

## EAE-KO ITSASERTZA BABESTU ETA ANTOLATZEKO LURRALDE PLAN SEKTORIALAREN BERRIKUSPENA, KLIMA ALDAKETAREN ERRONKARI EGOKITZEKO

### REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV AL RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

AURRERAPEN DOKUMENTUA  
DOCUMENTO DE AVANCE

MAIATZA 2021 MAYO



**REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN TERRITORIAL**  
**SECTORIAL DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL**  
**LITORAL DE LA CAPV AL RETO DEL**  
**CAMBIO CLIMÁTICO**

**AVANCE**

**MEMORIA**

**LAN TALDEA**  
**EQUIPO REDACTOR**

**Lurralde Plangintza, Etxebizitza eta Garraio Saila**  
Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transporte

**Lurralde Plangintzaren eta Hiri Agendaren Sailburuordetza**  
Viceconsejería de Planificación Territorial y Agenda Urbana

**Miguel de los Toyos Nazabal**  
Lurralde Plangintzaren eta Hiri Agendaren Sailburuordea  
Viceconsejero de Planificación Territorial y Agenda Urbana

**Lurralde Plangintzaren eta Hiri Agendaren Zuzendaritza**  
Dirección de Planificación Territorial y Agenda Urbana

**Ignacio De La Puerta Rueda**  
Lurralde Plangintza eta Hiri Agendaren Zuzendaria  
Director de Planificación Territorial, Urbanismo y Regeneración Urbana

Talde Teknikoa  
Equipo Técnico

**Jesus M<sup>a</sup> Erquicia**  
Lurraldearen Antolamendu eta  
Planeamendurako Zerbitzuaren  
Arduraduna  
Responsable del Servicio de  
Ordenación Territorial y  
Planeamiento

**Jose Ramón Varela**  
Gipuzkoako Lurralde  
Antolamendurako Arlo-Arduraduna  
Responsable del Área de  
Ordenación Territorial de Gipuzkoa

**Pilar Monjas**  
Bizkaiako Lurralde  
Antolamendurako Arlo-  
Arduraduna  
Responsable del Área de  
Ordenación Territorial de  
Bizkaia

Laguntza Teknikoa  
Asistencia Técnica

**Amaia Salaverria**  
Bide Ingeniaria.  
Salaberria Ingenieritza S.L.  
ICCP  
Salaberria Ingenieritza S.L.

**Miguel Salaverria**  
Bide Ingeniaria.  
Salaberria Ingenieritza S.L.  
ICCP  
Salaberria Ingenieritza S.L.

**Ane Ezenarro**  
Bide Ingeniaria.  
Salaberria  
Ingenieritza S.L.  
ICCP  
Salaberria  
Ingenieritza S.L.

**Reyes Monfort**  
Biologa.  
Reyes Monfort  
Bióloga.  
Reyes Monfort

# MEMORIA

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y GÉNESIS DEL TRABAJO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SÍNTESIS INFORMATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>4</b>
2.1.1	LEY DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL PAÍS VASCO .....	4
2.1.2	LEY DE PROTECCIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL LITORAL Y DE MODIFICACIÓN DE LA LEY DE COSTAS .....	5
2.1.3	DIRECTRICES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL.....	7
2.1.4	PROYECTO LEY DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA .....	10
2.1.5	OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN DIRECTA AL PTS QUE SE REvisa .....	12
2.1.5.1	Documentos de Ordenación Territorial .....	12
2.1.5.2	Planes de ordenación de carácter ambiental .....	13
<b>2.2</b>	<b>EL MEDIO FÍSICO .....</b>	<b>13</b>
2.2.1	ÁMBITO DEL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL VIGENTE.....	13
2.2.2	MEDIO BIOFÍSICO .....	15
2.2.2.1	EL MEDIO TERRESTRE E INFRAESTRUCTURA VERDE.....	15
2.2.2.1.1	Introducción .....	15
2.2.2.1.2	Geología y Geomorfología.....	15
2.2.2.1.3	Hidrología e Hidrogeología. Presiones .....	19
2.2.2.1.4	Principales recursos bióticos .....	19
2.2.2.2	LOS MEDIOS DE TRANSICIÓN. LAS RÍAS.....	21
2.2.2.2.1	Breve Descripción de las rías o estuarios .....	21
2.2.2.2.2	Hidrografía.....	23
2.2.2.3	EL MEDIO MARINO Y PLAYAS.....	26
2.2.2.3.1	Oceanografía .....	26
2.2.2.3.2	Geomorfología.....	27
2.2.2.3.3	Hábitats .....	27
2.2.2.3.4	Usos existentes.....	28
2.2.2.3.5	Las playas.....	31
2.2.2.3.6	Sectorización de medio marino: descripción de unidades fisiográficas ...	32
2.2.2.3.7	Áreas Marinas Protegidas.....	32
2.2.2.4	INFRAESTRUCTURA VERDE DE LAS DOT .....	33
2.2.2.5	ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE LOS PTP Y DE LOS PTS .....	35
2.2.2.5.1	Planes Territoriales Parciales.....	35
2.2.2.5.2	Planes Territoriales Sectoriales .....	37
2.2.3	PAISAJE.....	38
2.2.4	ÁMBITO URBANO E INFRAESTRUCTURAS .....	40
2.2.4.1	MEDIO URBANO.....	41
2.2.4.1.1	Municipios del Litoral. Población y Estructura Económica .....	41
2.2.4.1.2	Uso de los Suelos del Ámbito Urbano .....	44
2.2.4.1.3	Playas Urbanas .....	46

2.2.4.2	INFRAESTRUCTURAS .....	47
2.2.4.2.1	Puertos .....	47
2.2.4.2.2	Otras infraestructuras de comunicación .....	48
<b>2.3</b>	<b>CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>51</b>
2.3.1	INTRODUCCIÓN .....	51
2.3.2	ESCENARIOS .....	52
2.3.3	AMENAZAS .....	53
2.3.3.1	Incremento del nivel del mar.....	54
2.3.3.1.1	Marea Astronómica.....	54
2.3.3.1.2	Marea Meteorológica.....	56
2.3.3.1.3	Oleaje.....	57
2.3.3.1.4	Inundación Fluvial.....	61
2.3.3.1.5	Otras Amenazas por incremento del nivel del mar .....	61
2.3.3.2	Incremento de la Torrencialidad.....	61
2.3.3.3	Incremento de la Temperatura.....	62
2.3.4	VULNERABILIDADES. AFECCIONES DEBIDO A LAS AMENAZAS .....	62
2.3.4.1	AFECCIONES DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR.....	63
2.3.4.1.1	Bajo la hipótesis de marea astronómica .....	63
2.3.4.1.2	Bajo la hipótesis de marea meteorológica .....	82
2.3.4.1.3	Otras afecciones .....	83
2.3.4.2	AFECCIONES DEBIDO AL OLEAJE.....	84
2.3.4.2.1	Exposición de la costa frente al impacto de la ola.....	84
2.3.4.2.2	La inundación en rías.....	86
2.3.4.3	AFECCIÓN DEBIDO A LA INUNDACIÓN FLUVIAL .....	87
2.3.4.4	EFFECTO DE LAS LLUVIAS INTENSAS .....	92
2.3.4.5	AFECCIONES DEBIDO AL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA.....	93
<b>3</b>	<b>VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>95</b>
<b>3.1</b>	<b>ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL PTS VIGENTE .....</b>	<b>95</b>
3.1.1	RESUMEN DEL PTS VIGENTE.....	95
3.1.1.1	MEMORIA INFORMATIVA Y DIAGNÓSTICO DEL PTS.....	96
3.1.1.2	MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL PTS.....	96
3.1.1.3	NORMAS DE ORDENACIÓN DEL PTS .....	99
3.1.2	ANÁLISIS VALORATIVO DEL PTS DEL LITORAL VIGENTE .....	101
3.1.3	POSIBLES MEJORAS A INCORPORAR EN LA REVISIÓN DEL PTS DEL LITORAL.....	103
<b>3.2</b>	<b>CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>105</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS DEL PTS .....</b>	<b>106</b>
<b>5</b>	<b>CRITERIOS GENERALES .....</b>	<b>110</b>
<b>5.1</b>	<b>ÁMBITO TERRITORIAL .....</b>	<b>110</b>
<b>5.2</b>	<b>CRITERIOS Y PROCESO METODOLÓGICO.....</b>	<b>111</b>
<b>6</b>	<b>ALTERNATIVAS Y PROPUESTAS DE ORDENACIÓN.....</b>	<b>117</b>
<b>6.1</b>	<b>ALTERNATIVAS DE ORDENACIÓN.....</b>	<b>117</b>
6.1.1	ALTERNATIVA 0. AUSENCIA EN EL PTS DEL LITORAL DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	119
6.1.2	ALTERNATIVA 1 ESCENARIO RCP 8.5 EN EL AÑO 2100.....	119

6.1.3	CONCLUSIÓN .....	123
<b>6.2</b>	<b>PROPUESTAS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL .....</b>	<b>123</b>
<b>6.3</b>	<b>PROPUESTAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>129</b>
6.3.1	ESCENARIO TEMPORALES Y EN FUNCIÓN DE LA MITIGACIÓN.....	129
6.3.2	ÁMBITO URBANO Y DE INFRAESTRUCTURAS INUNDABLE EN EL ESCENARIO RCP 8.5 AÑO 2100 .....	133
6.3.2.1	PROPUESTAS EN ÁMBITO DESARROLLADO EN RÍAS.....	134
6.3.2.2	PROPUESTAS EN ÁMBITOS CON POTENCIAL DE NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS EN RÍAS .....	142
6.3.2.3	PROPUESTAS EN ÁMBITO DESARROLLADO EN COSTA .....	143
6.3.2.4	PROPUESTAS EN ÁMBITOS CON POTENCIAL DE NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS EN LA COSTA.....	149
6.3.2.5	PROPUESTAS POR INCREMENTO DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA .....	150
6.3.2.6	PROPUESTAS POR INCREMENTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTE .....	153
6.3.3	ÁMBITO RURAL INUNDABLE EN EL ESCENARIO RCP 8.5 AÑO 2100.....	155
6.3.3.1	PROPUESTAS EN EDIFICOS DENTRO DE LAS ÁREAS INUNDABLES .....	155
6.3.3.2	PROPUESTAS EN PLAYAS.....	155
6.3.3.3	PROPUESTAS EN DUNAS.....	156
6.3.3.4	PROPUESTAS EN MARISMAS .....	157
<b>7</b>	<b>PROPUESTAS DE ACTUACIÓN .....</b>	<b>168</b>
7.1	PROPUESTAS DE TIPO GENERAL .....	168
7.2	PROPUESTAS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV	168
7.3	PROPUESTAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	170
<b>8</b>	<b>DOCUMENTACIÓN DEL AVANCE.....</b>	<b>175</b>

**ANEXO Nº 1: ESTUDIOS PREVIOS Y DIAGNÓSTICO PARA LA REVISIÓN Y  
ADAPTACIÓN DEL PTS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA  
CAPV AL RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

# REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV AL RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

## AVANCE

## MEMORIA

### 1 INTRODUCCIÓN Y GÉNESIS DEL TRABAJO

#### 1.1 INTRODUCCIÓN Y GÉNESIS

Mediante el Decreto 43/2007, de 13 de marzo, se aprobó definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), en adelante PTS del Litoral. Han transcurrido más de veinte años desde que se inició la redacción del citado Plan, año 1999, período temporal importante en el que ha surgido la necesidad de abordar el reto del cambio climático y en el que también se ha avanzado disciplinadamente sobre la forma de profundizar en la ordenación territorial del litoral, toda vez que han surgido nuevas legislaciones relativas al mismo y se han aprobado las nuevas Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco a través del *Decreto 128/2019, de 30 de julio*.

Por otro lado, el documento de las nuevas Directrices de Ordenación Territorial (DOT) establece en su normativa la necesidad de adecuar el citado PTS del Litoral a los efectos adversos de la elevación del nivel del mar y al oleaje extremo debidos al cambio climático.

Así, la “Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático” debe de tener dos partes diferenciadas. En primer lugar, es necesario una revisión y actualización de los conceptos totalmente vigentes del PTS del Litoral actual y de su normativa, para seguir protegiendo el Litoral de la CAPV de la forma que hasta ahora lo ha realizado e incluso mejorándolo y, sobre todo, adaptando su contenido normativo a las citadas Directrices. Indudablemente, durante el periodo de tiempo que ha transcurrido desde el comienzo de la redacción del PTS del Litoral vigente se han producido importantes cambios tanto a nivel legal como ambiental y de ordenación del territorio.

Además, parece conveniente realizar una reflexión sobre la eficacia del PTS del Litoral vigente en la ordenación del territorio. Sin duda ha sido un documento valioso que ha permitido junto con otras acciones y planes ambientales, el mantenimiento natural del litoral impidiendo



el desarrollo urbano en algunas zonas y permitiendo la recuperación ambiental de otras, pero una lectura actual y crítica del mismo puede detectar algunos puntos que pueden ser mejorables en línea con el planteamiento del capítulo nº 3 de este documento.

Además, es obligada la inclusión de la variable del cambio climático en la ordenación del litoral por la influencia que tiene el incremento del nivel del mar en sí mismo, que se acentúa por la influencia del impacto de la ola, sobre todo en la costa, y de las avenidas en las rías, junto con otros impactos más generales que el cambio climático está ya generando.

Por ello y previamente a la redacción de este documento, la entonces Dirección de Planificación Territorial, Urbanismo y Regeneración Urbana realizó un trabajo denominado “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”, en donde se definen los impactos más importantes que el cambio climático va a producir en el Litoral de la CAPV.

En dicho trabajo previo se identificaron las vulnerabilidades actuales y futuras del litoral vasco por incremento del nivel del mar y oleaje extremo en dos escenarios temporales, años 2045 y 2100, y dos hipótesis o escenarios de emisiones de gases efecto invernadero, el RCP (*Representative Concentration Pathways*) 4.5 y el RCP 8.5, de acuerdo con la clasificación realizada por el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), definiendo numéricamente, y a nivel de planos, dichas vulnerabilidades y las posibles afecciones.

Por tanto, la Dirección de Planificación Territorial y Agenda Urbana promueve la revisión y adaptación del documento vigente del PTS del Litoral a los nuevos retos existentes. Esta revisión está planteada en fases: Fase de Avance y Fase de elaboración del documento de “*Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático*”, junto con la documentación ambiental correspondiente a ambas fases.

El documento que se desarrolla a continuación constituye la Fase de Avance del mismo.

## **1.2 ORDEN DEL CONSEJERO DEL DEPARTAMENTO POR LA QUE SE INICIA EL PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DEL PTS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV AL RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Mediante Orden de 24 de marzo de 2021 del Consejero del Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transporte, se inicia el procedimiento de Revisión del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco al Reto del Cambio Climático, en línea con lo señalado en las DOT aprobadas en 2019, en donde se exige que la revisión del PTS del Litoral se realice en el marco de un proceso participativo lo más amplio posible.

Además, el Decreto 46/2020, de 24 de marzo, de regulación de los procedimientos de aprobación de los planes de ordenación del territorio y de los instrumentos de ordenación urbanística, señala en su artículo 3 que el acuerdo o resolución de inicio de la formulación, revisión o modificación de cualquier figura de ordenación territorial o de ordenación urbanística estructural deberá estar acompañado de un programa de participación en el que se establecerán



los objetivos, estrategias y mecanismos suficientes para posibilitar el derecho a participar de la ciudadanía y entidades asociativas.

En base a ello, se publicó la Orden del Consejero del Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transporte anteriormente señalada y dentro de la misma y como anexo se señala un resumen del programa de participación ciudadana en donde se indica brevemente una guía de participación, la previsión de sesiones abiertas y un cronograma temporal de participación en función de las fases del Revisión del PTS.

Como consecuencia de su publicación se han presentado las siguientes aportaciones, cuyo contenido ha sido analizado y considerado para la redacción de este Avance:

1. Ayuntamiento de Lezo
2. Diputación Foral de Bizkaia. Dirección General de Desarrollo Territorial
3. Gobierno Vasco. Dirección de Agricultura y Ganadería
4. Ayuntamiento de Bilbao
5. Ayuntamiento de Orio
6. Ayuntamiento de Zierbena
7. Ayuntamiento de Irun
8. Diputación Foral de Gipuzkoa. Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
9. Ayuntamiento de Arrigorriaga
10. Gobierno Vasco. Dirección de Patrimonio Natural y Cambio Climático

## 2 SÍNTESIS INFORMATIVA

### 2.1 MARCO NORMATIVO

El marco normativo inicial para la realización de la Revisión y Adaptación del Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático lo otorgan la *Ley 4/1990, de Ordenación del Territorio del País Vasco* y las *Directrices de Ordenación Territorial* que emanan de la anterior y que fueron aprobadas a través del *Decreto 128/2019, de 30 de julio*.

Cabe determinar como instrumento troncal de encuadre de esta Revisión, el propio Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV vigente aprobado mediante *Decreto 43/2007, de 13 de marzo* y modificado puntualmente en el área de Barriabaso mediante el *Decreto 32/2016*. Es necesario señalar igualmente que el PTS debe de adaptar sus determinaciones a las establecidas en la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas*, tanto en lo que se refiere a los criterios generales y particulares que la inspiran, como al régimen específico de limitaciones de usos que la propia ley estipula a fin de proteger el dominio público marítimo-terrestre.

Así mismo y ante la aprobación por el Congreso de Diputados de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, se realiza en este apartado un breve análisis de su proyecto-ley.

Seguidamente se ofrece un resumen de los instrumentos legales previamente referidos con el objeto de obtener una perspectiva normativa del presente trabajo.

#### 2.1.1 LEY DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL PAÍS VASCO

La política de la ordenación del territorio en la CAPV comienza legalmente en 1990 con la aprobación de la *Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco* que incorpora al ordenamiento jurídico de la comunidad autónoma, los instrumentos de ordenación territorial. Estos instrumentos son los siguientes: las Directrices de Ordenación Territorial (DOT), los Planes Territoriales Parciales (PTP) y los Planes Territoriales Sectoriales (PTS).

Concretamente, las Directrices de Ordenación Territorial, son la base y el marco general de referencia para la formulación de los otros dos instrumentos, es decir, de los Planes Territoriales Parciales y los Planes Territoriales Sectoriales. En la Ley, se determina el contenido mínimo de los dos primeros.

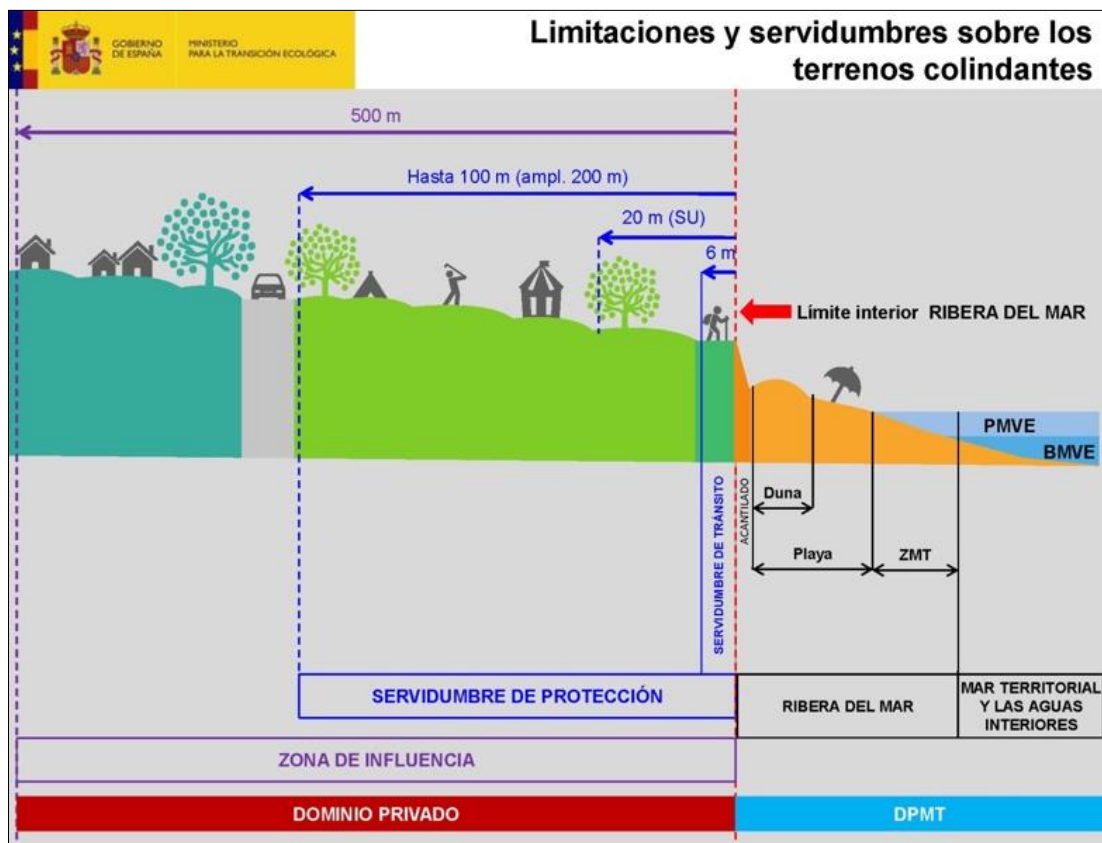
Respecto a los Planes Territoriales Sectoriales se indica en la Ley que constituyen los planes con incidencia territorial elaborados por el Gobierno Vasco o Diputaciones Forales cuyo objetivo es la planificación sectorial, propugnados siempre desde una perspectiva territorial integradora y de respeto a las determinaciones establecidas por las DOT y los PTP. El capítulo III de la Ley está dedicado a estos planes territoriales sectoriales y define con un carácter muy general su cometido.

Señala de manera clara la prevalencia de las DOT y de los PTP sobre las determinaciones de los PTS, debiendo en cualquier caso asegurar la correcta inserción y compatibilización en el marco territorial definido por la Directrices y los Planes Territoriales Parciales.

### 2.1.2 LEY DE PROTECCIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL LITORAL Y DE MODIFICACIÓN DE LA LEY DE COSTAS

El principal ámbito de actuación y zona a proteger por la Ley de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley de Costas es el dominio público marítimo-terrestre, pero además la referida Ley define otras zonas colindantes a ésta, en las que se establecen ciertas limitaciones a la propiedad y una regulación mínima complementaria a la que dicten las comunidades autónomas en el ámbito de sus competencias.

Según la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas*, se pueden distinguir las siguientes zonas (ver figura adjunta):



El litoral, según la Ley de Costas. Fuente: MITECO

- **Dominio público marítimo-terrestre (DPMT):**

Estas zonas son bienes de dominio público marítimo-terrestre (DPMT) y son:

1.- La ribera del mar y de las rías, que incluye:

- \* La zona marítimo-terrestre (ZMT) o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujos de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

No obstante, no pasarán a formar parte del dominio público marítimo-terrestre aquellos terrenos que sean inundados artificial y controladamente, como consecuencia de obras o instalaciones realizadas al efecto, siempre que antes de la inundación no fueran de dominio público.

- \* Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

2.- El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo, definidos y regulados por su legislación específica.

3.- Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, definidos y regulados por su legislación específica.

• **Dominio privado:**

1.- Zonas de servidumbre

- \* Servidumbre de protección: tiene una anchura de 100 m ampliable a 200 m, que se extiende a lo largo de toda la costa y se mide tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar, salvo en las zonas urbanas o con planeamiento aprobado en que esta servidumbre se reduce a 20 m. También podrá reducirse a 20 metros en los márgenes de los ríos hasta donde sean sensibles las mareas, siempre conforme a lo que reglamentariamente se dispone. En esta zona están prohibidos, salvo autorización expresa, los siguientes usos: edificaciones residenciales u hoteleras, vías de transporte interurbano, tendidos aéreos de líneas de alta tensión, vertidos de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración y publicidad en general.
- \* Servidumbre de tránsito: es una franja de terreno de 6 m, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Es ampliable a 20 m en lugares de tránsito difícil y peligroso.

Esta zona debe quedar permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.

- \* Servidumbre de acceso público y gratuito al mar recae sobre los terrenos colindantes o contiguos al Dominio Público Marítimo Terrestre, en la longitud y anchura necesarios para asegurar el acceso y uso público de aquél. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público.
- \* Zona de influencia: Se determinará en los instrumentos correspondientes y abarca como mínimo 500 m a partir del límite interior de la ribera del mar.

El dominio público marítimo-terrestre y sus terrenos colindantes, están sometidos a las diversas limitaciones y servidumbres, que quedan establecidos en el Reglamento General de Costas, aprobado por el *Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre*.

Por otro lado, un aspecto reseñable en la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral* y de modificación de la *Ley 22/1988, de Costas* es la importancia que se le da a las zonas o espacios de especial protección con el fin de su mantenimiento y mejora.

Respecto al Cambio climático y a la erosión/regresión de la costa, la Ley incorpora regulaciones específicas, artículo 13 ter, para afrontar con garantías la lucha contra los efectos del cambio climático en el litoral. Se introduce igualmente un régimen específico para los tramos del litoral que se encuentren en riesgo grave de regresión. La definición de esta situación se establecerá reglamentariamente y en atención a criterios científicos contrastados. En las áreas así declaradas, se limitan las ocupaciones y se prevé que la Administración pueda realizar actuaciones de protección, conservación o restauración, respecto de las que podrá establecer contribuciones especiales a los beneficiarios. Así mismo en el artículo 44 obligan a que los nuevos proyectos que se realicen cerca de la costa, ámbito de la Ley, tengan una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra, en la forma que se determine reglamentariamente (artículo 92 del Reglamento General de Costas).

### 2.1.3 DIRECTRICES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL

El 27 de julio de 2015, el Consejo del Gobierno Vasco acordó iniciar el procedimiento de revisión de las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco (DOT). En el preámbulo de dicho acuerdo se recogían las razones que justificaban la puesta en marcha de un proceso de revisión de las DOT y que respondían, en síntesis, a dos grandes finalidades: por un lado, realizar una revisión de la política y de los instrumentos de ordenación

del territorio y, por otro lado, promover una cultura de participación y de buena gobernanza en la gestión y el desarrollo de la política territorial. La revisión fue aprobada a través del *Decreto 128/2019, de 30 de julio, por el que se aprueban definitivamente las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco*.

Respecto a los Planes Territoriales Sectoriales, las DOT en sus Normas de Aplicación establecen unas directrices territoriales en materia de la interrelación territorial que deben de cumplir tanto los PTP como los PTS (artículo 34). En materia de memorias de seguimiento de PTP y PTS, e indicadores de sostenibilidad (artículo 36), establece la obligatoriedad de incluir en ellos un documento complementario de afecciones para cada uno de los municipios afectados. Por último y en este análisis de aspectos generales de las DOT respecto a los PTS, es necesario citar el artículo 37 en que se incluyen las directrices en materia de coordinación del planeamiento territorial parcial y sectorial.

Por otro lado, parece necesario destacar que las DOT definen, igual que en las primeras Directrices, las Categorías de Ordenación del Medio Físico diferenciando 6 categorías, de las cuales la correspondiente a los Pastos Montanos no tiene representación dentro del ámbito del PTS del Litoral que se revisa. Esta categorización del Medio Físico se va a aplicar de forma estricta en este trabajo cuyo Avance se presenta.

Además, hay que tener en cuenta que los riesgos asociados al cambio climático, así como la inundabilidad y la Infraestructura Verde, son condicionantes superpuestos para cada categoría de ordenación del Medio Físico. También, mediante la Matriz de Ordenación del Medio Físico de la CAPV se ordenan los usos en dicho Medio determinando la factibilidad de los mismos (propiciado, admisible, prohibido).

En cuanto a las materias sobre las que se considera oportuno abrir una reflexión desde el punto de vista territorial, en las DOT se proponen ciertas cuestiones transversales como la accesibilidad universal, la perspectiva de género, la salud, el euskera, la interrelación territorial y el cambio climático.

En este sentido, el documento aborda de forma expresa el reto del cambio climático, primeramente, en su punto *“1.4.- Contexto socio económico, territorial y Cambio Climático”*, y más adelante como Cuestión Transversal en la Planificación Territorial en el punto *“10.3 Cambio climático”*. En el primer punto citado, las DOT avanzan a grandes rasgos las consecuencias del cambio climático sobre el litoral.

En el apartado 1 del punto 10.3 del documento, se incorpora un breve análisis del estado de la cuestión, en el que entre otros aspectos describe las principales amenazas climáticas que pueden afectar a algunos de los sectores o ámbitos de la CAPV, destacando seguidamente que los efectos del cambio climático sobre el medio urbano pueden ser múltiples y de diversa naturaleza en función del emplazamiento, aunque destacan tres, por su impacto directo sobre la seguridad de las personas y la integridad de los bienes:

*“1) La exposición al estrés térmico y en particular al efecto isla de calor; es decir, la situación de acumulación de calor en las ciudades y la dificultad de disipación durante las horas nocturnas.*

2) *La exposición a la subida del nivel del mar y al incremento de los efectos del oleaje. Las pérdidas personales y materiales que pueden llegar a generar las inundaciones por subida del nivel del mar y aumento del oleaje extremo en el medio construido pueden llegar a ser muy importantes debido a la concentración de población o infraestructuras que se encuentra cerca de la línea de costa.*

3) *La exposición a inundaciones de origen fluvial por avenidas y a su interacción con la elevación del nivel del mar y los efectos del oleaje en rías y estuarios. Se espera que el cambio climático tenga un efecto intensificador sobre los peligros naturales, siendo un ejemplo el creciente riesgo de inundaciones. Estos factores climáticos, junto con otros factores no climáticos como el desarrollo socioeconómico de los municipios, la topografía, los sistemas de drenaje, la permeabilidad, la forma construida, etc. aumentan la probabilidad de daños y pérdidas debido a las inundaciones.”*

En el apartado 2 del mismo punto 10.3, la revisión incorpora los objetivos de la estrategia territorial a adoptar en materia de cambio climático, que, en relación al litoral, se puede destacar los siguientes:

*“1.- Integrar en la Planificación la variable climática y la reducción de las incertidumbres asociadas, a través de mecanismos de actualización basados en la mejora del conocimiento científico tanto sobre los modos de producción y consumo, como sobre la propia evolución del clima y sus consecuencias.*

*4.- Incrementar la resiliencia del territorio, tanto en el medio natural, rural como urbano: fomentando la multifuncionalidad de los ecosistemas naturales y su restauración, promoviendo una estructura urbana compacta y mixta en usos, e integrando la variable de cambio climático en la gestión de las zonas costeras. Así mismo, aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones; aumentando el potencial como sumidero de carbono.*

*5.- Desplegar tanto los objetivos de mitigación como los de adaptación a través del Planeamiento territorial y urbanístico, que ordenará los usos del territorio de acuerdo con objetivos de eficiencia y resiliencia.*

*6.- Incorporar en la dimensión económica de la Planificación las acciones de adaptación y mitigación climática, encauzando de este modo la gestión de las acciones necesarias.”*

Finalmente, en el Artículo 31 del documento de Normas de Aplicación, se incorporan las Directrices de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático que, aplicables a este documento, pueden ser las siguientes:

*1.– Considerar en la planificación territorial y urbanística las causas y efectos del cambio climático, contribuyendo a través de sus propuestas a reducir el balance neto de emisiones de gases de efecto invernadero y a mejorar la resiliencia.*

*2.– Incluir la adaptación al cambio climático a través de una cartografía temática de impactos y vulnerabilidad.*



3.– *Promover la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza como medida de adaptación al cambio climático, así como restaurar los ecosistemas para mantener la resiliencia del territorio.*

4.– *Mejorar la gestión forestal, evitando las pérdidas de suelo que puedan producir las deforestaciones debido a que el suelo constituye el principal sumidero de carbono. Así mismo reforestar las zonas degradadas y aumentar la superficie de bosque natural para su servicio como sumidero de carbono.*

5.– *Limitar la ocupación del suelo, favoreciendo la mezcla de usos y la regeneración de los espacios vulnerables, así como potenciar la intermodalidad y los modos de transporte con menores emisiones de gases de efecto invernadero.*

7.– *Incorporar en el planeamiento territorial y urbanístico la perspectiva climática en el siguiente sentido:*

- a) *El Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral se adecuará identificando en las zonas costeras las medidas de adaptación a los efectos adversos de la elevación del nivel del mar y al oleaje extremo.*
- b) *El Plan Territorial Sectorial de Ordenación de los Ríos y Arroyos y los Planes Hidrológicos otorgarán el tratamiento adecuado a las zonas sometidas a riesgos de inundación, prestando especial atención a las áreas donde los condicionantes de inundación se superpongan a otros riesgos, incluidos los vinculados a la condición litoral.*
- c) *Permeabilización y vegetación de los espacios públicos, fomentando las infraestructuras verdes y azules y las soluciones basadas en la naturaleza en ámbitos susceptibles de sufrir inundaciones y estrés térmico, y en particular el efecto isla de calor.*

De acuerdo con este artículo 31, es necesario adecuar el Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al reto del cambio climático, identificando en las zonas costeras las medidas de adaptación a los efectos adversos provocados por el cambio climático en la costa.

#### **2.1.4 PROYECTO LEY DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

En la actualidad el Congreso de Diputados español ha aprobado la Ley de cambio climático y transición energética y se está tramitando dicha Ley en el Senado con la intención de que la ley pueda ser promulgada a lo largo del año 2021. Sin duda, si se sigue el proceso normal de aprobación, en las fases posteriores al presente Avance de la Revisión del PTS del Litoral, la ley estará aprobada y en vigor por lo que será necesario incorporarla en este “Marco Normativo”. Por ello se ha considerado importante citarlo ya en este Avance.

De todas formas, el texto de la ley aprobada en el Congreso de Diputados tiene un Título específico (Título V) centrado en las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático. Esta adaptación, según el proyecto ley, debe de realizarse a través del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) que deberá tener los siguientes objetivos:

- La elaboración de escenarios climáticos regionalizados para la geografía española.
- La recopilación, análisis y difusión de información acerca de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en diferentes sectores socioeconómicos, sistemas ecológicos y territorios.
- La promoción y coordinación de la participación de todos los agentes implicados en las políticas de adaptación, incluyendo los distintos niveles de la administración, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto.
- La definición de un sistema de indicadores de impactos y adaptación al cambio climático, que facilite un seguimiento y evaluación de las políticas públicas al respecto.
- La elaboración de informes periódicos de seguimiento y evaluación del PNACC y sus programas de trabajo.

Por otro lado, es destacable, por su posible aplicación directa a la Revisión del PTS del Litoral, el artículo 18 titulado: “Consideración del cambio climático en la planificación y gestión del dominio público marítimo terrestre” en donde se indica como objetivos la necesidad de incrementar la resiliencia de la costa al cambio climático y de integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa. Es decir, marca uno de los objetivos generales de la Revisión de este PTS. Además, es necesario citar el artículo 19 “Consideración del cambio climático en la planificación y gestión territorial y urbanística, así como en las intervenciones en el medio urbano, en la edificación y en las infraestructuras del transporte” en donde señalan como objetivos la necesidad de considerar de los riesgos derivados del cambio climático en la planificación del territorio, la necesidad de que esta planificación integre medidas para propiciar la adaptación progresiva y la resiliencia frente al cambio climático así como la adaptación de las normativas actuales a los efectos derivados del cambio climático. Así mismo señala la problemática de las “islas de calor” debiendo ser tenido en cuenta este fenómeno en el diseño, remodelación y gestión de las zonas urbanas.

Parece también interesante recalcar el artículo 31 de “Protección de la biodiversidad frente al cambio climático” en donde se pretende la mejora del conocimiento sobre la vulnerabilidad y resiliencia de las especies y hábitats frente al cambio climático fijando adecuadas estrategias de conservación, mejora y restauración de ecosistemas y la definición de las medidas necesarias para asegurar dicha conservación en los espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000.

Por último y en la Disposición Final séptima en donde se plantea una modificación de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana, aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, en el sentido de atender, en la ordenación de usos del suelo, la prevención de riesgos

naturales y entre ellos los riesgos derivados de los embates marinos, inundaciones costeras y ascenso del nivel del mar y de los eventos meteorológicos extremos y los riegos asociados a la pérdida de ecosistemas y biodiversidad.

### 2.1.5 OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN DIRECTA AL PTS QUE SE REVISAS

Además de las Leyes y Directrices de Ordenación Territorial citadas anteriormente, para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático es necesario tener en cuenta los siguientes documentos normativos que tienen una incidencia directa en el documento que se redacta.

#### 2.1.5.1 DOCUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL

- Planes Territoriales Parciales que abarcan el ámbito definido en la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático.
  - Área Funcional de Bilbao Metropolitano
  - Área Funcional de Mungialdea
  - Área Funcional de Busturialdea-Artibai
  - Área Funcional del Bajo Deba
  - Área Funcional de Urola Kosta
  - Área Funcional de Donostialdea-Bajo Bidasoa

Todas estas Áreas Funcionales tienen aprobado definitivamente su correspondiente Plan Territorial Parcial, si bien no se hace referencia alguna al posible impacto del cambio climático en la ordenación a nivel territorial de las mismas.

- Planes Territoriales Sectoriales de aplicación directa en este trabajo son:
  - Plan Territorial Sectorial (PTS) de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco aprobado definitivamente en 2007 cuyo contenido se revisa y se adapta al cambio climático en este documento.
  - Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas Húmedas, aprobado definitivamente en 2012. Este PTS tiene gran relevancia por la regulación y reserva de zonas húmedas en el ámbito del PTS de Protección y Ordenación del Litoral. De alguna manera es una regulación superpuesta al vigente PTS de Protección y Ordenación del Litoral.
  - Plan Territorial Sectorial (PTS) de Ordenación de Ríos y Arroyos del CAPV, aprobado definitivamente en 2013. Este PTS tiene importancia por ordenar las márgenes de ríos y arroyos hasta la desembocadura en el mar señalando principalmente las zonas de interés naturalístico preferente.

- Plan Territorial Sectorial (PTS) Agroforestal de la CAPV, aprobado definitivamente en 2014. Este PTS ordena, en el suelo no urbanizable, los usos agroforestales y señalando a nivel normativo las áreas agroganaderas de alto valor estratégico.

### 2.1.5.2 PLANES DE ORDENACIÓN DE CARÁCTER AMBIENTAL

- El Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai aprobado definitivamente en 2016 y de aplicación al suelo no urbanizable de 22 municipios del Área Funcional de Busturialdea-Artibai correspondientes a la Reserva de la Biosfera del Urdaibai.
- El Plan Especial de Protección y Ordenación de los recursos naturales del área de Txingudi, aprobado en el año 1994 en el municipio de Irun y en el año 2001 en el municipio de Hondarribia.
- Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de la red de Espacios Naturales Protegidos de la CAPV. En el ámbito del PTS que se revisa, esta red está representada por el Parque Natural de Aiako Harria cuyo PORN fue aprobado en 1995 y tres Biotopos, Iñurritza con un Plan Especial de Protección aprobado en 2006, Tramo Litoral Deba-Zumaia aprobado su PORN en 2009 y San Juan de Gaztelugatxe, sin PORN aprobado.
- Los Planes de Gestión de las ZEC y ZEPAS de la Red Natura 2000. En el ámbito de este trabajo existen 20 espacios que se integran dentro de la Red Natura 2000, algunos con sus límites incluidos en los ámbitos ya citados en este apartado, como el correspondiente al Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

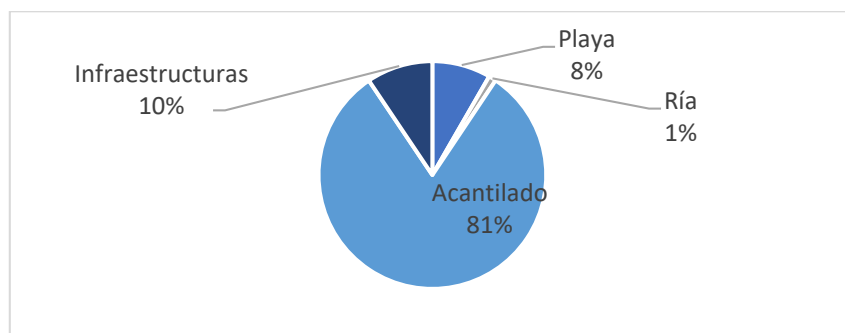
Todos ellos cuentan con sus medidas de conservación aprobadas e incluso cinco de ellos disponen de una zonificación para su gestión, siendo éstos los ZEC de Aiako Harria, Ulía, Jaizkibel, Gárate-San Bárbara y Arno, todos en Gipuzkoa.

## **2.2 EL MEDIO FÍSICO**

### **2.2.1 ÁMBITO DEL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL VIGENTE**

El PTS de Ordenación del Litoral vigente plantea un ámbito a lo largo de toda la costa y rías de 500 m de anchura hacia tierra adentro desde el límite denominado por la Ley de Costas como de Ribera del Mar, salvo en la zona de acantilados en que esta anchura de 500 m hacia el interior del territorio se ha medido desde la línea de costa. En el mar, el límite del vigente PTS es la zona comprendida entre la línea de costa y la batimétrica -50 (isobata 50).

Así, el litoral de la CAPV tiene una longitud en línea recta de casi doscientos kilómetros, desde la frontera francesa en la bahía de Txingudi hasta la punta Kobaron, en el límite de Bizkaia con Cantabria. Realizando una medición en base al vuelo Lidar 2016, en donde se define la costa con todas su irregularidades, la longitud real de costa es de 275,5 km de los cuales el 81% (223,9 km) corresponden a zonas rocosas o acantilados, el 1% concierne a los estuarios o rías, medidos como líneas rectas entre las dos márgenes en los puntos considerados como comienzo de los estuarios junto al mar, el 8% (22,9 km) corresponden a playas y la superficie restante, el 10 % (26,0 km) responden a infraestructuras, principalmente portuarias. En el siguiente gráfico se aprecia esta distribución.



A continuación, se exponen dos infografías del Litoral de la CAPV.



Ría del Oka. Urdaibai





Ría del Bidasoa. Txingudi

De acuerdo con el PTS vigente, la totalidad del territorio lo clasifica inicialmente en el Medio Biofísico y el Medio Urbano e Infraestructuras.

## 2.2.2 MEDIO BIOFÍSICO

El medio biofísico del ámbito del PTS vigente se analizó valorando su grado de naturalidad, calidad y fragilidad para determinar adecuadamente su valor de cara a la conservación y las posibles necesidades de protección. Este análisis se realizó de modo diferente según se tratara del **medio terrestre** o del **medio marino** y **las rías**, como medios de transición, se analizaron desde los dos puntos de vista.

### 2.2.2.1 EL MEDIO TERRESTRE E INFRAESTRUCTURA VERDE

#### 2.2.2.1.1 Introducción

El análisis del medio terrestre realizado en el PTS del litoral vigente tenía como objetivo la definición de una serie de Unidades Ambientales Homogéneas valoradas por su interés para la conservación. En los apartados siguientes se describen, de forma resumida, las características más importantes de las variables analizadas en el referido PTS.

#### 2.2.2.1.2 Geología y Geomorfología

A lo largo del litoral de la CAPV, se encuentra representada casi toda la diversidad geológica desde el paleozoico hasta los aluviales cuaternarios. En este sentido es relevante el zócalo priesozoico que aparece en la zona más oriental en la parte alta del estuario del Bidasoa, las zonas del Trias que aflora en la costa en Getxo, Bakio, Mutriku y Ría de Urdaibai y la zona urgoniana del suroeste de Bilbao. El resto de la costa pertenece al dominio del Arco Vasco con materiales del Cretácico y del Terciario, junto con los materiales aluviales que se encuentran principalmente en las rías.

Así, de Oeste al Este, en la zona de Muskiz y margen izquierda de la ría de Bilbao predominan materiales del Cretácico inferior, mientras que en la margen derecha los materiales corresponden al flysch detrítico del Cretácico superior. A lo largo de la costa en la zona de Getxo afloran las calizas, marga calizas y areniscas del Eoceno mientras que en Barrika-Gorliz reaparece el flysch detrítico del Cretácico superior.

En el entorno de Armintza y desde ahí hasta Bakio predominan las areniscas y lutitas del Cretácico. En Bakio y tal y como se ha indicado previamente, aparece el Trias y hacia San Juan de Gaztelugatxe, la formación rocosa está constituida por margas y margocalizas del Cretácico inferior. A partir de este punto, en el cabo de Matxitxako, la geología cambia hacia areniscas y conglomerados del Cretácico superior hasta llegar a Bermeo, en donde vuelven a aparecer las margas y margocalizas similares a la formación de San Juan de Gaztelugatxe.

Hacia el interior de la ría del Urdaibai y en la margen izquierda se mantiene el Cretácico inferior con margas arenosas hasta Murueta y más al sur se localiza principalmente el Trias en ambos márgenes de la ría. En la margen derecha y hacia el mar, a la altura de Gautegez Arteaga la litología está principalmente representada por las calizas del Cretácico inferior que llegan hasta la costa, hasta aproximadamente Ibarangelu.

A partir de esta localidad, afloran en la costa formaciones de limolitas, areniscas y megabrechas calcáreas también del Cretácico inferior. Esta litología se mantiene hasta Ispaster. Desde este punto y siempre hacia el este, la litología cambia a unas rocas con mayor porcentaje de carbonatos formadas por limolitas y calizas, pertenecientes también al Cretácico inferior. En la zona de Mendexa afloran en primer lugar las mismas formaciones geológicas que en Ispaster-Lekeitio para pasar posteriormente a zonas de lutitas y de areniscas y lutitas del Cretácico superior, formación que prosigue por la costa hasta Deba, si bien en el interior y en la ría del Artibai la formación geológica predominante son las margas y limolitas calcáreas. Es obligado destacar también que en esta zona la aparición del Trias en el casco de Mutriku. En la ría del Deba y hacia el interior de la misma las formaciones geológicas predominantes son las calizas del Cretácico inferior.

Desde este punto en la costa y hasta Zumaia aparece el famoso flysch de la Costa Vasca formado por areniscas y lutitas cerca de Deba y por margas y calizas entre Itziar y Zumaia y apareciendo en la zona de la playa de Itzurun el flysch perteneciente ya al Paleoceno con aparición de estratos de arenisca al este de dicha playa correspondiente al Eoceno. Esta formación sigue por la costa con un flysch integrado por areniscas y lutitas, flysch terciario, con zonas predominantemente de areniscas, hasta llegar a Hondarribia.

El interior de la ría del Oria está formado principalmente por materiales del Cretácico superior a base de calizas y margas y en la ría del Urumea se repite principalmente esta formación, si bien llegan a aflorar unidades de edades geológicas inferiores hasta calizas jurásicas. En el Bidasoa y a partir de Behobia aparecen materiales pertenecientes al flysch del Cretácico superior y remontando el río afloran formaciones de granito del Paleozoico.

En toda la zona de la franja litoral, se ubican materiales cuaternarios de distinta procedencia, asociados fundamentalmente a los cursos de los ríos y a sus zonas de desembocadura, además de algunos importantes depósitos de ladera (coluviales). Estos



depósitos aluviales conforman, en ocasiones, amplias llanuras de inundación, destacando las situadas en los ríos Ibaizabal, Butrón, Nervión y Oria y Oka. Asociados a los cursos finales de los ríos, en su desembocadura, existen depósitos de materiales finos aportados por los ríos (limos) y de materiales más gruesos (arenas) de procedencia marina, que constituyen el material de depósito en las zonas más exteriores de las rías y en playas. Entre los depósitos coluviales merecen lugar destacado los situados en el Cabo Matxitxako que presentan un desarrollo espectacular.

Por tanto y como unidades más características desde el punto de vista geológico destacan, sin duda, el flysch terciario, el flysch del Cretácico superior, los depósitos aluviales en rías y playas, las apariciones concretas del Trias principalmente en la costa de Bizkaia y Mutriku y las lutitas y margas de la margen izquierda de la ría de Bilbao.

Desde el punto de vista geomorfológico se puede diferenciar inicialmente tres sectores o tramos:

- Bidasoa a Zumaia,
- Zumaia al cabo Matxitxako,
- Cabo Matxitxako hasta la punta Kobaron.

El primer tramo mencionado, está presidido por la Cadena Costera guipuzcoana. En ella, los estratos de margas arenosas se intercalan con potentes bancos de areniscas, inclinándose hacia el mar con pendientes acusadas, dando lugar a una costa acantilada acusadamente batida por el mar. La corrosión química y la acción de la dinámica marina marcan la evolución de los acantilados, en los que tiene un papel destacable en este sector, el deslizamiento hacia el mar a favor de los planos de estratificación principalmente debida a la erosión marina que descalza los estratos, con una plataforma de abrasión menos desarrollada que en otros sectores costeros. Las entalladuras o incisiones coinciden con áreas de debilidad fracturadas en los sectores flexionados del eje de la cadena, tales como la bocana de Pasaia, las bahías de Donostia-San Sebastián o las rías de Orio y Zumaia. El diapiro de Zarautz conforma una depresión erosiva más profunda y extensa. El frente que mira hacia el sur, hacia el interior, se eleva bruscamente sobre los materiales más blandos del flysch del Cretácico superior y del Eoceno.

Desde el cabo de Higuer hasta la embocadura de Pasaia, se eleva el monte Jaizkibel con 549 m de altitud, continuando la Cadena Costera hacia el oeste a través de los montes Ulía, Urgull e Igeldo que ciñen la capital donostiarra. La prolongación occidental del cordal que nace en Igeldo, se va elevando hasta alcanzar los 419 m en Mendizorrotz y acaba cayendo sobre la ría del Oria. Entre Orio y Zumaia, el relieve pierde altura, dibujando suaves lomas de entre 200 y 300 m de altitud.

A partir de Zumaia y hasta el cabo Matxitxako, segundo sector, se observa una costa acantilada, en la que la montaña se adentra en el mar con pendientes muy acusadas y salpicada de estrechas rías como las de Deba, Ondarroa, Lekeitio, Urdaibai. Esta última excavada sobre un anticlinal diapírico, constituye uno de los más bellos ejemplos de medio estuario en la costa vasca. La línea de cumbres avanza paralela al litoral, en el que las estructuras geológicas del anticlinal costero vizcaíno, cretácico y de composición flyschoides, inciden en el mar con una ligera oblicuidad. En los lugares donde afloran las calizas urgonianas, como es el caso del cabo Ogoño, el acantilado se muestra elevado y vertical. Las potentes escarpaduras son testigos del

retroceso costero, patente así mismo en las extensas rasas que en ciertas áreas alcanzan los trescientos metros de anchura, a pesar de que el oleaje predominante tiende a batir de forma oblicua en este sector orientado del noroeste al sudeste. El ritmo de repliegue litoral, más energético sobre los materiales blandos del flysch, viene también señalado por frecuentes valles colgados sobre el cantil mareal. Los fenómenos sedimentarios tienen menor relevancia que los erosivos, de modo que las playas son pocas y de reducida extensión y con una clara tendencia a situarse en los bordes orientales de las ensenadas, como consecuencia de las corrientes dominantes de oeste hacia el este. Los depósitos fluviales abundan más que los de origen marino.

Desde el cabo de Matxitxako, el saliente más pronunciado del litoral vasco, hacia poniente, tercer sector, el perfil litoral cambia de rumbo y sigue una dirección nordeste-sudoeste, perpendicular por lo tanto al batir de las olas y a los vientos oceánicos. Esto hace que ese sector costero sea más irregular que los anteriores, con calas y ensenadas, siempre de modesta magnitud. Además de la diferente dinámica erosiva, el cambio en la orientación del perfil litoral repercute en otros factores geomorfológicos, así la costa se convierte en transversal a las estructuras geológicas y permite una mayor diversidad de afloramientos en la ribera del mar, mientras que los ríos que aquí desembocan discurren paralelos a los pliegues, creando cuencas más extensas y de mayores caudales.

Entre los cabos Matxitxako y Billano los materiales areniscos del Supraurgoniano se transforman en flysch negro en las cercanías de Arminza. Este conjunto forma parte de los montes Sollube y Jata que con 663 y 592 m respectivamente, separan este sector marítimo del interior. Esta serie se ve interrumpida al este por el Keuper diapírico de Bakio y las calizas masivas del Aptiense que dan forma a San Juan de Gaztelugatxe y a la isla de Aketxe. Desde el cabo Billano hasta el Abra de Bilbao, donde se dibuja la más amplia escotadura de la costa vasca, domina el flysch del Cretácico superior y el Eoceno, ya en el eje del sinclinorio vizcaíno que se hunde en el mar en Punta Galea. En el otro lado de la ría, margen izquierda y ría del Barbadun aparecen margas gris-azuladas del Cretácico inferior, entre las que se intercalan las calizas urgonianas. La secuencia de materiales más resistentes y más blandos es responsable del alabeo costero, donde se cobijan pequeñas playas como las de Barrika, Meñakoz o Aizkorri. Esta costa de inmersión, joven, conserva todavía las rías menos seniles del País Vasco, aunque su grado de colmatación se halle avanzado.

El litoral vasco reúne así 48 Lugares de Interés Geológico (LIGs) incluidos en el Inventario de Lugares de Interés Geológico (2014) de la Estrategia de Geodiversidad de la Comunidad Autónoma del País Vasco 2020.

Los procesos geológicos y riesgos naturales más significativos en la franja litoral son de los siguientes tipos:

- Procesos de soliflucción y deslizamientos en las laderas de materiales detríticos de pendientes más acusadas.
- Procesos de inundación en las llanuras aluviales de los ríos en su curso medio y bajo.
- Procesos de erosión hídrica en los valles de los ríos y vaguadas.
- Procesos de erosión - sedimentación en el litoral teniendo que destacar el proceso de erosión en los acantilados por efecto de la ola.

- Procesos de karstificación en los macizos calizos y en materiales carbonatados en general.

De todos ellos, los fenómenos de inundación y los de erosión hídrica o de la ola son los que cobran mayor interés en el marco de los objetivos y determinaciones de este PTS, ya que aparecen definidos como condicionantes superpuestos en la Matriz de Ordenación del Medio Físico de las DOT.

#### 2.2.2.1.3 Hidrología e Hidrogeología. Presiones

El ámbito que nos ocupa está formado por las partes bajas o finales de las cuencas de los ríos principales de la vertiente cantábrica y por las cuencas costeras que vierten sus aguas directamente al mar sin pasar por cauces de importancia.

Constituye una red hidrográfica con fuertes desniveles en pocos kilómetros, lo que hace que su respuesta sea rápida frente a avenidas y que los procesos de erosión y transporte sean importantes, sobre todo en las cuencas pequeñas.

Los principales cauces de red hidrográfica guipuzcoana son ríos de recorrido corto, de dirección general Sur-Norte. Entre estos, Deba, Urola y Oiartzun nacen en los montes de la CAPV, mientras que el Oria, Urumea y Bidasoa tienen zonas que pertenecen a la zona atlántica de Navarra. En Bizkaia, los ríos Artibai, Lea, Oka, Estepona, Butroe y Barbadun pertenecen totalmente a la CAPV y la ría de Bilbao, a pesar de que encauza buena parte de las aguas que discurren por este territorio (Ibaizabal, Nervión y Kadagua) tienen zonas externas a la CAPV (cuenca intercomunitaria).

Desde un punto de vista hidrogeológico, en el ámbito del PTS las permeabilidades del suelo y la roca son, en general, bajas salvo algunas zonas, principalmente en las conformadas por areniscas y en los aluviales, en donde la permeabilidad es más alta. Si bien existen algunos manantiales en las rocas calizas debido a formaciones kársticas, en general sus surgencias se encuentran fuera de la zona en estudio, centrándose las fuentes de agua más importantes en algunos aluviales y en las areniscas. En este sentido parece interesante destacar los manantiales de Jaizkibel y en menor medida los de Ulía e Igeldo-Mendizorrotz y los aluviales del Bidasoa, Oria, Urola y Oka, cuya explotación está limitada por peligro de intrusión marina debido al efecto de las mareas.

Las mayores presiones hidrológicas que sufren estas zonas están asociadas a las posibilidades de contaminación de los aluviales anteriormente mencionados ya sea por intrusión marina, antiguos vertidos industriales o contaminación por nitratos.

#### 2.2.2.1.4 Principales recursos bióticos

Vegetalmente en el litoral vasco se establece una división entre la propia franja litoral y la zona de influencia cantábrica.

En la primera se desarrolla la vegetación de los acantilados litorales entre la que crecen especies singulares como *Armeria euscadiensis*, endemismo de las costas de Bizkaia y Gipuzkoa con contadas poblaciones o el acebuche (*Olea europaea var. sylvestris*) que encuentra aquí su límite de distribución nororiental.

En los arenales costeros cabe destacar la presencia de endemismos atlánticos tales como *Alyssum loiseleurii subsp. loiseleurii*, *Galium arenarium* y *Solidago virgaurea subsp. Macrorhiza* y entre la vegetación de marismas existen especies de gran interés como la *Limonium humile*, *Sonchus maritimus* o *Zostera noltii*.

En esta franja del litoral están presentes hasta un total de dieciocho especies de flora amenazada (*Alyssum loiseleurii*, *Apium graveolens ssp. Butronensis*, *Barlia robertiana*, *Chamaesyce peplis*, *Culcita macrocarpa*, *Epipactis phyllanthes*, *Festuca vasconensis*, *Galium arenarium*, *Genista legionensis*, *Hibiscus palustris*, *Limonium humile*, *Matricaria marítima*, *Medicago marina*, *Olea europaea var. sylvestris*, *Solidago virgaurea ssp. Macrorhiza*, *Sonchus maritimus*, *Thelypteris palustris*, *Zostera noltii*) catalogadas como “En Peligro de Extinción” por el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas y también incluidas en la “Lista Roja de la flora vascular de la CAPV” como en “En peligro crítico de extinción” o “En peligro de Extinción”, disponiendo en la misma de sendas “Áreas de Conservación” o “Áreas de recuperación” (“Planes de recuperación de la Flora Amenazada de la CAPV”), ocupando ambas áreas un total de 675 Ha en el ámbito en estudio.

En la zona de influencia cantábrica más cercana a la costa, se pueden diferenciar principalmente las siguientes agrupaciones vegetales: Prados y cultivos atlánticos, Plantaciones forestales, Brezal-argomal-helechal atlántico, Vegetación ruderal nitrófila, Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico, Encinar cantábrico, Lastonar de *Brachypodium pinnatum* y otros pastos mesófilos, Prebrezal atlántico, Aliseda cantábrica y Marojal o tocornal. En el ámbito del PTS existen 29 Hábitats de Interés Comunitario ocupando una superficie total de 8.064 Ha, estando la mayoría de ellos integrados en la Red Natura 2000 y siendo 7 de ellos de tipo prioritario lo que significa que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial.

Desde el punto de vista de la fauna, los biotopos de mayor superficie en el litoral corresponden a los acantilados, los cauces, las landas atlánticas de brezal, argomal, helechal, las plantaciones forestales exóticas, el encinar cantábrico, la campiña atlántica y los estuarios cuya complejidad estructural y funcional, junto con la singularidad y rareza de la fauna asociada, contribuyen a la más alta valoración de los ambientes litorales. En el ámbito analizado se disponen seis especies amenazadas amparadas por sus planes de gestión correspondientes (*Mustela lutreola*, *Phalacrocorax aristotelis*, *Lutra lutra*, *Hydrobates pelagicus*, *Hyla meridionalis* y *Gasterosteus aculeatus*), junto con el Plan conjunto de gestión de las aves necrófagas (*Gypaetus barbatus*, *Neophron percnopterus* y *Gyps fulvus*), que ocupando sus áreas de interés especial en el territorio analizado una superficie total de 3.169 Ha.

## 2.2.2.2 LOS MEDIOS DE TRANSICIÓN. LAS RÍAS

### 2.2.2.2.1 Breve Descripción de las rías o estuarios

Las rías de la costa vasca presentan una gran diversidad, con una amplia gama de factores morfológicos diferenciadores y con una gran variedad de relaciones entre éstas y los parámetros de la cuenca, siendo descritas de oeste a este todas ellas a continuación.

- Ría del Barbadún. Se trata de un estuario relativamente pequeño con una longitud de 4,4 km, en el que alternan zonas acanaladas con marismas y arenales. Aunque la abertura al mar de la cuenca del Barbadún es amplia, la desembocadura después del paso por meandros y canales más o menos estables, se produce por el oeste de la playa de La Arena. De la superficie original que presentaba este estuario sólo se conserva el 19% aproximadamente.
- Ría de Bilbao (Nerbioi interior y exterior). El estuario del Nerbioi es el sistema de desembocadura más extenso y profundo de la costa vasca. Tiene una longitud de unos 15 km, desde Las Arenas en Getxo hacia aguas arriba y drena la cuenca hidrográfica más importante y caudalosa del litoral vasco. La práctica totalidad del intermareal del Nerbioi y sus afluentes se encuentran modificados y ocupados por urbanización, industria y actividad portuaria. Desde el punto de vista hidrográfico, en cuanto a circulación, distribución de salinidad, estratificación, etc., el estuario del Nerbioi presenta una gran variedad de tramos o ambientes: ría de Bilbao, Abra interior y Abra exterior. De la superficie original que presentaba este estuario se conserva un poco menos del 70%.
- Ría del Butroe. El estuario del Butroi o Butrón, o ría de Plentzia presenta bastantes semejanzas con los estuarios de tipo estrecho o encauzado, aunque en el tramo final el vaciado en bajamar no es tan drástico como en el Urumea o el Deba. Su longitud es de unos 8 km. En cualquier caso, el volumen del prisma mareal es relativamente bajo y en época de lluvias, no necesariamente fuertes o persistentes, es frecuente registrar valores de salinidad de superficie prácticamente nula muy cerca de la desembocadura, incluso en pleamar. En estas condiciones, el agua prácticamente fluvial ocupa toda la columna de agua durante la vaciante y el tiempo de renovación es de 1 hora, lo que supone una gran capacidad de renovación del agua. De la superficie original que presentaba este estuario se conserva el 63% aproximadamente.
- Ría del Oka. El estuario del Oka, o ría de Mundaka o Urdaibai es extenso en proporción a las dimensiones de la cuenca y a la longitud total del río Oka. Presenta una zona intermareal muy ancha y de escaso desnivel, el volumen del prisma de marea es muy elevado y la longitud del estuario es de 12,5 km, tratándose del segundo en tamaño de la costa vasca. En bajamar la profundidad media depende fuertemente del estado temporal del canal (la tendencia a la colmatación es notable) pero, debido a la amplitud de la zona y a la multitud de canales, pozas y ensanchamientos que retienen y retardan el desagüe durante la vaciante, el volumen residual en bajamar resulta importante en relación al caudal medio del río

Oka y del resto de los afluentes del estuario. En época de avenidas el frente de agua fluvial avanza hacia la desembocadura, pero, debido al gran volumen mareal, resulta excepcional encontrar aguas de muy baja salinidad ocupando el nivel de fondo de la zona externa. El tiempo de renovación es de dos meses. En lo que respecta a la superficie original que presentaba este estuario cabe destacar que se conserva más del 70%.

- Ría del Lea. El estuario del Lea o ría de Lekeitio es de dimensiones reducidas. Con tan solo 2 km de longitud, es el estuario más corto de la costa vasca. La mayor parte del volumen residual en bajamar se acumula entre el antiguo molino de marea de Marierrota y el astillero, zona en la que puede darse estratificación incluso en bajamar. Sin embargo, el volumen total es muy reducido y, a pesar del bajo caudal del río Lea, avenidas medias desalojan con relativa rapidez todo el prisma mareal. El tiempo de renovación es de 1 hora. En lo que respecta a la superficie original que presentaba este estuario debe destacarse el alto grado de conservación, puesto que se conserva cerca del 85% de la misma.
- Ría del Artibai. El estuario del Artibai o ría de Ondarroa es de dimensiones reducidas (3,5 km de longitud) y corresponde a una cuenca y río también pequeños. Los tramos interior y medio se encuentran bastante encauzados y en bajamar presentan un aspecto típicamente fluvial, con un tiempo de renovación de menos de 1 hora.

Por otro lado, de la superficie original que presentaba este estuario se conserva el 60% aproximadamente, siendo la práctica totalidad de la superficie actual del estuario submareal.

- Ría del Deba. El estuario del Deba tiene una longitud total de unos 5,5 km y debido a su encauzamiento, el tiempo estimado de renovación es de solo 1 hora. La velocidad de exportación de materiales, normalmente rápida, se incrementa de forma muy importante con los aumentos de caudal del río. De la superficie original que presentaba este estuario se conserva únicamente un poco más de la mitad, el 55% aproximadamente.
- Ría del Urola. El estuario del Urola o ría de Zumaia, tiene una longitud de 5,7 km. El tiempo de renovación es de aproximadamente 4 horas. En lo que respecta a la superficie original que presentaba este estuario se conserva únicamente el 43% aproximadamente.
- Ría del Oria. El estuario del Oria (o ría de Orio) tiene aproximadamente 11km de longitud. La influencia del río Oria es notable habitualmente en la zona de la desembocadura, pero la exportación de materiales, excepto en condiciones de avenida muy fuerte, es más amortiguada. En condiciones medias de caudal y marea la parte media y externa de la ría de Orio retienen un volumen notable de agua estuarina, incluso en bajamar y su tiempo de renovación es del orden de 6 horas. En lo que atañe a los cambios en la superficie original que presentaba este estuario se ha calculado que se conserva sólo el 41%.

- Ría del Urumea. La ría del Urumea es un estuario muy modificado por relleno, ocupación del intermareal y encauzamiento dando lugar a un sistema estrecho, de 9,7 km de longitud, y poco profundo que queda prácticamente vacío en bajamar. Aunque en condiciones normales puede aparecer estratificado, en la mayoría de las situaciones y sectores del estuario se da una sucesión, a ritmo mareal, de presencia de agua casi exclusivamente marina y de agua prácticamente fluvial. En lo que respecta al cambio en superficie sufrido por el estuario, cabe destacar que el estuario del Urumea es el peor conservado de todos, de la superficie original que presentaba este estuario se conserva únicamente el 12% aproximadamente.
- Ría del Oiartzun. La bahía de Pasaia (estuario del Oiartzun) es un estuario relativamente amplio para el tamaño de la cuenca del río y muy profundo debido a su utilización como puerto pesquero y comercial. En proporción al caudal del río principal, recibe elevados volúmenes de aportes directos y de afluentes secundarios (regatas de Lezo, Molinao y Txingurri) que han venido actuando históricamente como colectores de aguas residuales. Presenta una notable estratificación y casi siempre resulta diferenciable la capa de agua superficial. Los tiempos de renovación de algunos sectores (zona de Herrera-Trintxerpe), son largos. El estuario ha estado históricamente muy contaminado por vertidos urbanos e industriales y actividad portuaria. De la superficie original que presentaba este estuario se conserva únicamente el 45% aproximadamente.
- Ría del Bidasoa. La ría de Hondarribia (estuario del Bidasoa o Txingudi) es un estuario amplio, de aproximadamente 11 Km de longitud, y relativamente profundo. Debido a la entidad del río Bidasoa aparece estratificado en una gran variedad de situaciones de caudal y de estado de marea, pero la exportación de agua y materiales fluviales a la zona costera se realiza normalmente de forma amortiguada a través del sector denominado bahía de Txingudi y, finalmente, de la rada de Higer. Actualmente se conserva menos del 40% de la superficie original que presentaba este estuario.

#### 2.2.2.2.2 Hidrografía

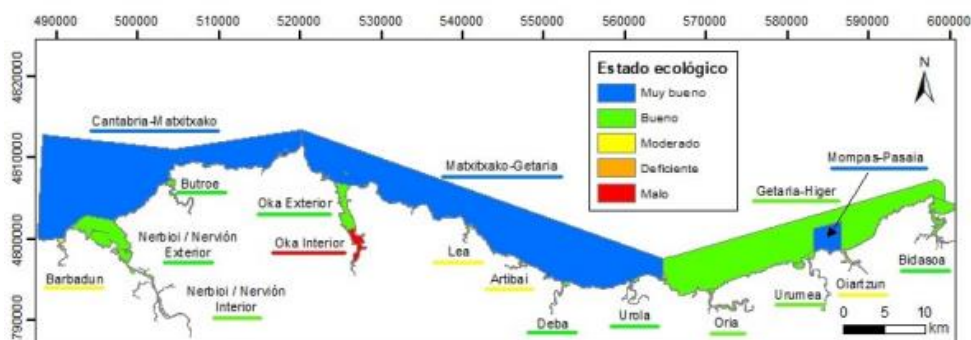
La estructura general de los estuarios y su relación con los parámetros hidrológicos de la cuenca condicionan la distribución espaciotemporal de la salinidad en los mismos y, por tanto, la capacidad de dilución mediante el agua de mar de los aportes de materiales y contaminantes que reciben. Por otra parte, el exceso de materiales generales o de contaminantes que el estuario recibe depende de una serie de condiciones naturales, tanto edafológicas como físicas, de la propia cuenca hidrográfica de cada estuario y también de la densidad poblacional e industrial de la cuenca y de su distribución respecto al estuario.

Todos estos aspectos condicionan la calidad de las aguas en el interior del estuario y en la zona costera adyacente. Esta calidad de las aguas ha sido analizada según datos facilitados por la “Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la CAPV. Informe de resultados. Campaña 2019” desarrollada por URA. Así, el estado ecológico en 2019 de las 14 masas de agua de transición analizadas en el citado trabajo se define de la siguiente forma:

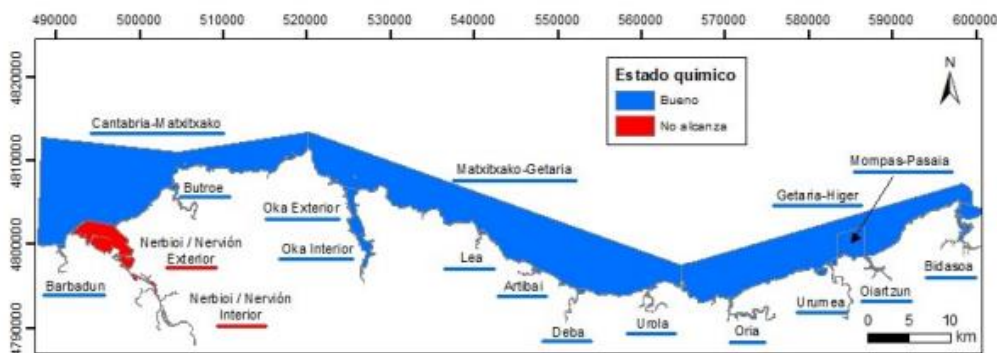


- Estado o potencial ecológico **Malo**: en 2019 la única masa de agua que se diagnostica en estado ecológico malo es la masa de agua de transición del Oka interior. En este caso la clasificación viene determinada por el estado del fitoplancton.
- Estado o potencial ecológico **Deficiente**: ninguna de las masas de agua analizadas se diagnostica en estado ecológico deficiente en 2019.
- Estado o potencial ecológico **Moderado**: hay un total de 4 masas de agua de transición que se encuentran en un estado o potencial ecológico moderado: Barbadún, Lea, Artibai y Oiartzun. En la masa de agua de Lea la clasificación se ve afectada por el estado de la fauna ictiológica, en el Barbadún y Artibai por el estado de los macroinvertebrados y en el Oiartzun por el estado del fitoplancton.
- **Buen estado ecológico o buen potencial ecológico**: un total de 9 masas de agua se diagnostican en buen estado ecológico o buen potencial ecológico: Butroe, Nerbioi interior, Nerbioi Exterior, Oka exterior, Deba, Urola, Oria, Urumea y Bidasoa).

Se presenta a continuación, un gráfico resumen de la información previamente aportada.



En cuanto al estado químico de las aguas de transición un total de 2 masas de agua no alcanzan el buen estado químico. Éstas se corresponden con aquellas más industrializadas, con historia de minería o cuencas industriales, con puertos, o aquellas con saneamiento incompleto, como el Nerbioi interior y exterior. El resto de las masas cumple el buen estado químico. Los incumplimientos de normas de calidad en 2019 en ambas masas de agua de transición se han debido a hexaclorociclohexano (HCH). Esta contaminación es crónica, tal y como se ha visto en muestreos intensivos y extensivos en estas masas de agua, que confirman estos resultados.



De acuerdo con estos datos, en 2019, un total de 7 masas de agua (61%) se diagnostican en buen estado global. Son las masas de agua de transición del Butroe, Oka exterior, Deba, Urola, Oriá, Urumea y Bidasoa. Por otro lado, Oka interior, Lea, Artibai y Oiartzun presentan un estado peor que bueno, porque no alcanzan el buen estado ecológico, y Nerbioi interior y exterior debido a que no alcanzan buen estado químico.

Se presentan igualmente a continuación las conclusiones del trabajo *“Análisis de presiones e impactos en aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco”*, desarrollado por URA en el año 2018.

En cuanto a las aguas de transición de las rías se puede indicar que no hay presiones significativas en 5 de las 14 masas de agua de transición investigadas, es decir, en Barbadun, Butroe, Lea, Deba y Urola. En las restantes 9 masas de agua de transición las presiones e impactos son significativas de acuerdo con el siguiente análisis:

- **Nerbioi interior y exterior.** Están calificadas como masas de agua muy modificadas presentando impactos tanto de tipo morfológico como químicos.
- **Oka interior** presenta presiones significativas asociadas al saneamiento urbano (incluyendo los alivios) y a vertidos industriales, lo que determina la presencia de impacto químico y también biológico.
- **Oka exterior** experimenta presiones significativas asociadas al saneamiento urbano y a vertidos industriales. Se han detectado impactos por contaminación por nutrientes, por contaminación microbiológica y otro tipo de impacto significativo reflejado por una evaluación de estado de la fauna ictiológica inferior a bueno.
- **Artibai**, aunque no se considera una masa de agua muy modificada, presenta presiones morfológicas significativas y también presiones por fuentes de contaminación puntuales asociadas a vertidos urbanos e industriales que derivan en impactos por contaminación orgánica y en indicadores biológicos.
- **Oriá** presenta relevantes presiones del tipo morfológico, así como también de tipo difuso de origen ganadero, siendo significativa igualmente la presión asociada a alivios. A pesar de que se ha establecido la existencia de impacto debido a la evaluación de estado moderado de la comunidad piscícola, existen dudas razonables sobre el grado de significación de estas presiones, aunque probablemente la combinación sinérgica del conjunto de presiones existentes determine el impacto.
- **Urumea** se trata de una masa de agua muy modificada con fuerte presión morfológica, aunque presenta un buen potencial ecológico.
- **Oiartzun** se considera una masa de agua muy modificada y presenta impactos morfológicos debidos a la presión por vertidos de aguas residuales y puntualmente de tipo industrial.

- **Bidasoa**, aunque presenta un buen estado ecológico, químico y global, experimenta presión morfológica y se considera también significativa la presión asociada a alivios, que eventualmente pueden ser responsables de impactos.

### 2.2.2.3 EL MEDIO MARINO Y PLAYAS

#### 2.2.2.3.1 Oceanografía

Las aguas de la costa vasca en el entorno comprendido entre la franja litoral y el límite de la plataforma continental, es decir hasta distancias del orden de 15 ó 20 millas de la costa y hasta profundidades de 200 m aproximadamente, pueden considerarse como una parte del margen suroriental del Golfo de Bizkaia. Dentro de la variabilidad general, de los cambios inducidos por fenómenos periódicos (mareas, cambios estacionales en el régimen de circulación general, etc.) y de otros de frecuencia relativamente alta y típicamente variable, como las condiciones meteorológicas locales, en las aguas costeras puede definirse un ciclo anual típico con dos situaciones extremas, la estratificación estival y la homogeneización vertical de invierno, y dos periodos de transición entre ellas en otoño y primavera. Los rangos de variabilidad entre las aguas superficiales y las más profundas en la época de estratificación y las diferencias entre las características de las aguas superficiales de invierno y verano superan netamente las diferencias que puedan registrarse entre dos zonas extremas de la costa vasca para una época determinada. Esto supone que, excepto en los estuarios y en las zonas litorales más someras y más directamente influenciadas por la desembocadura de los ríos, los aspectos hidrográficos generales que se exponen a continuación resultan aplicables al conjunto de las aguas de plataforma de la costa vasca.

A la hora de realizar un análisis de las aguas en el litoral del País Vasco se han determinado tres masas de agua:

- La primera que se extiende desde el límite con Cantabria hasta el cabo Matxitxako (Cantabria-Matxitxako) y ocupa un área de 190,3 km<sup>2</sup>.
- La segunda abarca desde cabo Matxitxako hasta el ratón (San Antón) de Getaria (Matxitxako-Getaria) y ocupa un área de 230,9 km<sup>2</sup>.
- La tercera se prolonga desde Getaria hasta el límite con las aguas francesas (Getaria-Higer) ocupando un área de 152,3 km<sup>2</sup>.

De acuerdo con el trabajo *“Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la CAPV. Informe de resultados. Campaña 2019”* desarrollado por URA, la masa de agua Getaria-Higer tiene un buen estado ecológico o buen potencial ecológico y las otras dos masas de agua tienen un muy buen estado ecológico o potencial ecológico máximo. En el análisis de presiones e impactos realizado por URA en 2018 se puede deducir que en las aguas costeras no se detectan presiones e impactos significativos.

### 2.2.2.3.2 Geomorfología

El Golfo de Bizkaia, en cuyo extremo sureste se encuentra el litoral del País Vasco, se formó durante el Cretácico, hace unos cien millones de años, con una plataforma continental caracterizada por su estrechez, oscilando entre los 7 Km frente al cabo Matxitxako, y los 20Km enfrente de Orio. Esta plataforma presenta una gran variedad morfológica y sedimentológica, influencia continental notable y fuerte dinámica litoral. En general corresponde a un cinturón de afloramientos rocosos, prolongación de los acantilados costeros, cuya continuidad se ve interrumpida por la presencia de accidentes fisiográficos (rías y desembocaduras) donde los sedimentos (arenas limpias en el exterior y fangos más o menos contaminados) recubren los fondos y aíslan las rocas aflorantes. La plataforma está dominada por morfologías estructurales, de norte a sur y así se puede destacar:

- El monoclinal de Zumaia o San Sebastián, que se origina en la costa vasca de Zumaia y se extiende hacia el este.
- Un anticlinal al norte de Bizkaia.
- En la parte occidental, el sinclinal de Bizkaia, que se extiende a lo largo de una extensa capa de mármoles.
- El anticlinal de Bilbao. También hay pliegues y fallas inversas, que conforman la frontera sur del Arco Vasco.

### 2.2.2.3.3 Hábitats

En el estudio "*Elaboración de mapas de hábitats y caracterización de fondos marinos de la plataforma continental vasca*", del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, se generaron unos mapas de hábitats basados en la clasificación EUNIS. En el caso del sustrato rocoso, según el citado estudio, se identificaron hasta cuatro localizaciones con hábitats característicos:

- Tramo costero entre Plentzia y el cabo Matxitxako. Formaciones rocosas con la mayor extensión de toda la plataforma.
- Roca poco profunda de la costa. Representa un hábitat característico y particular de la costa vasca que alberga el hábitat del *Gelidium*.
- "Isla de las lubinas" (Entorno de Armintza). Afloramiento rocoso muy particular de la costa vasca.
- Zona de Higuier. Formación rocosa cercana a la frontera con Francia y aledaña a una nueva propuesta de la Red Natura 2000.

En los fondos sedimentarios, se constató menor diversidad que en los sustratos duros, principalmente debido a su inestabilidad provocada por la dinámica sedimentaria y especialmente en profundidades inferiores a los 20 m. Una visión general de la distribución espacial de la biodiversidad indica que, a partir de los 30-50 m de profundidad, la biodiversidad es mayor, probablemente debido a que la acción del oleaje es menor y a que la mayor estabilidad del sustrato a esas profundidades.

Es importante destacar que, a partir de la caracterización y delimitación de hábitats, el trabajo citado pudo identificar dos Hábitats de Interés Comunitario (HIC) no prioritarios, de acuerdo con el Anexo I de la Directiva 92/43/UE de Hábitats:

- Arrecifes que se tratan de sustratos compactos y duros sobre fondos sólidos y suaves, que se levantan desde el fondo marino en la zona sublitoral y litoral desde casi los 200 m de profundidad en la zona de estudio.

Los arrecifes albergan una zonación de comunidades bentónicas (animales y algas), así como concreciones coralígenas. Suponen el 74% de los dos Hábitats de Interés Comunitarios identificados.

- Bancos de arena cubiertos permanentemente de agua marina, poco profunda. Están formados principalmente por sedimentos arenosos, cantos y cascajos, o de granulometría menor como limos. Se localizan en zonas cercanas a la costa y raramente se localizan a profundidades mayores de 30 m.

#### 2.2.2.3.4 Usos existentes

Se describen seguidamente y de manera sintetizada los principales usos del litoral:

- *Puertos y navegación:* Los dos principales puertos del País Vasco, Bilbao y Pasaia, dependientes del Gobierno Central, centran su actividad en las transacciones comerciales convirtiéndolos en instrumentos fundamentales para la industria y el comercio de la CAPV. El resto de los puertos, de titularidad de la Comunidad Autónoma Vasca, se dedican a la pesca de altura, de bajura y artesanal, y en tiempos más recientes a la pesca y actividades recreativas. Estos puertos son los siguientes: Hondarribia, Orío, Getaria, Zumaia, Deba y Mutriku en Gipuzkoa y Ondarroa, Lekeitio, Ea, Elantxobe, Mundaka, Bermeo, con puerto comercial, Armintza y Plentzia en Bizkaia. Todos estos puertos aparecen situados en el plano Información 10.2 de la colección de planos de este documento. La actividad pesquera se encuentra localizada en su mayor parte en cinco de ellos: Bermeo, Ondarroa, Getaria, Hondarribia y Pasaia. Dentro de este apartado cabe mencionar también los astilleros existentes (Murueta, Zumaia y Pasaia) ya que el astillero de La Naval en Sestao no está operativo.
- *Estructuras y conducciones submarinas:* Frente a la costa de Bermeo se alza la plataforma Gaviota explotada por Enagas. Esta antigua plataforma de producción de gas se reconvirtió en una plataforma off-shore de almacenamiento subterráneo de gas natural. Se encuentra a una distancia de 8 km al NE del Cabo Matxitxako y se encuentra unida a una planta de tratamiento situada en tierra mediante un gasoducto submarino. En un radio de 5 km en torno a la plataforma Gaviota existen una serie de pozos. Además de esta zona, en el ámbito de este PTS existen otros pozos como: Cormoran-1, situado a aproximadamente 1 km frente a la costa de Lemoiz (Bizkaia), Vizcaya C-2, situado a aproximadamente 3,5 km frente a la costa de Ea, que indudablemente no tienen importancia territorial. Por otra parte, en Mutriku existe una estación undimotriz perteneciente al Ente Vasco de la Energía.

En la costa vasca, se *disponen* de dos conducciones submarinas de telecomunicaciones mediante cables de fibra y localizados a 6,5 km al SW del Cabo Billano. Estas conducciones conectan Sopelana (Bizkaia) con Highbridge (Reino Unido). Además, existe en proyecto otro cable submarino promovido por las empresas Facebook y Microsoft operado y gestionado por Telxius (proyecto Marea) que unirá los aproximadamente 6.600 km de distancia que separan la costa este de los Estados Unidos, concretamente el estado de Virginia del Norte, con Sopelana (Bizkaia).

Además, aparte de las balizas de señalización correspondientes a los puertos de Bilbao y Pasaia, que no tienen ninguna incidencia en la ordenación territorial, hay instaladas varias boyas y estaciones meteorológicas y oceanográficas a lo largo de la Costa Vasca. En este sentido existen dos estaciones meteorológicas y oceanográficas en los puertos de Bilbao y Pasaia, tal y como se señalan en el plano Información I0.2 de la colección de planos de este documento y dos boyas de aguas profundas situadas frente al cabo Matxitxako y a la altura de Donostia-San Sebastián a 500 m de profundidad y por tanto fuera del posible ámbito de este Avance.

- *Otras posibles instalaciones:* En Armintza existe un proyecto de instalación de grandes aerogeneradores en el mar. En este contexto, el ejecutivo autonómico en colaboración con el MITECO ha puesto en marcha Biscay Marine Energy Platform (BIMEP), una instalación destinada a la investigación, ensayo y demostración de aerogeneradores off-shore. Se trata de un área marina de 5,3 km<sup>2</sup>, localizada en una zona con una profundidad de entre 50 y 90 m y por tanto fuera del ámbito de este PTS.

Existen además otros dos proyectos de aerogeneradores off-shore proyectados. Uno es el Proyecto Balea de un parque eólico marino de 26 MW, que tiene como objetivo la instalación de 4 aerogeneradores off-shore a una profundidad de unos 20 m y a aproximadamente 500m frente a la costa de Armintza y el Proyecto Nautilus que se realizará fuera del ámbito de este PTS.

- *Extracción de áridos y dragados:* Tanto la extracción de áridos como el dragado, así como su descarga a tierra o mar, son actividades reguladas muy estrictamente por la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas*, artículo 63, quedando sometidas a autorización, previa evaluación de sus efectos sobre el Dominio Público Marítimo Terrestre. Quedan, igualmente, prohibidas las extracciones de áridos para la construcción, salvo para la creación y regeneración de playas. Este tipo de actividades son frecuentes en el ámbito del Plan dentro de los dragados de mantenimiento, principalmente, en los puertos de Bilbao y Pasaia.
- *Vertidos urbanos e industriales:* Actualmente se ha finalizado prácticamente el saneamiento de las cuencas hidrográficas de la CAPV y con la ayuda también del cierre en los últimos años de algunas industrias, el estado de las rías vascas ha mejorado notablemente, aunque aún puedan constatarse en ellas reminiscencias de tiempos pasados y también algunos episodios contaminantes. El funcionamiento



de estos sistemas de saneamiento es controlado regularmente por la red seguimiento del estado de las masas de agua de transición y costeras llevada a cabo por URA. En la actualidad, en el litoral guipuzcoano funcionan 7 estaciones depuradoras con dos emisarios submarinos de vertido al mar y en el vizcaíno 14 con dos emisarios submarinos. El listado de estas estaciones de depuración (EDARs) es definido en el apartado 2.2.4.2 de este documento y aquellas que tienen cierta entidad han sido señaladas en el en los planos Información I0.2 de la colección de planos.

- *Extracción de Recursos. Pesca, marisqueo y acuicultura:* Según distintas fuentes consultadas, las principales artes de pesca empleadas en la Costa Vasca son las siguientes: el arrastre, palangre (de fondo, de superficie, de deriva y semi-pelágico), línea de mano, línea curricán, trasmallo, beta, red de arrastre de fondo de vara, nasas, líneas para caña (captura de merluza), rasco y red de cerco. Los túnidos, como el bonito (*Thunnus alalunga*) y el cimarrón (*Thunnus thynnus*), el verdel (*Scomber scombrus*), el chicharro (*Trachurus trachurus*), la merluza (*Merluccius merluccius*) y la anchoa (*Engraulis encrasicolus*), son las especies principales de la pesca de bajura. Por su parte, los cerqueros capturan especies como el chicharro, la sardina (*Sardina pilchardus*), el verdel y la anchoa, y mediante cebo vivo y al curricán, los túnidos. Las embarcaciones con redes de enmalle tienen como objetivo las especies demersales como la merluza, el congrio (*Conger conger*) o el rape (*Lophius piscatorius*).

Actualmente y con el fin de proteger los recursos pesqueros, existen vedas a determinadas artes de pesca en el ámbito de este PTS. Las especies más importantes del total de las capturadas en las lonjas localizadas en el litoral del País Vasco son la sardina, seguida de la anchoa y el bonito. Según la estadística de desembarcos y primera venta de pescado proporcionada por el Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco en el año 2018, los puertos con mayor valor en la costa vasca son Getaria, Hondarribia y Pasaia en Gipuzkoa y los de Ondarroa, Bermeo y Lekeitio en Bizkaia.

Es importante señalar igualmente que el ámbito de este PTS contiene tres zonas de marisqueo profesional, normalmente asociadas a las rías y estuarios costeros, y establecidas por la *Orden de 11 de octubre de 2016, de la Consejera de Desarrollo Económico y Competitividad, por la que se establece la clasificación de las zonas de producción de moluscos bivalvos del litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, que están localizadas en Hondarribia (Estuario de Bidasoa), Mundaka (Estuario de Oka) y Plentzia (Estuario de Butroe).

La acuicultura en el litoral del País Vasco ha sido históricamente una actividad minoritaria y en la *actualidad* no existe ninguna empresa dedicada a la acuicultura marina ya que las dos que se dedicaban a la cría del rodaballo han tenido que cesar su actividad.



Finalmente cabe destacar la *importancia* del alga roja *Gelidium sesquipedale*, que se encuentra generalmente sobre el fondo marino rocoso hasta un máximo de profundidad de 20 m cuyo interés económico se debe a que *constituye* la materia prima de la que se extrae un polisacárido, el agar-agar. Esta alga se recoge principalmente en todas las zonas rocosas entre Orio y Hondarribia, en Kobaron y entre Armintza y Bakio.

- *Ocio y esparcimiento (deportes náuticos, actividades subacuáticas y baño):* Los principales deportes náuticos (remo, piragüismo, vela ligera) así como el buceo y la pesca deportiva (tanto de superficie como submarina) se realizan en rías, bahías y ensenadas. En este sentido cabe recordar la existencia de fondeaderos y amarres a lo largo de todas las rías. Un caso especial lo constituye la práctica del surf, que requiere unas condiciones especiales de oleaje. Las principales áreas para la práctica de este deporte son las playas Mundaka, Zarautz, La Zurriola, Sopelana, La Arena y Bakio. Son áreas de baño las aguas asociadas a las playas, a las que se añaden algunos puertos, ensenadas y fondeaderos protegidos (Izaro, Gaztelugatxe o Villano) y claro está, el mar abierto.

#### 2.2.2.3.5 Las playas

Los arenales vascos presentan una tipología más o menos clara respecto a su configuración o forma. Así, la mayoría de ellos se conforman al este de los estuarios, lo que se debe principalmente a la corriente general de deriva que se produce de oeste a este, y por lo tanto existe un transporte de material en esa dirección. En general, son playas abiertas con modificaciones importantes de su altimetría a lo largo del año, debido a la combinación de los temporales de mar con momentos de calma. Por lo tanto, las playas no son fijas y su comportamiento es dinámico.

En el litoral vasco se distinguen morfológicamente una serie de playas cerradas o de bahía, protegidas por cierres naturales como son la playa de La Concha y Ondarreta, las playas de Lekeitio-Mendexa o la playa de Gorliz. Otras, son playas semiprotegidas, como por ejemplo la playa de La Arena y la playa de Ea. Éstas adquieren tal calificación debido a que el cierre que producen los elementos de protección es relativamente abierto respecto a la longitud de la playa y la ola puede entrar de forma más o menos directa. Las hay también originadas a partir de las protecciones realizadas en los puertos y desembocaduras de los ríos, como es el caso de la playa de Malkorbe en Getaria, la playa de Hondarribia, etc. Finalmente, existe una tipología más o menos natural de las playas de estuario, como son por ejemplo las playas de Urdaibai, Ereaga, etc. El resto de playas se pueden considerar abiertas, si bien en muchos casos han sido protegidas artificialmente. Estas playas son: Aritzatxu (Bermeo), Armintza, Arrietara (Sopelana), Arrigorri (Ondarroa), Arrigunaga (Getxo), parte de la playa de Astondo/Gorliz/Plentzia, Azkorri/Gorrondatxe (Getxo), Barinatxe (Sopelana-Getxo), Exkallerana (Barrika), Gaztetape (Getaria), Kanala/kanalape (Gautegiz-Arteaga), La Arena (Muskiz), Laga y Laida (Ibarrangelua), Laparri (Deba), Meñakoz (Barrika), Laidatxu (Mundaka), Muriola (Barrika), Mutriku 2, Oribarzar (Orio), San Antonio (Sukarrieta), Santiago (Zumaia), Saturraran (Mutriku), Toña (Sukarrieta) y la playa de Zarautz. En el plano Información I0.2 de la colección de planos de este documento se señala la ubicación de cada una de las playas citadas.

#### 2.2.2.3.6 Sectorización de medio marino: descripción de unidades fisiográficas

La sectorización de medio marino se ha realizado de acuerdo con el PTS vigente y el ámbito en él definido. Así, la zona sectorizada corresponde a la franja sumergida, desde la línea de marea hasta los 50 m de profundidad. La diferenciación se hizo en base al tipo de sustrato (roca, arena o fango), relacionado directamente tanto con el balance sedimentario (erosión/dépósito) como con las comunidades presentes. En total se describieron 40 unidades, distribuidas en dos grandes tipos: arenales costeros y acantilados submarinos.

- **Arenales Costeros.** Entre los arenales costeros se encuentran: Hondarribia, Exterior de Jaizkibel/Ulía, La Zurriola (Donostia), La Bahía de La Concha (Donostia), Orio, Zarautz/Getaria, Zumaia, Deba, Saturrarán, Sagustán (Mendexa), Lekeitio, Ogella (Ipaster), Ea, Laga, Laida, Exterior de Elantxobe/Matxitxako, Bakio, Plentzia, Bancos de Barrika/Getxo, Abra de Bilbao, Exterior de Bilbao, La Arena (Muskiz).
- **Acantilados submarinos.** En cuanto a los Acantilados submarinos, destacan: Jaizkibel, Ulía, Urgull, Igeldo/Mendizorrotz, Mollarri, Tramo costero entre Zarautz y Getaria, Tramo costero entre Getaria y Zumaia, Tramo costero entre Zumaia y Deba, Tramo costero de Mutriku, Tramo costero entre Ondarroa y Lekeitio, Tramo costero entre Lekeitio y Ea, Ogoño, Izaro, Tramo costero entre Mundaka y Bermeo, Matxitxako, Aketxe/Gatzelugatxe, Tramo costero entre Bakio y Villano, Tramo costero entre Barrika y Getxo y Tramo costero de Punta Lucero/Kobaron.

Estas unidades fisiográficas fueron valoradas en el PTS vigente en función de criterios morfodinámicos y criterios de singularidad, biodiversidad y calidad del hábitat y se dio un valor de conservación de forma que el máximo valor, valor excepcional, obtuvo la ría del Urdaibai. Con valor notable se definieron las unidades correspondientes a los acantilados de San Juan de Gatzelugatxe, los situados entre Zumaia y Deba, los de Ogoño e Izaro, los de Jaizkibel, los situados entre Barrika y cabo Billano, los de Matxitxako, así como las marismas de la ría de Plentzia, Txingudi y el arrenal de Laida.

El resto de unidades responden a una valoración entre apreciable o baja.

#### 2.2.2.3.7 Áreas Marinas Protegidas

La figura de Área Marina Protegida (AMP) fue creada en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como una de las categorías de espacios naturales protegidos. Las AMP se definen como espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino que, en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una protección especial. Esta Ley determina, además, que las AMP se integrarán en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE).

Con posterioridad, la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, crea formalmente la RAMPE, la regula, y establece cuáles son sus objetivos, los espacios naturales que la conforman y los mecanismos para su designación y gestión. Así, la RAMPE estará constituida por espacios protegidos situados en el medio marino español, representativos del patrimonio natural marino, con independencia de que su declaración y gestión estén reguladas por normas internacionales, comunitarias, estatales o autonómicas.

Concretamente, los espacios protegidos que podrán formar parte de la RAMPE son las AMP, las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) que conforman la Red Natura 2000; otras categorías de espacios naturales protegidos, según establece la Ley 42/2007; las áreas protegidas por instrumentos internacionales y las Reservas Marinas.

El Real Decreto 1599/2011, de 4 de noviembre, por el que se establecen los criterios de integración de los espacios marinos protegidos en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España, tiene como principal objeto establecer los criterios que deben cumplir los espacios marinos protegidos para su integración en la RAMPE. Además, especifica los objetivos de la Red, conforme a los cuales han sido establecidos los criterios de integración, siendo el objetivo primero y principal asegurar la protección, conservación y recuperación del patrimonio natural y de la biodiversidad marina española.

En la actualidad y de acuerdo con la información de la RAMPE, está incluido como Área Marina Protegida el Espacio marino de la Ría de Mundaka-Cabo de Ogoño de la Red Natura 2000. Por otro lado, de acuerdo con la declaración y definición de los biotopos del Tramo Litoral Deba-Zumaia y el de San Juan de Gaztelugatxe, ambos deberían estar incluidos en la RAMPE, de forma que ya en la actualidad se puede indicar que existe una extensión importante del medio marino del litoral de la CAPV que se encuentra protegido.

#### 2.2.2.4 INFRAESTRUCTURA VERDE DE LAS DOT

La Infraestructura Verde forma parte del modelo territorial de las Directrices de Ordenación Territorial (DOT), entendiéndose como una herramienta eficaz para recomponer la fragmentación territorial y reforzar los servicios de los ecosistemas, superando la visión tradicional de espacios protegidos aislados en el territorio, por una planificación consciente en base a la comprensión de los múltiples servicios que nos ofrece la naturaleza y de su funcionamiento. Esta infraestructura, que se entiende de carácter básico, está compuesta por:

- Espacios Protegidos por sus valores ambientales (Parques naturales, Biotopos y Red Europea Natura 2000), así como por el Plan Especial de Txingudi y la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. De acuerdo con estos conceptos se señalan a continuación en modo tabla los Espacios Protegidos señalados en los planos teniendo en cuenta que se ha evitado la superposición de los mismos, es decir, si un territorio es la vez ZEC y biotopo, se ha elegido en la tabla uno de ellos.

<b>ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS</b>
PARQUE NATURAL AIAKO HARRIA (ES212007)
BIOTOPO IÑURRITZA (ES212013)
BIOTOPO DEBA ETA ZUMAIA ARTEKO ITSASERTZA/TRAMO LITORAL DEBA-ZUMAIA (B009)
BIOTOPO GAZTELUGATXE (ES213006)
PLAN ESPECIAL DE TXINGUDI
RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI
<b>RED NATURA 2000. ZECs Y ZEPAs</b>
ZEC TXINGUDI-BIDASOA (ES2120018)
ZEC JAIZKIBEL (ES2120017)
ZEC ULIA (ES2120014)
ZEC RÍA DEL ORIA (ES2120010)
ZEC IÑURRITZA (ES2120009)
ZEC GÁRATE-SANTA BÁRBARA (ES2120007)
ZEC RÍA DEL UROLA (ES2120004)
ZEC ARNO (ES2120001)
ZEC RÍO ARTIBAI (ES2130011)
ZEC RÍO LEA (ES2130010)
ZEPA URDAIBAICO ITSASADARRA/RÍA DE URDAIBAI (ES0000144)
ZEPA ESPACIO MARINO DE LA RÍA DE MUNDAKA-CABO OGOÑO (ES0000490)
ZEC DUNAS DE ASTONDO (ES2130004)
ZEC RÍA DEL BARBADÚN (ES2130003)

- Red de Corredores Ecológicos de la CAPV cuyo objetivo reside en el fomento de la conexión y coherencia ecológica de la Red Natura 2000, impulsando la conexión de aquellos espacios poseedores de hábitats y de especies que pudieran sufrir fragmentación detectable a escala regional.

<b>RED DE CORREDORES ECOLÓGICOS DE LA CAPV</b>
PAGOETA-ARNO_ARNO-IZARRAITZ
PRINCIPALES CORREDORES FLUVIALES: BARBADUN, IBAIZABAL, BUTROE, OKA, LEA, ARTIBAI, DEBA, UROLA, ORIA, URUMEA, OIARTZUN, BIDASOA

- Los cauces y sus zonas categorizadas como de protección de aguas superficiales, los humedales RAMSAR y todas las masas de agua inventariadas por el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas.
- Otros espacios de interés natural multifuncionales definidos a través de una serie de espacios que, sin contar con una figura de protección, tienen valor ambiental y se consideran importantes para garantizar la continuidad ecológica de los espacios protegidos.

**OTROS ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL MULTIFUNCIONALES**

ARROYOS DE MENDIZORROTZ, MONTE Y ACANTILADOS DE OTOIO, ARMINTZA-BAKIO, ACANTILADOS DE MUTRIKU-SATURRARÁN, MONTE SAN ANTON EN GETARIA, GORLIZ-ARMINTZA, VAGUADAS COSTERAS DE MENDEXA-BERRIATUA y ÁREA DE ZIERBANA.

Merced a la aplicación del apartado 2) del Artículo 4 de las Normas de Aplicación de las DOT titulado “ *Directrices en materia de Infraestructura Verde y Servicios de los Ecosistemas*”, que establece que la Infraestructura Verde tendrá un carácter inclusivo, flexible y estratégico, que garantice la conectividad ecológica del territorio, frene la pérdida de biodiversidad y mitigue los efectos de la fragmentación territorial producida por los asentamientos humanos y las infraestructuras grises, con el fin de reforzar los servicios de los ecosistemas, el trabajo realizado en este PTS ha conformado una Infraestructura Verde particular que se ajusta exhaustivamente a dichos objetivos, toda vez que configura una envolvente sujeta a la conservación de los hábitats y la biodiversidad, el paisaje y el mantenimiento de los ciclos ecológicos esenciales que contiene.

**2.2.2.5 ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE LOS PTP Y DE LOS PTS**

**2.2.2.5.1 Planes Territoriales Parciales**

Las Zonas de “Especial Protección” establecidas por los Planes Territoriales Parciales concurrentes con este PTS son las siguientes:

- Bilbao Metropolitano. Actualmente en revisión.
  - Bosques de especies autóctonas o asimilados determinados en la caracterización de la vegetación, y que se encuentran sujetas a la reglamentación recogida en la *Norma Foral nº 11/97, de 14 de octubre*, sobre régimen específico de diversas especies Forestales Autóctonas.
  - Espacios Naturales protegidos que son aquellos espacios que fueron objeto de la correspondiente declaración en virtud de *la Ley 16/1994, de 30 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco* y cuya ordenación y gestión específicas corresponde definir a través del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión de cada uno de ellos. En el ámbito territorial de este PTS, no se dispone ninguno de ellos.
  - Lugares de Importancia Comunitaria (LICs). Zonas propuestas como Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) con expectativas de convertirse en Zonas de Especial Conservación (ZECs) y ser incorporadas por tanto a la Red Natura 2000. En el ámbito territorial de este PTS se disponen dos de estos lugares: Ría del Barbadún (Muzkiz y Zierbena) y Dunas de Astondo (Gorliz).
  - Áreas de Interés Naturalístico. Zonas incluidas en las DOT como áreas a tener en consideración por el planeamiento territorial, sectorial y municipal con el fin de preservar sus valores ecológicos, culturales y económicos. En el ámbito territorial de este trabajo, se disponen cuatro de estas áreas: Área de Zierbena

(delimitada discontinuamente en tres subáreas en Zierbena), Gorniz-Armintza (Gorniz y Armintza), Armintza-Bakio (lo correspondiente al término municipal de Lemoiz), Marismas de Pobeña y Playa de la Arena (Muzkiz y Zierbena).

- Áreas de protección de Humedales atendiendo a las masas de agua incluidas en el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas. En el ámbito territorial de este PTS se disponen tres de ellas: Ría del Barbadún, Ría del Butrón y Zona húmeda de la vega de Astrabudua.
- Áreas de protección del Litoral atendiendo todas las áreas de Especial Protección definidas por el PTS de Protección y Ordenación del Litoral en el ámbito del área funcional, con excepción de aquellas que afectan a sistemas generales del planeamiento vigente.

- Mungialdea

Se da la particularidad en este PTP de incluir entre los Espacios Naturales con figuras propias de protección de la CAPV, la Propuesta de Espacio Protegido de Uribe-Kosta-Butroe que aún no dispone de su declaración correspondiente. Por otro lado, son espacios enmarcados en el ámbito analizado como de “Especial Protección” los siguientes:

- Frente Costero y Barrancos de Sollube-Garbola.
- Sistema Fluvial de las Vegas del Butrón. Tramo bajo de la Vega (Gatika y Maruri)

- Busturialdea-Artibai

- Áreas de Interés Natural: Montes y Acantilados de Otoio, Vaguadas Costeras de Mendexa y Berriatua y Barrancos de Sollube-Garbola.
- Áreas de Vegetación Autóctona y Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios. Constituyen esta categoría de ordenación aquellos ámbitos valiosos desde el punto de vista ecológico, al constituir asociaciones vegetales que conforman hábitats de gran interés para la biodiversidad. Se disponen dispersos por toda el área funcional.
- Áreas de protección de Litoral. Comprenden los ámbitos incluidos en las categorías de ordenación de Especial Protección Estricta, y Especial Protección Compatible y Playas Urbanas del Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV.

- Bajo Deba

- Áreas que actualmente albergan los bosques autóctonos mejor conservados y los vestigios de los ecosistemas singulares más representativos de la diversidad ambiental del Bajo Deba. Son tales, los siguientes: acantilados, vegas y marismas, encinar cantábrico, robledales acidófilos y calcícolas, bosque mixto caducifolio, hayedos acidófilos y calcícolas y pequeñas manchas de alisedas y abedulares.



- Urola Kosta
  - Biotopos: Biotopo de Iñurritza.
  - Áreas de interés Naturalístico: Arroyos de Mendizorrotz (margen izquierda de la regata Arkumetegi), Desembocadura del Urola: arenal y marisma de la anteplaya de Santiago y entorno de Bedua, Embalse del arroyo de Koskollo (embalse de Aginaga-Orio), Enclaves de marisma en la ría del Oria, Franja del litoral de Zumaia: rasa y ensenada de Aitzuri, Gárate-Santa Bárbara y Monte de San Antón (Ratón de Getaria).
  - Otros enclaves de interés: Acantilado costero, Playas de Aitzgorri, Itzurun, Orrua, Ubiri e Itsaspe, las playas del Bajo Urola, Aliseda cantábrica de las márgenes de los cursos del Urola y del Oria y de sus respectivos afluentes, así como del Iñurritza y Bosquetes de Encinar cantábrico de Bedua-Artadi.
- Donostialdea-Bajo Bidasoa.
  - Suelo de Especial protección naturalística y/o forestal: Tramo del frente litoral del área funcional, vega del Oria en Aginaga, Vaguadas de Mendizorrotz, Jaizkibel, Ulia y Aiako Harria.

#### 2.2.2.5.2 Planes Territoriales Sectoriales

Son Zonas de “Especial Protección” establecidas por los Planes Territoriales Sectoriales concurrentes con en el ámbito de este PTS los siguientes:

- Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas Húmedas: espacios allegados a la Ría del Barbadún, Zona Húmeda de la Vega de Astrabudua, Ría del Butroe (Plentzia), Ría del Lea, Ría del Artibai, Ría del Deba, Ría del Urola, Ría del Oria.
- Plan Territorial Sectorial (PTS) de Ordenación de Ríos y Arroyos del CAPV: Márgenes en Zonas de Interés Naturalístico Preferente (márgenes enmarcadas en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, Parques Naturales y Biotopos Protegidos, Plan Especial de Protección y Ordenación de los Recursos Naturales de Txingudi, Red Natura 2.000 y las Áreas de Interés Naturalístico de la DOT).
- Plan Territorial Sectorial (PTS) Agroforestal de la CAPV. Este Plan Territorial no delimita específicamente dicha categoría.

Se recuerda igualmente que en el PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV vigente son zonas de “Especial Protección” (estricta y compatible) las siguientes:

- Estricta: Acantilados de inclinación superior a 60º, plataformas de abrasión, dunas, islas del mar territorial, playas naturales y áreas singulares
- Compatible: Acantilados de inclinación inferior a 60º.

### 2.2.3 PAISAJE

Como todo paisaje, el paisaje del litoral vasco vincula la cultura con la naturaleza y el pasado con el presente, proyectando una escala humana en el territorio. Los orígenes de la consideración del paisaje y su valor a nivel europeo datan de la 1ª Conferencia Internacional sobre Protección de la Naturaleza (Berna 1913) y del I Congreso Internacional sobre Protección de Flora y Fauna, Parajes y Monumentos Naturales (París 1923). En éste, se presentaron las políticas de conservación de los espacios naturales que venían desarrollando diversos países y entre ellos España, con la primera Ley de Parques Nacionales en 1916. Posteriormente, la UNESCO aprobó en 1972 la Convención Internacional para la protección del Patrimonio Mundial Natural y Cultural y en este marco en el País Vasco fueron catalogados como Patrimonio de la Humanidad (Bien cultural) el Arte Rupestre Paleolítico del Norte de España que incluyó tres cuevas (Altxerri y Ekain en Gipuzkoa y Santimamiñe en Bizkaia, 2008), el Puente de Bizkaia (2006) y las rutas costera y vasco-riojana del Camino de Santiago (Caminos del Norte de España, 2015). Por su parte, en el Estado, el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza publicó en 1977 el Inventario Nacional de Paisajes Sobresalientes. En él es considerado como Paisaje Sobresaliente el 11,8% de la superficie del País Vasco (Araba/Álava 3,8%, Bizkaia 1,6% y Gipuzkoa 6,4%).

En la escala autonómica, el traspaso competencial en materia de conservación de la naturaleza y de la ordenación territorial, tuvo como consecuencia en el primer caso (*Ley 16/1994 de Conservación de la Naturaleza y Ley de protección y Ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai 5/1989*) la declaración de una amplia variedad de espacios protegidos.

En este contexto hay que destacar que el interés por conservar los ecosistemas por parte de la administración ha ido siempre acompañado por el de conocer la percepción de esos paisajes a proteger. Así, en la década de los 80 se realizaron por primera vez entrevistas y encuestas de percepción del paisaje en los estudios que precedieron a la declaración de los diferentes espacios protegidos, espacios que en la actualidad suponen un 37,1% del territorio y para los cuales se han desarrollado diversos instrumentos de ordenación y gestión que atienden así mismo al paisaje.

En la década de los 90 y tras la elaboración de la Cartografía de Paisaje de la CAPV se realizaron diversos estudios de valoración del paisaje por el público y expertos, locales y foráneos. En ellos, además de la determinación de preferencias sobre los distintos tipos de paisaje que componen el territorio, también se identificaban los principales elementos del paisaje prototípico vasco.

Por su parte, también se desarrolló una política ambiental (*Ley General 3/1998 de Protección del Medio Ambiente del País Vasco*) dentro de la cual se encuentran la Estrategia y Programas Marco Ambientales. Entre los objetivos generales señalados en dicha ley, se encuentra el de conservar y proteger los ecosistemas, las especies y el paisaje, y en concreto, entre otros, «*promover la protección de los recursos paisajísticos, potenciando en particular la conservación de los paisajes singulares y aquellos de alto componente de calidad y naturalidad*».

El compromiso por la salvaguarda del paisaje quedó recogido en la “Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible (2002-2020)”, que incluía entre sus objetivos, la elaboración de un Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El litoral vasco recoge según el citado instrumento hasta 14 cuencas catalogadas que son las siguientes: Aitzuri, Elantxobe, Galdonamendi, Gaztelugatxe, Getaria, Igeldo, Jaizkibel, Lekeitio, Mendizorrotz, Mundaka, Murgita, Otoio, Plentzia y Santa Clara, ocupando todas ellas una superficie de hasta 6.723 Ha en el medio analizado.

Respecto a la ordenación territorial, la CAPV cuenta con la Ley 4/1990 de Ordenación del Territorio del País Vasco cuya Directriz de Medio Físico recoge que: “es preciso catalogar las zonas visuales, que deben tener un tratamiento paisajístico especial, asimismo, los hitos y singularidades paisajísticas naturales deben quedar inscritos en perímetros que tengan en cuenta su cuenca visual”. Además, con la adhesión en 2009 al Convenio Europeo del Paisaje, el Gobierno Vasco inicia una estrategia para incorporar la variable paisajística no sólo en la conservación sino en el conjunto de la planificación territorial, teniendo en cuenta la percepción de su población. Así, en 2012 fue aprobado el Anteproyecto de Ley de Paisaje en el que se establecían para garantizar la protección, gestión y ordenación de los paisajes, los siguientes instrumentos: Catálogos del paisaje, Directrices del paisaje, Planes de Acción del paisaje y Estudios de Integración paisajística. En ese marco se elaboraron tres Catálogos de Paisaje, uno de los cuales el Zarautz-Azpeitia se sitúa en parte en el litoral del País Vasco. En dichos catálogos, además de la labor de análisis y diagnóstico con propuestas metodológicas diversas, se llevó a cabo un proceso de participación que permitió reconocer los paisajes mejor valorados, sus fortalezas, los elementos más valiosos y los más degradantes; recoger sugerencias de medidas para mejorar esos paisajes y en una segunda etapa determinar cuáles eran los principales objetivos de calidad y las medidas que se pudieran implementar.

Este Anteproyecto no concluyó en una Ley, pero sí fue aprobado el *Decreto 90/2014 de 3 de junio Protección, Gestión y Ordenación del Paisaje* con los mismos objetivos. Para ello identifica los instrumentos para la protección, gestión y ordenación del paisaje, como son los Catálogos de Paisaje, las Determinaciones de Paisaje, los Planes de Acción del Paisaje, los Estudios de Integración Paisajística y las medidas de formación, sensibilización y apoyo.

Las Directrices de Ordenación Territorial señalan también, dentro de sus principios rectores, la necesidad de la inclusión de la gestión del paisaje a través de los instrumentos de ordenación territorial. El paisaje debe ser una referencia en la ordenación del territorio, y ha de tenerse en cuenta de manera integral, considerando tanto los paisajes sublimes como los cotidianos, con medidas de protección de los más frágiles y restauración de los degradados. El paisaje aporta a la ordenación del territorio un enfoque que ha de ser trabajado necesariamente de manera transversal con un peso propio importante, sobre todo en el litoral. Así los objetivos señalados en las DOT en materia de paisaje son los siguientes:

1. Integrar el paisaje en la elaboración y desarrollo de los instrumentos de planificación territorial y urbanística.
2. Valorar el paisaje desde un punto de vista integral, teniendo en cuenta los paisajes rurales y urbanos, tanto los de gran calidad como los degradados, así como los subterráneos.

3. Promover la participación ciudadana tanto en la valoración del paisaje, como en la definición de los objetivos de calidad paisajística y en la identificación de los elementos patrimoniales que caracterizan esos paisajes como lugares de memoria para cada colectivo social.
4. Poner en valor el paisaje como un factor de calidad desde el punto de vista social, cultural, económico y de bienestar.
5. Evitar los impactos paisajísticos negativos de todo tipo (visuales, sonoros u olfativos) e integrar los elementos y actividades que se desarrollan en el territorio, especialmente las infraestructuras y las áreas de actividad económica.
6. Profundizar en los estudios, acciones y medidas que contribuyan a la máxima compatibilización del desarrollo e implantación de las energías renovables con la preservación del patrimonio paisajístico.

En estos momentos, además de la elaboración de nuevos Catálogos de paisaje (Área Funcional de Donostia-San Sebastián) y las Determinaciones de Paisaje para los Catálogos ya finalizados, el Gobierno Vasco está propiciando la realización de numerosos Planes de Acción del Paisaje a escala municipal toda vez que se ha publicado la Guía para la elaboración de Estudios de Integración Paisajística. Además, y en relación al paisaje en el litoral, se han aprobado definitivamente las Modificaciones de los PTP de Urola Kosta y de Donostialdea-Bajo Bidasoa relativas a determinaciones del Paisaje.

Las Áreas de Especial Interés Paisajístico establecidas en el Catálogo del Paisaje del Área Funcional de Donostialdea-Bajo Bidasoa dentro del ámbito de este PTS son las siguientes: Costa Jaizkibel-Ulía, Bahía de Txingudi, Marismas de Txingudi, Bahía de Donostia y la Costa de Igeldo. De la misma manera, las Áreas de Especial Interés Paisajístico, en el Catálogo del Paisaje del Área Funcional de Urola Kosta, en el ámbito del PTS son las siguientes: Iñurritza, Ría del Oria, Tramo litoral Deba-Zumaia, Ría del Urola, San Antón, Franja costera Getaria-Zumaia-Zarautz, Askizu-San Prudentzio, San Martín, Kukuarri-Itxaspe Iñurritza.

#### 2.2.4 ÁMBITO URBANO E INFRAESTRUCTURAS

Antes de analizar la situación actual del medio urbano y las infraestructuras en el ámbito del PTS vigente conviene indicar que este análisis se ha realizado municipio a municipio y por la totalidad del municipio, siempre y cuando una parte del municipio se sitúe dentro del ámbito, aunque actualmente dicho medio urbano no se encuentre propiamente en el ámbito del PTS.

En los apartados siguientes se diferencia por un lado el Medio Urbano y por otro las Infraestructuras, principalmente las correspondientes a los puertos, aeropuertos, carreteras y ferrocarriles.

2.2.4.1 MEDIO URBANO

2.2.4.1.1 Municipios del Litoral. Población y Estructura Económica

El ámbito del PTS vigente abarca las siguientes Áreas Funcionales y Municipios:

- Área Funcional de Bilbao Metropolitano.
- Área Funcional de Mungialdea.
- Área Funcional de Busturialdea - Artibai.
- Área Funcional del Bajo Deba.
- Área Funcional de Urola Kosta.
- Área Funcional de Donostialdea-Bajo Bidasoa.

En el plano Información I0.2 de la colección de planos de este documento se definen los municipios implicados en este Revisión del PTS. De acuerdo con ello, se puede indicar que los municipios comprendidos en el presente trabajo son, por Áreas Funcionales, los siguientes:

BILBAO METROPOLITANO			
Abanto Zierbena	Erandio	Muskiz	Sopela
Arrigorriaga	Getxo	Plentzia	Urduliz
Barakaldo	Gorliz	Portugalete	Valle de Trápaga -Trapagaran
Barrika	Leioa	Santurtzi	Zierbena
Berango	Lemoiz	Sestao	
Bilbao	Loiu	Sondika	

BILBAO METROPOLITANO			
Abanto Zierbena	Erandio	Muskiz	Sopela
Arrigorriaga	Getxo	Plentzia	Urduliz
Barakaldo	Gorliz	Portugalete	Valle de Trápaga -Trapagaran
Barrika	Leioa	Santurtzi	Zierbena
Berango	Lemoiz	Sestao	
Bilbao	Loiu	Sondika	

MUNGIALDEA	
Bakio	Gatika

BUSTURIALDEA-ARTIBAI				
Ajangiz	Berriatua	Forua	Ispaster	Mundaka
Amoroto	Busturia	Gautegiz Arteaga	Kortezubi	Murueta
Arratzu	Ea	Gernika-Lumo	Lekeitio	Ondarroa
Bermeo	Elantxobe	Ibarrangelu	Mendexa	Sukarrieta

BAJO DEBA		
Deba	Mendaro	Mutriku

UROLA KOSTA					
Aia	Getaria	Orio	Zarautz	Zestoa	Zumaia

DONOSTIALDEA-BAJO BIDASOA				
Astigarraga	Errenteria	Hondarribia	Lezo	Pasaia
Donostia / San Sebastián	Hernani	Irun	Oiartzun	Usurbil

A partir de esta distribución municipal, se ha realizado la tabla siguiente en donde, a nivel de superficie y población, se compara la superficie y población de la totalidad del Área Funcional frente a la superficie y población existente dentro de los municipios incluidos en el ámbito de este PTS.

### COMPARACIÓN SUPERFICIE Y POBLACIÓN POR ÁREAS FUNCIONALES

ÁREA FUNCIONAL	SUPERFICIE EN HA			POBLACIÓN		
	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	PORCENTAJE	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	PORCENTAJE
BILBAO METROPOLITANO	50,935	28,751	56%	909,557	793,068	87%
MUNGIALDEA	15,015	3,373	22%	27,459	4,341	16%
BUSTURIALDEA-ARTIBAI	48,453	22,117	46%	72,273	61,447	85%
BAJO DEBA	21,010	10,310	49%	73,027	12,745	17%
UROLA KOSTA	32,414	14,443	45%	76,405	48,169	63%
DONOSTIALDEA-BAJO BIDASOA	37,619	32,077	85%	401,939	373,658	90%
TOTAL	205,446	111,071	54%	1,560,660	1,293,428	83%

Si se comparan estos datos con la totalidad de la CAPV se puede observar que la zona de este PTS supone una extensión total de 1.111 km<sup>2</sup>, es decir el 15,40 % de la superficie total de la CAPV, pero tiene una población de 1.293.428 habitantes, lo que supone el 58,80 % de la población de la CAPV, lo que indica la importancia del ámbito a nivel poblacional. Ello supone una densidad de población de 1.165 hab/km<sup>2</sup>.

No obstante, no todo el litoral presenta las mismas características, existiendo diferencias sustanciales entre los municipios. Así y respecto a la población, los municipios incluidos en el ámbito de estudio, pertenecientes a las Áreas Funcionales de Bilbao Metropolitano y Donostialdea-Bajo Bidasoa suponen las concentraciones más importantes, con densidades de población que alcanzan 2.758 habitantes por kilómetro cuadrado en Bilbao Metropolitano y 1.165 en Donostialdea-Bajo Bidasoa. Los integrados en las Áreas Funcionales de Busturialdea-Artibai y Urola Kosta tienen una densidad de población de 278 y 333 hab/km<sup>2</sup>, respectivamente similar a la media de la CAPV (304 hab/km<sup>2</sup>), mientras que los correspondientes a las Áreas Funcionales de Mungialdea y Bajo Deba, presentan densidades inferiores a las de la CAPV (129 y 124 hab/km<sup>2</sup>, respectivamente).

En cuanto a la distribución de viviendas, en los municipios incluidos en el ámbito del PTS, se han censado 614.419 viviendas, lo que representa el 57,9 % del total del censo de viviendas de la CAPV, cifra similar a la de población. Se han censado en este ámbito 85.149 viviendas entre secundarias y desocupadas, lo que supone un porcentaje de viviendas en este estado del 13,9 %, cifra relativamente similar a la correspondiente a la totalidad de la CAPV (14,8 %). En el cuadro siguiente se aprecia la situación de la totalidad de cada Área Funcional y de la correspondiente al ámbito de este PTS en lo referente a viviendas totales y viviendas principales, es decir, las habitadas de manera continua.



**VIVIENDAS POR ÁREAS FUNCIONALES**

ÁREA FUNCIONAL	VIVIENDAS TOTALES			VIVIENDAS PRINCIPALES		
	MUNICIPIOS DENTRO DEL			MUNICIPIOS DENTRO DEL		
	ÁREA FUNCIONAL	PTS	PORCENTAJE	ÁREA FUNCIONAL	PTS	PORCENTAJE
BILBAO METROPOLITANO	421,480	368,055	87.3%	<b>373,368</b>	<b>326,190</b>	87.4%
MUNGIALDEA	14,279	3,968	27.8%	<b>10,294</b>	<b>1,812</b>	17.6%
BUSTURIALDEA-ARTIBAI	41,253	35,400	85.8%	<b>29,717</b>	<b>25,583</b>	86.1%
BAJO DEBA	35,870	6,825	19.0%	<b>30,290</b>	<b>5,125</b>	16.9%
UROLA KOSTA	36,311	23,530	64.8%	<b>29,267</b>	<b>18,562</b>	63.4%
DONOSTIALDEA-BAJO BIDASOA	194,248	176,641	90.9%	<b>167,820</b>	<b>151,998</b>	90.6%
TOTAL	743,441	614,419	82.6%	640,756	529,270	82.6%

Al igual que ocurre con la población, existen diferencias sustanciales en las Áreas Funcionales del litoral. En las Áreas Funcionales con mayor población, el porcentaje de viviendas secundarias y desocupadas es algo inferior a la media de la CAPV (11,4% en Bilbao Metropolitano y 14,04% en Donostialdea-Bajo Bidasoa), mientras que en las zonas con menor población este porcentaje aumenta considerablemente.

ÁREA FUNCIONAL	VIVIENDAS TOTALES		VIVIENDAS PRINCIPALES		VIVIENDAS SECUNDARIAS -VACIAS		PORCENTAJE	
	ÁREA FUNCIONAL	MUN. DENTRO DEL PTS	ÁREA FUNCIONAL	MUN. DENTRO DEL PTS	ÁREA FUNCIONAL	MUN. DENTRO DEL PTS	ÁREA FUNCIONAL	MUN. DENTRO DEL PTS
BILBAO METROPOLITANO	421,480	368,055	373,368	326,190	48,112	41,865	11.4%	11.4%
MUNGIALDEA	14,279	3,968	10,294	1,812	3,985	2,156	27.9%	54.3%
BUSTURIALDEA-ARTIBAI	41,253	35,400	29,717	25,583	11,536	9,817	28.0%	27.7%
BAJO DEBA	35,870	6,825	30,290	5,125	5,580	1,700	15.6%	24.9%
UROLA KOSTA	36,311	23,530	29,267	18,562	7,044	4,968	19.4%	21.1%
DONOSTIALDEA-BAJO BIDASOA	194,248	176,641	167,820	151,998	26,428	24,643	13.6%	14.0%
TOTAL	743,441	614,419	640,756	529,270	102,685	85,149	13.8%	13.9%

En este sentido destaca sobremanera Mungialdea con un porcentaje de vivienda no ocupada del 54.3 %, sin duda por el carácter turístico de Bakio.

La estructura ocupacional de la población en el ámbito del estudio sigue pautas algo diferenciadas respecto del total de la CAPV. Así, son menores los porcentajes en el sector industrial, similar en los sectores agrícola y de la construcción salvo en el Bajo Deba y mayores en el sector servicios.

El sector industrial presenta unas diferencias mayores de tasas de ocupación entre las Áreas Funcionales analizadas y la CAPV y en este sentido destaca la ocupación industrial en el Bajo Deba, si bien esta ocupación se produce principalmente en los municipios no costeros. Las Áreas Funcionales de Bilbao Metropolitano y de Donostia-San Sebastián, presentan las tasas de ocupación industrial más bajas, con un 16,1% y 20,1% respectivamente.

El sector de la construcción presenta una tasa de ocupación muy similar al de la totalidad de la CAPV y del orden de un 5-6 %.

Por lo que respecta al sector servicios, en las Áreas Funcionales estudiadas, la tasa de ocupación es algo superior a la media de la CAPV, si bien existen diferencias entre las distintas Áreas Funcionales, destacando las tasas de ocupación en el sector servicios de las Áreas Funcionales de Bilbao Metropolitano y Donostialdea-Bajo Bidasoa (77% y 74%, respectivamente). Como es lógico, la capitalidad de Territorio Histórico que ostentan Bilbao y Donostia- San Sebastián, se refleja en una mayor tasa de ocupación en este sector servicios.

#### 2.2.4.1.2 Uso de los Suelos del Ámbito Urbano

De forma similar se han evaluado las variables urbanísticas a nivel de las Áreas Funcionales señaladas en el ámbito de este estudio a partir de los datos de Udalplan 2020.

El resultado de esta comparación se expone en las siguientes tablas. En primer lugar, se analiza la situación actual de las viviendas existentes y de la superficie de actividades económicas ocupadas en la actualidad.

**COMPARACIÓN Nº ACTUAL DE VIVIENDAS Y SUPERFICIE DE A.E. OCUPADA POR ÁREAS FUNCIONALES**

ÁREA FUNCIONAL	Nº DE ACTUAL DE VIVIENDAS			SUPERFICIE DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS OCUPADAS EN HA		
	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	PORCENTAJE	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	PORCENTAJE
BILBAO METROPOLITANO	399.478	352.809	88,3%	2.341,86	1.526,12	65,2%
MUNGIALDEA	10.56	3.164	31,5%	115,68	11,57	10,0%
BUSTURIALDEA-ARTIBAI	34.127	30.774	90,2%	194,61	117,67	60,5%
BAJO DEBA	33.501	6.093	18,2%	304,28	87,84	28,9%
UROLA KOSTA	32.694	21.336	65,3%	403,14	188,38	46,7%
DONOSTIALDEA-BAJO BIDASOA	186.365	169.467	90,9%	1.087,17	960,26	88,3%
TOTAL	696.221	583.643	83,8%	4.447	2.892	65,0%

Si se comparan estos datos con la totalidad de la CAPV, en cuanto a viviendas actuales, se puede indicar que la totalidad de las Áreas Funcionales analizadas supone el 71,2 % de toda la CAPV, en cambio, los municipios integrados en el PTS son en la actualidad el 59,7 %. En cuanto a suelo de actividades económicas actualmente ocupado los porcentajes respecto a la CAPV son del 49,0 % para la totalidad de las Áreas Funcionales y del 31,9 % en los municipios que abarca, aunque sea parcialmente, el PTS.

Analizando de manera similar las superficies destinadas a espacios libres y equipamientos, según el Udalplan de 2020, se puede realizar el siguiente cuadro resumen.

#### COMPARACIÓN SUPERFICIE DE SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES Y EQUIPAMIENTOS POR ÁREAS FUNCIONALES

ÁREA FUNCIONAL	SISTEMA GENERAL DE ESPACIOS LIBRES EN HA			EQUIPAMIENTOS EN HA		
	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	PORCENTAJE	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	PORCENTAJE
BILBAO METROPOLITANO	1.173,30	753,34	64,2%	1.768,12	1.462,41	82,7%
MUNGIALDEA	186,32	19,13	10,3%	40,71	17,93	44,0%
BUSTURIALDEA-ARTIBAI	150,40	118,31	78,7%	155,64	126,56	81,3%
BAJO DEBA	93,83	18,54	19,8%	466,52	50,58	10,8%
UROLA KOSTA	150,85	93,28	61,8%	156,87	125,88	80,2%
DONOSTIALDEA-BAJO						
BIDASOA	520,02	478,63	92,0%	2.128,25	1.950,57	91,7%
TOTAL	2.275	1.481	65,1%	4.716	3.734	79,2%

Comparando estos datos con los de toda la CAPV, se puede indicar que las Áreas Funcionales analizadas suponen el 43 % de los espacios libres de la CAPV y el 71 % de los equipamientos. En cambio, los municipios incluidos en este PTS suponen el 28 % y el 56,2 % en cuanto a espacios libre y equipamientos con respecto a la totalidad de la CAPV.

Si se analizan la superficie ocupada por las comunicaciones tales como carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos y la ocupada por las infraestructuras básicas, tales como depuradores, subestaciones, etc., se puede plantear la siguiente tabla resumen en las Áreas Funcionales analizadas.

#### COMPARACIÓN SUPERFICIE DE COMUNICACIONES E INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS POR ÁREAS FUNCIONALES

ÁREA FUNCIONAL	SISTEMA GENERAL DE COMUNICACIONES			SISTEMA GENERAL DE		
	ÁREA	MUNICIPIOS	PORCENTAJE	ÁREA	MUNICIPIOS	PORCENTAJE
BILBAO METROPOLITANO	2.403,78	1.779,58	74,0%	371,46	358,84	96,6%
MUNGIALDEA	216,95	32,54	15,0%	14,61	8,46	57,9%
BUSTURIALDEA-ARTIBAI	498,20	341,55	68,6%	54,62	32,90	60,2%
BAJO DEBA	270,52	107,18	39,6%	30,11	9,58	31,8%
UROLA KOSTA	267,95	165,54	61,8%	38,99	9,04	23,2%
DONOSTIALDEA-BAJO	1.234,60	1.086,18	88,0%	107,57	104,84	97,5%
TOTAL	4.892	3.513	71,8%	617,36	523,66	84,8%

Realizando el mismo análisis respecto a la CAPV, se puede indicar que las Áreas Funcionales analizadas suponen el 49,9 % de los sistemas generales de comunicaciones de la

CAPV y el 51,1 % de las infraestructuras básicas. En cambio, los municipios incluidos en este PTS suponen el 35,8 % y el 43,4 % en cuanto a sistemas generales de comunicaciones e infraestructuras básicas con respecto a la totalidad de la CAPV.

Como se puede apreciar y de acuerdo con este análisis, el ámbito de este PTS tiene una gran importancia dentro de la ordenación del territorio de la CAPV, principalmente por la aportación de los municipios de las Áreas Funcionales de Bilbao Metropolitano y Donostialdea-Bajo Bidasoa, siendo también destacable la aportación del Área Funcional de Busturialdea-Artibai. Así, en la tabla siguiente se realiza un resumen del Udalplan 2020 aplicado a la zona de este PTS.

### RESUMEN UDALPLAN 2020 POR ÁREAS FUNCIONALES

ÁREA FUNCIONAL	VIVIENDAS TOTALES			ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN HA			SISTEMAS GENERALES EN HA		
	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	%	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	%	ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS DENTRO DEL PTS	%
BILBAO METROPOLITANO	456.732	401.177	87,8%	3.451	2.297	66,6%	6.293	4.784	76,0%
MUNGIALDEA	14.458	4.292	29,7%	171	15	8,8%	504	93	18,5%
BUSTURIALDEA-ARTIBAI	40.31	35.662	89,1%	315	160	51,0%	1.063	755	71,0%
BAJO DEBA	38.873	7.514	19,3%	405	109	26,8%	943	226	24,0%
UROLA KOSTA	40.387	25.485	63,1%	548	258	47,1%	841	520	61,9%
DONOSTIALDEA-BAJO BIDASOA	219.005	197.239	90,1%	1.535	1.330	86,6%	4.400	3.993	90,7%
TOTAL	809.486	671.369	82,9%	6.426	4.169	64,9%	14.044	10.371	73,8%

#### 2.2.4.1.3 Playas Urbanas

El PTS del Litoral vigente crea una categoría de ordenación en su normativa (artículo 23) denominada “Zona de Uso Especial. Playas Urbanas.” Estas playas están situadas en el entorno de núcleos urbanos, y están generalmente calificadas por el planeamiento urbanístico como sistema General de Espacios Libres. Este tipo de playas no se pueden considerar como playas naturales en donde se aplica la categoría de suelo no urbanizable de Especial Protección.

Si bien es una categoría de ordenación fijada en el PTS vigente, la misma no ha sido recogida en las Categorías de Ordenación del Medio Físico de las DOT ni tampoco ha sido reflejada en el planeamiento municipal elaborado a partir de la aprobación del PTS actual en el año 2007, pero ello no es óbice a que de alguna manera parezca conveniente distinguir las playas existentes, principalmente por ser un elemento de la trama urbana en alguna de las ciudades y pueblos del litoral de la CAPV. En este sentido y de cara al estudio en este Avance se ha realizado una propuesta inicial de categorización de las playas analizadas en el documento suponiendo que el resto de playas, en general más pequeñas, y calas deben de ser consideradas como de Especial Protección.

El listado de playas considerado y su clasificación en playas de especial protección y playas urbanas ha sido el siguiente.

Nombre de la Playa	Playa Seca Actual en HA	Categorización	Nombre de la Playa	Playa Seca Actual en HA	Categorización
Aritzatxu	0,19	Especial Protección	Las Arenas	0,38	Playa Urbana
Armintza	0,07	Especial Protección	Malkorbe	1,13	Playa Urbana
Arrietara	4,36	Especial Protección	Mekakoz	0,39	Especial Protección
Arrigorri	0,81	Especial Protección	Mundaka/Laidatxu	1,51	Especial Protección
Arrigunaga	1,16	Especial Protección	Muriola	0,14	Especial Protección
Astondo/Gorliz/Plentzia	3,28	Especial Protección y Playa Urbana	Mutriku (Puerto)	0,27	Playa Urbana
Azkorri/Gorrondatxe	1,43	Especial Protección	Mutriku 2	0,07	Especial Protección
Bakio	4,37	Playa Urbana	Ondarbeltz	0,41	Especial Protección
Barinatxe (La Salvaje)	2,05	Especial Protección	Ondarreta	2,28	Playa Urbana
La Concha	2,01	Playa Urbana	Oribarzar	0,71	Especial Protección
Ea	0,37	Especial Protección	Orio	0,81	Playa Urbana
Ereaga	3,48	Playa Urbana	Playa Hondarribia	1,48	Especial Protección y Playa Urbana
Exkallerana/Barrika	0,76	Especial Protección	San Antonio	1,37	Especial Protección
Gaztetape	0,17	Especial Protección	Santiago	0,51	Especial Protección
Isuntza	0,75	Playa Urbana	Santiago de Deba	1,55	Playa Urbana
Itzurun	0,61	Playa Urbana	Saturraran	0,57	Especial Protección
Kanala/kanalape (playa del amor)	8,60	Especial Protección	Tona	0,27	Especial Protección
Karraspio	1,69	Playa Urbana	Zarautz	5,09	Especial Protección y Playa Urbana
La Arena	3,65	Especial Protección	Zurriola	1,39	Playa Urbana
Laga	1,62	Especial Protección			
Laida	2,69	Especial Protección			
Lapari	0,35	Especial Protección	<b>TOTAL</b>	<b>64,78</b>	

## 2.2.4.2 INFRAESTRUCTURAS

### 2.2.4.2.1 Puertos

En la Comunidad Autónoma del País Vasco existen **2 puertos autónomos** competencia de Puertos del Estado del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana de la Administración del Estado, **Bilbao** y **Pasaia**, y 15 que son competencia del Gobierno Vasco a través de la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos. Un listado con definición de sus usos de estos puertos se expone a continuación y en el plano Información I0.2 de la colección de planos de este documento se indica la localización de los mismos.

#### **Puerto de Bilbao**

- Puerto de Bilbao puerto comercial para mercancías y pasajeros
- Puerto de Zierbena: Embarcaciones deportivas con pantalanes
- Puerto de Santurtzi: Embarcaciones deportivas con pantalanes

- Puerto deportivo de Las Arenas
- Puerto deportivo de Getxo

#### **Otros puertos en Bizkaia**

- Puerto de Plentzia con embarcaciones deportivas y de pesca en pantalanes
- Puerto de Armintza con embarcaciones pequeñas de pesca
- Puerto de Bermeo con puerto deportivo y uso pesquero y comercial
- Puerto de Mundaka con embarcaciones pequeñas de pesca
- Puerto de Elantxobe: para embarcaciones de pesca
- Puerto de Ea con problemas de marea y para embarcaciones pequeñas
- Puerto de Lekeitio con embarcaciones deportivas y de pesca en pantalanes
- Puerto de Ondarroa puerto pesquero con una dársena para pequeñas embarcaciones de pesca.

#### **Puerto de Pasaia**

- Puerto de Pasaia comercial para mercancías y lonja pesquera
- Dársena deportiva en Pasai Donibane
- Dársena deportiva en Pasai San Pedro
- Dársena deportiva en Trintxerpe

#### **Otros puertos en Gipuzkoa**

- Puerto de Mutriku con una zona destinada a embarcaciones deportivas.
- Puerto de Deba destinado principalmente a pequeñas embarcaciones de pesca.
- Puerto de Zumaia. Puerto deportivo con pantalanes y zona de atraque para Astilleros Balenciaga
- Puerto de Getaria con uso pesquero y zona destinada como puerto deportivo
- Puerto de Orio con muelle pesquero en la margen izquierda y puerto deportivo en la derecha
- Puerto de Donostia con uso principalmente deportivo con pantalanes
- Puerto de Hondarribia con puerto pesquero con lonja junto al cabo Higuer
- Puerto de Hondarribia con puerto deportivo junto a la playa
- Puerto de Hondarribia con puerto para pequeñas embarcaciones junto al aeropuerto (puerto de veteranos)

#### **2.2.4.2.2 Otras infraestructuras de comunicación**

**Aeropuertos.** Dentro del ámbito de este PTS se encuentra el aeropuerto de Donostia-San Sebastián en Hondarribia, que se encuentra muy cerca de los ámbitos ordenados por el Plan Especial de Txingudi.

**Autovías, Autopistas y Carreteras.** Dentro del ámbito de este PTS las autovías, autopistas existentes se concentran en general en el cruce de las rías, principalmente en las rías del Barbadun, de Bilbao, del Urola, del Oria, del Urumea y del Bidasoa. Además, es necesario destacar la existencia dentro del ámbito y de forma paralela a las rías algunas autopistas y autovías. Así conviene citar de oeste hacia el este las siguientes:



- La autopista AP-8 en Valle de Trápaga
- La autovía BI-10 en Valle de Trápaga - Barakaldo
- La autovía BI-628 en Valle de Trápaga - Sestao
- La autovía BI-644 en Barakaldo - Sestao
- La autovía BI-30 en Barakaldo - Erandio - Sondika
- La autovía BI-637 en Getxo - Leioa
- La autovía BI-10 en Barakaldo - Bilbao
- La autovía BI-636 en Bilbao
- La autovía BI-625 en Bilbao
- La autopista AP-8 en Mendaro - Deba
- La autopista AP-8 en Zumaia
- La autopista AP-8 en Zarautz - Aia - Orio
- La autovía A-15 en Hernani - Astigarraga - Donostia/San Sebastián
- La autopista AP-8 en Donostia/San Sebastián - Astigarraga
- La autovía GI-20 en Donostia/San Sebastián – Pasaia
- La autovía GI-40 en Donostia/San Sebastián
- La autovía GI-636 en Donostia/San Sebastián, Errenteria, Lezo.
- La autopista AP-8 en Irun

A parte de estas carreteras de gran capacidad es necesario citar las siguientes carreteras de la red principal tanto de Bizkaia como de Gipuzkoa:

- La N-634 en Muskiz
- Las N-639 y N-644 en Zierbena y Santurtzi
- La N-634 en Valle de Trápaga - Barakaldo - Bilbao
- La BI-711 en Bilbao - Erandio - Leioa - Getxo
- Las carreteras BI-635, BI-2235 y BI-2238 en Urdaibai
- La BI-2405 en Lekeitio - Mendexa
- La BI-633 en Ondarroa - Berriatua
- La BI-638 y GI-638 de Ondarroa a Deba
- La N-634 en Mendaro - Deba
- La N-634 desde Zestoa hasta Zarautz
- La N-634 desde Aia hasta Usurbil
- La GI-636 en Irun - Hondarribia
- La N-638 en Hondarribia

Independientemente de estas carreteras existen otras de menor rango pero que sirve de enlace entre poblaciones de la costa y están trazadas principalmente cerca de la misma. Así conviene citar en Bizkaia la carretera de Sopelana a Gorniz (BI-2122), de Gorniz a Bakio (BI-3152), de Bakio a Bermeo (BI-3101), la BI-3234 de Gauztegiz Arteaga a Ibarrangelu, la BI-3238 de Ibarrangelu a Lekeitio, la BI-3438 de Mendexa a Ondarroa. En Gipuzkoa, a parte de las indicadas anteriormente es obligado citar la carretera GI-3440 de Lezo a Hondarribia por Jaizkibel.

**Ferrocarril.** En primer lugar, es necesario citar las líneas de alta velocidad que están en la actualidad en construcción que no tienen una influencia directa en este PTS salvo el cruce y paralelismo en algunas rías como la del Urumea y las nuevas vías de penetración a las estaciones de Bilbao, Donostia/San Sebastián e Irun.

La red de ferrocarriles de Adif existe dentro del ámbito de este PTS principalmente en la margen izquierda de la ría de Bilbao, con líneas de llegada al Puerto y cercanías, las vías de penetración a Bilbao, y la línea Madrid-Irun desde Hernani hasta Irun con red de mercancías, líneas de largo recorrido y de cercanías. La red de vía estrecha también de Adif se concentra principalmente en la zona del Kadagua y margen izquierda de la ría de Bilbao.

La red de ETS tiene una cierta densidad dentro del Área Funcional de Bilbao Metropolitano principalmente en la margen derecha, en la zona de Urdaibai con una línea que llega desde Bilbao hasta Bermeo por la margen izquierda de la ría de Urdaibai y la línea Bilbao - Donostia/San Sebastián con influencia en el PTS desde Mendaro hasta Aginaga (Usurbil), desde la estación de Easo en Donostia/San Sebastián hasta Larzabal en Oiartzun y en Irun desde el Paseo Colón hasta la frontera con Hendaia.

Por último, es preciso citar al Metro de Bilbao estando dentro del ámbito del PTS a lo largo de las dos márgenes de la ría desde Bilbao hasta Plentzia y desde Bilbao hasta Santurtzi y el Metro de Donostialdea (Topo) actualmente en construcción.

**Saneamientos.** De forma general, se puede indicar que la práctica totalidad de los municipios o mancomunidades del litoral cuenta con un sistema de saneamiento - depuración en explotación, salvo algunas zonas de Urdaibai cuya recogida de vertidos está en ejecución.

Para ello se han construido una serie de depuradoras o EDARs que por Áreas Funcionales y siempre dentro del ámbito de este PTS son las siguientes:

#### Área Funcional de Bilbao Metropolitano

Cuenca	EDAR
Barbadun	EDAR de Kobarón
	EDAR de Muskiz
Nerbioi-Ibaizabal	EDAR de Galindo
	EDAR de Zierbena
Butroe	EDAR de Gorliz
	EDAR de Armintza

#### Área Funcional de Mungialdea

Cuenca	EDAR
Estepona	EDAR de Bakio

#### Área Funcional de Busturialdea-Artibai

Cuenca	EDAR
Oka	EDAR de Lamiaran (Bermeo)
	EDAR de Elantxobe

Cuenca	EDAR
	EDAR de Ibarrangelu
	EDAR de Laga
	EDAR de Laida
Lea	EDAR de Ea
	EDAR de Ispaster
	EDAR de Lekeitio
Artibai	EDAR de Ondarroa

#### Área Funcional de Bajo Deba

Cuenca	EDAR
Mar	EDAR de Mutriku
	EDAR de Deba-Itziar

#### Área Funcional de Urola Kosta

Cuenca	EDAR
Urola	EDAR de Basusta (Zumaia)
	EDAR de Getaria
Oria	EDAR de Zarautz

#### Área Funcional de Donostialdea-Bajo Bidasoa

Cuenca	EDAR
Urumea	EDAR de Loiola
Bidasoa	EDAR de Atalaerreka (Txingudi)

## 2.3 CAMBIO CLIMÁTICO

### 2.3.1 INTRODUCCIÓN

Este apartado se centra en el análisis del reto del cambio climático de cara a realizar en apartados posteriores propuestas de ordenación que permitan la adaptación del ámbito del PTS a dicho reto con la finalidad de conseguir que el territorio sea más resiliente y por lo tanto menos vulnerable al cambio climático.

En primer lugar, parece necesario definir el impacto que va a suponer el cambio climático en el litoral del País Vasco de acuerdo con el trabajo realizado previo a esta revisión del PTS del Litoral y denominado “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”, que se acompaña a este documento en el Anejo nº 1 en donde aparece el link para que el interesado

lo pueda consultar o descargar. En principio el cambio climático va a suponer las siguientes amenazas globales:

- Incremento del nivel del mar en la costa
- Incremento de la temperatura ambiente
- Incremento de la torrencialidad de las lluvias, sobre todo en las zonas urbanas

De estas tres amenazas, la primera es específica de la costa y las dos siguientes son generales para todo el territorio, estén o no dentro del ámbito de este PTS.

**El incremento de nivel del mar** trae consigo una mayor energía de la ola en temporales marinos junto con una mayor probabilidad de daño e impacto en costa de los mismos, aumentando la capacidad de erosión tanto en acantilados como en playas. Así mismo este incremento de nivel aumenta el riesgo de inundación directa en rías en las zonas que se localizan por debajo de las cotas que alcanzarán las mareas y aumenta también el riesgo de inundación en zonas que hoy día están ya por debajo de la cota de las mareas más altas pero que tiene algún sistema de protección a nivel de diques, sobre todo si paralelamente se produce un episodio de lluvia importante. Por otro lado, esta subida del nivel del mar hace que las olas penetren con mayor altura en la zona de rías pudiendo producir nuevas inundaciones y que en la zona próxima al mar, las manchas de inundación fluvial aumenten al tener que terminar en el mar a una cota más elevada. Además, este incremento produce impactos directos en las playas, zonas de dunas y en marismas, que es necesario analizar. Todas estas variables asociadas al nivel del mar han sido estudiadas con detalle en el “Estudio Previo” anteriormente señalado.

Por otro lado, están las dos amenazas más generales. **El incremento de la torrencialidad** en zonas urbanas y en zonas de vaguada o de pequeñas regatas que terminan en zonas urbanas hace que el caudal producido por la lluvia aumente, pudiendo crear inundaciones por falta de capacidad en los colectores. Debido a ese incremento de caudal y a tener que verter en el mar o en las rías a cotas más elevadas por el incremento del nivel del mar, puede llegar a que zonas urbanas actualmente seguras se vuelvan más vulnerables a la inundación por acción directa de la lluvia que cae sobre ella. **El incremento de temperatura** tiene un impacto directo en el Medio Biofísico por modificación de las condiciones naturales de vida de flora y fauna, pero también en el Ámbito Urbano a través de las llamadas islas de calor producidas por olas de calor.

A continuación, se presenta un análisis de estas tres amenazas globales siguiendo la descripción y conclusiones de las mismas realizadas en los “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático” (Estudios Previos).

### 2.3.2 ESCENARIOS

En primer lugar, es necesario definir y especificar unas magnitudes numéricas de las amenazas producidas por el cambio climático para conseguir conocer y delimitar sus impactos tanto en el medio biofísico o ámbito rural como en el ámbito urbano e infraestructuras. Estas amenazas varían en función de las hipótesis de evolución del cambio climático que se escojan, lo que obliga a definir unos posibles escenarios de evolución de este cambio.

A nivel internacional, la actividad de definición de escenarios es coordinada por el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), cuyo último informe (*Fifth Assessment Report*, AR5) establece cuatro escenarios denominados trayectorias de concentración representativas (*RCP-Representative Concentration Pathways*). Los RCP se caracterizan por el cálculo aproximado que hacen del forzamiento radiativo total en el año 2100 en relación con el año 1750, que puede ser de 2.6 W /m<sup>2</sup>, 4.5 W /m<sup>2</sup>, 6.0 W /m<sup>2</sup> o 8.5 W /m<sup>2</sup>, que se corresponden a los escenarios RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5, respectivamente (concentraciones de CO<sub>2</sub> equivalente –incluidos CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O de 475, 630, 800 y 1313 ppm, aproximadamente).

En este PTS, de la misma manera que en los “Estudios Previos” se ha trabajado con dos escenarios posibles de cambio climático, junto con el estado actual. El escenario RCP 4.5 que consiste en un escenario en el que se prevé una proyección de las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) en línea con la tendencia actual de las mismas, pero con pequeñas reducciones. En este escenario el forzamiento radiativo total se estabiliza antes del 2100, gracias al uso de tecnologías y estrategias para reducir las emisiones de GEI. Es el escenario planteado en el Acuerdo de París sobre el cambio climático. El escenario RCP 8.5 supone un importante incremento de las emisiones, continuación de la tendencia de crecimiento actual sin ninguna reducción de las mismas. Es representativo de escenarios con altas concentraciones de GEIs. Es un escenario denominado “línea de base”, que no incluye ningún objetivo específico de mitigación. Se caracteriza por la ausencia de políticas de cambio climático y, además, combina supuestos de alta densidad de población, un crecimiento relativamente lento de generación de ingresos, moderadas mejoras de cambio tecnológico y gasto energético, etc.

En el documento de los “Estudios Previos” se crearon tres hipótesis dentro de estos dos escenarios generales, partiendo siempre que se contrastan las mismas con la situación actual:

- Año 2045 en donde los dos escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 coinciden o suponen una situación muy similar
- Año 2100 para el escenario RCP 4.5
- Año 2100 para el escenario RCP 8.5

### 2.3.3 AMENAZAS

Las amenazas globales que va a suponer el cambio climático en el Litoral de la CAPV se han citado anteriormente. En este apartado se plantea la definición numérica de las amenazas globales definidas ante los tres posibles escenarios de cambio climático. Las amenazas analizadas son las siguientes:

- **Incremento del Nivel del mar:**
  - Subida del nivel del mar por Marea Astronómica
  - Subida del nivel del mar por Marea Meteorológica
  - Efecto del oleaje
  - Efecto sobre las inundaciones fluviales
  - Otros efectos

- **Incremento de la torrencialidad**
- **Incremento de la temperatura**

A continuación, se definen numéricamente cada una de estas amenazas.

### 2.3.3.1 INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR

#### 2.3.3.1.1 Marea Astronómica

El nivel medio del mar se puede definir como el nivel de las aguas tranquilas del mar promediado durante un periodo determinado de tiempo (meses, años) de tal forma que los efectos provocados periódicamente por mareas y por otras causas frecuentes como las olas quedan compensados. El nivel medio del mar no es fijo, varía de mes a mes y de año en año, dependiendo de las circunstancias meteorológicas de cada momento y por lo tanto para conocer la tendencia del nivel del mar, es necesario recurrir a análisis de tendencias estadísticas que permiten por medio de medias, medias móviles, etc., establecer una tendencia de incremento o no de este nivel del mar.

En el gráfico siguiente se aprecia la medición del nivel del mar medio a nivel mundial y el incremento habido desde el año 1870 hasta el año 2010 (140 años), en donde el mar ha subido según el gráfico del orden de 21 cm.



EPA / <http://www.epa.gov/climatechange/indicators/pdfs/CI-oceans.pdf>

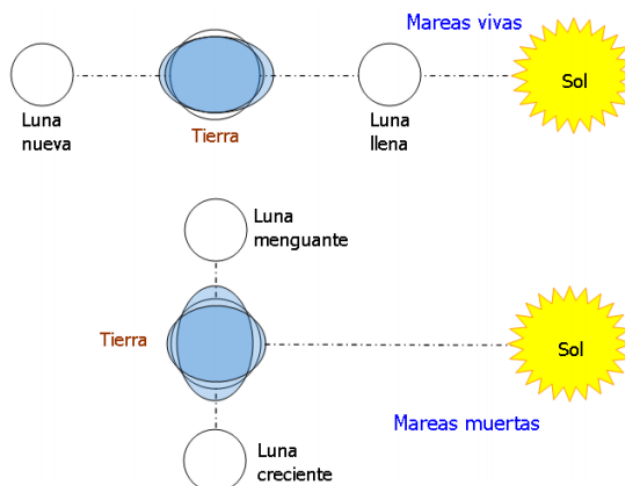
De acuerdo con la medición del nivel medio del mar del Puerto de Bilbao calculado por Puertos del Estado en su publicación de marzo de 2019 denominada *“Redmar 2017. Puerto de Bilbao”*, el nivel medio del mar, referido a la red de nivelación de alta precisión del Instituto Geográfico Nacional (IGN) es, en el año 2017, la cota 0,307.

El siguiente parámetro empleado corresponde a **los niveles de marea**. Como es por todos conocido, el nivel del mar oscila diariamente y varias veces al día debido a la atracción gravitatoria de la luna y el sol (marea), de forma que, en el litoral de Euskadi, como en el resto del Cantábrico, se producen diariamente dos pleamares y dos bajamares. El efecto de la luna sobre la oscilación del nivel del mar es más importante, a pesar de ser mucho más pequeña que el Sol, debido a la proximidad a la Tierra comparada con la distancia entre la Tierra y el Sol.

Puesto que la causa de las mareas es la atracción gravitatoria ejercida por la Luna y el Sol, la situación relativa de estos dos astros con respecto a la Tierra en un momento dado hace



que sus respectivas atracciones se sumen, por estar ambos astros alineados respecto a la tierra, dando lugar a mareas más pronunciadas de lo habitual, (mareas vivas) o, por el contrario, puede ocasionar que las respectivas atracciones se compensen parcialmente dando lugar a mareas menos pronunciadas (mareas muertas). En este caso la línea entre la luna y la tierra y la línea entre la tierra y el sol forman un ángulo de 90°.



De esta forma, se puede afirmar que la altura máxima que alcanzará el agua (pleamar) un determinado día, está, de alguna manera, relacionada con la fase en la que se encuentre la luna. Así, cuando la luna está más cerca de la tierra, luna llena o luna nueva, las mareas serán máximas (mareas vivas) y cuando esté en el punto más alejado, cuarto creciente o menguante, las pleamares y las bajamares serán mínimas (mareas muertas). Esta alternancia entre mareas muertas y vivas sucede en cada órbita de la luna alrededor de la tierra, es decir cada 29,53 días aproximadamente, teniendo en cuenta el desplazamiento de la tierra respecto al sol.

Pero las mareas vivas, lo mismo sucede con las muertas, no son iguales siendo en algunos casos superiores y en otros inferiores y esto es debido a que la posición o la distancia entre los tres astros no es siempre la misma al orbitar en diferentes planos. Cuando se da una marea viva, la luna, la tierra y el sol están alineados pero las distancias entre ellos son variables, como se ha indicado, y las mismas son mínimas en los equinoccios de primavera y otoño, lo que provoca que en esta época se produzcan las mayores mareas del año, las mareas vivas equinocciales. Pero además estas distancias varían de un año a otro debido a las órbitas elípticas de los astros de forma que esta distancia produce un mínimo cada aproximadamente 18-19 años y por lo tanto un máximo en la pleamar y mínimo en la bajamar, denominada la máxima pleamar viva equinoccial o la mínima bajamar viva equinoccial.

**El nivel máximo de la marea viva equinoccial (máxima marea astronómica) en la actualidad, año 2020, es la 2,69 para toda la costa del País Vasco** según la altimetría referida a la red de nivelación de alta precisión del Instituto Geográfico Nacional (IGN) (NAP 2008). **Dicha altura se alcanza con una periodicidad de 18-19 años** ya que con esta recurrencia se da la posición alineada del sol, la luna y la tierra en la cual se da la citada marea y la próxima pleamar máxima equinoccial aparecerá en el año 2033.

Se propone para el **año 2045** una elevación del nivel medio del mar similar para los dos escenarios analizados con un valor que oscila entre 13 y 17 cm y de cara a la implicación en este PTS se propone como valor de **subida del nivel del mar de 17 cm**, ya que su repercusión no es muy importante y es sin duda un anticipo de la evolución del nivel del mar a lo largo de este siglo XXI.

Para el **año 2100** (periodo 2080-2100) los dos escenarios de análisis marcan ya tendencias diferentes. Así y para el escenario **RCP 4.5** la subida estimada del nivel del mar en la costa se sitúa entre 0,38 y 0,50 m. En este trabajo se marca para este escenario **un incremento del nivel del mar de 0,49 m**.

Para el **año 2100** y dentro del escenario **RCP 8.5**, el estudio de IH Cantabria para el MITECO señala una elevación media del nivel del mar en un abanico entre 0.52-0.68  $\pm$ 0.15 m, con una banda de confianza del 95%, el ascenso del nivel medio del mar oscila entre 0.71 m y 0.98 m. Por ello en el trabajo de "Estudios Previos" se propone utilizar el valor medio en esa banda de confianza del 95 % y se fija **una elevación del nivel del mar de 80 cm**.

Partiendo de la situación actual y para todo el litoral de la CAPV, la altura de la máxima pleamar viva equinoccial de 2,69 m con respecto al nivel de Alicante NAP 2008, con lo que, en los diferentes escenarios definidos las cotas que alcanzaría el mar durante la máxima pleamar viva equinoccial serían:

▪ Máxima Pleamar viva equinoccial actual:	2,69 m
▪ Máxima Pleamar viva equinoccial Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045:	2,86 m
▪ Máxima Pleamar viva equinoccial Escenario RCP 4.5 año 2100:	3,18 m
▪ Máxima Pleamar viva equinoccial Escenario RCP 8.5 año 2100:	3,49 m

Además, es necesario fijarse en otra característica estadística que se produce con el cambio climático. Si hoy día tenemos una zona que es vulnerable para una cota dada del nivel del mar por estar dicha zona por debajo de la cota de pleamar, aunque no sea inundable por estar defendida por diques o motas, al aumentar las cotas de pleamar por cambio climático se aumenta la frecuencia o número de veces al año que se supera dicha cota, así como el número de horas anuales en que el nivel del mar está por encima de una cota de urbanización dada. Por ejemplo, si la cota del territorio estudiado es la 2,50 respecto a la red NAP 2008 y la máxima pleamar viva equinoccial actual es la 2,69 como se ha indicado anteriormente, el número de días que se alcanza valores de pleamares superiores a esa cota 2,50, del orden de 2 días al año. Si el nivel del mar se eleva por efecto del cambio climático, en el año 2045 el número de días al año que se sobrepasa dicha cota pasará a ser del orden de 15 días al año. En el año 2100 con el escenario 4.5, el número de días al año que se sobrepasa la cota 2,50 será del orden de 55 días al año y en el peor escenario se sobrepasará del orden 139 días al año, volviéndose sin duda el territorio más vulnerable a los efectos de las pleamares astronómicas.

#### 2.3.3.1.2 Marea Meteorológica

La marea meteorológica está producida por la acción del viento y por la acción atmosférica de borrascas y anticiclones. Las borrascas o depresiones elevan el nivel del mar y los anticiclones o altas presiones disminuyen dicho nivel, pudiendo llegar a incrementarse el

nivel del mar hasta en 50 cm por una borrasca de 963 milibares, que en general no se producen en la costa vasca y a disminuir el nivel del mar en 25 cm por el efecto de un anticiclón de 1038 milibares.

El conjunto de la acción de las borrascas, acción continua del viento, etc., fue analizada en los “Estudios Previos” y se determinó un incremento actual de la máxima marea meteorológica de 22 cm sobre la altura de la pleamar viva equinoccial, según los datos más recientes aportados por el Instituto Hidráulico de Cantabria. Esta elevación se supone que no variará por efecto del cambio climático ya que es una variación puntual y aleatoria y no parece que tenga que ver de forma evidente con el incremento del nivel del mar ni con el incremento de la temperatura ambiente.

De acuerdo con ello, las cotas del nivel del mar con respecto al nivel de Alicante NAP 2008, en los diferentes escenarios definidos la máxima pleamar meteorológica sería:

- Máxima Pleamar Meteorológica actual: 2,91 m
- Máxima Pleamar Meteorológica Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 3,08 m
- Máxima Pleamar viva Meteorológica Escenario RCP 4.5 año 2100: 3,40 m
- Máxima Pleamar viva Meteorológica Escenario RCP 8.5 año 2100: 3,71 m

#### 2.3.3.1.3 Oleaje.

El oleaje es una de las amenazas más importantes en los sistemas costeros debido a la erosión que ocasiona en la costa y a la capacidad de poder inundar amplias zonas de la misma.

Como resumen se puede indicar que la ola al aproximarse a la costa produce una sobreelevación del nivel del mar que si supera el nivel de la costa produce inundaciones o choca contra la misma produciendo una rotura rápida de la ola, lo que también provoca inundación y daños.



Inundación por ola en la playa. Paseo marítimo de Zarautz.



Choque e Inundación por ola en un muro de costa. Paseo Nuevo de Donostia.

En los “Estudios Previos” se analizó la problemática de inundabilidad por oleaje ya que es la que de forma más clara puede incidir en la Ordenación del Territorio en los territorios que están en el frente de la costa. Esta problemática es doble.

Por un lado, está la probabilidad de sufrir daños por un temporal, probabilidad que aumenta de forma importante al aumentar el nivel del mar porque la zona costera se vuelve más accesible a las olas y sus impactos. Así, partiendo de la cota de marea que Protección Civil define como peligrosa de cara a que los temporales marinos puedan suponer una amenaza, cota 4,50 respecto al cero del Puerto de Bilbao, es decir la 2,44 respecto al Nivel de Alicante RED NAP 2008, la probabilidad de alcanzar esta cota aumenta con el aumento del nivel del mar de acuerdo con el siguiente cuadro

	PROBABILIDAD DE SUPERACIÓN	Nº DÍAS AL AÑO QUE SE SUPERA LA COTA
ESTADO ACTUAL	4 %	15
AÑO 2045	9 %	33
AÑO 2100 RCP 4.5	28 %	102
AÑO 2100 RCP 8.5	54 %	197

Por tanto, se aprecia que la costa va a tener una probabilidad de amenaza mayor por efecto de la ola durante los temporales a medida que aumenta el nivel del mar debido al cambio climático.

La otra consecuencia que se produce debido a los temporales marinos por efecto de la subida del nivel del mar es que estos temporales se volverán más devastadores por incremento de la altura de la ola sobre la costa. En el futuro y con el aumento del cambio climático la cota de inundación por ola subirá directamente lo que suba el nivel del mar y además la energía de la ola será algo mayor por el incremento de calado que supone dicha elevación, por lo que su efecto será mayor.

A la hora de hacer el análisis del efecto de la ola en la costa, es necesario indicar que este efecto es diferente si la ola se extiende a lo largo de una playa o choca contra un acantilado o muros de defensa o penetra en el interior de una ría. La ola al romper en una playa realiza un recorrido sobre la arena respecto al nivel del mar en ese instante que alcanza una cota en la playa en función de las variables oceanográficas del temporal tales como la altura de ola y el periodo de la misma y de las propias características físicas de la playa, principalmente de su pendiente. Si esta cota es superior a la cota de la parte alta de la playa, y teniendo en cuenta que en general las playas se limitan con un paseo marítimo, el paseo y todo lo de alrededor se inundan con dicha ola, tal y como se aprecia en la foto anterior del Paseo Marítimo de Zarautz. Este fenómeno de movimiento de ascenso de la lámina de agua sobre el talud de playa debido a la rotura del oleaje en la costa, se denomina Run-up.

Las cotas aproximadas que alcanza estas olas durante un temporal de 100 años de periodo de retorno han sido señaladas en los “Estudios Previos” y son las siguientes:

**Cotas de inundación en playas al este del cabo Matxitxako:**

▪ Situación actual:	5,97 m
▪ Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045:	6,14 m
▪ Escenario RCP 4.5 año 2100:	6,46 m
▪ Escenario RCP 8.5 año 2100:	6,77 m

**Cotas de inundación en playas al oeste del cabo Matxitxako:**

▪ Situación actual:	6,24 m
▪ Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045:	6,41 m
▪ Escenario RCP 4.5 año 2100:	6,73 m
▪ Escenario RCP 8.5 año 2100:	7,04 m

Por otro lado, está el impacto de la ola directamente contra un rompeolas, como puede ser un paseo con muros verticales sobre el mar, un dique de abrigo en un puerto o un acantilado casi vertical. En principio, no es sencillo predecir la altura que alcanza una ola cuando choca con un obstáculo casi vertical. En general se admite que la altura de ola rota alcanza sobre el nivel del mar en ese momento (nivel medio del mar + marea astronómica + marea meteorológica) una altura aproximada de dos veces la altura de la ola que choca contra el dique, acantilado o muro. De acuerdo con este criterio, la altura que alcanza las olas en este caso tendría los siguientes valores:

**Cotas de impacto de ola en frentes de costa al este del cabo Matxitxako:**

▪ Situación actual:	17,43 m
▪ Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045:	17,60 m
▪ Escenario RCP 4.5 año 2100:	17,92 m
▪ Escenario RCP 8.5 año 2100:	18,23 m

**Cotas de impacto de ola en frentes de costa al oeste del cabo Matxitxako:**

▪ Situación actual:	18,60 m
▪ Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045:	18,77 m
▪ Escenario RCP 4.5 año 2100:	19,09 m
▪ Escenario RCP 8.5 año 2100:	19,40 m



Además, es necesario considerar el impacto de las olas en el interior de las rías. Los primeros cientos de metros de las rías pueden ser inundables durante un temporal marino ya que la ola penetra en los estuarios y su altura corresponde al set-up de la ola, es decir a la sobreelevación de nivel debido a la energía del oleaje liberada en la rotura de la ola, y lo recorre hacia aguas arriba disipando su energía a lo largo del mismo con una disipación inicial muy importante que luego se vuelve asintótica.

Las variables del efecto de la ola en el interior de los estuarios son numerosas. En principio depende del caudal del río que desemboca, ya que, a mayor caudal del río, la disipación inicial es mayor y el efecto claramente menor. También depende de la situación de la marea, con marea ascendente existe una corriente de llenado del mar hacia el estuario que favorece el efecto de la ola y disminuye su disipación. Por otro lado, influye las características de la ría a nivel de posición de su eje respecto al ángulo de llegada de la ola, de la existencia o no de diques de abrigo, anchura, forma, cambio de sección, rugosidad del fondo, rugosidad de los laterales, etc., de forma que su comportamiento es totalmente diferente ya que se puede llegar a un impacto casi nulo como sucede en la ría de Bilbao por efecto del Puerto hasta una situación más abierta como puede ser la desembocadura del río Urumea en Donostia-San Sebastián o del río Estepona en Bakio, en donde es posible ver a surfistas cogiendo olas en el interior de las rías, tal y como se aprecian en las dos fotografías siguientes.



Olas en la ría del Urumea (Donostia)



Olas en la ría del Estepona (Bakio)

Para centrar este alcance, en los “Estudios Previos” se ha determinado como zonas de más peligro de inundación por ola en las rías o estuarios, aquellas tienen una cota, en la actualidad, igual o inferior a 3,31 y pertenecen al estuario del río principal y por lo tanto no es un afluente. Además, se ha considerado como zona vulnerable las zonas de estuario que tienen un trazado desde la desembocadura en el mar más o menos rectilíneo, ya que los meandros crean en sí mismos una disipación importante de la ola y no están defendidos de la entrada de la ola por diques u otro tipo de estructuras ya sean naturales o realizadas por el hombre. Por tanto, este fenómeno de elevación del nivel del mar en la ría por penetración de la ola, no se produce de forma apreciable en todas las rías centrándose en principio el problema en las rías del Barbadun (Muskiz), Estepona (Bakio), Oka (Urdaibai), Ea, Artibai (Ondarroa), Deba, Iñurritza (Zarautz), Urumea y Bidasoa. Por otro lado, se ha comprobado en los “Estudios Previos”, que la afección en el caso de una avenida fluvial para 100 años de periodo de retorno es, en general, superior que la que se puede producir por ola en los estuarios, salvo en algunas zonas muy próximas a las desembocaduras en tramos encauzados más o menos rectos en donde la disipación de la energía de la ola es menor, como puede ser el río Estepona en Bakio o el río Urumea en Donostia e incluso el río Bidasoa en su tramo final en Hondarribia.

#### 2.3.3.1.4 Inundación Fluvial

Actualmente, la Agencia Vasca del Agua, URA calcula la inundación fluvial en las rías y estuarios aplicando en la desembocadura la condición de contorno de la máxima pleamar viva equinoccial y los caudales de avenida definidos por URA. Estos caudales serán constantes para todos los escenarios porque según los últimos estudios, parece que no va a haber variación importante en éstos debido al efecto del cambio climático, ya que el posible aumento de la precipitación torrencial se verá compensado por la mayor capacidad de retención del agua de lluvia de los suelos naturales debido al aumento de la temperatura que se produce con el cambio climático.

Por lo tanto, la variable que marcará las modificaciones en las manchas actuales de inundación planteadas por URA en las zonas de rías será el nivel del mar en la desembocadura en los tres escenarios de incremento del nivel del mar ya definidos, lo que aumentará el alcance e importancia de estas manchas de inundación, respecto a la situación actual. Esta diferencia con la situación actual irá disminuyendo a lo largo de las rías a medida que se aleja de la desembocadura, siendo, por lo tanto, máxima en la propia desembocadura.

#### 2.3.3.1.5 Otras Amenazas por incremento del nivel del mar

Además de las amenazas anteriormente señaladas, otras amenazas que va a suponer el incremento del nivel del mar son, sin duda, el incremento del nivel freático en las zonas de rías y poblaciones costeras y el impacto en las redes de colectores. Al subir el nivel del mar de forma constante se produce un incremento del nivel freático en las rías y terrenos aluviales costeros. Dado que el nivel freático no es un valor constante en todo el Litoral de la CAPV ya que depende de las características geotécnicas de cada sitio, no se puede definir un nuevo nivel freático para cada escenario sino únicamente su incremento.

Este será el mismo que el incremento del nivel medio del mar por lo que los incrementos de nivel definidos para la marea astronómica en cada escenario de estudio serán los que se deberían añadir para reflejar el incremento del nivel freático en cada zona.

Por otro lado, el incremento del nivel del mar supone una amenaza en las redes de colectores. Si esta red es de aguas pluviales que termina en las rías o en el mar, el incremento del nivel reduce la capacidad de desagüe de los colectores en sus últimos tramos lo que puede producir inundaciones, por lo que será necesario estudiar esta amenaza. Además, este incremento de nivel puede suponer la posible entrada de agua de mar en las estructuras de control de los sistemas unitarios o en todo punto en donde existe un alivio, que sin duda obliga en el futuro a estudiar también esta posible amenaza.

#### 2.3.3.2 INCREMENTO DE LA TORRENCIALIDAD

Es también necesario mencionar como previsible amenaza debido al cambio climático el aumento de las lluvias intensas o las tormentas urbanas que se caracterizan por su gran intensidad y su corta duración. Son las típicas “tormentas de verano” producidas muchas veces por desestabilización de la atmósfera por efecto del calor. Como la temperatura del aire tiene



una tendencia clara al aumento, es de esperar que estas tormentas convectivas aumenten en número y en intensidad. En este caso y si caen en zonas urbanas, el efecto de la capacidad de absorción del agua de lluvia por el suelo es mucho menor debido a que una zona urbana está mucho más impermeabilizada que una zona natural y entonces, los caudales de agua de lluvia que producen estas tormentas son mayores y el sistema de drenaje diseñado o existente puede llegar a ser insuficiente.

Parece que los científicos proponen un posible incremento en la intensidad de lluvia de un 10-15 % que puede suponer que en el futuro la lluvia asociada al periodo de retorno de 10 años se dará de forma más frecuente y que la lluvia futura de 10 años de periodo de retorno será aproximadamente la lluvia actual correspondiente a un periodo de retorno del orden de 20 años.

### 2.3.3.3 INCREMENTO DE LA TEMPERATURA

El cambio climático va a suponer un incremento medio de la temperatura ambiente, pero con puntas de calor durante la época estival. Así, el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) advertía en su último informe de que, debido al calentamiento global, las olas de calor ya han aumentado su ocurrencia y se espera un aumento de la frecuencia, intensidad y duración de estos fenómenos también en las próximas décadas. Hasta el momento, las olas de calor no han representado un problema de salud de primera magnitud en Euskadi. Además, Euskadi cuenta desde 2006 con un Plan de Prevención en Situación de Ola de Calor que describe los potenciales efectos de una situación de calor extremo sobre la salud de las personas e identifica los principales grupos de riesgo.

A pesar de que ya existen planes de alerta y prevención del impacto de las olas de calor sobre la salud en Euskadi, lo cierto es que, como consecuencia del cambio climático, se espera que este tipo de fenómenos meteorológicos extremos puedan aumentar. De hecho, se identifica una tendencia al alza de este riesgo en todos los escenarios contemplados en un futuro. Así, en el periodo 2011-2040, tanto en el escenario RCP 4.5 como el escenario RCP 8.5, se produciría un incremento del riesgo que oscila entre un 7 y un 12 % con respecto al riesgo del periodo de referencia 1971-2000. En cambio, en el periodo 2071-2100 este incremento sería aún mayor, entre 16 y 25 % en el escenario RCP 4.5 y entre 21 y 35 % en el escenario RCP 8.5.

Así, se plantea la siguiente elevación de la temperatura en la zona de la CAPV:

	<b>RCP 4.5</b>	<b>RCP 8.5</b>
Subida de la Temperatura Ambiente	1.8º	3.1º
	<i>Finales XXI</i>	<i>Finales XXI</i>

### 2.3.4 **VULNERABILIDADES. AFECCIONES DEBIDO A LAS AMENAZAS**

A partir de las amenazas cuantificadas, en el trabajo “Estudios Previos” se han analizado las afecciones e impactos creados en el ámbito del PTS por ellas y se han podido conocer las vulnerabilidades del territorio a las mismas.

Siguiendo el mismo proceso que el planteado para la definición de las amenazas se indican a continuación y de forma resumida las vulnerabilidades detectadas en función de los escenarios considerados.

### 2.3.4.1 AFECCIONES DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR

#### 2.3.4.1.1 Bajo la hipótesis de marea astronómica

La amenaza debida exclusivamente al incremento del nivel del mar, sin tener en cuenta otros fenómenos como la ola o las inundaciones fluviales, produce las siguientes afecciones:

##### 2.3.4.1.1.1 Pérdida de superficie de playa

Para cuantificar esta afección se ha estudiado la superficie de playa seca, es decir, que no se inunda por el efecto de la marea y que se va a perder con respecto al estado actual. Para ello, se ha definido la superficie de playa seca en el estado actual (año 2020). Posteriormente, se ha estudiado esta superficie seca para cada escenario de la situación futura y se ha comparado la situación entre cada uno de los estados futuros y el estado actual. En la siguiente tabla se representan los valores para cada uno de los escenarios estudiados.

Nombre de la Playa	HA Totales	2020 Estado actual		2045 Escenarios RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha playa seca	%	Ha playa seca	Pérdida	% de pérdida	Ha playa seca	Pérdida	% de pérdida	Ha playa seca	Pérdida	% de pérdida
Aritzatxu	0,19	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Armintza	0,07	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Arrietara	6,56	2,20	33,54%	1,95	0,25	11,36%	1,49	0,71	32,27%	1,11	1,09	49,55%
Arrigorri	1,26	0,45	35,71%	0,39	0,06	13,33%	0,29	0,16	35,56%	0,21	0,24	53,33%
Arrigunaga	5,02	3,86	76,89%	3,71	0,15	3,89%	3,48	0,38	9,84%	3,25	0,61	15,80%
Astondo/Gorliz/Plentzi	10,69	7,41	69,32%	7,12	0,29	3,91%	6,31	1,10	14,84%	5,28	2,13	28,74%
Azkorri/Gorrondatxe	5,03	3,60	71,57%	3,52	0,08	2,22%	3,38	0,22	6,11%	3,26	0,34	9,44%
Bakio	7,9	3,53	44,68%	3,32	0,21	5,95%	2,93	0,60	17,00%	2,58	0,95	26,91%
Barinatxe (La Salvaje)	5,81	3,76	64,72%	3,55	0,21	5,59%	3,18	0,58	15,43%	2,84	0,92	24,47%
La Concha	2,51	0,50	19,92%	0,38	0,12	24,00%	0,18	0,32	64,00%	0,13	0,37	74,00%
Ea	0,52	0,15	28,85%	0,13	0,02	13,33%	0,08	0,07	46,67%	0,04	0,11	73,33%
Ereaga	6,2	2,72	43,87%	2,48	0,24	8,82%	2,07	0,65	23,90%	1,70	1,02	37,50%
Exkallerana/Barrika	0,87	0,11	12,64%	0,10	0,01	9,09%	0,08	0,03	27,27%	0,07	0,04	36,36%
Gaztetape	0,34	0,17	50,00%	0,16	0,01	5,88%	0,14	0,03	17,65%	0,11	0,06	35,29%
Isuntza	1,21	0,46	38,02%	0,29	0,17	36,96%	0,13	0,33	71,74%	0,08	0,38	82,61%
Itzurun	0,76	0,15	19,74%	0,12	0,03	20,00%	0,06	0,09	60,00%	0,03	0,12	80,00%
Kanala/kanalape (playa)	8,79	0,19	2,16%	0,13	0,06	31,58%	0,06	0,13	68,42%	0,02	0,17	89,47%
Karraspio	2,55	0,86	33,73%	0,67	0,19	22,09%	0,40	0,46	53,49%	0,24	0,62	72,09%
La Arena	8,44	4,79	56,75%	4,40	0,39	8,14%	3,70	1,09	22,76%	3,06	1,73	36,12%
Laga	3,75	2,13	56,80%	1,99	0,14	6,57%	1,75	0,38	17,84%	1,50	0,63	29,58%
Laida	6,84	4,15	60,67%	3,87	0,28	6,75%	3,14	1,01	24,34%	2,31	1,84	44,34%
Lapari	0,53	0,18	33,96%	0,16	0,02	11,11%	0,13	0,05	27,78%	0,11	0,07	38,89%
Las Arenas	0,65	0,27	41,54%	0,24	0,03	11,11%	0,18	0,09	33,33%	0,12	0,15	55,56%
Malkorbe	1,8	0,67	37,22%	0,58	0,09	13,43%	0,41	0,26	38,81%	0,28	0,39	58,21%
Mekakoz	0,75	0,36	48,00%	0,34	0,02	5,56%	0,31	0,05	13,89%	0,28	0,08	22,22%
Mundaka/Laidatxu	1,6	0,09	5,63%	0,07	0,02	22,22%	0,04	0,05	55,56%	0,01	0,08	88,89%
Muriola	0,25	0,11	44,00%	0,10	0,01	9,09%	0,08	0,03	27,27%	0,07	0,04	36,36%
Mutriku (Puerto)	0,5	0,23	46,00%	0,21	0,02	8,70%	0,17	0,06	26,09%	0,13	0,10	43,48%

Nombre de la Playa	HA Totales	2020 Estado actual		2045 Escenarios RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha playa seca	%	Ha playa	Pérdida	% de pérdida	Ha playa	Pérdida	% de pérdida	Ha playa	Pérdida	% de pérdida
Mutriku 2	0,12	0,05	41,67%	0,04	0,01	20,00%	0,03	0,02	40,00%	0,03	0,02	40,00%
Ondarbeltz	1,07	0,66	61,68%	0,63	0,03	4,55%	0,56	0,10	15,15%	0,49	0,17	25,76%
Ondarreta	4,46	2,18	48,88%	1,93	0,25	11,47%	1,29	0,89	40,83%	0,95	1,23	56,42%
Oribazar	0,86	0,15	17,44%	0,12	0,03	20,00%	0,07	0,08	53,33%	0,04	0,11	73,33%
Orio	3,64	2,83	77,75%	2,73	0,10	3,53%	2,56	0,27	9,54%	2,40	0,43	15,19%
Playa Hondarribia	11,39	9,91	87,01%	9,68	0,23	2,32%	7,80	2,11	21,29%	5,70	4,21	42,48%
San Antonio	2,86	1,49	52,10%	1,25	0,24	16,11%	0,68	0,81	54,36%	0,24	1,25	83,89%
Santiago	4,89	4,38	89,57%	4,33	0,05	1,14%	4,15	0,23	5,25%	3,68	0,70	15,98%
Santiago de Deba	3,68	2,13	57,88%	1,99	0,14	6,57%	1,71	0,42	19,72%	1,40	0,73	34,27%
Saturrarán	1,73	1,16	67,05%	1,10	0,06	5,17%	1,00	0,16	13,79%	0,90	0,26	22,41%
Tona	0,3	0,03	10,00%	0,02	0,01	33,33%	0,02	0,01	33,33%	0,01	0,02	66,67%
Zarautz	9,77	4,68	47,90%	4,36	0,32	6,84%	3,82	0,86	18,38%	3,39	1,29	27,56%
Zurriola	6,83	5,44	79,65%	5,19	0,25	4,60%	4,58	0,86	15,81%	3,53	1,91	35,11%
<b>TOTAL</b>	<b>142,99</b>	<b>78,19</b>	<b>54,68%</b>	<b>73,35</b>	<b>4,84</b>	<b>6,19%</b>	<b>62,44</b>	<b>15,75</b>	<b>20,14%</b>	<b>51,58</b>	<b>26,61</b>	<b>34,03%</b>

La superficie total determinada de las playas del Litoral de la CAPV por encima de la cota +1.00, según el Lidar de 2016, es de 142,99 Ha. En el estado actual queda una superficie de playa seca de 78,19 Ha. En el año 2045 se prevé que se produzca una pérdida con respecto al estado actual en el año 2020 de 4,84 Ha, es decir, que la superficie de playa seca no inundable será de 73,35 Ha. Es decir, una pérdida global del 6,2% que no parece importante, salvo en las playas de Kanal y Laidatxu en el Urdaibai, la playa de Isuntza y Karraspio en Lekeitio y Mendexa y en la playa de La Cocha de Donostia, todas ellas con pérdidas superiores al 20%.

Para el escenario RCP 4.5 en el año 2100 se prevé una pérdida de 15,75 Ha lo que supone una pérdida del 20,14 % con respecto al estado actual en el año 2020, con una playa seca de 62,44 Ha, con pérdidas de playa seca superiores al 50 % respecto a la situación actual en las mismas playas que las anteriormente citadas más en las playas de Barinetxe en Sopelana, Itzurun en Zumaia, Oribazar en Aia y San Antonio en Urdaibai.

En el escenario RCP 8.5 del año 2100, teniendo en cuenta que este es el caso más extremo, se prevé una pérdida de 26,61 Ha, lo que significa una playa seca en la totalidad del Litoral de la CAPV de 51,58 Ha, por lo que la pérdida sería del 34,03 %, destacando por encima del 70 % las pérdidas de playa seca en la playa de La Concha (Donostia), playa de Ea, Isuntza en Lekeitio, Itzurun en Zumaia, Kanala, Laidatxu y San Antonio en Urdaibai y Oribazar en Aia, lo que supone la casi desaparición de estas playas durante las pleamares vivas equinocciales.

A modo de ejemplo, se adjunta una figura de la playa de Bakio, en donde se observa en azul más claro el alcance del agua actualmente y en azul más oscuro el alcance que tendrá el agua en la máxima pleamar viva equinoccial bajo el escenario RCP 8.5 del año 2100. Así mismo se observan las zonas urbanas que también serán vulnerables de sufrir inundaciones.



Playa de Bakio en el escenario año 2100 RCP 8.5

Agrupando las playas por Áreas Funcionales, se puede indicar que la máxima pérdida de playa debido al incremento del nivel del mar por cambio climático se origina en el Área Funcional de Donostialdea-Bajo Bidasoa, debido a la influencia de la Playa de Hondarribia y Ondarreta. Este impacto es claramente notorio en el año 2100 tanto para el escenario RCP 4.5 como para el escenario RCP 8.5. En el resto de las Áreas Funcionales el impacto y por tanto la afección es más homogénea.

#### 2.3.4.1.1.2 Pérdida de superficies de dunas

Hoy día, los sistemas dunares son escasos en la costa vasca. Sin embargo, antiguamente eran comunes allí donde había una playa, tal y como todavía existen en zonas de Cantabria, en Iparralde y en las Landas. Durante los últimos 200 años, los sistemas dunares se han visto reducidos, en el mejor de los casos, a pequeñas manchas residuales, disminuyendo así paralelamente la estabilidad de las playas y del área litoral frente a la afección por ola, y en donde se han conservado en estado precario especies únicas.

En el trabajo de “Estudios Previos” se ha estudiado el impacto y la vulnerabilidad que crea la subida del nivel del mar debido al cambio climático en las dunas, determinándose la superficie de dunas que se verá afectada por este incremento. Las dunas estudiadas están señaladas en el plano Información I0.2 de la colección de planos de este documento.

La vulnerabilidad de las dunas aumentará, sin duda, no sólo por el incremento del nivel del mar sino por el efecto de la ola durante los temporales con este incremento del nivel del mar, ya que provoca una posibilidad de mayor erosión en las mismas, pero esta hipótesis de



máxima pleamar viva equinoccial junto con un temporal importante de ola no se ha considerado dentro del alcance del trabajo citado debido a su escasa probabilidad y repercusión en la Ordenación del Territorio.

En dichos “Estudios Previos” se cuantifica estas pérdidas por sistemas dunares y por Áreas Funcionales en donde existen hoy día dunas fijas. En este sentido, destacan las pérdidas en los sistemas dunares de Urdaibai, situados en el interior del estuario, seguidos de las dunas de Iñurritza (Zarautz). Las dunas de la playa de Gorliz, así como las de Laga, resultarán ajenas al mismo. Hay que tener en cuenta que las formaciones de dunas de Urdaibai no son similares a las existentes en las playas abiertas, por lo que la altura alcanzada por la arena de la duna es claramente inferior al ser una zona más protegida al oleaje y al viento.

En la siguiente imagen se observan en color verde claro la superficie dunar que quedará sin que sea inundable bajo la máxima marea viva equinoccial en el escenario RCP 8.5 del año 2100, en Urdaibai. En la margen izquierda se observan únicamente una pequeña superficie de las dunas de Axpe-San Bartolome y en la margen derecha lo que queda sin inundarse de las dunas de Kanala-Kanalape.



Por otro lado, de las 27,65 Ha que comprenden los sistemas dunares del Litoral de la CAPV, en la actualidad y con la máxima pleamar viva equinoccial, se inundan 2,16 Ha, quedando siempre una superficie de dunas de 25,49 Ha. En el año 2045 bajo el escenario RCP 4.5 y 8.5 permanecerán 25,48 Ha, es decir, una cantidad muy similar a la actual. En el año 2100 bajo el escenario RCP 4.5 permanecerán 22,53 Ha, lo que supone una pérdida de superficie de duna del 11,61 % y en el mismo año bajo el escenario RCP 8.5 existirán siempre 18,68 Ha, es decir, se podrá producir una pérdida de superficie del 26,7% de la superficie de dunas actuales.

### 2.3.4.1.1.3 Pérdida de superficies de marismas

El trabajo de “Estudios Previos” estudió y cuantificó las marismas existentes a partir de suponer que la vegetación de marisma existe, de manera constante, entre la cota correspondiente a la media de las pleamares muertas (cota 1,10 NAP 2008) y la cota correspondiente a la media de las pleamares vivas (cota 2,21 NAP 2008). Bajo esta hipótesis se ha definido la superficie de marisma situada entre esas dos cotas y se ha estudiado en cada marisma la superficie que se va a perder con respecto al estado actual. Hay que entender que sin duda existen marismas por debajo de la cota mínima señalada y por arriba de la cota máxima, pero del análisis realizado en los “Estudios Previos” se comprobó que por debajo de la cota mínima la vegetación de marisma no está estable, por estar más horas inundadas y por encima de la cota máxima, la vegetación que se desarrolla tiende a ser otra, tipo carrizal o similar.

En la siguiente tabla se representan los valores para cada uno de los escenarios estudiados.

Nombre Marisma	Estado Actual	2045 Escenarios RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Superficie	Pérdida	%	Superficie	Pérdida	%	Superficie	Pérdida	%
<b>Ría del Barbadun</b>										
Marisma de Pobeña	10,97	10,92	0,05	0,49%	8,59	2,38	21,71%	4,21	6,76	61,62%
<b>Ría de Plentzia o Butroe</b>										
Txipios	4,84	3,68	1,16	23,91%	2,22	2,62	54,04%	1,10	3,74	77,29%
Junkera e Isuskizta	8,77	8,02	0,75	8,56%	5,73	3,04	34,67%	2,26	6,51	74,18%
Palados	1,33	1,25	0,08	6,01%	0,77	0,56	41,94%	0,34	0,99	74,18%
<b>Urbaibai</b>										
Zonas Intermareales y Zonas de Marismas Urdaibai	240,17	190,42	49,75	20,72%	111,82	128,35	53,44%	60,46	179,71	74,83%
<b>Ría del Lea</b>										
Loibekua Y Marierrota	2,31	2,02	0,29	12,55%	1,59	0,72	31,17%	1,21	1,1	47,62%
Palacio Zubieta	0,10	0,09	0,01	12,10%	0,03	0,07	72,57%	0,00	0,1	100,00%
<b>Ría del Artibai</b>										
Arrabetxe-Goitiz	1,13	1,05	0,08	7,08%	0,91	0,22	19,04%	0,62	0,51	45,07%
<b>Ría del Deba</b>										
Casecampo-Lasao	1,32	1,04	0,28	21,21%	0,63	0,69	51,91%	0,27	1,05	79,40%
<b>Ría del Urola</b>										
Tramo Medio Urola	1,60	0,99	0,61	37,90%	0,60	1	62,54%	0,23	1,37	85,47%
Marismas Santiago	1,50	1,31	0,19	12,62%	0,87	0,63	41,79%	0,35	1,15	76,57%
Islotes Urola	0,76	0,74	0,02	3,18%	0,61	0,15	19,11%	0,06	0,7	92,34%
<b>Iñurritza (Zarautz)</b>										
Viaducto Norte Iñurritza	0,32	0,32	0,00	0,00%	0,26	0,06	18,84%	0,13	0,19	60,37%
<b>Ría del Oria</b>										
Saria Oeste	0,34	0,33	0,01	2,93%	0,31	0,03	10,05%	0,25	0,09	26,22%
Itzaio	11,91	10,84	1,07	9,02%	7,19	4,72	39,62%	2,08	9,83	82,51%
Olaberrieta	0,52	0,46	0,06	12,21%	0,37	0,15	28,50%	0,28	0,24	46,56%
Donparnasa	0,86	0,65	0,21	24,74%	0,37	0,49	57,00%	0,11	0,75	86,77%
Santiago	5,31	4,23	1,08	20,35%	2,59	2,72	51,22%	1,35	3,96	74,58%
Altzerri	0,16	0,14	0,02	15,13%	0,12	0,04	27,09%	0,06	0,1	61,99%
<b>Txingudi</b>										
Isla Galera, Santiago e Irukanale	21,22	19,39	1,83	8,62%	11,77	9,45	44,51%	3,16	18,06	85,11%
<b>Total Litoral CAPV</b>	<b>315,44</b>	<b>257,88</b>	<b>57,57</b>	<b>18,25%</b>	<b>157,37</b>	<b>158,07</b>	<b>50,11%</b>	<b>78,54</b>	<b>236,9</b>	<b>75,10%</b>

De acuerdo con esta tabla se puede realizar el siguiente análisis por cada ría analizada.



#### Marismas del Barbadun

La repercusión de la subida del mar sobre las citadas marismas es de una diferencia casi nula entre el estado actual y el escenario 2045, pero, para los dos escenarios del año 2100, se asistirá a una pérdida del 21,71% (RCP 4.5) y del 61,62% (RCP 8.5) respectivamente, lo que significa el anegamiento de más de la mitad de la marisma en el río Barbadun en la última hipótesis.

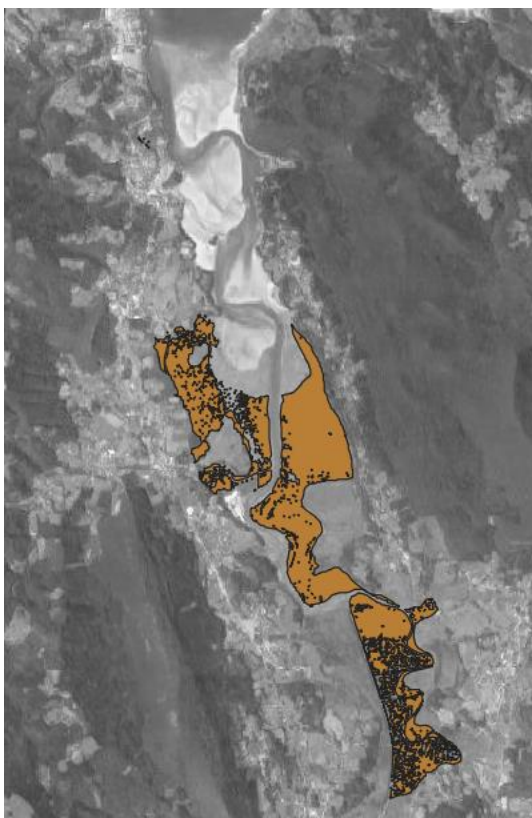


#### Marismas del Butroe

En este caso la pérdida de marisma en el escenario del año 2045 es notable, especialmente en la marisma de Txipio. Para los dos escenarios del año 2100 estimados, se asistirá a una merma significativa de los tres sistemas de marismas considerados, que culminan en todo caso con el anegamiento de más de las tres cuartas partes de su superficie actual. En la infografía siguiente se aprecia las pérdidas de marisma en el meandro de Isuskitza.







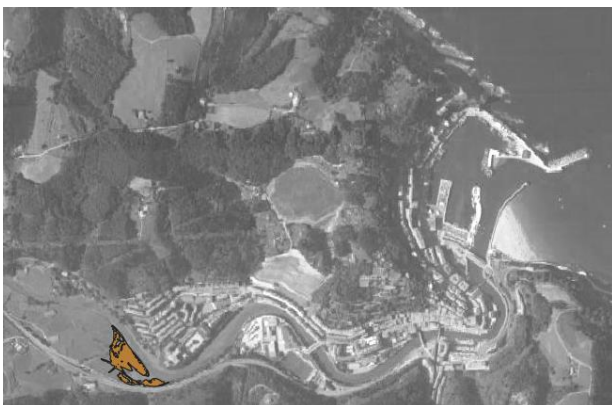
### Marismas de Urdaibai

En la ría de Urdaibai, la repercusión de la subida del mar sobre las marismas es ya importante en el escenario de 2045 con una pérdida del 20,72 %. En el escenario RCP 4.5 del año 2100 se ha estimado un detrimento del 53% de su superficie actual y en el escenario RCP 8.5 del año 2100 la pérdida será de casi el 75 %.



### Marismas del Lea

Las marismas del Lea verán reducida su superficie en el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045 en un 12 % aproximadamente. Cabe destacar que en el escenario RCP 8.5 en el año 2100, se perderán completamente las marismas presentes en el entorno del Palacio de Zubieta y solo quedará la mitad de la superficie en las marismas de Loibekua y Marierrota.



### Marisma del Artibai

La repercusión de la subida del mar sobre la marisma del Artibai (Marisma de Arraeta-Goitiz) muestra una pequeña pérdida del 7% entre el estado actual y el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045, pero en el escenario RCP 8.5 en el año 2100 se perderá un 45% de su superficie.



### Marismas del Deba

La repercusión de la subida del mar sobre la marisma de Casecampo-Lasao del Deba plantea una diferencia considerable entre el estado actual y el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045 ya que se perderá el 21 % de la superficie actual. En el escenario RCP 8.5 en el año 2100 se perderán más del 75 % de su superficie actual.



### Marismas del Urola

Las importantes marismas de la ría del Urola perderán una superficie considerable del 21 % entre el estado actual y el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045 tanto en el tramo medio de la ría como en la marisma de Santiago. En los islotes y tramo medio del Urola, los pronósticos asociados a los dos escenarios del año 2100 (RCP 4.5 y RCP 8.5) revelan pérdidas del 49 % y del 88%, para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 respectivamente y en la marisma de Santiago las pérdidas serán del 42 y 77% respectivamente.



### Marismas de Iñurritza

Las pérdidas de superficie de marisma por la subida del mar en Iñurritza no muestra ninguna diferencia entre el estado actual y el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045. Será significativa la merma en el escenario RCP 4.5 del año 2100 (el 19 %) y se perdería del orden del 60% de su superficie actual, en el escenario RCP 8.5 en el año 2100.



### Marismas del Oria

La repercusión de la subida del mar sobre las marismas del Oria, según los cálculos realizados, muestra una diferencia notable entre el estado actual y el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045 en las marismas de Santiago, Donparnasa y Altxerri (en Orio) del orden de un 21 % de media. En cambio, esta diferencia o impacto por subida del nivel del mar en el año 2045 es menor

según se analizan las marismas existentes más aguas arriba, ya que en las marismas de Olabarrieta Itzao y Saria (en Usurbil), la pérdida sería del orden de un 9 % de media. El escenario RCP 4.5 del año 2100 depara fuertes mermas en las marismas de Santiago Donparnasa, del orden de 53 % de media y algo inferiores en la marisma de Altxerri, un 27 %. En Itzao la pérdida es también importante, del orden de 40 % y menores en Olabarrieta, un 28,5 % y en Saria con un 10 %. En el escenario RCP 8.5 año 2100, se calcula una pérdida del 83% en Itzao, y mayor aún en Donparnasa, que solo conservará un 13% de su superficie actual, la de Santiago verá reducida su superficie un 75%. La marisma de Saria recientemente recuperada, resultará la menos afectada de la ría con una pérdida del 26 %.





### Txingudi

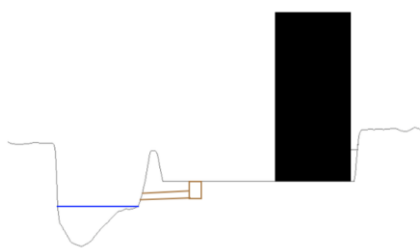
La situación de las islas de Txingudi por incremento del nivel del mar muestra una diferencia del 9% entre el estado actual y el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045. El escenario RCP 4.5 del año 2100 es esperable una merma del 45% y en el escenario RCP 8.5 del mismo año, revela una pérdida del 85% de su superficie.

#### *2.3.4.1.1.4 Incremento de inundabilidad o vulnerabilidad en zonas urbanas o urbanizables*

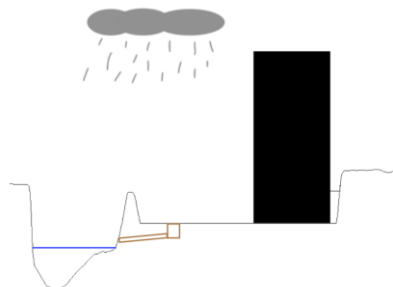
El incremento de inundabilidad o vulnerabilidad en zonas urbanas y urbanizables se estudió creando una mancha de inundación a la cota de la pleamar viva equinoccial para los diferentes escenarios. Las manchas obtenidas se basan en la topografía correspondiente al LIDAR 2016 por lo que las obras de urbanización o mejoras realizadas estos cinco últimos años no están reflejadas en los “Estudios Previos”. De dicho análisis de inundabilidad se detectan dos zonas diferenciadas. Una de inundación directa del mar o de la ría por incremento del nivel del mar y otra de incremento del riesgo a ser inundado al estar el entorno protegido mediante muretes o diques que, en caso de fallo de los mismos o del sistema de drenaje que debe de llevar, se provoque una inundación directamente por el mar o por la lluvia que pueda caer en el momento del fallo y que no puede salir hacia el mar o ría.

En este sentido parece necesario explicar la casuística existente a nivel de vulnerabilidad por inundabilidad por pleamares en las zonas protegidas por muros o lezones, solución de protección que ya existe en varios municipios costeros o cercanos a la costa en zonas que en la actualidad están por debajo de la máxima pleamar viva equinoccial. Estas zonas, como norma general, están protegidas de la influencia de la marea mediante muros, motas o lezones que impiden que el agua penetre en su interior. Pero estas áreas urbanas tienen su propia red de drenaje que desemboca en el mar de forma que, por vasos comunicantes, y en teoría, el agua del mar entraría en la zona baja a través de los sumideros, arquetas, etc. Para evitarlo se recurre generalmente al uso de clapetas que sólo dejan la circulación del agua en un sentido, de la tierra hacia el mar, pero impiden la circulación en el sentido contrario, en este caso del mar hacia la tierra, evitando la inundación a través de la red de colectores. Este sistema así descrito funciona adecuadamente en tiempo seco siempre que las clapetas funcionen correctamente. Pero si se

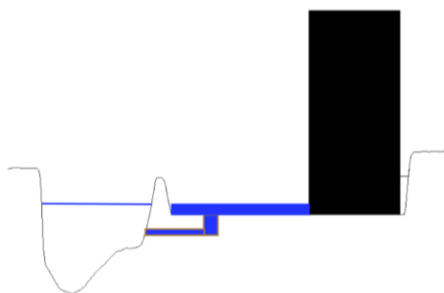
analiza esta solución en tiempo de lluvia y con marea alta, de forma que las clapetas están cerradas, el agua de lluvia que cae directamente en la zona baja no puede desaguar. Así, se crearán charcos o balsas de agua y será necesario drenarlo a base de bombear por encima del nivel de la pleamar o almacenarla en un depósito hasta que la marea baje lo suficiente y se pueda vaciar por gravedad. Un esquema del suceso analizado se indica en las gráficas siguientes:



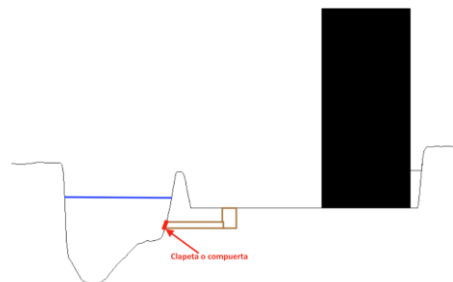
Situación ante un nivel de marea normal en tiempo seco. La marea no llega a la cota de urbanización y no se produce inundación.



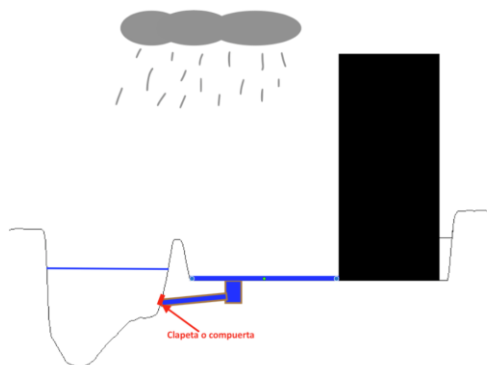
Situación ante un nivel de marea normal y con lluvia. La marea no llega a la cota de urbanización, la red de pluviales desagua correctamente el caudal de agua de lluvia recibido y no se produce inundación.



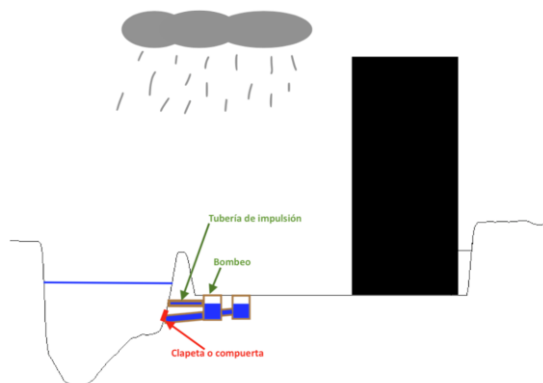
Situación ante un nivel de marea extraordinario en tiempo seco. La marea sobrepasa la cota de urbanización. A pesar de la protección existente tipo mota en el dibujo, la red de pluviales hace de vasos comunicantes inundando la zona baja de la urbanización.



Situación ante un nivel de marea extraordinario en tiempo seco. Para evitar la situación anterior se coloca en la red de pluviales unas compuertas o clapetas que impiden la entrada de la marea en la red de colectores evitando así la inundación por marea en tiempo seco.



Situación ante un nivel de marea extraordinario con lluvia. Las clapetas colocadas impiden la salida del agua de lluvia inundando la zona urbanizada, aunque con una altura que sólo depende de la precipitación y en general con cotas inferiores y en el peor de los casos similares a la inundación de la marea.



Situación ante un nivel de marea extraordinario con lluvia. Las clapetas colocadas impiden la entrada de la marea y se ha previsto que el agua de lluvia recogida en la zona que se sitúa por debajo de la marea se bombee o se almacene hasta que la marea descienda y se pueda desaguar. Esta es la medida que está implantada en algunos municipios costeros.

Esta vulnerabilidad ante la posibilidad de inundación en las zonas bajas se verá agravada con la subida del nivel del mar por el efecto del cambio climático, por la propia subida de nivel y por la duración en que el mar estará por encima del nivel de urbanización.

El estudio de las zonas inundables y para los tres escenarios de cambio climático en comparación con la situación actual se realizó para los usos del suelo del Ámbito Urbano y de las Infraestructuras contemplados en Udalplan y para cada uno de estos usos del suelo, inicialmente por municipios y luego por áreas funcionales se calculó los porcentajes de incremento de las áreas vulnerables. Las tablas resumen se indican a continuación.

### Suelo residencial

Área Funcional	Ha Totales	2020 Estado Actual		2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha Inundadas	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	5.076,55	59,66	1,18%	74,06	14,41	1,46%	105,67	46,02	2,08%	135,64	75,98	2,67%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	3.033,74	40,86	1,35%	50,21	9,35	1,66%	71,66	30,79	2,36%	90,43	49,57	2,98%
Bajo Deba	317,30	0,19	0,06%	0,25	0,06	0,08%	0,91	0,72	0,29%	1,78	1,60	0,56%
Busturaldea-Artibai	700,83	6,53	0,93%	9,06	2,54	1,29%	14,53	8,00	2,07%	20,33	13,80	2,90%
Mungialdea	838,91	0,73	0,09%	1,25	0,52	0,15%	3,83	3,10	0,46%	8,10	7,37	0,97%
Urola Kosta	536,57	10,78	2,01%	14,37	3,60	2,68%	23,93	13,15	4,46%	33,46	22,69	6,24%
<b>Total</b>	<b>10.503,90</b>	<b>118,74</b>	<b>1,13%</b>	<b>149,21</b>	<b>30,47</b>	<b>1,42%</b>	<b>220,52</b>	<b>101,78</b>	<b>2,10%</b>	<b>289,74</b>	<b>171,00</b>	<b>2,76%</b>

Analizando esta afección por Áreas Funcionales, la más castigada es Urola Kosta, principalmente los municipios de Orio y Zumaia, pero especialmente **Zumaia**, en donde existe una problemática importante de inundabilidad por incremento del nivel del mar tanto en las zonas residenciales como las de actividades económicas.



Infografía de Zumaia en el año 2100 RCP 8.5



En el caso de Bilbao Metropolitano y dentro del suelo residencial, cabe destacar que los resultados obtenidos no tienen en cuenta actuaciones como la península-isla de Zorrozaurre (Bilbao), zona que se está rellenando fuera de la posible influencia del incremento del nivel del mar. En esta área funcional destacan por su riesgo actual de inundabilidad por marea el barrio de las Arenas de Getxo, la calle Zarandoa en San Ignacio y el Muelle de Olabeaga en Bilbao y el barrio de Ategorriberri en Erandio.



Infografía de la ría en Bilbao con la isla de Zorrozaurre sin recrecer en el año 2100 RCP 8.5

En Mungialdea, en Bakio existen hoy día zonas vulnerables, pero se trata de zonas muy puntuales, pero para el escenario RCP 4.5 en el año 2100 las zonas vulnerables aumentan considerablemente tanto en la margen derecha como en la izquierda.

En Busturialdea-Artibai llama la atención como, pese a que actualmente en el año 2020 no llega ni al 1 % la superficie que se encuentra bajo el riesgo de inundación, en el futuro en el año 2100 en el escenario RCP 8.5 ya son algo más de 20 Ha las inundables produciendo un incremento de 13,80 Ha con respecto al estado actual. Es decir, es una subida sustancial. En Bajo Deba no se ha detectado una problemática especial de inundabilidad por incremento del nivel del mar salvo en algunas zonas bajas del propio casco de Deba.

En Donostialdea-Bajo Bidasoa, pasa un poco una situación similar a la Bilbao Metropolitano, es decir, actualmente se están ejecutando actuaciones que van a implicar fuertes cambios en los cálculos presentados en el trabajo de "Estudios Previos". Entre estos ámbitos destacan el barrio de Txominenea en Donostia-San Sebastián en donde se está realizando una reconversión de la totalidad del barrio y en donde la cota de urbanización se sitúa fuera del riesgo de inundación por incremento del nivel bajo el efecto de la marea astronómica.



El mayor problema de inundabilidad aparece en Pasai Antxo con cotas actuales de urbanización muy bajas respecto a las cotas de pleamar máxima equinoccial y con un sistema de drenaje a base de bombeo que permite que el barrio no sea inundable para bajos periodos de retorno. Otra zona problemática es sin duda la ría del Bidasoa, sobre todo la zona del Stadium Gal en Irun y la zona de Amute en Hondarribia.



Infografía de la zona de Txingudi en Hondarribia en el año 2100 RCP 8.5

### Suelo de actividades económicas

Igual que en el caso anterior, bajo la hipótesis de incremento del nivel del mar por efecto de la marea astronómica, se ha estudiado los ámbitos que pueden ser vulnerables, por incremento del nivel del mar, en el caso de que no se tomen las medidas adecuadas y comprobando las existentes, en los suelos de actividades económicas en cada uno de los municipios y en la totalidad de las Áreas Funcionales dentro del ámbito del PTS del Litoral. El resumen de este análisis y por áreas Funcionales se indica en la siguiente tabla.

Área Funcional	Ha Totales	2020 Estado Actual		2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha Inundadas	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	3451,45	76,34	2,21%	91,43	15,09	2,65%	126,50	50,17	3,67%	186,65	110,32	5,41%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	1535,26	4,15	0,27%	4,91	0,76	0,32%	6,51	2,36	0,42%	12,57	8,42	0,82%
Bajo Deba	405,13	0,52	0,13%	0,55	0,03	0,14%	0,61	0,09	0,15%	0,71	0,19	0,17%
Busturaldea-Artibai	314,78	1,32	0,42%	2,36	1,04	0,75%	4,53	3,21	1,44%	5,84	4,52	1,85%
Mungialdea	170,59	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Urola Kosta	548,29	9,85	1,80%	13,27	3,42	2,42%	21,08	11,23	3,84%	28,08	18,23	5,12%
<b>Total</b>	<b>6425,50</b>	<b>92,17</b>	<b>1,43%</b>	<b>112,51</b>	<b>20,35</b>	<b>1,75%</b>	<b>159,22</b>	<b>67,06</b>	<b>2,48%</b>	<b>233,84</b>	<b>141,68</b>	<b>3,64%</b>

Actualmente, en el año 2020, 92,17 Ha ya son vulnerables de sufrir inundaciones debido a la máxima marea viva equinoccial, lo que supone un 1,43 % con respecto al total. En el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045 se espera un incremento en la vulnerabilidad del suelo de actividades económicas de 20,35 Ha, lo que supone que la superficie inundable será el 1,75 % de la superficie total. Para el año 2100 en el escenario RCP 4.5 las hectáreas inundables serán 159,22 lo que supone un incremento de 67,06 Ha, o también el 2,48 % de la superficie total del Área Funcional será vulnerable. En el escenario RCP 8.5 la superficie vulnerable será de 233,84 Ha, lo que supone un incremento de 141,68 Ha. Si se analizan los datos por Áreas Funcionales se observa que la más vulnerable es Bilbao Metropolitano. Uno de los ámbitos o zonas más vulnerables ya incluso hoy en día es el Valle de Trápaga-Sestao en donde se está llevando una importante reurbanización a cotas más elevadas. Otros ámbitos afectados son la Naval de Sestao, la zona industrial de Lutxana y la zona industrial del barrio de Ategorriberri en Erandio, el polígono industrial de Lamiako, la zona de Lutxana-Burtzeña en Barakaldo, etc.



Infografía de la zona de Erandio, Sestao, Barakaldo de la Ría de Bilbao en el año 2100 RCP 8.5

Mungialdea es la única Área Funcional cuyos suelos de actividades económicas no son vulnerables por incremento del nivel del mar.

En Busturialdea-Artibai, los ámbitos afectados se sitúan en Murueta (Urdaibai) en la zona de los Astilleros Murueta y el barrio de Errenteria de Ondarroa, si bien no está totalmente desarrollado. En el Bajo Deba ocurre un poco lo mismo que en Mungialdea con muy poco impacto por el incremento del nivel del mar.

Urola Kosta, es otra de las Áreas Funcionales más afectadas o vulnerables, siendo Zumaia el municipio más afectado principalmente en el polígono de Basusta y en la zona industrial GKN, situado en la vega de la ría del Narrondo. En la ría del Oria cabe destacar el polígono industrial de Ubegun en Aia.

Dentro del Área Funcional de Donostialdea-Bajo Bidasoa y en concreto en Irun, cabe destacar el ámbito industrial de Azkenportu justo en la desembocadura de la regata Artia y el ámbito Eskapatxulo situado en la margen derecha de la regata Jaizubia en Hondarribia.

### Sistema general de equipamiento

De manera similar se determinaron, en el trabajo de “Estudios Previos” bajo la hipótesis de incremento del nivel del mar con la máxima marea astronómica, los ámbitos que van a tener un incremento de la inundabilidad dentro de los sistemas generales de equipamiento en cada uno de los municipios y en cada una de las Áreas Funcionales que están en el ámbito de este PTS. En la siguiente tabla se representan, por Áreas Funcionales, los valores para cada uno de los escenarios estudiados.

Área Funcional	Ha Totales	2020 Estado Actual		2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha Inundadas	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	1.173,3	8,30	0,77%	9,18	0,88	0,85%	11,41	3,12	1,06%	15,49	7,19	1,44%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	520,02	4,94	0,95%	5,58	0,64	1,07%	6,99	2,05	1,34%	9,43	4,49	1,81%
Bajo Deba	93,83	0,27	0,29%	0,34	0,08	0,37%	1,36	1,09	1,45%	1,67	1,41	1,78%
Busturaldea-Artibai	150,4	1,21	0,80%	1,63	0,42	1,08%	2,70	1,49	1,79%	3,99	2,78	2,65%
Mungialdea	186,32	0,06	0,03%	0,08	0,02	0,04%	0,12	0,06	0,06%	0,16	0,10	0,09%
Urola Kosta	150,85	2,16	1,43%	2,67	0,51	1,77%	4,42	2,27	2,93%	7,27	5,11	4,82%
<b>Total</b>	<b>2.274,72</b>	<b>16,93</b>	<b>0,78%</b>	<b>19,47</b>	<b>2,54</b>	<b>0,90%</b>	<b>27,00</b>	<b>10,07</b>	<b>1,24%</b>	<b>38,01</b>	<b>21,08</b>	<b>1,75%</b>

En total en las Áreas Funcionales analizadas están clasificadas 2.274,72 Ha como suelo de sistema general de equipamiento básico. En la actualidad únicamente el 0,78 %, 16,93 Ha, son vulnerables. En el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045, las hectáreas vulnerables pasan a ser 19,47 Ha, lo que supone un incremento de 2,54 Ha. Para el año 2100 en el escenario RCP 4.5 ya 27,00 Ha serían vulnerables, lo que supone un incremento de 10,07 Ha con respecto al estado actual. En el escenario RCP 8.5 en el año 2100, la superficie inundada pasa a ser el 38,01 Ha, es decir, un incremento de 21,08 Ha con respecto el estado actual en el año 2020.

En cuanto a las afecciones por Áreas Funcionales destaca una vez más Urola Kosta, que vuelve a ser la más vulnerable principalmente en Zumaia, luego por importancia en Zarautz y en Orio. En Bilbao Metropolitano, cabe destacar el equipamiento situado en el barrio de Ategorriberry en Erandio, el campo de fútbol de Galindo en Barakaldo, la zona del museo Naval de Bilbao. En Mungialdea, la afección es realmente pequeña.



En Busturialdea-Artibai, el incremento de la vulnerabilidad es destacable en Bermeo y Mundaka, Gernika y en Ondarroa. En el Bajo Deba, la única zona destacable es el campo de fútbol de Artzabal en Deba. En Donostialdea-Bajo Bidasoa, los ámbitos más destacables se sitúan en la zona de Txingudi, es decir en Hondarribia e Irun.

### Sistema general de infraestructuras de transporte y comunicaciones

De igual forma, en los “Estudios Previos” se han estudiado los suelos clasificados como sistema general de infraestructuras de transporte y comunicación en cada uno de los municipios que están en el ámbito de estudio de cada una de las Áreas Funcionales. Cabe destacar, como infraestructura más ligada al mar, la situación de los puertos cuyos francobordos deberían estudiarse debido al incremento del nivel del mar.

En la siguiente tabla se representan, por Áreas Funcionales, los valores para cada uno de los escenarios estudiados.

Área Funcional	Ha Totales	2020 Estado Actual		2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha Inundadas	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	2.403,78	18,68	0,78%	20,89	2,21	0,87%	24,59	5,91	1,02%	33,15	14,47	1,38%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	1234,6	41,87	3,39%	49,51	7,64	4,01%	63,63	21,76	5,15%	75,89	34,01	6,15%
Bajo Deba	270,52	1,08	0,40%	1,17	0,09	0,43%	1,65	0,57	0,61%	1,99	0,91	0,74%
Busturialdea-Artibai	498,20	5,74	1,15%	6,11	0,37	1,23%	8,05	2,30	1,62%	11,71	5,97	2,35%
Mungialdea	216,95	0,02	0,01%	0,02	0,00	0,01%	0,02	0,00	0,01%	0,14	0,12	0,06%
Urola Kosta	267,95	6,82	2,54%	7,16	0,34	2,67%	8,69	1,87	3,24%	10,54	3,72	3,93%
<b>Total</b>	<b>4.892,00</b>	<b>74,21</b>	<b>1,52%</b>	<b>84,87</b>	<b>10,65</b>	<b>1,73%</b>	<b>106,63</b>	<b>32,42</b>	<b>2,18%</b>	<b>133,41</b>	<b>59,20</b>	<b>2,73%</b>

En total en los municipios del ámbito de estudio están clasificadas según el Udalplan un total de 4.892 Ha como sistema general de infraestructuras de transporte y comunicaciones. Actualmente, en el año 2020, 74,21 Ha son vulnerables de sufrir inundaciones por la máxima marea viva equinoccial, lo que supone un 1,52 % con respecto del total. En el año 2045, para el escenario RCP 4.5 y 8.5 estas hectáreas se ven incrementadas en 10,65 Ha, es decir, 84,87 Ha serán vulnerables. En el año 2100, bajo el escenario RCP 4.5, las hectáreas vulnerables pasan a ser 106,63 Ha, lo que supone un incremento de 32,42 Ha. En el escenario RCP 8.5 serán 133,41 Ha vulnerables.

Si se analiza por Áreas Funcionales, Donostialdea-Bajo Bidasoa es la más castigada o vulnerable. Lo más destacable de este Área Funcional es el Aeropuerto de San Sebastián en Hondarribia que se vuelve muy vulnerable incluido su pista. En Urola Kosta, las zonas más vulnerables son los puertos de Zumaia y Orío. En el Bajo Deba, una de las vulnerabilidades es la N-634 en el municipio de Deba y el puerto de Mutriku. En Busturialdea-Artibai, vuelven a poder ser vulnerables los puertos de Ondarroa, Lekeitio, Ea y Bermeo. En Mungialdea la afección es mínima y en Bilbao Metropolitano, la afección se localiza en la carretera BI-2122 en Plentzia, así como en los puertos de Las Arenas y Armintza.



Infografías de la Ría del Bidasoa, actual y en el escenario año 2100 RCP 8.5

### Sistema general de infraestructuras básicas

En los “Estudios Previos” se estudiaron las afecciones por incremento del nivel del mar en el sistema general de infraestructuras básicas y se analizaron los ámbitos que inicialmente van a tener un incremento de la inundabilidad. Este estudio se realizó en cada uno de los municipios del ámbito del PTS y resumido por Áreas Funcionales en la siguiente tabla.

Área Funcional	Ha Totales	2020 Estado Actual		2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha Inundadas	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	371,46	1,98	0,53%	2,40	0,42	0,65%	3,47	1,49	0,94%	5,57	3,59	1,50%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	107,57	0,07	0,07%	0,13	0,06	0,12%	0,19	0,12	0,17%	0,20	0,13	0,19%
Bajo Deba	30,11	0,08	0,28%	0,09	0,01	0,31%	0,16	0,07	0,52%	0,38	0,30	1,27%
Busturaldea-Artibai	54,62	0,04	0,08%	0,05	0,00	0,09%	0,11	0,07	0,20%	0,24	0,20	0,45%
Mungialdea	14,61	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Urola Kosta	38,99	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
<b>Total</b>	<b>617,36</b>	<b>2,18</b>	<b>0,35%</b>	<b>2,67</b>	<b>0,49</b>	<b>0,43%</b>	<b>3,93</b>	<b>1,75</b>	<b>0,64%</b>	<b>6,40</b>	<b>4,22</b>	<b>1,04%</b>

En total dentro de los municipios estudiados hay 617,36 Ha de suelo clasificado como sistema general de infraestructuras básicas, de los cuales actualmente únicamente 2,18 Ha son vulnerables. En el escenario RCP 4.5 y 8.5 del año 2045, la vulnerabilidad únicamente se incrementa en 0,49 Ha. En el escenario RCP 4.5 del año 2100, se incrementada un total de 3,93 Ha, y en el escenario RCP 8.5 del año 2100, la afección sube hasta 6,40 Ha. Este dato en términos generales indica que la vulnerabilidad es pequeña.

Analizando por Áreas Funcionales, Urola Kosta y Mungialdea tienen todo su suelo de infraestructuras básicas por encima de la máxima marea viva equinoccial. Bilbao Metropolitano, es en este caso el Área Funcional más perjudicada. Esto se debe a la afección que hay, aunque pequeña, en la EDAR de Galindo y en la EDAR de Muskiz y mayor en la EDAR de Lamiako y un aparcamiento en Zierbena. En Busturaldea-Artibai, el único ámbito destacable es la antigua EDAR de Gernika. En Bajo Deba no existe una afección reseñable y en Donostialdea-Bajo Bidasoa, destaca una EBAR de Aguas de Txingudi situada junto al aeropuerto en Hondarribia.

## Sistema general de espacios libres

Los Espacios Libres han sido estudiados de forma similar y sus conclusiones son:

Área Funcional	Ha Totales	2020 Estado Actual		2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha Inundada	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	1768,12	14,08	0,80%	15,61	1,53	0,88%	18,38	4,29	1,04%	22,32	8,24	1,26%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	2128,25	19,57	0,92%	21,36	1,79	1,00%	26,15	6,59	1,23%	30,12	10,55	1,42%
Bajo Deba	466,52	0,86	0,18%	0,98	0,12	0,21%	1,32	0,46	0,28%	2,03	1,18	0,44%
Busturaldea-Artibai	155,64	7,35	4,72%	8,16	0,81	5,24%	9,76	2,42	6,27%	11,33	3,98	7,28%
Mungialdea	40,71	0,21	0,52%	0,22	0,01	0,55%	0,29	0,08	0,72%	0,36	0,15	0,89%
Urola Kosta	156,87	8,45	5,39%	9,22	0,76	5,87%	11,42	2,96	7,28%	13,70	5,25	8,74%
<b>Total</b>	<b>4.716,11</b>	<b>50,52</b>	<b>1,07%</b>	<b>55,55</b>	<b>5,03</b>	<b>1,18%</b>	<b>67,32</b>	<b>16,80</b>	<b>1,43%</b>	<b>79,86</b>	<b>29,35</b>	<b>1,69%</b>

En el total de las Áreas Funcionales dentro del ámbito de este PTS hay 4.716,11 Ha clasificadas como sistemas generales de espacios libres, de los cuales en la actualidad el 1,07 % de los mismos son vulnerables de sufrir inundación por el efecto de la máxima marea viva equinoccial o lo que es lo mismo 50,52 Ha son vulnerables. En el año 2045, únicamente hay un incremento de 5,03 Ha con respecto al estado actual. En el año 2100 bajo el escenario RCP 4.5, 67,32 Ha serán vulnerables, lo que implica un incremento de 16,80 Ha con respecto al estado actual y en el escenario RCP 8.5 del año 2100, las hectáreas vulnerables se esperan que sean 79,86, lo que supone un incremento de 29,35 Ha.

Por Áreas Funcionales, la más perjudicada es una vez más Urola Kosta principalmente en Zumaia, en Zarautz y en Orío. En Donostialdea-Bajo Bidasoa, llama la atención Pasai Antxo cerca de la regata Molinao en donde todo el barrio ya es vulnerable y por lo tanto sus espacios libres, y lo mismo sucede en espacios urbanos de Hondarribia e Irun. En el Bajo Deba, la vulnerabilidad de las zonas de espacios libres se produce principalmente en las playas de Deba y en las playas de Mutriku ya que así están consideradas estas playas en el planeamiento municipal de ambas poblaciones. En Busturaldea-Artibai, algunas de las playas también están clasificadas como espacios libres y, además, es necesario citar zonas de otros espacios libres en Lekeitio y en Gernika-Lumo. En Mungialdea, la única localidad con espacios libres vulnerables es Bakio. En Bilbao Metropolitano, descartando las playas que están clasificadas como espacios libres, cabe destacar el paseo del barrio de San Ignacio en la margen derecha del canal de Deusto, el barrio de Ategorriberri de Erandio y la zona junto al aparcamiento de La Arena en Zierbena.

### 2.3.4.1.1.5 Exposición de la Red Verde

De forma similar, se analizó en los “Estudios Previos” la Red Verde definida en dicho trabajo. A la hora de este análisis, se ha estudiado la Red Verde en todo su conjunto, conscientes en que parte de la misma ha sido ya cuantificada en el estudio de las marismas, dunas y de algunas playas presentes en esta Red. El resultado resumen de este trabajo a nivel de Áreas Funcionales se expone en la siguiente tabla.

Área Funcional	Ha Totales	2020 Estado Actual		2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
		Ha Inundadas	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	1.853,05	117,36	6,33%	122,88	5,51	6,63%	133,30	15,94	7,19%	142,61	25,24	7,70%
Busturialdea-Artibai	8.435,80	694,95	8,24%	721,20	26,24	8,55%	765,78	70,83	9,08%	808,01	113,06	9,58%
Mungialdea	223,24	12,77	5,72%	13,52	0,75	6,06%	14,79	2,01	6,62%	15,90	3,13	7,12%
Bajo Deba	1.134,25	21,99	1,94%	24,76	2,77	2,18%	25,62	3,63	2,26%	28,24	6,25	2,49%
Urola Kosta	899,91	160,37	17,8%	166,26	5,90	18,4%	177,65	17,28	19,7%	188,47	28,10	20,9%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	3.809,28	196,50	5,16%	205,66	9,16	5,40%	224,49	27,99	5,89%	237,02	40,52	6,22%
<b>Total</b>	<b>16.355,52</b>	<b>1.203,94</b>	<b>7,36%</b>	<b>1.254,27</b>	<b>50,33</b>	<b>7,67%</b>	<b>1.341,62</b>	<b>137,68</b>	<b>8,20%</b>	<b>1.420,24</b>	<b>216,30</b>	<b>8,68 %</b>

En el total de los municipios estudiados, la extensión de la Red Verde es de 16.355,52 Ha de las cuales en la actualidad el 7,36 % son vulnerables de sufrir inundación por el efecto de la máxima marea viva equinoccial, es decir 1.203,94 Ha son vulnerables a dicha pleamar. En el año 2045 y con el incremento del nivel del mar por efecto del cambio climático esperado de 17 cm, se produce un aumento de la superficie potencialmente vulnerable de 50,33 Ha con respecto al estado actual. En el año 2100 bajo el escenario RCP 4.5, 1.341,62 Ha serán vulnerables, lo que implica un incremento de 137,68 Ha con respecto al estado actual y en el escenario RCP 8.5 del año 2100, las hectáreas vulnerables se esperan que sean 1.420,24, lo que supone un incremento de 216,30 Ha con respecto al estado actual.

Como se puede apreciar en la tabla, la afección mayor en proporción a la superficie de red verde existente se produce ya en la actualidad en Urola Kosta, debido a la influencia que tiene en la Red Verde definida las zonas de marismas y algo las dunas. La siguiente área funcional en incidencia es la de Busturialdea - Artibai, que además supone el área funcional con mayor superficie de Red Verde del Litoral del País Vasco. La zona inundable en este Área Funcional se centra en la ría del Urdaibai con sus zonas de marismas, dunas y playas. El área Funcional de Donostialdea - Bajo Bidasoa es la segunda área funcional en cuanto a extensión de la Red Verde establecida en el presente trabajo. En ella es subrayable el espacio Txingudi cuyas marismas ya se han analizado previamente. En el Área Funcional de Bilbao Metropolitano la superficie de Red Verde que se inunda actualmente asciende al 6,33%, comprendiendo fundamentalmente dicho valor a las marismas y dunas del Barbadún, la ría de Plentzia o las playas de su perfil costero. En Mungialdea la superficie de Red Verde que se inunda actualmente es de 5,72. Por último, el Área Funcional del Bajo Deba, la influencia de la inundación por marea astronómica es la menor de las seis áreas funcionales. Así la superficie inundable actual se sitúa principalmente en las marismas del Deba.

#### 2.3.4.1.2 Bajo la hipótesis de marea meteorológica

La máxima pleamar por marea meteorológica definida en este trabajo supone un incremento en todos los escenarios analizados de 22 cm respecto a la máxima pleamar viva equinoccial. El efecto de estos 22 cm es relativamente similar al analizado en el apartado anterior, centrándose el mismo principalmente en el incremento ligero de las superficies vulnerables.



### 2.3.4.1.3 Otras afecciones

En los apartados anteriores se han analizado los impactos y vulnerabilidades creados por las subidas del nivel del mar debido al cambio climático en los diferentes escenarios establecidos, pero además de estos impactos es necesario citar otros de implicación algo más indirecta pero que conviene citar en este PTS.

Así existirá una subida del nivel freático general en todas las zonas de rías, playas, etc., es decir en las zonas de depósitos aluviales existentes en el ámbito de estudio afectados por el nivel del mar. El nivel freático en general sigue la tendencia de la marea, pero mucho más amortiguada existiendo un nivel medio que se sitúa, cerca de la costa, aproximadamente en la media de las pleamares anuales y que sube y baja unos pocos centímetros según la evolución de la marea. Esta subida-bajada depende mucho de la permeabilidad del material aluvial que ha creado la zona de ría o de playa. Con la subida del nivel medio del mar debido al cambio climático, este nivel freático irá subiendo a medida que se produce este incremento de forma que para el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045, la subida prevista será de 17 cm en las zonas más cercanas al mar en la costa y en las rías, que se irá amortiguando a medida que en las rías se sube hacia aguas arriba. Para el escenario RCP 4.5 del año 2100 será de 49 cm y para el escenario RCP 8.5 será de 80 cm. Las consecuencias sobre las estructuras subterráneas actuales deberán de ser analizadas ya que aumentarán las siguientes variables:

- Probabilidad de flotabilidad de las estructuras por incremento de la presión del agua.
- Incremento de la permeabilidad en soleras y alzados de muros de las estructuras subterráneas aumentando los caudales de infiltración y pudiendo crear problemas por insuficiencia en los sistemas actuales de drenaje.
- Incremento de los caudales de infiltración en la red de colectores.

Estas consecuencias deberían ser analizadas en las actuales estructuras, ya que igual en algunas de ellas es necesario compensarlas mediante el incremento de peso u otros sistemas y este incremento del nivel freático debería ser tenido en cuenta en el diseño de las estructuras y canalizaciones futuras.

Además la subida del nivel del mar en zonas urbanas produce una reducción de la capacidad de los colectores de agua pluvial que desembocan en el mar siempre y cuando estén por debajo de la influencia del nivel del mar en el escenario correspondiente, ya que el propio nivel del agua reduce la capacidad operativa de los colectores y si estos están actualmente justos de capacidad de desagüe, con esta subida puede acarrear charcos o pequeñas inundaciones que en sitios en que actualmente no existen. Esta es una afección muy particular de cada caso y su verdadera magnitud sólo se puede evaluar caso por caso.

### 2.3.4.2 AFECCIONES DEBIDO AL OLEAJE

#### 2.3.4.2.1 Exposición de la costa frente al impacto de la ola

En los “Estudios Previos” se ha definido el impacto del oleaje en costa para dos situaciones de rotura de la ola, ya sea a lo largo de una playa o bien al chocar contra un dique o acantilado y en dos situaciones geográficas diferentes, según se sitúe la zona en estudio al oeste del cabo de Matxitxako o al este.

Como ya se ha indicado anteriormente, es necesario reseñar que el impacto de la ola en acantilados o en paseos protegidos por muros o escolleras suele ser un impacto muy llamativo por la altura que alcanza la ola al romperse. Es la típica fotografía del Paseo Nuevo de Donostia o del Espigón del Puerto de Bermeo en donde la ola alcanza una gran altura arrojando un importante volumen de agua sobre la zona rebasada y produciendo efectos y daños en la estructura por erosión o por efectos hidrodinámicos de la propia ola.

En cambio, la rotura de la ola en la playa es diferente. Cuando rompe la ola corre hacia aguas arriba de la playa hasta disipar su energía, efecto que se llama técnicamente el run-up de la ola y si en este desplazamiento encuentra un obstáculo o muro, la ola pega contra él y salta. Pero si no encuentra ningún obstáculo, la ola desliza hasta perder toda su energía. Si en este deslizamiento encuentra una zona urbana, la ola inunda y su alcance depende de la forma de la zona urbana, de su pendiente de forma que si es descendiente la inundación es mayor, de la cota de esta zona respecto a la cota en que la ola pierde su energía, etc.

Este volumen de agua puede llegar a ser importante y producir inundaciones ya que en general suele ser muy superior al volumen que es capaz de absorber las redes de sumideros urbanos en un instante corto de tiempo como es la llegada de una ola. Ahora bien, si el número de olas que pueden inundar a lo largo de un temporal es pequeño, el efecto de la inundación se amortigua fácilmente, pero si este número es amplio, la inundación por ola tiene continuidad, el volumen de agua que produce la inundación llega a ser importante y el riesgo y daños que puede producir es sin duda mayor.

Por último, es necesario tener en cuenta un tercer efecto que se produce cuando la ola se desplaza a lo largo de un muro situado paralelo al avance de la misma. En este caso si la altura del muro es superior a la altura de la cresta de la ola (set-up de la ola) no sucede nada salvo algunas salpicaduras por acción de la rugosidad de los muros y el efecto del aire durante el desplazamiento de la ola. Pero si la cresta de la ola supera la altura del muro, la ola se expande, atraviesa el muro, inundando todo lo que se sitúa detrás del mismo. Esto sucede tanto en mar abierto cuando, en general, los paseos marítimos se colocan paralelos al avance de la ola y en las rías en donde la cresta de la ola alcanza una altura importante en la desembocadura, altura que se va amortiguando hacia aguas arriba por efecto de la forma de la ría, rugosidad y del caudal de aportación del propio río cuya energía va en dirección contraria amortiguando la de la ola.

El análisis realizado en los “Estudios Previos” del impacto producido por la ola se ha centrado en la probabilidad de inundación de la costa por la ola durante los temporales y esta probabilidad se ha definido por los kilómetros lineales de costa ocupada por un espacio urbano,

de infraestructuras o playas que se puede ver afectada por un temporal. No se han considerado en este análisis el impacto de las olas en rías. En la tabla siguiente se presenta un resumen por Áreas Funcionales.

Área Funcional	2020 Estado Actual	2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
	Km expuestos	Km expuestos	Incremento	%	Km expuestos	Incremento	%	Km expuestos	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	3,29	3,98	0,69	20,88%	4,56	1,27	38,47%	4,64	1,35	41,06%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	2,99	3,38	0,39	13,03%	4,44	1,44	48,25%	4,81	1,81	60,63%
Bajo Deba	1,55	1,64	0,09	5,84%	1,66	0,11	7,21%	1,66	0,11	7,21%
Busturaldea-Artibai	1,03	1,04	0,01	0,99%	1,16	0,14	13,51%	1,25	0,23	22,19%
Mungialdea	1,23	1,23	0,00	0,00%	1,23	0,00	0,00%	1,23	0,00	0,00%
Urola Kosta	9,44	9,58	0,14	1,50%	9,58	0,14	1,50%	9,58	0,14	1,50%
<b>Total</b>	<b>19,53</b>	<b>20,85</b>	<b>1,32</b>	<b>6,76%</b>	<b>22,63</b>	<b>3,10</b>	<b>15,89%</b>	<b>23,18</b>	<b>3,65</b>	<b>18,68%</b>

En total en el litoral de la CAPV en el estado actual, año 2020, hay 19,53 km expuestos por impacto por ola, cuyo impacto podría afectar a zonas urbanas, infraestructuras etc. Estos kilómetros aumentan ligeramente, 1,32 km en el escenario RCP 4.5 y 8.5 del año 2045. Esto supone que en total pase a haber 20,85 Km expuestos.

En el escenario RCP 4.5 del año 2100, el incremento ya es del 15,89 % con respecto al estado actual en el año 2020, es decir 3,10 km más van a estar expuestos. Esto implica que en total en el litoral de la CAPV habrá 22,63 km expuestos al impacto por ola y en el escenario RCP 8.5 del año 2100 habrá 23,18 km expuestos, que, si los comparamos con los 19,53 km del estado actual, implica que el incremento va a ser de 3,65 km o lo que es lo mismo el 18,68 %.

Si se analiza por Áreas Funcionales, el mayor incremento de la exposición para el escenario 2100 RCP 8.5 lo tiene, según los cálculos realizados, el Área Funcional de Donostialdea-Bajo Bidasoa. Así las zonas de costa más vulnerables en el escenario anteriormente citado son los siguientes ámbitos. En Donostia-San Sebastián, la totalidad del paseo del Peine de los Vientos por rebase lateral de la ola, la playa de Ondarreta, la playa de la Concha desde el Pico del Oro hasta la rampa de acceso a la misma cerca de la Avenida de la Libertad, el club Náutico junto con el rebase lateral en el Puerto, la totalidad del paseo Nuevo, y la playa de la Zurriola en la zona de Sagües y en la zona central de la playa y junto al Kursaal. En Hondarribia el dique del puerto.

Urola Kosta es el Área Funcional con más kilómetros expuestos al impacto de la ola en zonas urbanas o en infraestructuras en la actualidad, y seguirá siendo en los escenarios futuros. Actualmente, se han considerado zonas ya expuestas, la playa de Antilla en Orío y el dique que protege la desembocadura del río Oria, la playa de Zarautz, y toda la carretera de la costa que separa Zarautz de Getaria hasta llegar a la zona en donde la carretera va ganando cota, el dique del puerto de Getaria, el dique que protege los pabellones industriales en Getaria al otro lado del ratón, la carretera de la costa desde Getaria hasta Zumaia hasta llegar a la playa Santiago en Zumaia-Getaria, el dique que protege la desembocadura del río Urola y la playa de Itzurun en Zumaia.

El incremento de la exposición en este caso no es tan pronunciado como en las demás áreas funcionales puesto que ya en el estado actual esta exposición es muy grande.

En el Bajo Deba la exposición se centra en los ámbitos de la carretera de la costa que va desde Deba hasta Zumaia, en la salida del núcleo urbano de Deba, la playa Santiago de Deba, el dique situado en la margen izquierda de la desembocadura del río Deba, el dique de Mutriku, la zona de Burumendi en Mutriku y la playa de Saturraran junto con el paseo que une dicha playa con la playa de Arrigorri de Ondarroa.

En Busturialdea-Artibai, las zonas expuestas son: la playa de Arrigorri en Ondarroa y el paseo que une esta playa con la playa de Saturraran de Mutriku, el dique de Ondarroa, las playas de Karraspio (Mendexa) e Isuntza en Lekeitio, el dique situado junto a la asociación de remo de Lekeitio, la playa de Laga en cada uno de sus extremos, la zona de la iglesia de Santa María en Mundaka y el dique de Bermeo.

En Mungialdea, la única zona expuesta es la playa de Bakio. Este ámbito ya está expuesto actualmente y en los estados futuros la frecuencia y el riesgo de esta exposición se verán incrementados.

En Bilbao Metropolitano se han considerado las siguientes zonas como expuestas al impacto de la ola: la playa de la Arena, el dique exterior en Punta Lucero del puerto de Bilbao, el dique de Zierbena del puerto de Bilbao, la playa de Ereaga, el puerto viejo de Getxo y el aparcamiento que hay un poco más arriba del mismo, la playa de Arrietara de Sopelana, la playa de Gorliz con sus dos diques y la playa de Armintza.

#### 2.3.4.2.2 La inundación en rías.

Como se ha explicado anteriormente, los primeros cientos de metros de las rías pueden ser inundables durante un temporal marino ya que la ola penetra en los estuarios y su altura corresponde al set-up de la ola, es decir a la sobreelevación de nivel debido a la energía del oleaje que se libera con la rotura de la misma, y los recorre hacia aguas arriba disipando su energía a lo largo de los mismos con una disipación inicial muy importante que luego se vuelve asintótica. Las variables del efecto de la ola en el interior de los estuarios son numerosas. En principio depende del caudal del río que desemboca, ya que, a mayor caudal del río, la disipación inicial es mayor y el efecto claramente menor. También depende de la situación de la marea, con marea ascendente existe una corriente de llenado del mar hacia el estuario que favorece el efecto de la ola y disminuye su disipación. Por otro lado, influyen las características de la ría a nivel de anchura, rugosidad del fondo, rugosidad de los laterales, etc.

Para centrar este alcance, en los “Estudios Previos” se determinaron como zonas de más peligro de inundación por ola en las rías o estuarios en la situación actual, aquellas que tienen una cota igual o inferior a 3,31 y pertenecen al estuario del río principal y por lo tanto no en los afluentes al mismo. Además, se ha considerado como zona vulnerable las zonas de estuario que tienen un trazado desde la desembocadura en el mar más o menos rectilíneo, ya que los meandros crean en sí mismos una disipación importante de la ola.

Este fenómeno de elevación del nivel del mar en la ría por penetración de la ola, no se produce de forma apreciable en todas las rías debido a la forma de las mismas o a las defensas existentes centrándose en principio el problema en las rías del Barbadun (Muskiz), Estepona (Bakio), Oka (Urdaibai), Ea, Artibai (Ondarroa), Deba, Iñurritza (Zarautz), Oria (Orio hasta el primer meandro), Urumea hasta el meandro situado entre el puente del Lehendakari Agirre y el Puente de la Real Sociedad y Bidasoa hasta el puerto deportivo de Hendaia.

Con el incremento del nivel del mar por cambio climático, la cota 3,31 anteriormente citada, se incrementa de forma paralela al incremento del nivel del mar y en la tabla siguiente se señala la distancia en metros desde la desembocadura en donde existe peligro de inundación por ola en las rías analizadas, salvo en el Bidasoa que se produce en una zona corta entre la bocana del puerto deportivo de Hondarribia y la bocana del puerto deportivo de Hendaia.

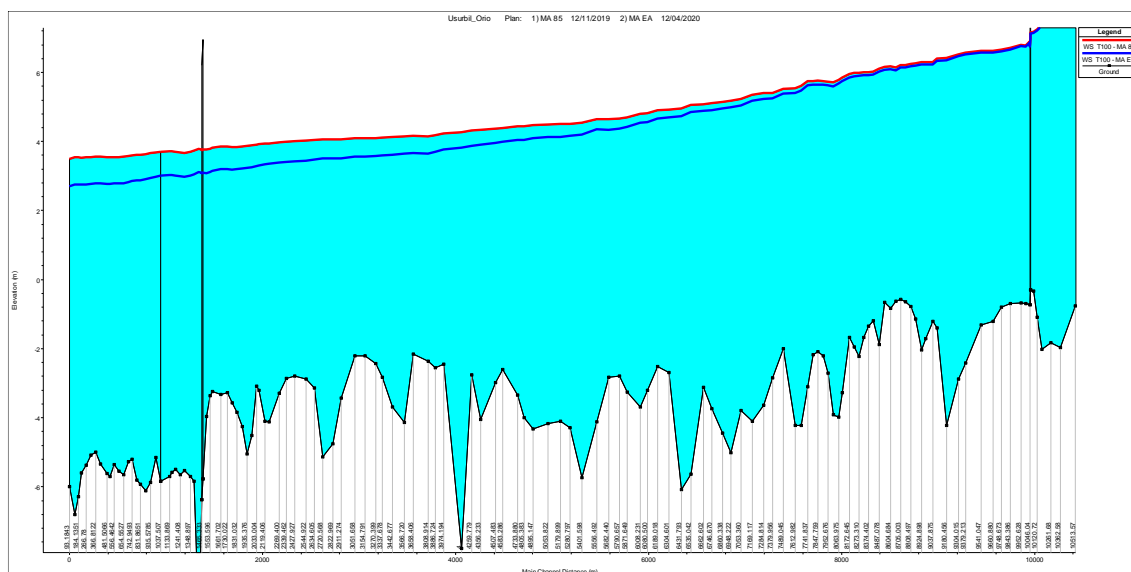
Ría	Situación Actual		2045 Escenario RCP 4.5 Y 8.5	
	PK del Modelo URA	Situación	PK del Modelo URA	Situación
Urumea	1.444	A.Abajo Puente Mundaiz	1.713	Entre puentes Mundaiz y Lehendakari Agirre
Iñurritza	135	A.arriba de la pasarela de la playa	278	A.arriba de la pasarela de la playa
Deba	714	Aguas arriba puente Deba-Mutriku	714	Aguas arriba puente Deba-Mutriku
Artibai	163	Pasarela de la playa	163	Pasarela de la playa
Ea	135	Puente junto a la playa	215	Puente ojival
Urdaibai-Oka	958	Iglesia de S.Martin de Tours de Forua	1.137	A.arriba Galdatika Erreka
Estepona	193	Junto a Soloburuko kalea	193	Junto a Soloburuko kalea
Barbadun	738	Marismas de Cardeo	1.351	A. arriba puente autopista A-8

Ría	2100 Escenario RCP 4.5		2100 Escenario RCP 8.5	
	PK del Modelo URA	Situación	PK del Modelo URA	Situación
Urumea	2.151	Meandro de Amara	2.151	Meandro de Amara
Iñurritza	788	Zona del camping	994	Puente N-634
Deba	887	A.arriba confluencia regata Osio	960	A.arriba edificio Maspe
Artibai	163	Pasarela de la playa	163	Pasarela de la playa
Ea	215	Puente ojival	218	Puente ojival
Urdaibai-Oka	1.761	Junto a la depuradora de Gernika	2.243	Puente de la BI-2238
Estepona	262	Puente Urzabal kalea	441	Puente de la BI-3101
Barbadun	1.774	A. arriba puente de acceso al enalce A-8	2.048	San Julian de Muskiz

#### 2.3.4.3 AFECCIÓN DEBIDO A LA INUNDACIÓN FLUVIAL

Como se ha comentado, el incremento del nivel del mar debido al cambio climático eleva el nivel del agua en las desembocaduras de los ríos (rías) respecto al nivel actual, lo que sin duda aumenta la vulnerabilidad frente a inundaciones por riadas en la zona de influencia de esta elevación del nivel del mar. Ahora bien, este incremento de vulnerabilidad no se realiza en general en toda la amplitud de la zona de estudio en las rías y no abarca todo el ámbito propuesto en este PTS ya que los obstáculos existentes y el propio río hace que la influencia en la desembocadura vaya poco a poco siendo menor y desapareciendo, teniendo una importancia muy grande el caudal circulante por el río, ya que si el caudal es pequeño, la influencia es mayor y a caudal nulo llegaría hasta que la cota del mar en cada escenario tocara con el fondo del río.

Pero a medida que se incrementa el caudal circulante, la influencia se reduce ya que la energía del propio río hace que se mezclen el agua del río con la marina, arrastre esta última hacia la desembocadura haciendo que la altura del agua del mar en la desembocadura no tenga tanta importancia. Este proceso de amortiguación de la diferencia de nivel en la desembocadura respecto a la situación actual, por incremento del nivel del mar se aprecia en el gráfico siguiente en donde se señala el perfil longitudinal de una avenida de 100 años de periodo de retorno tanto en estado actual como en la situación correspondiente al escenario del año 2100 RCP 8.5. Se aprecia que esta diferencia va disminuyendo a medida que se aleja de la desembocadura de forma que a una distancia que se determinó en los “Estudios Previos” ya no existe influencia debido al incremento del nivel del mar dentro de los rangos propuestos.



Perfil Longitudinal de la inundación de la ría del Oria. En línea azul la situación actual y línea roja la situación correspondiente al año 2100 RCP 8.5

En los “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático” se analizó en cada ría el alcance del incremento del nivel del mar en los diferentes escenarios en función del periodo de retorno de la avenida, cuyas conclusiones por ría y en los ríos principales, se exponen a continuación. El perfil definido corresponde con el perfil utilizado por URA en su visor y en Geoeuskadi para definir las alturas de inundación.

RÍA	ESCENARIO	10 Años		100 Años		500 Años	
		Perfil	Situación	Perfil	Situación	Perfil	Situación
BARABADUN	2045 RCP 4,5 Y 8,5	3244	Petronor	1351	Marismas de Pobeña	96,72	Pasarela de la playa
	2100 RCP 4,5	4878	Santelices Auzoa	3753	Casco de Muskiz	2879	Petronor
	2100 RCP 8,5	3244	Petronor	1351	Marismas de Pobeña	96,72	Pasarela de la playa
NERBIOI	2045 RCP 4,5 Y 8,5	14646	Bilbao-La Peña	13420	Bilbao Puente de San Anton	10978	Pasarela Universidad de Deusto
	2100 RCP 4,5	14677	Bilbao-La Peña	14944	Bilbao-La Peña	14899	Bilbao-La Peña
	2100 RCP 8,5	14677	Bilbao-La Peña	15173	Bilbao-La Peña	15337	Bilbao-La Peña
KADAGUA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	2843	Zubileta	2328	Pol Ind. Ibarreta	2027	Zorroza



GALINDO	2100 RCP 4,5	2852	Zubileta	2843	Zubileta	2452	Pol Ind. Ibarreta
	2100 RCP 8,5	3003	Zubileta	3003	Zubileta	2758	Zubileta
	2045 RCP 4,5 Y 8,5	4049	Recta del Max Center	2623	Mega Park	1970	Carrefour
	2100 RCP 4,5	5207	Bengolea-Barakaldo	4644	Retuerto Barakaldo	4634	Retuerto Barakaldo
	2100 RCP 8,5	5535	Bengolea-Barakaldo	5078	Bengolea-Barakaldo	4726	Retuerto Barakaldo
ASUA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	2725	Pasarela junto a Cárnicas Rasa	2833	Urazandi Auzoa	2966	Urazandi Auzoa
	2100 RCP 4,5	3146	Urazandi Auzoa	3205	Puente junto a pabellones en Urazandi Auzoa	3205	Puente junto a pabellones en Urazandi Auzoa
	2100 RCP 8,5	3278	A. debajo de Danieli Procome	3209	Puente junto a pabellones en Urazandi Auzoa	3278	A. debajo de Danieli Procome
BUTROE	2045 RCP 4,5 Y 8,5	6910	Caserio Palauo	1487	Marisma de Txipio	693	Puerto de Plentzia
	2100 RCP 4,5	8303	A. arriba presa de Arbiña	7984	A. abajo caserío Arbiña	6851	Caserío Butron
	2100 RCP 8,5	8710	Castillo de Butroe	8557	A. arriba presa de Arbiña	8256	A. arriba presa de Arbiña
ESTEPONA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	657	Pasarela de madera Basigoko Bide	128	Pasarela de la playa	125	Pasarela de la playa
	2100 RCP 4,5	712	A.Arriba pasarela de madera	250	Puente calle Urzabal	125	Pasarela de la playa
	2100 RCP 8,5	712	A.Arriba pasarela de madera	869	Zona de la isla del río	128	Pasarela de la playa
OKA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	1761	Edar de Gernika	154	Gaitoka	154	Gaitoka
	2100 RCP 4,5	2121	Zona central del doble cauce	1972	Campo de futbol Urbietta	302	Gaitoka
	2100 RCP 8,5	2924	Bekoibarra	2491	Convento de San Bartolome	2172	Zona central del doble cauce
EA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	215	Puente ojival	133	Pasarela playa	60	Playa de Ea
	2100 RCP 4,5	218	Puente ojival	133	Pasarela playa	60	Playa de Ea
	2100 RCP 8,5	277	A. arriba puente ojival	215	Puente ojival	133	Pasarela playa
LEA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	1969	Cerca de Leagoikoa	1716	Caserío Leabekoa	1716	Caserío Leabekoa
	2100 RCP 4,5	2458	Edificio Etxebarri en Amoroto	2071	A. arriba del caserío Arrillaga	1792	Puente de Lea cerca de Leabekoa
	2100 RCP 8,5	2596	Edar de Amoroto	2198	A. arriba del límite municipal Mendexa -Amoroto	1792	Puente de Lea cerca de Leabekoa
ARTIBAI	2045 RCP 4,5 Y 8,5	3977	A. abajo del puente de Lakaena	3401	Cerce del caserío Santana	3196	A. arriba de las marismas de Aleri
	2100 RCP 4,5	4342	Pol. Industrial de de Gardotza	4040	Puente en Lakaena en Berriatua	4040	Puente en Lakaena en Berriatua
	2100 RCP 8,5	4484	Pol. Industrial de de Gardotza	4197	Caserío Etxalde en Berriatua	4040	Puente en Lakaena en Berriatua
DEBA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	3891	Meandro a.arriba puente de ETS	3124	A.arriba brazo del río existente	2416	A. arriba campo de futbol de Artzabal
	2100 RCP 4,5	4307	Meandro a.arriba puente de ETS	3891	Meandro a.arriba puente de ETS	3891	Meandro a.arriba puente de ETS
	2100 RCP 8,5	4548	Meandro cercano a Astigarribia	4307	Meandro a.arriba puente de ETS	4307	Meandro a.arriba puente de ETS
UROLA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	5892	Caserio Torrontegi en Artadi-Oikia	5000	Polígono de Korta, perfil a.arriba	4174	Pabellón Korta en Polígono de Korta

	2100 RCP 4,5	6668	Perfil A.abajo del Puente la AP-8 en Oikia	6364	Junto al caserio Soburuzgoikoa , Oikia	5255	Caserio Kondekoa en Oikia
	2100 RCP 8,5	6794	Puente de la Ap-8 en Oikia	6794	Puente de la Ap-8 en Oikia	6364	Junto al caserio Soburuzgoikoa , Oikia
NARRONDO	2045 RCP 4,5 Y 8,5	2123	Puente a.abajo de l puente de la N-634	2300	A. arriba del antiguo puente de la N-634	2300	A. arriba del antiguo puente de la N-634
	2100 RCP 4,5	2337	Perfil a. abajo meandro de Narrondo	2300	A. arriba del antiguo puente de la N-634	2441	A.arriba meandro del barrio de Narrondo
	2100 RCP 8,5	2389	Centro del meandro en el barrio de Narrondo	2441	A.arriba meandro del barrio de Narrondo	2484	A. abajo de la sociedad Gure Ametsa de Narrondo
IÑURRITZA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	1156	Puente de la calle Zubiaurrezahar	134	Perfil a.arriba pasarela de la playa	0	Critico En Pasarela
	2100 RCP 4,5	2468	Puente a.arriba confluencia con regata Olaa	2110	Puente del Casco a Aitze Auzoa	1627	Pasarela colegio Orokieta
	2100 RCP 8,5	2683	Cobertura en Poligono de Abendañio	1848	A.arriba puente de la AP-8	278	A.abajo del camping de Zarautz
ORIA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	7801	A.arriba caserio Mapil	6746	Caserio Erreroena en Aginaga	5871	Perfil de a.arriba marisma de Saria
	2100 RCP 4,5	9952	A.abajo puente de Txokoalde de Usurbil	9379	Junto Agroturismo Illunbe Goikoa	8101	Barrio de Aginaga de Usurbil
	2100 RCP 8,5	11039	Meandro aguas abajo casco de Usurbil	10084	A.arriba puente de Txokoalde de Usurbil	9748	Junto a gasolinera de N-634 de Aginaga
URUMEA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	6137	Talleres Vertiz en Martutene	4916	Perfil a. arriba puente de Espartxo (Txomin)	4321	Puente de los Cuarteles en Loiola
	2100 RCP 4,5	8159	Comienzo del Pol. Ind. Bidebitarte en Astigarraga	7297	Zapirain Etxea en Martutene	6137	Talleres Vertiz en Martutene
	2100 RCP 8,5	8855	Pol. Ind. Bidebitarte en Astigarraga	8503	Pol. Ind. Bidebitarte en Astigarraga	6137	Talleres Vertiz en Martutene
OIARTZUN	2045 RCP 4,5 Y 8,5	1682	Pasarela de La Fandería en Erreterria	1682	Pasarela de La Fandería en Erreterria	1211	Puente de Papresa
	2100 RCP 4,5	1837	Pasarela a. arriba de Gabierrota	1924	Perfil en Nafarroa Zuhaztia	1837	Pasarela a. arriba de Gabierrota
	2100 RCP 8,5	1885	Perfil en Nafarroa Zuhaztia	2383	Perfil a. arriba pasarela bidegorri de Lartzabal	1841	Pasarela a. arriba de Gabierrota
BIDASOA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	5828	Perfil a. arriba Gomizenea Baserría	5716	Perfil a. abajo Gomizenea Baserría	4942	Perfil en Etxetixki Baserría
	2100 RCP 4,5	7091	Perfil en la zona de Lastola	6646	Perfil a. abajo de la zona de Lastola	6416	Perfil en Alundagregorio Baserría
	2100 RCP 8,5	7498	Perfil en los edificios de Lastaola	5958	Perfil a.abajo de Alundagregorio Baserría	6763	Perfil aguas abajo de Lastaola
JAIZUBIA	2045 RCP 4,5 Y 8,5	3429	Perfil comienzo zona deportiva Ikastola	3282	Puente de Mendián borda	3054	Perfil en la casa Etxe Mirari
	2100 RCP 4,5	3651	Perfil al final del edificio de la ikastola	3286	Puente de Mendián borda	3120	Perfil a la altura del caserío Muñoa
	2100 RCP 8,5	4702	Perfil junto Eskortza-Txumarra en barrio Jaizubia	3284	Puente de Mendián borda	3284	Puente de Mendián borda

En los “Estudios Previos” a esta Revisión del PTS se calculó este incremento de la superficie de inundabilidad para los tres periodos de retorno base de los estudios hidráulicos en la CAPV y se realizaron unas tablas resumen del incremento de la afección que a continuación se exponen.

### 10 años de periodo de retorno

Área Funcional	2020 Estado Actual	2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
	Ha Inundadas	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	1022,51	1066,41	43,90	4,29%	1158,64	136,13	13,31%	1265,49	242,98	23,76%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	963,91	990,08	26,17	2,71%	1041,20	77,29	8,02%	1094,85	130,93	13,58%
Bajo Deba	77,26	79,01	1,75	2,26%	81,70	4,44	5,75%	88,31	11,05	14,30%
Busturaldea-Artibai	891,26	909,75	18,49	2,07%	966,10	74,84	8,40%	979,74	88,48	9,93%
Mungialdea	95,62	97,15	1,52	1,59%	98,90	3,28	3,43%	101,12	5,50	5,75%
Urola Kosta	308,32	325,54	17,22	5,59%	355,05	46,73	15,16%	384,68	76,37	24,77%
<b>Total</b>	<b>3358,88</b>	<b>3467,94</b>	<b>109,05</b>	<b>3,25%</b>	<b>3701,60</b>	<b>342,72</b>	<b>10,20%</b>	<b>3914,19</b>	<b>555,31</b>	<b>16,53%</b>

En total en el litoral de la CAPV actualmente 3.358,88 Ha son vulnerables de sufrir inundaciones por la máxima marea viva equinoccial y una avenida fluvial de 10 años de periodo de retorno. En el año 2045 bajo el escenario RCP 4.5 y 8.5 las hectáreas vulnerables se verán incrementadas en 109,05, lo que supone un incremento del 3,25 % o que en total 3.467,94 Ha serán vulnerables de sufrir inundaciones. En el escenario RCP 4.5 del año 2100, serán 3.701,60 Ha vulnerables lo que supone un incremento del 10,20 % con respecto al estado actual o 342,72 Ha de incremento. En el escenario RCP 8.5 del año 2100, el escenario pésimo estudiado, las hectáreas vulnerables serán 3.914,19, es decir, el incremento será de 555,31 Ha que si lo comparamos con las hectáreas actualmente en el año 2020 vulnerables supone un incremento del 16,53 %.

### 100 años de periodo de retorno

Área Funcional	2020 Estado Actual	2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
	Ha Inundadas	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	1381,64	1416,03	34,40	2,49%	1490,12	108,48	7,85%	1573,25	191,61	13,87%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	1170,08	1190,47	20,38	1,74%	1235,77	65,68	5,61%	1277,42	107,34	9,17%
Bajo Deba	89,91	91,70	1,79	1,99%	95,73	5,81	6,46%	100,15	10,24	11,39%
Busturaldea-Artibai	1008,71	1025,28	16,57	1,64%	1057,56	48,84	4,84%	1089,70	80,99	8,03%
Mungialdea	119,43	120,65	1,22	1,02%	121,74	2,32	1,94%	123,56	4,13	3,46%
Urola Kosta	356,13	375,66	19,53	5,49%	400,44	44,31	12,44%	422,78	66,65	18,72%
<b>Total</b>	<b>4125,90</b>	<b>4219,80</b>	<b>93,90</b>	<b>2,28%</b>	<b>4401,35</b>	<b>275,45</b>	<b>6,68%</b>	<b>4586,87</b>	<b>460,97</b>	<b>11,17%</b>

En total en el litoral de la CAPV actualmente 4.125,90 Ha son vulnerables de sufrir inundaciones por la máxima marea viva equinoccial y una avenida fluvial de 100 años de periodo de retorno. En el año 2045 bajo el escenario RCP 4.5 y 8.5 las hectáreas vulnerables se verán

incrementadas en 93,90, lo que supone un incremento del 2,28 % o que en total 4.219,80 Ha serán vulnerables de sufrir inundaciones. En el escenario RCP 4.5 del año 2100, serán 4.401,35 Ha vulnerables lo que supone un incremento del 6,68 % con respecto al estado actual.

En el escenario RCP 8.5 del año 2100, las hectáreas vulnerables serán 4.586,87, es decir, el incremento será de 460,97 Ha que si lo comparamos con las hectáreas actualmente en el año 2020 vulnerables supone un incremento del 11,17 %.

#### 500 años de periodo de retorno

Área Funcional	2020 Estado Actual	2045 Escenario RCP 4.5 y 8.5			2100 Escenario RCP 4.5			2100 Escenario RCP 8.5		
	Ha Inundadas	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%	Ha Inundadas	Incremento	%
Bilbao Metropolitano	1734,66	1758,10	23,43	1,35%	1798,12	63,45	3,66%	1874,81	140,15	8,08%
Donostialdea-Bajo Bidasoa	1337,44	1355,35	17,91	1,34%	1391,25	53,80	4,02%	1426,86	89,42	6,69%
Bajo Deba	103,32	104,94	1,61	1,56%	107,89	4,57	4,42%	111,40	8,08	7,82%
Busturaldea-Artibai	1088,88	1089,03	0,15	0,01%	1135,22	46,34	4,26%	1162,78	73,90	6,79%
Mungialdea	135,33	135,78	0,45	0,33%	136,73	1,40	1,04%	137,49	2,16	1,60%
Urola Kosta	462,61	471,42	8,80	1,90%	492,85	30,24	6,54%	509,32	46,71	10,10%
<b>Total</b>	<b>4862,25</b>	<b>4914,61</b>	<b>52,36</b>	<b>1,08%</b>	<b>5062,05</b>	<b>199,80</b>	<b>4,11%</b>	<b>5222,68</b>	<b>360,42</b>	<b>7,41%</b>

En total en el litoral de la CAPV actualmente existen 4.862,25 Ha que son vulnerables de sufrir inundaciones por la máxima marea viva equinoccial y una avenida fluvial de 500 años de periodo de retorno. En el año 2045 bajo el escenario RCP 4.5 y 8.5 las hectáreas vulnerables se verán incrementadas en 52,36, lo que supone un incremento del 1,08 %. En el escenario RCP 4.5 del año 2100, serán 5.062,05 Ha vulnerables lo que supone un incremento del 4,11 % con respecto al estado actual. En el escenario RCP 8.5 del año 2100, las hectáreas vulnerables serán 5.222,68, es decir, lo que supone un incremento del 7,41 % si lo comparamos con las hectáreas actualmente vulnerables.

Así, se puede indicar que, si comparamos los incrementos porcentuales de 10, 100 y 500 años de periodo de retorno, vemos que estos para 500 años han decrecido de manera muy considerable ya que hemos pasado para el escenario pésimo del RPC 8.5 en el año 2100 de incrementos del 16 % para 10 años de periodo de retorno, a 11 % para 100 años y al 7% para 500 años.

#### 2.3.4.4 EFECTO DE LAS LLUVIAS INTENSAS

Como se ha comentado anteriormente, no está claro que el cambio climático suponga una modificación importante en las precipitaciones máximas en 24 horas, sin embargo, parece que puede haber una tendencia a un crecimiento ligero de la precipitación en el escenario RCP 4.5 y los modelos correspondientes al escenario RCP 8.5 producen en la actualidad serias dudas.

Por otro lado, y siguiendo las recomendaciones de los expertos, parece probable que las precipitaciones durante tormentas de pocas horas de duración (tormentas de verano) se vuelvan más intensas debido al cambio climático por el aumento de la temperatura y la capacidad de evaporación, lo que puede suponer un aumento del riesgo y por lo tanto de la vulnerabilidad en pequeñas regatas o vaguadas y en las zonas urbanas. En las regatas este aumento de la precipitación se podrá compensar en parte, por el incremento de la capacidad de absorción del terreno natural que el incremento de la temperatura también va a suponer. En las zonas urbanas al tratarse de un suelo mucho más impermeable, esta compensación apenas va a existir y por lo tanto un aumento de la intensidad en las tormentas supondrá directamente un aumento en los caudales de lluvia en estas zonas urbanas, por lo que aumentará la frecuencia e intensidad de las inundaciones urbanas producidas por tormentas.

Además, estas inundaciones se incrementarán también por el efecto paralelo de la subida del nivel del mar por efecto del cambio climático en las zonas urbanas del ámbito del PTS del Litoral ya que esta subida del nivel del mar producirá también una reducción de la capacidad hidráulica de los colectores en los momentos de marea alta. Es decir, se suma un doble impacto por incremento de caudales circulantes en las redes de los colectores y el incremento del nivel del mar en el punto de desagüe de la red.

El efecto que produce esta doble acción del cambio climático puede tener consecuencias de inundación en las zonas urbanas e incremento de la vulnerabilidad en las zonas situadas por debajo de la marea. Además, puede suponer un funcionamiento inadecuado de las estructuras de control tales como aliviaderos o tanques de tormentas.

Indudablemente el estudio de este efecto y su afección asociada hay que hacerlo como mínimo a escala municipal y por lo tanto se escapa de la finalidad general del PTS del Litoral, pero conviene indicarlo porque su efecto puede ser notable en algunas zonas y sobre todo en las zonas bajas por debajo del nivel de pleamar.

#### 2.3.4.5 AFECCIONES DEBIDO AL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA

El cambio climático va a suponer un incremento medio de la temperatura ambiente, pero con puntas de calor durante la época estival. Las proyecciones para finales de siglo auguran la desaparición de los días de helada y la disminución del número de días de frío. Según los datos observados también, parece que hay una tendencia creciente en el número de días de verano, aunque de forma poco significativa. Para el futuro se espera también que haya un incremento sustancial de la temperatura máxima y además se espera para finales de siglo un incremento de un mayor número de noches al año con temperaturas mínimas superiores a 20 °C. Aunque históricamente no ha habido evidencias de que actualmente se sufran más eventos de olas de calor, las proyecciones estiman un incremento de entre 2 y 4 olas de calor más al año para finales de siglo.

En las ciudades este fenómeno de olas de calor trae consigo las denominadas islas de calor, fenómeno que consiste en el incremento de la temperatura en el centro de las áreas urbanas en contraste con la periferia o los espacios rurales circundantes, especialmente en horas nocturnas motivado principalmente por la falta de vegetación, la impermeabilización del



suelo y el uso de materiales como el asfalto y el hormigón, que durante la noche desprenden el calor acumulado durante el día, igual que los vehículos y los sistemas de alumbrado y de climatización. Por tanto, la isla de calor es un fenómeno que va a existir y será necesario plantear algunas medidas adaptativas que disminuya su impacto.

## 3 VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 3.1 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL PTS VIGENTE

El trabajo de Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático se puede plantear en principio como en dos partes diferenciadas. En primer lugar, es necesario una profundización del PTS de Protección y Ordenación del Litoral vigente analizando la necesidad de su revisión o de su actualización. Por ello en este apartado se presenta un análisis del PTS vigente desde la perspectiva de los 14 años que han pasado desde su aprobación para realizar su puesta en valor y su posible necesidad de una puesta al día del mismo o de su revisión en los apartados que el actual PTS establece.

Para la realización de este análisis parece conveniente comenzar por un pequeño resumen de los objetivos del PTS y de su normativa de cara a evaluar la necesidad de mantenerlos o de modificarlos, para posteriormente pasar a profundizar más en aquellos aspectos que se entienden deben de ser actualizados o incluidos en el presente Avance de la Revisión del PTS actual.

#### 3.1.1 RESUMEN DEL PTS VIGENTE

El Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco fue aprobado definitivamente a través del *Decreto 43/2007, de 13 de marzo*. El ámbito de ordenación del Plan abarca una franja de anchura mínima de 500 metros a partir del límite interior de la ribera del mar, que es la “zona de influencia” definida en el artículo 30 de la *Ley de Costas (Ley 22/1988)*. Si bien esta franja de 500 m no se ha determinado en el PTS del Litoral vigente desde la línea del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), como señalaba la anterior *Ley de Costas* y señala la actual *Ley de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley de Costas*, sino que se ha medido desde la línea de costa de forma que, en la zona de acantilados, en donde la línea del DPMT se sitúa en la parte superior de estos, la franja estudiada no coincide exactamente con la zona de influencia de la Ley de Costas.

En ese ámbito de ordenación, el Plan establece los criterios de protección, mejora y conservación de los recursos naturales y las directrices para regular el uso público en el litoral. Junto a ello, propone criterios tanto para el señalamiento de zonas de “Especial Protección”, a efectos de la *Ley de Costas*, como para la inclusión de determinadas áreas en el catálogo de zonas ambientalmente sensibles del litoral vasco, a efectos de la *Ley General de Medio Ambiente del País Vasco*.

El Plan está configurado por una parte escrita compuesta por seis tomos: Memoria Informativa, Diagnóstico, Memoria Justificativa, Normas de Ordenación, Estudio Económico-Financiero y Programa de Actuación y Afecciones al Planeamiento Municipal; y por una colección de planos informativos y de ordenación de todo el litoral resultando un total de 30 planos, 15 informativos y 15 de ordenación, todos a escala 1:10.000, correspondiendo el mismo número de plano, ya sea informativo o de ordenación, a una zona determinada.

Para la protección del litoral, el Plan determina finalmente distintas categorías de protección y a su vez propone una serie de usos admisibles en cada una de esas categorías, respetando lo establecido en otros instrumentos de planificación ambiental u ordenación territorial contemplados para determinadas zonas situadas en el litoral (Urdabai, los Parques Naturales, los Biotopos Protegidos, las áreas pertenecientes a la Red Ecológica Europea Natura 2000, puertos, etc.).

A continuación, se expone un breve resumen de los documentos más importantes del PTS del Litoral vigente.

### 3.1.1.1 MEMORIA INFORMATIVA Y DIAGNÓSTICO DEL PTS

El PTS inicia su Memoria Informativa segmentando el litoral vasco en dos sectores, el Medio Biofísico y el Medio Urbano e infraestructuras. El primero resulta dividido a su vez en el medio terrestre, el medio de transición y el medio marino. Tras proceder a una minuciosa caracterización de cada uno de los ellos, el PTS genera unas unidades físico-ambientales homogéneas, con el fin de atribuirles después un valor para su conservación.

El Medio Urbano e Infraestructuras resulta también dividido en el medio urbano y en las infraestructuras. En este sentido, se procede a la descripción detallada de la población y estructura económica de los municipios del litoral, así como a la de sus suelos residenciales y de actividades económicas, detallándose igualmente los puertos e infraestructuras presentes y ofreciendo así mismo, información referente a los Planes Territoriales Parciales y Sectoriales concurrentes.

El trabajo realizado en esta fase del PTS queda sinópticamente representado en una base cartográfica, elaborada a escala 1:10.000 (Planos de Información).

La fase de diagnóstico se centra en los problemas derivados del modelo jurídico administrativo y competencial en el litoral, y sintetiza las actuaciones y afecciones presentes y futuras, tanto en el medio marino como en el terrestre y en las márgenes de las rías.

### 3.1.1.2 MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL PTS

Dentro de la Memoria Justificativa, el Plan concreta su ámbito de ordenación y que queda definido de acuerdo con los siguientes ámbitos:

- a) **Margen costero:** comprende el medio terrestre propiamente dicho, correspondiente a la Zona de Influencia de la Ley de Costas, y el espacio marítimo-terrestre, entendiendo por tal la zona intermareal comprendida entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial y la línea de pleamar máxima viva equinoccial, con excepción de las zonas descritas en el apartado b) siguiente.

- b) **Márgenes de las rías:** comprende la zona del medio terrestre y del espacio marítimo terrestre, próximo a las rías, que se extiende desde su desembocadura por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible la influencia de las mareas.
- c) **Medio marino:** medio submareal delimitado por una franja de anchura variable comprendida entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial y la isobata de 50 m.

Por otro lado, este documento define otros ámbitos cuya ordenación se remite a otros instrumentos de planeamiento. Principalmente estos ámbitos son los puertos tanto de interés general como de los puertos del Gobierno Vasco, los Espacios Naturales Protegidos y los ámbitos ordenados por los PTS de Zonas Húmedas (Grupo II) y por el PTS de Ríos y Arroyos (Protección de Aguas Superficiales), existentes en la fecha de aprobación del PTS del Litoral.

Los ámbitos de suelos urbanos y/o urbanizables vigentes quedan fuera de la ordenación del PTS del Litoral y la misma se remite al cumplimiento de la legislación de costas, al PTS de Ríos y Arroyos y al planeamiento municipal.

Los objetivos generales marcados en el PTS del Litoral vigentes fueron los siguientes:

- *Definir la ordenación de la franja litoral desarrollando la Directriz de Ordenación del Medio Físico de las Directrices de Ordenación del Territorio.*
- *Concretar un programa de coordinación administrativa que permita compatibilizar los Planes Sectoriales y Programas de la Administración del Estado, Gobierno Vasco y Corporaciones Locales.*
- *Consensuar un Programa de Actuación integrado que recoja las distintas iniciativas administrativas, urbanísticas y de recuperación del espacio litoral, tanto desde el punto de vista de la responsabilidad competencial entre los distintos organismos e instituciones implicadas como desde la responsabilidad económico-financiera de las inversiones que se plantean.*

Como objetivos particulares se plantean en el PTS vigente textualmente los siguientes:

1. *Considerar en su conjunto el litoral vasco como un valioso patrimonio natural sobre el que es preciso arbitrar medidas de protección que aminoren los impactos derivados de la importante dinámica de implantación de actividades.*
2. *Aportar los criterios, directrices y normas básicas que deben observarse en la elaboración de los planes a escala municipal.*
3. *Compatibilizar la ordenación propuesta por el Plan en el ámbito de aplicación del mismo con el régimen de uso establecido por la legislación de costas, en el dominio público marítimo-terrestre y zona de servidumbre de protección.*

4. *Coordinar el Plan con los demás instrumentos de planeamiento territorial, ambiental o de ordenación natural operantes en el litoral.*
5. *Coordinar el Plan con el Plan Territorial Sectorial de ordenación de márgenes de ríos y arroyos de la CAPV (Vertiente Cantábrica), en el ámbito de las rías.*
6. *Proponer a la Administración competente criterios consensuados para el señalamiento de Zonas de Especial Protección a efectos de la aplicación del artículo 22 de la Ley de Costas y su Reglamento.*
7. *Lograr una óptima coordinación de actuaciones territoriales y urbanísticas entre las Administraciones que operan sobre el litoral y su entorno terrestre (Administraciones Central, Autonómica y Local) bajo el previo y obligado respeto a las competencias administrativas de cada parte y de los mecanismos de coordinación en vigor.*
8. *Aportar criterios para el tratamiento normativo de los elementos del Inventario de recursos culturales y naturalísticos de este P.T.S.*
9. *Aportar criterios para la inclusión de determinadas áreas del litoral en el Catálogo de Zonas ambientalmente sensibles de acuerdo a su definición en el artículo 51 de la Ley 3/1998, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.*

Así mismo, la Memoria Justificativa, detalla las categorías de ordenación para el suelo no urbanizable del margen costero y de las rías, desarrollando la Directriz de Ordenación del Medio Físico de las Directrices de Ordenación del Territorio, que son las siguientes:

- **Especial Protección (EP)** dividida en dos categorías: Especial Protección Estricta (EPE) y Especial Protección Compatible (EPC).
- **Mejora Ambiental (MA)** también dividida en dos categorías: Áreas de Mejora de Ecosistemas (MA1) y Áreas Degradadas a Recuperar (MA2).
- **Forestal (F)**
- **Zona agroganadera y campiña (AG)**
- **Zonas de uso especial. Playas urbanas (UE)**

Se establecen así mismo como Condicionantes Superpuestos, las Áreas vulnerables a la contaminación de acuíferos, las Áreas erosionables o con riesgos de erosión y las Áreas Inundables.

En el medio marino y dadas sus peculiaridades biofísicas, los usos que en él se desarrollan y la concurrencia de distintas competencias, se configura un marco de planificación algo diferente al mostrado previamente y así, se establecen inicialmente unos usos del medio y unos sectores de planificación en función de la vocación y valor ambiental de la zona o tramo de costa que se trate y/o de su uso. Se han definido cuatro usos generales en el medio marino que son los siguientes:

- Usos del suelo y actividades relativos a la Conservación y Mejora Ambiental. Conservación Estricta y Mejora Ambiental



- Usos del suelo y actividades relativos al Ocio y Esparcimiento. Uso público extensivo (sin instalaciones) y Uso público intensivo (con instalaciones).
- Usos del suelo y actividades relativos a la explotación de Recursos Primarios. Extracción de áridos, Pesca y Acuicultura.
- Usos del suelo y actividades relativos a Infraestructuras.

Y en función de cada uso se han definido los sectores de planificación correspondientes.

Por último, el PTS vigente realiza una serie de propuestas generales de actuación que se pueden resumir en:

- Áreas de interés naturalístico para su protección de cara al planeamiento municipal.
- Propuesta de nuevos espacios protegidos.
- Delimitación de Zonas Ambientalmente Sensibles
- Definición de Ámbitos de Especial Protección de Costas
- Desarrollo de Planes de Saneamiento
- Playas y calas a recuperar

### 3.1.1.3 NORMAS DE ORDENACIÓN DEL PTS

Normativamente, el PTS establece, a través de tres Títulos, las disposiciones de carácter general, la ordenación de los márgenes costeros y de las rías y la planificación del medio marino, respectivamente.

En el primer caso el Plan declara que adapta sus determinaciones a las establecidas en la Ley de Costas de 1987, tanto en lo que se refiere a los criterios generales y particulares que la inspiran, como al régimen específico de limitaciones de usos que la propia Ley estipula, a fin de proteger el dominio público marítimo-terrestre. Su deslinde y su zona de servidumbre de protección queda expresamente reflejado en los planos de Ordenación del Plan. Por otro lado, el Plan coordina igualmente sus competencias con otros instrumentos de Planificación Ambiental o de Ordenación Territorial, bajo los siguientes principios:

- Los puertos de titularidad estatal se rigen por su legislación específica, en atención a la sustantividad y peculiaridad de estas grandes obras públicas.
- Los puertos de titularidad de la Comunidad Autónoma se rigen también por su legislación específica.
- Queda remitida a la Planificación Ambiental o del Medio Natural la ordenación de los siguientes ámbitos:

- El área de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, ordenada por su Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG del Urdaibai).
- Las áreas declaradas como Parque Natural, Biotopo Protegido o Árbol Singular, ordenadas a partir de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales o demás normativa que surgiera como desarrollo de la *Ley 16/1994, de 30 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco*.
- En las áreas que forman parte de la Red Ecológica Europea Natura 2000 el vigente PTS será de aplicación con un valor transitorio hasta la aprobación de un plan de ordenación específico.
- El área de Txingudi es ordenada por el Plan Especial de Ordenación del mismo.
- Los Planes Territoriales Parciales prevalecerán sobre este PTS en cuanto a la definición de las Áreas de Especial Protección, las Áreas de Preferente Desarrollo Urbanístico o la definición de Espacios Libres, Equipamientos o Infraestructuras.
- El presente Plan se coordinará con otros Planes Territoriales Sectoriales en los siguientes términos:
  - Los ámbitos recayentes en las zonas húmedas del Grupo II del Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas aprobado definitivamente serán ordenadas por éste.
  - En las márgenes de las rías, el Suelo No Urbanizable de Protección de Aguas Superficiales es ordenado por el PTS de Ríos y Arroyos, cumpliendo siempre la Ley de Costas.
  - El Plan Territorial Sectorial Agroforestal respetará los ámbitos categorizados en este PTS como de Especial Protección, Mejora Ambiental o Playas Urbanas, si bien podrá intervenir, en la forma que proceda, en la ordenación del resto del suelo no urbanizable.
- En los suelos urbanos y urbanizables vigentes, su ordenación queda remitida al cumplimiento de la legislación de costas y al planeamiento municipal.

La regulación de usos y actividades para las márgenes costeras y de las rías, establecidos conforme al capítulo 8 de las DOT de 1997, y superpuestas a las categorías de ordenación previamente descritas, quedan plasmadas en el PTS vigente en una matriz incluida en el Art. 29 de las Normas de Ordenación del Plan. La regulación de usos y actividades preferentes en el medio marino queda representada en la matriz incluida en el Art. 44 del Plan y en los Art. 45 y 46 se incluyen los usos excluidos en determinados sectores de planificación y la regulación de vertidos al dominio público-marítimo terrestre, respectivamente.

### 3.1.2 ANÁLISIS VALORATIVO DEL PTS DEL LITORAL VIGENTE

El PTS del Litoral vigente ha supuesto un hito importante en la conservación del Litoral de la CAPV ya que gracias a su normativa apoyada en su documentación gráfica se ha conseguido mantener el Litoral en un estado adecuado de conservación.

De acuerdo con el análisis realizado en este trabajo, se puede indicar que, desde que se aprobó el PTS en el año 2007, el estado de algunos de los hábitats del Litoral, dentro de la categoría de Especial Protección, principalmente de marismas, han experimentado mejoras, como es el caso de los hábitats de interés comunitario “Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies fangosas o arenosas” o el hábitat “Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)”, mientras que otros se han mantenido en igual estado o incluso han experimentado un ligero retroceso lo que bien puede deberse a los pocos años transcurridos para el desarrollo y consolidación de este tipo de hábitats regularmente sometidos a numerosas variaciones de carácter natural. Así mismo cabe citar las intervenciones y restauraciones que en algunas marismas se están llevando a cabo en los últimos años (Saria, Urdaibai, etc). El resto de superficies de Especial Protección han guardado buena coherencia con los objetivos para ellas establecidas por el PTS vigente, principalmente con los objetivos de conservación del ecosistema y con la limitación de las intervenciones antrópicas, por lo que puede concluirse que su protección a través del mismo ha resultado efectiva y oportuna.

Respecto a la categoría de Mejora Ambiental, se puede comentar que se ha observado la existencia en algún caso de su sustitución por cultivos, así como también su despeje vegetal. Los motivos de dichas contrariedades se pueden relacionar con la no sincronización del planeamiento municipal con el PTS. Debe subrayarse sin embargo en este sentido, que las actuaciones de tal carácter y de incidencia más flagrante, han sido sancionadas consecutivamente merced a la aplicación de la normativa del PTS. Se ha constatado igualmente que las superficies de esta categoría situadas dentro de la Red Natura 2000 no han sufrido en ningún caso las discordancias previamente citadas, subrayándose al respecto que en el año 2007 los espacios componentes de dicha red no estaban aún designados como ZEC o ZEPA y no disponían en consecuencia de sus correspondientes planes de gestión y medidas de conservación específicas. Por tanto, puede afirmarse que la categoría de ordenación de Mejora Ambiental ha resultado también en el periodo analizado efectiva y oportuna.

En cuanto a la categoría de Forestal conviene indicar que, en general, las superficies forestales con árboles autóctonos han sido mantenidas e incluso se ha producido el crecimiento de algunas de ellas. No obstante, también se han observado talas notorias a favor por ejemplo de cultivos de vid, praderas o espacios abiertos. Preocupa especialmente en este sentido las masas que, como los encinares, constituyen un ejemplo de vegetación relictica o los marojales de tan escasa representación actual en nuestro litoral de lo que se sobrentiende, deberían ser objeto de una más estricta protección.

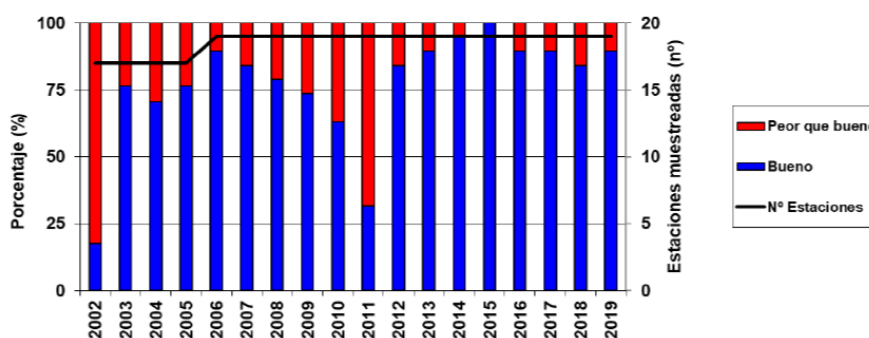
En la categoría de Agroganadera y Campiña se incluyen aquellos suelos de alta capacidad agrícola, como los mosaicos de la campiña del área cantábrica, las huertas y los suelos de vocación ganadera como los pastos. También se incluyen en esta categoría las zonas alteradas y humanizadas que han perdido su vocación y que se encuentran en áreas de escaso valor ambiental. El objetivo establecido por el PTS para los primeros es el mantenimiento de su

capacidad agrológica, así como de las actividades agropecuarias y otras, que aseguren la preservación de los ecosistemas y paisajes agrarios. En general los suelos de alta capacidad se mantienen en su gran mayoría, existiendo algunas transformaciones de tipo puntual, principalmente protagonizadas junto a los núcleos habitados. Se entiende interesante en esta categoría afianzar la protección de los suelos de mayor valor agrológico, de acuerdo con el actual PTS Agroforestal, PTS que se aprobó en el año 2014, posterior, por tanto, al PTS del Litoral que se analiza, lo que integra una nueva propuesta para la revisión.

Como se ha indicado anteriormente, el PTS crea una categoría de ordenación no incluida en las DOT de 1997 que es la de “Uso Especial. Playas Urbanas”. Esta categoría se propone en las playas que, teniendo un valor ambiental importante, mantienen usos de recreo intensivo, es decir, en las playas urbanas. Los objetivos establecidos por el PTS para estas áreas consisten en potenciar la mejora del entorno bajo criterios paisajísticos, de forma compatible con la dotación de servicios, atendiendo en cualquier caso a la protección y conservación del DPMT, de acuerdo con la Ley de Costas. Indudablemente con ello, el PTS vigente detectó un problema a la hora de definir una categoría de ordenación de las playas, ya que las playas menos urbanas, con uso de recreo extensivo, pueden ser catalogadas como de Especial Protección, pero las más urbanas con uso de recreo intensivo, no pueden ser de Especial Protección, según la matriz de ordenación del Medio Físico de las DOT, por lo que el PTS creó esta nueva categoría de ordenación.

Por tanto y como se puede apreciar, las propuestas de ordenación del Medio Biofísico del PTS del Litoral vigente han sido un instrumento muy valioso para el mantenimiento de las zonas de Especial Protección y de Mejora Ambiental, pero, sin duda, pasados ya 14 años desde su aprobación y casi 20 años desde el comienzo de su redacción, parece interesante realizar una actualización de la información manteniendo el espíritu general del PTS vigente.

Los cuatro sectores de planificación que define el Plan en el Medio marino (Protección y Mejora Ambiental, Ocio y Esparcimiento, Explotación de recursos y Zonas de Infraestructuras vertidos) están relacionados con su vocación de uso y valor ambiental. Esta sectorización, no grafiada en el PTS vigente, ha permitido, como mínimo a nivel de calidad del agua del mar, conseguir una mejora apreciable en la misma. Así en la siguiente figura se aprecia la evolución del estado ecológico y del estado químico del agua en la costa de la CAPV, obtenido del informe titulado “Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la CAPV. Campaña 2019”



### 3.1.3 POSIBLES MEJORAS A INCORPORAR EN LA REVISIÓN DEL PTS DEL LITORAL

De acuerdo con lo analizado anteriormente, se realizan las siguientes propuestas de actualización del PTS vigente de cara a la inclusión en la “Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”, independientemente de las propuestas de ordenación que se plantea realizar en el Medio Biofísico.

- Actualización del ámbito del PTS recogiendo de manera estricta toda la zona de influencia de la Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas, ampliando el ámbito hacia aguas arriba de las rías para poder abarcar el incremento del posible límite del Dominio Marítimo Terrestre por incremento del nivel del mar debido al cambio climático y actualizando la topografía base ya que en los 20 últimos años ha habido importantes modificaciones territoriales en el litoral por la mejora en puertos, construcción de puertos deportivos, nuevas marismas, etc.
- Actualización de las delimitaciones del Medio Biofísico y del Ámbito Urbano e infraestructuras en función de la información actual de Udalplan, lo que modifica los límites en algunas zonas.
- Actualización y puesta al día de los Espacios Protegidos por sus valores ambientales (Parques naturales, Biotopos y Red Europea Natura 2000) teniendo en cuenta que los mismos y de acuerdo con sus planes de gestión, ordenan su ámbito correspondiente. En este sentido se han aprobado desde la aprobación del PTS del Litoral los siguientes biotopos y Red Natura 2000:
  - ZEPA Espacio Marino de la ría de Mundaka- Cabo de Ogoño
  - Biotopo protegido del Tramo del Litoral Deba-Zumaia
- Inclusión del PTS Agroforestal, aprobado en 2014, en las zonas correspondientes a las categorías de ordenación de Forestal y Agroganadera y Campiña, destacando por su importancia las Áreas de Agroganadera y Campiña de Alto Valor Estratégico que tienen normativa propia de ordenación, adaptando la delimitación de dichas categorías de ordenación a la realidad actual prevaleciendo la limitación del Ámbito urbano e Infraestructuras por un lado y de las zonas ordenadas por el PTS de Zonas Húmedas y por el PTS de Ordenación de Ríos y Arroyos del CAPV, por otro.
- Ajuste de las categorías de ordenación y su regulación de usos a la Matriz de Ordenación del Medio Físico de la CAPV de las actuales DOT, lo que supone la conjunción de las categorías de “Especial Protección Estricta y Compatible” en una única categoría de “Especial Protección” y los mismo con las categorías de Áreas de Mejora de Ecosistemas y Áreas degradadas a recuperar en una única categoría de Mejora Ambiental.

Además, se propone la eliminación de la categoría de “Zonas de Uso Especial. Playas Urbanas” por no existir esta categoría en las DOT vigentes y categorizar las playas más urbanas con uso de ocio intensivo como “Sistemas Generales. Espacios Libres”. En función de estas categorías se deberá proponer en el Medio Biofísico una nueva regulación de usos.

- Dadas las características medioambientales de las marismas y dunas en el litoral, algunas fuertemente impactadas por el cambio climático, se propone dar en este Avance un énfasis especial a las marismas y dunas remarcando su situación en los planos de ordenación a sabiendas que las mismas pertenecen todas a la Red Natura 2000 y por lo tanto son áreas de Especial Protección.
- De acuerdo con las DOT vigentes surge la necesidad y obligación de incluir, en los documentos de ordenación, las cuestiones transversales allí definidas, como son: el cambio climático, el paisaje, la accesibilidad universal, la perspectiva de género, la salud y el euskera.
- Dado que en las DOT se define el concepto de Infraestructura Verde que engloba todos los Espacios Protegidos, los corredores ecológicos y otros espacios multifuncionales de interés natural, que se aplica como condicionante superpuesto a las Categorías de Ordenación, es necesario recoger el planteamiento de las DOT, aunque mayoritariamente está ya recogido en los planos de ordenación del PTS vigente, salvo las actualizaciones de los biotopos y Red Natura 2000 anteriormente citadas, los corredores ecológicos, que en el ámbito del PTS sólo existe un pequeño tramo del corredor Arno-Izarraitz, independientemente de los corredores ecológicos de las propias rías, que algunas están ya incluidos en sus respectivos ZECs, y los otros espacios de interés natural multifuncionales que de acuerdo con el Anexo 12.1 de la Memoria de las DOT son en el Litoral de la CAPV los siguientes (muchas de estas áreas están ya incluidas en la categoría de Especial Protección del PTS vigente):
  - Litoral Armintza-Bakio y Armintza-Gorliz
  - Monte San Anton en Getaria
  - Vaguadas costeras de Mendexa-Berriatua
  - Arroyos de Mendizorrotz
  - Acantilados de Mutriku -Saturraran
  - Monte y acantilados de Otoio
  - Área de Zierbena



### 3.2 CAMBIO CLIMÁTICO

El PTS del Litoral vigente no contempla la influencia del cambio climático en la ordenación territorial del Litoral por una razón evidente ya que en los años de redacción de este PTS, años 2000-2004, el conocimiento sobre el cambio climático y la consecuente subida del nivel del mar se ceñía a un grupo de investigadores científicos con muy poca repercusión social y con unas hipótesis de posibles influencias del cambio climático que han ido evolucionando a medida que se ha ido asentado su existencia y se ha podido valorar sus posibles impactos.

Por tanto, era imposible pensar que el PTS vigente recogiera algo sobre la influencia del cambio climático en el Litoral de la CAPV.

Con la aprobación de las Directrices de Ordenación del Territorio en el año 2019, surge de manera clara la necesidad de realizar una revisión del PTS actual incorporando la variable del cambio climático en dicho PTS como **un condicionante superpuesto** y que afecta, por tanto, a todo el ámbito del mismo. Dada la trascendencia de esta variable en el Litoral que produce impactos en el Medio Biofísico, pero sobre todo en el Ámbito Urbano e Infraestructuras, obliga a replantearse los objetivos y el ámbito territorial del PTS vigente para poder abarcar toda la problemática que el cambio climático, y particularmente el incremento del nivel del mar, trae consigo.

Es necesario añadir, de acuerdo con lo indicado, la importancia que va a tener el cambio climático en todo el territorio de la CAPV y de manera clara y evidente en el Litoral y por lo tanto es obligado a considerarlo en toda su probable dimensión en la planificación territorial del mismo.

## 4 OBJETIVOS DE LA REVISIÓN DEL PTS

Los objetivos que se plantean en este Avance correspondiente a la “Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático” con la necesaria consideración de la actualización disciplinar habida en este tiempo, son en principio similares a los planteados en el PTS del Litoral vigente añadiendo objetivos de adaptación del territorio al cambio climático.

Así los **objetivos generales** marcados para esta Revisión y Adaptación del PTS del Litoral vigente planteados en este Avance son los siguientes:

1. Cumplir con los objetivos y metas marcados por la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible principalmente y textualmente en:
  - *Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles en donde se definen las siguientes metas de aplicación a este Avance:*
    - *11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.*
    - *11.4 Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.*
    - *11.5 De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad.*
  - *Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos con las siguientes metas de aplicación directa a este Avance:*
    - *13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países*
    - *13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales*
    - *13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana*
  - *Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos con las siguientes metas:*

- *14.2 De aquí a 2020, gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos*
- *14.5 De aquí a 2020, conservar al menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible*
- *Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad, con las siguientes metas de aplicación directa a este Avance:*
  - *15.1 Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales*
  - *15.2 Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial*
  - *15.3 Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo*
  - *15.4 Para 2030, velar por la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible*
  - *15.5 Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción*
  - *15.9 Para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad*

Como se puede apreciar algunas de las metas señaladas no se ha conseguido finalizar en el plazo inicialmente estimado, pero siguen siendo unas metas a conseguir.

2. Desarrollar las Directrices de Ordenación Territorial (DOT) en la franja del litoral en una doble línea:

- A) Pormenorizando la ordenación en el ámbito del litoral según las Directrices de Ordenación del Medio Físico y en materia de Infraestructura Verde.
  - B) En forma de condicionante superpuesto en materia de adaptación al cambio climático en atención a la subida del nivel del mar.
3. Consensuar un Programa de Actuación integrado que recoja las distintas iniciativas administrativas, urbanísticas y de recuperación y de adaptación del espacio litoral al reto del cambio climático, tanto desde el punto de vista de la responsabilidad competencial entre los distintos organismos e instituciones implicadas como desde la responsabilidad económico-financiera de las inversiones que se deben plantear.

Como **objetivos particulares** se plantean los indicados a continuación:

1. Considerar en su conjunto el litoral vasco como **un valioso patrimonio natural** sobre el que es preciso arbitrar medidas de protección que aminoren los impactos derivados de la importante dinámica de implantación de actividades.
2. Considerar en la planificación territorial y urbanística los efectos del cambio climático, **como un condicionante superpuesto que abarca todo el ámbito del PTS**, contribuyendo a través de sus propuestas de adaptación a los impactos previstos por el cambio climático a mejorar la resiliencia.
3. Aportar los criterios, directrices y normas básicas que deben observarse en la elaboración de los planes territoriales parciales (PTP) y en el planeamiento urbanístico a escala municipal que contribuyan a proteger el litoral y a permitir el desarrollo de propuestas de adaptación al cambio climático, definiendo previamente una cartografía temática de impactos y vulnerabilidades y planteando propuestas de ordenación que permitan la reducción de los impactos.
4. Compatibilizar la ordenación propuesta por el PTS en el ámbito de aplicación del mismo con el régimen de usos establecido por la legislación de costas, en el dominio público marítimo-terrestre y en la zona de servidumbre de protección y con la normativa vigente aprobada por la administración hidráulica competente en el ámbito de sus competencias.
5. Coordinar el Plan con los demás instrumentos de planeamiento territorial, ambiental o de ordenación natural operantes en el litoral y en las rías.
6. Introducir el concepto "infraestructura verde" en el Litoral con la intención de preservar y reforzar los servicios que nos ofrece la naturaleza, lo que sin duda permitirá una mejor adaptación al reto del cambio climático, proponiendo si fuera preciso a la Administración competente criterios consensuados para el señalamiento de Zonas de Especial Protección a efectos de la aplicación del artículo 42 de la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas* y su Reglamento.

7. Lograr una óptima coordinación de actuaciones territoriales y urbanísticas entre las Administraciones que operan sobre el litoral y su entorno terrestre (Administraciones Central, Autonómica y Local) bajo el previo y obligado respeto a las competencias administrativas de cada parte y de los mecanismos de coordinación en vigor.
8. Promover la potenciación de la Senda del Mar definida en las DOT a lo largo del litoral con el fin de conseguir el disfrute de los entornos litorales en base a su calidad paisajística ecológica.

## 5 CRITERIOS GENERALES

### 5.1 ÁMBITO TERRITORIAL

El ámbito geográfico o territorial del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV vigente se conforma en base a una banda de estudio de 500 m de anchura a partir de la línea que define el dominio marítimo terrestre actual, si bien parece más conveniente tomar como ámbito inicial la Zona de Influencia de la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas* que tiene pequeñas diferencias con el criterio anterior debido que esta zona de influencia se mide desde la línea que define el Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) que en la zona de acantilados se sitúa en la cabeza de talud de los mismos y no en la zona de contacto con el agua. Por otro lado, en el trabajo previo realizado y denominado “*Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático*” (Estudios Previos) se trabajó en una banda similar a la del PTS vigente, pero con una extensión de 1.600 m de anchura con el fin de poder abarcar toda la problemática del cambio climático por incremento del nivel del mar, cuyo alcance, al comienzo de dicho trabajo, se desconocía.

Analizando las conclusiones de los “Estudios Previos”, de acuerdo con la influencia del incremento del nivel del mar por cambio climático, parece que la banda de 1.600 m es excesiva y así se ha planteado un nuevo ámbito para la Revisión del PTS de Protección y Ordenación del Litoral en base a tres zonas:

- **Zona Terrestre:** una franja territorial de 500 m de anchura (zona de influencia definida según la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas*) a partir de la línea del Deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT).
- **Zona de Transición:** está constituida por dos franjas según se sitúe en una zona de mar o una de ría. En la zona de mar esta franja está formada por la ribera del mar definida como la superficie entre el nivel medio del mar y el Deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT). De acuerdo con el gráfico siguiente, está formada por los acantilados, dunas incluidas dentro del DPMT y por las playas



Zona de Transición en el mar



En la zona de rías, la zona de transición se situaría entre las dos líneas de deslinde entre la margen derecha e izquierda, suponiendo que se realiza dicho deslinde teniendo en cuenta la situación de las rías en el año 2100 con la hipótesis de incremento del nivel del mar correspondiente al RCP-8.5.



Zona de Transición en las rías

Esto supone modificaciones respecto al límite del PTS vigente ya que, al subir el nivel del mar, la marea penetrará más hacia aguas arriba en las rías, lo que obliga a alargar la zona de influencia de la marea respecto a la situación actual.

- **Zona Marina:** La franja en estudio penetrará en el mar hasta la cota -50 o isobata 50, igual que en el PTS vigente.

## 5.2 CRITERIOS Y PROCESO METODOLÓGICO

En este apartado se desarrolla a nivel de Avance la metodología prevista para la actualización y revisión del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV actual y posteriormente se indica la seguida para la Adaptación del PTS Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del cambio Climático. En este sentido y aunque parece que se pueden tratar estas dos visiones como dos temas diferenciados, el espíritu de este documento es que la temática y el desarrollo del mismo es único con un doble enfoque teniendo en cuenta siempre el carácter de condicionante superpuesto que el cambio climático supone en cualquier territorio que se ordene. Esta metodología consta en principio de los pasos que se desarrollan a continuación.

En primer lugar, es necesario trabajar sobre el ámbito territorial del PTS. La zona terrestre de este ámbito se puede subdividir en el Ámbito Rural y el Ámbito Urbano e Infraestructuras. Esta división es importante y es similar a la realizada por el PTS vigente que denominaba Medio Biofísico y Ámbito Urbano e Infraestructuras respectivamente, ya que todo el territorio en estudio, salvo el ámbito marino, debe pertenecer a uno de estos dos ámbitos generales.

Siguiendo con la filosofía del PTS vigente, la actualización y revisión del mismo se debe centrar principalmente sobre el Ámbito Rural, anteriormente Medio Biofísico, ya que el PTS actual señala que la ordenación de los suelos urbanos o urbanizables del Ámbito Urbano e Infraestructuras queda remitida a cumplimiento de la legislación de costas y al planeamiento municipal.

Por tanto, en la estricta revisión o actualización del PTS vigente no se va a analizar la ordenación del **Ámbito Urbano e Infraestructuras** actual si bien, a la hora de identificar medidas de adaptación al cambio climático, indudablemente este ámbito es de gran importancia ya que el cambio climático, como condicionante superpuesto que es, actúa en la totalidad del territorio pero con especial incidencia en las zonas del **Ámbito Urbano e Infraestructuras** y en algunas zonas más sensibles a la subida del nivel del mar en el **Ámbito Rural**.

Así pues, y desde un nivel puramente metodológico, parece necesario definir claramente el **Ámbito Rural** sobre el que actúa el PTS vigente y sobre el que se centra la Revisión del mismo, independientemente de la necesaria adaptación al reto del cambio climático y se define de forma paralela el **Ámbito Urbano e Infraestructuras**. Ahora bien, por facilidad, el proceso seguido ha sido a la inversa, se ha definido, en primer lugar, el **Ámbito Urbano e Infraestructuras** y el resto de la Zona Terrestre corresponde al **Ámbito Rural**. A continuación, se exponen los pasos dados para la definición del **Ámbito Rural** y el **Ámbito Urbano e Infraestructuras**.

#### ▪ **ÁMBITO URBANO Y DE INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIONES INTERURBANAS**

Para la definición del **Ámbito Urbano y de Infraestructuras** se ha partido de la información del Udalplan. Dado que en algunos planeamientos municipales no están considerados específicamente dentro de este ámbito urbano ciertas infraestructuras de comunicaciones interurbanas tales como autopistas, autovías o líneas de ferrocarril, se han incorporado la totalidad de las mismas al concepto general de **“Ámbito Urbano y de Infraestructuras de Comunicaciones Interurbanas”**.

En este sentido se propone dividir la totalidad del **Ámbito Urbano y de Infraestructuras de Comunicaciones Interurbanas** en tres categorías: **Ámbitos Desarrollados**, **Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos** y **Ámbitos de Infraestructuras Básicas y de Comunicaciones Interurbanas**. Cada uno de ellos está formado por las siguientes categorías:

1. **Ámbitos Desarrollados:** Corresponden a las zonas en las que el proceso de desarrollo urbano se encuentra ya sensiblemente consolidado. En esta categoría se contemplan, gran parte de los suelos actualmente clasificados como urbanos en el planeamiento urbanístico y los sectores exteriores de las poblaciones clasificados como suelo urbanizable pero que presentan un nivel de desarrollo edificatorio ya semiconsolidado en lo relativo a la ordenación espacial del territorio. Los sistemas generales de espacios Libres dentro de la trama urbana se han considerado como **Ámbitos Desarrollados**.
2. **Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos.** Se definen como las áreas en las que se prevén en el planeamiento urbanístico nuevos procesos de ocupación urbanística. En general se corresponden con sectores clasificados como suelo urbanizable.

Cuando se produzcan reclasificaciones urbanísticas que obliguen a modificar la consideración de una determinada área actualmente situada en **Ámbito Rural**, la nueva consideración que se le asignará será la de **Ámbito con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos**, con independencia de que la nueva clasificación del suelo sea Suelo Urbano o Suelo Urbanizable.

3. **Ámbitos de Infraestructuras Básicas y de Comunicaciones Interurbanas.** Además, se han clasificado los suelos correspondientes a los **Sistemas Generales de Infraestructuras Básicas** del planeamiento urbanístico y los suelos ocupados por las redes de infraestructuras de comunicaciones interurbanas tales como autopistas, autovías, carreteras de la red general y líneas ferroviarias en un ámbito denominado de **Infraestructuras Básicas y de Comunicaciones Interurbanas**, pero a nivel gráfico se ha plasmado como si se tratara de un **Ámbito Desarrollado**.
4. **Las zonas de equipamiento y dotacionales** existentes se han integrado dentro del **Ámbito Desarrollado**.
5. Así mismo en el planeamiento urbanístico actual existen algunos **Sistemas Generales de Espacios Libres que están en un entorno rural**, desconectados de la trama urbana, que han sido objeto de un análisis detallado y cuya propuesta sobre los mismos en esta fase de Avance, es la de considerarlos dentro del **Ámbito Rural**.
6. **Los campings existentes en el Litoral de la CAPV** se han considerados de acuerdo con la clasificación urbanística definida en el planeamiento general del municipio correspondiente, es decir, si está clasificado como equipamiento o suelo urbano, se ha considerado a nivel de los planos de Ordenación como **Ámbito Desarrollado** y si está clasificado como suelo rural, se ha mantenido la clasificación del PTS del Litoral vigente y del PTS de Agroforestal salvo el caso del camping Orio que está en una zona categorizada en el PTS del Litoral actual como de “Especial Protección”, que dada la antigüedad del camping no procede y por tanto se propone modificar el área ocupada por el actual camping como “Agroganadera y Campiña. Paisaje Rural de Transición”.

#### ▪ **ÁMBITO RURAL**

Definido el **Ámbito Urbano** y de **Infraestructuras de Comunicaciones Interurbanas**, el resto del territorio corresponde al **Ámbito Rural**. La categorización de este ámbito está marcada por las **Categorías de Ordenación y Régimen de Usos** de la **Matriz de Ordenación del Medio Físico** de la CAPV, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3 del Decreto 128/2019 de 30 de julio de Aprobación de las DOT. Es decir:

- Especial Protección
- Mejora Ambiental
- Forestal
- Agroganadera y Campiña
- Pastos Montanos
- Protección de Aguas Superficiales.

Para la ordenación del Ámbito Rural se ha procedido de la siguiente manera:

- Se han definido los Espacios Naturales Protegidos según las delimitaciones de cada uno de ellos. Estos ámbitos son:
  - Plan Especial de Txingudi
  - Reserva de la Biosfera de Urdaibai
  - Parque Nacional de Aiako Harriak
  - Biotopo Protegido de Iñurritza
  - Biotopo Protegido del tramo del litoral Deba-Zumaia
  - Biotopo Protegido de San Juan de Gaztelugatxe
  
- Se han delimitado los Espacios de la Red Natura 2000 que contienen plan de gestión aprobado, según sus límites. Estos ámbitos son:
  - ZEC Jaizkibel
  - ZEC Ulia
  - ZEC Garate/ Santa Bárbara
  - ZEC Arno
  
- Por otro lado, siguiendo las Categorías de Ordenación del Medio Físico de las DOT se establece la siguiente zonificación y metodología adoptada:
  - Especial Protección. Bajo esta figura se han categorizado específicamente los espacios contemplados en el **PTS de Protección y Ordenación del Litoral** vigente como “Especial Protección Estricta” y “Especial Protección Compatible”, los ámbitos que el **PTS de Zonas Húmedas** categorizados como “Áreas de Especial Protección” y las Márgenes en Zonas de Interés Naturalístico Preferente definidas en el **PTS de Ordenación de Ríos y Arroyos de la CAPV**.
  - Mejora ambiental. Esta categoría agrupa las áreas definidas como “Áreas degradadas a recuperar” y “Áreas de mejoras de ecosistemas” tanto del **PTS de Protección y Ordenación del Litoral** vigente como del **PTS de Zonas Húmedas**.
  
- El territorio restante se ha clasificado según las delimitaciones del **PTS Agroforestal**, siempre y cuando no estuviese dentro de alguna de las zonas anteriormente definidas. Así se han delimitado los espacios de “Agroganadera y Campiña de Alto Valor Estratégico”, los espacios categorizados como “Forestal” y los espacios de “Agroganadera y Campiña. Paisaje Rural de Transición”.

Las delimitaciones entre distintos PTS no son exactas. Por un lado, hay espacios con diferente categoría de ordenación que se superponen y por otro, hay pequeños espacios vacíos sin categorizar. En el caso de superposición, se ha seguido con rigor el orden establecido en esta descripción, es decir, siempre tienen prioridad los Espacios Naturales Protegidos, la Red Natura 2000 con Plan de Gestión aprobado; posteriormente, los espacios definidos como “Especial Protección” y “Mejora Ambiental”; luego, se les ha dado prioridad a los espacios definidos como

“Agroganadera y Campiña. Alto Valor Estratégico”, los definidos como “Forestal” y por último los espacios definidos como “Agroganadera y Campiña. Paisaje Rural de Transición”. En los casos en los que ha quedado algún espacio sin clasificar, se ha valorado de manera individualizada dándole la misma categoría que los espacios de alrededor. Cabe destacar que, cuando estos espacios estaban entre un espacio definido en el ámbito urbano y el medio rural, se han clasificado de manera general como “Agroganadera y Campiña. Paisaje Rural de Transición”.

Además, como clasificación superpuesta se ha representado la Red Natura 2000 de los espacios que no cuentan con Plan de Gestión Aprobado. Estos espacios son:

- ZEC Txingudi-Bidasoa
- ZEC Ría del Oria
- ZEC Ría del Urola
- ZEC Ría Artibai
- ZEC Río Lea
- ZEC Iñurritza
- ZEPA Espacio Marino de la Ría Mundaka-Cabo de Ogoño
- ZEPA Ría de Urdaibai
- ZEC Dunas de Astondo
- ZEC Ría del Barbadun

Por otro lado, dada la importancia ambiental y, como se analizará más adelante, la implicación que tiene la subida del nivel del mar por el efecto del cambio climático, se han destacado, en los planos de ordenación realizados en este Avance, las marismas actuales y las posibles marismas que pueden desarrollarse en el futuro, las dunas, las playas y los ámbitos reservados para conservación de los actuales y desarrollo de futuros encinares.

Además, a esta categorización de la ordenación del Ámbito Rural así planteada y siguiendo la Matriz de Ordenación del Medio Físico de las DOT, es necesario añadir en principio, los siguientes condicionantes superpuestos:

- **Riesgos asociados al cambio climático.** Este riesgo y dada su importancia en el Litoral va a tener un tratamiento específico en este Avance.
- **Vulnerabilidad de acuíferos.** En la franja del Litoral estudiada la influencia de la vulnerabilidad de acuíferos es muy limitada ya que muchos de ellos están influenciados por las mareas y por la salinidad del agua del mar.

En general la vulnerabilidad de acuíferos es baja o muy baja destacando con una vulnerabilidad alta o muy alta el monte Jaizkibel cuyo espacio pertenece a la Red Natura 2000, la Ría del Deba, la Ría del Lea y una amplia zona de costa entre Lekeitio e Ipaster que en general está categorizada como Forestal, Mejora Ambiental y Especial Protección, el Urdaibai, sobre todo su margen derecha dentro de su Plan de Protección y la costa entre Las Arenas de Getxo y Sopela, en donde los acantilados ya están considerados como de especial Protección.

- **Riesgos geológicos.** Este condicionante superpuesto tiene su importancia en la costa debido a la erosión de los acantilados por el efecto de la ola, que provoca la desestabilización de la parte interior de los mismos y la caída de la parte superior sobre todo cuando la estratificación tiene su buzamiento hacia el mar.

En este sentido conviene mencionar las zonas de acantilado desde Jaizkibel hasta Orio, la zona de acantilados entre Lekeitio e Ipaster, la zona de Matxixako-San Juan de Gaztelugatxe y la zona cercana a la antigua central nuclear de Lemoiz. Todos estos acantilados se encuentran dentro de la categoría de Especial Protección.

- **Áreas inundables.** Las zonas inundables en el ámbito de este PTS se van a tratar de forma conjunta con el cambio climático en un apartado posterior de este documento.
- **Infraestructura Verde.** La parte más importante de la Infraestructura Verde en el ámbito de este PTS ha sido incluida de dos formas. Una como una ordenación previa de obligado cumplimiento formada por los Espacios Naturales Protegidos y por las zonas calificadas dentro de la Red Natura 2000 con planes de gestión y zonificación aprobados indicadas anteriormente.

La segunda forma de integración de la Infraestructura Verde ha sido la inclusión como condicionante superpuesto y siguiendo la Matriz de Ordenación del Medio Físico de las DOT, el resto de la Red Natura 2000 que no tiene planes de gestión y zonificación aprobados, estas áreas han sido grafiadas en los planos sobre la ordenación del ámbito rural realizada, la red de corredores ecológicos de la CAPV, que en el caso del Litoral, su importancia territorial es muy escasa, ya que sólo se trata del tramo de Corredor Ecológico de Pagoeta-Arno y Arno-Izarraitz y las rías principales de la CAPV, si bien algunas están incluidos en las ZEC correspondientes, y los Espacios de Interés Natural Multifuncionales.

Con todo ello se dispone de una ordenación del Ámbito Rural del PTS cuyo Avance se presenta y que se ha grafiado en los 19 planos correspondientes a la **“Ordenación. Zonificación e Infraestructura Verde”**, planos O.1. En estos planos aparecen también las propuestas realizadas en este Avance sobre el Ámbito Rural, incluyendo la Senda del Mar de acuerdo con el artículo 26 *“Directrices en materia de movilidad y ciclista”* de las Normas de Aplicación de las DOT.



## 6 ALTERNATIVAS Y PROPUESTAS DE ORDENACIÓN

En este apartado se analizan en primer lugar unas alternativas de ordenación con el fin de que, una vez elegida una, se pase a una fase en donde se realizan una serie de propuestas de ordenación, según se trate del ámbito urbano o del ámbito rural y medio marino y según tenga relación o no con el cambio climático, para que sirva este Avance de punto inicio con el fin de encontrar unas propuestas de ordenación consensuadas a trasladar posteriormente al documento de aprobación inicial con su correspondiente normativa. Como se ha indicado, estas propuestas tienen la intención de cumplir los objetivos señalados para esta revisión del PTS vigente que principalmente se pueden resumir en dos:

1. Contribuir al mantenimiento del litoral vasco como un valioso patrimonio natural sobre el que es preciso arbitrar medidas de protección y mejora que aminoren los impactos ambientales más importantes que se producen de forma casi continua.
2. Establecer las medidas de adaptación y los criterios de ordenación de la franja del Litoral de la CAPV que sean precisos para afrontar los impactos que previsiblemente se generen como consecuencia de los efectos producidos por el cambio climático.

### 6.1 ALTERNATIVAS DE ORDENACIÓN

La “Revisión y Adaptación del Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al reto del Cambio Climático” no alberga en sí misma alternativas habida cuenta de que su desarrollo se ajusta, como es propio, a las determinaciones de las DOT (Decreto 128/2019, de 30 de julio) y también a unas proyecciones adscritas al cambio climático en el litoral vasco obtenidas en el trabajo “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”.

Aunque la consideración por parte de los “Estudios Previos” referidos de tres escenarios consecutivos y diferentes, pudieran incitar a fundamentar en ellos sendas alternativas, debe descartarse tal hipótesis por varias razones:

1. El escenario del año 2045 del RCP 4.5 y 8.5 es un escenario intermedio que no se debería utilizar para diseñar las medidas adaptativas a nivel territorial ya que, principalmente los desarrollos urbanísticos se realizan para una duración superior a 40-50 años en los suelos de actividades económicas y de más de 100 años en los suelos residenciales. Por lo tanto, es un escenario intermedio que puede servir de control real del cambio climático y puede marcar las prioridades de las diferentes propuestas que se realizan en este Avance.
2. El escenario del año 2100 del RCP 4.5 podría ser un escenario objetivo de ordenación territorial, pero puede ser un escenario optimista dadas las dudas existentes sobre los modelos de predicción del cambio climático, por un lado, y por otro por la política a nivel mundial que se va a llevar a cabo en la lucha contra el mismo. Por estas razones parece mejor escoger un escenario que permite trabajar con una mayor

seguridad, es decir, el escenario RCP 8.5 del año 2100, dado que la diferencia entre el RCP 4.5 y RCP 8.5 en el año 2100 en cuanto a incremento del nivel del mar es de 31 cm, la cual no parece excesiva de cara a trabajar sobre la ciudad del futuro. Por lo tanto, siendo un escenario posible en un horizonte adecuado para la ordenación del territorio, se propone como alternativa viable el escenario más seguro.

3. El escenario del año 2100 del RCP 8.5 cumple con el objetivo temporal de ordenación territorial de cara a cualquier operación de desarrollo o de regeneración urbanística y en principio y de acuerdo con los conocimientos actuales presenta un grado de fiabilidad lógico y ajeno a las posibles políticas mundiales dentro de la lucha contra el cambio climático. Por lo tanto, este escenario sería el propuesto dentro de las alternativas planteadas en este Avance.

Hay que tener en cuenta, además, que los efectos del cambio climático acelerado, aunque provocados por el hombre, están protagonizados por operadores cuya dinámica es incognoscible, de modo que las proyecciones obtenidas en los tres escenarios barajados en los “Estudios Previos” antes referidos, constituyen vaticinios numéricos sujetos a un elevado grado de incertidumbre y que en sí mismos no pueden ser sometidos a comparación o calificación ambiental alguna. Por otro lado, en esos tres escenarios, va a ser necesaria la aplicación de medidas preventivas y adaptativas, únicamente dispares en cuanto a dimensiones, que no en cuanto a su naturaleza y ubicación, y en ello no parece tener mucho sentido realizar comparaciones basadas en posiciones intermedias, máxime cuando sus proyecciones están sujetas a un avance inexorable. Se entiende por lo tanto que las proyecciones de este escenario conservador elegido en este avance, constituye el único marco de referencia lógico a considerar en el presente apartado.

De acuerdo con ello se presentan a continuación las dos alternativas estudiadas de cara también al cumplimiento de la legislación ambiental, si bien hay que tener en cuenta que en los estudios ambientales de análisis de alternativas se realizan cuando es la intervención del hombre la que puede producir impactos ambientales y en este caso la que produce el impacto es la propia naturaleza la que produce el impacto del cambio climático, impacto que principalmente se ciñe, dentro del ámbito de este Avance, al incremento del nivel del mar y que obliga al hombre a tomar medidas de adaptación para defenderse del mismo.

Así las cosas, se procede seguidamente al análisis de la Alternativa 0 o de “No Actuación” que significa mantener el PTS tal y como se formuló en el año 2007 y de la Alternativa 1 que se plantea en este Avance de la Revisión del PTS del Litoral y presenta un documento actualizado en cuanto a información y normativa, toda vez que integra la variable del cambio climático en la gestión del litoral vasco, así como una Infraestructura Verde. Este análisis se acompaña además de un balance de ciclo de la primera alternativa citada que permitirá realizar después la comparación correspondiente.

### 6.1.1 ALTERNATIVA 0. AUSENCIA EN EL PTS DEL LITORAL DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el año 2007, fue aprobado definitivamente en la Comunidad Autónoma del País Vasco, el Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral a través del *Decreto 43/2007, de 13 de marzo*. El alcance, un resumen del mismo e incluso un análisis valorativo junto con posibles mejoras que se podrían incorporar al mismo han sido ya señalados en el apartado 3.1 de este Avance.

Como se puede apreciar han pasado más de 13 años y en este tiempo se ha realizado nuevas normativas de aplicación en el ámbito del PTS, por lo que esta alternativa incumpliría con la normativa actual a la que está supeditado, lo que de alguna forma podría obligar a su revisión. En este sentido destaca que esta Alternativa 0 incumpliría las Directrices de Ordenación Territorial de la CAPV, sobre todo el artículo 31 de las Normas de Aplicación, en donde se indica la necesidad de **ajustar el PTS del Litoral al cambio climático** a base de identificar en las zonas costeras las medidas de adaptación a los efectos adversos de la elevación del nivel del mar y al oleaje extremo.

Por otro lado, dejaría la tarea de protección frente al cambio climático a los Planes Territoriales Parciales (PTP) en cada Área Funcional y a los Planes Generales de Ordenación Urbana de cada municipio costero. Podría pensarse que esta posibilidad es factible pero dado el carácter regional del cambio climático, incluso se podría pensar que se debería realizar inicialmente un planteamiento general para toda la costa del Mar Cantábrico e ir posteriormente bajando de escala, y dada la diferente importancia de la costa en las Áreas Funcionales costeras de la CAPV, no es lo mismo el Área Funcional de Bilbao Metropolitano que el Área Funcional de Mungialdea en lo referente a la influencia del cambio climático, parece más correcto realizar un proceso de ordenación territorial que abarque todo el ámbito del litoral del País Vasco dentro de un Plan Territorial Sectorial y que dicho proceso pueda ser avalado o matizado por los correspondientes PTP de forma que sus medidas adaptativas sean aplicadas en los Planes Generales municipales, con el fin de que dichas medidas adaptativas tengan un alcance similar en todo el territorio y que el nivel de defensa contra el impacto del cambio climático sea el mismo.

Bajo este planteamiento general se podrían plantear dos posiciones. Una sería la de no realizar la revisión del PTS, dejando para otros instrumentos de planificación, principalmente los Planes Territoriales Parciales, para contemplar la actualización y puesta al día de la normativa vigente introduciendo la variable del cambio climático con sus medidas adaptativas. La segunda posibilidad podría pasar por realizar la actualización de la normativa vigente siguiendo la estructura del PTS actual y analizando la validez de las propuestas que se han señalado en el apartado 3.1.3 de este documento.

### 6.1.2 ALTERNATIVA 1 ESCENARIO RCP 8.5 EN EL AÑO 2100

La Alternativa 1 se corresponde con el ejercicio realizado en el Avance. Así, en el Avance de “Revisión y Adaptación del Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al reto del Cambio Climático” se formula un modelo territorial para el litoral vasco

basado en la categorización y régimen de usos propugnados por las nuevas Directrices de Ordenación Territorial, incorporándose igualmente la problemática del cambio climático, así como la Infraestructura Verde, entendiéndose ésta como una herramienta eficaz para recomponer la fragmentación territorial y reforzar los servicios de los ecosistemas, superando la visión tradicional de espacios protegidos aislados en el territorio, por una planificación consciente en base a la comprensión de los múltiples servicios que nos ofrece la naturaleza y de su funcionamiento.

La nueva propuesta constituye así, una actualización del modelo de ordenación del territorio que integra distintas materias, entre las que destacan las siguientes.

1. Formula una ordenación del Medio Físico que:

- Actualiza el ámbito del PTS vigente, recogiendo de manera estricta toda la zona de influencia de la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas*, y lo amplía hacia aguas arriba de las rías para poder abarcar el incremento del posible límite del Dominio Público Marítimo Terrestre por incremento del nivel del mar debido al cambio climático.
- Actualiza las delimitaciones del Medio Biofísico y del Medio Urbano e Infraestructuras del PTS vigente, en función de la información actual de Udalplan, lo que modifica los límites en algunas zonas.
- Actualiza y pone al día los Espacios Protegidos por sus valores ambientales (Parques Naturales, Biotopos y Red Europea Natura 2000) teniendo en cuenta que los mismos y de acuerdo con sus planes de gestión, ordenan su ámbito correspondiente. En este sentido desde la aprobación del PTS del Litoral vigente, se han declarado dos nuevos espacios protegidos cuales son el Biotopo protegido del Tramo del Litoral Deba-Zumaia y la ZEPA Espacio Marino de la ría de Mundaka- Cabo de Ogoño, toda vez que el conjunto de los espacios de la RED Natura 2000 han sido declarados ZEC/ZEPA.
- Incorpora el PTS Agroforestal aprobado en el año 2014, en las zonas correspondientes a las categorías de ordenación “Forestal” y “Agroganadera y Campiña”, destacando por su importancia las Áreas Agroganaderas y de Campiña de Alto Valor Estratégico que tienen normativa propia de ordenación, adaptando la delimitación de dichas categorías de ordenación a la realidad actual.
- Ajusta las categorías de ordenación del PTS vigente a las Categorías de las DOT (Artículo 3 de las Normas de Aplicación de las DOT), lo que supone la conjunción de las categorías de “Especial Protección Estricta” y “Especial Protección Compatible” en una única categoría de “Especial Protección” y lo mismo con las categorías “Áreas de Mejora de Ecosistemas” y “Áreas degradadas a recuperar” en una única categoría de Mejora Ambiental.

Además, se propone la eliminación de la categoría de “Zonas de Uso Especial. Playas Urbanas” por no existir esta categoría en las DOT vigentes y categorizar las playas más urbanas con uso de ocio intensivo como “Sistemas Generales. Espacios Libres”.

- Dado el valor ambiental de las marismas y dunas en el litoral, algunas fuertemente afectadas por el cambio climático, se les otorga un énfasis especial remarcando su situación en los planos de ordenación, a sabiendas que la mayor parte de las mismas están integradas en la Red Natura 2000 y por lo tanto son áreas de especial protección.
- Incorpora igualmente con ídem grado de protección a ciertas masas arbóreas singulares presentes en el litoral vasco, actualmente exentas de ningún amparo, toda vez que propone una ampliación de la Red Natura 2000 para el medio marino.

2. Incorpora una Infraestructura Verde destinada a:

- Proteger el patrimonio natural y frenar la pérdida biodiversidad.
- Contribuir a la resiliencia del territorio reduciendo los riesgos o los daños ante catástrofes naturales o de origen antrópico, y especialmente en este caso, los debidos al cambio climático.
- Conservar, potenciar y restaurar la conectividad ecológica entre los espacios naturales protegidos que albergan una importante representación de los hábitats característicos y sensibles a la fragmentación a escala de la CAPV, así como facilitar la conectividad ecológica del territorio, también hacia los territorios colindantes.
- Sumar los ámbitos de interés multifuncional en los que se registran valores que recomiendan su preservación. Estos espacios se consideran importantes para garantizar la continuidad ecológica de los espacios protegidos.
- Evitar y en su caso limitar los efectos de la fragmentación territorial producida por los asentamientos humanos y las infraestructuras “grises”.
- Potenciar la importancia de red fluvial y los ecosistemas a ella asociados.
- Potenciar el valor del paisaje lo que resulta particularmente asociado a su contemplación a través de la incorporación de un itinerario blando denominado “Senda del Mar”.
- Poner en valor y visibilizar los servicios de los ecosistemas como herramienta de gestión sostenible del territorio.

3. Agrega a la ordenación del territorio la variable climática de modo que:

- Analiza la influencia del cambio climático tanto en el Ámbito Rural como en el Urbano que componen el conjunto del litoral vasco, señalando las áreas de conflicto en ambos casos.
- Concreta las medidas de adaptación oportunas, entre las que promueve soluciones basadas en la naturaleza y en la ordenación del territorio.
- Constituye una eficaz herramienta de anticipación ante los riesgos derivados del cambio climático.

Los criterios que justifican el estudio realizado, basados en muchos de los principios preconizados en las materias que le conciernen por la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020 y el IV Programa Marco 2020, las DOT recientemente aprobadas (*Decreto 128/2019, de 30 de julio*) o la Estrategia KLIMA 2050, entre otros, advierten principalmente las siguientes correspondencias:

- Actualiza la ordenación del territorio, alineándose con la normativa propugnada por las nuevas DOT las cuales se conceptúan como garantes del uso sostenible del territorio, no comprometiendo los recursos disponibles para generaciones venideras, toda vez que mantiene como objetivo angular, al igual que el Plan vigente, arbitrar medidas de protección para sus recursos naturales y que aminoren los impactos derivados de la dinámica de implantación de actividades que están rigidizando el litoral vasco.
- Incorpora por primera vez en el planeamiento territorial supramunicipal la perspectiva del cambio climático como un condicionante superpuesto.
- Analiza la adaptación al cambio climático del litoral vasco a través de una cartografía temática de impactos y vulnerabilidad de la costa.
- Considera en la estrategia territorial del litoral vasco, las causas y efectos del cambio climático, contribuyendo a través de sus propuestas a mejorar su resiliencia.
- Promueve una Infraestructura Verde y también las soluciones basadas en la naturaleza como medidas estratégicas de adaptación al cambio climático,
- Fundamenta una anticipación de riesgos.

Todo ello teniendo también en consideración la Agenda 2030 de Euskadi y cuyos objetivos nº 11, 13, 14 y 15 han conceptuado el planteamiento realizado, e igualmente, el programa Bultzatu 2050-Agenda Urbana de Euskadi, cuyo objetivo principal es el construir ciudades habitables en las que quepamos todos y todas, y con el que este Avance se muestra particularmente afín por incorporar criterios de adaptación al cambio climático en la ordenación del territorio, con la participación de soluciones basadas en la naturaleza y constituir una verdadera anticipación a los riesgos derivados de dicha amenaza en el contexto territorial que comprende.



### 6.1.3 CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo expuesto en este apartado de Alternativas de Ordenación, se ha decidido a nivel de este Avance desarrollar la Alternativa nº 1 indicada como propuesta base para el desarrollo de la “Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”.

### 6.2 PROPUESTAS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL

Las principales propuestas en este sentido abarcan principalmente el **Ámbito Rural** de acuerdo con la clasificación anteriormente establecida incluyendo las rías y el medio marino y son las siguientes

1. La primera propuesta realizada de carácter general ha sido la **nueva definición del Ámbito de esta Revisión del PTS** cumpliendo estrictamente la definición de toda la zona de influencia de la *Ley 2/2013 de Protección y Uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de Costas* y ampliando el ámbito hacia aguas arriba de las rías para poder abarcar el incremento del posible límite del Dominio Público Marítimo Terrestre por incremento del nivel del mar debido al cambio climático. Esta propuesta es necesaria para poder abarcar territorialmente todo el ámbito necesario para el estudio de las medidas de adaptación al cambio climático con el rigor que corresponde, si bien, es verdad que las zonas situadas aguas arriba de los límites actuales del Dominio Público Marítimo Terrestre no tienen un impacto importante frente al cambio climático ya que, salvo contadas excepciones, el incremento del nivel del mar se produce dentro de los cauces de los propios ríos que pasarán a ser rías.

Como se puede apreciar, esta propuesta es de carácter general y por lo tanto independiente de si se analizan propuestas de Protección del Litoral o propuestas de Adaptación al Cambio Climático.

2. Una segunda mejora metodológica importante dentro de este **Ámbito Rural** ha sido la de **equiparar las categorías de ordenación a las definidas en las DOT** vigentes, agrupándolas respecto a las planteadas en el PTS actual, de forma que, aplicando adecuadamente en dicha matriz el régimen de usos clasificados a nivel global en “Protección Ambiental”, “Ocio y Esparcimiento”, “Explotación de Recursos Primarios”, “Infraestructuras” y “Usos Edificatorios”, se puede deducir si dichas actividades pueden ser propiciadas, admisibles o prohibidas, según lo establecido en la Matriz de Ordenación del Medio Físico, cada una con las excepciones señaladas. Además, este régimen de usos específico, establecido para cada categoría de ordenación, puede verse condicionado por los “Condicionantes Superpuestos” anteriormente definidos y que tienen por objeto limitar o condicionar el modo en que se aplican los usos previstos en una determinada categoría con el fin evitar los riesgos o afecciones sobre el territorio.

Por otro lado, parece conveniente señalar que se ha realizado un importante esfuerzo de coordinación entre los diferentes PTS vigentes de forma que todo el territorio correspondiente al Ámbito Rural está categorizado sin existencia de zonas que gráficamente quedaban sin clasificar por los PTS.

Como propuestas propias de esta Revisión del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV, tendente a la protección y ordenación del litoral de la CAPV y de forma independiente a las propuestas adaptativas del cambio climático, se presentan las siguientes:

3. **Propuesta de Elevación al grado de Especial Protección** de las masas arbóreas autóctonas de carácter relicto o de escasa representación en el litoral vasco con el fin de propiciar su conservación y limitar sobre ellos las intervenciones antrópicas, lo que viene a coincidir con los objetivos reunidos por el PTS para esa categoría.

Por su importancia biogeográfica y ecológica, **los encinares cantábricos** han merecido el reconocimiento de la Comisión Europea, que los calificó como hábitat de interés comunitario. Estas formaciones en nuestra latitud son consideradas relictas, supervivientes de la Era Terciaria, testigos de un clima pretérito más benigno y templado. Constituyen así actualmente verdaderos “islotos mediterráneos” incluidos en pleno paisaje atlántico, cuya importancia ecológica es muy elevada, debido a:

- Los encinares son formaciones de una enorme diversidad biológica, ya que en ellos se fusionan el mundo atlántico y el mundo mediterráneo. La encina se ve acompañada por un importante subvuelo de otras especies leñosas como el laurel (*Laurus nobilis*), el madroño (*Arbutus unedo*), el acebo (*Ilex aquifolium*), el labiérnago (*Phillyrea latifolia*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), etc., poseyendo también un gran interés desde el punto de vista de la fauna que cobijan, particularmente cuando se trata de masas con una cierta extensión como las que han sido consideradas en esta propuesta. La combinación entre una estructura enmarañada y densa, la abundancia de árboles y arbustos productores de frutos, un substrato rocoso que da lugar a numerosas oquedades, y la presencia de rodales de caducifolios que se desarrollan en las zonas de suelo más profundo, da lugar a unas condiciones variadas y óptimas para la fauna.
- Los encinares son bosques austeros, capaces de vivir sobre los suelos más xéricos y esqueléticos de la costa cantábrica, a menudo en fuertes pendientes, y a los que ayudan a desarrollarse mediante la aportación de abundante materia orgánica protegiendo por ende el suelo de la erosión. Además, son masas de elevado valor paisajístico, que prestan diversidad al mismo a través de sus componentes y elementos típicamente mediterráneos como son sus perfiles compactos, sus formas achaparradas y un intenso color verde oscuro perenne, imprimiendo un carácter muy particular y singular a los paisajes que las contienen. Ver fotografía adjunta de la ría del Lea en Lekeitio.



La presencia de la encina en el paisaje aumenta según nos trasladamos de Este al Oeste. Así, es muy rara en la parte oriental de Gipuzkoa, empezando a ser vista desde Usurbil-Orio y a hacerse frecuente desde Zumaia hasta el Oeste.

Para la selección de los encinares a preservar en el ámbito de referencia del PTS, se ha tomado, como fuente de datos, el Inventario Forestal de la CAPV del año 2019. Dentro de este inventario se han seleccionado los encinares significativos, tanto a efectos naturalísticos como paisajísticos, con tamaño superior a las cinco hectáreas. Igualmente se han observado aquellos encinares no dispuestos dentro de espacios naturales protegidos, ni en la categoría de “Especial protección” dado que dentro de los mismos se hallan adecuadamente amparados.

Cartográficamente, en los Planos de Ordenación del PTS presentados en este Avance, 19 planos correspondientes a “Ordenación. Zonificación de la Infraestructura Verde. O.1”, se han distinguido aquellos encinares situados en las categorías de ordenación de “Mejora Ambiental”, “Forestal” y “Agroganadera y Campiña: Paisaje Rural de Transición”, no incluidos en alguna zona de ZEC. Con objeto de asegurar su preservación, se propone dar a dichos encinares la categoría de “Especial Protección”.

Han sido valorados también por su reducidísima presencia en la banda costera vasca, los bosques dominados por el marojo o ametza (*Quercus pyrenaica*), así como los alcornoques (*Quercus suber*). Consultado el inventario previamente citado en relación con los primeros y con el territorio comprendido en el Avance, apenas figuran unos pocos rodales en Jaizkibel (dentro de la ZEC Jaizkibel lo que se entiende garante de su conservación) y tan solo dos rodales en concreto en el T.M de Bermeo. Ambas masas emplazadas en sendas vaguadas litorales quedarán preservadas al hallarse en zonas pertenecientes a las categorías de “Especial Protección” y “Mejora Ambiental” del PTS. Con respecto a los alcornoques y dentro del territorio comprendido en el PTS, tan solo se halla un rodal concretamente emplazado dentro de la ZEC Gárate-Santa Bárbara, espacio que contiene el 76% de los alcornoques de la CAV y cuya designación está principalmente relacionada con su conservación, por lo que se entiende que está así correctamente protegido.

La alternativa a esta propuesta sería sin duda la de no categorizar los encinares dentro de la categoría de “Especial Protección” y dejarlos dentro de las categorías actuales, principalmente de “Mejora Ambiental” y “Forestal”.

4. **Categorización de las playas.** Analizando la categorización de las playas actualmente existente, que emana de las categorías de ordenación señaladas en los planes generales de ordenación urbana de cada municipio, se aprecia la falta de un cierto grado de heterogeneidad o criterio común. Así, la mayoría de las mismas están categorizadas dentro del Medio Físico en la categoría de “Especial Protección”. En otros casos, se han considerados las playas como “Sistemas Generales. Espacios Libres” e incluso, como es el caso de Donostia, las playas no han sido categorizadas. En este sentido se hace una propuesta de homogenización de todas las playas del listado de playas establecido por las Diputaciones Forales de Bizkaia y Gipuzkoa, considerando sólo dos categorías: “Especial Protección” o “Sistemas Generales. Espacios Libres”. La primera se aplicaría a todas las playas más naturales mientras que la correspondiente a “Sistemas Generales. Espacios Libres” se aplicaría a las playas más urbanas. Esta propuesta, que se realiza en este Avance, se resume en el cuadro siguiente.

#### CLASIFICACIÓN DE LAS PLAYAS

Nombre de la Playa	Categorización	Nombre de la Playa	Categorización
Aritzatxu (Bermeo)	Especial Protección	Lapari (Deba)	Especial Protección
Armintza (Lemoniz)	Especial Protección	Las Arenas (Getxo)	Sistema General Espacio Libre
Arrietara (Sopela)	Especial Protección	Malkorbe (Getaria)	Sistema General Espacio Libre
Arrigorri (Ondarroa)	Especial Protección	Meñakoz (Barrika)	Especial Protección
Arrigunaga (Getxo)	Especial Protección	Mundaka/Laidatxu	Especial Protección
Astondo/Gorliz/Plentzia	Especial Protección y Sistema General Espacio Libre	Muriola (barrika)	Especial Protección
Azkorri/Gorrondatxe (Getxo)	Especial Protección	Mutriku (Puerto)	Sistema General Espacio Libre
Bakio	Sistema General Espacio Libre	Mutriku 2	Especial Protección
Barinatxe (La Salvaje) (Sopela)	Especial Protección	Ondarbeltz (Mutriku)	Especial Protección
La Concha (Donostia)	Sistema General Espacio Libre	Ondarreta (Donostia)	Sistema General Espacio Libre
Ea	Especial Protección	Oribarzar (Aia)	Especial Protección
Ereaga (Getxo)	Sistema General Espacio Libre	Orio	Sistema General Espacio Libre
Exkallerana/Barrika	Especial Protección	Playa Hondarribia	Especial Protección y Sistema General Espacio Libre
Gaztetape (Getaria)	Especial Protección	San Antonio (Busturia)	Especial Protección
Isuntza (Lekeitio)	Sistema General Espacio Libre	Santiago (Zumaia-Getaria)	Especial Protección
Itzurun (Zumaia)	Sistema General Espacio Libre	Santiago de Deba	Sistema General Espacio Libre
Kanala/kanalape (playa del amor) (Gautegiz Arteaga)	Especial Protección	Saturran (Mutriku)	Especial Protección
Karraspio (Mendexa)	Sistema General Espacio Libre	Tona (Sukarrieta)	Especial Protección
La Arena (Muskiz-Zierbena)	Especial Protección	Zarautz	Especial Protección y Sistema General Espacio Libre
Laga (Ibarrangelu)	Especial Protección	Zurriola (Donostia)	Sistema General Espacio Libre
Laida (Ibarrangelu)	Especial Protección		

Las playas de arena o de piedra y las pequeñas calas que no están en este listado se considerarán siempre como de “Especial Protección”.

Las alternativas a esta propuesta podrían ser varias. La primera sería la de categorizar todas las playas como de “Especial Protección”, pero esta categoría y de acuerdo con la Matriz de Ordenación del Medio Físico de la CAPV impide un uso intensivo de las mismas. Las playas definidas como “Sistemas Generales. Espacios Libres” están dentro de los núcleos urbanos.

La segunda alternativa sería considerar las playas más urbanas como de Mejora Ambiental, pero esta clasificación no se adapta adecuadamente a su clasificación como suelo urbano en el planeamiento.

La tercera alternativa planteada, además de la propuesta, sería la no inclusión en este Avance y por tanto en el documento de Revisión del PTS ninguna mención al uso en las playas y dejar a cada planeamiento municipal la categorización de las playas dentro de la Matriz de Ordenación del Medio Físico de la CAPV, pero en función de las características propias de las mismas sin llegar a dar un carácter general como el propuesto en este Avance. Indudablemente es una alternativa real, pero se propone que no sea considerada ya que el concepto playa se escapa o se debería de escapar del concepto municipio ya que es un elemento ligado a la naturaleza independientemente de la distribución municipal.

5. **Propuesta de Incorporar el itinerario denominado “Senda del Mar”** pensado como un itinerario blando de movilidad no motorizada para el disfrute del litoral y del mar y su paisaje, que recorre todo el litoral de la costa vasca. Esta Senda del Mar enlazaría en Hendaia con la Senda del Litoral de la Costa Vasca y en Muskiz (Kobaron) con la Ruta del Litoral Cantábrico que llega hasta la Estaca de Bares.



Por el valor de los espacios que atraviesa, esta senda debe combinar el disfrute del entorno con la conectividad ecológica y la calidad paisajística y su longitud es de aproximadamente 195 Km.

Esta “Senda del Mar” ya reflejada en las DOT se configura a través de la unión de dos tramos de sendos Grandes Recorridos de Gipuzkoa y Bizkaia, concretamente con el tramo costero del GR-121 “Talaia Ibilbidea” de la vuelta a Gipuzkoa y la ruta de la costa del GR-123 “Vuelta a Bizkaia”.



Este itinerario presenta ocasionalmente pendientes muy acusadas, tramos con frecuentes deslizamientos y corrimientos de tierras, por lo que ciertos segmentos del mismo son inaccesibles para personas de movilidad limitada. Además, existen etapas de una longitud superior a 20 Km con abundantes subidas y bajadas por lo que no es recomendable para todo el público, si bien, en general, existen tramos alternativos menos exigentes pero que en varias ocasiones ocultan el mar y la costa.

La “Senda del Mar” fundamentará una propuesta de actuación que será evaluada económicamente en esta Revisión del PTS, tanto en lo relativo a su proyecto como para la mejora del estado de tramos concretos que pueden exigir una intervención a corto plazo y otras a más largo que se fijará en el correspondiente Plan de Etapas.

Esta propuesta se ha reflejado en los 19 planos correspondientes a “Ordenación. Zonificación de la Infraestructura Verde. O.1”.

- 6. Ampliación de la Red Natura 2000 en Jaizkibel y Ulia a la zona del medio marino** correspondiente. En la actualidad en el medio marino quedan emplazados el Biotopo del Tramo Litoral Zumaia -Deba y el Espacio marino de la Ría de Mundaka-Cabo de Ogoño perteneciente a la Red Natura 2000. Como propuesta, en los últimos años se está planteando desde distintos organismos crear una zona marina protegida de aproximadamente 13.000 Ha frente a los acantilados de Jaizkibel y Ulia, que forme parte de la Red Natura 2000 creando de esta forma, junto con Txingudi y las zonas francesas que forman parte de la Red Natura 2000, uno de los corredores ecológicos marinos más importantes y diversos del Atlántico Europeo. En total el corredor ecológico tendría una superficie de 27.000 hectáreas marinas, que correrían de forma paralela a lo largo de unos 35 km costeros.

La inclusión de la zona marina de Jaizkibel-Ulia no sólo permitiría una conexión de gran importancia entre zonas protegidas importantísimas para numerosas especies migratorias, sino que añadiría nuevos valores a toda la zona con la inclusión de cerca de un millar de especies identificadas hasta la actualidad, así como cerca de más de un centenar de hábitats y comunidades europeas. Unas 50 de estas especies y 12 de los hábitats registrados se encuentran protegidos o propuestos para su protección por leyes europeas, catálogos nacionales, convenios internacionales o listados de expertos.

- 7. Propuesta de Régimen de Usos.** El PTS del Litoral vigente tiene definidos el régimen y regulación de usos en el Ámbito Rural, denominado Medio Biofísico en el PTS vigente, tanto en las márgenes costeras del Medio Terrestre como en las márgenes costeras de las Rías, en el capítulo V y VI del Título II “Ordenación de las Márgenes Costeras y de las Rías” de las Normas de Ordenación. Además, en el Título III de “Planificación del Medio Marino” se define, en el capítulo IV, la regulación de usos en este medio marino.

La aprobación posterior de las vigentes DOT en el año 2019 obliga a una nueva regulación de usos en la ordenación en función de la nueva Matriz de Ordenación



del Medio Físico, definiendo los usos de forma que sean de aplicación directa en el ámbito de este PTS y teniendo en cuenta la influencia del cambio climático en los mismos. Estas nuevas regulaciones de usos seguirán en principio la filosofía del PTS del Litoral vigente y se presentarán en el documento de aprobación inicial de este PTS a redactar.

Respecto al medio marino y una vez analizada la matriz de regulación de usos que plantea el PTS vigente, parece adecuado seguir la misma metodología en función de los usos planteados en la Matriz del Medio Físico, pero eliminando como es lógico los usos edificatorios y adaptando los mismos a dicho medio marino tal y como plantea el PTS vigente.

### **6.3 PROPUESTAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Como ya se ha citado en este documento, la problemática asociada al cambio climático afecta a todo el territorio de la CAPV con diferentes tipos de impactos, algunos son globales y otros se concentran de forma especial en el litoral y por ello se considera el mismo como un Condicionante Superpuesto en toda la CAPV. Partiendo de este concepto es obligado a plantear una serie de alternativas o propuestas que posibiliten la adopción de medidas adaptativas que puedan disminuir estos impactos y contribuyan a conseguir un territorio más resiliente.

Las propuestas de ordenación y posibles alternativas de adaptación del Litoral debido al cambio climático y principalmente debidas al incremento del nivel del mar tienen dos implicaciones diferentes según se trate del Ámbito Urbano o del Ámbito Rural ya que en el medio marino no se ha planteado ningún impacto por efecto del cambio climático, si bien sin duda se detectarán impactos principalmente en la calidad del agua y en la temperatura de la misma, impactos que se alejan de los objetivos de este trabajo de ordenación del territorio.

Además de la necesidad de implantar algún tipo de medidas de adaptación por el impacto que supone y va a suponer el incremento del nivel del mar, es obligado no olvidarse, principalmente en los ámbitos urbanos, de los impactos producidos por el incremento de la intensidad de lluvia durante las tormentas de corta duración y los producidos por el incremento de temperatura ambiente que se traducen en las zonas más urbanas en las olas de calor.

#### **6.3.1 ESCENARIO TEMPORALES Y EN FUNCIÓN DE LA MITIGACIÓN**

Para la definición de las propuestas planteadas, es necesario fijar los condicionantes de partida de los impactos que el cambio climático va a producir en el Litoral. Indudablemente, en función de estos condicionantes los impactos son diferentes. Tal y como se ha indicado anteriormente, concretamente en el apartado 2.3 de este Avance, se ha trabajado sobre tres escenarios de cambio climático en función de la política de emisión de gases de efecto invernadero a partir del año 2020 y del periodo de tiempo a analizar. Los tres escenarios considerados han sido los siguientes:

- Año 2045 en donde los dos escenarios de emisión de gases de efecto invernadero RCP 4.5 y RCP 8.5 coinciden o suponen una situación muy similar
- Año 2100 para el escenario RCP 4.5
- Año 2100 para el escenario RCP 8.5

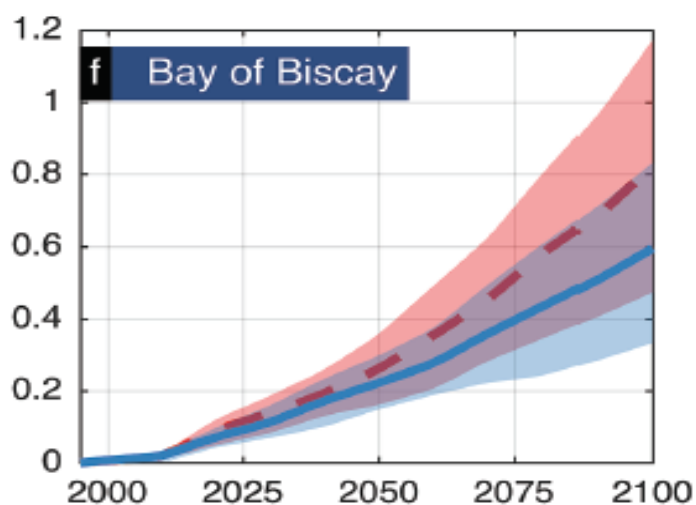
Sin duda, en función del escenario elegido el efecto y los impactos del cambio climático son claramente diferentes, sobre todo el efecto del incremento del nivel del mar y sus consecuencias en el Litoral. Sobre estos escenarios se puede realizar una serie de reflexiones que a continuación se exponen.

En primer lugar, se puede pensar que este documento no debería ordenar fuera de un periodo temporal superior a la vida útil del mismo, es decir del orden de 18-20 años y por tanto el escenario de referencia debería ser el correspondiente al año 2045. Tal y como se ha indicado en el apartado de Alternativas de Ordenación, esta afirmación no se considera adecuada porque la ciudad que se construya y las medidas adaptativas que se adopten en los próximos años serán para periodos de tiempo muy superiores a los 20 años y por lo tanto el objetivo de resiliencia se quedaría muy corto. Por ello y dentro de la alternativa que se desarrolla en este Avance, se propone como objetivo temporal el año 2100 o como mínimo, y en algunos casos, el año 2070, tal y como se explica posteriormente.

En este sentido hay que tener en cuenta que la ciudad construida tiene en su zona residencial un periodo mínimo de utilidad superior a 100 años y si esta ciudad construida se quiere proteger frente al cambio climático el escenario objetivo debería ser como mínimo el año 2100. Además, los nuevos desarrollos urbanos a realizar o a regenerar deberán ya estar protegidos para su vida útil y por lo tanto se deben mantener como mínimo como los escenarios correspondientes al año 2100.

Un caso diferente son las zonas de actividades económicas en donde la vida útil de la mayoría de los suelos industriales no suele alcanzar los 50 años sin sufrir un proceso importante de regeneración urbana que permite normalmente plantearse nuevas figuras de ordenación que puedan en sí ser medidas adaptativas contra los impactos del cambio climático. Es decir, se puede plantear un escenario temporal intermedio en al año 2070, sólo aplicable a las zonas de actividades económicas y para los desarrollos a acometer o regenerar durante la vigencia de este PTS.

Como se ha comentado anteriormente, los escenarios contemplados tienen dos hipótesis diferentes de emisiones de gases de efecto invernadero, los denominados RCP 4.5 y RCP 8.5. El RCP 4.5 contempla una importante reducción de dichos gases siguiendo las determinaciones del Convenio de Paris. El RCP 8.5 supone seguir con las medidas y políticas ambientales previas a dicho convenio. Los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 son relativamente similares en los próximos 20 años por la inercia que tiene las emisiones de gases de efecto invernadero realizadas hasta la fecha, pero a partir del 2045-2050 existe una clara diferencia en su impacto siendo máxima esta diferencia en el año 2100.



En este gráfico se señala la evolución esperada del incremento nivel del mar a lo largo del siglo XXI, señalando en azul la hipótesis del RCP 4.5 y en rojo discontinuo el RCP 8.5 en donde se aprecia la diferencia entre un escenario y otro y como en el año 2070 esta diferencia es un poco menos de la mitad de la que se produciría en el año 2100. Además, y sin temor a equivocarse de manera sustancial, la situación del RCP 8.5 en el año 2070 es similar a la situación del RCP 4.5 en el año 2100.

La siguiente decisión a tomar es la elección del escenario adecuado, suponiendo que se escoge como año objetivo el año 2100. La elección de uno u otro va a depender de la política mundial que se cree en la lucha contra los efectos del cambio climático y que, como se está viendo actualmente, depende de forma importante de las posturas de China y Estados Unidos en este tema, posiciones que cambian en función de intereses económicos y políticos. Hace un año parecía claro que la hipótesis de unas emisiones de gases efectos invernadero similares a las definidas en el RCP 8.5 eran las más probables. Con la entrada del presidente Biden en Estados Unidos y los compromisos que parece que quiere plantear China, más las leyes de la Unión Europea, se puede empezar a pensar en alcanzar los objetivos que lleven a un escenario RCP 4.5. Pero sin duda, son situaciones inestables en donde todo depende de las personas que estén gobernando y de las políticas de mercado con la sensación de que el cambio climático es sólo una justificación y, en algunas situaciones, un arma arrojada de unos contra otros.

Por todo ello y ante estas incertidumbres parece recomendable la elección de un escenario conservador que perfectamente puede ser el escenario RCP 8.5 del año 2100 y sólo recomendar el escenario RCP 4.5 del año 2100, dentro de la vigencia de esta Revisión del PTS para aquellas actuaciones urbanísticas cuya vida útil contrastada sea inferior a 50 años, con la posibilidad planificada de poder hacer frente a incrementos de nivel del mar superiores al RCP 4.5 del año 2100.

De acuerdo con estos criterios, que indudablemente suponen un elemento de debate importante en este Avance, se señalan a continuación los incrementos previstos del nivel del mar en función de los posibles escenarios elegidos como escenarios objetivos en este Avance y las cotas elegidas del nivel del mar en función de ellos, a partir de la situación actual.

- **INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR**
  - Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 0,17 m
  - Escenario RCP 4.5 año 2100: 0,49 m
  - Escenario RCP 8.5 año 2100: 0,80 m
  
- **COTAS DE LA MAREA VIVA EQUINOCCIAL**
  - Máxima Pleamar viva equinoccial actual: 2,69 m
  - Máxima Pleamar viva equinoccial Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 2,86 m
  - Máxima Pleamar viva equinoccial Escenario RCP 4.5 año 2100: 3,18 m
  - Máxima Pleamar viva equinoccial Escenario RCP 8.5 año 2100: 3,49 m
  
- **COTAS DE LA MÁXIMA MAREA METEOROLÓGICA**
  - Máxima Pleamar Meteorológica actual: 2,91 m
  - Máxima Pleamar Meteorológica Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 3,08 m
  - Máxima Pleamar viva Meteorológica Escenario RCP 4.5 año 2100: 3,40 m
  - Máxima Pleamar viva Meteorológica Escenario RCP 8.5 año 2100: 3,71 m
  
- **COTAS DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE PLAYAS POR OLEAJE**

Cotas en playas al este del cabo Matxitxako:

  - Situación actual: 5,97 m
  - Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 6,14 m
  - Escenario RCP 4.5 año 2100: 6,46 m
  - Escenario RCP 8.5 año 2100: 6,77 m

Cotas en playas al oeste del cabo Matxitxako:

  - Situación actual: 6,24 m
  - Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 6,41 m
  - Escenario RCP 4.5 año 2100: 6,73 m
  - Escenario RCP 8.5 año 2100: 7,04 m
  
- **COTAS DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ACANTILADOS Y PASEOS POR OLEAJE**

Cotas de impacto de ola en frentes de costa al este del cabo Matxitxako:

  - Situación actual: 17,43 m
  - Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 17,60 m
  - Escenario RCP 4.5 año 2100: 17,92 m
  - Escenario RCP 8.5 año 2100: 18,23 m

Cotas de impacto de ola en frentes de costa al oeste del cabo Matxitxako:

  - Situación actual: 18,60 m
  - Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 18,77 m
  - Escenario RCP 4.5 año 2100: 19,09 m
  - Escenario RCP 8.5 año 2100: 19,40 m

- COTAS MÁXIMAS DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE RÍAS NO PROTEGIDAS POR OLEAJE
  - Situación actual: 3,31 m
  - Escenarios RCP 4.5 y 8.5 año 2045: 3,48 m
  - Escenario RCP 4.5 año 2100: 3,80m
  - Escenario RCP 8.5 año 2100: 4,11 m

Por otro lado, las cotas máximas de inundación asociadas a las avenidas de 100 y 500 años de periodo de retorno teniendo en cuenta el incremento del nivel del mar debido al cambio climático deberán ser señaladas por la autoridad hidráulica competente siguiendo la normativa del correspondiente Plan Hidrológico vigente en el momento de la actuación.

En función de los criterios señalados se realizan las siguientes propuestas de medidas de adaptación al cambio climático.

### 6.3.2 ÁMBITO URBANO Y DE INFRAESTRUCTURAS INUNDABLE EN EL ESCENARIO RCP 8.5 AÑO 2100

Tal y como se ha indicado en el apartado 5.2 de “Criterios y Proceso Metodológico”, en el “Ámbito Urbano y de Infraestructuras básicas y de comunicación interurbana” se propone distinguir tres categorías de ordenación y en cada categoría se realizan una serie de propuestas de medidas de adaptación al cambio climático, de acuerdo con los impactos anteriormente definidos. Estas categorías de ordenación son las siguientes:

1. Ámbitos Desarrollados.
2. Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos.
3. Ámbitos de Infraestructuras básicas y de Comunicación interurbana

Con los criterios anteriores se propone una subdivisión de los dos primeros ámbitos distinguiendo por un lado los suelos de actividades económicas del resto para poder realizar propuestas de ordenación diferenciadas. Esta subdivisión se entiende necesaria ya que, como se ha comentado anteriormente, la vida útil de un desarrollo para actividades económicas no suele ser, en general, superior a los 50 años por lo que se pueden estudiar en este caso escenarios intermedios. En cambio, en las zonas urbanas residenciales, su vida útil es claramente superior a los 50 años y parece entonces que las medidas de adaptación deben de contemplar escenarios de más de 80 años (año 2100). Se propone así mismo, y de cara a las propuestas de ordenación planteadas, que los ámbitos de Infraestructuras básicas y de Comunicación interurbana sean asimilables a los Ámbitos Desarrollados.

También se propone que los puertos, tanto los dependientes del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana como los puertos que son competencia del Gobierno Vasco a través de la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos, se encuentren fuera del alcance de esta Revisión del PTS del Litoral, ya que tienen su propia ordenación y ellos deben estudiar el alcance del impacto por cambio climático debido principalmente al incremento del nivel del mar.

Los núcleos rurales existentes serán considerados en esta Revisión del PTS como “Ámbitos Desarrollados” a los efectos de aplicación de las medidas de adaptación que se plantean y las posibilidades de nuevas edificaciones en suelo rural se considerarán a nivel normativo dentro de esta Revisión del PTS como “Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos”.

En función de esta ordenación del ámbito urbano actual y futuro se realizan las propuestas de medidas de adaptación al cambio climático que se desarrollan a continuación, según la localización de la zona en estudio en las rías o en la costa ya que los impactos en un caso u otro son diferentes.

En la colección de planos (19 planos) denominada “Plano O.2 Ordenación. Riegos Asociados al Cambio Climático” se indican las zonas inundables por el cambio climático. Esta colección de planos son importantes ya que da soporte a las propuestas sobre las zonas en donde se aprecia la necesidad de medidas adaptativas para hacer frente al cambio climático debido al incremento del nivel del mar y en la misma se ha marcado con diferentes colores los ámbitos tanto urbanos como rurales inundables es situación actual, inundables en el escenario RCP 4.5 y 8.5 del año 2045, inundables en el escenario RCP 4.5 en el año 2100 y por último inundables en el escenario RCP 8.5 en el año 2100. Estos planos se han realizado en base al LIDAR 2016 con un modelo digital del terreno con una malla de 1x1 m. Ello produce una exactitud innecesaria para este Avance y se ha tomado la decisión que las áreas que presentan problemas de inundabilidad por marea meteorológica de menos de 1.000 m2 no representarlas en esta colección de planos. Por otro lado, y dado que son conocidas las modificaciones de la topografía realizadas en la zona entre los ríos Galindo, Ballonti y Granada, antigua Babcock Wilcox, en los municipios de Trapagaran y Sestao, en la península-isla de Zorrozaurre en Bilbao y en el barrio de Txomin de Donostia-San Sebastián, su inundabilidad ha sido modificada ya que el riesgo inundable por marea meteorológica ha desaparecido en estas áreas.

Así mismo se han señalado las zonas en donde existe o va a existir una amenaza por impacto o inundación por ola y por lo tanto en donde es necesario adoptar medidas adaptativas para disminuir la influencia de este impacto.

La colección de planos realizada no recoge la inundación fluvial, que aumenta debido al incremento del nivel del mar en las zonas de las rías ya que esta definición debe de seguir la normativa señalada por el plan hidrológico correspondiente.

#### 6.3.2.1 PROPUESTAS EN ÁMBITO DESARROLLADO EN RÍAS

El tipo de propuestas a realizar en este caso están claramente condicionadas por su situación respecto a su inundabilidad, ya sea por la acción del incremento del nivel del mar debido a la marea astronómica o debido a la marea meteorológica, por la acción de las avenidas fluviales junto con el incremento del nivel del mar en las condiciones de máximas mareas astronómicas, que en las rías incrementa el riesgo de inundación, o por la acción de los temporales marinos durante los momentos máximos de marea ya que las olas penetran en las rías hasta que se amortigua su energía. Es decir, en las rías existen tres posibilidades de sufrir inundación:



- Por marea meteorológica.
- Por avenida fluvial durante las pleamares vivas equinocciales, sobre todo durante la máxima pleamar viva equinoccial.
- Por penetración de la ola en las rías durante los temporales marinos juntamente con mareas máximas.

Si estos Ámbitos Desarrollados se encuentran fuera de las zonas con riesgo de inundabilidad, los previsibles impactos por cambio climático se reducen a la influencia de las olas de calor, al incremento de la torrencialidad de las tormentas y al incremento general del nivel freático. Estos impactos serán tratados de forma general más adelante ya que son comunes a todo el Ámbito Urbano.

Es preciso además señalar que en los Ámbitos Desarrollados y al margen de las pautas señaladas en este Avance de la Revisión del PTS del Litoral para hacer frente a las amenazas debidas al cambio climático, la concreción de las medidas a realizar corresponde al planeamiento general municipal, al planeamiento pormenorizado y al proyecto de urbanización. En este sentido y sobre todo, si las medidas tienen o pueden tener una ocupación territorial o requieren determinaciones previas como puede ser una política de cubiertas verdes en los edificios o medidas similares, conviene que las mismas se vayan planteando desde el planeamiento general o pormenorizado de forma previa la proyecto de urbanización, en donde dichas medidas son ya inviables o no existen los espacios necesarios para su desarrollo.

Si el Ámbito Desarrollado está por debajo de la cota 3,71, correspondiente, como se ha indicado, a la pleamar máxima meteorológica en el año 2100 y RCP 8,5, el ámbito es potencialmente inundable por incremento del nivel del mar. En este sentido conviene distinguir dos casos:

- A. **El Ámbito Desarrollado es inundable, pero protegido de la inundación directa** por tener algún muro, mota, terraplén u otro tipo de defensa que evita la entrada directa del agua desde la ría debido a la acción de la máxima marea meteorológica en el escenario RCP 8.5 del año 2100.

En este caso y partiendo de la base de que se consolida la estructura urbana actual y se supone que la zona está adecuadamente drenada, existirán unas clapetas que impedirán la entrada del agua del mar y el ámbito permanecerá seco, salvo en el caso de lluvia y marea alta que no puede desaguar hacia la ría por estar más alta la cota del agua que la cota de la urbanización. Para que se de esta situación es necesario una marea importante, teniendo en cuenta el incremento del nivel del mar por cambio climático, y una lluvia durante la duración de la marea por encima de la cota de urbanización. En esta situación, la incidencia de la posible inundación depende de cada caso en función de la diferencia de cota existente entre la urbanización y la cota de la máxima marea meteorológica.

Analizando los datos que se han plasmado en la colección de planos correspondiente al “Plano O.2 Ordenación. Riegos Asociados al Cambio Climático”, se aprecia que existen en la actualidad zonas con esta problemática principalmente en los siguientes municipios y zonas en el interior de ellos:

- Sestao (Zona de la Naval -Altos Hornos)
- Barakaldo (Lutxana)
- Bilbao (zona baja de San Ignacio y Olabeaga)
- Erandio (Barrio de Ategorriberry, Lutxana y zonas bajas en el Asua)
- Leioa (Zona de Lamiako)
- Getxo (Las Arenas)
- Plentzia (La zona cercana al puerto)
- Bakio (Zona cercana a la desembocadura del Estepona y la zona de Aristondo)
- Ondarroa (Zonas del Casco)
- Zumaia (Margen izquierda del Urola en el Casco Urbano, Polígono industrial AU-21, Margen derecha del Narrondo en la zona deportiva.
- Orio (Zona del ensanche del Casco Urbano)
- Aia (Polígono industrial de Ubegun)
- Donostia (Barrio de Ciudad Jardín de Loiola, Zona de la cárcel en Txomin)
- Pasaia (Barrio de Pasai Antxo y de Pasai Donibane)
- Errenteria (Zona de las calles Biteri y Xenpelaar)
- Hondarribia (Aeropuerto, Barrio de Amute y Mendelu, Zona de la Alameda y Kosta 136alea y el Puntal).
- Irun (Zona de Kostorbe-Stadium Gal, calle Santiago, zona de Uranzu-Osinbiribil-Dunboa, Zona más antigua de Behobia)

Indudablemente las zonas citadas se amplían de forma sustancial a medida que se incrementa el nivel del mar y las defensas actuales contra inundación por marea se vuelven insuficientes.

La duración de este impacto depende de la curva de marea, que a lo largo del Litoral de la CAPV se puede considerar constante y de la cota que es necesario proteger. Hay que tener en cuenta que una curva ascendente desde bajamar a pleamar dura 6 horas 8 minutos aproximadamente y de acuerdo con la curva de marea se puede evaluar aproximadamente el tiempo que está la marea viva equinoccial por encima de una cota dada. Así, se ha realizado un cálculo de duración del tiempo que está una zona por debajo de la marea máxima viva equinoccial en cuatro áreas en que su cota de urbanización está ya, hoy día, por debajo de dicha marea, tanto en la situación actual como en el escenario RCP 8.5 del año 2100 resultando la siguiente tabla.

Indudablemente en el Litoral de la CAPV existen más zonas cuya urbanización está por debajo de la pleamar viva equinoccial actual, pero se han cogido estas cuatro como ejemplo, ya que este efecto es importante en las mismas.

ZONA	DURACIÓN POR DEBAJO DE LA MAREA EN HORAS	
	SITUACIÓN ACTUAL	ESCENARIO RCP 8.5 2100
LAS ARENAS DE GETXO	1.95	3.90
BARRIO DE ATEGORRIBERRI DE ERANDIO	2.27	4.09
CENTRO DE ZUMAIA	2.93	4.55
PASAI ANTXO	4.46	5.82

Como se puede apreciar, el aumento del número de horas en que dichas zonas pueden estar por debajo del nivel de la marea es sensible, por lo que la probabilidad de lluvia en esos momentos aumenta con el incremento del nivel del mar y por lo tanto la necesidad de un correcto sistema de drenaje es mayor.

En esta situación se plantean dos tipos de medidas, ambas requieren obra civil o una actuación similar ya que por medio de actuaciones de ordenación del territorio no parece que existan otro tipo de medidas, salvo la elevación de la urbanización que en un ámbito desarrollado no se considera viable. Estas medidas son:

- a) La primera consistiría en colocar un sistema de bombeo con o sin posibilidad de almacenamiento del agua de lluvia y con doble sistema de alimentación eléctrica independiente uno del otro para asegurar el suministro de electricidad a las bombas, que permitiría evacuar el agua de lluvia por encima de la cota del agua en la ría.
- b) La segunda posibilidad de medidas consistiría en la colocación en las partes bajas unas defensas individuales anti-inundaciones, en general compuertas, que permitirían aislar de la inundación las entradas a portales, comercios y garajes y se quedarían las aceras y calles inundadas, pero sin producir daños, sólo charcos, pero impidiendo la vida urbana normal durante esos episodios.

La primera propuesta es más segura, permite controlar adecuadamente toda la inundación, pero requiere una serie de estructuras con su correspondiente mantenimiento, una red de drenaje adecuada y unas obras civiles que pueden llegar a ser económicamente importantes, por lo que su necesidad debe de estar analizada en función del riesgo que la inundación pueda producir.

La segunda es más económica, puede ser válida en el caso de pequeñas y muy esporádicas inundaciones, a sabidas de que a medida que aumenta el nivel del mar la frecuencia de dichas inundaciones aumentará y dejaría de ser una solución aceptable. Además, presenta el inconveniente que, así como, una marea astronómica es perfectamente previsible una meteorológica es más aleatoria ya que, si bien es necesaria una pleamar importante, las condiciones atmosféricas de viento y de baja presión para la creación de una marea meteorológica no se pueden predecir. Por tanto, los sistemas de defensas individuales sólo se deberían emplear en zonas en donde los daños y el riesgo de inundación sea mínimo y esto está

asociado a pequeñas cotas de inundación. Unos posibles ejemplos de defensas de tipo individual se exponen a continuación. La primero de ellos es un esquema de defensa de un edificio y el segundo es una barrera anti inundaciones en la rampa de bajada a un garaje.



Por tanto, la elección de un sistema u otro dependerá de la diferencia de cotas existente entre el punto bajo y la cota 3,71 y de la posible superficie de inundación si no se realizan los drenajes adecuados. Es decir, requiere un estudio específico en cada zona y en función de su extensión, importancia y riesgo de inundación se debe de decidir por una solución u otra.

Conviene indicar también que, si este riesgo de inundación ya existe en la actualidad, como en los casos de los municipios y las zonas anteriormente señaladas, el riesgo es ya real y el cambio climático lo empeorará. Por ello es necesario tomar las medidas adaptativas de mejora de las medidas de drenaje actualmente existentes para evitar que el ámbito sea inundable, tales como un adecuado diseño de los sistemas de bombeo, doble alimentación eléctrica de los mismos, sistemas de aviso de niveles, etc., y estudiar el comportamiento del sistema de drenaje a medida que aumenta el nivel del mar analizando los tres escenarios 2045 y 2100 RCP 4.5 y RCP 8.5, considerando el 2100 RCP 4.5 como un escenario intermedio que se puede producir aproximadamente en el año 2070 si se mantiene las actuales emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero o su reducción es muy pequeña y se alcanza en el año 2.100 el nivel de emisiones correspondiente al escenario 8.5. Este estudio permitiría conocer las necesidades de espacio para ir ampliando el sistema de drenaje a medida que se incrementa el nivel del mar.

Si el “Ámbito Desarrollado” en análisis, hoy día, no está en riesgo de inundación debido a la marea meteorológica máxima, definida en este estudio, cota actual 2,91, pero será inundable bajo el escenario 2100 RCP 8.5 o anteriores, será necesario conocer y definir en primer lugar la cota de urbanización que se quiere proteger. En función de esa cota se puede establecer de forma aproximada el año en que se alcanzaría dicha cota por incremento del nivel del mar, en el escenario RCP 8.5 durante todo este siglo, interpolando entre los tres escenarios establecidos y suponiendo que el incremento del nivel del mar correspondiente al escenario RCP 4.5 del año 2100 se alcanzaría aproximadamente en el año 2070 y en el año 2100 el escenario correspondiente al RCP 8.5. Conocida de forma aproximada esta fecha, se puede planificar las actuaciones necesarias de drenaje con la suficiente antelación.

Además, y en todos los casos de inundación en rías, se debe de analizar otras dos posibles hipótesis de inundación. Una es la inundación fluvial asociada a un periodo de retorno de 100 o 500 años a fijar por la correspondiente normativa aprobada por la administración hidráulica competente en esta materia y calculada a partir de un nivel del agua en el mar teniendo en cuenta una marea importante, que hasta ahora ha sido la pleamar viva equinoccial, y el incremento de dicho nivel debido al cambio climático que se propone inicialmente que sea el correspondiente al escenario RCP 8.5 del año 2100. Este condicionante es más restrictivo que el anterior salvo en el primer tramo de la ría cerca de la desembocadura, en donde la importancia de la marea meteorológica es, en general, superior a la avenida fluvial.

Por otro lado, es necesario comprobar el comportamiento de la zona frente al impacto de la ola en el interior de las rías durante un temporal de mar que coincide con la marea viva equinoccial y el correspondiente incremento del nivel del mar por cambio climático. La inundación de este tipo es una inundación discontinua ya que la altura de ola que la produce no es constante ni a lo largo de la ría ya que disminuye a medida que se desplaza hacia aguas arriba, ni a lo largo del temporal y la cantidad de agua que es capaz de sobrepasar las defensas varía, como es lógico, en función de la altura de las mismas respecto a la altura de ola y el riesgo que esta inundación produce.

En este caso y de acuerdo con lo indicado en el apartado 2.3.3 de este documento, no todas las rías tienen este impacto ya que algunas de ellas están muy defendidas de la ola durante los temporales. Las rías que pueden ser impactadas por la ola son, del oeste hacia el este, las rías del Barbadun (Muskiz), Estepona (Bakio), Oka (Urdaibai), Ea, Artibai (Ondarroa), Deba, Iñurritza (Zarautz), Urumea y Bidasoa, está última en una zona limitada hasta la llegada de la ola a la bahía de Txingudi.

Dentro de estas rías, los Ámbitos Desarrollados que tiene un mayor riesgo son:

- En Bakio entre el puente de San Pelaio de la BI-3101 y el mar.
- En Ea entre el puente de la carretera BI-3238 y la playa
- En Deba el paseo del encauzamiento de la ría
- En Donostia, los paseos del encauzamiento del Urumea hasta el puente del Lehendakari Agirre
- En Hondarribia, el paseo Butron

B. El **Ámbito Desarrollado no está protegido de la inundación directa** porque el agua de las rías, debido al incremento del nivel del mar, supera las actuales cotas de urbanización o las actuales cotas de las defensas existentes. Este caso y en la situación actual no es nada habitual salvo alguna excepción localizada a nivel de la topografía empleada (LIDAR 2016) en los siguientes ámbitos:

- Barakaldo (Lutxana)
- Bilbao (zona baja de San Ignacio)
- Erandio (Barrio de Ategorriberry)

- Aia (Polígono industrial de Ubegun)
- Hondarribia (Barrio de Mendelu)
- Irun (Zona de Kostorbe-Stadium Gal, zona de la desembocadura de la regata Artia, Zona más antigua de Behobia)

Estas zonas están fuera del posible impacto por ola en las rías ya que se encuentran o bien en unas rías sin impacto por ola o con un impacto despreciable o lo suficientemente alejadas de la desembocadura para que su impacto sea mínimo.

A medida que aumentará el nivel del mar por cambio climático, las zonas inundables por inundación directa aumentan.

La solución para esta situación y siempre que no se puedan elevar las cotas de urbanización, pasa por la construcción de unas defensas contra la inundación por marea o por ola. Estas defensas tienen que ser, además, compatibles con la inundación fluvial de acuerdo con lo que señale la administración hidráulica competente en aplicación de su normativa y sin crear sobrelevaciones durante dichas inundaciones fluviales aguas arriba del ámbito.

Esta necesidad de incremento de cota en las defensas contra la inundación, que se realizaría en principio a base de muretes, terraplenes o motas, se podrá programar de forma que sus recrecidos se vayan haciendo en función del incremento real del nivel del mar. Es decir, no se plantea la necesidad de subir dichas defensas hasta la situación pésima correspondiente al escenario RCP 8.5 2100 por marea meteorológica, por impacto de la inundación fluvial con marea astronómica o de la ola con marea también astronómica, sino que estas defensas se pueden ir realizando de manera paulatina, pero partiendo siempre de la correcta planificación del estado final de las mismas correspondiente al escenario RCP 8.5 del año 2100.

Indudablemente con ello se originarán problemas de drenaje urbano por incapacidad de desagüe del agua que se concentre en las zonas bajas por efecto de la lluvia que puede precipitar en la zona urbana. Este problema de drenaje se deberá resolver de la misma manera que la especificada en el supuesto anterior ya que la zona pasa a ser un Ámbito Desarrollado inundable, pero protegido de la inundación directa.

Como resumen, parece conveniente indicar que las medidas adaptativas propuestas para esta solución pasan por evitar en primer lugar la entrada directa del agua desde la ría ya sea por el impacto de la marea meteorológica, la inundación asociada a la inundación fluvial o por el impacto de la ola durante un temporal teniendo siempre en cuenta el incremento del nivel del mar por cambio climático asociado en principio al escenario RCP 8.5 del año 2100. Una vez evitada la entrada de agua desde la ría, la posible inundación se reduce al agua de lluvia que puede llegar a la zona aislada de la inundación desde la ría y las medidas adaptativas propuestas se basan en colocar un sistema de bombeo con o sin posibilidad de almacenamiento del agua de lluvia y con doble sistema de alimentación eléctrica o y si la inundación no es importante, recurrir a sistemas defensas individuales anti-inundaciones.



- C. **Ámbito Desarrollado en proceso de Regeneración Urbana.** Si el ámbito desarrollado que se pretende regenerar urbanísticamente tiene suficiente entidad y no se considera una actuación menor como puede ser la regeneración de un solar, se deberá realizar un esfuerzo para conseguir que la totalidad o el máximo posible de la nueva urbanización y desarrollo urbano, se encuentre situado, como mínimo, por encima de la cota inundable por la máxima marea meteorológica.

En este caso se propone distinguir dos situaciones:

- a. Si la regeneración urbana es para usos residenciales o dotacionales, el escenario a aplicar será siempre el correspondiente al RCP 8.5 del año 2100 tanto en la protección frente a la marea meteorológica (cota mínima la 3.71) como en la protección frente a la ola en ría que tiene como cota máxima la 4,11 en los primeros metros desde la desembocadura y sólo en las rías señaladas anteriormente. En todo caso, esta cota de urbanización estará por encima de la que señale la administración hidráulica competente en función de la normativa hidráulica vigente.
- b. Si la regeneración urbana es para usos de actividades económicas, el escenario a aplicar será inicialmente al correspondiente al RCP 4.5 del año 2100 tanto en la protección frente a la marea meteorológica (cota mínima la 3.40) como en la protección frente a la ola en ría que tiene como cota máxima la 3,80 en los primeros metros desde la desembocadura y sólo en las rías señaladas anteriormente. En todo caso, esta cota de urbanización estará por encima de la que señale la administración hidráulica competente en función de la normativa hidráulica vigente. Se deberá prever el recrecido de toda la urbanización a partir del año 2070 en el caso de que sea previsible que la subida del nivel del mar siga una tendencia similar al escenario RCP 8.5.

Si en estas Áreas de Regeneración Urbana no fuera posible alcanzar las cotas de urbanización anteriormente señaladas, se deberá dotar a la zona a regenerar de las correspondientes defensas globales anti-inundaciones a base de recrecidos, muretes, terraplenes o motas de forma que esa área deje de ser inundable por efecto del agua en la ría dotando, además, a la misma de un sistema de drenaje de agua pluvial de la suficiente capacidad y bombeo para poder desaguar el área de lluvia cuando el agua en la ría se sitúe por encima de la cota de inundación. Este sistema de drenaje debe de ser doblemente seguro con suministro eléctrico por más de dos fuentes diferentes. En este caso, el recrecido a base de muretes, terraplenes o motas, como defensas globales anti-inundaciones, se podrían realizar por fases, a medida que aumente el nivel del mar, pero indudablemente el diseño general se debería realizar para el escenario pésimo correspondiente al RCP 8.5 del año 2100.

En estas Áreas de Regeneración Urbana y con el fin de reducir la influencia de las tormentas cortas y de fuerte intensidad, se deberá estudiar la forma de incrementar la permeabilidad general de la zona aplicando las técnicas necesarias para el control e infiltración de las escorrentías ya sean o no técnicas de drenaje sostenible como

el incremento de zonas verdes, el uso de pavimentos porosos y drenantes, cubiertas verdes en los edificios, zonas de acumulación de agua, etc., para todas las lluvias asociadas a un periodo de retorno típico de diseño de drenaje urbano y cuyas condiciones deberán ser definidas por las autoridades municipales determinando el periodo de retorno y sus correspondientes hietogramas o forma de lluvia para diferentes duraciones, en la línea con lo indicado en el apartado 6.3.2.5., un poco más adelante, dentro de este documento.

De igual forma, en estos casos se intentará diseñar un ámbito urbano adecuado para reducir los efectos de las islas de calor con las suficientes zonas verdes y de sombra, estanques o balsas de agua y con la utilización de pavimentos adecuados en la urbanización que no incremente la absorción del calor con el fin de disminuir el calentamiento del ámbito a desarrollar y evitar la formación de islas de calor, en la línea con lo indicado en el apartado 6.3.2.6.

#### 6.3.2.2 PROPUESTAS EN ÁMBITOS CON POTENCIAL DE NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS EN RÍAS

Los Ámbitos, considerados en este PTS como de Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos, están formados por las áreas en las que se prevén en el planeamiento urbanístico nuevos procesos de ocupación urbanística y por las áreas actualmente situadas en Ámbito Rural que en el futuro se planifica su desarrollo. Estos Ámbitos junto con los Ámbitos Desarrollados, pero en proceso de Regeneración Urbana conforman el núcleo de la normativa prevista en este PTS respecto al impacto del cambio climático.

El criterio general que se desprende del presente Plan es de evitar desarrollos urbanísticos o la calificación de ámbitos con potencial de nuevos desarrollos urbanísticos en los territorios afectados por la inundabilidad en el escenario RCP 8.5 para el año 2100. Cuando por razones de transitoriedad o de ejecución de planeamiento impidieran la desclasificación de los mismos para el desarrollo, se procederá de la forma que se cita a continuación.

Los Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos se deberán situar a cota no inundable para la hipótesis de pleamar máxima meteorológica, pero en función de su uso se distinguen dos situaciones diferentes:

- A. Si el Ámbito con Potencial de Nuevo Desarrollo está destinado para usos residenciales o dotacionales, el escenario a aplicar será siempre el correspondiente al RCP 8.5 del año 2100 tanto en la protección frente a la marea meteorológica (cota mínima la 3,71) como en la protección frente a la ola en ría que tiene como cota máxima la 4,11 en los primeros metros desde la desembocadura y sólo en las rías señaladas anteriormente.

En todo caso, esta cota de urbanización estará por encima de la que señale la administración hidráulica competente en función de la normativa hidráulica vigente.

- B. Si el Ámbito con Potencial de Nuevo Desarrollo es para uso de actividades económicas, el escenario a aplicar será inicialmente al correspondiente al RCP 4.5 del año 2100 tanto en la protección frente a la marea meteorológica (cota mínima la 3.40) como en la protección frente a la ola en ría que tiene como cota máxima la 3,80 en los primeros metros desde la desembocadura y sólo en las rías señaladas anteriormente. En todo caso, esta cota de urbanización estará por encima de la que señale la administración hidráulica competente en función de la normativa hidráulica vigente. Se deberá prever el recrecido de toda la urbanización a partir del año 2070 en el caso de que sea previsible que la subida del nivel del mar siga una tendencia similar al escenario RCP 8.5.

Estos desarrollos se deberán realizar siempre de manera que no supongan un incremento de la impermeabilidad del área a desarrollar aplicando las técnicas necesarias, principalmente de drenaje urbano sostenible como las enunciadas anteriormente para el control de las escorrentías para todas las lluvias asociadas a un periodo de retorno típico de diseño de drenaje urbano y cuyas condiciones deberán ser definidas por las autoridades municipales determinando el periodo de retorno y sus correspondientes hietogramas o forma de lluvia para diferentes duraciones, en la línea con lo indicado en el apartado 6.3.2.5., un poco más adelante, dentro de este documento.

De igual forma, se deberán diseñar con las suficientes zonas verdes y de sombra, con zonas abiertas con estanques o balsas de agua y con la utilización de pavimentos adecuados en la urbanización que no incremente la absorción del calor con el fin de disminuir el calentamiento del ámbito a desarrollar y evitar la formación de islas de calor en la línea con lo indicado en el apartado 6.3.2.6.

### 6.3.2.3 PROPUESTAS EN ÁMBITO DESARROLLADO EN COSTA

En este ámbito, muy importante desde el punto de vista del planeamiento urbanístico en cuanto a medidas de adaptación para la reducción de los impactos debido al cambio climático, se realizan inicialmente las siguientes propuestas en función de su situación respecto a su inundabilidad y a su impacto por ola. En este sentido es necesario indicar que los impactos en la zona de costa se producen principalmente por la acción de la ola durante los temporales marinos ya que en general los Ámbitos Desarrollados se encuentran fuera de la influencia de las mareas ya que, hasta ahora, estos ámbitos han tratado de protegerse de los impactos de las olas, que son siempre superiores a los de las mareas. A la hora de analizar los Ámbitos Desarrollados más vulnerables de la costa es necesario distinguir si la influencia de la ola se produce a lo largo de una playa o si la ola choca contra un muro de defensa, acantilado u otro elemento más o menos vertical.

Los Ámbitos con mayor impacto por ola en la zona de playas se concentran en:

- En Getxo en la playa de Ereaga
- En Gorniz en el paseo de la playa
- En Armintza en la carretera BI-3151
- En Bakio en el paseo de la playa

- En Lekeitio en el paseo de la playa de Isuntza y en el puerto
- En Mendexa en el paseo de la playa de Karraspio
- En Deba en la zona de la playa de Santiago de Deba
- En Zumaia en la playa de Itzurun, aunque existe también un choque vertical de la ola contra los muros de la playa
- En Zarautz en todo el paseo de la playa
- En Orio en la zona de la playa y camping de Orio
- En Donostia en la Playa de Ondarreta
- En Donostia en la Playa de La Concha, aunque existe también un choque vertical de la ola contra los muros de la playa
- En Donostia en la Playa de La Zurriola, aunque existirá un choque vertical de la ola contra los muros de la playa

Los Ámbitos con mayor impacto por ola en la zona de costa se concentran en:

- En los diques de los puertos y encauzamientos abiertos al mar
- En Ondarroa, en la carretera Bi-368 entre Mutriku y Ondarroa
- En Deba, en la carretera N-634
- En Zumaia-Getaria, en la carretera N-634
- En Getaria, en la zona de Txoritonpe
- En Getaria-Zarautz, en la carretera N-634
- En Donostia, en el Peine del Viento y Paseo del Tenis
- En Donostia, en el Paseo Nuevo

Todas estas vulnerabilidades se han señalado las colecciones de planos I.4 Información. Riesgo de Inundación Litoral y Pluvial y O.2 Ordenación. Riesgos Asociados al Cambio Climático

Si el Ámbito Desarrollado está por debajo de la cota 3,71 (NAP 2008), correspondiente, como se ha indicado con anterioridad, a la pleamar máxima meteorológica en el RCP 8,5 del año 2100, el ámbito es potencialmente inundable por marea, que como se ha indicado, en la costa no se han identificado ámbitos con este tipo de inundación. Pero si la cota oscila entre la 3,71 y la cota 6,77 al este del cabo Matxitxako y 7,04 al oeste de dicho cabo, podría ser inundable por la ola si la zona en estudio está bajo la influencia de una playa, siempre y cuando entre la playa y la zona en estudio no exista un punto alto superior a las cotas máximas anteriormente señaladas. Si la zona en estudio está en un acantilado o cerca de una zona con defensas más o menos verticales, la cota de inundación es mucho más alta y será necesario un estudio específico de defensa de la zona frente a temporales teniendo en cuenta el cambio climático ya que las variables son muy diferentes de una zona a otra, siendo necesario conocer la orientación frente a la ola, talud del acantilado o defensa, la posibilidad de erosión del acantilado, etc.

Las medidas adaptativas en los Ámbitos Desarrollados en costa serán variables si el impacto es producido sólo por la ola o si la marea máxima llega a inundar directamente el ámbito ya desarrollado. Así se han distinguido las siguientes situaciones:

- A. Si el **Ámbito Desarrollado** está protegido de la inundación directa del mar por marea por tener algún muro, mota, terraplén que evita la entrada directa del agua desde el mar o tiene una cota de urbanización superior a 3,71 (NAP 2008), sólo podrá tener inundación por ola. De todas formas y si existen cotas de urbanización inferiores a la 3,71, se deberá resolver el problema de drenaje urbano que se crea de forma similar a las zonas de rías anteriormente indicadas, por lo que las diferentes medidas adaptativas deberán ser inicialmente similares para evitar los problemas con las mareas, pero no se evitan los problemas con las olas.

La inundación que se produce sólo por acción directa de la ola tiene una problemática más complicada y con mayor incidencia territorial ya que la ola necesita siempre un espacio para disipar su energía. Para que este impacto exista, la playa tiene que estar abierta a la ola, por lo que las playas protegidas o son playas de rías, no presentan esta problemática o la misma es mucho menor. En principio, la casuística y propuestas que se indican a continuación son aplicables a las playas y sus alrededores que presentan impacto por ola.

Las zonas que presentan impacto por ola en las playas han sido señaladas en los Planos de Ordenación (Planos de Riesgos Asociados al Cambio Climático 0.2.2) y sólo se han considerado las playas más urbanas sin limitación de expansión por existencia principalmente de un acantilado. El listado de las playas consideradas, por Áreas Funcionales, se indica a continuación:

PLAYAS URBANAS CON IMPACTO DIRECTO DE LA OLA			
AREA FUNCIONAL	PLAYA	AREA FUNCIONAL	PLAYA
BILBAO METROPOLITANO	La Arena	MUNGIALDEA	Bakio
	Ereaga		
	Gorliz		
BUSTURIALDEA-ARTIBAI	Isuntza	BAJO DEBA	Santiago de Deba
	Karraspio		
UROLA KOSTA	Itzurun	DONOSTIALDEA-BAJO BIDASOA	Ondarreta
	Zarautz		La Concha
	Orio		Zurriola

El espacio para que de una forma natural la ola disipe su energía a lo largo de la playa seca no existe en la mayoría de las playas del Litoral de la CAPV generándose a nivel de este Avance dos casuísticas diferentes. Así, existen playas que se han definido como de “Especial Protección” que están confinadas por los acantilados por lo que no es posible plantear un mayor espacio para la disipación de la energía de la ola. Otras playas al no tener este espacio, la ola sale de la propia playa inundando otras zonas. Estos espacios inundables por ola pueden ser zonas de marismas o dunas como en la playa de La Arena de Muskiz- Zierbena o la playa Santiago de

Getaria-Zumaia, pero en general son paseos, aparcamientos, jardines de zonas urbanas llegando al extremo de Zarautz en donde el frente de ola choca contra los propios edificios, haciendo que los temporales de mar se vuelvan dañinos tanto para la población como para las instalaciones situadas junto a la playa. En este caso el espacio de disipación de la ola ha sido ocupado por el desarrollo urbano, lo que provoca la inundación y el choque de la ola contra el medio urbano.

Caben medidas adaptativas de ingeniería que, manteniendo los espacios más o menos actuales, permiten artificialmente disminuir la energía de la ola, pero con unos costes tanto ambientales como económicos importantes, incluyendo en ellos los correspondientes a la inversión y al mantenimiento. Así por ejemplo existe la posibilidad de colocar diques previos a la playa para que la ola choque contra ellos y disipe parte de su energía. Este es el caso de la Playa de Donibane Lohitzun (San Juan de Luz) tal y como se aprecia en la siguiente fotografía.



Bahía de San Juan de Luz

Además, existen diseños de espacios urbanos permeables a la ola, la ola se introduce en el interior del paseo por la parte inferior quedando la parte superior como paseo para disfrute de los viandantes, pero este tipo de soluciones deben de ser mantenidas para evitar que se colmaten con la arena que el mar arrastra y su viabilidad a medio largo plazo puede ser puesta en duda. En la siguiente fotografía se señala la estructura de disipación de energía de la isla artificial de Burj Al Arab. Esta estructura tiene una factibilidad paisajística muy dudosa en las playas del Litoral Vasco.



Estructura de disipación de energía en la isla de Burj Al Arab



Si se enfoca desde la óptica de la ordenación del territorio, es probable que no quepa otra solución que la de devolver, aunque sea parcialmente, el espacio necesario al mar obligando a que una zona de la costa deje de ser urbanizable y edificable, independientemente de la línea del Dominio Público Marítimo Terrestre y fuera de la Ribera del mar. Esta línea se puede calcular aproximadamente suponiendo una pendiente en la playa del 3-4%. Ello significa que la línea de disipación de la playa se situaría a unos 100-130 m de la línea de la pleamar viva equinoccial en la costa este del Cabo Matxitxako y a 110-145 m en el oeste de este cabo. Esta franja de seguridad no es, hoy día, planteable en las playas del Litoral de la CAPV salvo excepciones como puede ser algunas zonas de la playa de La Arena, porque la ola pasa hacia la zona de marisma.

Por ello no queda otra solución que la de crear zonas de transición entre la playa y la zona más urbana a base de sistemas de disipación más o menos naturales, que, diseñados con una pendiente adecuada, de forma que se cree un punto alto que impida que la ola pase a la zona urbanizada, permita a base de rugosidad y de plantaciones de vegetación adecuada, disipar la energía de la ola que permita acortar la longitud de disipación y su altura debido a la rugosidad.

Esta zona de disipación en pendiente debe de estar lo suficientemente protegida para evitar la erosión por la ola y la vegetación debe de ser lo suficientemente robusta y adecuada al ambiente marino para asegurar que la ola no se la lleva y permita con su desarrollo crear una zona natural de disipación de la energía de la ola. En el fondo es reproducir más o menos la función hidráulica que realiza la vegetación en las dunas frente a la ola. Con ello esta franja de disipación se puede reducir a 25 -30 m de anchura, lo que permitiría una mejor y segura transición entre la zona de playa y la zona urbana, incluso permitiendo paseos peatonales en esta franja de disipación. Esta solución se podría plantear por ejemplo en la playa de Ereaga en Getxo, playa de Deba y en la playa de Ondarreta en Donostia.

Si estas medidas son inviables, lo que sucede en varias localidades costeras del litoral de Euskadi, será necesario implantar medidas individuales de defensa en cada edificio que permita hacer frente al temporal marino, a base de compuertas, muros desmontables, etc., tal y como hoy día ya se realizan, pero con un diseño adecuado a la fuerza del oleaje para un temporal asociado a un periodo de retorno mínimo del orden de 100 años, que puede ser similar a la vida útil del edificio a defender.

Este sistema, que no se ha aconsejado para paliar el impacto de las mareas máximas meteorológicas, en este caso es diferente ya que los temporales de mar suelen estar previamente avisados por Protección Civil y por lo tanto existe margen para poder colocar medidas adaptativas individuales que protejan bienes y personas frente a los mismos.

- B. Si el **Ámbito Desarrollado no está protegido de la inundación directa por marea** será necesario, siempre que no se puedan elevar las cotas de urbanización, la construcción de unas defensas contra la inundación por marea, aunque probablemente sea muy difícil realizar defensas contra la ola. Indudablemente se

generarán problemas de drenaje urbano por incapacidad de desagüe del agua que se concentre en las zonas bajas por efecto de la lluvia que puede caer en la zona urbana, será necesario la colocación de unas clapetas que impedirán la entrada del agua del mar durante la marea alta y a partir de aquí se continuará con el proceso de drenaje señalado en los apartados anteriores. En este caso, la influencia de la ola puede ser más importante ya que la misma chocará contra las obras de defensa provocando una inundación mayor, capaz de causar mayores daños tanto por el volumen de agua que moviliza como por la necesidad de la energía a disipar. Si esto sucede, el sistema de drenaje se deberá dimensionar no sólo para lluvia sino también para el volumen de agua depositado por las olas durante los temporales.

Este caso no es normal que se dé actualmente en la costa ya que todas las poblaciones costeras están por lo general protegidas de la influencia de la marea actual, pero con el incremento del nivel del mar por cambio climático pueden aparecer en el futuro este tipo de problemas, tal y como se detectó en algunas zonas en el trabajo de “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”.

Así se ha localizado este problema principalmente en el casco de Zumaia que se inundará en el futuro directamente por la subida del nivel del mar en la zona situada en la margen izquierda a la altura del puerto deportivo y en Pasai Donibane.

La problemática en esta zona se concentra de nuevo en la necesidad de encontrar medidas adaptativas a la acción de la ola. Estas medidas son similares a las enunciadas en el apartado anterior a base de dejar al mar, con el incremento de su nivel previsto por cambio climático, el espacio necesario para la disipación de la ola o bien recurrir ya sea a técnicas artificiales ingenieriles o a técnicas naturales, que requieren más espacio que las anteriores, o bien implantar sistemas de defensa de las edificaciones de forma individual.

- C. **Ámbito Desarrollado en proceso de Regeneración Urbana.** En este caso se deberá realizar una nueva urbanización de forma que se proteja de la inundación por marea y se deberá de realizar el esfuerzo máximo para conseguir que el impacto de ola no cree problemas de inundabilidad en el nuevo ámbito, cediendo, si fuera necesario para ello, **el espacio obligado** para la disipación de la energía de la ola o creando unos puntos altos que impida que la ola pueda penetrar en el espacio en regeneración. Si esta solución no fuese posible, se evaluará la posibilidad de impedir el desarrollo planteado devolviendo al mar el previsible espacio previamente ganado o bien, implantar soluciones de disipación de energía por métodos naturales, que requieren su correspondiente espacio de disipación o por métodos ingenieriles, que requieren espacios menores, pero son más caros e impactantes.

En este caso se realizará también la diferenciación del alcance de las medidas en función del uso del proceso de regeneración urbana, distinguiéndose dos situaciones diferentes:

- a. Si el Ámbito en Proceso de Regeneración Urbana está destinado es para usos residenciales o dotacionales, el escenario a aplicar será siempre el correspondiente al RCP 8.5 del año 2100 tanto en la protección frente a la marea meteorológica (cota mínima la 3.71) como en la protección frente a la ola, ya sea en playa o en costa con los niveles definidos en el comienzo del apartado 6.2.
- b. Si el Ámbito en Proceso de Regeneración Urbana es para uso de actividades económicas, se permite aplicar unas condiciones intermedias debido a que su vida útil es del orden de 50 años y por tanto el escenario a aplicar será inicialmente al correspondiente al RCP 4.5 del año 2100 tanto en la protección frente a la marea meteorológica (cota mínima la 3.40) como en la protección frente a la ola. Se deberá prever el recrecido de toda la urbanización a partir del año 2070 en el caso de que sea previsible que la subida del nivel del mar siga una tendencia similar al escenario RCP 8.5.

Además, en estos casos de zonas en proceso de regeneración urbana, igual que lo indicado para las mismas áreas en las rías, y con el fin de reducir la influencia de las tormentas urbanas, se deberá estudiar la forma de incrementar la permeabilidad general de la zona aplicando las técnicas necesarias para el control e infiltración de las escorrentías ya sean o no técnicas de drenaje sostenible como el incremento de zonas verdes, el uso de pavimentos porosos y drenantes, zonas de acumulación de agua, etc., para todas las lluvias de diseño de drenaje urbano y cuyas condiciones deberán ser definidas por las autoridades municipales determinando el periodo de retorno y las diferentes lluvias de diseño, en la línea con lo indicado en el apartado 6.3.2.5..

De igual forma, en estos casos se intentará diseñar un ámbito urbano adecuado para reducir los efectos de las islas de calor con las suficientes zonas verdes y de sombra y con la utilización de pavimentos adecuados en la urbanización que no incremente la absorción del calor con el fin de disminuir el calentamiento del ámbito a desarrollar y evitar la formación de islas de calor en la línea con lo indicado en el apartado 6.3.2.6.

#### 6.3.2.4 PROPUESTAS EN ÁMBITOS CON POTENCIAL DE NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS EN LA COSTA

El criterio general que se desprende del presente Plan es de evitar desarrollos urbanísticos o la calificación de ámbitos con potencial de nuevos desarrollos urbanísticos en los territorios afectados por la inundabilidad en el escenario RCP 8.5 para el año 2100. Cuando por razones de transitoriedad o de ejecución de planeamiento impidieran la desclasificación de los mismos para el desarrollo, se procederá de la forma que se cita a continuación.

Los Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos se deberán emplazar, en primer lugar, fuera de la influencia de la máxima marea meteorológica en el escenario RCP 8.5 del año 2100 en suelos para uso residencial o dotacional y en el escenario RCP 4.5 año 2100 en suelos de actividades económicas de forma que se pueden recrecer como mínimo hasta del escenario RCP 8.5 del año 2100 en el caso de que en el año 2070 se compruebe que la subida del nivel del mar sigue la tendencia de este escenario RCP 8.5.

Además, será necesario colocar estos ámbitos fuera de la influencia de la ola, tanto en playas como en acantilados. En playas se deberán alejar de la línea de deslinde la longitud necesaria para que la ola, de forma natural o artificial, pueda expandirse en un área de disipación hasta la cota no inundable ya sea creando o no un punto alto que impide a la llegada de la ola a la zona urbanizada. Es decir, es necesario asegurar el espacio marino necesario para una correcta disipación de la ola durante los temporales marinos. En acantilados o zonas de impacto de la ola, se estudiará con detalle las cotas de urbanización y alejamiento de la costa necesarias para la reducción o anulación de este impacto.

Igual que en los casos anteriores, se han establecido una diferenciación en función de los usos urbanísticos del ámbito. Si el uso es residencial o dotacional y entonces se entiende que las cotas de la urbanización se mantienen por lo menos durante 80-100 años, el escenario de diseño frente a la ola también tiene que ser el pésimo previsto de RCP 8.5 en el año 2100. En cambio, en suelos de actividades económicas en donde es previsible que la urbanización se modifique al cabo de unos 50 años, se permite diseñar las defensas contra la inundación por ola para el escenario RCP 4.5 del año 2100, siempre que pueda estar previsto que en su proceso futuro de reurbanización se puedan alcanzar los niveles de defensa del escenario RCP 2100.

Por otro lado, estos desarrollos se deberán diseñar y realizar también de manera que no supongan un incremento de la impermeabilidad del área a desarrollar, aplicando las técnicas necesarias para el control de las escorrentías de para todas las lluvias de diseño de drenaje urbano y cuyas condiciones deberán ser definidas por las autoridades municipales, determinando el periodo de retorno y las diferentes lluvias de diseño, en la línea con lo indicado en el apartado 6.3.2.5. De igual forma se deberán de diseñar con las suficientes zonas verdes y con la utilización de pavimentos adecuados con el fin de disminuir el calentamiento del ámbito a desarrollar y evitar la formación de islas de calor en la línea con lo indicado en el apartado 6.3.2.6.

#### 6.3.2.5 PROPUESTAS POR INCREMENTO DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA

Como se ha indicado anteriormente, parece que existe un acuerdo en la comunidad científica de que el cambio climático va a modificar la pluviometría de forma que las lluvias van a ser más intensas, es decir, que cantidades de lluvia similares van a precipitar en menos tiempo aumentando su intensidad, lo que también significa que las cantidades de lluvia que van a caer en un determinado tiempo, de pocas horas de duración, va a ser mayor.

Este incremento de la intensidad trae consigo, en zonas urbanas, un incremento casi proporcional de los caudales generados por la lluvia que penetran en las redes de saneamiento o inundan zonas bajas. Estas inundaciones pueden tener un alto riesgo en las zonas urbanas, sobre todo en sus puntos bajos con problemas de desagüe en donde se pueden alcanzar alturas de agua de más de un metro, y si, además, el agua penetra a través de las rampas de los garajes subterráneos, se producen fuertes inundaciones en su interior en cuanto a calado y poniendo en riesgo a sus usuarios.

Paralelamente y dado que se está ya produciendo un incremento del nivel del mar debido al cambio climático, los colectores de agua pluvial, que desembocan por debajo de las pleamares en el mar y principalmente en las rías, verán disminuir su capacidad de desagüe por estar parcial o totalmente sumergidos en el agua marina, lo que se traduce en una disminución de la capacidad hidráulica de dichos colectores durante los periodos de pleamar, aumentando algo más el riesgo de inundación.

Para disminuir este riesgo y aumentar la resiliencia del “Ámbito Urbano”, sobre todo en los “Ámbitos Desarrollados”, se puede actuar de dos maneras diferentes. Una sería realizar unos estudios importantes, mediante modelos calibrados, de las redes de colectores de los núcleos urbanos dentro del ámbito de este PTS y a partir de estos estudios y bajo diferentes escenarios de cambio climático teniendo en cuenta por un lado, la subida del nivel del mar y por el otro, el incremento de la precipitación para lluvias de corta duración, del orden de entre 1 y 4 horas, conocer realmente las probabilidades de sufrir inundaciones y actuar en las redes de colectores ya sea mediante soluciones de incremento de la capacidad hidráulica de los mismos o bien mediante la construcción de sistemas de almacenamiento del volumen de lluvia de forma que permita su desagüe a base de estanques, tanques de tormentas, bombeos, etc. Indudablemente es una solución ligada a la ingeniería hidráulica, en general cara y que no se puede generalizar ya que es necesario adaptarla a cada situación y emplazamiento.

La segunda manera de actuación que, sin duda, se debe recomendar en los “Ámbitos Desarrollados en Proceso de Regeneración Urbana” y en los Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos y que también es aplicable en los “Ámbitos Desarrollados” partiría del principio de control de los caudales producidos por la lluvia conceptualmente de dos maneras, si bien pueden existir soluciones mixtas en las que se mezclan ambas.

La primera se basa en que el caudal de lluvia depende, en principio, de la intensidad de lluvia y de la capacidad de absorción del suelo (coeficiente de escorrentía). Para que el caudal sea similar al actual, si la intensidad de lluvia aumenta del orden de un 15%, es necesario disminuir, en la misma proporción, el valor el coeficiente de escorrentía, que se consigue aumentando la capacidad de absorción del suelo, principalmente del suelo impermeable que es el suelo urbanizado, ya que es el que produce mayor coeficiente de escorrentía (o tiene una capacidad menor de absorción). El aumento de esta capacidad de absorción en una zona urbanizada se consigue mediante técnicas de drenaje sostenible, en donde existen soluciones que se adaptan a esta necesidad de disminución del coeficiente de escorrentía.

Un ejemplo de estas actuaciones son el incremento de las zonas verdes en los diseños de plazas y parques, que contribuyen a la disminución directa del coeficiente de escorrentía si se tratan los mismos adecuadamente; la colocación de firmes y pavimentos porosos, que

correctamente dimensionados permiten que parte del agua de lluvia se infiltre en el terreno y además retrasa las llegadas de las puntas de caudal, si bien con los diseños actuales parece sólo aconsejable en zonas peatonales o de aparcamiento de vehículos ligeros; el diseño de las edificaciones con cubiertas verdes que permiten la retención del agua que cae en la cubierta de los edificios, favoreciendo su evaporación y disminuyendo y retrasando también de forma importante los caudales de incorporación a la red de colectores; o simplemente sustituyendo si se puede algunos colectores por canales o cunetas revegetadas que obligan a que el agua las recorra más lentamente y a que parte del caudal a transportar se pueda infiltrar, lo que trae como resultado que la llegada de los caudales al punto de desagüe se retrasen y los hidrogramas que se creen sean más planos reduciendo así los caudales punta a desaguar.

El segundo grupo de soluciones se centra en la capacidad de almacenamiento que se puede llegar a conseguir con los diseños urbanos pensados en el drenaje sostenible a base de la creación de jardines de agua, con estructuras inferiores que permiten la acumulación del agua, lo que permite favorecer la infiltración en el terreno y reducir la necesidad de riego, pudiendo llegar a encharcar agua en los casos de lluvias de fuerte intensidad, pero sin desbordar; de balsas de acumulación integradas en las zonas verdes, solución similar a los jardines de agua pero buscando más claramente la acumulación del agua, o de estanques subterráneos de retención a base de celdas drenantes que permiten aumentar en principio la infiltración al terreno que las rodea y almacenar un caudal de agua suficiente para permitir la reducción de caudal en las redes de drenaje. Un caso claro de esta posibilidad sería actuar en las rotondas de las carreteras y de las calles convirtiendo los centros de las mismas en zonas ajardinadas por debajo de la rasante de los viales y con capacidad de absorción del agua de lluvia, con el fin de crear una zona de retención de lluvia que en el conjunto de todas las rotondas de las áreas urbanas pueden llegar a ser un volumen de retención importante.

Estos sistemas, además, en teoría permiten mantener el nivel freático del terreno cerca de su estado natural cuando no existía el desarrollo urbano. Hay que tener en cuenta que la impermeabilización de un suelo trae también como consecuencia la disminución de los niveles freáticos naturales al no dejar que el agua de lluvia infiltre. Este concepto, que es importante para la vida y mantenimiento de la vegetación, no es importante en el ámbito de este PTS debido a que el incremento del nivel del mar va a compensar sin duda la disminución de los niveles freáticos que se han producido o se van a producir con la impermeabilización del Ámbito Urbano, pero de todas formas parece interesante recalcarlo a la hora del diseño de los nuevos desarrollos.

Estas soluciones de drenaje sostenible son más naturales, son actuaciones para conseguir una ciudad más verde, puede disminuir paralelamente el efecto de isla de calor al generar zonas abiertas de agua, es en general más económica, pero tiene el inconveniente que su capacidad de absorción de agua es limitada e incluso pequeña si el nivel freático está alto, lo que puede impedir que estas soluciones se planteen en zonas bajas por debajo de las pleamares equinocciales. Además, son soluciones que en general necesitan más espacio que las soluciones más tradicionales con lo que son más complicadas de ejecutar en los Ámbitos Desarrollados. Pero son soluciones, que se deben de tener en cuenta en las fases de ordenación del territorio o planeamiento urbanístico/regeneración urbana en donde el reparto de la ocupación del suelo se define y califica.



A nivel global en este PTS sólo se puede dar unas directrices muy generales en el sentido de proponer que los nuevos estudios de diseño de redes de saneamiento pluvial en zonas urbanas de la costa se realicen incrementando la intensidad de lluvia en el orden de un 10-15 %, lo que supone aproximadamente diseñar para un periodo de retorno superior al actual, de forma que si en la actualidad se dimensiona para un periodo de retorno de 10 años, pasarlo a 25 años y considerar siempre en los cálculos hidráulicos que son necesarios para su correcto diseño, el incremento del nivel del mar en el escenario como mínimo RCP 4.5 del año 2100 en las zonas de actividades económicas, pero teniendo estudiada o planificada la solución para el escenario RCP 8.5 2100 y para el resto de zonas, directamente el escenario RCP 8.5 del año 2100.

Por tanto y como resumen, una medida de adaptación importante en el medio urbano al cambio climático, tanto en los suelos ya desarrollados como en los nuevos suelos, es el control de la capacidad de absorción de agua del terreno con el fin de que, tanto el incremento de caudal en tormentas de corta duración como el incremento de la impermeabilización, que supone los nuevos desarrollos, no supongan un impacto en los actuales sistemas de drenaje. Para realizar este control es necesario aplicar preferiblemente técnicas asociadas a los sistemas urbanos de drenaje sostenible y, si no es posible o no es suficiente, recurrir a técnicas más estructurales de almacenamiento, laminación o bombeo.

Como se puede apreciar, el estudio de este efecto hay que hacerlo como mínimo a escala municipal y por lo tanto se escapa de la finalidad del presente PTS, pero conviene indicarlo porque su efecto puede ser notable en algunas zonas y debe de ser aplicado desde los Planes Territoriales Parciales.

#### 6.3.2.6 PROPUESTAS POR INCREMENTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTE

Como se ha indicado ya en varias ocasiones, uno de los impactos que crea el cambio climático es el incremento del número e intensidad de las olas de calor debido al incremento medio de la temperatura ambiente que supone que, en ciertos días, principalmente del verano, se produzcan temperaturas elevadas, sobre todo durante la noche, que crea una clara sensación de agobio y produce efectos muy negativos en un grupo específico de nuestra sociedad.

Esta situación se agrava en las zonas urbanas más densamente pobladas debido a que el calor se almacena durante el día por calentamiento en los edificios, calles y plazas duras y lo va poco a poco soltando durante la noche haciendo que la temperatura nocturna en la zona urbana sea más alta y se mantenga la situación de agobio tanto en el exterior como en el interior de los edificios y en aquellos casos en donde existe aire acondicionado, el consumo energético se eleve, produciendo un aumento de la emisión de gases de efecto invernadero que contribuyen de nuevo al incremento de la temperatura.

Para mejorar esta situación existen una serie de medidas adaptativas que es como mínimo conveniente tenerlas en cuenta de cara al diseño principalmente de las nuevos Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos y de los Ámbitos Desarrollados en Proceso de Regeneración Urbana. Las medidas adaptativas planteadas tienen muchos conceptos en común con las medidas de drenaje sostenible anteriormente indicadas para la correcta adaptación a los impactos producidos por el esperado incremento de la intensidad de las tormentas urbanas y se

centran principalmente en establecer una estrategia de enfriamiento en las zonas urbanas en donde previsiblemente se desarrollan olas de calor. Las soluciones empleadas pueden ser las siguientes:

- A. Aumento de la cobertura arbórea y de vegetación a base de la plantación de árboles de sombra y plantas más pequeñas, como arbustos, enredaderas y la cobertura natural del suelo, ayudan a enfriar el entorno urbano proporcionando sombra y eliminando el calor del aire a través de la evapotranspiración.

Los árboles y la vegetación también pueden reducir la escorrentía de aguas de tormenta y proteger contra la erosión. Para crear lugares frescos distintos en toda la ciudad, se pueden plantar árboles y vegetación en áreas abiertas y duras como plazas, proporcionar sombra al pavimento con árboles plantados alrededor de perímetros y medianas dentro de estacionamientos y calles de la ciudad.

- B. Introducción de cubiertas verdes o techos ecológicos en los edificios a base de una capa vegetativa que crece en una azotea. Los techos ecológicos proporcionan sombra, eliminan el calor del aire y reducen las temperaturas de la superficie del techo y del aire circundante.

Usar techos ecológicos en ciudades puede moderar el efecto de isla de calor y mejorar paralelamente la gestión de las aguas de tormenta. La temperatura de las cubiertas verdes puede ser del orden de 10-15° más bajas que las de las cubiertas convencionales y pueden reducir la temperatura general del orden de 2-3°.

- C. Colocación de cubiertas reflectantes. Una cubierta reflectante está elaborada con materiales o recubrimientos que reflejan considerablemente la luz solar y reducen el calor de un edificio. Este tipo de cubiertas transfiere menos calor al edificio que cubre, por lo tanto, el edificio se mantiene más fresco y, en su caso, demanda menos energía para alimentar los sistemas de aire acondicionado, disminuyendo la generación de contaminación del aire asociada y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- D. Empleo de pavimentos adecuados. Un pavimento adecuado contra las islas de calor está elaborado con materiales de pavimentación que reflejan más la energía solar, mejoran la evaporación del agua (pavimentos permeables) o se modifican para que permanezcan más fríos que los pavimentos convencionales. El empleo de este tipo de pavimentación sobre todo en las aceras, estacionamientos y calles de baja densidad de tráfico no solo enfría la superficie del pavimento y el aire circundante, sino que también puede reducir las escorrentías de aguas de tormenta y mejorar la visibilidad nocturna.

Como se puede apreciar, este impacto del cambio climático tiene una implicación local, y su análisis conviene hacerlo como mínimo a escala municipal y abarca cualquier territorio, esté o no cerca del Litoral, y por lo tanto se escapa de la finalidad del presente PTS, pero conviene indicarlo porque su efecto puede ser notable en algunas zonas y debe de ser aplicado desde los Planes Territoriales Parciales.

### 6.3.3 ÁMBITO RURAL INUNDABLE EN EL ESCENARIO RCP 8.5 AÑO 2100

#### 6.3.3.1 PROPUESTAS EN EDIFICIOS DENTRO DE LAS ÁREAS INUNDABLES

Cualquier nueva edificación dentro del Ámbito Rural se deberá realizar siempre fuera de la zona previsiblemente inundable por incremento del nivel del mar correspondiente al escenario del año 2100 y RCP 8.5, definido en este Avance.

Los edificios existentes en Ámbito Rural dentro de un área inundable por el nivel del mar actual o futura por incremento del mismo debido al cambio climático se deberán proteger mediante medidas de carácter individual, mediante compuertas, tajaderas, etc., tal y como se ha mencionado en el apartado 6.3.2.1 de este Avance.

Cualquier ampliación de la edificación actual a realizar dentro del Ámbito Rural en una zona previsiblemente inundable por incremento del nivel del mar se deberá colocar a una cota tal que impida la inundación en el escenario más desfavorable, es decir, el escenario correspondiente al año 2100 y RCP 8.5 tal y como se ha propuesto en este Avance a los desarrollos edificatorios residenciales de los Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos de los Ámbitos Urbanos.

#### 6.3.3.2 PROPUESTAS EN PLAYAS

En lo referente al impacto debido al incremento del nivel del mar por el cambio climático, se puede indicar que la superficie de playa disminuirá ya que en general las playas naturales están limitadas por la propia orografía del terreno, salvo la playa de La Arena en Muskiz y las playas más urbanas están limitadas en general por los propios paseos urbanos que las rodean. Para evitar esta pérdida de superficie de playa seca, una posibilidad sería incrementar artificialmente, mediante aporte de arenas del exterior, la altura de la playa a medida que se incremente el nivel del mar. Pero esta actuación presenta varios riesgos que, sin estudios oceanográficos y de hidrodinámica del litoral a escala de las propias playas, no se puede asegurar la factibilidad de una propuesta de estas características ni definir su impacto y, por ello, en este trabajo se ha desechado esta posibilidad. Sin duda el incremento del nivel del mar traerá consigo un cambio en la hidrodinámica del litoral y por tanto un cambio en la morfología de la playa con un posible aumento de la sedimentación en la misma, pero el tiempo necesario para que este proceso se produzca será sin duda largo, de muchos años y desde luego en un periodo que se sitúa fuera del alcance de este PTS.

Por lo tanto, salvo actuaciones en paseos urbanos que obliguen a mover tierra adentro la línea de costa actual para protección frente al impacto de la ola en las playas no es de esperar que se pueda mantener o incrementar la superficie de playa seca de las mismas.

Además, y cuando se ha analizado en los apartados anteriores las propuestas de medidas adaptativas para reducir el impacto de la ola durante los temporales marinos en las playas más urbanas, se ha visto la necesidad de evitar la inundación por ola en las zonas urbanas a base de crear dunas o terraplenes que hagan una doble función, por un lado, impida la llegada de la ola después de romper en la playa y tenga la suficiente estabilidad para no ser erosionados

por la acción del temporal. Ello conlleva al cambio de la morfología de los paseos marítimos en donde exista una banda del orden de 25-30 m para el desarrollo de estas dunas artificiales o terraplenes. Si esta solución no es posible por estar ocupados los bordes de los paseos de anchura limitada por edificios del Ámbito Desarrollado y no es posible la modificación de los paseos, la zona será vulnerable a los temporales y esta vulnerabilidad aumentará sin duda a medida que se incremente el nivel del mar y será necesario realizar una serie de medidas adaptativas de defensa de la ola y de la inundación que produce. Estas defensas ya han sido citadas en el apartado 6.3.2.3. de este Avance. Por todo ello, parece necesario incidir en que, en las zonas de Ámbitos Desarrollados en Proceso de Regeneración Urbana y sobre todo en los Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos, es necesario el estudio de la influencia de la inundación por ola en la zona de playas de cara a realizar unas actuaciones adaptativas que permitan el desarrollo de la ola a lo largo de la playa durante los temporales, sin crear daños, dejando al medio natural, en este caso la playa, el espacio necesario para ello.

### 6.3.3.3 PROPUESTAS EN DUNAS

Tal y como se analizó en los “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático” ya citados, existen en el Litoral de la CAPV dos tipos de dunas. Unas creadas por los depósitos en rías, como son principalmente las dunas del Urdaibai, y otras creadas por la acción del viento y el mar como son las situadas en las playas. Se indican en la siguiente tabla las dunas analizadas y su situación (ría o playa). Las mismas están gráficamente definidas en el plano I.2 Información. Puntos de Interés del Litoral y en las colecciones de planos (19 planos cada colección) I.3, I.4, O.1 y O.2 de este Avance.

DUNAS FIJAS	SUPERFICIE (Ha)	SITUACIÓN
Playa de La Arena (Muskiz-Zierbana)	2,2	Playa
Playa de Gorniz	1,62	Playa
Axpe San Bartolome (Busturia)	3,3	Ría
San Kristobal (Busturia)	13,32	Ría
Kanala/Kanalape (Gautegiz)	1,7	Ría
Playa de Laga (Ibarrangelu)	0,63	Playa
Playa de Santiago (Zumaia)	4,18	Playa
Iñurritza (Zarautz)	0,72	Playa-Ría

El incremento del nivel del mar debido al cambio climático parece que no va, en principio, a alterar la superficie de duna en las playas debido a que su pie está lo suficientemente alejado del nivel del mar durante las máximas pleamares, ya sean equinocciales o meteorológicas y algunas de las playas con dunas están muy protegidas del impacto de la ola durante los temporales, como la Playa Santiago o la Playa de Gorniz.



Pie de la duna de Iñurritza en la playa de Zarautz

Por lo tanto, no parece que vaya a haber problemas especiales de erosión, salvo en la playa de Zarautz (dunas de Iñurritza) en donde su talud es bastante vertical e inestable, tal y como se comprobó en febrero de 2014 y se aprecia en la fotografía siguiente. Esta duna tiene una medida adaptativa muy complicada ya que afecta directamente al Golf de Zarautz y pasa en principio por la estabilización del talud de la duna para evitar la erosión de su pie por la ola.

Las dunas de ría sufrirán claramente el impacto de elevación del nivel del mar y según los “Estudios Previos” realizados, con unas pérdidas de superficie importante para el año 2100, siendo la más notoria la correspondiente al relleno de San Kristobal en donde se puede producir una pérdida de hasta el 66 % de la superficie actual. La situación de este tipo de dunas es similar a la de las marismas y de muy difícil solución por medios naturales ya que las dunas o rellenos de Axpe y San Kristobal son artificiales y por lo tanto sus posibilidades de regeneración son muy escasas, a no ser que se planteen nuevos rellenos.

Es decir, como medida adaptativa y si se quiere conservar las dunas de Axpe y San Kristobal de Urdaibai que son ya dunas o rellenos artificiales, se puede proponer una mejora de cota de las dunas actuales a base de nuevos rellenos siempre y cuando no se incremente el riesgo de inundación en la ría por avenidas del río Oka.

#### 6.3.3.4 PROPUESTAS EN MARISMAS

Con el incremento del nivel del mar, las marismas tienden a desaparecer ya que la vegetación en las mismas depende del ciclo de marea al tener que estar unos ciertos periodos sumergida y otros periodos por encima de las láminas de agua. Las marismas, en general, están por debajo de la máxima pleamar actual por lo que, con el incremento del nivel del mar, quedarán más horas sumergidas impidiendo así el desarrollo de su vegetación característica. De acuerdo con los cálculos realizados en los “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”, las actuales marismas podrán disminuir en superficie en el año 2045 en un 18 % aproximadamente y esta disminución de superficie aumenta de forma importante para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 del año 2100 pudiendo llegar a un 50 % y a un 75% respectivamente. Es decir, que de 315 Ha de marismas en la actualidad localizadas en la CAPV que cumplen las condiciones de estar entre las cotas mínimas y máximas marcadas en los

“Estudios Previos”, se puede pasar a 258 Ha en el año 2045 y a 157 Ha para el escenario 2100 RCP 4.5 y 79 Ha para el escenario 2100 RCP 8.5. Por tanto, el problema que se plantea con las marismas es grave, teniendo en cuenta, además, que las marismas son importantes tanto a nivel ambiental como por la capacidad de captación de CO<sub>2</sub> que poseen (sumideros de CO<sub>2</sub>), de cara a la reducción de la concentración de gases efecto invernadero.

Existe una posibilidad de recuperación natural de la marisma ya que con el incremento del nivel del mar las velocidades naturales del agua en las rías, en condiciones normales y de avenida, disminuirán al tener una mayor sección de desagüe por lo que aumentará la capacidad de sedimentación, pudiéndose conformar nuevas zonas de sedimentos ya sean alrededor de las actuales marismas, lo más probable, o en nuevas zonas de las rías, más aguas arriba. Ahora bien, esta posibilidad es limitada en el espacio ya que muchas zonas de marismas actuales y por supuesto posibles zonas de marismas futuras están ya confinadas por otros usos lo que hace muy difícil su evolución natural y además se desconoce a priori el tiempo necesario para que se pueda producir esa sedimentación de forma natural. Se podría pensar en ayudar a este proceso de relleno natural a base de hacerlo artificialmente, muy lentamente y por zonas, para dar tiempo a la vegetación de marisma a poder recuperarse y conseguir cotas de ubicación adecuadas teniendo en cuenta la subida del nivel del mar.

Además, existe una segunda posibilidad de que con el incremento del nivel del mar y si no se hacen nuevas obras de defensa o se recrezcan las existentes, se creen nuevas zonas inundables por el agua de las rías, pudiéndose desarrollar nuevas marismas en zonas que hoy día son secas. Este desarrollo se puede impulsar a base de eliminar las obras de defensa existentes, realizar pequeñas excavaciones que permitan unas cotas adecuadas de desarrollo de marismas, etc. Para ello es necesario localizar zonas bajas, llanas y que permitan claramente la entrada del agua de la ría en los ciclos de marea alta y el desagüe de esta agua en los ciclos de marea baja.

Por último, se ha analizado una tercera posibilidad que consiste en el acondicionamiento como marismas zonas concretas que actualmente están categorizados como Espacios Protegidos, pero cuyo estado ecológico puede mejorar de forma importante si se consigue que evolucionen hacia zonas marismales.

Por ello se plantea en este Avance una propuesta de posibles ámbitos en donde desarrollar futuras marismas mediante una solución de acondicionamiento del terreno para su desarrollo. El objetivo general es de intentar, como mínimo, mantener la superficie actual de marismas, es decir, una superficie aproximada de 315 Ha. Dada la gran dificultad que supone este objetivo en el escenario 2100 RCP 8.5, ya que supone acondicionar nuevos espacios para marismas en una superficie de 235 Ha, se ha intentado con las propuestas planteadas poder llegar a recuperar, como mínimo, la superficie perdida con el escenario RCP 4.5 del año 2100, es decir llegar a recuperar del orden de 155 Ha.

Para realizar estas propuestas se ha realizado un estudio ría por ría con el fin de plantear posibles actuaciones de recuperación de marismas.



A) Ria del Barbadun

Esta ría tiene una importante marisma cerca de su desembocadura gracias en parte por la recuperación de antiguos terrenos de Petronor. La superficie actual considerada como marisma es de 10,97 Ha y la pérdida para el escenario del año 2045 es mínima siendo mucho más importante para los dos escenarios del año 2100 de 2,4 y 6,8 Ha según se trate del escenario 2100 RCP 4.5 o 8.5, respectivamente.



Este análisis quiere indicar que las posibles actuaciones de recuperación de marismas en la ría del Barbadun no empezaría antes del año 2045.

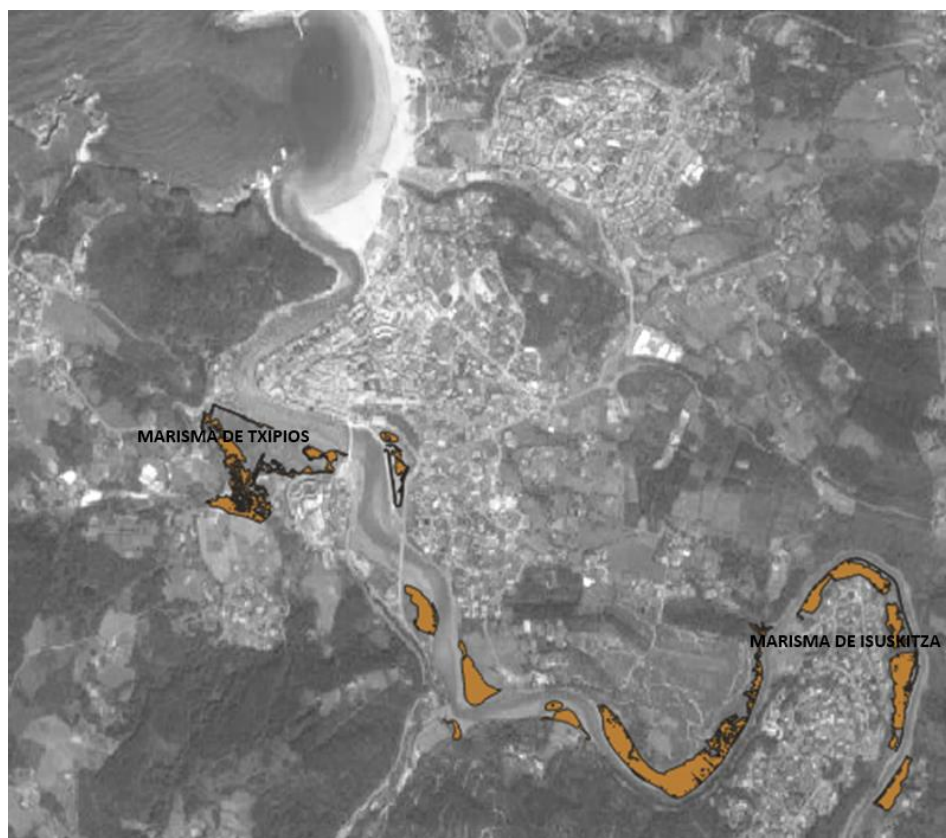
La posibilidad de ocupar nuevos espacios de marisma es muy complicada a no ser que Petronor ceda de nuevo terrenos tal y como realizó en el año 2006-2008, consiguiendo así ampliar la zona actual de marisma. Hay que tener en cuenta que con el previsible cambio del modelo energético que se va a implantar con el fin de la reducción de los gases efecto invernadero es factible

que puedan existir terrenos sobrantes en la zona de Petronor de cara a poder aumentar la superficie de marismas, teniendo además en cuenta que parte de los terrenos del Petronor pertenecen al Dominio Público Marítimo Terrestre, según el deslinde del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco), por lo que están en concesión. De todas formas, esta posibilidad no ha sido considerada como propuesta en este Avance.

B) Ria del Butroe

Las marismas del Butroe tienen una extensión total de 14,90 Ha repartidas en tres marismas principales. En el año 2045 esta superficie se puede ver reducida en 2 Ha y en el año 2100 en el escenario RCP 4.5 en 6,2 Ha, que ya se considera una reducción importante.

De las tres marismas existentes es necesario citar inicialmente la de Txipios ya que se puede rellenar paulatinamente las zonas bajas de esta marisma para posibilitar el desarrollo de la vegetación de marisma debido al impacto negativo de la subida del nivel medio del mar, que ahogaría la vegetación que se encuentra en la actualidad en las zonas más bajas.



Además, se propone en este PTS la rehabilitación como marisma del meandro de Isuskitze en la margen izquierda del río Butroe, adaptando la zona marismal actual a las cotas adecuadas para asegurar la vegetación de marisma con los futuros niveles del nivel del mar. Esto supone la recuperación de 7,3 Ha de marisma en esta ría por lo que el impacto de la desaparición del hábitat de marisma por incremento del nivel del mar se ve compensado en el escenario 2100 RCP 4.5.

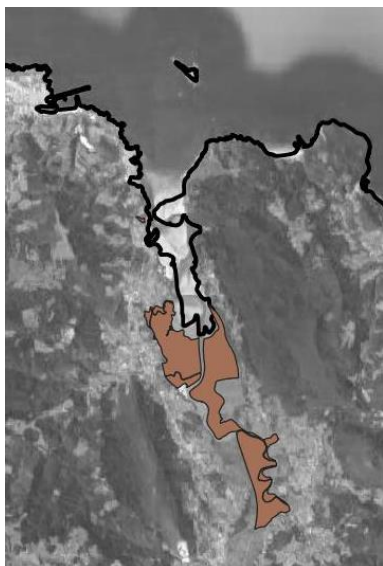
### C) Ría de Estepona

En la actualidad no existe vestigio de marisma en la ría del Estepona, pero el Ayuntamiento de Bakio con el probable apoyo de la Agencia vasca del Agua (URA) quiere actuar en la margen derecha de la ría, en una zona urbana consolidada sin uso definido, reconvirtiéndola en una zona de marisma con sus canales y vegetación marismal de forma que permita ser un área de almacenamiento en caso de avenida. Esta actuación supone realizar una marisma en una superficie aproximada de 2,5 Ha y servirá sin duda a la recuperación ambiental de la ría en esa zona.



D) Ría del Urdaibai.

Las marismas de la ría del Urdaibai son sin duda las que van a recibir el mayor impacto por incremento del nivel del mar por efecto del cambio climático. Así y según los cálculos realizados en los “Estudios Previos”, de una superficie de marismas estimada en la actualidad de 240 Ha, 50 se perderán antes del año 2045 y para el año 2100 bajo el escenario RCP 4.5 esta pérdida de superficie se incrementará hasta las 128 Ha, es decir, un poco más del 50 % de la superficie actual y sin duda es la pérdida mayor en todas las rías del Litoral de la CAPV.



incrementará hasta las 128 Ha, es decir, un poco más del 50 % de la superficie actual y sin duda es la pérdida mayor en todas las rías del Litoral de la CAPV.

No son fáciles las propuestas de actuación en esta zona ya que al estar totalmente dentro del PRUG de Urdaibai, cualquier propuesta debe de ser aprobado por el Patronato del Urdaibai. De todas formas, y con el fin de poder disminuir este previsible impacto, existe dentro de la zonificación del ámbito del PRUG de Urdaibai, una categoría denominada “Zonas intermareales o supramareales constituidas por fangos o zonas de marisma aisladas del sistema de circulación hídrica mediante el empleo de lezones, munas o

muros de contención” de forma que actuando en ellas su puede recuperar parte de la marisma que se perderá por el incremento ya citado del nivel del mar. La superficie de esta categoría es de 246,9 Ha que sin duda compensa las pérdidas anteriormente señaladas, aunque se decida no utilizar el 100 % de esta categoría.

E) Ría del Lea

Las marismas del Lea tienen en la actualidad una extensión total de 2,41 Ha repartidas principalmente en tres marismas, destacando por su extensión de 2,31 Ha los islotes y marisma de Loibekua y la marisma Marierrota, correspondiendo esta última a la zona de almacenamiento de un antiguo molino de marea. En el año 2045 esta superficie se puede ver reducida en 0,3 Ha y en el año 2100 en el escenario RCP 4.5 en 0,8 Ha, que ya se considera una reducción importante.

Dado que la problemática de la marisma de Marierrota es similar a la de Txipios en la ría del Butroe es posible mantener este emplazamiento como marisma a lo largo de este siglo actuando sobre ella a medida que se incremente el nivel medio del mar ya que la entrada y salida de agua está controlada. En cambio, en la marisma e islotes de Loibekua las posibilidades de actuación son más reducidas por lo que la pérdida de superficie por incremento del nivel medio mar es importante en estas marismas.



Por otro lado, la posibilidad de poder realizar nuevas propuestas de marismas aguas arriba de las existentes son muy limitadas, si bien en la margen derecha frente al último islote de Loibekua, existe mediante movimiento de tierras, la posibilidad de crear una nueva zona marismal aunque de pequeñas dimensiones, estando parte de esta zona dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre y el resto en un Área Agropecuaria de Alto Valor Estratégico, según la clasificación del PTS Agroforestal. En este sentido caben dos posibilidades, una ceñir la expansión de la marisma a la zona situada

dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre o permitir la expansión de la misma dentro del Área Agropecuaria de Alto Valor Estratégico que tiene una superficie de 7,5 Ha y se dedicaría a marisma una superficie aproximada de 0,6 Ha.

#### F) Ría del Artibai

La marisma analizada en este trabajo de la ría del Artibai, Marisma de Arrabeta-Goitiz, tiene en la actualidad una extensión de 1,13 Ha. En el año 2045 esta superficie se puede ver reducida en 0,08 Ha y en el año 2100 en el escenario RCP 4.5 en 0,22 Ha, por lo que es una marisma que puede aguantar bien el incremento medio del nivel del mar debido al cambio climático.

De todas formas, esta marisma que se sitúa en el término municipal de Ondarroa, tiene una amplia capacidad de expansión aguas arriba e incluso poder confeccionar una zona marismal importante abarcando las dos orillas del Artibai. Los terrenos están considerados hoy día como Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos, pero tiene una problemática de inundabilidad muy compleja que a priori impiden su desarrollo, por lo que su posible viabilidad podría pasar por planificar dicho desarrollo con una actuación marismal importante.





### G) Ría del Deba

En la ría del Deba se ha definido en la actualidad un conjunto de marismas, la marisma de Casacampo-Lasao situada en la margen izquierda y derecha del Deba cerca del campo de fútbol de Artzabal. Este conjunto tiene en la actualidad una superficie de 1,32 Ha. En el año 2045 esta superficie se puede ver reducida en 0,28 Ha, un 21%, y en el año 2100 en el escenario RCP 4.5 en 0,69 Ha, es decir, un 52 %. Como se puede apreciar, esta reducción es importante por lo que parece necesario realizar una propuesta de actuación en esta zona.



Las posibilidades de expansión aguas arriba de las marismas de referencia son muy limitadas debido a la orografía del valle y al transcurso de la línea ferroviaria de ETS Bilbao-Donostia y al trazado de la carretera N-634, aunque se podrían modificar campos agrícolas para, mediante un trabajo de reconversión en marisma, compensar las pérdidas previstas, tanto aguas abajo como aguas arriba del campo de fútbol de Artzabal. Esta zona está considerada como un Área Agropecuaria de Alto Valor Estratégico

en el PTS Agroforestal y por lo tanto protegida por éste, por lo que una posible actuación en el sentido de la propuesta planteada deberá ser aceptada previamente por los organismos competentes.

### H) Ría del Urola-Narrondo

En la ría del Urola-Narrondo se han caracterizado tres conjuntos de marismas, las Marismas de Santiago, el Tramo Medio ría de Urola y los Islotes del Urola. La superficie total de estas tres zonas de marisma es en la actualidad de 3,86 Ha. En el año 2045 esta superficie se puede ver reducida en 0,82 Ha, un 21%, con un gran impacto en la marisma del Tramo Medio ya que se reduce en un 38%. En el año 2100 en el escenario RCP 4.5 en 1,78 Ha, es decir, un 46 %. Como se puede apreciar, esta reducción es importante por lo que parece necesario realizar una propuesta de actuación en esta zona.



Por ello, se han estudiado las posibles zonas de propuestas y caben destacar por su importancia dos posibles. Una estaría en la ría del Narrondo, aguas arriba de la industria GKN Automotive, en una zona de especial protección, que tiene una superficie actual de 2,2 Ha que se pueden reconvertir en marisma con una actuación similar a la ya realizada en la marisma de Saria en la ría del Oría. La segunda es similar y se concentra en la margen derecha de la ría del Urola al final por aguas abajo del Polígono Industrial de Korta. Esta área, que está catalogada como de Especial Protección en el PTS de Zonas Húmedas,

pertenece al movimiento de tierras que se hizo con la explanación del Polígono Industrial si bien no se llegó a desarrollar urbanísticamente. Es una zona que necesita una clara mejora ambiental por lo que es conveniente su reconversión a marisma tal y como fue inicialmente. La superficie de esta zona es importante, del orden de 8,5 Ha, aunque la reconversión total a marisma no puede ser completa ya que se encuentra atravesada por tuberías de abastecimiento de agua y de saneamiento que sería preciso mantener o desviar. Indudablemente esta actuación compensa las pérdidas superficiales futuras de las actuales marismas en estas dos rías.

Otra posible zona de actuación sería la huerta existente junto al restaurante Bedua en Zestoa, frente al Polígono de Korta, pero la superficie de esta zona es pequeña, 0,8 Ha.

#### l) Ría de Iñurritza

En esta ría se han señalado como marisma una zona situada al norte del viaducto de la autopista AP-8, con una superficie de acuerdo con los “Estudios Previos” en donde se marcan las condiciones topográficas estimadas para medir una marisma de 0,32 Ha, que corresponden casi exclusivamente a los canales de entrada y por ello, según cálculos realizados, no muestra ninguna diferencia entre el estado actual y el escenario RCP 4.5 y 8.5 en el año 2045. Será significativa la merma en el escenario RCP 4.5 del año 2100 (el 19 %).





En esta zona de Iñurritza se propone una actuación en el área de “Mejora Ambiental” planteada en el PTS del Litoral vigente en el sentido de recuperar una importante área para la creación de una marisma a cotas adecuadas teniendo en cuenta la futura oscilación de las mismas por el incremento del nivel medio del mar. Con ello se conseguiría un incremento muy importante de la superficie de marisma en esta zona hasta llegar a 4,3 Ha.

Además, se propone señalar como marisma una reciente actuación realizada por la Agencia Vasca del Agua (URA) con las obras de Defensa contra Inundaciones y Recuperación Ambiental de las Regatas Olaa e Iñurritza en Zarautz.

Además, se propone señalar como marisma una reciente actuación realizada por la Agencia Vasca del Agua (URA) con las obras de Defensa contra Inundaciones y Recuperación Ambiental de las Regatas Olaa e Iñurritza en Zarautz.

J) Ría del Oria

En la ría del Oria existen varias marismas con una superficie total de 19,0 Ha, si bien y es necesario indicar que la actuación en la marisma de Saria es una actuación reciente realizada en el año 2013-2014 y los datos de la topografía empleada (LIDAR 2016) parten del vuelo de 2012 cuando la actuación no se había realizado. Midiendo la zona actual de marisma de Saria, la cifra total de marisma en la ría del Oria, en la actualidad, es de 22,7 Ha. En el año 2045 esta superficie se puede ver reducida en 2,45 Ha, un 11%, con un notable impacto en las marismas de Donparnasa y Santiago, ya que se reducen ambas marismas en más de un 20%. En el año 2100 en el escenario RCP 4.5 en 8,2 Ha, es decir, un 36 %. Como se puede apreciar, esta reducción es importante por lo que parece necesario realizar propuestas de actuación en esta ría.



En este sentido y después de un análisis de posibilidades de actuación, destaca sin duda la actuación en el relleno de Motondo y la posibilidad de realizar actuaciones similares a la de la marisma de Saria a lo largo de los meandros del Oria.

La actuación de Motondo puede convertir en marisma una superficie de 9,9 Ha lo que compensa la pérdida

superficial que se va a producir en las marismas del Oria, incluso en el escenario objetivo marcado del año 2100 y RCP 4.5. Las posibles actuaciones en los meandros del Oria son en la actualidad terrenos clasificados como Áreas Agropecuarias de Alto Valor Estratégico en el PTS Agroforestal, si bien la mayoría de ellos se encuentran dentro de la Red Natura 2000 de la Ría del Oria. La zona de la margen derecha frente a la marisma de Donparnasa corresponde a la balsa de almacenamiento del antiguo molino de marea de Mare Errota, por lo que es probable que forme parte de una antigua marisma.

Otra posibilidad se centra en los terrenos, actualmente de huerta, situados entre el pueblo de Orio y la autopista en la margen derecha del Oria. Posiblemente estos terrenos eran anteriormente de marisma que se desecaron en parte para convertirlos en huertas. Esta zona está categorizada como Área Agropecuaria de Alto Valor Estratégico en el PTS Agroforestal por lo que su inclusión como propuesta de reconversión en futura marisma de aproximadamente 4,8 Ha podría no ser prioritaria frente a otras posibles actuaciones en esta ría del Oria.

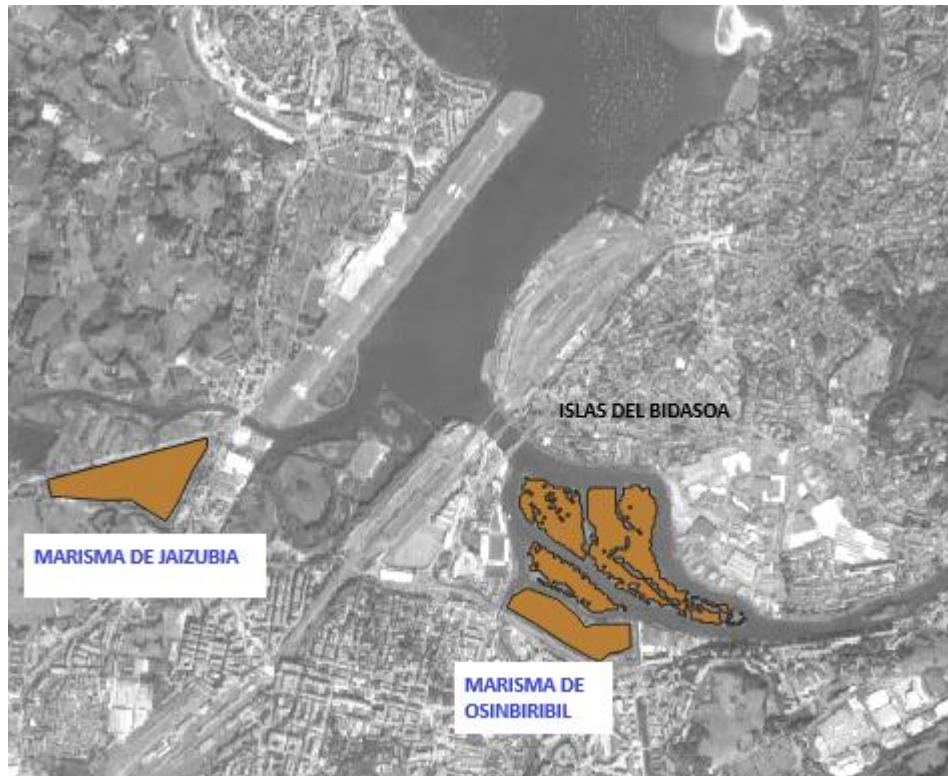
#### K) Ría del Bidasoa-Txingudi

En la ría del Bidasoa y en el ámbito del Plan Especial de Protección de Txingudi existe en la actualidad una superficie importante de marisma de 21,22 Ha concentradas en tres marismas situadas en la ría del Bidasoa, aguas arriba del puente de Santiago en Irun. En el año 2045 esta superficie se puede ver reducida en 1,8 Ha, un 9%, y en el año 2100 en el escenario RCP 4.5 en 9,5 Ha, es decir, un 45 %. Como se puede apreciar, esta reducción es importante por lo que parece conveniente estudiar posibles nuevas propuestas.

Estudiando la ría y dadas las cotas existentes, se puede dar un fenómeno en la ría del Jaizubia, dentro del ámbito del Plan Especial de Txingudi, que es la paulatina reconversión de las actuales zonas de carrizales, que se localizan en ambas márgenes de la ría del Jaizubia, en marismas a medida que se incrementa el nivel del mar debido al aumento del número de horas que la vegetación actual va a ser inundada, lo que permitirá la competencia entre el carrizal y la vegetación de marisma. Indudablemente esto supone un cambio en el territorio a base de un aumento de la marisma y una disminución del carrizal, que debería ser también compensado. En este sentido se han estudiado tres posibles zonas de actuación. Una sería la zona de huertas situada entre la calle Kosta de Hondarribia y la N-638 junto al aeropuerto de San Sebastián. Esta primera posibilidad se ha inicialmente rechazado ante la complejidad de gestión de esta reconversión ya que en esta zona existen numerosas huertas y de muy pequeña extensión y además está definida como Área Agropecuaria de Alto Valor Estratégico en el PTS Agroforestal.

La segunda posibilidad estudiada es algo similar a la anterior ya que es una superficie también agrícola situada entre la GI-636 y la N-638 al oeste del barrio de Mendelu de Hondarribia con una superficie total de 10,7 Ha, por lo que compensa la pérdida de marisma esperable por incremento del nivel medio del mar. Esta zona no está definida como Área Agropecuaria de Alto Valor Estratégico en el PTS Agroforestal y

en Udalplan se define como una zona de Agroganadera y Campiña. La zona no será de fácil gestión ya que no está dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre. En el plano de esta zona se denomina marisma de Jaizubia



La tercera posibilidad analizada se sitúa junto a las actuales marismas en situadas aguas arriba del puente de Santiago en Irún en donde el Plan General de Irún la clasifica como Espacio Libre de Osinbiribil. Es una zona baja, inundable para bajos periodos de retorno, a pesar de estar en parte defendida por un lezón, en donde, manteniendo la idea del espacio libre o parque, se podría realizar una actuación ambiental importante compatibilizando el disfrute de un parque con la marisma lo que mejoraría el valor ambiental de la zona. Esta superficie de espacio libre es aproximadamente de 9,6 Ha, lo que compensaría la pérdida de marisma esperable en esta zona.

Todas estas posibles zonas que potencialmente pueden ser transformadas o preservadas como marismas han sido grafadas en la colección de planos O.1 "Ordenación. Zonificación e Infraestructura Verde" que acompañan a este documento.

## 7 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

De acuerdo con lo desarrollado en los apartados 6.2 y 6.3 se presenta una breve descripción de cada una de las propuestas realizadas. Claramente existen tres tipos de propuestas, unas generales e inherentes al propio Avance, otras centradas en la protección y ordenación del Litoral de la CAPV y un tercer grupo centrado en la reducción de la vulnerabilidad y por tanto aumento de la resiliencia frente al cambio climático, principalmente debido al incremento del nivel del mar, pero sin olvidar los impactos que se pueden producir por incremento de la intensidad de lluvias durante las tormentas y por incremento de las islas de calor en la trama urbana. A continuación, se expone el alcance de las mismas.

### 7.1 PROPUESTAS DE TIPO GENERAL

Estas propuestas son las generales que se recogen en el propio documento de Revisión del PTS y que son las siguientes:

- **Nuevo ámbito territorial** respecto al señalado en el PTS vigente debido a la influencia del incremento del nivel del mar por cambio climático de forma que el ámbito se aumenta a lo largo de las rías para poder abarcar la posible modificación del Dominio Público Marítimo Terrestre por dicho incremento del nivel del mar.
- **Simplificación de las categorías de ordenación** de acuerdo con la Matriz de Ordenación del Medio Físico de las DOT.

Estas propuestas entrarían en vigor con la Aprobación Definitiva de la “Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”.

### 7.2 PROPUESTAS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV

Estas propuestas se resumen en principio en las siguientes:

- **Propuesta de Elevación al grado de “Especial Protección” de las masas arbóreas autóctonas de carácter relíctico** o de escasa representación en el litoral vasco, principalmente los encinares cantábricos, que están situados actualmente en las categorías de “Mejora Ambiental”, “Forestal” y “Agroganadera y Campiña: Paisaje Rural de Transición”, no incluidos en alguna zona de ZEC.

Esta propuesta entraría en vigor, si se admite, con la Aprobación Definitiva de la “Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”.

- **Categorización de las playas del Litoral de la CAPV.** En este Avance se ha propuesto inicialmente que todas las playas se sitúen en la categoría de “Especial Protección”, salvo aquellas playas que se han considerado más urbanas con uso intensivo de las mismas, que se propone categorizarlas como “Sistemas Generales. Espacios Libres”. En el apartado 6.2 de este Avance se define una tabla en donde se indica la categoría de cada playa analizada en este Avance.

Esta propuesta, si se admite, entraría automáticamente en vigor con la Aprobación Definitiva de la “Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”.

- **Propuesta de trazado del itinerario “Senda del Mar”** definido en las DOT, entre Hondarribia y Kobaron en Muskiz, lo que permite su enlace con la Senda del Litoral de la Costa Vasca (Francia) y con la Ruta del Litoral Cantábrico en Cantabria.

La Senda del Mar se configura con la unión de dos tramos de sendos Grandes Recorridos (GR) de Gipuzkoa y Bizkaia, concretamente el tramo costero del GR-121 “Talaia Ibilbidea” de la vuelta a Gipuzkoa y la ruta de la costa del GR-123 “Vuelta a Bizkaia”. Este itinerario presenta ocasionalmente pendientes muy acusadas, tramos difíciles y estrechos, por lo que se pueden volver inaccesibles para personas de movilidad limitada. Además, existen etapas de una longitud superior a 20 Km con abundantes subidas y bajadas por lo que no es recomendable para todo el público en general, si bien en general existen tramos alternativos menos exigentes pero que en varias ocasiones ocultan el mar.

Esta propuesta debe de ser estudiada con mayor profundidad en las siguientes fases de esta Revisión de PTS analizando la dificultad de la accesibilidad universal de la misma en todos sus tramos o indicando criterios que permitan evaluar su dificultad por tramos de cara a la necesaria información de la misma, analizando la posibilidad de proponer sendas alternativas en los casos de dificultad media o grande.

- **Propuesta de Ampliación de la Red Natura 2000 en Jaizkibel y Ulia a la zona del medio marino** con una superficie aproximada de 13.000 hectáreas frente a los acantilados de Jaizkibel y Ulia, que forme parte de la Red Natura 2000 creando de esta forma, junto con Txingudi y las zonas francesas que forman parte de la Red Natura 2000, uno de los corredores ecológicos marinos más importantes y diversos del Atlántico Europeo. En total el corredor ecológico tendría una superficie de 27.000 hectáreas marinas, que correrían de forma paralela a lo largo de unos 35 km costeros.

Esta propuesta se podría poner en marcha incluso previamente a la Aprobación Definitiva de la “Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”, si bien la misma no correspondería a la Dirección de Planificación Territorial y Agenda Urbana del Gobierno Vasco.



### 7.3 PROPUESTAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las diferentes propuestas de adaptación al cambio climático realizadas en este Avance son diferentes según se trate del Ámbito Urbano o del Ámbito Rural y según se analice el impacto del cambio climático por incremento del nivel del mar, por incremento de la intensidad de la lluvia durante las tormentas o por el incremento de las islas de calor.

**En el Ámbito Rural** el principal impacto lo produce el incremento del nivel del mar y se centra principalmente en las marismas, dunas y playas, aunque sin duda este impacto también se producirá en acantilados y riberas de las rías, si bien su efecto será menor. Las soluciones propuestas en este Avance en el Ámbito Rural han sido las siguientes:

- **Propuestas en Marismas.** Las propuestas en marismas son diferentes según su situación ya que se dan dos posibles tipologías en función del terreno. Si la zona de marisma pertenece a un antiguo molino de marea y la zona de almacenamiento de agua se va reconvirtiendo en marisma, al elevarse el nivel del mar se podría rellenar el fondo de la zona de almacenamiento con material que permitiera la recuperación de la vegetación marsimal que se “ahogaría” por estar demasiado tiempo bajo el agua. Para ello sería necesario un proyecto que definiera el tipo de relleno, la altura del mismo y el programa de revegetación necesaria para su recuperación. Esta actuación se podría realizar en la marisma de Txipios en el Butroe o Ría de Plentzia o en la marisma de Marierrota en Mendexa (Ría del Lea).

Si la zona que se propone su reconversión en marisma está alta, sería necesario realizar unas labores de excavación, creación de zonas de almacenamiento a una altura adecuada en función del nivel del mar previsto y canales de comunicación con la ría correspondiente. Esta manera de actuar ya sea ha realizado de forma exitosa en las marismas del Barbadun en Muskiz con la recuperación de terrenos ocupados anteriormente por Petronor y en la marisma de Saria en la ría del Oria. Este tipo de actuación se propone de forma clara en mayoría de las rías con el fin de favorecer el desarrollo de estas marismas dado su gran importancia ecológica y su comportamiento como sumideros de CO<sub>2</sub>.

Estas actuaciones se deben desarrollar previo estudio de viabilidad que permita contar con la aprobación de la actuación, proyecto de restauración de la marisma y ejecución de la obra con especial seguimiento de la revegetación planteada. Las mismas se pueden planificar en función de la superficie de marisma que se puede llegar a recuperar y de la pérdida de marisma que se produce en cada ría según la inundabilidad por subida del nivel del mar.

- **Propuestas en Dunas.** Si las dunas son interiores, como las dunas artificiales del Urdaibai, se podría pensar en un recrecido de las mismas a medida que sube el nivel del mar para que su superficie no se encuentre disminuida, siempre y cuando la actuación no suponga un obstáculo al desagüe de las avenidas fluviales. En cambio, las dunas exteriores en general el máximo impacto que se genera es la posibilidad de erosión de los pies de las mismas que las puedan desestabilizar. En este sentido destaca la gran duna de Zarautz ya que el resto se encuentran en general protegidas



de los temporales marinos y la actuación propuesta consiste en estabilizar el pie de la duna a base del empleo empalizadas de madera, pilotes de madera que permite estabilizar el talud de la duna, geosintéticos para evitar el movimiento de la arena y de vegetación de duna del tipo arbustivo de gran resistencia a la ola.

Estas posibles actuaciones en dunas se deben desarrollar previo un análisis de alternativas que permita estudiar la estabilidad de las dunas actuales frente a temporales mediante un modelo de erosión y a partir de él, plantear las posibles soluciones de cara a realizar un proyecto de estabilización y regeneración de la duna y su vegetación.

- **Propuestas en Playas.** El impacto en playas por incremento del nivel del mar va a ser muy importante de manera que con las pleamares vivas cercanas a las equinociales varias playas casi se quedan sin superficie seca e incluso alguna desaparece completamente. No se propone en este Avance ninguna actuación ya que posibles actuaciones de incremento del volumen de arena para aumentar la playa seca deben de ir acompañada de estudios previos de la hidrodinámica del litoral que aseguren la estabilidad de la actuación frente a temporales importantes con el fin de plantear una solución viable, estudios que se podrían realizar en casos concretos, pero se escapan del alcance de este documento de Revisión del PTS del Litoral.

**En el Ámbito Urbano** el principal impacto lo produce también el incremento del nivel del mar y se centra principalmente en la inundación ya sea por marea, hasta la máxima marea meteorológica, por importante pleamar y ola y por importante pleamar e inundación fluvial. En este Avance se han propuesto medidas adaptativas para evitar esta inundación diferenciadas según se trate de **Ámbitos Desarrollados** en donde la ciudad está ya construida y son necesarias medidas que impidan la entrada de agua para evitar las inundaciones, **Ámbitos Desarrollados en proceso de Regeneración Urbana** en donde pueden existir oportunidades de elevación de las cotas de inundación para evitar el impacto de la subida del nivel del mar y **Ámbitos con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos** en donde de forma obligada se deberá colocar las cotas de urbanización por encima del posible impacto del incremento del nivel del mar. Paralelamente estas medidas deben resguardar a estos ámbitos del impacto de la ola y de las inundaciones fluviales sin crear nuevos problemas aguas arriba de los mismos.

Las soluciones físicas de estas propuestas son variadas y depende del Ámbito urbano de que se trate y de alguna forma se resumen a continuación.

**En los Ámbitos Desarrollados** situados a cotas bajas por debajo de la máxima pleamar meteorológica del escenario RCP 8.5 del año 2100 deberán tener unas defensas que impidan la entrada del agua del mar o de la ría a base de muretes o pretilos, barandillas continuas, formación o recrecidos de terraplenes conformados mediante motas o terrenos elevados. Estas defensas deberán ser adecuadas para contener la inundación fluvial, la de la ola, en su caso y por supuesto la inundación por marea meteorológica. Seguidamente se señalan una serie de defensas para este tipo de problemas.



Pretil continuo



Ejemplo de una mota

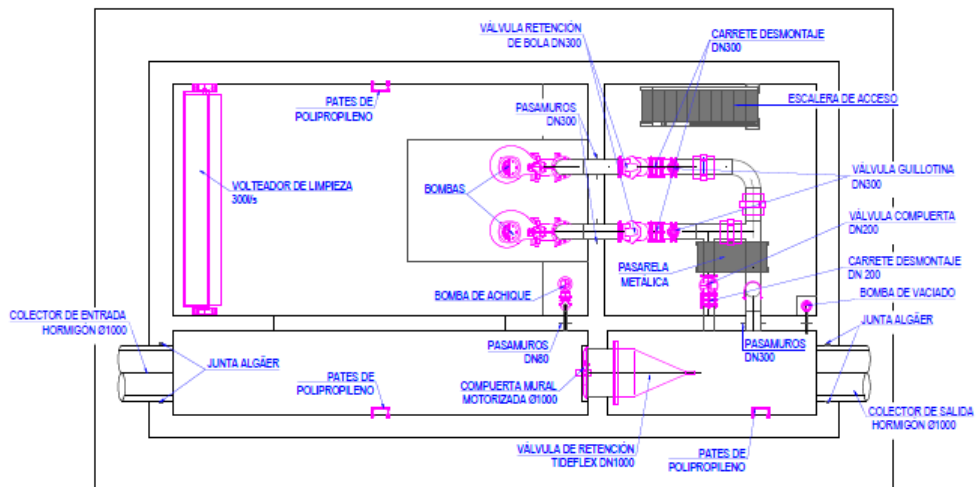


Barandilla opaca resistente al empuje del agua

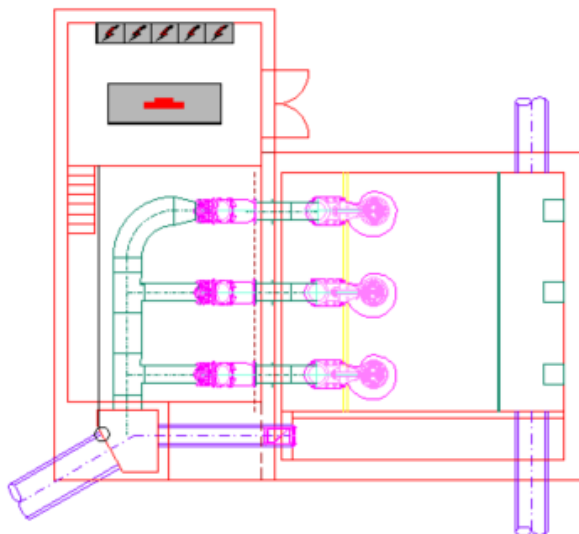


Barandilla acristalada resistente al empuje del agua

Con ello se impide que el agua del mar o de la ría entre en la ciudad, pero también impide que el agua de lluvia que pueda caer en el Ámbito Urbano no pueda salir por estar el mar más alto por lo que es necesario acumularla, bombearla o soluciones mixtas. En los siguientes gráficos se muestran planos de soluciones de bombeo y soluciones mixtas.



Solución mixta de bombeo con depósito de retención



Solución de bombeo

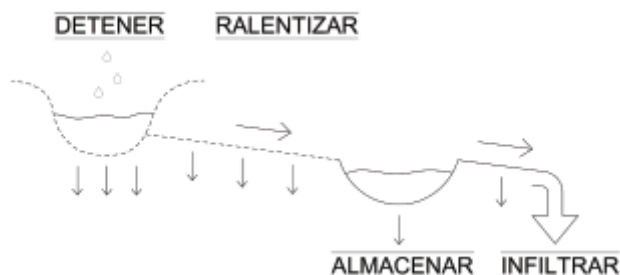
En la zona de costa y para evitar la inundación de la ola procedente de la rotura de la misma a lo largo de la playa que rebosa la cota de urbanización, las soluciones propuestas consisten en crear una mota de poca pendiente transversal a modo de duna que permita la contención de la ola y con una rugosidad tal que sirva de elemento de disipación de la energía de la ola para evitar el remonte de la mota.



Ejemplo de una duna artificial

Como se ha indicado anteriormente, otros de los impactos que crea el cambio climático en los Ámbitos Urbanos son el incremento de la intensidad de lluvia frente a tormentas y la creación de islas de calor por incremento de la temperatura.

Para que el incremento de intensidad de la lluvia no se convierta en un incremento de caudales en las redes de saneamiento es necesario, en principio, aumentar la infiltración o conseguir unas zonas en donde se permita retardar la llegada del caudal de lluvia de forma que no se sumen los hidrogramas producidos en las zonas impermeabilizadas con las zonas en donde se realiza una política de drenaje adecuada (drenaje sostenible). El objetivo de estos sistemas es principalmente el de configurar una estructura, generalmente adaptada a la naturaleza, que permita detener el agua de lluvia que ha caído, aumentar la infiltración, que el agua se desplace más lentamente a lo largo de la ciudad, almacenar el agua de lluvia producida y aumentar la infiltración si es posible. Un esquema de este proceso se indica en el gráfico siguiente.



Para implantar una política adecuada de drenaje sostenible y preparar el territorio para que se pueda desarrollar la misma, es necesario iniciar su desarrollo desde el planeamiento general y desde allí pasar al planeamiento pormenorizado y posteriormente a los proyectos de urbanización y de edificación, si procede, en donde se incorporan las técnicas previamente planificadas. Hay que tener en cuenta que el drenaje sostenible requiere un espacio para su implantación, como pueden ser la ejecución de zanjas drenantes, balsas, etc., o un sistema constructivo especial, como pueden ser las cubiertas verdes en los edificios, que tienen que ser previstos desde los Planes Generales de Ordenación Urbana o como mínimo desde los Planes Parciales o Especiales para su correcto desarrollo. Muchas veces, con los proyectos de urbanización en donde se parte de una ordenación ya aprobada es muy difícil aplicar estas técnicas sin que previamente hayan sido previstas.

Si se quiere tener una idea sobre las técnicas actuales de drenaje sostenible se recomienda la lectura de la publicación “Guías de Adaptación al Riesgo de Inundación: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible” del Miteco (2019). Esta publicación está en internet. Otra publicación en castellano algo más antigua y que ha sido bastante utilizada ha sido la “Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres” del Ayuntamiento de Madrid (2018), que también se encuentra en internet.

Respecto a las cubiertas verdes de los edificios, que puede ser un sistema muy bueno en zonas ya densas de Regeneración Urbana, su diseño es analizado en numerosas publicaciones que se encuentran en internet.

Respecto al diseño urbano que evite la formación de islas de calor, sin duda, pasa por realizar ciudades más arboladas con plazas y zonas de estancia menos duras que las empleadas hasta ahora, con el uso de pavimentos abiertos o porosos que contribuyan a la evapotranspiración del suelo lo que permite la disminución de la temperatura, el uso de pavimentos claros que absorbe menos el calor y el posible empleo de fachadas y cubiertas con vegetación en los edificios correctamente aisladas para permitir que el edificio refleje mejor el calor y disminuya la necesidad del uso de un posible aire acondicionado en su interior, lo que permite un menor consumo energético y una disminución de un foco de calor. Por tanto, como se puede apreciar existe una relación bastante clara entre las técnicas para la disminución del impacto del incremento de la intensidad del agua de lluvia en las zonas urbanizadas y las técnicas que pueden amortiguar el efecto de la ola de calor, evitando la formación de islas de calor.

## 8 DOCUMENTACIÓN DEL AVANCE

El presente Avance de la Revisión y Adaptación del Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático consta de los siguientes documentos:

### 1. DOCUMENTO DE AVANCE

#### 1.1. MEMORIA

- 1.2. **ANEXO Nº1.** Documento de “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático”

### 2. PLANOS

#### 2.1. PLANOS DE INFORMACIÓN

- 2.1.1. Plano nº I.1. Situación  
2.1.2. Plano nº I.2. Puntos de Interés del Litoral  
2.1.3. Planos nº I.3. El Litoral de la CAPV y el Planeamiento Territorial Vigente (19 planos)  
2.1.4. Planos nº I.4. Riesgo de Inundación litoral y fluvial (19 planos)

#### 2.2. PLANOS DE ORDENACIÓN

- 2.2.1. Planos nº O.1. Zonificación e Infraestructura Verde (19 planos)  
2.2.2. Planos nº O.2. Adaptación al Cambio Climático (19 planos)

### 3. DOCUMENTO INICIAL ESTRATÉGICO

## **ANEXO Nº 1**

# **“ESTUDIOS PREVIOS Y DIAGNÓSTICO PARA LA REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PTS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV AL RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO”**



## ANEXO Nº 1

### “ESTUDIOS PREVIOS Y DIAGNÓSTICO PARA LA REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PTS DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL DE LA CAPV AL RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO”

La información referente a los “Estudios Previos y Diagnóstico para la Revisión y Adaptación del PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV al Reto del Cambio Climático” se puede consultar en la siguiente página web: <https://www.euskadi.eus/plan-territorial-sectorial-de-proteccion-y-ordenacion-del-litoral/web01-a2lurral/es/>