcos de crucero en Venecia

El número medio de pasajeros por crucero se ha ido incrementando desde 1453 en 1998 hasta un máximo de 3500 en 2014. En la actualidad en número de pasajeros medio es de 3000 personas debido a la limitación en el tamaño de los barcos a un máximo de 96.000 toneladas impuesta en 2015.

El 77% de los cruceristas tienen nacionalidad italiana y son de Italia del Norte. El resto son extranjeros, mayormente franceses, alemanes y austríacos (Chiellino et al, 2012).

Para los italianos, Venecia es simplemente un punto de partida cercano a casa y que ya conocen previamente. En cambio, el crucerista extranjero parece querer aprovechar la ocasión para tener una breve estancia "en tierra" y manifiesta de hecho un comportamiento turístico más intenso: utiliza hoteles, restaurantes, visita museos, da paseos en góndola.

Los cruceristas italianos gastan menos de la quinta parte que los extranjeros. La media de gasto diario de un italiano es 21 € y de un extranjero 140 € (Chiellino et al, 2012).

Los cruceristas italianos valoran mucho la posibilidad de hacer amigos en el crucero y los extranjeros no. Y un alto porcentaje de italianos pasa la luna de miel en un crucero lo que denota que ven el crucero como algo romántico.

Estas buenas valoraciones de los cruceros tienen una cara menos amable y que son los conflictos y problemas que generan los barcos y la afluencia de cruceristas. A continuación, se presentan de manera resumida estos problemas y las soluciones que se están tomando para mitigarlos. Asuntos que serán tratados en los próximos apartados del TFG

Venecia soporta un tráfico de cruceros muy grande en relación con el tamaño de la ciudad. Solo unos pocos se plantean la eliminación de los cruceros, ya que estos suponen un impacto importante en la economía de Venecia, pero la permanencia de los cruceros en las condiciones actuales no es planteable porque supone unos costes elevados.

Algunos costes son comunes a otras ciudades portuarias: masificación, estacionalidad, contaminación del aire y agua, visual, pero los grandes costes son específicos de Venecia ya que está situada dentro de una laguna litoral de poca profundidad.

El principal coste es que para que puedan acceder barcos de gran tamaño es necesario construir grandes canales por los que entra rápidamente el agua de las mareas, que de un modo natural estaba frenada por la estrechez de las bocas de la laguna.

El resultado es la inundación periódica de la ciudad, fenómeno que se conoce como “acqua alta”, un problema económico de primera magnitud ya que los pisos bajos no son habitables y se dañan muchos edificios históricos y obras de arte, aparte de las molestias para desplazarse por la ciudad. Además, la subida y bajada de la marea afecta -y bastante- a las cimentaciones y muros de los edificios.



*Ilustración 7: Cruceros en la estación marítima de Venecia. Fuente: el País (2017)  
[https://elpais.com/elpais/2017/11/20/album/1511191816\\_112057.html](https://elpais.com/elpais/2017/11/20/album/1511191816_112057.html)*

Las alternativas propuestas para reducir el impacto de los cruceros han sido de distinto tipo:

Medidas políticas:

- Prohibir la entrada de los cruceros de mayor tamaño.
- Prohibir que las grandes naves pasen delante de San Marco
- Obligar a usar combustibles no contaminantes
- Prohibir descargar vertidos en el mar

Medidas funcionales:

- Limitar la velocidad de los barcos
- Derivación del tráfico de mercancías a Porto Marghera
- Obligar a los barcos de mercancías a entrar por la boca de Malamocco

Medidas urbanas:

- Construir un nuevo puerto para cruceros en la laguna o en el Adriático
- Crear un nuevo canal que permita a los cruceros llegar desde la boca del Lido hasta la terminal de cruceros de Venecia pasando por detrás de la Giudecca.
- Crear una conexión entre el canal de Malamocco y el de Vittorio Emanuele para que los cruceros puedan llegar a la terminal de cruceros de Venecia entrando por Malamocco en vez de por la boca del Lido.
- Poner instalación eléctrica en el puerto para servir como toma de corriente de los barcos y que no tengan que tener estos el motor encendido cuando están en el puerto.
- Poner barreras de protección contra las olas
- Construcción del MOSE
- Construcción de la terminal de ferries “Autostrade del mare” en Fusina
- Elevar Venecia inyectando agua a presión en los acuíferos subterráneos
- Elevar el nivel de las calles de Venecia

Pero casi ninguna de estas medidas mejora los dos grandes problemas, que son el acqua alta y la turbiedad del agua.

Según los expertos el **acqua alta** se solucionará cuando entre en funcionamiento el MOSE. Pero la obra está resultando más costosa de lo previsto y su inauguración se está ralentizando demasiado, por lo que hay compuertas con las bisagras oxidadas por el ambiente marino en el que llevan sumergidas durante años. Y mientras no esté en servicio está contribuyendo a agravar el problema, ya que ha sido necesario ensanchar y excavar las bocas de la laguna.

La **turbiedad del agua** se reduciría con un tráfico menor de barcos en la laguna y con la limitación de la velocidad de las embarcaciones.

### 3. CAMBIOS URBANOS Y AMBIENTALES GENERADOS POR LOS CRUCEROS



*El artista Banksy protesta por la masificación turística de Venecia. Fuente: XL Semanal (2020)*

<https://www.xlsemanal.com/conocer/sociedad/20190702/donna-leon-critica-venecia-exceso-turismo-masificacion.html>

### 3. CAMBIOS URBANOS Y AMBIENTALES GENERADOS POR LOS CRUCEROS

El tráfico marítimo ha influido definitivamente en la morfología de Venecia. En este capítulo se describen los cambios de la ciudad vinculados al tráfico de pasajeros y se describen la morfología de la ciudad y de la laguna en la que está situada, destacando aquello que las hace vulnerables al tráfico de grandes barcos.

#### 1. El puerto de Venecia

Venecia es una ciudad ligada al mar. Durante siglos toda la ciudad era un puerto con tantos canales por los que transitaban incesantemente personas y mercancías (Chiellino et al, 2012).

Las naves más grandes, que no podían entrar por los canales, atracaban en la zona de San Marcos, junto al Palacio Ducal, que acabó siendo el centro de la portualidad. La construcción de barcos se concentró en la zona de Arsenale. Los nombres actuales recuerdan los antiguos usos: Punta de la Dogana (aduana en italiano), Zattere (balsas).

Con la construcción del ferrocarril en 1846, el puerto de San Marcos era inadecuado, pero no se construyó una nueva estación marítima hasta 1880, después de la anexión de Venecia a Italia, porque los austríacos consideraban prioritario el puerto de Trieste (Chiellino et al, 2012).

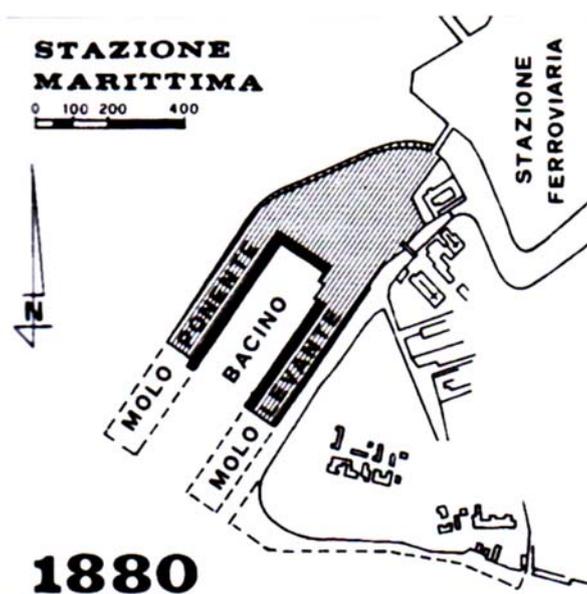


Ilustración 8: Proyecto de la estación marítima (Chiellino et al, 2012)

Se construyó un puente de ferrocarril de modo que las vías de tren llegaban hasta los muelles. Rápidamente se convirtió en la zona industrial de la ciudad abandonándose poco a poco la zona más antigua del Arsenale que se convirtió en base militar naval.

La falta de espacio en la Venecia insular obligó a la expansión del puerto a "terraferma", en lo que hoy se conoce como Porto Marghera.

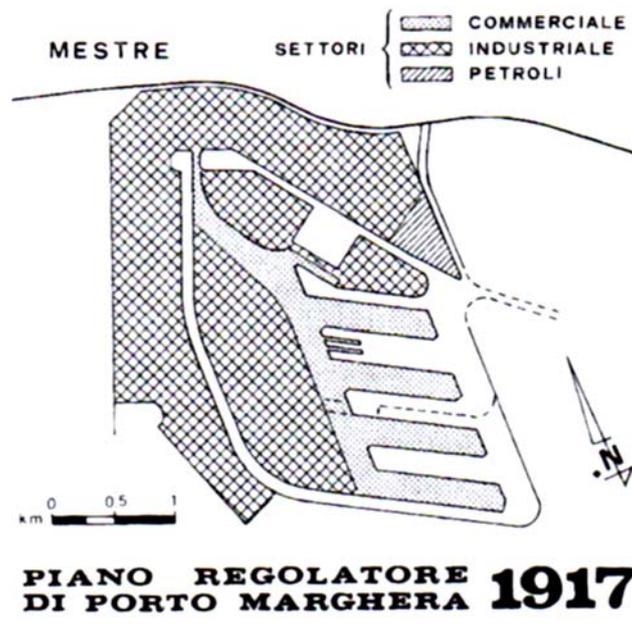


Ilustración 9: Plano regulador de la terminal de Porto Marghera (Chiellino et al, 2012)

El nuevo puerto tenía conexión ferroviaria con la estación de Mestre. Inicialmente tenía dos muelles de los cuatro previstos y tenía espacios para el propio puerto, una vastísima zona industrial y un barrio urbano de 35.000 habitantes destinado a ospedar las familias de los operarios de la nueva realidad productiva (Chiellino et al, 2012). En la figura siguiente puede verse la estación marítima en 1929, con su red de infraestructuras ferroviarias.

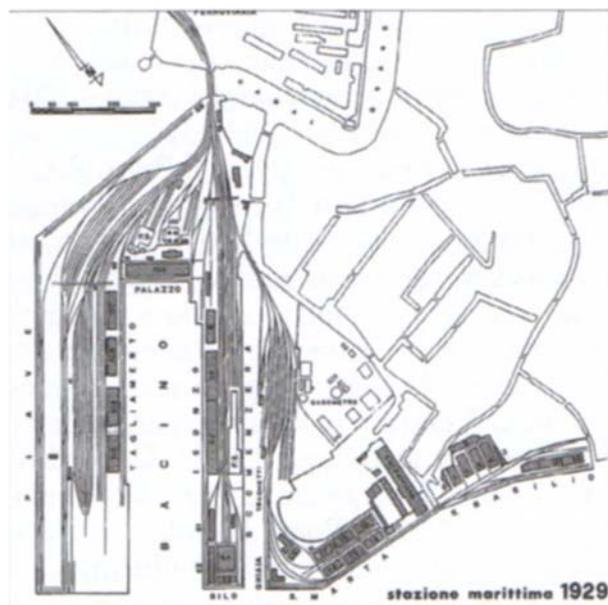


Ilustración 10: Planta de la estación marítima en 1929 (Chiellino et al, 2012)

Porto Marguera se fue ampliando poco a poco al principio, hasta que en los años 60 se terminó de desarrollar rápidamente como consecuencia del desarrollo industrial. En la figura siguiente puede verse la planta en 1964.

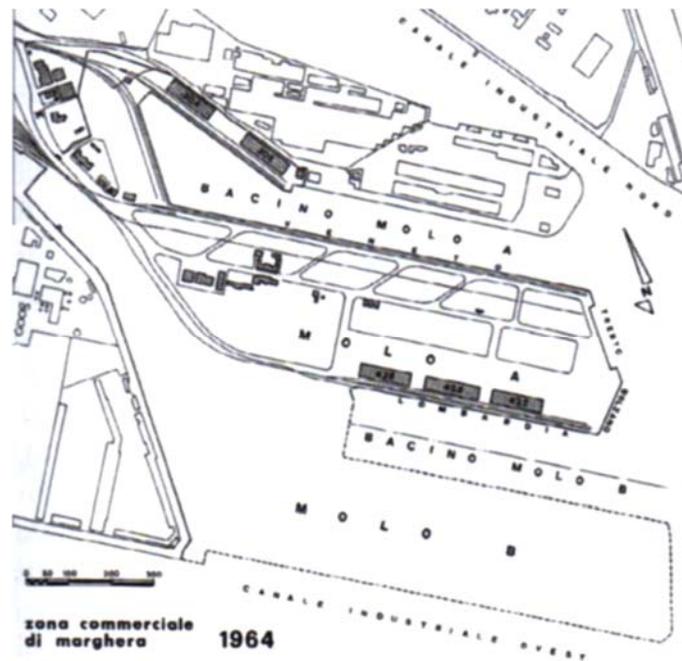


Ilustración 11: Porto Marguera en 1964

Poco a poco Porto Marguera fue acaparando el tráfico de mercancías, hasta que en 2000 se decide que todo el tráfico de mercancías se deriva a Porto Marguera y la estación marítima de Venecia se dedica exclusivamente a tráfico de pasajeros. (Porto di Venezia, 2017).



Ilustración 12: Los dos puertos de Venecia y recorridos de acercamiento. greenport.com

En 1966 se construyó el puerto petrolero de San Leonardo, y en 2014 la terminal de ferries (traghetti en italiano), completándose la estructura completa del puerto actual.



*Ilustración 13: El puerto de Venecia en la actualidad. Autorità portuale di Venezia (2017)*



*Ilustración 14: La terminal de pasajeros. Greenport.com*

## 2. La cimentación de los edificios de Venecia

El subsuelo de la laguna de Venecia está formado por arenas, limos y arcillas. La variabilidad es muy grande, por lo que el material del subsuelo puede cambiar entre puntos muy cercanos.

Las arenas están poco consolidadas. Las de la zona litoral tienen una granulometría uniforme, pero en cambio las del interior de la laguna presentan granulometrías más heterogéneas.

En cuanto a los materiales coherentes, limos y arcillas, hay una variabilidad muy extensa de propiedades, encontrándose arcillas de media y alta plasticidad. Especialmente en las zonas más superficiales se encuentran materiales con materia orgánica con muy alta compresibilidad y baja resistencia al cortante. El espesor máximo de tales estratos es de 8 a 10 metros (Colombo, 1967).

Hay una arcilla más coherente, denominada localmente "caranto" que se presenta en bancos de 1 a 5 metros de espesor.

Se puede afirmar que a una profundidad entre 5 y 15 m bajo el nivel medio del mar se encuentran estratos de terreno caracterizados por una buena capacidad portante.

La cimentación tradicional en estas condiciones se compone de unos pilotes de madera de 12 a 15 cm de diámetro y longitud variable hincados en el terreno sobre los que descansan unos tabloncillos de madera y la base de piedra.

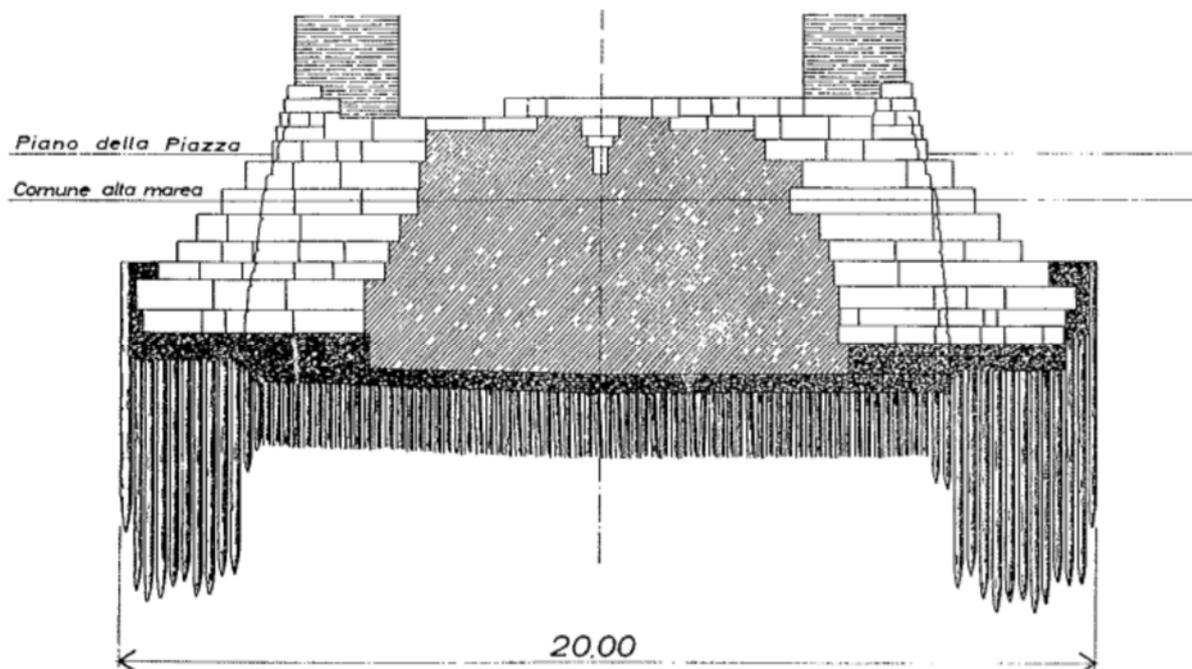


Ilustración 15: Cimientos del campanile de San Marco. Fuente: Colombo (1967)

Los pilotes de madera se colocan siempre profundos, de modo que su parte superior esté siempre por debajo del nivel de la marea baja, lo que significa dos o tres metros bajo el nivel del terreno. La inmersión permanente de la madera en el agua garantiza su conservación.

Algunos edificios tienen de este modo los muros perimetrales, pero no tienen pilotes de madera en los muros internos. El resultado es la presencia de asentamientos en los muros internos determinando la inclinación de los tablonces de los pisos, cuyas vigas tienen que ser sujetadas con tirantes metálicos. Además, se producen deformaciones y grietas en los muros de fachada.

De este modo, es frecuente que en palacios venecianos haya desniveles de 10-15 cm para luces de 5-6 m. Afortunadamente la construcción era lenta y por tanto en el curso de los trabajos se procuraba corregir y contrarrestar los movimientos.

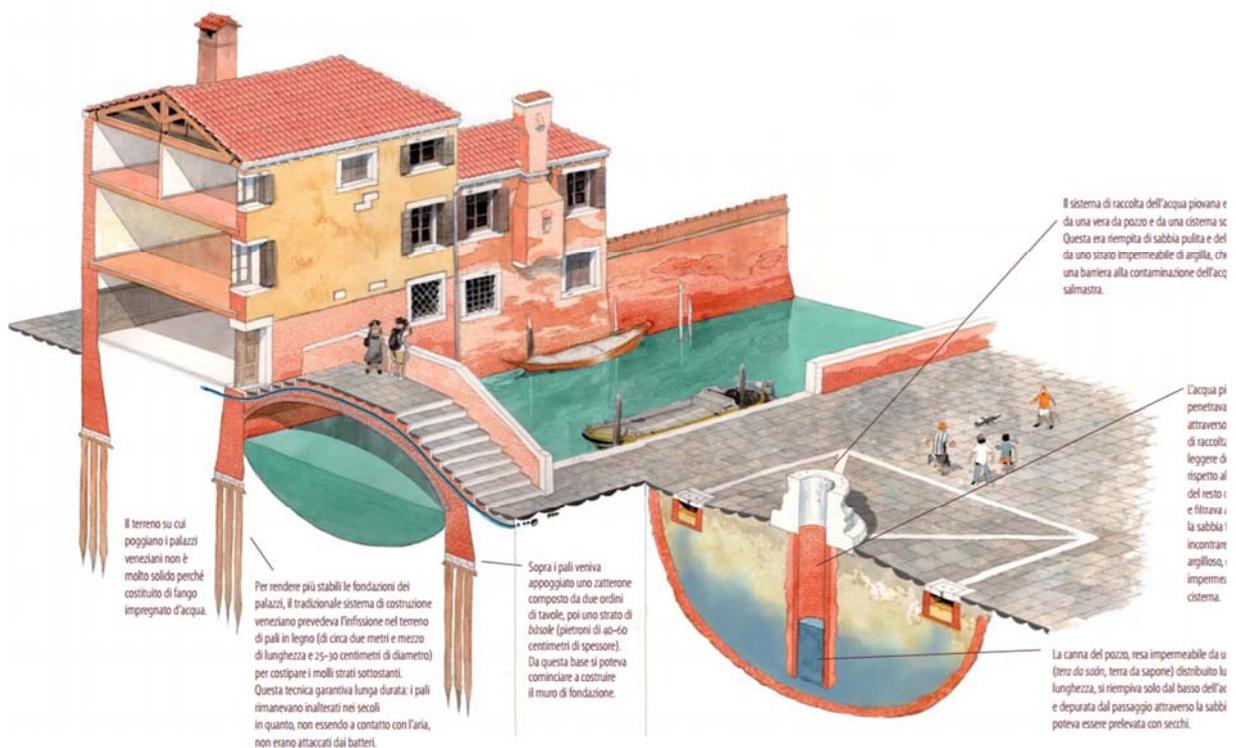


Ilustración 16: Construcciones tradicionales de Venecia. Fuente: Insula Spa (2017)

Según Colombo (Colombo, 1967), los problemas de las cimentaciones se pueden resumir en los siguientes.

En general, de uno u otro modo, todas las patologías detectadas tienen que ver con los tipos de cimentación y de construcción de los edificios venecianos adoptados en el pasado y que han dado lugar a asentamientos notables y deterioros de la estructura. En particular:

- El descenso lento pero continuo del subsuelo.
- El deterioro de los materiales constituyentes de los edificios ya sea por la humedad que sale de los edificios o por la acción del ambiente marino.

- La acción del lavado provocado por las aguas de los canales como consecuencia del incremento de las corrientes de marea y del oleaje provocado especialmente por los medios de propulsión mecánica.
- Las insuficientes obras de mantenimiento debido a su altísimo coste.

Contrariamente a lo que pudiera presuponerse, el elemento que más frecuentemente necesita ser reparado no son los pilotes de madera, sino la zona de los muros que coincide con la oscilación de la marea.

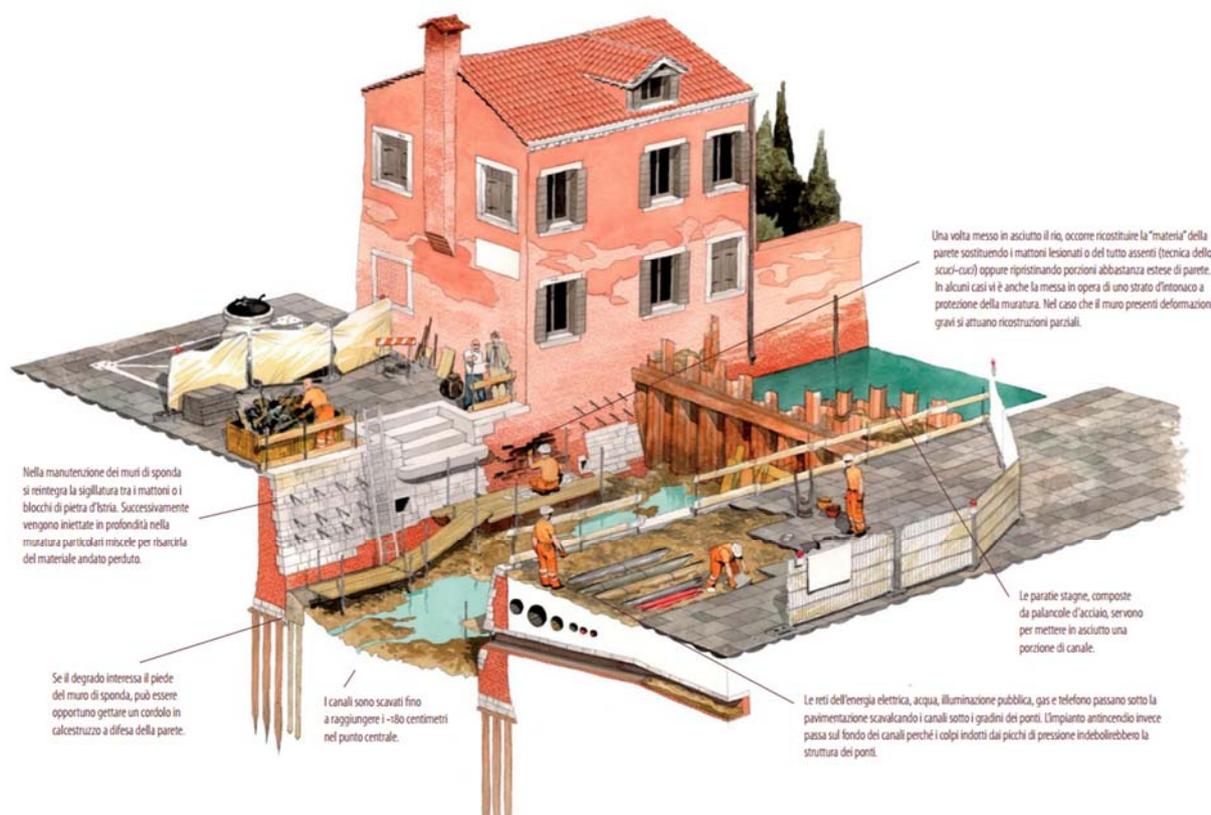


Ilustración 17: Reparación de un muro en un canal. Fuente: Insula Spa (2017)

La reparación de un muro deteriorado es una operación compleja que conlleva la instalación de barreras hidráulicas con el fin de poder trabajar en seco.

### 3. Morfología de la laguna

Venecia está situada en una laguna poco profunda, separada del mar abierto por un cordón litoral. La poca profundidad de la laguna junto con la necesidad de navegación ha obligado a numerosas intervenciones humanas.

La modificación de la laguna por intervenciones humanas no es nueva. La Serenísima República de Venecia (697-1797) desvió el río Brenta en el siglo XVI para evitar el progresivo anegamiento de la laguna provocado por sus sedimentos (Fabbri, 2014). Este fue el inicio de

una dinámica asimétrica en la relación entre la acción de los ríos aportando sedimentos y la del mar que erosiona. El resultado es una lenta reducción de los bancos de arena y un aplanamiento del fondo del mar.



*Ilustración 18: Mapa del siglo XVI en el que se muestran los canales de desviación de los ríos. Fuente: Fabbri (2014)*

La segunda "experimentación irreversible" fue la consolidación de las bocas del puerto (las que conectan la laguna con el mar Adriático) entre 1800 y 1900.

Las aguas de la laguna tienen sedimentos en suspensión, y las del mar Adriático no.

Con anterioridad a la consolidación, gran parte del agua de la laguna que salía con la marea baja volvía a entrar con la marea alta. En la actualidad el agua que sale forma un chorro que se aleja en el mar y el agua que entra está limpia de sedimentos en suspensión.

El resultado es que los sedimentos se depositan en el mar a varios kilómetros de las bocas, lejos de corrientes y oleaje y no vuelven a ser puestos en suspensión.

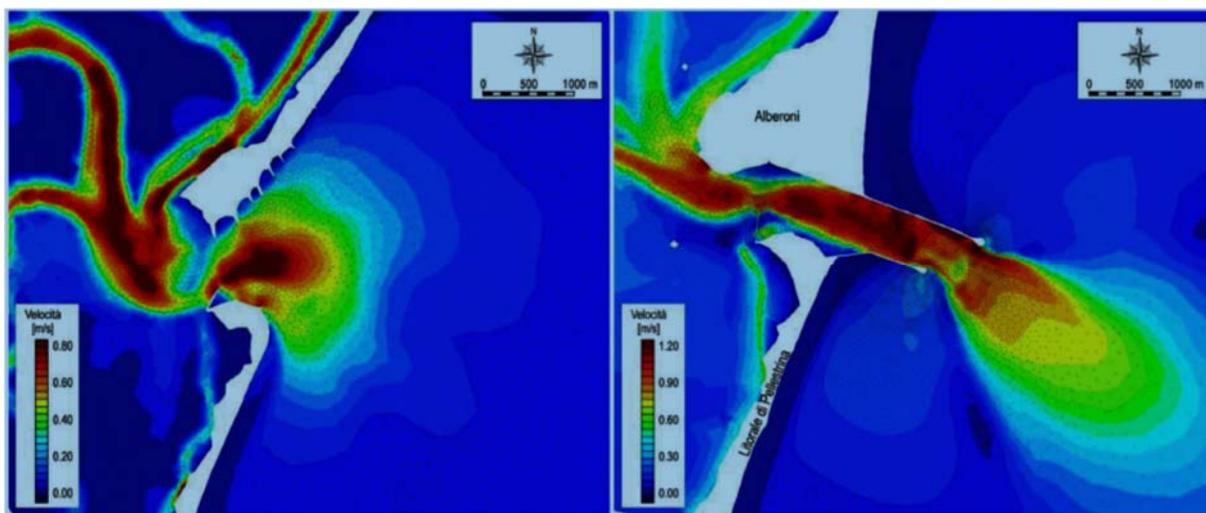


Ilustración 19: Salida del agua de la laguna en marea baja en 1810 (izquierda) y en 2003 (derecha). Fuente: Fabbri (2014)

La circulación de grandes barcos obligó a la construcción de canales de navegación, primero para entrar desde el Lido – Canal de San Nicolás – Canal de la Giudecca – Estación marítima – Canal Vittorio Emanuele – Porto Marghera y en los años 60 el de Malamocco – Marghera.

La construcción de los canales llevó parejo el "saneamiento" de terrenos pantanosos intramareales convirtiéndolos en terrenos industriales o agrícolas. La creación de una zona industrial de 1700 ha conllevó el destino de amplias zonas del borde de la laguna para descargar productos con alto contenido en contaminantes y toxicidad.

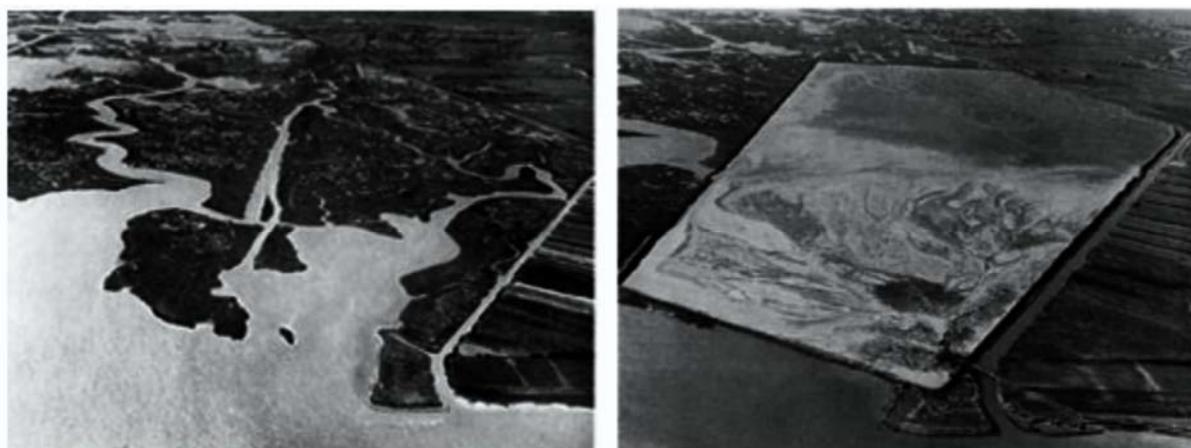


Ilustración 20: Transformación de un área palustre en zona industrial. Fuente: Fabbri (2014)

El resultado conjunto de tantas intervenciones es la reducción de los "bajos fondos", es decir las zonas entre 0,5 y 1,5 metros de profundidad que originalmente ocupaban la mayor parte de la superficie de la laguna. La reducción se produce por reprofundización de la laguna y desaparición en favor de nuevas tierras emergidas.

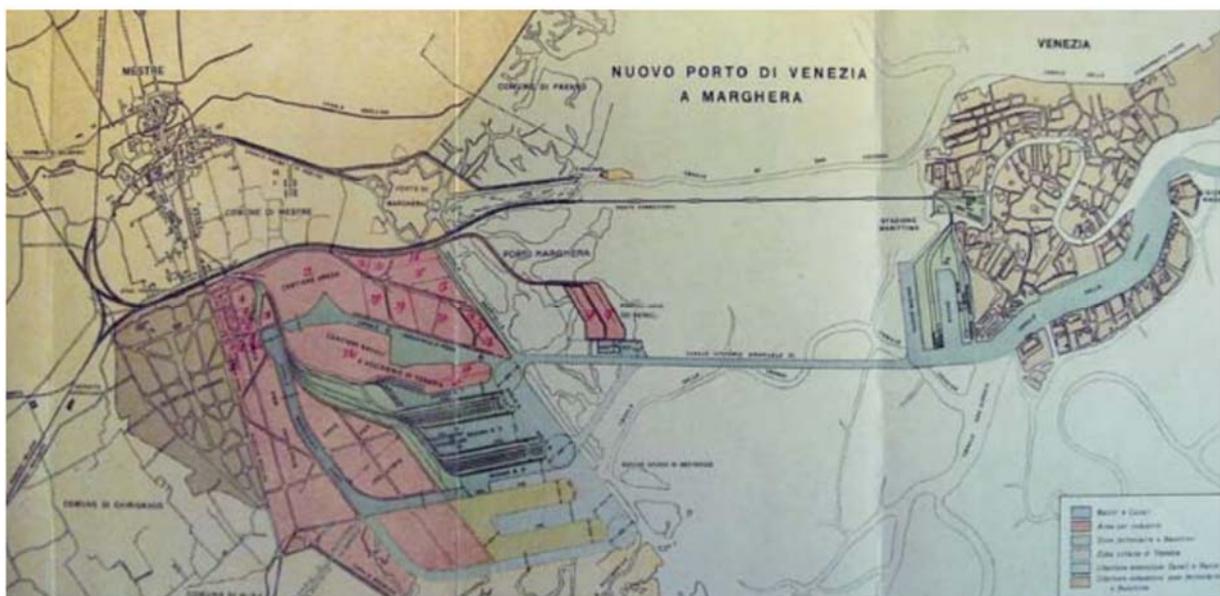


El primer canal artificial fue el de Santo Spirito que se construyó en 1726 para conectar Venecia con la boca de Malamocco.



*Ilustración 23: Canal de Santo Spirito en un mapa de Angelo Emo (1763). D'Alpaos (2010).*

Para que los barcos pudieran llegar hasta la estación marítima de Porto Marghera hubo que dragar un canal de 28 m de ancho y 4,5 m de profundidad desde Venecia hasta Porto Marghera, el Canal Vittorio Emanuele.



*Ilustración 24: Porto Marghera, el canal Vittorio Emanuele y la estación marítima. Fontana (2013)*

Entre 1961 y 1968 se construyó el canal dei petroli, de Malamocco a Marguera. A partir de entonces los barcos pueden llegar hasta Porto Marguera entrando desde el mar Adriático por la boca de Malamocco y sin pasar delante del centro histórico de Venecia. D'Alpaos (2010). El canal tiene hasta 200 m de ancho y hasta 17 m de profundidad.



*Ilustración 25: Trazado del canal dei petroli, de la puerta de Malamocco a Porto Marghera. D'Alpaos (2010)*

En el siguiente plano se puede ver la compleja red de canales navegables de la laguna de Venecia.

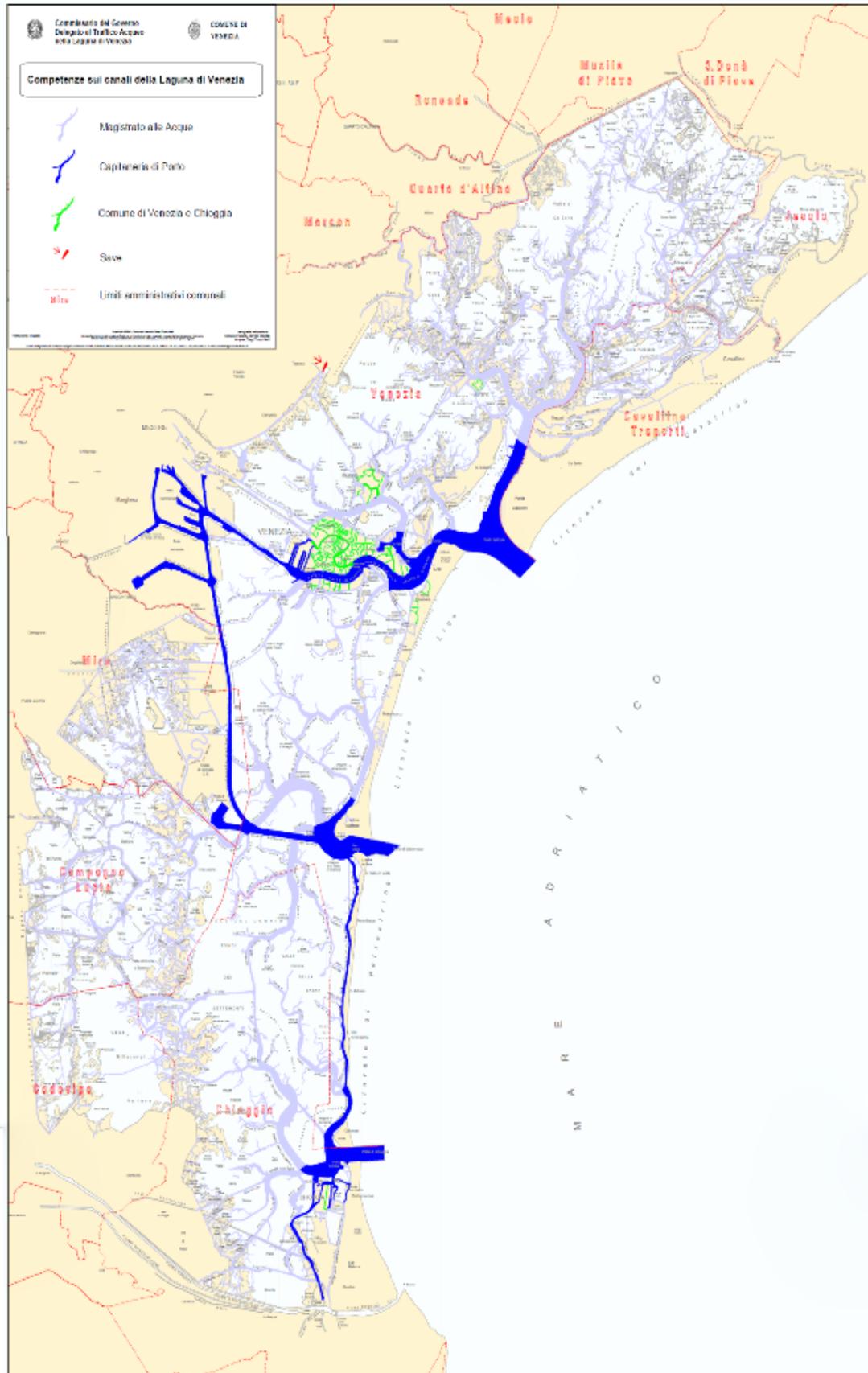


Ilustración 26: Canales navegables de la laguna de Venecia. Comune di Venezia

## 5. Circulación de los barcos en aguas poco profundas

En aguas profundas, la circulación de un barco provoca la formación de unos trenes de ondas en forma de punta de flecha, tal como se muestra en esta figura:

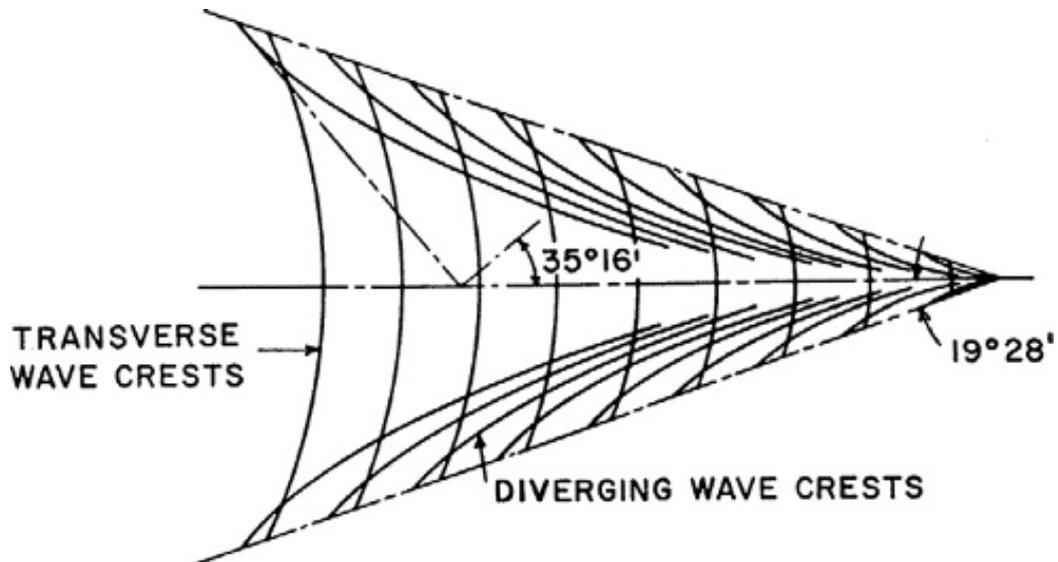


Ilustración 27: Tren de ondas asociado a un barco en movimiento, según Newman (1977)

La imagen siguiente muestra un barco visto desde arriba, con el esquema de ondas sobreimpreso.

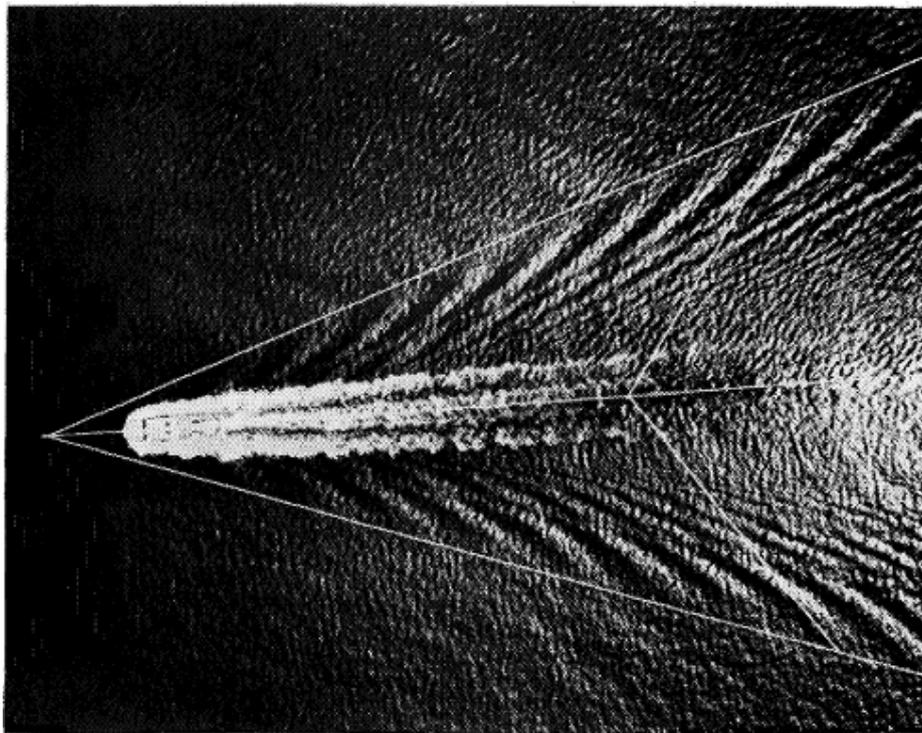


Ilustración 28: Fotografía aérea de un barco en movimiento. Newman (1977)

Pero en aguas poco profundas se forma también una onda de depresión bajo el barco por efecto Bernoulli. Esta depresión provoca fuertes corrientes en el fondo como se indica en el siguiente esquema:

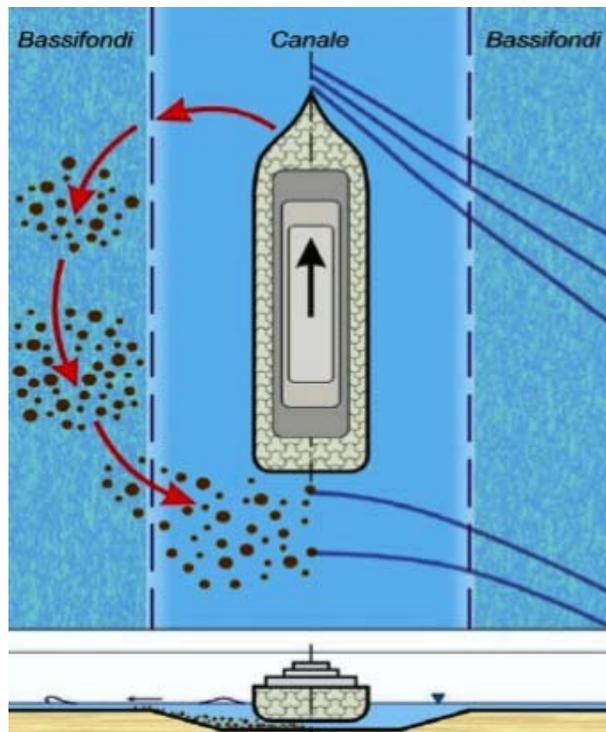


Ilustración 29: Corriente de fondo creada por un barco que se desplaza en aguas poco profundas

Las fuertes corrientes bajo el barco ponen en suspensión los lodos del fondo. El resultado es un brusco aumento de la turbiedad del agua al paso de los barcos:

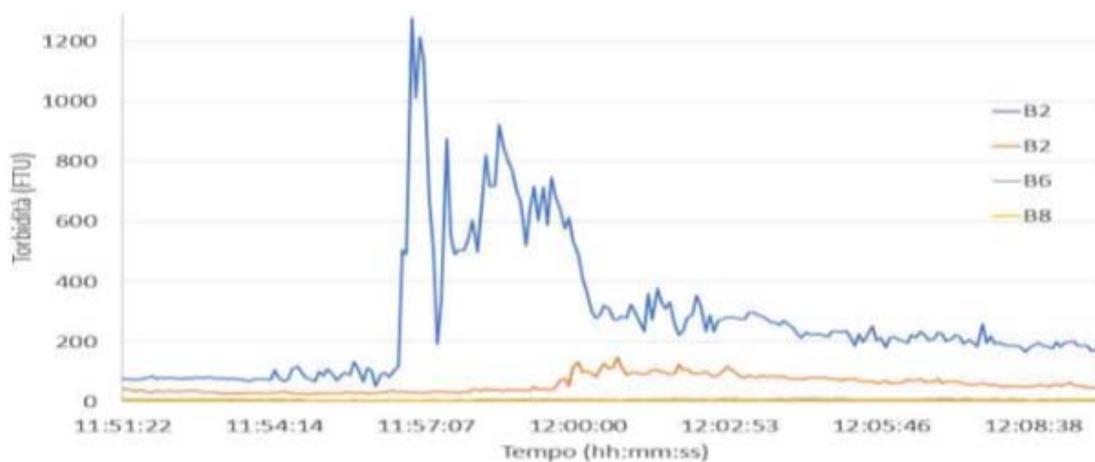


Ilustración 30: Variación de la turbiedad a distintas distancias del canal de Malamocco al paso de un barco. Scarpa (2019)

## 6. EI MOSE

El MOSE (MOdulo Sperimentale Elettromeccanico, Moisés en italiano) es una obra de ingeniería para la defensa de Venecia frente al acqua alta, en construcción desde 2003 y que entrará en funcionamiento en 2018. Consorzio Venezia Nuova (2017).

El acqua alta es una marea anormalmente alta que se produce varias veces al año por una combinación de marea y condiciones climatológicas. Cuando es muy alta supone un problema para la ciudad porque dificulta la circulación de las personas y puede deteriorar estructuras arquitectónicas. La máxima marea registrada se produjo el 4 de noviembre de 1966 y el agua subió 194 cm sobre su nivel medio. Consorzio Venezia Nuova (2017).



*Ilustración 31: Acqua alta de 1 de noviembre de 2012.  
Fuente: Consorzio Venezia Nuova (2017)*

El proyecto Mose consiste en la construcción de diques móviles en las tres bocas que comunican la laguna de Venecia con el mar Adriático. Los diques cerrarán el paso del agua cuando la altura de la marea supere los 110 centímetros y pueden proteger hasta una marea máxima de 300 cm.

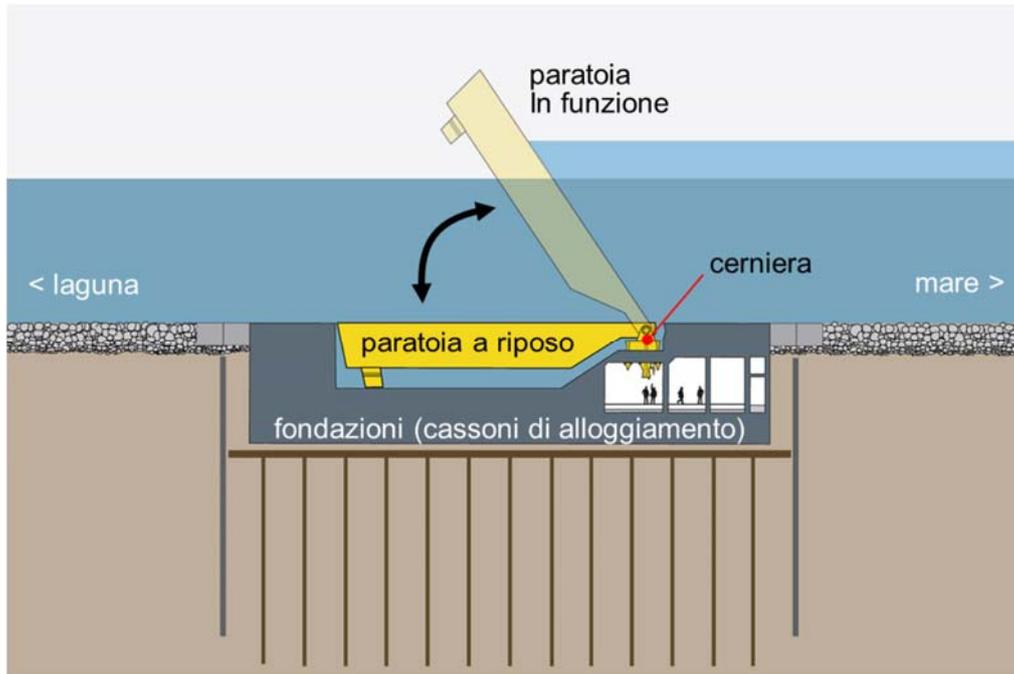


Ilustración 32: Funcionamiento de los diques móviles del Mose. Consorzio Venezia Nuova (2017)

Los diques en reposo están al ras del fondo del mar, por lo que los barcos pueden circular libremente. Cuando los diques estén levantados no podrán entrar o salir de la laguna los barcos de gran tamaño, pero sí lo podrán hacer los barcos pequeños y de emergencia a través de un sistema de esclusas.



Ilustración 33: Prueba de levantamiento de las compuertas en el dique norte del Lido el 26 de mayo de 2016. Consorzio Venezia Nuova (2017)

#### 4. BENEFICIO ECONÓMICO DE LOS CRUCEROS



*Grupo de turistas esperando para montar en góndola. Fuente: XL Semanal (2020)*

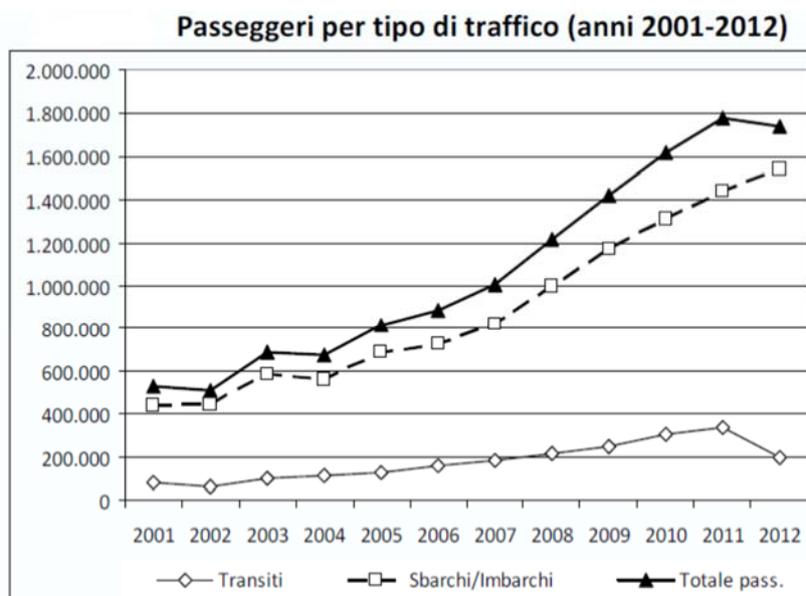
<https://www.xlsemanal.com/conocer/sociedad/20190702/donna-leon-critica-venecia-exceso-turismo-masificacion.html>

## 4. BENEFICIO ECONÓMICO DE LOS CRUCEROS

Desde el punto de vista económico la presencia de los cruceros en Venecia es muy positiva: supone un beneficio económico muy grande, aporta muchos puestos de trabajo y permite la subsistencia de muchas empresas de servicios.

### 1. Características de la actividad crucerística

Gracias al reclamo turístico y a la favorable situación logística (aeropuerto, tren, autopistas) Venecia se configura siempre como cabeza de línea (home port). El 88,6 % de los pasajeros utiliza Venecia como puerto de embarque o desembarque y no como escala intermedia (Dosi et al, 2013).



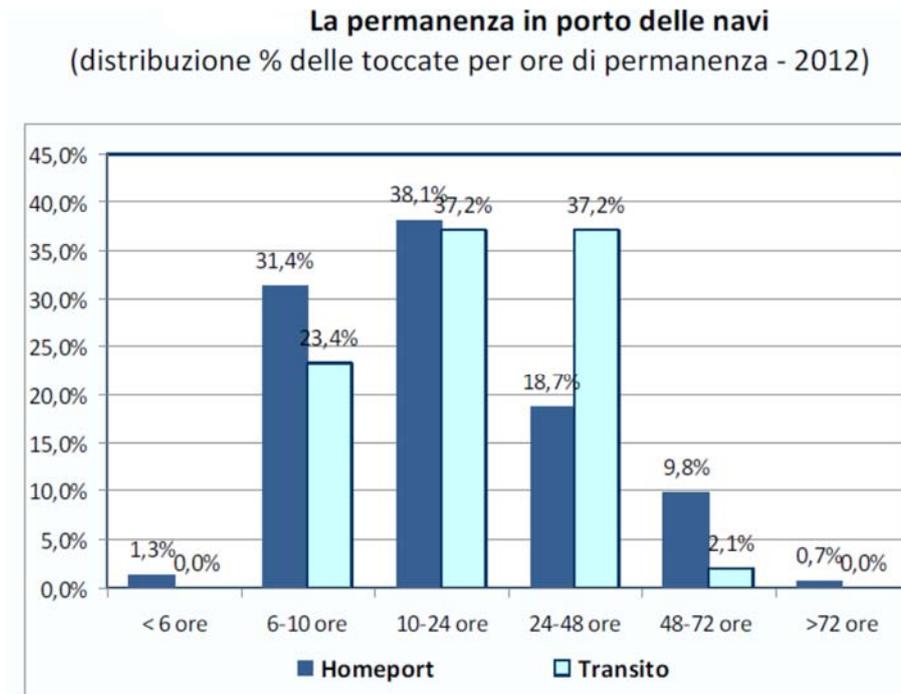
Fonte: Venezia Terminal Passeggeri (VTP) e Autorità Portuale di Venezia (AP)

Ilustración 34: Pasajeros por tipo de tráfico (Dosi et al, 2013).

A paridad de pasajeros, un puerto base *-home port-* beneficia económicamente más que un puerto de tránsito. Por un lado, el gasto de los cruceristas es mayor porque pernoctan antes o después del crucero uno o varios días en Venecia. Por otro lado, el gasto de las compañías de navegación es mayor porque tienen que adquirir bienes y servicios que no suelen adquirir en puertos de tránsito como las provisiones de a bordo, los combustibles y los servicios estrechamente ligados al embarque y desembarque de pasajeros (Dosi et al, 2013).

Incluso cuando la parada es de tránsito, la duración suele ser larga y muchas veces dura más de un día. Solo el 23% de las paradas tiene una duración menor de 10 horas, que es el estándar para un puerto de tránsito.

En puertos de escala intermedia, una parte de los viajeros se queda disfrutando de la variada oferta de ocio en el barco y no se molestan en descender del barco a visitar la ciudad. Por ejemplo, en Las Palmas de Gran Canaria un 10% de los cruceristas permanece en el barco (Goycoolea et al, 2015). En cambio, en Venecia casi todos los pasajeros desembarcan. Dos cruceristas de cada cinco llegan a la ciudad de embarque antes de la salida, y duermen una media de 2,2 días en un hotel antes de embarcar (Chiellino et al, 2012).



Fonte: ns. elaborazioni su dati dell'Autorità Portuale di Venezia.

Ilustración 35: Permanencia en puerto de los barcos (Dosi et al, 2013)

La permanencia en puerto de los barcos es menor para los que son cabeza de línea que para los de tránsito. Aunque sea cabeza de línea, muy pocos barcos ofrecen la posibilidad de dormir a bordo antes o después del crucero. Desde el punto de vista económico esto tiene poca influencia porque los pasajeros tienen tiempo para hacer compras antes del embarque o después del desembarco.

La actividad crucerística tiene una gran variabilidad estacional, concentrándose en 6 meses, de mayo a octubre, la mayor parte de la actividad.

Además, las características de la demanda imponen que el embarque y desembarco tengan que ser en fin de semana, generalmente de viernes a domingo que es cuando se concentra la actividad del puerto.

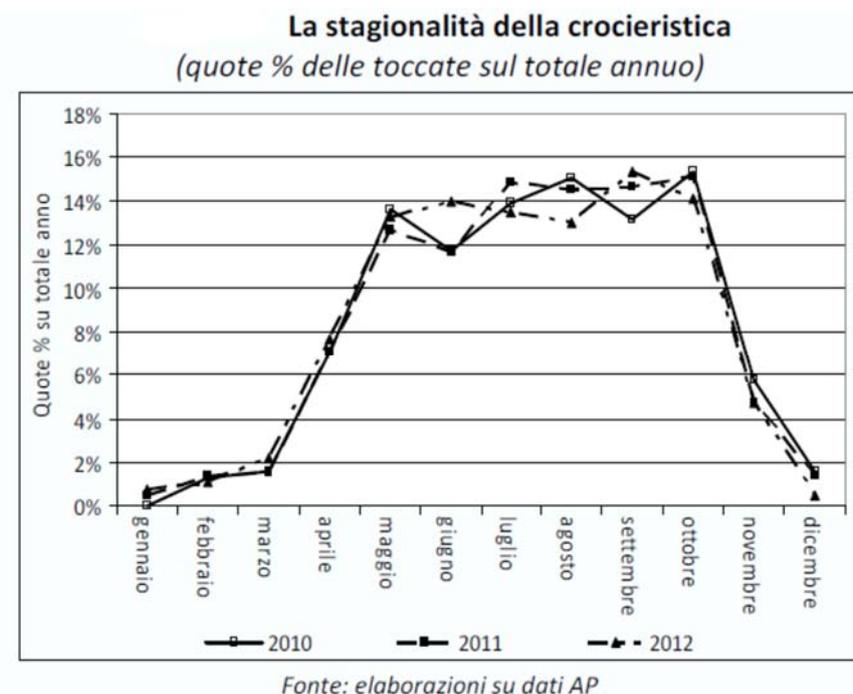


Ilustración 36: Estacionalidad de la actividad crucerística (Dosi et al, 2013)

## 2. Gasto de los pasajeros

Entre 2005 y 2006 se hizo un estudio pormenorizado del gasto de los cruceristas en Venecia que incluyó 404 entrevistas personales (Chiellino et al, 2012).

Ítem	Gasto	% de cruceristas que lo gastan
Alojamiento (días anteriores o posteriores al embarque):	128,27 €	25,5
Restaurantes:	38,79 €	41,6
Snack:	11,75 €	21,8
Compras:	92,04 €	46,5
Excursiones:	37,36 €	4,5
Paseo en góndola:	36,22 €	14,6
Visitas a museos:	7,82 €	10,9
Conexión entre terminales:	13,47 €	25,2
Transportes públicos:	5,79 €	15,6
Transportes privados:	12,64 €	6,2
Gasto medio diario:	107 €/dia	
Gasto medio total:	175 €	

Tabla 1: gasto medio por pasajero (Chiellino et al, 2012)

El estudio reflejó una gran diferencia entre el comportamiento de los pasajeros locales y extranjeros. Los cruceristas italianos gastan menos de la quinta parte que los extranjeros. La media de gasto diario de un italiano es 21 € y de un extranjero 140 €.

Para los italianos, Venecia es simplemente un punto de partida cercano a casa y que ya conocen previamente. En cambio, el crucerista extranjero parece querer aprovechar la ocasión para tener una breve estancia "en tierra" y manifiesta de hecho un comportamiento turístico más intenso: utiliza hoteles, restaurantes, visita museos, da paseos en góndola.

El gasto es muy diferente en función de la duración de la permanencia en Venecia:

	Gasto medio diario	Gasto medio total	Nº cruceristas	Total
Ninguna permanencia o algunas horas	19 €	19 €	342.371	6.594.057 €
1 noche	82 €	109 €	293.460	31.931.435 €
2 noches	247 €	494 €	97.820	48.236.099 €
Más de 2 noches	230 €	690 €	81.517	56.160.184 €

Tabla 2: Gasto medio en función de la duración de la estancia (Chiellino et al, 2012)

La suma del gasto de todos los cruceristas calculado para 2005 es de 142.921.775 €, a lo que hay que añadir gastos previos de parking o enlace con el aeropuerto. Al añadirlos se llega a la cifra total de 148.075.039 € que gastaron los cruceristas el año del estudio (Chiellino et al, 2012). La estimación para 2012 es un gasto total de 189 millones de euros (Dosi et al, 2013).

### 3. Gasto de las tripulaciones

El gasto de las tripulaciones no es despreciable. Los barcos de crucero que paran en Venecia necesitan una persona de servicio o marinero por cada 2,71 pasajeros, y la relación llega a uno por pasajero en los cruceros de lujo (1,93 de media para cruceros de menos de 40.000 toneladas).

<b>Equipaggio delle navi arrivate a Venezia</b>		
<b>CLASSE DI TSL</b>	<b>Equipaggio medio della nave (ponderato per n. toccate)</b>	<b>Rapporto Pax./Equip. (ponderato per n. toccate)</b>
<b>TSL &gt; 100.000</b>	1.174	3,20
<b>40.000 &lt; TSL &lt; 100.000</b>	806	2,92
<b>TSL &lt; 40.000</b>	217	1,93
<b>TOTALE</b>	<b>730</b>	<b>2,71</b>

*Fonte: Nostre elaborazioni su dati VTP*

Tabla 3: Tripulación de los barcos que llegan a Venecia (Dosi et al, 2013)

<b>CLASSE DI TSL</b>	<b>Equipaggio per navi in transito (totale annuo)</b>	<b>Equipaggio in navi "home port" (totale annuo)</b>	<b>Totale</b>
<b>TSL &gt; 100.000</b>	2.243	170.259	172.502
<b>40.000 &lt; TSL &lt; 100.000</b>	2.968	204.180	207.148
<b>TSL &lt; 40.000</b>	4.517	31.249	35.766
<b>TOTALE</b>	<b>9.728</b>	<b>405.688</b>	<b>415.416</b>

*Fonte: Nostre elaborazioni su dati VTP*

*Tabla 4: Número total de tripulantes que llegaron en 2011 a Venecia (Dosi et al, 2013)*

Se ha calculado el porcentaje de tripulantes que descienden a tierra en un 50%. Descienden a tierra para comprar bienes y servicios no disponibles a bordo o simplemente para romper el intenso ritmo de trabajo a bordo, llevado a cabo a menudo bajo luz artificial. Su gasto medio es del orden de 60 €/día, de acuerdo con la información del "Seamen's Club", la organización de referencia para tripulaciones de la estación marítima de Venecia (Dosi et al, 2013).

<b>CLASSE DI TSL</b>	<b>Spesa totale per beni e servizi generali</b>	<b>Spesa per prodotti elettronici e tipici al centro commerciale</b>	<b>Spese per cambio equipaggio</b>	<b>Totale</b>
<b>TSL &lt; 40.000</b>	1.251.810	742.690	980.351	<b>2.974.851</b>
<b>40.000 &lt; TSL &lt; 100.000</b>	6.214.440	3.686.983	4.866.818	<b>14.768.241</b>
<b>TSL &gt; 100.000</b>	5.175.060	3.070.327	4.052.831	<b>12.298.218</b>
<b>TOTALE</b>	<b>12.641.310</b>	<b>7.500.000</b>	<b>9.900.000</b>	<b>30.041.310</b>

*Tabla 5: Gasto total de las tripulaciones en 2012 en Venecia (Dosi et al, 2013)*

El personal de los barcos consume los mismos productos y servicios que los turistas y además otros específicos como servicios de comunicaciones, bancarios, cocina típica de sus países de origen o productos electrónicos en la zona comercial de Porto Marghera. Parte importante del gasto de las tripulaciones se debe a la rotación del personal. Un 10% es sustituido en cada parada en puerto por motivos dispares. La mayoría del personal es extracomunitario y necesita desplazarse al aeropuerto. Si la salida o llegada del avión no es el mismo día, necesitará alojarse en un hotel y también incurrirá en gastos de restauración (Dosi et al, 2013).

La estimación del gasto de las tripulaciones es de 30 millones de euros al año.

#### 4. Gasto de las compañías de navegación

Las compañías de navegación realizan diversos tipos de gastos, que se pueden resumir en tres grandes ítems.

##### a. Gasto de servicios técnico-náuticos

Los barcos necesitan servicios de practicaaje, remolque y amarre. El modo de utilización de estos servicios está establecido en el reglamento de la capitanía del puerto en función de las características de la nave y de las condiciones meteorológicas, y su precio fijado por un decreto del ministerio de las infraestructuras y de los transportes.

La situación del puerto en una laguna comporta unos costes superiores a otros puertos porque los barcos necesitan servicios portuarios para recorrer la distancia entre la boca del Lido y la estación marítima. En la tabla siguiente están los costes estándar por escala en función del tamaño del barco.

Tamaño de la nave	Practicaaje	Remolque	Amarre	Total
120.000 TSL	9.813 €	14.018 €	3.356 €	27.187 €
73.000 TSL	7.724 €	10.754 €	2.005 €	20.483 €
15.000 TSL	2.498 €	4.096 €	840 €	7.434 €

Tabla 6: Coste estándar del servicio técnico náutico por escala (Dosi et al, 2013)

El servicio de practicaaje consiste en que un práctico del puerto se sube a la nave para conducirla con seguridad. El coste es mayor para barcos grandes en los que es obligatorio que haya dos prácticos.

El servicio de remolque consiste en que un barco más pequeño y maniobrable remolca al barco de crucero. Es el mayor gasto. Los grandes barcos de crucero de más de 100.000 toneladas necesitan tres remolcadores y el servicio cuesta más de 14.000 € cada vez que tocan puerto.

El servicio de amarre consiste en recoger las amarras de un buque, portarlas y fijarlas a los elementos dispuestos en los muelles. Es el menos oneroso de los tres servicios.

##### b. Gastos relativos a las tarifas portuarias y servicios de terminal

Además de la disponibilidad del espacio necesario en el muelle, el puerto ofrece a los barcos de crucero los siguientes servicios:

- Servicios generales de vigilancia y asistencia
- Servicios y controles de seguridad obligatorios
- Otros servicios y controles de seguridad
- Uso de puentes de embarque
- Movimiento de mercancías y equipajes

- Coste de recursos operativos, trabajo y depósito
- Servicios portaequipajes

Las tarifas oficiales de estos servicios se publican anualmente, y la suma total facturada por la VTP en 2011 fue de 25,9 millones de euros, de acuerdo con la siguiente tabla:

Le spese per i servizi di terminal (migliaia di euro-- 2011)						
CLASSE DI STAZZA	Vigilanza e assistenza	Controlli sicurezza	Movim. bagagli	Movim. provviste di bordo	Altri servizi	TOTALE
TSL < 40.000	891	290	881	292	48	2.403
40.000 < TSL < 100.000	5.611	2.094	6.321	570	254	14.850
TSL > 100.000	3.308	1.278	3.692	291	153	8.722
<b>TOTALE</b>	<b>9.811</b>	<b>3.663</b>	<b>10.894</b>	<b>1.153</b>	<b>455</b>	<b>25.975</b>
quote %	37,8%	14,1%	41,9%	4,4%	1,8%	100,0%

Fonte: Elaborazioni su dati VTP

Tabla : Gastos por servicios de terminal en 2011 en miles de euros (Dosi et al, 2013)

Otro servicio importante es la asistencia en tierra a los pasajeros, que incluye el check-in, asistencia al embarque y asistencia al desembarco, que comportó en 2011 4,8 millones de euros.

L'assistenza a terra ai passeggeri			
CLASSE DI STAZZA	Toccate homeport	Importo per toccata (€)	TOTALE (euro x 1.000)
TSL < 40.000	229	5.000	1.145
40.000 < TSL < 100.000	204	10.000	2.040
TSL > 100.000	112	15.000	1.680
<b>TOTALE</b>	<b>545</b>		<b>4.865</b>

Fonte: Nostre stime

Tabla 7: Gastos de asistencia en tierra a los pasajeros (Dosi et al, 2013)

### c. Gastos de suministros de bienes y servicios a los barcos

Entran en este ámbito:

- Abastecimiento de alimentos
- Abastecimiento de combustible
- Suministro de agua
- Eliminación de residuos
- Servicios varios e impuestos

El abastecimiento de alimentos se reduce a productos frescos, ya que los productos no perecederos son comparados a nivel global y pueden ser embarcados en puertos de otro continente. Actualmente la compra de productos provenientes del entorno de Venecia es pequeño, aunque esto puede cambiar por la creciente atención a los problemas ambientales y a la calidad (productos kilómetro cero). El gasto medio es de 6 € por persona y día, lo que supone un total de 26,9 millones de euros al año (Dosi et al, 2013).

La cantidad de combustible que necesita un barco de crucero es notable. Un barco carga de media 1.000 toneladas de fuel oil y 100 toneladas de gasoil. A un precio de 600 €/tm para el fuel y 1.500 €/tm para el gasoil resultan alrededor de 750.000 € por escala y 126 millones de euros al año para el total de barcos.

Pero el gasto de combustible no aporta riqueza para Venecia ya que son productos importados. Sí aporta riqueza los servicios de suministro de combustible a bordo, que suponen una cantidad más modesta (1,6 millones de euros/año).

Il costo del bunkeraggio				
CLASSE DI TSL	Forniture annue (t.)	Costo medio ** (€/t.)	Spesa carburanti (euro)	Spesa servizio bunkeraggio (euro)
TSL > 100.000	30.000	700	21.000.000	500.000
40.000 < TSL < 100.000	100.000	700	70.000.000	800.000
TSL < 40.000	50.000	700	35.000.000	300.000
<b>TOTALE</b>	<b>180.000</b>		<b>126.000.000</b>	<b>1.600.000</b>

\*\* : Il prezzo medio è stato calcolato tenendo conto che le 180 mila t. di forniture comprendono 20 mila t. di gasolio.  
Fonte: Nostre stime ed elaborazioni su informazioni di base della Petromar s.p.a.

Tabla 8: Gasto del combustible y del servicio de suministro a bordo (Dosi et al, 2013)

El precio oficial del suministro de agua en 2012 era de 2,92 €/m<sup>3</sup> si se suministraba desde el muelle y de 5,24 €/m<sup>3</sup> si se tiene que suministrar con barcazas. El gasto total es 642.000 €.

La eliminación de aguas residuales es obligatoria, pero la capitania del puerto puede conceder una exención si el armador solicita almacenarlo en el barco para descarga en otro puerto. En el caso de Venecia estas exenciones son numerosas y por eso en Venecia el servicio de descarga de aguas residuales es menos importante que en otros puertos italianos. El gasto total es de 1,6 millones de euros al año.

Los residuos sólidos de un barco grande suponen 62,24 m<sup>3</sup> por escala y el precio del servicio de eliminación es de 84 €/m<sup>3</sup>. Sumando todos los barcos resultan 936.000 €/año.

Otros gastos incluyen los servicios de las agencias marítimas, que comportan unos 500.000 €/año.

## 5. Impacto económico de los cruceros sobre el valor añadido y el empleo

El gasto directo de los apartados anteriores se resume en la tabla siguiente:

	Gasto (millones de €)
Gasto de los cruceristas	207,04
Gasto de la tripulación	30,04
Gasto de las compañías de navegación	46,60
TOTAL de gasto local en Venecia	283,68
Gasto en Italia fuera de Venecia	152,90
Basto total	436,58

Tabla 9: Gasto en bienes y servicios locales (fuente: Dosi (2013))

Los gastos así calculados no incluyen:

- Construcción de infraestructuras portuarias, que es una inversión necesaria para poder obtener la renta de los gastos contabilizados.
- Construcción de naves, al igual que los gastos de reparación y mantenimiento no se consideran porque los barcos se pueden construir en cualquier sitio y no hay relación entre los que se construyen en Venecia y los que hacen cruceros desde Venecia.
- Sueldos del personal. El motivo es que no tienen porqué vivir en Venecia y en muchas ocasiones son extracomunitarios y sus sueldos se pagan en sus países de origen.

Para evaluar el impacto económico se utiliza el método input-output, que calcula los efectos directos, indirectos e inducidos sobre el valor añadido y el empleo.

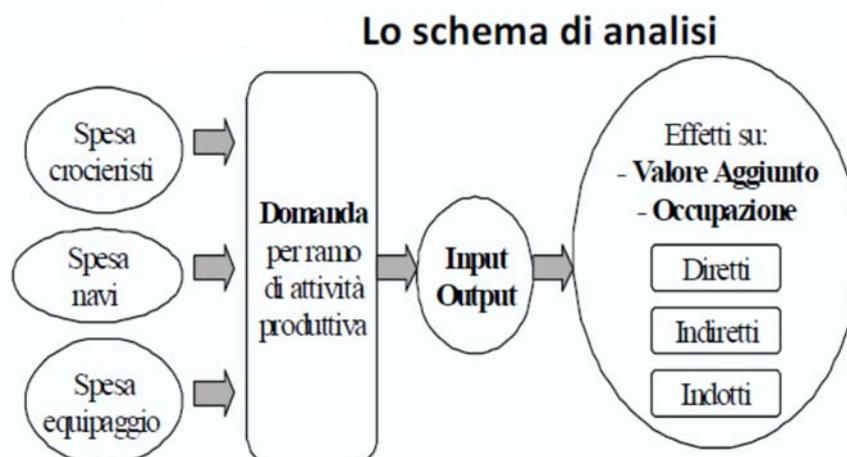


Ilustración 37: Esquema del análisis Input-Output. Fuente: Dosi (2013)

El método ha sido empleado por Dosi (2013) y los resultados se resumen en la tabla siguiente:

**L'impatto della spesa crocieristica locale sul valore aggiunto e sull'occupazione**

Valore Aggiunto	Effetti diretti ed indiretti		Effetti indotti		Effetti Totali	
	mln. di euro	Moltipl. per euro di spesa	mln. di euro	Moltipl. per euro di spesa	mln. di euro	Moltipl. per euro di spesa
Impatto della spesa locale a livello "nazionale"	<b>215,9</b>	0,76	<b>181,2</b>	0,64	<b>397,1</b>	1,40
Impatto della spesa locale a livello "locale"	<b>162,6</b>	0,57	<b>59,0</b>	0,21	<b>221,6</b>	0,78

Occupazione	Effetti diretti ed indiretti		Effetti indotti		Effetti Totali	
	unità di lavoro equivalenti	Moltiplicatore (unità per milione di spesa)	unità di lavoro equivalenti	Moltiplicatore (unità per milione di spesa)	unità di lavoro equivalenti	Moltiplicatore (unità per milione di spesa)
Impatto della spesa locale a livello "nazionale"	<b>4.216</b>	14,86	<b>3.257</b>	11,48	<b>7.473</b>	26,34
Impatto della spesa locale a livello "locale"	<b>3.232</b>	11,39	<b>1.023</b>	3,61	<b>4.255</b>	15,00

Tabla 10: *impacto del gasto del crucerismo sobre el valor añadido y sobre la ocupación. Fuente: Dosi (2013).*

El crucerismo produce un aumento del valor añadido de 221,6 millones de euros. Cada euro de gasto crucerístico produce a nivel local 0,78 € de valor añadido, de los que 0,57 € lo son por efectos directos e indirectos y 0,21 € por efectos inducidos (Dosi, 2013).

Efectos directos son el gasto en el sector afectado, por ejemplo, el gasto de un turista en una tienda. Efectos indirectos son los de los sectores que suministran al sector afectado, como el alquiler de un local para poner la tienda. Efectos inducidos son los provocados por el consumo de bienes y servicios por el personal del sector afectado, en este caso las compras del personal de la tienda que vendió al turista.

Por cuanto concierne al impacto en el empleo, se estima que para suministrar la demanda de bienes y servicios ligados a la actividad crucerística de Venecia, el sistema productivo nacional de Italia tiene que utilizar, directa o indirectamente 7.473 unidades de trabajo equivalente a tiempo completo, de los que 4.216 están con relación a los impactos directos e indirectos y 3.257 a los efectos inducidos.

La unidad de trabajo equivalente a tiempo completo es una medida que se emplea en ámbitos económicos que se obtiene dividiendo las horas de trabajo de varios trabajadores o empleados a tiempo parcial por la cantidad de horas de un período laboral completo. Indica el número de trabajadores a tiempo completo que proporcionarían los mismos servicios en un mismo período de tiempo. Los sectores que más se benefician son:

- Alojamiento y restauración (23% del valor añadido, 33% del empleo)
- Actividad inmobiliaria, alquiler, etc (23% del valor añadido, 11% del empleo)
- Transportes y comunicaciones (20% del valor añadido, 17% del empleo)
- Comercio al por menor (12% del valor añadido, 15% del empleo)

## 5. COSTES SOCIALES Y AMBIENTALES



*Puente colapsado por una multitud de turistas. Fuente: La Vanguardia 2019*

<https://www.lavanguardia.com/natural/ecogallego/20190515/462251623910/venecia-ejemplo-ciudad-afectada-turismo-masas.html>

## 5. COSTES SOCIALES Y AMBIENTALES

En el capítulo anterior se vieron los beneficios de los cruceros, que son importantes. En este capítulo se muestran los costes, que también lo son. La presencia de cruceros en Venecia tiene un impacto visual y un coste social, pero sobre todo un coste ambiental muy grande.

### 1. Costes de los cruceros en Venecia

La actividad crucerística provoca efectos no deseados como la contaminación o la modificación de la morfología de la laguna.

Se abre aquí un problema grave de distribución: aquellos que perciben los ingresos no se hacen cargo de los costes relacionados con las externalidades negativas generadas por sus actividades, mientras que los habitantes del centro de la ciudad los sufren involuntariamente (Tattara, 2013).

#### a. Contaminación del aire

La contaminación del aire es debida a la liberación a la atmósfera de gases contaminantes. Estos gases incrementan el riesgo de muerte por enfermedades respiratorias y cardíacas y aumentan el riesgo de contraer una enfermedad respiratoria.

La mayor parte de la contaminación del aire no se debe al combustible necesario para el desplazamiento sino el combustible consumido en puerto para generar la corriente eléctrica que se utiliza a bordo (Tattara, 2013).

La utilización de corriente eléctrica suministrada por el puerto (cold ironing) es en teoría posible pero cara en la práctica y requeriría la construcción previa de unas instalaciones complejas.

Los efectos contaminantes más importantes son aerosoles ( $PM_{10}$  diámetro aerodinámico inferior a  $10 \mu m$  y  $PM_{2,5}$  inferior a  $2,5 \mu m$ ) e hidrocarburos aromáticos policíclicos. También se han medido contaminaciones de  $NO_2$  y  $NO$ . El combustible utilizado en alta mar emite cantidades importantes de  $SO_2$ , pero el que se utiliza en puerto tiene un contenido muy bajo en azufre.

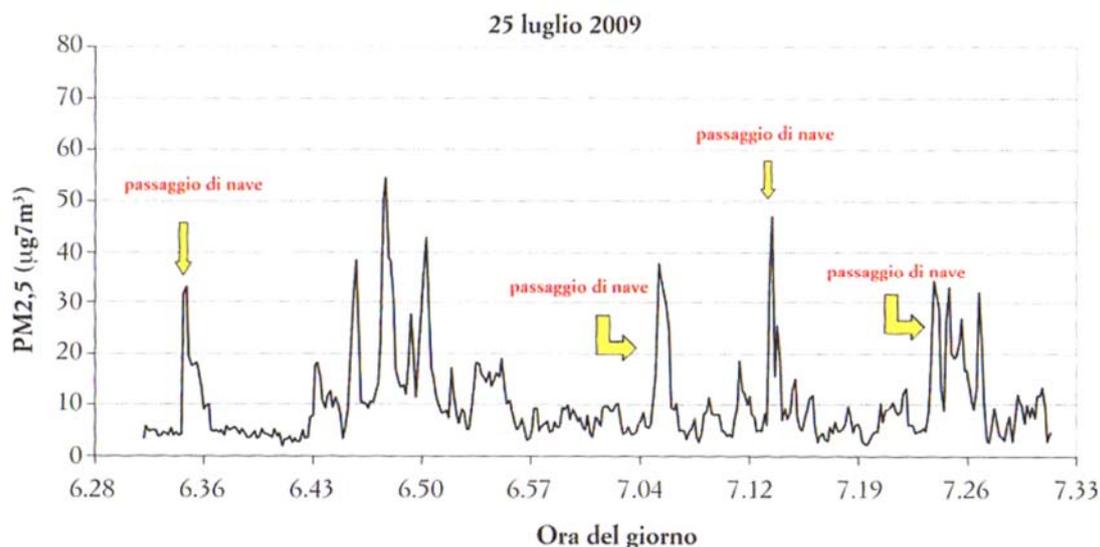


Ilustración 38: Mediciones de PM<sub>2,5</sub> a sotavento del paso de los cruceros. Fuente: Chiellino (2012)

Tattara (2013) hace un análisis del coste económico de la contaminación del aire, siguiendo la metodología del programa CAFE (Clean Air For Europe) del Comité Europeo de Turismo y Transporte. Sus cálculos arrojan una cifra de 172 M€ debidos a la contaminación del aire y 93 M€ al cambio climático.

#### b. Contaminación del agua

La contaminación del agua en Venecia es especialmente sensible porque las aguas de la laguna están contaminadas a causa de la eutrofización y la contaminación con sustancias químicas. Los barcos contaminan el agua a través del vertido de residuos sólidos, aguas residuales, aguas de sentina (las que se hay que sacar del fondo del barco) y residuos peligrosos.

Los residuos sólidos muchos barcos los queman y arrojan las cenizas en el mar. No hay datos de la contaminación del aire debida a esta combustión.

Las aguas residuales son las derivadas de los servicios higiénicos. Se distinguen entre aguas negras que son las derivadas directamente de los servicios y grises derivadas de duchas, lavabos, fregaderos, etc.

Los residuos peligrosos son debidos a la operación de los servicios del barco: lavandería, fotocopias, servicios médicos, etc.

Los barcos pueden descargar en alta mar los residuos líquidos, a más de 12 millas o de tres millas si han sido tratadas del modo preestablecido. Pero no son infrecuentes los vertidos ilegales amparados en la falta de vigilancia.

El coste de la contaminación del agua se calcula en 13 M€.

### c. Contaminación acústica

Se ha observado contaminación acústica debida a los cruceros en el barrio limítrofe con la estación marítima, pero no hay evaluaciones de su coste.

### d. Resumen de costes

Tattara (2013) muestra el balance final de la siguiente figura. Su conclusión es que los costes son muy significativos respecto de los beneficios, y que la actividad resulta rentable porque los que pagan los costes no son las compañías de cruceros. Se destaca por tanto un problema distributivo implícito en el rápido desarrollo de la actividad del crucerismo en Venecia.

#### Scheda: ricavi, costi, benefici in milioni€

<b>Ricavi</b>		<b>Costi</b>	
Turismo	185	Inquinamento aria	172
Spese connesse al porto	32	Inquinamento mare	13
Altre attività portuali	73	Cambiamento climatico	93
Totale	290	Totale	278
<b>Esternalità negative</b>		<b>Altre esternalità negative</b>	
Congestione turistica	non valutata	Altri inquinanti dell'aria (diossine e metalli pesanti)	non valutata
		Inquinanti dovuti ai processi di incenerimento a bordo	non valutata
		Danni ai monumenti	non valutata
		Alterazione della morfologia lagunare	non valutata

Tabla 11: Costes y beneficios de los cruceros según Tattara (2013)

## 2. Problemas específicos de Venecia

Venecia no está diseñada para resistir los efectos de la circulación de los barcos modernos. La navegación en general y los cruceros en particular presentan unos problemas específicos que no se presentan en otras poblaciones portuarias.

### a. El acqua alta

Mareas anormalmente altas existen desde tiempos inmemoriales. Pero antiguamente eran raras, porque la presencia de bancos de arena en las bocas de la laguna dificultaba la entrada de agua y laminaba las mareas vivas.

Existe una evidente tendencia al aumento del fenómeno del acqua alta.

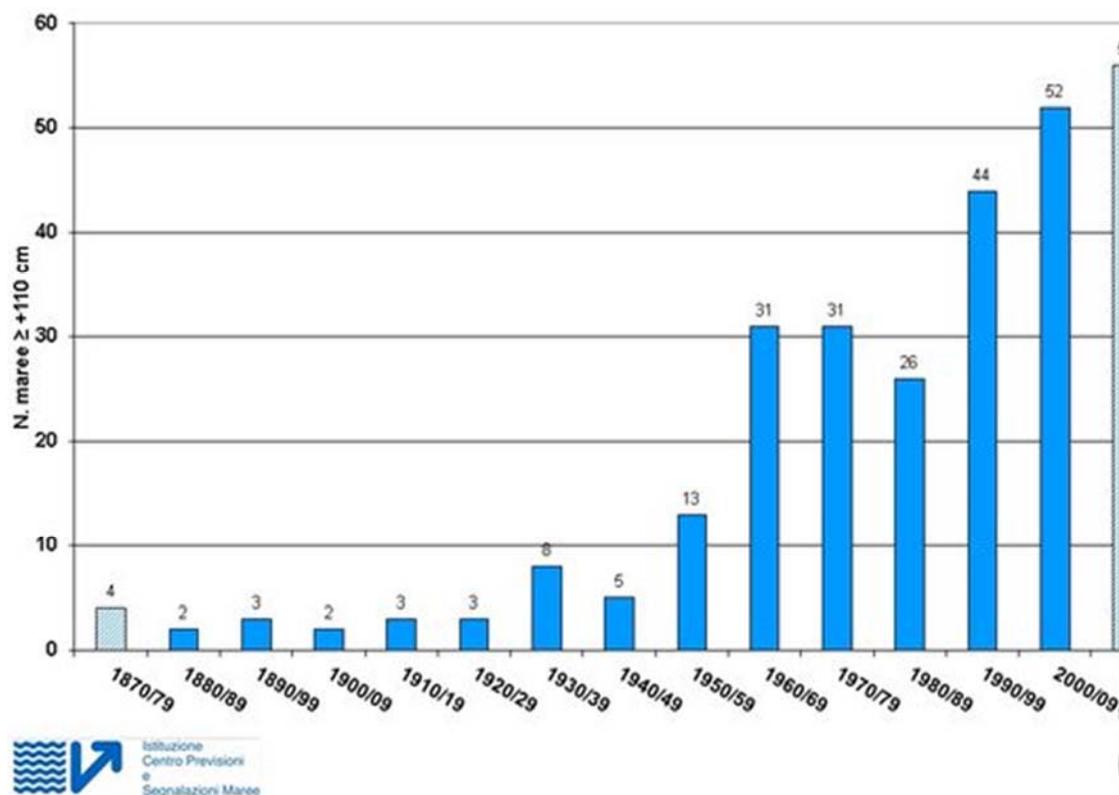


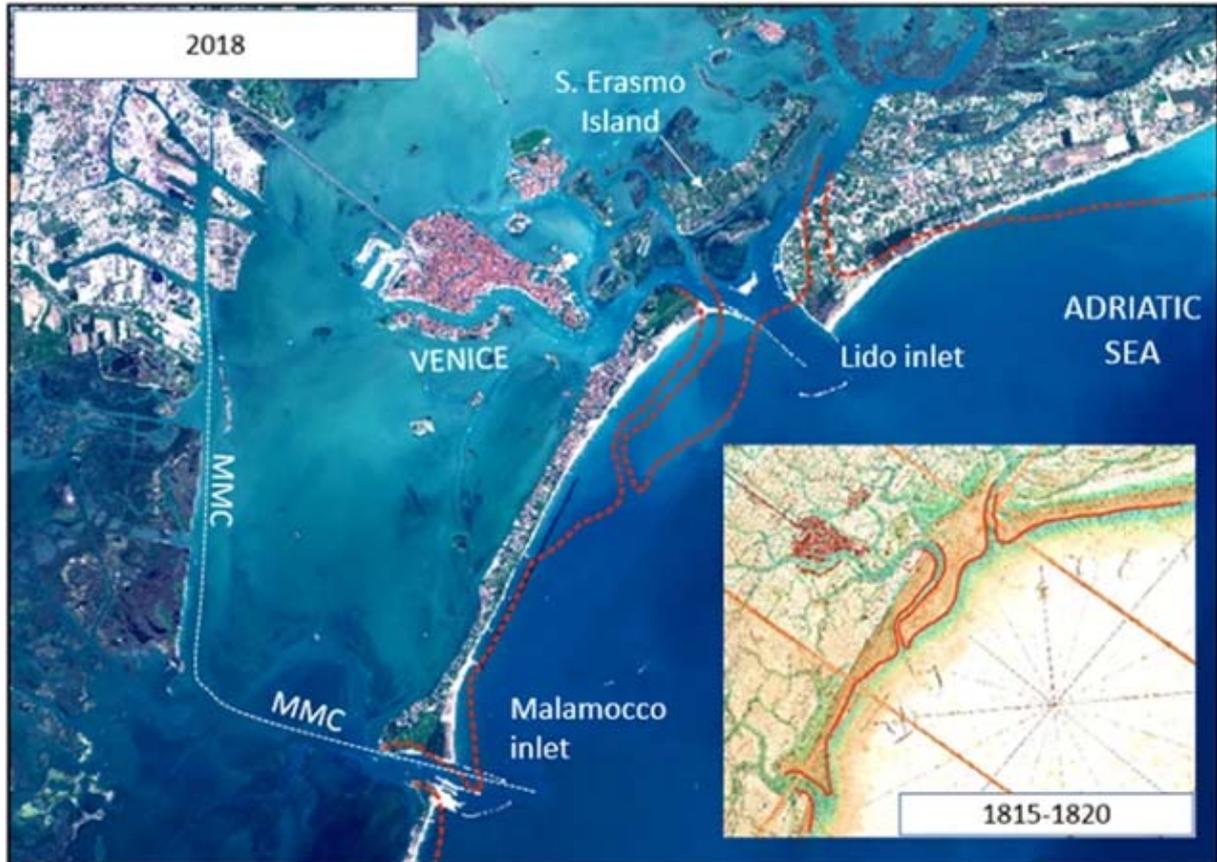
Ilustración 39: Número de mareas con amplitud mayor de 1,1 m. Fuente: [comune.venezia.it](http://comune.venezia.it)

El problema es debido en parte a causas naturales. El nivel del mar en Venecia ha subido 20 centímetros en los últimos 100 años. Pero ese ascenso no explica un incremento tan espectacular en el número de mareas altas.

D'Alpaos (2010) hace un análisis de los cambios realizados por el hombre en la laguna y muchos de ellos han contribuido, como la pérdida de bajos fondos, el saneamiento de zonas marginales que antes se inundaban ayudando a laminar la marea, o la construcción de una carretera que actúa como un dique dentro de la laguna aislando una zona marginal.

Pero las obras que más contribuyeron a agravar el fenómeno del acqua alta son las obras en las bocas de la laguna y los canales de navegación, en particular el canal de Malamocco-Marguera. Tiene en su tramo inicial 100 metros de ancho y una profundidad de 14,5 m, lo que le convierte no solo en una magnífica vía navegable sino también en un camino preferente para entrada del agua del mar Adriático en la laguna. Según los modelos matemáticos por la puerta de Malamocco al subir la marea entran en la laguna 10.000 m<sup>3</sup>/s, frente a los 4.800 m<sup>3</sup>/s que entraban en el siglo XIX.

La siguiente figura muestra los cambios realizados en las bocas de la laguna. El más relevante es la boca del Lido, que ahora permite un acceso mucho más directo.



*Ilustración 40: Cambios en las bocas de la laguna, según Scarpa et al (2019)*

El acqua alta no es un problema causado directamente por el crucerismo pero sí indirectamente por las obras que se necesitaron realizar para permitir la navegación de grandes barcos.

## b. Deterioro de los edificios

Dado que los edificios están contruidos en los canales, están expuestos a la acción del agua de la laguna.



*Ilustración 41: Corte esquemático de edificio junto a un canal*

Las cimentaciones están permanentemente sumergidas, lo que las protege de un modo permanente, aunque estén formadas con postes de madera de roble.

La parte que más deterioro sufre son los muros en contacto con el agua de la laguna, particularmente la zona de oscilación del nivel del agua ya sea por el oleaje o las mareas.

El efecto del oleaje afecta a los edificios situados en los principales canales de navegación. En los canales secundarios el agua normalmente está en calma, pero las mareas afectan a todos los canales por igual.

El aumento de las mareas es un factor que agranda el problema, especialmente cuando el acqua alta hace que el agua inunde las calles entre en el interior de los edificios.

Los edificios que más sufren las mareas son los situados en los canales. Pero cuando se produce el acqua alta la marea inunda extensas zonas y afecta a muros y pavimentos de edificios alejados de los canales.

### c. Las olas

Las olas no solo pueden afectar a los edificios. También pueden afectar a los bajos fondos.

En aguas abiertas las olas pueden recorrer largas distancias y provocar erosiones al romper en zonas poco profundas.

Esta erosión contribuye también a aumentar la turbiedad del agua.

### d. Erosión del fondo

El paso de los barcos pone en suspensión sedimentos del fondo, con el resultado final de un ahondamiento de los canales y sedimentación en zonas alejadas de los mismos.

### e. Turbiedad del agua de la laguna

La erosión del fondo no es el efecto más perjudicial de la puesta en suspensión de los sedimentos. El efecto peor es el empeoramiento de la calidad del agua. El agua de la laguna y de los canales de Venecia debería ser clara y apta para el baño y para la vida acuática. Sin embargo, en la actualidad el agua es totalmente turbia.

La relación causa-efecto con la navegación se puso de manifiesto en 2020, cuando cesó totalmente la navegación entre otras medidas de confinamiento tomadas para prevenir el contagio por el coronavirus COVID-19. Al cabo de pocas semanas el agua recuperó su transparencia (Diario El País, 2020).

No toda la laguna tiene el agua tan turbia. En la imagen siguiente se aprecian perfectamente las zonas de agua turbia (agua más clara), que coinciden con los canales de navegación.



*Ilustración 42: La laguna de Venecia desde el espacio en 2016*

### 3. Relación turistas-vecinos y consecuencias

Venecia tiene una gran desproporción entre el número de habitantes y el número de turistas que lo visitan. Sus calles de piedra, sus edificios centenarios, contrastan con la presencia de cruceros de última generación y un tamaño mucho mayor. Hay una desproporción creciente entre el tamaño de los cruceros y el del conjunto histórico de Venecia, como se puede ver en la siguiente imagen:



*Ilustración 43: Crucero circulando por el canal de la Giudecca (Lenassi et al, 2013)*

Venecia no es una ciudad preparada para acoger grandes masas de turistas. Sus estrechas calles se ven a menudo colapsadas por oleadas de curiosos que paran para hacerse una foto atascando la circulación peatonal.

Según Tantucci (2011) Venecia se está convirtiendo en un gran parque temático en el que los venecianos son como actores para los turistas.

Algo de razón tiene. Es frecuente que los restaurantes tengan un precio para venecianos y otro diferente para turistas, que es el que aparece en la carta. Muchas veces los venecianos se ven obligados a dar largos rodeos a pie para evitar el vaporetto masificado o los atascos de las calles más concurridas por turistas.

No toda la culpa la tienen los cruceros, pero éstos incluyen en sus programas excursiones organizadas, y son éstas la forma de turismo que más incómoda a la población local.

## 6. ALTERNATIVAS PARA MITIGAR LOS CONFLICTOS



*People mover, ferrocarril que conecta la estación marítima con el centro histórico.*

*Fuente: Wikipedia (2020)*

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Venice,\\_Italy\\_%E2%80%94\\_People\\_Mover\\_of\\_Venice.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Venice,_Italy_%E2%80%94_People_Mover_of_Venice.jpg)

## 6. ALTERNATIVAS PARA MITIGAR LOS CONFLICTOS

En este capítulo se describen las alternativas que se han planteado o se están tomando desde los distintos ámbitos para mitigar los conflictos planteados en los apartados anteriores.

### 1. Medidas políticas

#### a. Prohibir grandes buques

Nadie plantea actualmente la prohibición de los cruceros, ya que éstos contribuyen significativamente a la economía de Venecia y su entorno.

Y por el mismo motivo no se plantea la eliminación de los barcos de mercancías ni los ferries. La ciudad de Mestre vive de Porto Marguera y las industrias de su entorno.

Estos grandes barcos nunca debieron circular por la laguna. Su impacto ecológico es como si se metiesen petroleros en el Mar Menor o la Albufera de Valencia. Pero el coste económico de abandonar las industrias y las ciudades es demasiado alto.

#### b. Prohibir que los grandes buques pasen por delante de San Marco

En 2012 se aprobó el decreto ministerial nº 47, conocido como "decreto Clini – Passera" que ordena a las autoridades portuarias que tomen las medidas necesarias para evitar que los barcos de más de 40.000 Tm pasen por delante de San Marco. El decreto no prohíbe la entrada de barcos de más de 40.000 Tm sino que pide que se busque un camino alternativo.



*Ilustración 44: Crucero circulando por el canal de la Giudecca*

En 2013 las autoridades portuarias tomaron la medida provisional de prohibir la entrada de cruceros de más de 96000 Tm. Pero la medida fue recurrida en los tribunales y anulada.

El resultado final es que el decreto nunca llegó a entrar en vigor.

En 2017 se hizo un referéndum no vinculante que resultó en una amplia mayoría de residentes en contra de la presencia de los cruceros en la laguna.

En 2019, a resultas de dos accidentes navales, se puso el tema nuevamente de actualidad pues el gobernó quiere construir un nuevo canal de acceso.

#### c. Obligar al uso de combustibles poco contaminantes

Las propias compañías de cruceros hicieron un acuerdo denominado "Venice blue flag" para utilizar un combustible poco contaminante con bajo contenido en azufre.

Pero este acuerdo no significa que los cruceros utilicen siempre un combustible poco contaminante. Estos barcos pueden cambiar a voluntad entre distintos tipos de combustible; el acuerdo alcanzado es para utilizar combustible de buena calidad cuando entren por la boca del Lido, pero fuera de la laguna seguirán consumiendo el combustible normal, más barato.

#### d. Prohibir descargar residuos en el mar

La legislación permite a un barco descargar residuos si está a más de 12 millas de la costa y circula a una velocidad de más de 4 nudos.

Si está a menos de esa distancia hay residuos que no se pueden verter y otros que solo se pueden verter previo tratamiento.

Se puede verter todo tipo de productos (aguas negras y basuras) pero en teoría no se pueden verter plásticos ni residuos tóxicos (restos de pinturas, combustibles, pilas, etc).

Pero la falta de vigilancia hace que muchos barcos incumplen la norma y vierten todo tipo de basuras.

Estas normas no están hechas pensando en cruceros con miles de pasajeros. Alguna compañía de cruceros ha tomado la iniciativa de intentar eliminar las descargas. Para ello hicieron un plan de separación y reciclaje de la totalidad de las basuras.

## 2. Medidas funcionales

### a. Limitar la velocidad

Si disminuye la velocidad de un barco se disminuye la formación de olas y se remueven menos los fangos del fondo.

En Venecia está limitada la velocidad de los barcos. Hay una velocidad autorizada para los vehículos particulares, entre 5 km/h en canales secundarios y 11 km/h para el canal de la Giudecca.

Los vaporetos (barcos de transporte público) pueden ir a una velocidad un poco mayor. La figura siguiente muestra el mapa de velocidades máximas permitidas:

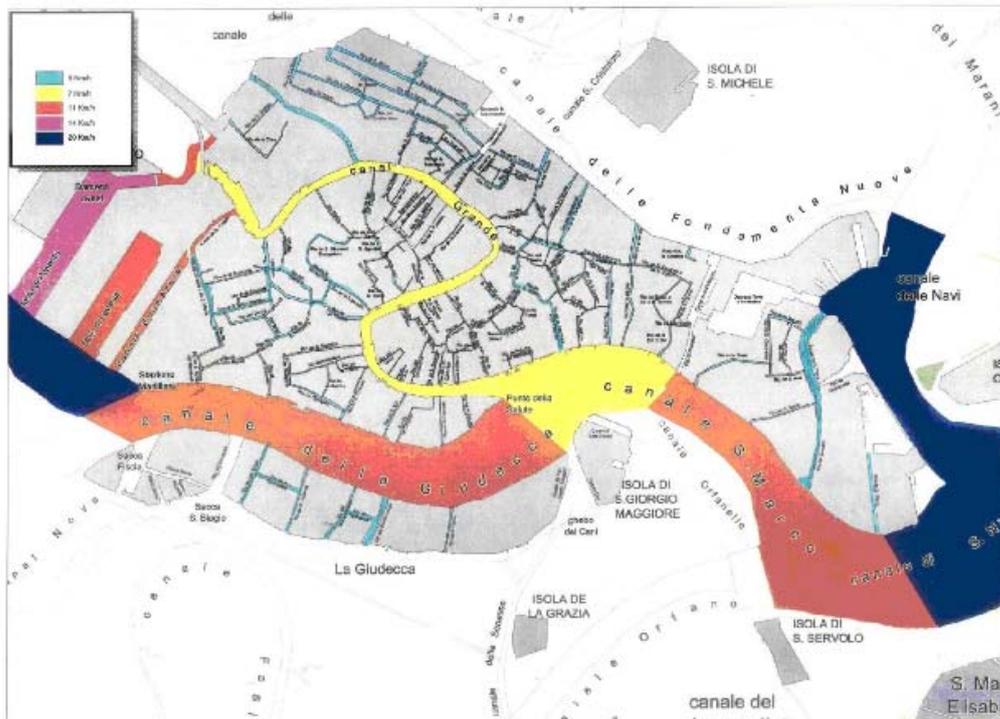


Ilustración 45: Velocidad máxima permitida

La policía hace controles de velocidad frecuentes y multa a los que circulan a velocidad excesiva, como puede verse en la siguiente imagen:



*Ilustración 46: Policía controlando el tráfico con una cámara de velocidad*

#### b. Derivar el tráfico marítimo

Se han tomado varias medidas para reducir el tráfico marítimo en la ciudad de Venecia:

- Derivar el tráfico mercancías a Porto Marghera. La Estación Marítima antes albergaba tráfico de mercancías y pasajeros, y desde el año 2000 se derivó todo el tráfico de mercancías a Porto Marghera, destinándose desde entonces la Estación Marítima exclusivamente a tráfico de pasajeros.
- Construir la terminal de ferries "autostrade del mare" en Fusina. Desde su inauguración en 2014 todo el tráfico de ferries se hace desde Porto Marghera.
- Obligación de las mercancías de salir por Malamocco.
- Obligación de los ferries de salir por Malamocco, desde 2017.

Estas medidas han disminuido el tráfico cercano al centro histórico de Venecia, pero no han reducido el tráfico en la laguna.

### 3. Medidas urbanas

#### a. Construir un nuevo puerto

Se han presentado varias alternativas para una nueva ubicación de la terminal de pasajeros, algunas dentro de la laguna y otras fuera.

Dentro de la laguna la alternativa más razonable es en Porto Marguera. La figura siguiente es un render de la terminal propuesta.



*Ilustración 47: Render de la propuesta de terminal de cruceros en Porto Marguera*

Desde la nueva terminal, los turistas pueden acceder a Venecia por tierra, y los procedentes del interior pueden acceder directamente a la terminal.

La futura puesta en funcionamiento del MOSE hace más interesantes las alternativas de fuera de la laguna, porque el cierre de las compuertas será totalmente aleatorio y hará muy difícil que las líneas de pasajeros puedan cumplir sus horarios.

Se han propuesto varias alternativas fuera de la laguna, pero la mayoría de ellas utilizan la isla artificial del MOSE, como la propuesta de Boato, Giacomini, Vittadini y Di Tella que se muestra en la figura siguiente:

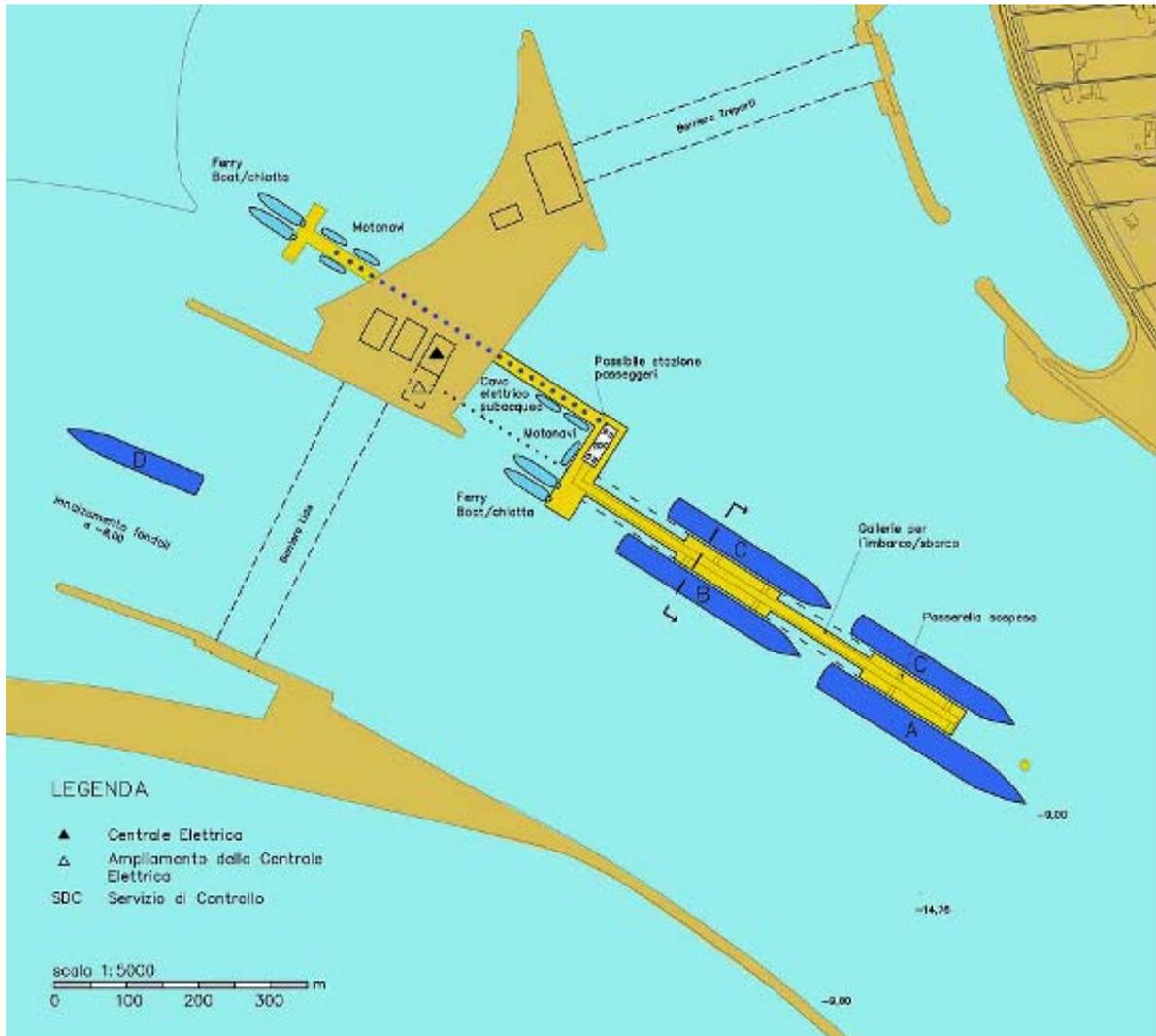


Ilustración 48: Propuesta de terminal de cruceros en la isla del MOSE

La propuesta incluye dos muelles de carga, uno para cruceros del lado del mar Adriático y otro para barcos más pequeños del lado de la laguna. Los pasajeros desembarcan del crucero y embarcan en barcos de menor tamaño que les transportan hasta Venecia o el aeropuerto.

Hay varias alternativas similares, que se diferencian en el diseño de los muelles y en el destino final de los barcos de transferencia a Venecia, que en unos casos van a la actual estación marítima y en otros al embarcadero de Arsenale, más cercano y en la actualidad prácticamente en desuso.

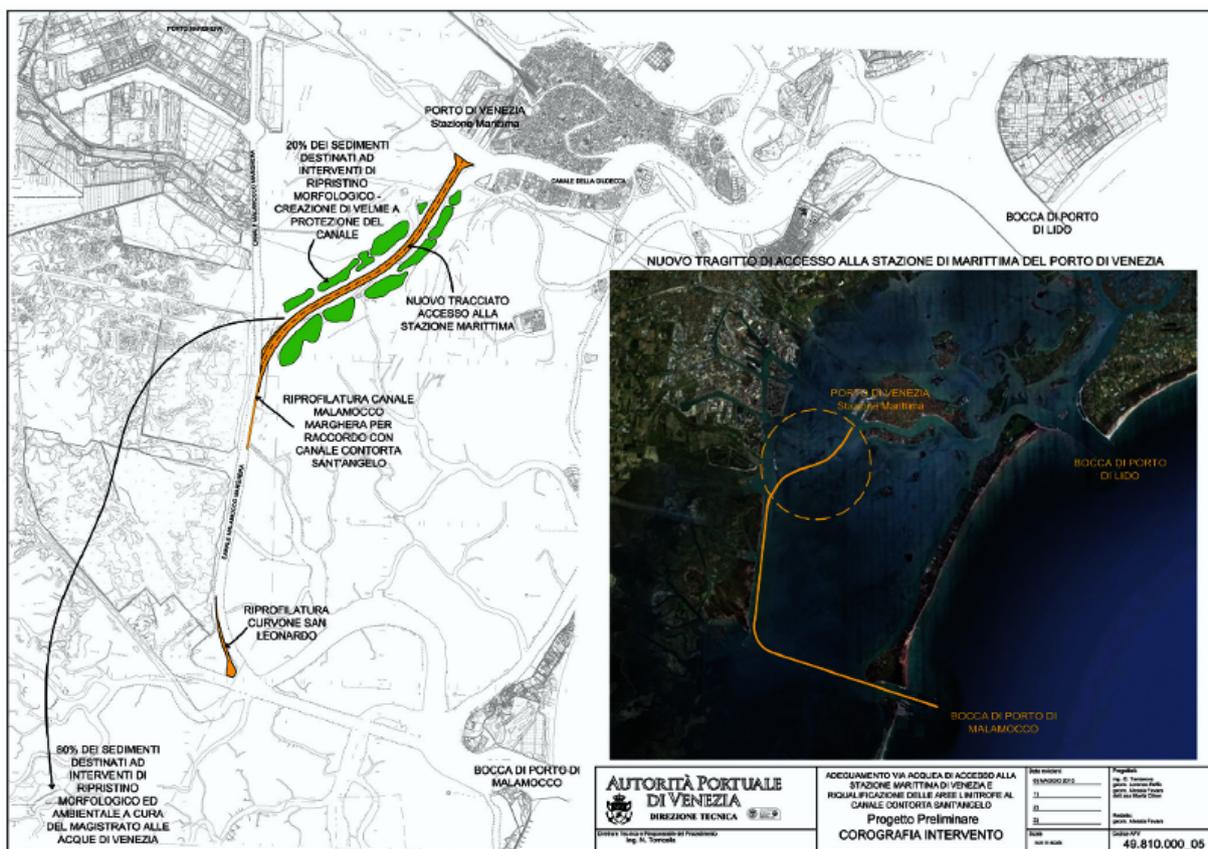
La construcción de un nuevo puerto fuera de la laguna tiene la ventaja de no estar influido por el funcionamiento del MOSE. Por el contrario, obliga a acceder via Venecia a los cruceristas italianos que utilizan Venecia como puerto de embarque.

**b. Construir nuevos canales de acceso**

La autoridad portuaria propone construir un nuevo canal de acceso para poder acceder a la estación marítima desde la boca de Malamocco, igual que los barcos de mercancías.

Ya existe un canal que permite acceder desde Malamocco a Porto Marguera, y otro llamado Vittorio Emmanuelle desde Porto Marguera a la estación marítima. Pero no hay ningún sitio donde los barcos puedan hacer el necesario giro. Un barco de pequeñas dimensiones no tendría problemas, pero un crucero tendría que atracar en Porto Marguera y de ahí salir hacia la estación marítima.

El nuevo canal de acceso comunicaría directamente el canal de Malamocco – marguera con la estación marítima.



*Ilustración 49: Proyecto de canal para acceder a la estación marítima desde el canal de Malamocco- Marguera*

Otra alternativa, propuesta por Venice Terminal Passegeri, es la construcción de un canal del otro lado de la isla de Giudecca, resumida en la próxima ilustración. Sin embargo, esta alternativa tiene el problema de que los cruceros seguirían pasando muy cerca del centro histórico de Venecia.



Ilustración 50: Alternativas al paso de barcos por San Marco

#### c. Elevar las calles de Venecia

La propuesta es elevar el pavimento en las zonas que frecuentemente son inundadas para que no haga falta colocar las pasarelas que pone el ayuntamiento cada vez que se produce un acqua alta.

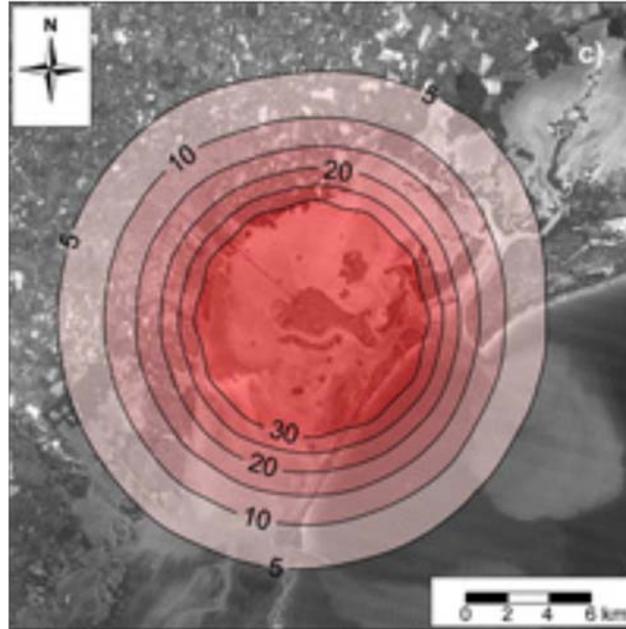
Es una solución que se puede aplicar en algún caso puntual, pero no se puede hacer de modo generalizado porque no se puede elevar la calle por encima de las entradas de las casas.

#### d. Elevar Venecia inyectando agua en acuíferos profundos

La idea es perforar 12 sondeos profundos e inyectar en ellos agua salada del mar.

La elevación esperada son unos 30 cm, suficientes para compensar la subsidencia natural.

Se trata de una alternativa posible pero cara porque habría que mantener la inyección de agua durante años.



*Ilustración 51: Levantamiento de Venecia en centímetros tras 10 años de inyección de agua, según Gambolati, 2012*

#### e. Poner en funcionamiento el MOSE

La construcción del MOSE es un proyecto que está durando más tiempo de lo inicialmente previsto. El proyecto comenzó con la construcción de un módulo experimental entre 1988 y 1992. Las obras del proyecto definitivo comenzaron en 2003, y tras diferentes problemas y controversias sigue todavía sin finalizar.



*Ilustración 52: Prueba de funcionamiento de una barrera del MOSE en mayo de 2016*

En el acqua alta de diciembre 2019 se propuso la puesta en servicio de la parte del MOSE que ya estaba terminada, de modo que, aunque no se evitase por completo, sí se redujesen los efectos negativos, que fueron cuantiosos.

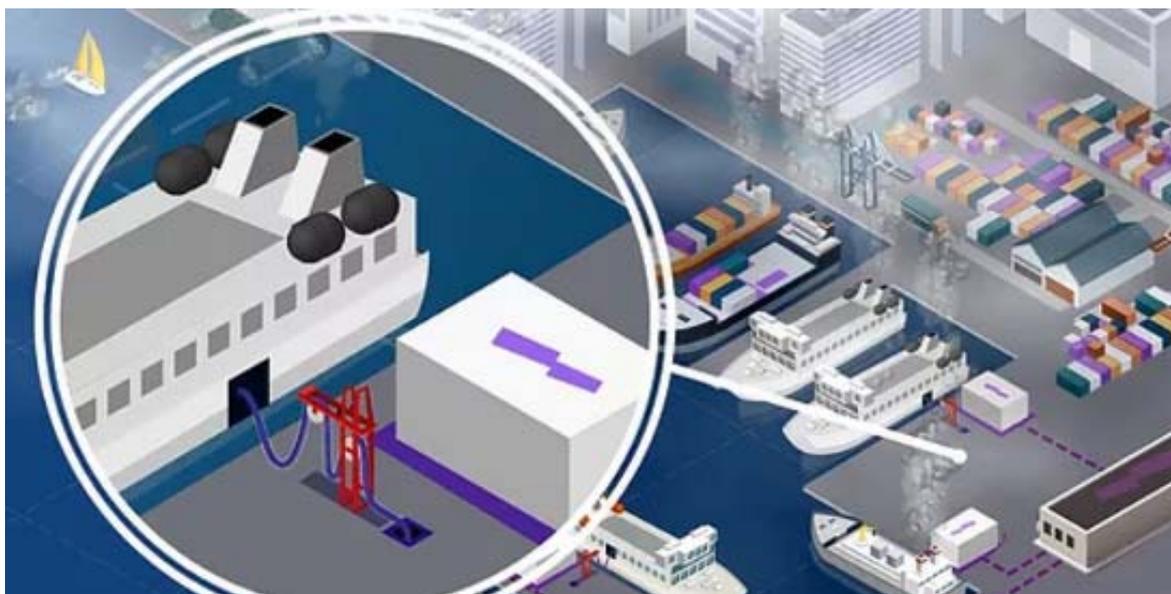
La respuesta de la autoridad portuaria fue que el MOSE es una obra en construcción, y que no se puede poner en funcionamiento parando el tráfico marítimo.

Para poder parar el tráfico marítimo tiene que estar terminada la obra y aprobado el reglamento de funcionamiento.

#### f. Instalaciones eléctricas en el puerto

Aunque los barcos consuman combustible de buena calidad, siguen siendo una gran fuente de contaminación porque los barcos necesitan tener los motores arrancados permanentemente para generar la electricidad que consumen.

Hay una alternativa que se denomina "Cold ironing" y que permite dar electricidad a los barcos para que no tengan que estar con el motor arrancado cuando están en puerto.



*Ilustración 53: Instalaciones de suministro de electricidad a los barcos*

El sistema no es sencillo, necesita de unas instalaciones eléctricas en el puerto de gran potencia y los barcos tienen que estar preparados para poder abastecerse de ellas.

La autoridad portuaria de Venecia tenía previsto construir un sistema de estas características, pero el proyecto está parado, seguramente por las incertidumbres en el futuro de la estación marítima.

#### g. Barreras de protección contra las olas

La protección de las zonas palustres con empalizadas o barreras de otro tipo se lleva haciendo de un modo generalizado paralelamente a la construcción de nuevos canales navegables.



*Ilustración 54: Barreras artificiales de protección contra las olas en el borde de una zona palustre*

Pero estas barreras no son del gusto de los ecologistas, que ven en ellas una posible agresión al medio ambiente.

## 7. CONCLUSIONES



*La plaza de San Marco llena de turistas. Fuente: La Vanguardia (2019).*

<https://www.lavanguardia.com/natural/ecogallego/20190515/462251623910/venecia-ejemplo-ciudad-afectada-turismo-masas.html>

## 7. CONCLUSIONES

Si se tuviese que construir ahora una terminal de cruceros, un puerto de mercancías, una terminal de ferries y un puerto petrolero, seguramente todos estaríamos de acuerdo en que la peor alternativa posible sería abrir canales artificiales en la laguna de Venecia.

Pero la realidad es que los grandes barcos están ahí, y no es posible a corto plazo restablecer la laguna a su estado natural. En este capítulo se analiza la viabilidad de las alternativas planteadas y las conclusiones que se deben sacar de la experiencia.

### 1. Principales problemas

El turismo de cruceros en Venecia aporta ingresos económicos en Venecia, pero supone molestias para la población local.

Esto es similar a lo que ocurre en otras ciudades costeras, aunque en Venecia es muy exagerado por la desproporción entre el número de turistas y lugareños y la desproporción entre el tamaño de sus edificios y los cruceros.

Pero en Venecia además se producen dos efectos especialmente dañinos:

- El acqua alta, que es una marea especialmente alta, fenómeno que ahora es muy frecuente debido a la construcción de canales de navegación, que suponen una vía preferente para la entrada del agua de la marea.
- La turbiedad del agua, debida a que los barcos remueven los lodos del fondo de la laguna.

### 2. Medidas políticas

La principal medida política realmente adoptada es el decreto que prohíbe pasar grandes buques por delante de San Marco. Es una medida muy conveniente, pero la realidad es que ya han pasado varios años y todavía no ha entrado en vigor.

La prohibición de combustibles contaminantes y la prohibición de vertidos son medidas convenientes pero que se deberían tomar a nivel global, ya que afecta a todas las ciudades no solo a Venecia.

### 3. Medidas funcionales

La limitación de la velocidad es una medida que sin duda ayuda a proteger los edificios históricos de Venecia.

También el alejamiento del tráfico de mercancías y de ferries del casco histórico ha sido una medida que ayuda a la conservación del conjunto histórico y mejora la calidad de vida de los venecianos.

#### 4. Medidas urbanas

La principal medida que se debe tomar es la finalización y puesta en funcionamiento del MOSE.

El MOSE tiene un diseño único en el mundo, que tiene como principal ventaja que no es visible mientras no está en funcionamiento y como principal defecto que los elementos móviles están permanentemente debajo del agua y sujetos a corrosión. El resultado es un mantenimiento muy costoso.

Y ha sido diseñado pensando que solo va a operar muy esporádicamente, por lo que el sistema de esclusas que tiene solo permite el paso de barcos de reducidas dimensiones mientras que los grandes barcos tienen que esperar a que acabe la marea alta para poder pasar.

Otras barreras se han diseñado con todos los elementos móviles fuera del agua, como el diseño de la siguiente figura:



*Ilustración 55: Barrera hidráulica en Holanda*

Los críticos con el MOSE dicen que hubiera sido mejor un diseño más tradicional, con una parte de las barreras fijas y solo una zona menor reservada a la navegación.

En la figura siguiente se puede ver otra barrera tradicional de protección contra las mareas en Holanda, que no permite la navegación pero que tiene todos los elementos móviles fuera del agua mientras no están operativos.



*Ilustración 56: Barrera contra mareas en Holanda*

Probablemente el diseño del MOSE es muy caro y tiene complejidad de construcción y de mantenimiento. Pero en el estado actual no hay otra alternativa que finalizar su construcción y ponerlo rápidamente en funcionamiento.

La alternativa de construir un nuevo puerto en Venecia, pero fuera de la laguna, en la isla del MOSE no es una solución para la reducción del tráfico marítimo en Venecia. Se cambia un crucero grande por muchos barcos más pequeños. La suma de los efectos nocivos de esos barcos puede ser igual o mayor que el del crucero.

La construcción de una terminal en Porto Marghera puede ser viable, pero no tiene sentido abandonar la terminal actual y llevar allí todo el tráfico de pasajeros, porque es un desplazamiento muy pequeño. Más bien se debería plantear como una alternativa al crecimiento de la terminal actual.

Y la inseguridad en el futuro de la estación marítima es lo que probablemente está retrasando la instalación de alimentación eléctrica para que los barcos no tengan encendidos los motores permanentemente para generar la electricidad que necesitan.

Finalmente, la mejor alternativa para evitar que los cruceros pasen por San Marco es la construcción del canal que une el de Malamocco con la estación marítima. Es sin duda la primera obra que se llevará a cabo para reducir el impacto de los cruceros.



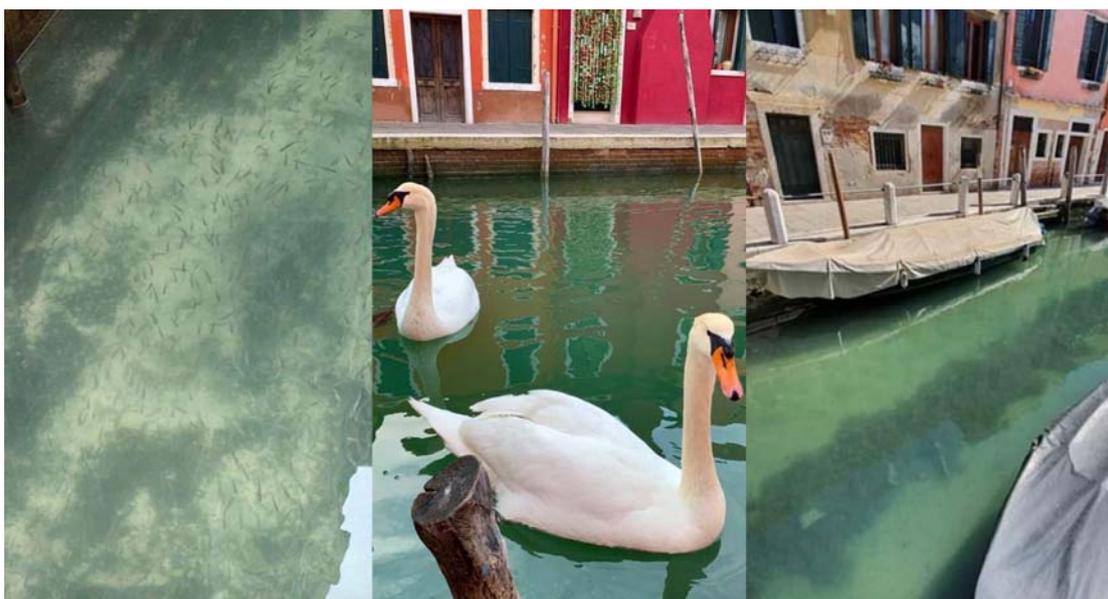
*Ilustración 57: Compuerta del MOSE cerrada. Fuente: buildingcue (2019)*

## 5. Paisaje urbano

El impacto visual de los cruceros se reducirá con la construcción de un tramo de canal que permita que los cruceros entren por la boca de Malamocco y lleguen a la estación marítima sin pasar por el centro histórico de Venecia.

La solución para el acqua alta será la finalización del MOSE, un sistema de esclusas que protegerán la laguna de las mareas.

La turbiedad el agua no tiene ninguna solución planteada a corto plazo, para mitigar este problema sería necesario reducir drásticamente el tráfico marítimo en la laguna, algo que la actual pandemia del coronavirus ha mostrado que es posible.



*Ilustración 58: Un canal de Venecia con el agua transparente al pararse la navegación por el coronavirus en 2020. Fuente: El País <https://elpais.com/videos/2020-03-25/la-cuarentena-limpia-los-canales-de-venecia.html>*

## 8. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

Biennale de Venezia. (2017). Historical archives. 2017, de Biennale de Venezia Sitio web: <http://www.labiennale.org/en/asac/history/>

Castelletto, N., Ferronato, M., Gambolati, G., Puttim M., Teatini, P. (2008) Can Venice be raised by pumping water underground? A pilot project to help decide. Water Resources Research Vol 44.

Chiellino, G., di Cesare, F., & Frisone, C. (2012). A Venezia dal mare, Le crociere. Venecia: Marsilio editori.

Città di Venezia (2020) Studi sul turismo a Venezia. Sitio Web: <https://www.comune.venezia.it/it/content/studi>

Colombo P. (1967). Il sottosuolo ed i problemi geotecnici di Venezia, Mestre e Marghera. 2017, de Associazione geotecnica italiana Sitio web: [http://www.associazionegeotecnica.it/sites/default/files/rig/rig\\_1967\\_1\\_35.pdf](http://www.associazionegeotecnica.it/sites/default/files/rig/rig_1967_1_35.pdf)

Consorzio Venezia Nuova. (2017). MOSE. 2017, de Consorzio Venezia Nuova Sitio web: <https://www.mosevenezia.eu/>

D'Alpaos, L. (2010). Fatti e misfatti di idraulica lagunare. Venecia: Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.

Diario El Pais (2020) La cuarentena 'limpia' los canales de Venecia. Sitio web: <https://elpais.com/videos/2020-03-25/la-cuarentena-limpia-los-canales-de-venecia.html>

Dosi, C., Musu, I., Rizzi, D., & Zanette, M. (2013). L'impatto economico della cocieristica a Venezia. Venecia: Autorità portuale di Venezia.

Fabbri G., & Tattara G. (2014). Venezia, la laguna, il porto e il gigantismo navale. Bergamo: Moretti e Vitali.

Gambolati, G. (2012) Salvare Venezia con acqua di mare. Il Bo live, Università di Padova. Sitio web: <https://ilbolive.unipd.it/it/salvare-veneziah-acqua-mare>

Goycoolea, R., & Amaro, A. (2015). Turismo de cruceros y patrimonio. Una relación compleja, bien reflejada en Las Palmas de Gran Canaria, España. Revista Márgenes, 12, 7-26.

Insula Manutenzione Spa. (2017). Brochure Venezia salvaguardia e manutenzione urbana. 2017, de Insula Manutenzione Spa Sitio web: <http://www.insula.it/images/pdf/resource/brochurepdf/brochure-manutenzione-ita.pdf>

Lenassi, A., Minto, M., Pesce, C., & Simone, D. (2013). Le dinamiche del turismo una finestra sulla provincia di Venezia. 2017, de Ente Bilaterale turismo dell'area veneziana Sitio web: <http://www.ebt.ve.it/sites/default/files/le%20dinamiche%20del%20turismo.pdf>

Longo S. (2004). Culture, tourism and Fascism in Venice 1919-1945. 2017, de University College London Sitio web: <http://discovery.ucl.ac.uk/1445110/1/U592424.pdf>

Newman J.N. (1977) Marine hydrodynamics. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Porto di Venezia. (2017). Le origini e la storia. 2017, de Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale Sitio web: <https://www.port.venice.it/it/le-origini-la-storia.html>

Regione del Veneto. (2017). Sistema Statistico Regionale. 2017, de Regione del Veneto Sitio web: [http://statistica.regione.veneto.it/banche\\_dati\\_economia\\_turismo\\_turismo1.jsp](http://statistica.regione.veneto.it/banche_dati_economia_turismo_turismo1.jsp)

Scarpa, G.M., Zaggia, L., Manfè, G. (2019) The effects of ship wakes in the Venice Lagoon and implications for the sustainability of shipping in coastal waters. Scientific Reports.

Scarpa, G.M. (2019) Impatti del traffico navale ed effetti della risospensione indotta nelle aree spondali e sulle piane di marea della Laguna di Venezia. Tesis doctoral Università Ca' Foscari Venezia. Sitio web: <http://hdl.handle.net/10579/14995>

Sorgenfrei, Jürgen (2018) Port Business: Second Edition. Walter de Gruyter, Inc.

Tantucci E. (2011). A che ora chiude Venezia? Breve guida alla disneylandizzazione della città. Venecia: Corte del Fontego.

Tattara G. (2013). É solo la punta dell'iceberg! Costi e ricavi del crocierismo a Venezia. 2017, de Università Ca'Foscari, Venezia Sitio web: [http://www.unive.it/media/allegato/DIP/Economia/Note-di-lavoro-economia/nl\\_2013/NL\\_DSE\\_tattara\\_02\\_13.pdf](http://www.unive.it/media/allegato/DIP/Economia/Note-di-lavoro-economia/nl_2013/NL_DSE_tattara_02_13.pdf)

Tosto M., Sandrini F., Morganti M., & Laurenti F. (2014). Concordia, storia di un disastro. 2017, de RAI News Sitio web: <http://www.rainews.it/ran24/speciali/2014/concordia/>

Venezia terminal passeggeri spa. (2017). Statistiche. 2017, de Venezia terminal passeggeri spa Sitio web: <http://www.vtp.it/azienda/statistiche/>

## 9. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Prueba de funcionamiento de las compuertas del MOSE .....	11
Ilustración 2: Número de visitantes del centro histórico de Venecia (Lenassi et al, 2013, actualizado con datos de Città di Venezia, 2020) .....	13
Ilustración 3: Disminución de la población residente y aumento del número de turistas en el centro histórico de Venecia (Lenassi et al, 2013) .....	14
Ilustración 4: Evolución de la población de Venecia por clases de edad (Lenassi et al, 2013).....	14
Ilustración 5: Variación estacional de pernoctaciones en Venecia (Città di Venezia, 2020) .....	15
Ilustración 7: Número de pasajeros en barcos de crucero en Venecia .....	17
Ilustración 6: Cruceros en la estación marítima de Venecia. Fuente: el País (2017) <a href="https://elpais.com/elpais/2017/11/20/album/1511191816_112057.html">https://elpais.com/elpais/2017/11/20/album/1511191816_112057.html</a> .....	18
Ilustración 8: Proyecto de la estación marítima (Chiellino et al, 2012) .....	21
Ilustración 9: Plano regulador de la terminal de Porto Marguera (Chiellino et al, 2012) .....	22
Ilustración 10: Planta de la estación marítima en 1929 (Chiellino et al, 2012) .....	22
Ilustración 11: Porto Marguera en 1964 .....	23
Ilustración 12: Los dos puertos de Venecia y recorridos de acercamiento. greenport.com .....	23
Ilustración 13: El puerto de Venecia en la actualidad. Autorità portuale di Venezia (2017) .....	24
Ilustración 14: La terminal de pasajeros. Greenport.com .....	24
Ilustración 15: Cimientos del campanile de San Marco. Fuente: Colombo (1967).....	25
Ilustración 16: Construcciones tradicionales de Venecia. Fuente: Insula Spa (2017).....	26
Ilustración 17: Reparación de un muro en un canal. Fuente: Insula Spa (2017).....	27
Ilustración 19: Mapa del siglo XVI en el que se muestran los canales de desviación de los ríos. Fuente: Fabbri (2014) .....	28
Ilustración 20: Salida del agua de la laguna en marea baja en 1810 (izquierda) y en 2003 (derecha). Fuente: Fabbri (2014).....	29
Ilustración 21: Transformación de un área palustre en zona industrial. Fuente: Fabbri (2014) .....	29
Ilustración 22: Reducción de bajos fondos entre 1930 y 200. Fuente: Fabbri (2014) .....	30
Ilustración 23: Detalle mapa de canales navegables de Venecia. Comune di Venezia. ....	30
Ilustración 24: Canal de Santo Spirito en un mapa de Angelo Emo (1763). D’Alpaos (2010).....	31
Ilustración 25: Porto Marghera, el canal Vittorio Emanuele y la estación marítima. Fontana (2013)...	31
Ilustración 26: Trazado del canal dei petroli, de la puerta de Malamocco a Porto Marghera. D’Alpaos (2010) .....	32
Ilustración 27: Canales navegables de la laguna de Venecia. Comune di Venezia .....	33
Ilustración 28: Tren de ondas asociado a un barco en movimiento, según Newman (1977).....	34
Ilustración 29: Fotografía aérea de un barco en movimiento. Newman (1977).....	34

Ilustración 30: Corriente de fondo creada por un barco que se desplaza en aguas poco profundas...	35
Ilustración 31: Variación de la turbiedad a distintas distancias del canal de Malamocco al paso de un barco. Scarpa (2019).....	35
Ilustración 32: Acqua alta de 1 de noviembre de 2012.....	36
Ilustración 33: Funcionamiento de los diques móviles del Mose. Consorzio Venezia Nuova (2017)...	37
Ilustración 34: Prueba de levantamiento de las compuertas en el dique norte del Lido el 26 de mayo de 2016. Consorzio Venezia Nuova (2017).....	37
Ilustración 35: Pasajeros por tipo de tráfico (Dosi et al, 2013).....	39
Ilustración 36: Permanencia en puerto de los barcos (Dosi et al, 2013) .....	40
Ilustración 37: Estacionalidad de la actividad crucerística (Dosi et al, 2013).....	41
Ilustración 38: Esquema del análisis Input-Output. Fuente: Dosi (2013).....	47
Ilustración 39: Mediciones de PM2,5 a sotavento del paso de cruceros. (Chiellino, 2012).....	51
Ilustración 40: Número de mareas con amplitud mayor de 1,1 m. (comune.venezia.it).....	53
Ilustración 41: Cambios en las bocas de la laguna, según Scarpa et al (2019) .....	54
Ilustración 42: Corte esquemático de edificio junto a un canal.....	55
Ilustración 43: La laguna de Venecia desde el espacio en 2016.....	56
Ilustración 44: Crucero circulando por el canal de la Giudecca (Lenassi et al, 2013).....	57
Ilustración 45: Crucero circulando por el canal de la Giudecca.....	59
Ilustración 46: Velocidad máxima permitida.....	61
Ilustración 47: Policía controlando el tráfico con una cámara de velocidad .....	62
Ilustración 48: Render de la propuesta de terminal de cruceros en Porto Marguera .....	63
Ilustración 49: Propuesta de terminal de cruceros en la isla del MOSE.....	64
Ilustración 50: Proyecto de canal para acceder a la estación marítima desde el canal de Malamocco-Marguera .....	65
Ilustración 51: Alternativas al paso de barcos por San Marco.....	66
Ilustración 52: Levantamiento de Venecia en centímetros tras 10 años de inyección de agua, según Gambolati, 2012 .....	67
Ilustración 53: Prueba de funcionamiento de una barrera del MOSE en mayo de 2016.....	67
Ilustración 54: Instalaciones de suministro de electricidad a los barcos.....	68
Ilustración 55: Barreras artificiales de protección contra las olas en el borde de una zona palustre ...	69
Ilustración 56: Barrera hidráulica en Holanda .....	72
Ilustración 57: Barrera contra mareas en Holanda .....	73
Ilustración 58: Compuerta del MOSE cerrada. Fuente: buildingcue (2019) <a href="https://buildingcue.it/mose-cose-e-come-funziona/13374/">https://buildingcue.it/mose-cose-e-come-funziona/13374/</a> .....	74
Ilustración 59: Un canal de Venecia con el agua transparente al pararse la navegación por el coronavirus en 2020. Fuente: El País .....	74

## 10. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: gasto medio por pasajero (Chiellino et al, 2012).....	41
Tabla 2: Gasto medio en función de la duración de la estancia (Chiellino et al, 2012).....	42
Tabla 3: Tripulación de los barcos que llegan a Venecia (Dosi et al, 2013).....	42
Tabla 4: Número total de tripulantes que llegaron en 2011 a Venecia (Dosi et al, 2013) .....	43
Tabla 5: Gasto total de las tripulaciones en 2012 en Venecia (Dosi et al, 2013) .....	43
Tabla 6: Coste estándar del servicio técnico náutico por escala (Dosi et al, 2013).....	44
Tabla 7: Gastos de asistencia en tierra a los pasajeros (Dosi et al, 2013).....	45
Tabla 8: Gasto del combustible y del servicio de suministro a bordo (Dosi et al, 2013) .....	46
Tabla 9: Gasto en bienes y servicios locales (fuente: Dosi (2013) .....	47
Tabla 10: impacto del gasto del crucerismo sobre el valor añadido y sobre la ocupación. Fuente: Dosi (2013). .....	48
Tabla 11: Costes y beneficios de los cruceros según Tattara (2013).....	52