



ANEJO 7:

CAMBIO

CLIMÁTICO Y

COTA DE

INUNDACIÓN

ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA LA REORDENACIÓN DEL FRENTE LITORAL DE LA PLAYA DE TORRENOSTRA (CASTELLÓN)

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Introducción	1
2. Cambio climático	1
3. Cota de inundación	2
4. Bibliografía	5

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incremento del nivel del mar debido al cambio climático. (Fuente: IPCC)	1
Figura 2. Incremento del nivel del mar debido al cambio climático (Strippes). (Fuente:IPCC).....	2
Figura 3. Croquis cota de inundación. (Fuente: Google)	3
Figura 4. Localización mareógrafo de Sagunto y de la playa de Torrenosttra. (Fuente: Puertos del Estado)	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Carrera de marea año 2022. (Fuente: Puertos del Estado)	4
Tabla 2. Período de pico (Tp) - Altura significativa (Hs). (Fuente: Puertos del Estado) .	5

1. Introducción

En este Anejo se tratarán dos temas de vital importancia a la hora de hacer cualquier estudio relacionado con el mar debidos a su presencia tanto en la actualidad como en el futuro a largo plazo. Estos temas son el cambio climático y la cota de inundación, que están relacionados entre sí, ya que a mayor aumento del nivel del mar por el cambio climático mayor será la cota de inundación.

En el apartado relacionado a cada concepto se definirá el mismo y se procederá a evaluar los efectos que tendrán consultando las páginas correspondientes.

2. Cambio climático

El cambio climático es un concepto referido a los cambios a largo plazo en los factores climáticos. Estos cambios están directamente relacionados con las actividades humanas y los factores naturales, y producen impactos, entre ellos el aumento del nivel de mar.

Para analizar el aumento del nivel del mar se ha recurrido a la web “IPCC”, también conocido como Intergovernmental Panel on Climate Change. Se trata de una organización científica cuya función es evaluar todo tipo de información científica sobre el cambio climático, sus impactos y las opciones de mitigación y adaptación a este.

Se realizará un estudio del aumento del nivel del mar hasta el año 2100 consultando la zona mediterránea, ya que la playa objeto de estudio se encuentra ahí.

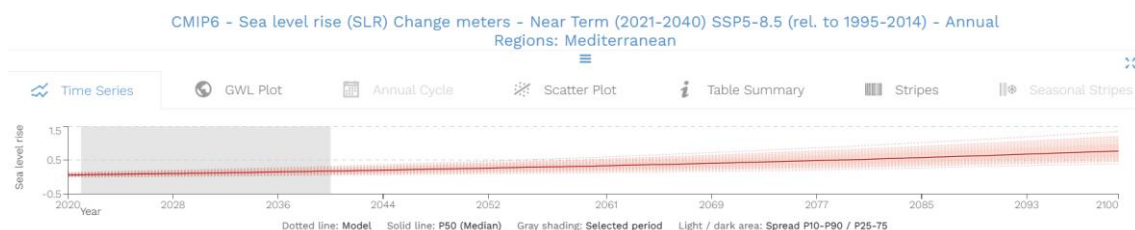


Figura 1. Incremento del nivel del mar debido al cambio climático. (Fuente: IPCC)

ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA LA REORDENACIÓN DEL FRENTE LITORAL DE LA PLAYA DE TORRENOSTRA (CASTELLÓN)

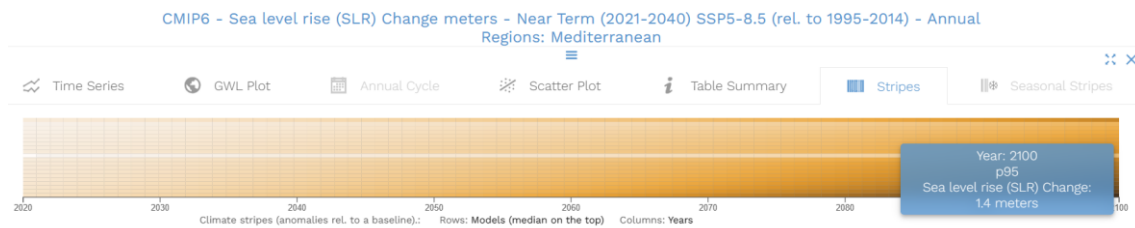


Figura 2. Incremento del nivel del mar debido al cambio climático (Stripes). (Fuente:IPCC)

Como se observa arriba en la Figura 1 se puede observar la serie temporal que nos ofrece el IPCC del aumento del nivel del mar desde el año 2020 hasta el año 2100. En esta serie se observa un aumento del nivel del mar al alza, mostrando un rango de probabilidades de ocurrencia. La línea sólida marca el p50, pero para este estudio consideramos el caso más desfavorable (p95) como el que dará lugar a ocurrencia.

En la Figura 2 se muestra el apartado “Stripes”. Esta muestra la misma información que la figura anterior sobre cuál será el aumento del nivel del mar, pero de forma numérica, siendo este de 1,4 metros.

Entonces para este estudio podemos asumir que el nivel del mar habrá aumentado 1,4 metros para el año 2100.

3. Cota de inundación

Una inundación se produce por causa de fenómenos naturales, cuando el agua alcanza niveles máximos, bien sea en ríos, lagos y mares, de forma que cubren zonas secas. Para el estudio de viabilidad de obras marítimas y de edificaciones cercanas a la costa es esencial conocer cuál puede ser esta cota de inundación.

Abajo en la Figura 3 se puede observar la representación de un croquis ilustrativo de la cota de inundación.

ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA LA REORDENACIÓN DEL FRENTE LITORAL DE LA PLAYA DE TORRENOSTRA (CASTELLÓN)

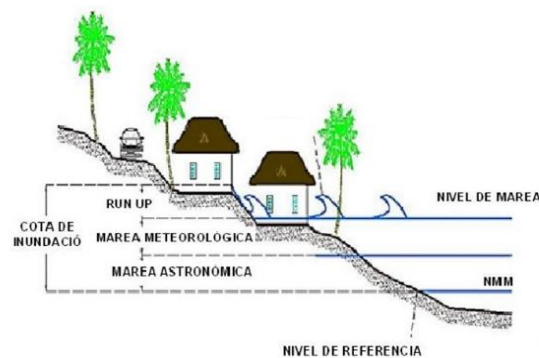


Figura 3. Croquis cota de inundación. (Fuente: Google)

La cota de inundación es la suma de las carreras de marea (marea astronómica + marea meteorológica), del run-up y aunque en el croquis no se tiene en cuenta también se sumará el aumento del nivel del mar debido al cambio climático.

En primer lugar, para la obtención de la carrera de marea se ha recurrido a la página web Puertos del Estado, reflejados en la Figura 4. En particular se han consultado los datos del mareógrafo de Sagunto ya que es el más cercano a la zona de estudio.

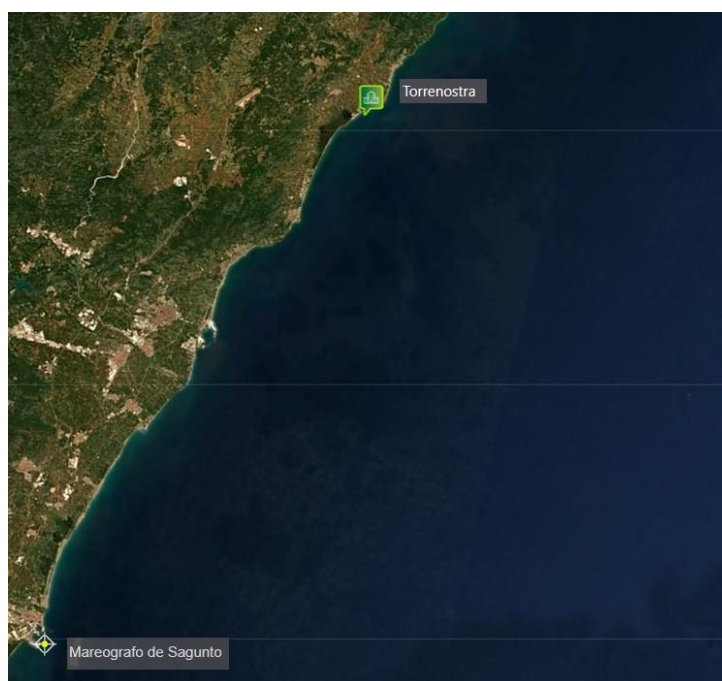


Figura 4. Localización mareógrafo de Sagunto y de la playa de Torrenostra. (Fuente: Puertos del Estado)

ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA LA REORDENACIÓN DEL FRENTE LITORAL DE LA PLAYA DE TORRENOSTRA (CASTELLÓN)

Los datos del mareógrafo de Sagunto mensuales referidos a las carreras de marea en el año 2022 son los siguientes (Tabla 1):

Extremos en Sagunto (2022)				
Extremos de niveles cada 5 min (cm):				
Mes	Máximo	Dia	Mínimo	Dia
Ene	14.5	(5)	-40.0	(31)
Feb	8.4	(4)	-38.0	(1)
Mar	19.2	(15)	-30.7	(1)
Abr	22.3	(20)	-28.0	(7)
May	17.3	(30)	-25.9	(6)
Jun	25.8	(21)	-18.5	(10)
Jul	17.1	(29)	-19.2	(5)
Ago	19.3	(16)	-26.6	(13)
Sep	30.5	(24)	-7.5	(13)
Oct	22.1	(20)	-15.5	(2)
Nov	27.0	(18)	-16.9	(26)
Dic	42.7	(15)	-15.8	(27)
2022	42.7	(15 Dic)	-40.0	(31 Ene)

Tabla 1. Carrera de marea año 2022. (Fuente: Puertos del Estado)

Según se muestra en la Tabla 1 se puede afirmar que la carrera de marea en el año 2022 es de $42,7 + 40 = 82,7$ cm, que equivalen a 0,827 metros. El aumento de la altura del nivel del mar debido al cambio climático se ha calculado en el apartado anterior, obteniendo una altura de 1,4 metros.

Para finalizar, para la obtención del set-up (aumento del nivel del agua debido a la acción combinada de las olas y las corrientes) se consulta la Tabla 2 periodo de pico-altura significativa relativa al punto SIMAR 2087122. Esta tabla se encuentra también descrita en el Anejo 6 “Clima Marítimo”.

ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA LA REORDENACIÓN DEL FRENTE LITORAL DE LA PLAYA DE TORRENOSTRA (CASTELLÓN)

Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.977	10.135	20.703	15.425	11.970	6.756	3.895	2.087	0.938	0.256	73.144
1.0	-	-	0.367	1.980	4.447	5.033	4.365	2.741	1.762	0.998	0.526	22.219
1.5	-	-	0.001	0.126	0.112	0.350	0.805	0.673	0.527	0.442	0.349	3.384
2.0	-	-	-	-	0.027	0.021	0.086	0.243	0.229	0.177	0.121	0.903
2.5	-	-	-	-	0.003	-	0.006	0.043	0.092	0.067	0.055	0.267
3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.017	0.022	0.018	0.058
3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.003	0.011	0.015
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	0.004
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.003
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.003
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001
Total	-	0.978	10.503	22.809	20.013	17.375	12.018	7.596	4.715	2.648	1.345	100 %

Tabla 2. Período de pico (Tp) - Altura significativa (Hs). (Fuente: Puertos del Estado)

Con todos los datos necesarios para el cálculo de la cota de inundación reflejados en la Tabla 2 se procede a calcularla, siendo este el resultado obtenido:

$$CI = 0,827 + 1,4 + (0,2 \cdot 0,3) = 2,287 \text{ m}$$

Luego la cota de inundación es de **2,287 metros de altura.**

4. Bibliografía

1. Gobierno de España – Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana - Puertos del Estado – Predicción de oleaje, nivel del mar, Boyas y mareógrafos (puertos.es). Recuperado el 8 de noviembre de 2023, de <https://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>
2. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Recuperado el 8 de noviembre de 2023, de <https://www.ipcc.ch/>