



DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO FÍSICO-BIÓTICO

ÍNDICE

1	Climatología.....	2
2	Geología.....	7
3	Geomorfología.....	14
4	Edafología.....	18
5	Hidrología.....	23
6	Vegetación.....	27
7.	Fauna.....	37
8.	Paisaje.....	48
9.	Conclusiones.....	50
10.	Cuadro DAFO de Descripción del Entorno Físico Biótico.....	53
11.	Estrategias de Futuro.....	54
12.	Bibliografía.....	55



1 CLIMATOLOGÍA

El estudio de la climatología, en el ámbito correspondiente al término municipal de El Puerto de Santa María, se ha elaborado a partir de los datos de las precipitaciones mensuales y anuales, así como de las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales y anuales, de los datos aportados por la estación meteorológica de Cádiz.

En este sentido, según el Índice termopluviométrico de Dantin-Revenge¹, los valores calculados para El Puerto de Santa María dan como resultado que esta es una zona semiárida ($I = 2.8$)

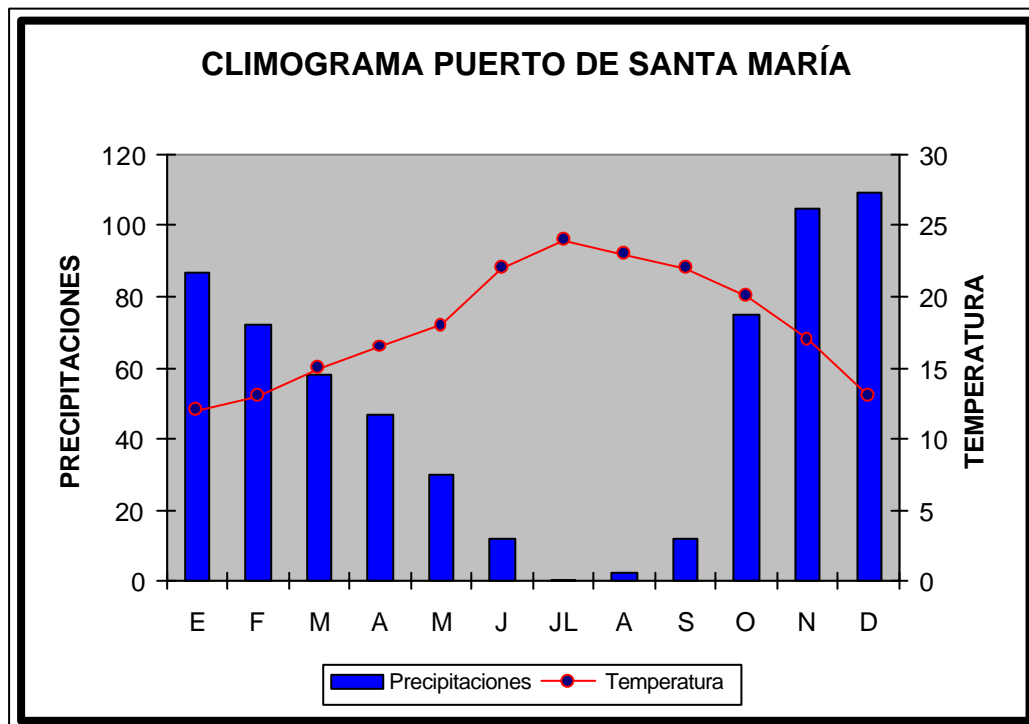


Gráfico: Temperaturas y precipitaciones mensuales medidas en Cádiz entre 1955 y 1992.

¹ $I = 100 t/P$



El Puerto de Santa María se adscribe al clima mediterráneo oceánico. La posición costera atenúa los rigores de un régimen hídrico deficitario y de lluvias irregulares.

El gráfico expuesto representa la distribución de temperaturas y precipitaciones mensuales correspondientes a la estación de Cádiz entre 1955 y 1992, que dada su cercanía a El Puerto de Santa María pueden asimilarse como las condiciones termoplumiométricas del municipio de estudio.

Los meses de mayor precipitación son los comprendidos entre octubre y marzo, destacando noviembre con cerca de 112 mm, cuando predominan los vientos de poniente. En verano, obtenemos los mínimos registros de lluvia, destacando julio y agosto con cerca de 0 mm., cuando predominan los vientos de Levante de carácter seco. Por lo tanto, se da la existencia de dos estaciones, una húmeda y otra seca. El total de precipitaciones anuales medias registradas son de 616,5 mm. Se da una media de 70 a 80 días de lluvia, que muestran su concentración a lo largo del año.

La temperatura media anual es de 16.7°C, siendo las temperaturas mínimas y máximas medias de 11.1 y 22.3, respectivamente. La temperatura media de las máximas absolutas es de 38.8 °C, y de -1.4 °C la media de las mínimas absolutas. El riesgo de heladas y nevadas es mínimo. La amplitud térmica es de 12° C. La duración del período frío se establece en base al criterio de Emberger, que considera como tal el compuesto por el conjunto de meses con riesgo de heladas o meses fríos; atendiendo por mes más frío aquel en que la temperatura media de las mínimas es menor de 7 °C. El Puerto de Santa María se caracteriza así, por la ausencia de un período frío.

Se define el período cálido como aquel en que las altas temperaturas provocan una descomposición en la fisiología de la planta, o se produce la destrucción de algunos de sus tejidos o células. Estos efectos variarán con la especie, la edad del tejido y el tiempo de exposición a las altas temperaturas. También variarán según el valor de otros factores como la humedad relativa del aire, la humedad edáfica, la velocidad del aire, etc.

Para establecer la duración se han determinado los meses en los que las temperaturas medias de las máximas alcanzan valores superiores a los 30°C. En El Puerto de Santa María el período cálido es inferior a un mes.



En cuanto a la evapotranspiración potencial podemos decir que es otro de los elementos a tener en cuenta, junto a la pluviometría, para caracterizar el régimen de humedad.

Se considera período seco al constituido por el conjunto de meses secos; entendiéndose como mes seco aquel en que el balance (disponibilidad hídrica-evapotranspiración potencial) es menor a 0. En cada mes, la disponibilidad hídrica es la suma de la precipitación mensual y de la reserva de agua almacenada en el suelo en los meses anteriores, que puede ser utilizada por las plantas y que, a efectos de este estudio se considera igual a 100 mm. Por ello, la duración del período seco en El Puerto de Santa María es ligeramente superior a los 4 meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre.

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
ETP	28,1	32,6	40,9	50,0	66,9	87,5	116,1	125,3	109,9	75,7	46,9	31,9
Precipitación	97,6	71,1	57,7	55,5	38,1	19,7	2,2	7,8	22,0	67,4	99,9	112,4
Exceso agua	69,5	39,1	16,8	5,5	0	0	0	0	0	0	0	80,5
Déficit agua	0	0	0	0	0	0	110,6	117,6	87,9	8,3	0	0

Tabla: Balance hídrico
Fuente: Sinamba

El régimen eólico está caracterizado por la alternancia de los vientos de Poniente, de componente Suroeste y Levante de componente Sureste, poseyendo este último un notable efecto desecante que incrementa la evaporación presentando como beneficio su acción de evitar la humedad excesiva de muchas construcciones y mantener su mejor estado de conservación. Tienen su máxima frecuencia en verano y son masas de aire cálido y seco por su procedencia Norteafricana.

Por el contrario los vientos de componente Suroeste son de carácter húmedo y frescos, procedentes del Atlántico.

Analizando la frecuencia de los vientos, podemos decir que existen pocos días a lo largo del año de calma

En invierno sopla, a veces, un Norte seco y frío.

La presión atmosférica oscila poco anualmente a lo largo del período observado. A lo largo del año nos encontramos presiones



bajas que pueden llegar a los 995 milibares de mínima y altas presiones que pueden llegar hasta los 1028 milibares.

Los registros son mayores en verano, debido a la llegada del anticiclón subtropical marítimo de las Azores, que provoca un aumento de la presión atmosférica, al ser una masa cálida y seca. En invierno, por contra aparecen las presiones más bajas, debido a la retirada del anticiclón de las Azores y la llegada de bajas presiones y del frente polar marítimo. Es la etapa donde se da un aumento de la inestabilidad y el volumen de precipitaciones.

La situación costera de El Puerto de Santa María mantiene a lo largo del período analizado una presión media anual sin muchos altibajos, que van de los 1013 milibares hasta los 1014 milibares. Esto da muestra de la benignidad de este microclima.

Un dato que sorprende de El Puerto de Santa María es el caracterizarse por ser un área muy soleada, superando las 3.200 horas de sol al año. Por estaciones destacan por su número de horas el verano, próximo a las 1.150 horas, le sigue la primavera con cerca de 850 horas, después el otoño con cerca de 712 horas y en menor medida el invierno con cerca de 540 horas de sol.

Se da como media diaria unas 8,9 horas de sol, por lo que aumenta la posibilidad de que se de una alta evaporación. Por su posición geográfica, en latitud y por la nubosidad, cuenta este término con uno de los más altos porcentajes de horas de sol de la provincia, conllevando esto a un gran número de días despejados.

Por otra parte la humedad relativa está relacionada con el viento, influyendo en la sensación de bienestar climático.

Se da mayor bienestar en Marzo y Mayo, con mediana humedad relativa, y en Enero, Febrero, Octubre, Noviembre y Diciembre con un exceso de humedad relativa que coincide con el período de más precipitaciones.

Aumenta con el viento de Poniente (hasta un 95%) y baja con el viento de Levante (alrededor del 30%). Se producen numerosas rociadas nocturnas, que próxima a la costa, aumenta su densidad. Existe una gran evaporación potencial, máxima en verano y mínima en invierno.

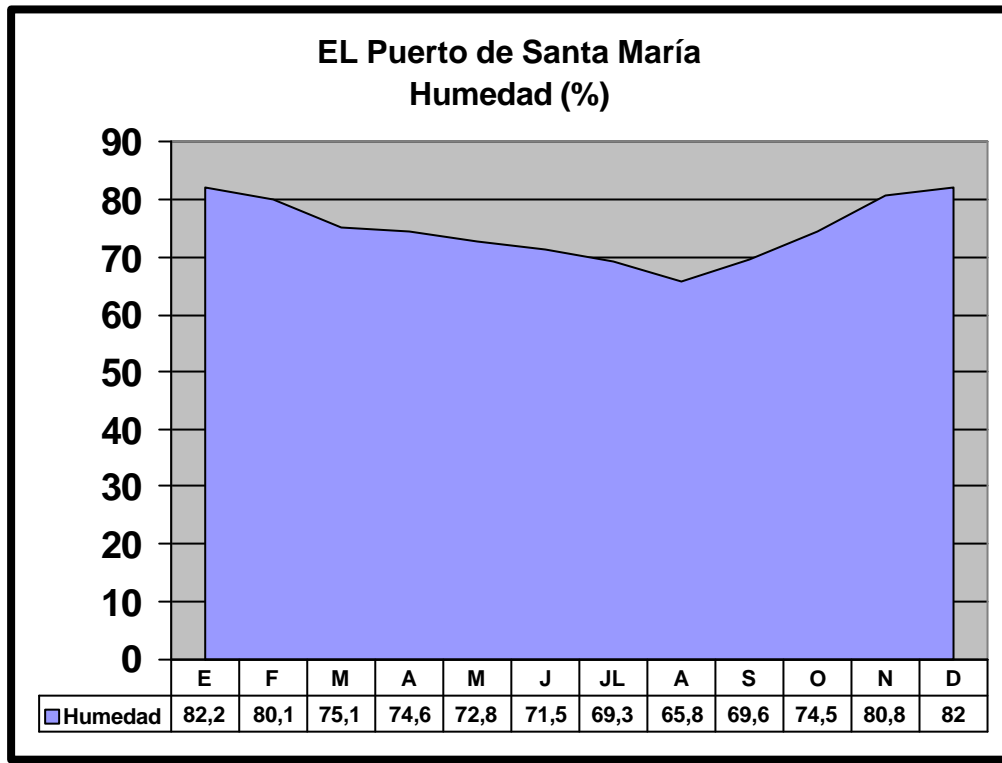


Gráfico: Humedad relativa en El Puerto de Santa María
Fuente: Sinamba

Los valores van desde un máximo en Enero, con 82,2 % de humedad hasta un mínimo, medianamente alto, del 65,8 % de humedad que registra en Agosto, debido a su localización costera.

En conclusión, el clima de El Puerto de Santa María en función del Modelo de Boniface y Cooper, que relaciona humedad y temperatura muestra, de cara a las actividades turísticas las siguientes potencialidades, de cara a la práctica de deportes:

Mes	E	F	M	A	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
Actividad potencial	Práctica recreativa ligera	Práctica recreativa ligera	Práctica recreativa ligera	Casi todos los deportes	Casi todos los deportes	Casi todos los deportes	Todos los Deportes	Todos los Deportes	Deportes duros	Casi todos los deportes	Práctica recreativa ligera	Práctica recreativa ligera



Del mismo modo, según el Índice Climático - balneario de Burnet², calculado en función de la relación entre el número de días de lluvia y las temperaturas, El Puerto de Santa María presenta un potencial turístico elevado, con valores que oscilan entre 0'17 de los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre y el 1'845 de Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero.

2 GEOLOGÍA

Descrita por J. Gavala en 1.959, la hoja 1.061 del IGME incorporó uno de los primeros estudios sobre el cuaternario de la época, en el que contrastó fuentes clásicas, como el poema "Ora Marítima" de Avieno y otras fuentes, llegando a establecer una paleogeografía del cuaternario en época romana.

Sus conclusiones han sido ampliamente corroboradas y puntualmente corregidas por estudios posteriores (1968, 1974, 1976 y 1980).

2.1 ENCUADRE GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico el municipio de El Puerto de Santa María se sitúa en la terminación occidental de las Cordilleras Béticas, es por tanto una región inestable afectada por los fenómenos tectónicos mayores acaecidos a finales del Mesozoico y gran parte del Terciario.

Considerando la división tradicional de las Cordilleras Béticas en "Zonas internas" y "Zonas externas", los materiales geológicos que se encuentran en el municipio de estudio corresponden a las "Zonas externas" y dentro de éstas a la Zona Subbética en su terminación occidental.

La situación geológica actual de la zona de estudio es el resultado conjunto tanto de la evolución de la cuenca del Río Guadalete, como de la Bahía de Cádiz.

² ICB = N/T (Número de días de lluvia del cuatrimestre considerado/temperatura media del período). Valores menores de 3 dan un potencial turístico elevado, de 3 a 8 satisfactorio y más de 8 malo.



2.2. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA.

Estratigráficamente, dada la complejidad tectónica de la zona del municipio Portuense, se exponen ordenadamente de muro a techo las formaciones geológicas localizables.

A. **Subbético diferenciado** (*carácter alóctono*)

a) Margas y margocalizas del Cretácico superior

Se trata de materiales de tonos blanquecinos o verdosos. Se identifican en el área cercana del cruce de las carreteras de El Puerto de Santa María a Sanlúcar con la de Rota a Jerez. Materiales de tonos verdosos o blanquecinos

b) Arcillas verdes oscuras, margas y calizas arenosas del Paleoceno-Luteciene.

A pesar de aflorar sobre una gran extensión no existen afloramientos claros excepto en la costa.

Las calizas son biomicritas arenosas, en las que se aprecian ciertas características turbidíticas, como sedimentación degradada. Están constituidas por un 50% de fósiles entre los que destacan Nummulites, Ortophragminas, Operculinas, Alveolinas y Rotalidas.

B. **Neógeno autóctono y Cuaternario**

a) "Albarizas" o margas blancas con radiolarios y diatomeas.

Se trata de margas blancas o amarillentas ricas en sílice de la edad Tortoniense-Andaluciense. Presentan además de radiolarios, diatomeas y espículas una abundante microfauna. El ambiente de depósito fue muy estable, debiendo de ser una zona relativamente restringida, con juegos de corrientes frías y cálidas opuestas responsables de la deposición de Diatomeas y Globigerinas respectivamente.

b) Margas arenosas y arenas del Andaluciense.



Pueden llegar a tener una potencia de 100-150 m y están en concordancia con las "albarizas". Domina la arena de cuarzo pero los radiolarios son escasos o no existen.

c) "Caliza tosca", areniscas calcáreas y calcarenitas Andaluciences.

Tienen un 49% de arena de cuarzo de tamaño medio o grande, con una matriz calcárea y algo de glauconita. Su potencia es de 40-50 m.

Presentan una estratificación cruzada con surco difícilmente apreciable. Estas estructuras sedimentarias se corresponden a barras regresivas.

La paleofauna que se aprecia sobre este estrato es de escasa representatividad y se le ha reconocido una edad del Andaluciense.

C. Pliocuaternario

d) "Piedra Ostionera" o conglomerado con Ostreas y Pectínidos del Plioceno superior.

Se trata de unos conglomerados o lumaquelas de lamelibranquios (Ostreas y pectínidos).

Presenta cantos de cuarzo, cuyo tamaño máximo no llega a los 8 cm.

La existencia de este estrato se explica como un depósito marino sublitoral sometido a la acción del oleaje y las corrientes litorales. La regularidad de los "sets" de la estratificación cruzada indican un origen a partir de corrientes de deriva o de mareas. La zona habría estado barrida por mareas con una dirección dominante de corrientes hacia el sureste de poca profundidad.

Intercalado entre los conglomerados aparecen capas de calcarenitas bioturbadas por raíces, atribuidas a playas en sentido amplio y capas de margas y arcillas verdes con nódulos y facies de lagoon con niveles arenosos de "washover fan".



Cerca de techo se localizan arenas gruesas procedentes de la isla-barrera con estructura interna de estratificación cruzada. Finalizando la serie por una lumaquela de lamelibranquios con cantos de cuarcita, a los que en conjunto se llama "conglomerado superior" o "piedra ostionera superior", fuertemente karstificada.

La alternancia de estos depósitos evidencian las fluctuaciones del nivel del mar en las que dominan las transgresiones en una zona de costa con islas barreras, lagoon someros y marismas.

Estos conglomerados, cuya potencia visible es de aproximadamente 1 m, alcanzan la cota máxima al pie de la Sierra de San Cristóbal, a +35 m, descendiendo hasta los -20 m, a 4 km de la costa.

D. Cuaternario

e) Pleistoceno

- "Glacis antiguo" o arenas-arcillosas rojas con cantos

Se trata de un karst continental relleno por arenas-arcillosas rojas con cantos de cuarzo y cuarcita, correspondientes a un depósito de glacis de cobertera.

- Manto arenoso eólico

Cubre diversos materiales pudiendo tener potencias de hasta 1.5 m. Se extiende desde la mitad septentrional del litoral municipal hacia el interior sobre los materiales diferenciados alóctonos del Subbético.

f) Holoceno

Todos los materiales del Cuaternario presentan la misma litología, aunque se diferencian por los ambientes morfogenéticos a los que pertenecen.

Los materiales identificados en el término municipal de El Puerto de Santa María, correspondiendo a las áreas más representativas del



municipio y que aquí son identificadas en base a los dominios físicos en los que se localizan son:

- Dominio marino
 - Arenas y conchas que constituyen las flechas litorales. Por su morfología se han distinguido crestas y surcos.
 - Arenas y conchas. Playa.
- Dominio marino-continental
 - Arenas y arcillas, de la zona fangosa poco profunda, de la llanura de mareas. Coinciden con las marismas propiamente dichas, formadas también en el dominio marino-continental, con sedimentos más arenosos y densa vegetación de fanerogamas.
 - Arenas y arcillas de la zona intertidial alta, inundada en las mareas altas.
- Dominio continental
 - Arenas formando dunas, generalmente transversales y longitudinales, con restos de conchas.
 - Limos y arcillas de inundación (depositadas por las crecidas del río Guadalete).
 - Rellenos aluviales de ríos y ramblas.
 - Conos aluviales, formados al pie de los relieves pliocenos e integrados por arenas y arcillas con cantos.
 - Limos, arcilla y materia orgánica que van colmatando y rellenando el complejo lagunar.
 - Cantos, arenas y limos.

2.3. TECTÓNICA REGIONAL

La escasez de afloramientos, el gran desarrollo de los suelos y la naturaleza margo-arcillosa de las formaciones subbéticas



presentes, dificultan el conocimiento de los rasgos tectónicos y estructurales del municipio de El Puerto de Santa María.

Existe una gran complejidad estructural en la zona Subbética, y concretamente en la zona de estudio, todos los materiales proceden de corrimientos y deslizamientos hacia el oeste o noroeste. Aunque el origen de estos deslizamientos procedan de la fase tectónica compresiva, parece evidente que ello se ha visto favorecido por mecanismos gravitacionales y por la diferente competencia de los materiales.

En El Puerto de Santa María pueden apreciarse dos grandes accidentes generados ambas durante una etapa distensiva :

- Fractura situada al pie de San Cristóbal, de dirección aproximada N 80° E y buzamiento 10-15° hacia el S ó SO.
- Fractura de dirección N 35° E, que separa la zona de El Puerto de Santa María del estuario, y que es responsable del brusco giro del río Guadalete antes de su desembocadura.

Los principales movimientos ocurrieron tras el Aquitaniense y aprovechando el despegue de base triásica, todos estos materiales se desplazaron y cubrieron, en parte, a otros materiales de dominios más extensos. Este hecho es el responsable de la extrema complejidad de los pequeños afloramientos existentes.

Se pueden diferenciar dos fases en la neotectónica que afectan a grandes rasgos a todo el litoral gaditano:

- Fase distensiva fini-Miocena con movimientos en el Plioceno, generadora de los dos principales accidentes tectónicos observados en el término Portuense.
- Fase compresiva fini-Pliocena, cuyos efectos principales se observan en el Cuaternario antiguo.

2.4. HISTORIA GEOLÓGICA RECIENTE.

Iniciamos la reconstrucción de la geología del Puerto de Santa María al final del Aquitaniense (Mioceno inferior) momento en el que se produce el choque entre las placas europea y africana afectando a la Zona Subbética. El choque origina cizallas de vergencia norte que hacen cabalgar unos dominios sobre otros y que han sido integrados



en la unidad Subbético indiferenciado, identificada en la zona de estudio.

A raíz de esta colisión se generó el depósito al oeste del desplazamiento de las moronitas o "albarizas" sobre un conjunto de materiales heterogéneos y de edad muy diversa. Estas albarizas, en base a sí, posteriormente a su depósito han sufrido desplazamientos o no, son diferenciadas en alóctonas o para autóctonas, en donde en estas últimas se pueden diferenciar niveles estratificados.

En el Mioceno medio se produjo un periodo de elevación continental afectando a la zona Subbética, quizás como ajuste isostático después de la colisión. Esta elevación provoca un deslizamiento de las formaciones alóctonas cabalgantes, generando todo un depósito caótico de materiales de gran heterogeneidad. Este evento pudo desdibujar las estructuras existentes, y complicó enormemente la interpretación de las contradictorias observaciones que hoy se observan en el campo.

Durante el proceso postectónico (Mioceno superior- Plioceno superior), la región pasó por un periodo de distensión que originó la cuenca del Guadalquivir, llegando a esta muchas de las unidades alóctonas que arrastran a las albarizas, dando lugar a grandes masas "olistostrómicas". El Guadalete debió de ser un afluente de un brazo del río Guadalquivir durante este momento geológico vertiendo sus aguas hacia el Oeste. Con posterioridad, y como consecuencia de la actividad tectónica, se creó una nueva divisoria de aguas, independizándose la cuenca del Guadalete de la del Guadalquivir tomando el curso una dirección Norte-Sur desembocando en un golfo que comprendía a la bahía de Cádiz. Está se asienta sobre el bloque hundido de la falla normal de rumbo ENE-OSO que pasa al pie de la Sierra de San Cristóbal.

Por último, los procesos de acarreo y depósito rellenaron sus llanuras aluviales, mientras que en su desembocadura se desarrolló un estuario, que la acción marina se encargó de ir colmatando de sedimentos.

El mar durante el Plioceno superior y medio ocupó una amplia franja en el litoral gaditano, con extensos entrantes que, en general coinciden con las desembocaduras de los valles actuales más importantes de la región. Es en este momento, Plioceno superior, cuando comienza a retroceder, de tal modo que sólo perdurará un régimen marino abierto, mientras que en el interior se forman extensos lagos, zonas marino-salobres, albuferas, lagoons y



marismas costeras. La gran mayoría de estos sistemas se formaron a consecuencia del desarrollo de islas-barrera y flechas litorales (barreras arenosas).

La marisma actual, en la que se depositan arcillas verdosas con la típica fauna marino-salobre, representaría los depósitos de albufera y se generó al abrigo de la flecha litoral de Valdelagrana, que constituye en el presente una barrera arenosa.

A lo largo del Cuaternario y coincidiendo con una etapa tectónica compresiva que dura hasta la actualidad, continúa la regresión con ligeras interrupciones ocasionadas por pequeñas oscilaciones positivas de carácter eustático.

Los aportes del Guadalete colmatan en parte las zonas deprimidas que anteriormente ocupaba el mar, creando zonas bajas que constituyen llanuras mareales en las que reina un ambiente mixto (dulce-salino) que aún perdura.

El viento pone en movimiento las arenas de la playa y de las formaciones pliocenas litorales, dando lugar a grandes mantos de dunas.

3 GEOMORFOLOGÍA

Durante el Mioceno y el Plioceno superior se dio un proceso distensivo que dio origen a la Bahía de Cádiz, por hundimiento del bloque oriental de una falla normal de rumbo ENE-OSO, que pasa al pie de la sierra de San Cristóbal, labio superior de la falla que dio origen a la desembocadura del Guadalete y, por tanto, a la bahía de Cádiz.

Estos procesos tectónicos, y los posteriores intrusivos durante el Cuaternario, han originado y modelado la topografía, pues los materiales quedaron expuestos a la erosión ejercida por los agentes fluvio-marinos, siendo el río Guadalete y el mar los principales durante el cuaternario, y quedando en la actualidad su actividad reflejada en los depósitos y modelados erosivos.

La morfología de los materiales del cuaternario presenta un aspecto uniforme en general, aunque posee particularidades importantes según se trate de formaciones incluidas en el dominio marino, marino-continental o continental.



Las cuatro glaciaciones pleistocénicas, con tres periodos interglaciares, desplazaron al Sur el frente polar determinando un clima húmedo y el descenso del nivel del mar por la formación de amplios casquetes de hielo en los polos.

El descenso del nivel de base de las desembocaduras fluviales incrementó las pendientes, formándose terrazas fluviales. El descenso de las aguas y el aumento de las precipitaciones determinaron un régimen torrencial que erosionó y modeló los interfluvios, arrastrando al mar ingentes cantidades de materiales que rellenaron la plataforma costera.

En los periodos interglaciares este proceso erosivo se atenuó por la subida del nivel del mar y el descenso de las precipitaciones. En los estuarios predominó la sedimentación sobre la erosión, originando formaciones constituidas por los materiales trasladados por los ríos.

Durante el Pleistoceno, el Guadalete excavó un amplio estuario, comprendido entre Sancti-Petri, Rota y Arcos. Las islas de Cádiz, San Fernando y Sancti-Petri, con los numerosos bajos rocosos cercanos, son restos de la plataforma pliocena diseccionada por el Guadalete, que encaja entre estas islas sus tres brazos; hoy día permanece abierto el más amplio, entre Cádiz y Rota, mientras los otros dos han sido colmatados por las marismas.

Tras la última glaciación, la Würm, la granulometría de los materiales transportados por el Guadalete disminuyó además de reducir el transporte mareal a consecuencia del ascenso marino de la transgresión flandriense, iniciándose hace unos 12.000 años antes de nuestra era y alcanzando su máximo transgresivo hace 5000-6000 años antes de nuestra era, cuando el mar acaparó una gran extensión continental.

A partir de este momento se inicia un lento retroceso del nivel del mar. En concreto, en la Bahía de Cádiz este descenso ha sido de 4 metros. Prueba de ello es la existencia de restos de depósito litorales de diversa altura por encima del nivel del mar.

Los aportes sedimentarios continentales fueron depositados en las cercanías de las costas por la reducción en la capacidad de transporte del mar. La interacción fluvio-marina y la corriente costera



modelaron los depósitos hasta formar flechas litorales, barras arenosas y marismas entre estas y la tierra firme.

La deriva litoral, en dirección NO-SE, formó las **flechas litorales** que dividieron en dos a la desembocadura del Guadalete y favorecieron el remansamiento de las aguas fluviales en un amplio sector estuarino. La emersión de los depósitos costeros creó una zona de rompientes que detenían la acción del oleaje y amortiguaban las mareas. Así, durante el Holoceno se formaron las marismas del Río San Pedro, en parte transformadas en vega por su intenso lavado con agua dulce. La barra de la desembocadura del Guadalete desapareció tras la construcción de dos espigones, mientras la del Río San Pedro ha evolucionado tras el relleno de la Cabezuela en su margen izquierda, pasando de una posición transversal a la desembocadura a una posición subperpendicular que va cerrando progresivamente la boca del Río San Pedro, convertido en un caño mareal tras su desconexión del cauce principal del Guadalete durante la desecación de sus marismas en los años 50.

Las flechas litorales, son en la gran mayoría de los casos en el término municipal de El Puerto de Santa María, las formaciones que han dado origen a las **playas**, existentes estas tanto en la margen izquierda como derecha de la desembocadura del Guadalete. Las **dunas** costeras son volúmenes de áridos acumulados por la actividad eólica tras su depósito previo por acción de la dinámica litoral sobre las playas. Son generadas en gran medida en los momentos de temporal, cuando la actividad eólica es más intensa.

En la margen izquierda nos encontramos con una banda de arena continua que cuenta con dos denominaciones, los primeros 2 kilómetros son la playa de Valdelagrana y los 4 siguientes pertenecen a la playa de Levante, integrada en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz.

La de Valdelagrana, integrante de la isla-barrera de los Toruños y con una granulometría sensiblemente inferior a la de las playas situadas fuera del abrigo de la bahía, se mezclan con los limos aportados por el Guadalete, imbricándose con la marisma adyacente. Las dunas generadas en esta playa no han pasado del estado embrionario.

La playa de la Puntilla situada en la margen derecha del Río Guadalete, origen del manto eólico en el sector de las Dunas de San Antón, ha quedado encerrada por el espigón del Guadalete, deteniéndose prácticamente su evolución, mientras los **acantilados**



del escarpado sector litoral del Aculadero presentan ante ellos una **plataforma de abrasión** submarina donde hay restos de corrales de pesca que anteceden a los acantilados vivos, cuyos desprendimientos han derruido las antiguas fortificaciones existentes. Allí donde los acantilados proporcionan abrigo se han formado pequeñas calas. En la Playa de Santa Catalina se produce el acumulo de arenas finas que ha originado una importante duna que fosiliza el acantilado en este sector, extendiéndose al interior en forma de manto eólico, en el que destacan dunas fósiles estabilizadas con pinos.

Por último, en Fuentebravía y el Almirante las playas son regresivas, por lo que retrocede el acantilado y afloran granulometrías gruesas.

Todos los años concede la Fundación Europea de Educación Ambiental (FEEE) Banderas Azules como reconocimiento del buen estado de las playas. En el caso de El Puerto de Santa María, han recaído en las playas de Valdelagrana, La Puntilla, Fuentebravía y Santa Catalina (Vistahermosa, Cangrejo Rojo y Las Redes). Con estas distinciones el litoral de El Puerto es el que tendrá más banderas de la provincia gaditana.

Las **marismas** son generadas a partir del depósito de limos y arcillas sobre áreas muy restringidas en donde existen unas condiciones de mínima energía, caso de la margen posterior de flechas litorales y barras arenosas, que favorecen además la sedimentación de estas partículas de muy escasa granulometría por la floculación de estas al contacto con el agua salada.

En las marismas reconocidas al Sureste del núcleo urbano de El Puerto de Santa María podemos distinguir:

- Caños de marea, casi siempre inundados.
- Slikke: llanura mareal diariamente inundada con el ciclo de mareas. Zona con predominio de fangos y carentes de vegetación en general.
- Schorre: llanura mareal superior, sólo es alcanzada por mareas de aguas vivas o tempestades. Son zonas con sedimentos más arenosos y una vegetación de fanerógamas halófilas densa que quedan expuestas la mayor parte del año.



Durante la pleamar, el agua inunda la marisma a través de los caños, depositando mayoritariamente sedimentos de granulometría fina. Durante la bajamar el agua drena hacia las zonas más bajas, redistribuyendo los sedimentos.

4 EDAFOLOGÍA.

En el Municipio de El Puerto de Santa María existe una gran variedad de suelos a consecuencia de las diferentes litológicas y de otros factores, caso de la fisiografía y red de drenaje superficial existente en el término, aunque es la litología el factor determinante en establecer el tipo edáfico.

Por la interacción de estos tres factores, junto con la interacción biológica y climáticas, se generan en el término diferentes tipologías de suelo que a continuación procederemos a desarrollar:

4.1. ALBARIZAS. XERORREDSINAS Y RENDSINAS.

Se ubican sobre las moronitas, que son las margas y arcillas con diatomeas que afloran en el término de El Puerto de Santa María. El carácter diferenciador de los distintos tipos de suelos que aparecen sobre estos materiales es el relieve, ya que si la roca se encuentra en pequeños cerros y colinas se forma un suelo de color blanco, que es el de mejor calidad para el cultivo de la vid. Se trata de un suelo de tipo rensiforme, parecido a un mollisol, que en general presenta perfiles AC, con espesor variable, llegando a alcanzar los 50 cm. Debido al carácter deleznable del material subyacente y textura arcillosa, confiere a estos suelos una gran capacidad para retener la humedad ambiental.

4.2. BUJEOS BLANCOS DEL CAMPO DE GIBRALTAR.

Son suelos con arcillas, limos y arenas, de color pardo oliva claro. Desarrollan un horizonte de 0 hasta 90 cm. Tienen una estructura migajosa (grumo granular en superficie y prismática muy compacta en profundidad), fina, moderadamente plástico en mojado. Se han desarrollado sobre las margas del Mioceno.



Este suelo tiene una permeabilidad muy baja y un mal drenaje.

El pH se encuentra entorno al 7.6. La reacción que presenta es ligeramente alcalina y el contenido de materia orgánica está alrededor de 1.5 – 2 %.

4.3. TIERRA NEGRA DE CAMPIÑA. VERTISOLES

Corresponden a suelos de origen hidromórficos, arcillosos que retienen muy bien la humedad, incluso en verano, denominándose a los cultivos desarrollados sobre ellos “Secanos frescos”.

Se producen sobre los materiales arcillosos del Complejo del Campo de Gibraltar. Proporcionan Vertisoles de tierras negras de hasta 80 cm o más de espesor, debido a la naturaleza margo-arcillosa de la roca madre, pudiendo también proporcionar entisoles. Su textura es fundamentalmente arcillosa, y debido a su carácter impermeable y poco coherente, pueden sufrir la acción erosiva de los agentes externos.

Son suelos con bajo contenido en materia orgánica y pobres en carbonato cálcico, formados a partir del arrastre de sedimentos aluviales y diluviales arenosos sobre materiales del Terciario.

A mayor profundidad las “Tierras Negras Andaluzas” se hacen más pesadas, más calizas, más húmedas y más compactas. Presentan una escasa permeabilidad.

Presentan estructura grumo-granular y textura de arenosa a limo-arcillosa. Pasada la capa arable se encuentra otra capa muy profunda de un color más oscuro, textura arcillosa-limosa, y una estructura con agrietamiento columnar.

Se trata de suelos pesados, difíciles de trabajar y de cortes lustrosos, que ocupan zonas de topografía llana y baja, y muestran fenómenos de gleyzación. Su pH es medio, ligeramente superior a 7.5, el contenido de carbonato cálcico es de alrededor 15-20%, y el contenido de materia orgánica ronda el 1.5 - 2%.



4.4. SUELO SALINO DE MARISMA. SOLONCHAKS.

Se trata de materiales de origen fluvio-marino localizado en el tramo final del río Guadalete. Sobre ellos se desarrollan suelos de naturaleza arcilloso-limosa y constituye el soporte y sustento para la flora existentes en estas marismas. Se caracterizan por su gran contenido en sales, evidencia esta de su origen marino. Presentan un color pardo-grisáceo. Son compactos, profundos y de muy baja permeabilidad además de contener una alta concentración de cloruros y sulfatos.

A. Suelos salinos

Ocupan las zonas de marisma entre el río Guadalete y el río San Pedro. También hay una pequeña superficie en el sector nororiental del municipio, en la zona contigua a Jerez de la Frontera.

Se trata de suelos de color pardo, pardo-grisáceo o pardo-rojizo, textura arcillo-limosa, estructura grumosa o granular en superficie, y compacta o prismática en profundidad. Son suelos profundos, con un alto contenido en sales solubles (cloruros y sulfatos principalmente) y con mal drenaje y permeabilidad.

Estos suelos son de gran espesor y no muestran una diferencia muy marcada entre sus horizontes.

En la parte norte del municipio predominan los suelos negros formados por la denominada Tierra negra andaluza y el Lehm margoso bético (ambos suelos son difíciles de separar en el campo) y salpicados por xerorrendsinas y rendsinas (albarizas). Todos estos suelos tienen un contenido de arcilla elevado.

Las características más desfavorables de estos suelos para su utilización en cultivos, derivan de su estructura extremadamente arcillosa y de su alto contenido en sales solubles. Estas circunstancias determinan que el suelo sea de estructura compacta, con poca aireación, baja permeabilidad, mal drenaje y una serie de propiedades físico-químicas que dificultan el normal crecimiento de los cultivos.

La recuperación para su puesta en cultivo debe basarse en la desecación y drenaje mediante obras de saneamiento (canales, drenajes, etc.) que rebajen el nivel del agua freática, en el lavado de



las sales, en la mejora de la estructura, y en la fertilización y tratamientos químicos que mejoren la fertilidad natural de los mismos.

4.5. SUELOS ARENOSOS DE PSEUDOGLEY Y REGOSUELOS.

Los suelos arenosos de Speudogley ocupan la zona llana conocida como "pago Serrano" donde la pendiente no llega al 3%. En superficie son de color gris claro, textura arenosa, muy sueltos y con horizonte de humus poco desarrollado y extremadamente pobre en sustancia coloidales.

Son suelos deficitarios en carbonato cálcico, siendo este aportado por los restos óseos de lamelibranchios o bivalvos.

Presentan una reducida fertilidad, obteniendo de estos un mayor rendimiento con el empleo de técnicas apropiadas y acordes favorecido por la climatología templada de la zona.

Su origen es complejo. Su esqueleto proviene posiblemente de areniscas del Plioceno y sedimentos cuaternarios; y la arcilla del subsuelo proviene del lavado y la emigración.

Los regosuelos o también denominados arenosoles, son suelos escasamente evolucionados y se inician sobre las arenas de las playas y dunas ubicadas en la zona litoral atlántico, al Sur del término Municipal. La pendiente suele ser al igual que el pseudogley, de muy escasa consideración. A consecuencia de ser suelos escasamente desarrollados, desde el punto de vista agrícola no son aptos ni favorables para el desarrollo sobre ellos de una agricultura, presentando una muy escasa calidad.

4.6. SUELOS ROJOS.

El perfil típico de un suelo rojo mediterráneo corresponde al esquema A (B) C ó ABC. Con frecuencia falta el horizonte A por la erosión o roturación, como consecuencia de ello aparece en superficie el horizonte B de color rojo vivo, descalcificado y algo suelto por las nuevas condiciones; también puede aparecer en superficie un horizonte Ap mezcla del A y del B, o bien el horizonte B/C de



transición a la roca. Es por ello que los suelos rojos pueden presentar una gran gama de color y aspecto.

En la zona de estudio se halla la variedad arenosa de estos suelos, formados principalmente sobre areniscas del Mioceno.

Los suelos rojos de la Sierra de San Cristóbal son arenosos y de estructura suelta.

Si comparamos los parámetros de los diferentes suelos, podemos determinar que:

- Las marismas presentan un mayor contenido en materia orgánica.
- Mientras que el pH es uniforme en las Albarizas, en las marismas este es menor en las capas inferiores marcando un carácter reductor.
- Ambos suelos tienen alto contenido en C y bajo en N de ahí que tengan ambos altos valores en la relación C/N.
- Las marismas tienen la mitad de carbonato que los suelos de las albarizas.
- Las marismas son más densas, en torno a 0.4 gr/cm^3 .
- Mientras que las marismas son prácticamente impermeables (presentan nula conductividad hidráulica), las albarizas son ligeramente más permeables.
- En cuanto a granulometría, las marismas presentan una marcada representación en limos (<0.002), con escasa representación en tamaño arena. En cambio en las albarizas aunque también es marcada la predominancia de material de arcilla-limo, tienen una mayor presencia de arena.



5 HIDROLOGÍA

5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Es el río Guadalete el cauce superficial de mayor importancia que transcurre por el municipio y el principal curso fluvial de la provincia de Cádiz. Este nace en la Sierra del Pinar (Grazalema), a unos 900 m de altitud y desemboca en este municipio. Su longitud total es de 144 Km, y la extensión de su cuenca es de aproximadamente 4000 km². Le siguen otros cursos de menor significancia. Entre estos se encuentran el río San Pedro y el Arroyo del Salado. Son numerosos los arroyos tributarios, estos de carácter estacional. Se encuentran los arroyos Camping, del Gallo y Villarana del Arroyo Salado y los caños de marea del Bote y del Caserón afluentes del río San Pedro.

Estos cursos superficiales son de vital importancia para la vida natural que en sus márgenes y riberas se ha desarrollado.

La red hídrica presenta un mismo patrón en cuanto a direccionalidad, disponiéndose en dirección NE-SO.

Además de los cursos hídricos superficiales dentro del término municipal de El Puerto de Santa María es a destacar un conjunto de lagunas, las cuales constituyen el complejo endorreico de El Puerto de Santa María integrado por las lagunas de El Gallo, San Bartolomé, Juncosa, Salada, Chica y de Pozo Lozano.

Según el Plan Hidrológico de Guadalete-Barbate y constatado en la visita de campo, la laguna del Gallo está casi desaparecida; Pozo Lozano y Juncosa poseen un alto grado de alteración en su perímetro (ésta última es Reserva Natural), en tanto las lagunas Salada y Chica presentan buen estado de conservación (Reserva Natural Complejo Endorreico Puerto de Santa María).

La fuente principal de alimentación de las lagunas es la precipitación directa y la escorrentía superficial, ya que la cuenca de recepción de las mismas está formada por materiales poco permeables de edad Miocena, donde la infiltración es prácticamente nula.



La existencia del enclave endorreico de las lagunas ha sido propiciado por la escasa pendiente natural del terreno y por la ocurrencia de fenómenos locales de subsidencia, asociados a la disolución de materiales margo yesíferos subyacentes a las albarizas.

Las aguas de la laguna Salada son de carácter salino, debido a la existencia dentro de la cuenca de materiales evaporíticos. Su régimen de encharcamiento es fluctuante, secándose muchos veranos, formándose entonces en superficie una costra salina. El vaso lacustre tiene unas dimensiones máximas de 825 m de longitud y 375 m de anchura. El fondo lagunar resulta bastante plano, siendo la profundidad máxima de 1,5 m.

En lo que respecta al grado de depuración exigible a las aguas residuales urbanas, con carácter previo a su evacuación, el Decreto 54/1999, de 2 de marzo, por el que se declaran las zonas sensibles, normales y menos sensibles en las aguas del litoral y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, cataloga al municipio de El Puerto de Santa María en dos categorías:

a) Zona sensible, que corresponde a las aguas superficiales de la cuenca intracomunitaria y a las aguas litorales del Parque Natural Bahía de Cádiz.

b) Zona menos sensible, comprendiendo a la franja entre el límite exterior del mar territorial y la línea situada a una milla náutica de la línea de bajamar escorada.

Se consideran zonas sensibles aquellos medios acuáticos superficiales que teniendo un intercambio de aguas escaso o que recibiendo nutrientes, sean eutróficos o puedan llegar a serlo en un futuro próximo, si no se adoptan medidas de protección, así como las aguas dulces de superficie destinadas a la obtención de agua potable, que podrían contener una concentración de nitratos superior a la que establecen las disposiciones vigentes.

Se consideran menos sensibles aquellas zonas con un buen intercambio de aguas, que no tengan eutrofización o agotamiento de oxígeno, o en las que se considera improbable que lleguen a desarrollarse fenómenos de eutrofización o agotamiento de oxígeno por el vertido de aguas residuales urbanas.



Con carácter general las aguas que viertan a las zonas declaradas como menos sensibles serán objeto de al menos un tratamiento primario, en tanto las que viertan a zonas sensibles deberán someterse a un tratamiento de eliminación de nutrientes.

5.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Es el acuífero de el Puerto de Santa María la formación hidrogeológica, acuífero, existente en el término municipal. Esta unidad es de naturaleza detrítica permeable y de carácter libre en gran parte de su extensión, excepto en las áreas de marismas en donde sus materiales impermeable a techo del acuífero hacen que este tenga un comportamiento confinado.

El acuífero tiene una extensión de 40 Km².

Los materiales litológicos en los que esta constituido son arenas, areniscas y calcarenitas del Mioceno superior.

El sustrato impermeable está constituido por materiales de carácter margoso, y las margas blancas de la formación para-autóctonas. En la serie detrítica autóctona los materiales son permeables, excepto las margas arenosas azules miocenas, que se comportan como acuitardo, y los limos y arcillas de marismas que son de naturaleza impermeable. La potencia de este acuífero es variable estando comprendida entre 10 y 30 m.

Los niveles piezométricos se encuentran normalmente entre 7 y 8 m, pero con valores extremos entre 1 y 20 m. El gradiente hidráulico en gran parte del acuífero es del 3%. La dirección de circulación del agua es perpendicular a la costa y al río Guadalete. La transmisividad de esta formación esta comprendida entre 10⁻² y 10⁻⁴ m/s y el coeficiente de almacenamiento es del orden de 0,05 (porosidad eficaz del 5%).

Las entradas al sistema se producen por la infiltración del agua de lluvia y los retornos de los riegos, estimándose en total en 6 hm³ /año. Las salidas estimadas en 4 hm³/año, tiene lugar a través de los bombeos para regadío y abastecimiento público, 2 hm³ /año, y como drenaje natural hacia los arroyos superficiales, como es en el caso del Salado, el río Guadalete y en última instancia hacia el mar, 1 hm³, más 1 hm³ de drenaje incontrolado.



El núcleo de El Puerto de Santa María se abastece con aguas superficiales, provenientes del Pantano de los Hurones. En algunas urbanizaciones costeras se realizan bombeos con destino a riego.

Las aguas de este acuífero están caracterizadas por ser de duras a muy duras con gran mineralización, de medio a alto contenido en sulfatos.

Unidad hidrogeológica	Sodio+Potasio			Cloruros			Sulfatos		
	Máx	Med	Min	Máx	Med	Min	Máx	Med	Min
Puerto de Santa María									
Nº puntos de control	138	91.8	53	235	171.8	114	200	136.2	61
2	Bicarbonatos			Nitratos			Calcio		
Nº de análisis	Máx	Med	Min	Máx	Med	Min	Máx	Med	Min
8	274	217.1	161	36	79.7	52	195	153.5	28

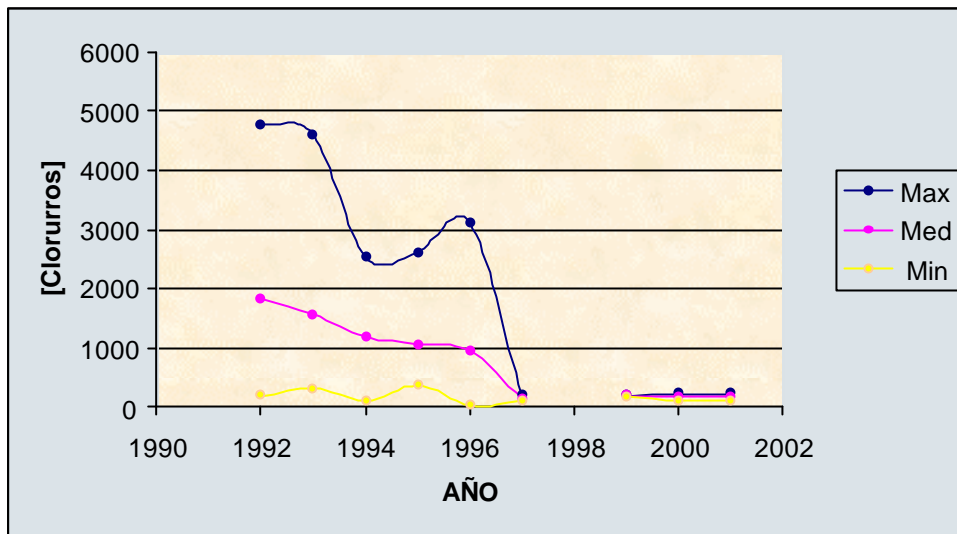
Título: Calidad de las Aguas Subterráneas. Cifras en mgr/L. Año 2001

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España

Las facies más comunes son las cloruradas-sódicas, bicarbonatadas cloruradas, cloruradas cálcicas, cloruradas y sulfatadas cálcico-sódicas.

A consecuencia de la actividad agrícola presentan además un alto contenido en nitratos. En las zonas más cercanas a la costa por la existencia de captaciones en los núcleos residenciales se observa un incremento en el contenido de cloruros debido al fenómeno de la intrusión marina aunque en otros casos son debido a la naturaleza evaporítica de los materiales constituyentes de estos acuíferos. Por ello estas aguas no son aptas para el consumo humano, en base a los parámetros establecido en la normativa específica de la calidad del agua apta para el consumo humano, la cual establece como valores límite una concentración máxima de 50 mgr/l para los Nitratos y de 200 mgr/l para los Cloruros.

Las afecciones e incidencias identificadas dentro el término que atañan al acuífero son el alto grado de sobreexplotación en el área residencial de Vistahermosa, el riesgo de intrusión marina en la costa y sobre el área suprayacente a las marismas, además del empleo inadecuado de fertilizantes y biosanitarios en las áreas agrícolas.



Título: Evolución Intrusión Salina

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España

El gráfico demuestra como la concentración de Cloruros a descendido considerablemente desde 1992 a 1997. Esta se atribuye al periodo de sequía que se padeció en el periodo 1990-1995.

Bajo estas condiciones el Plan Hidrológico del Guadalete-Barbate propone el considerar o declarar a este acuífero sobreexplotado o en riesgo de estarlo.

6 VEGETACIÓN

6.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial se entiende como “la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales” (Rivas-Martínez, 1987).

Ligado al concepto de vegetación potencial aparece el de serie de vegetación, que engloba al conjunto de formaciones vegetales relacionadas, y representativas de todas las etapas de sustitución y degradación desde la formación considerada como cabecera de serie, generalmente arbórea.



Así, desde un punto de vista biogeográfico y atendiendo a la síntesis corológica europea de Meusel, Jaeger y Weinert de 1965, desarrolladas en España por Rivas Martínez, la zona de estudio se localiza en el Reino Holártico, Región Mediterránea, Superprovincia Mediterráneo – Iberoatlántica, Provincia Gaditano- Onubo-Algarbense, Sector Gaditano, Subsector Gaditano.

Según las Series de Vegetación de la Península Ibérica de Rivas Martínez (1987) la zona de estudio se sitúa en el Piso termomediterráneo. Este autor establece la existencia de dos series de vegetación en la zona de estudio dentro de las series termomediterráneas de los quejigares, alcornoques, encinares y acebuchales ibéricos:

La serie 26 situada en la parte sur del término municipal, abarcando toda la zona costera y Sur del municipio, y la serie 27b, situada en la parte Norte del término municipal.

-. Serie 26. Serie termomediterránea *gaditano-onubo-algarviense mariánico-monchiquense* y bética subhúmeda silicícola del alcornoque. *Oleo-Querceto suberis sigmetum*.

La serie 26 es una de las cuatro series ombrófilas silicícolas de los alcornoques (*Quercus suber*) y quejigo africanos (*Quercus canariensis*). Se desarrolla sobre suelos arenosos, areno- limosos o limosos silíceos, edificados tanto sobre rocas duras como sobre depósitos arenosos profundos, poco o nada cohesionados. Es precisamente sobre este tipo de sustrato arenoso profundo donde la serie del alcornoque puede hallarse en áreas de ombroclima seco, ya que es en tales biotopos donde la humedad de los horizontes interiores edáficos se mantiene más largo tiempo, incluso cuando al final de la primavera comienzan a escasear las lluvias y el balance hídrico se torna negativo. Las etapas de regresión de estos alcornoques, aunque siguen las pautas generales: bosque – madroñal- espinal- pastizal de vivaces- brezal, jarales, jara o jaguarzal- pastizal de anuales; pueden reconocerse tres faciaciones ligadas a la textura y riqueza de los suelos: típica mariánico-monchiquense sobre suelos areno- limosos y sustratos duros; gaditano- onubense sobre arenales; y gaditana sobre areniscas.

La faciación que abarca la zona de estudio es la gaditano onubense sobre arenales con *Halimium halimifolium* (26 b). Las etapas de sustitución muestran gran originalidad y endemidad. Los madroñales (*Phillyreo- Arbutetum rubetosum ulmifolii*) son menos



aparentes que las murtedas con espinos (*Asparago- Rhamnetum oleoidis myrtetosum*) o los espinares de hérgenes (*Asparago aphylli-Calicotometum villosi*), y ocupan zonas con humedad edáfica pronunciada, por lo que existen ya fenómenos de pseudogleización en profundidad que condicionan toda la fitocenosis. En las etapas más degradadas aparecen los brezales con jaguarzos o los jaguarzales (*Erico scopariae- Ulicetum australis, Halimio conmutati- Cistetum bourgaeani*), según condiciones de hidromorfía temporal de los suelos.

Una serie de comunidades de terófitos, más o menos ricas en especies vivaces, se instalan en los espacios abiertos de la vegetación leñosa.

La vocación de estos territorios es forestal y ganadera, y tanto los pinos resineros como los eucaliptos han sido extensamente cultivados por su alto rendimiento maderero, desafortunadamente a veces a costa de destruir comunidades naturales valiosas y bien conservadas, por lo que se impone una adecuada ordenación de estos territorios para poder preservar adecuadamente la naturaleza.

-. Serie 27b. Serie termomediterránea bético-algarviense y tingitana secosubhúmedo- húmeda basófila de la carrasca. *Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

La serie 27b forma parte de una de las tres series termomediterráneas de la carrasca que aparecen en la Península Ibérica. Estas series constituyen en la etapa madura bosques densos de talla elevada en los que es dominante como árbol la encina (*Quercus rotundifolia*), pero con la que pueden competir otros árboles termófilos como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), el acebuche (*Olea europaea subsp.sylvestris*) o incluso la coscoja arborescente (*Quercus coccifera*).

Los bosques que representan el clímax de esta biogeocenosis tienen como árbol dominante la encina (*Quercus rotundifolia*), pero albergan un buen número de acebuches (*Olea europaea subsp.sylvestris*), así como en biotopos rupestres algarrobos (*Ceratonia siliqua*) o en ciertas depresiones y umbrías frescas quejigos africanos híbridos (*Quercus marianica*).

De las etapas maduras que abrían de existir en la zona, quedan muy pocos vestigios, ya que el alto valor agrícola de los suelos ha supuesto casi su desaparición.



A continuación se presentan las siguientes etapas de regresión con sus bioindicadores de la vegetación potencial de las series de regresión, 26 Gaditano- mariánico- onubense del alcornoque y 27b. Bética calcícola de la encina, existentes en la zona:

Árbol dominante *Quercus suber* *Quercus rotundifolia*

Nombre fitosociológico *Oleo-Querceto suberis sigmetum Smilaci-Querceto rotundifoliae sigmetum*

I. Bosque *Quercus suber*

Olea sylvestris
Asparagus aphyllus
Rubia longifolia
Quercus rotundifolia
Smilax aspera
Olea sylvestris
Chamaerops humilis

II. Matorral denso *Myrtus communis*

Calicotome villosa
Phyllirea angustifolia
Teline linifolia
Asparagus albus
Rhamnus oleoides
Quercus coccifera
Aristolochia baetica

III. Matorral degradado *Cistus monspeliensis*

Cistus cripus
Erica scoparia
Lavandula luisieri
Coridothymus capitatus
Teucrium lusitanicum
Phlomis purpurea
Micromeria latifolia

IV. Pastizales *Dactylis hispanica*

Poa bulbosa
Tuberaria guttata
Brachypodium ramosum
Hyparrhenia pubescens
Brachypodium distachyon

También existe en el ámbito de las marismas, playas y sistemas dunares, una vegetación potencial edafófila perteneciente a la geomacroserie de los saladares y salinas (II) y a la geomacroserie de las dunas y arenales costeros (III).



6.2. VEGETACIÓN REAL

El Puerto de Santa María se encuentra caracterizado por una gran variedad de hábitat: la campiña, las lagunas, las riberas, las marismas y salinas y el litoral. Es a consecuencia de esta variedad de medio, junto con los factores climáticos, que este municipio presenta una gran variedad y diversidad vegetal.

Así, son identificados en el término municipal las siguientes formaciones vegetales:

6.2.1. PINARES Y RETAMARES

Esta formación en la actualidad es muy reducida en comparación con antaño, lo que se evidencia por la existencia de pinares aislados en áreas alejadas a las masas actuales. Como ejemplo, tenemos el pinar Coto de la Isleta, que en un tiempo no muy remoto constituyó un gran pinar, muy por encima de las 50 ha de su dimensión actual.

La reducción generalizada de pinares y retamares, ha estado causada principalmente por el desarrollo urbanístico fuertemente impulsado en las décadas 60 y 70.

A pesar de estos desarrollos urbanísticos se han conservado hasta nuestros días, pinares y retamares en buen estado de conservación, caso de Dunas de San Antón, Coto de la Isleta, Pinar de Coig, San Bartolomé, El Madrugador, Rancho Linares, El Cuvillo y El Mochicle.

La vegetación de estos terrenos está constituida fundamentalmente por un bosque de pino piñonero (*Pinus pinea*) acompañado de un sotobosque de retama (*Retama monosperma*) y, en algunos casos, como en el Coto de la Isleta, de sabina (*Juniperus phoenicea*).

Estos bosques de pino piñonero se desarrollan preferentemente sobre suelos sueltos, arenosos y arenolimosos. Se localizan fundamentalmente en zonas bajas o de media altitud, provenientes de repoblaciones. Constituyen una orla de bosque entre las formaciones del interior y el mar, desempeñando una labor de protección importante en la retención de arenas arrastradas por la intensa acción de los frecuentes vientos costeros.



El sotobosque contribuye notablemente a la fijación y retención de arenas, formado principalmente por sabina (*Jupinerus phoenicea susp turbinata*), esparraguera (*Asparagus acutifolius*), retama (*Retama monosperma*), palmito (*Chamaerops humilis*), juguarzo (*Cistus salvifolius*), lentisco (*Pistacea lentiscos*), entre otras, variando la proporción de cada especie en función del sustrato.

También se pueden diferenciar en el término municipal pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) ocupan una banda altitudinal muy amplia. Se trata de una especie poco exigente en el tipo de sustrato y presenta una alta adaptación a condiciones climáticas extremas por eso ha sido utilizado en repoblaciones.

El retamar de mayor extensión del municipio se encuentra a los pies de la Sierra San Cristóbal, presentando un buen estado de conservación. También hay retamares en Rancho Linares, Vallealto, Fuentebravía (retamar El Horreo) y Finca Los Pinos.

A continuación se presentan las principales masas forestales presentes en El Puerto de Santa María, y la superficie aproximada.

NOMBRE DE LA MASA FORESTAL	SUPERFICIE APROXIMADA
Coto de la Isleta	71
Pinar Duna de San Antón	70
Tiro Pichón	11,5
Pinar del Cuvillo	6,6
Pinaleta de Valdelagrana	0,6
Mochicle	48,2
Manantial	1,4
Pinar del Coig	19,9
Pozo de la Piedad	4,8
Sierra San Cristóbal	27,2
Polvorín	66,7
Pinar del Oasis	5,5

Tabla: Nombre y superficie aproximada de las principales masas forestales

Fuente: Plan Técnico de Ordenación de los Pinares de El Puerto de Santa María

En relación con el estado fitosanitario, las masas de pino piñonero apenas padecen ataques de hongos destacables a excepción de los que sufren las plántulas tras la germinación cuando se producen a altas temperaturas donde su puede activar el hongo. En



lo que respecta a los insectos, son cuatro las principales plagas que atacan a esta especie, procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) que consume el follaje del arbolado, evetria (*Rhyacionia buoliana*) que ataca las guías deformándolas, pisotes (*Pissodes validirostris*) y diorictria (*Dioryctria mendacella*) que dañan el fruto, así como diversos perforadores de la madera.

Uno de los principales problemas detectados es que al estar las masas forestales rodeados núcleos de población, son frecuentes las inclusiones o plantaciones de especies alóctonas tales como palmeras, eucaliptos y acacias. En otras ocasiones las parcelas se ven invadidas por vegetación herbácea de tipo ruderal.

También se debe considerar el problema de la perpetuación en el tiempo de estas masas, por la escasa regeneración natural.

6.2.2. EUCALIPTALES

El eucalipto aparece como especie acompañante en algunas parcelas de pinar, tratándose principalmente de la especie *Eucalyptos globulus*, que aparece de forma aislada y representada por individuos de gran porte.

Las masas forestales de eucalipto identificadas en el término son las masas de Vallealto, San Cristóbal, zona portuaria de Valdelagrana, eucaliptal de la Venta Vaca en Fuentebravía, y Pinar del Conde, donde existen pinares y eucaliptos.

Bajo sus copas se desarrolla un pastizal poco denso constituido principalmente por gramíneas, el matorral es escaso.

6.2.3. FORMACIONES ARBUSTIVAS

En esta formación acogemos a las áreas en donde se ha desarrollado una masa vegetal compuestas por especies tales como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), retama (*Retama monosperma*), palmito (*Chamaerops humillis*) y especies aromáticas como el tomillo (*Thymus vulgaris*). Todas estas están caracterizada por presentar un porte arbustivo.

Un área donde se puede observar esta formación es el Cerro de San Cristóbal que a consecuencia de ser en su día zona militar se ha conservado la vegetación de carácter arbustiva.



6.2.4. VEGETACIÓN LÍMNICA

En esta se integra todo el grupo de vegetación asociada al Complejo endorréico de El Puerto de Santa María, que recoge a las lagunas Salada, Juncosa y Chica. Esta vegetación orla las lagunas en sus márgenes, en donde se encuentran presentes las especies; Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Acebuche (*Olea europaea*), Palmito (*Chamaerops humilis*), Tarajes (*Tamarix africana*), Juncos (*Juncus maritimus*), Carrizos (*Phragmites australis*), Castañuela (*Scirpus maritimus*), Enea (*Typha dominguensis*), Sapillo (*Sarcocornia perennis subsp alpini*), Frankenia laevis, Alacranera (*Salicornia ramosissima*) o *Limonium difussum*.

Entre las planta acuáticas nos podemos encontrar: *Ruppia drepanensis*, *Zannichellia obtusifolia*, *Althenia orientalis* y la manzanilla acuática (*Ranunculus peltatus*).

6.2.5. VEGETACIÓN DE MARISMAS Y DUNAS

Los ecosistemas marismeños se extienden por una buena parte del término municipal, articulándose siguiendo un gradiente de altitud que también puede ser entendido como una sucesión ecológica desde los ecosistemas marinos hacia los terrestres.

La zona inundada permanentemente de agua se caracteriza por presentar una vegetación acuática formada por: algas (clorofitas, rodofitas y feofitas), fanerógamas marinas (*Zostera nana*, *Zostera noltii*, *Zostera marina*) y plantas halófitas (sólo *Spartina maritima*).

En la zona de transición, inundada solo durante las mareas de mayor coeficiente mareal, aparecen las primeras especies terrestres *Spartina marítima* y *Salicornia ramosissima*. La presencia de estas plantas se considera esencial para estabilizar el sedimento y así contribuir a que el nivel del suelo se eleve y se vayan asentando otras plantas.

En niveles topográficos mayores aparecen especies características como *Sarcocornia perennis* seguida de *Sarcocornia fructicosa*. Marcando la frontera de la marisma, crece *Limoniastrum monopetalum*. Otras especies características son *Arthrocnemum macrostachyum*, *Inula chritmoides*, *Suaeda splendens*, *Limonium ferulaceum*.



Las marismas transformadas para la extracción de sal presentan en sus márgenes una vegetación similar a la de las orillas de los caños; cabe, no obstante, mencionar el carácter sucesional que se aprecia en los muros con *Arthrocnemum macrostachyum*, *Salsola vermiculata*, *Inula crithmoides*, *Limoniastrum monopetalum* y un pastizal, donde predominan las especies ruderales y otras características de suelos salinos, en su fase terminal.

En las playas y sistemas duranes, siguiendo un gradiente topográfico y alejándose de la zona marina se pueden distinguir las siguientes comunidades vegetales. En las dunas embrionarias la colonización por especies pioneras como *Salsola kali* y *Cakile marítima*, y a continuación las gramíneas perennes *Elymus farctus* y *Ammophila arenaria* que, análogamente a *Spartina* y *Sacocornia* en las marismas, van fijando la arena, formándose así las dunas primarias con *Euphorbia paralias*, *Malcomia littorea*, *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum*, *Otanthus maritimus*, *Pseudorlaya pumilla* y *Lotus creticus*. A continuación, y más hacia el interior, aparecen las dunas secundarias con *Crucianella marítima*, *Helichrysum picardi*, *Artemisa crithmifolia* y anuales nitrófilas asociadas a Retama monosperma, que se ve favorecida por la acción antrópica.

6.2.6. FLORA AMENAZADA

En este apartado haremos mención al conjunto de flora amenazada que se localiza en el término municipal, junto al hábitat en el que se han de localizar:

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITAT
QUENOPODIACEAS	<i>Halopeplis amplexicaulis.</i>	Marismas, salinas y lagunas.
CARIOFILACEAS	<i>Loeflingia baetica.</i>	Dunas y arenas estabilizadas bajo pinares.
	<i>Silene sclerocarpa.</i>	Pastos sobre suelos arenosos.
	<i>Silene ramosissima.</i>	Arenales marítimos.
PLUMBAGINACEAS	<i>Armeria gaditana.</i>	Depresiones arenosas húmedas y bordes de marismas.
	<i>Armeria macrophylla.</i>	Sotobosques de alcornocales y pinares costeros.



AGENDA 21 LOCAL DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Área de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

	<i>Armeria hirta.</i>	Pastizales sobre arenas, principalmente en el litoral.
	<i>Limonium virgatum.</i>	Playas arenosas y acantilados costeros.
	<i>Limonium ovalifolium</i>	Saladares y costas rocosas.
	<i>Limonium auriculae-ursifolium.</i>	Costas rocosas, saladares y marjales salinos del litoral.
	<i>Limonium echiodes.</i>	Bordes de saladares y depósitos arenosos perturbados.
FRANKENIACEAS	<i>Frankenia boissieri.</i>	Marismas, saladares marítimos, arenales y dunas.
EMPETRACEAS	<i>Corema album.</i>	Dunas y arenales costeros.
FABIACEAS	<i>Hippocrepis salzmannii.</i>	Arenales marítimos y colinas costeras.
	<i>Ononis leucotricha</i>	Zonas arenosas del litoral
	<i>Ononis alopecuroides.</i>	Herbazales sobre suelos ácidos y húmedos.
	<i>Ononis tournefortii.</i>	Sobre dunas costeras.
	<i>Cytisus grandiflorus.</i>	Matorrales sobre suelos arenosos.
EUFORBIACEAS	<i>Euphorbia peplis.</i>	Dunas primarias.
	<i>Mercurialis elliptica.</i>	Sotobosques de alcornoques y pinares sobre suelo arenosos.
RUTACEAS	<i>Haplophyllum linifolium.</i>	Sobre suelos básicos o margas yesosas.
ESCROFULARIACEAS	<i>Verbascum pseudocreticum.</i>	Suelos arenosos y pedregosos del litoral.
ASTERACEAS	<i>Aster tripolium.</i>	Marismas intermareales.
	<i>Pulicaria sicula.</i>	Suelos salinos.
	<i>Anthemis bourgaei.</i>	Suelos arenosos próximos al litoral.
	<i>Artemisia caerulescens subsp. caerulescens.</i>	Saladares y bordes de marismas.
	<i>Artemisia crithmifolia.</i>	Arenales marítimos.
	<i>Crepis erythia.</i>	Arenales marítimos.
ZANIQUELACEAS	<i>Althenia orientalis.</i>	Lagunas de agua salada y esteros.



LILIACEAS	<i>Ornitogalum arabicum.</i>	Prados sobre suelos básicos próximos a la costa.
AMARILIDACEAS	<i>Narcissus jonquilla.</i>	Riberas, barrancos y lugares abiertos, prefiriendo sustratos ácidos.

Las especies que se encuentran protegidas legalmente en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 104/94) y que se encuentran en el término son *Loeflingia baetica*, *Corema album*, *Anthemis bourgaei* y *Althenia orientalis*, incluidas en el anexo II de especies vulnerables.

Es necesario para la conservación y protección de estas especies el salvaguardar los hábitat en el que estas habitan, siendo, en muchos de los casos, estas poblaciones englobadas en espacios naturales protegidos, caso de los poblaciones de *Limonium virgatum*, *Aster tripolium subsp. pannonicus* o *Pulicaria sicula*.

7. FAUNA

La diversidad del medio físico del término Portuense favorece igualmente la variedad de especies faunísticas. Además en este término, existen áreas muy propicias para la reproducción de especies acuáticas, principalmente aves, anfibios y peces. Nos estamos refiriendo a las marismas y las lagunas interiores, donde las aves, al mismo tiempo, encuentran cobijo, sustento y lugares para la reproducción.

Podemos decir que son las marismas los medios más complejos que existen en el término por la mezcolanza de los medios marinos y terrestres. Sobre estas se establecen una gran diversidad de especies de moluscos, crustáceos, peces y aves acuáticas entre otras.

A continuación procedemos a desarrollar cada grupo taxonómico en el que se indicarán además del nombre de la especie el grado de conservación según hace constar el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 2001) y El Libro Rojo de los Vertebrados de España (Blanco y González, 1.992) en donde catalogan las especies en las siguientes categorías:



- En Andalucía: **(CR)** "En peligro crítico"; **(EN)** "En peligro"; **(VU)** "Vulnerable"; **(LR)** "Riesgo menor", con dos subcategorías **(LR,nt)** "Casi amenazada" y **(LR, lc)** "Preocupación menor"; **(DD)** "Datos insuficientes" y **(NE)** "No evaluado".
- En España: **(E)** "En peligro"; **(V)** "Vulnerable"; **(R)** "Rara"; **(I)** "Indeterminada"; **(K)** "Insuficientemente conocida"; **(O)** "Fuera de peligro" y **(NA)** "No amenazada".

Si la especie en cuestión está catalogada en El Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, aparecerá su categoría de conservación en Andalucía (indicada mediante un asterisco *). Si, por el contrario, únicamente aparece catalogada en El Libro Rojo de los Vertebrados de España, se indicará su categoría de conservación en España.

7.1. MAMÍFEROS

Se encuentran representados en el término una gran variedad de mamíferos en donde hacemos destacar por su singularidad la existencia de varias especies de murciélagos en los refugios localizados en el antiguo Polvorín de la Sierra de San Cristobal en donde se localizan dos cuevas, la de Las Colmenas y la Cueva de la Mujer, catalogadas "de interés" por la presencia de una importante colonia de cría e invernada del murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) y murciélago de cueva (*Miniopterus schreibers*).

El inventario con todas las especies reconocidas en el término, donde además se hace constar los hábitats de cada una de estas respectivamente, es el siguiente, tomado de el Atlas de los Mamíferos Terrestres de España:

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS	HÁBITAT
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU*	Poblaciones, edificios aislados o abandonados y ruinas
	<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero	VU*	Poblaciones, edificios



FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS	HÁBITAT
		mediano		aislados o abandonados y ruinas
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva.	VU*	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	PB NA	
MUSTELIDAE	<i>Mustela putorius</i>	Turón	B, K	Matorral
	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja.	NA	Bosques, matorral dehesas, zonas montañosas
	<i>Lutra lutra</i>	Nutria.	VU*	Cursos y masas de agua
VIVERRIDAE	<i>Herpestes ichneumon</i>	Meloncillo.	K	Bosques, matorral, dehesas, zonas montañosas
	<i>Genetta genetta</i>	Gineta	B, NA	Matorral, dehesas, zonas montañosas.
CANIDAE	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	NA	Bosques, matorral, dehesas, zonas montañosas.
LEPORIDAE	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre	NA.	Bosques, Matorral, zonas montañosas.
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo.	NA	Bosques, matorral, zonas montañosas
ERINACEIDAE	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	Na	Bosques, matorral, dehesas, zonas montañosas.
ARVICOLIDAE	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU*	Cursos y masas de aguas naturales.

Fuente: Atlas de los Mamíferos Terrestres de España

Aparecen también otras especies comunes de ratas y ratones pertenecientes a la familia Muridae, además de algunos micromamíferos tales como musarañas musarañitas, topos y topillos.



Los especies de murciélagos identificadas en el término de El Puerto de Santa María, aparecen catalogadas en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, editado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2001) como “vulnerables”, lo que significa que sufren a medio plazo un gran riesgo de extinción en estado silvestre siendo preciso el salvaguardar los lugares de cobijo y cría de estos organismos.

La nutría, *Lutra lutra*, otros de los organismos emblemáticos existentes en El Puerto de Santa María, ha visto aumentada su población en el tramo bajo del río Guadalete a consecuencia de la disminución de los vertidos, con mejora de la calidad de sus aguas, además de una mejor disponibilidad de alimento favorecido por la proliferación del cangrejo rojo americano.

7.2. AVES

A consecuencia de la cercanía de El Puerto de Santa María al estrecho de Gibraltar, a la variedad de hábitat y a la existencia de zonas húmedas se da una gran variedad ornítica.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS
GAVIIDAE	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín chico	Interés especial
	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro	
	<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	Interés especial
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	Interés especial
ARDEIAE	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	Interés especial
	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	
	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	
	<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	Interés especial
CICONIIDAE	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Interés especial
THRESKIORNITHIDAE	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula	Vulnerable
PHOENICOPTERIDAE	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco	
ANATIDAE	<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	
	<i>Anas crecca</i>	Cerceta común	



AGENDA 21 LOCAL DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Área de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	
	<i>Anas acuta</i>	Ánade rabudo	
	<i>Anas querquedula</i>	Cerceta carretona	
	<i>Anas clypeata</i>	Pato cuchara	
	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Cerceta pardilla	
	<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	Vulnerable
	<i>Aythya ferina</i>	Porrón común	
	<i>Oxyura leucocephala</i>	Malvasía cabeciblanca	En peligro de extinción
ACCIPITRIDAE	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	Interés especial
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	
	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón común.	Vulnerable
	<i>Fulica atra</i>	Focha común	
	<i>Fulica cristata</i>	Focha moruna	
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela	Interés especial
	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta	Interés especial
	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván	Vulnerable
GLAREOLIDAE	<i>Glareola pratincola</i>	Canastera	En peligro de extinción
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	Interés especial
	<i>Charadrius hiaticula</i>	Chorlitejo grande	Interés especial
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinegro	En peligro de extinción
	<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría	
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris alba</i>	Correlimos tridáctilo	Interés especial
	<i>Calidris minuta</i>	Correlimos menudo	Interés especial
	<i>Calidris ferruginea</i>	Correlimos zarapitín	Interés especial
	<i>Calidris alpina</i>	Correlimos común	Interés especial
	<i>Philomachus pugnax</i>	Combatiente	Interés especial
	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Agachadiza chica	



AGENDA 21 LOCAL DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Área de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS
	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común	
	<i>Limosa limosa</i>	Aguja colinegra	Interés especial
	<i>Tringa erythropus</i>	Archibebe oscuro	Interés especial
	<i>Tringa totanus</i>	Archibebe común	
	<i>Tringa nebularia</i>	Archibebe claro	
	<i>Tringa ochropus</i>	Andarríos grande	Interés especial
	<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Interés especial
LARIDAE	<i>Larus rudibundus</i>	Gaviota reidora	
	<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	
	<i>Larus cachinnans</i>	Gaviota patiamarilla	
STERNIDAE	<i>Sterna albifrons</i>	Charrancito	Vulnerable
	<i>Chlidonias hybridus</i>	Fumarel cariblanco	Interés especial
	<i>Chlidonias Níger</i>	Fumarel común	Interés especial
ACCIPITRIDAE	<i>Milvus milvus</i>	Milano real.	En peligro crítico
	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Interés especial
	<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	Interés especial
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	
	<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	
	<i>Hiraaetus fasciatus</i>	Águila perdicera	Vulnerable
	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable
	<i>Nephron percnopterus</i>	Alimoche.	En peligro crítico
	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre común	
FALCONIDAE	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	Interés especial
	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	Interés especial
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón común	Vulnerable
	<i>Accipiter gentilis</i>	Azor	
	<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán	
	<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán	
PHASIANIDAE	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz común	
	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	
COLUMBIDAE	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	
	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	
CUCULIDAE	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	Interés especial
STRIGIDAE	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	Interés especial
	<i>Otus scops</i>	Autillo	



AGENDA 21 LOCAL DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Área de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS
	<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	
	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	
	<i>Asio otus</i>	Búho chico	
APODIDAE	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Interés especial
	<i>Apus melva</i>	Vencejo real	
	<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	
CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo	
UPUPIDAE	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Interés especial
MEROPIDAE	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco	
PICIDAE	<i>Picus viridis</i>	Pito real	
ALAUDIDAE	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	
	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Interés especial
	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	
	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	
HIRUNDINIDAE	<i>Delichon urbica</i>	Avión común	Interés especial
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Interés especial
MOTACILLIDAE	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Interés especial
	<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	Interés especial
	<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	Interés especial
	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	
	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Interés especial
LANIIDAE	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	
	<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	
SYLVIIDAE	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	
	<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	Interés especial
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	Interés especial
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	Interés especial
	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	
	<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo sencillo	
	<i>Regulus</i>	Reyezuelo listado	



AGENDA 21 LOCAL DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Área de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS
	<i>ignicapillus</i>		
	<i>Hippolais ppolyglotta</i>	Zarcero común	Interés especial
	<i>Hippolais pallida</i>	Zarcero pálido	
TURDIDAE	<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	
	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real	
	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	
	<i>Turdus pilaris</i>	Zorzal real	
	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	
	<i>Turdus iliacus</i>	Zorzal alirrojo	
	<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	
	<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	
EMBERIZIDAE	<i>Miliaria calandria</i>	Triguero	
	<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	
	<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	
FRINGILLIDAE	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	
	<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinzón real	
	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	
	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	
	<i>Carduelis spinus</i>	Lugano	
	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	
	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	
	<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	
STURNIDAE	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	
CORVIDAE	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo común	
	<i>Pica pica</i>	Urraca	
	<i>Cyanopica cyana</i>	Rabilargo	
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	
PARIDAE	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	
	<i>Parus major</i>	Carbonero	



FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS
		común	

7.3. REPTILES Y ANFIBIOS

El municipio al disponer en todo su conjunto territorial de una considerable superficie ocupada por cursos superficiales y áreas de acumulación hídrica, ha propiciado la conservación y existencia de una rica y variada herpetofauna, integrando en esta a reptiles, anfibios y quelónios. Estas especies se han visto favorecidas además por la existencia de canales artificiales de regadíos para el abastecimiento agrícola.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS
EMYDIDAE	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	
GEKKONIDAE	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	Interés especial
	<i>Hemidactilus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	
CHAMAELEONIDAE	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Camaleón	Interés especial
AMPHISBAENIDAE	<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	
LACERTIDAE	<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	
	<i>Acanthodactylus erythurus</i>	Lagartija colirroja	
	<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	
	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	
SCINCIDAE	<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	
	<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	
COLUBRIDAE	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	
	<i>Coluber hippocrepis</i>	Culebra de herradura	
	<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra de escalera	
	<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	
	<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	
	<i>Macroprotodon cucullatus</i>	Culebra de cogulla	



FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS
BUFONIDAE	<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	
	<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	
DISCOGLOSSIDAE	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo	
PELOBATIDAE	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	
PELODYTIDAE	<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado	
RANIDAE	<i>Rana perezi</i>	Rana común	
HYLIDAE	<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	
SALMANDRIDAE	<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	

Tabla: Anfibios y Reptiles de El Puerto de Santa María.

Fuente: Grupo GEAM de la Universidad de Cádiz.

Especial mención merece el Camaleón común (*Chamaeleo Chamaeleon*) especie catalogada como amenazada, encontrándose en la actualidad en una situación muy delicada por la presión urbanística y la agricultura intensiva bajo plástico, ocasionando ambos la pérdida de los hábitats y la desconexión de las poblaciones existentes. Otro problema al que se enfrenta la especie es el elevado número de pérdidas de individuos por el tráfico rodado. Todos estos factores son los que han determinado su catalogación como especie amenazada.

7.4. PECES

El alambicado sistema que constituyen los caños, junto con las templadas temperaturas, la buena iluminación y la abundante productividad de las aguas interiores hacen de estas zonas marismeñas un lugar ideal para la reproducción de muchas especies piscícolas, entre las que podemos encontrar:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila
<i>Fundulus heteroclitus</i>	Piraña
<i>Atherina boyeri</i>	Pejerrey
<i>Solea vulgaris</i>	lenguado
<i>Lisa aurata</i>	lisa
<i>Sparus aurata</i>	Dorada
<i>Atherine boyeri</i>	Pejerrey



<i>Halabatrachus didactylus</i>	Pez sapo
<i>Dicentrarchus labrax</i>	robalo
<i>Diplodus sargus</i>	sargo
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina
<i>Mugil cephalus</i>	Serranillo

Tabla: Peces de El Puerto de Santa María.

Fuente: Grupo GEAM de la Universidad de Cádiz.

7.5. MOLUSCO Y CRUSTÁCEOS

Entre los moluscos y crustáceos existentes sobre las marismas, esteros y márgenes de los arroyos y ríos se identifican las siguientes especies:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Verdigón
<i>Cardium edule</i>	Berberecho
<i>Crassostrea angulata</i>	Ostión
<i>Scrobicularia plana</i>	Coquina de fango
<i>Donax trunculus</i>	Coquina
<i>Murex brandaris</i>	Cañaila
<i>Chamelea gallina</i>	Chirla
<i>Patella vulgata</i>	Lapas
<i>Ensis siliqua</i>	Muergo
<i>Venerupis decussata</i>	Almeja fina
<i>Glycymeris gaditanus</i>	Almeja tonta
<i>Uca tangen</i>	Boca de la isla
<i>Eriphia verrucosa</i>	Cangrejo moruno
<i>Carcinus maenas</i>	Cangrejo de mar común
<i>Palaemon serratus</i>	Camarón de roca

Tabla: Moluscos y Crustáceos de El Puerto de Santa María.

Fuente: Grupo GEAM de la Universidad de Cádiz.



8. PAISAJE

La campiña de El Puerto de Santa María constituye parte esencial del interfluvio Guadalquivir / Guadalete, cursos fluviales de valor icónico que exceden de sus ámbitos estrictos, constituyendo la medula de la imagen de Andalucía y de la provincia de Cádiz respectivamente.

La mitad Norte del término presenta los paisajes más característicos de los viñedos del marco de Jerez, insertos en una matriz de cultivos herbáceos de secano que añade variedad de texturas y de cromatismo, espacial y estacional. Predominan las perspectivas abiertas sobre las planicies, onduladas por lomas cuyas líneas apenas se recortan en el horizonte. El trazado sensiblemente rectilíneo de las principales vías de comunicación que surcan la campiña induce altas velocidades en los vehículos desde los que se aprecia el paisaje, que adquiere diversidad por la observación en secuencia de estos monótonos paisajes, donde son escasos los hitos, destacando los centros penitenciarios Puerto 1 y 2 y la torre de elevación de aguas de riego próxima a estos.

Semiocultas en este ámbito, las lagunas constituyen elementos del máximo interés, más su posición deprimida en el fondo de vasos lagunares desarbolados les resta incidencia visual. Una apreciación cercana, sin embargo, restituye a estos espacios su valor de hito natural y, en menor medida, visual, pues la presencia de fauna y vegetación en buenas condiciones de observación sosegada permite abstraerse del entorno, fuertemente transformado, y disfrutar con todos los sentidos de este paisaje seminatural.

La franja central del término, entre la base de Rota, la Sierra de San Cristóbal y el Río Guadalete, presenta un importante grado de antropización. En el parcelario agrícola ha surgido un espacio mixto, franja heterogénea formada por edificaciones dispersas sumidas en una matriz de cultivos, principalmente de secano en la que hay gran variedad de situaciones y morfologías. Las áreas urbanizadas en proceso de legalización y las construcciones consolidadas sin trámite de legalización, han generado una pseudo-urbanización de escasa e incoherente calidad estética.

Entre esta edificación, paradójicamente densa y dispersa a la vez, se mantienen importantes masas forestales; Dunas de San Antón, Coto de la Isleta, y otros pinares, en algún caso sobre impresionantes dunas fósiles, se presentan como espacios libres de



uso público, aunque en algunos casos sólo aparentemente, dotados de cerramientos, accesos y cuidados selvícolas que no alcanzan a desnaturalizar estas reservas de verdor donde abunda la fauna.

No tienen aspecto natural los campos de golf que es posible apreciar en esta área, pero mantienen el verdor y permiten extender la vista en mayor medida que los cerramientos de las edificaciones.

Un caso aparte lo constituye la Sierra de San Cristóbal. Además de ser un hito visual destacado, soporte de infraestructuras y punto emisor de vistas privilegiado, la Sierra de San Cristóbal atesora el más destacado patrimonio arqueológico, consecuencia de la intensa ocupación humana desde las edades del Cobre y el Bronce.

Desde el tercer milenio a.C. los yacimientos de Las Beatillas y la Dehesa muestran habitación permanente de la sierra. Tras el asentamiento fenicio en Doña Blanca entre los siglos VIII y III a.C., por sus murallas, necrópolis, trazado viario, edificación, infraestructuras portuarias y actividad comercial e industrial, esta sierra pasó a ser un enclave desde donde el desarrollo del urbanismo y los modos de vida procedentes de Oriente imprimieron un decisivo giro cultural al área del bajo Guadalquivir.

Un segundo poblado y la necrópolis fenicia en las cumbres, del S. IV, y el yacimiento de Las Cruces, hacen de la Sierra de San Cristóbal un enclave arqueológico excepcional. Pero no acaba aquí el rico patrimonio histórico; de la alta edad media nos quedó la Torre de Doña Blanca, del S. XVIII el cortijo de Las Beatillas, los pozos concejiles, el acueducto de la Piedad y las Cuevas-Canteras, estas últimas ya en explotación desde la antigüedad, pero que adquieren su fisionomía actual en esta época, y a principios del SXX se implantan los depósitos de agua. Por último, en 1959 se instalan dos grandes paneles publicitarios diseñados por el portuense Manolo Prieto, los Toros de Osborne números IV y V, que una vez desprovistos del rótulo publicitario han permanecido en las carreteras tras la retirada del resto de publicidad a que obligó la DGT, en consideración a su valor icónico y patrimonial.

Por su valor patrimonial, por constituir un hito de referencia y ofrecer vistas sobre la Bahía, la Costa Noroeste y Doñana, buena parte la Janda y el casco urbano de Jerez, este enclave es del mayor valor patrimonial y paisajístico.



Un impacto visual reseñable lo constituyen las extracciones mineras desarrolladas en las laderas, anteriormente áreas periféricas de la aglomeración, pero ahora muy próximas a lugares frecuentados y a puntos del máximo interés visual y turístico. Por otra parte, la proliferación de antenas e infraestructuras eléctricas también deteriora este espacio, cuya regeneración visual es difícil, aunque muy recomendable.

Al Sur del término municipal se encuentra la bahía de Cádiz, reverso visual y ambiental de la campiña. La naturaleza agrícola y marinera de El Puerto se compone de ambos espacios, que en lo visual comparten algunas características, como la extensión de vistas, que en la Bahía son aún más amplias. Paradójicamente, el amplio campo de visión oculta al observador gran parte de su contenido, pues la microtopografía de estas planicies de inundación diaria oculta la mayor parte de su elemento más relevante en lo visual, los caños y cañuelos.

La Bahía, como la campiña, presenta textura y cromatismo con intensos contrastes internos en función del grado de percepción de la imbricación tierra-mar, que en algunos puntos es muy evidente. La marisma natural o transformada en salinas cuenta con variación diaria, proporcionada por las mareas, y estacional, por la vegetación. En el caso de la marisma desecada no hay más variabilidad que la de las condiciones atmosféricas, que aquí son percibidas con especial intensidad.

Por último, el litoral portuense es el recurso básico del sector turístico por su atractivo como espacio balneario. Cuenta con playas urbanas y playas vírgenes, amplio abanico de oferta que incluye sectores acotados para la práctica del nudismo. Los tramos acantilados del litoral son los de mayor interés visual, donde se observan vestigios de corrales de pesca, lienzos de muralla y espléndidas vistas de un amplio arco litoral, así como sobre la Bahía y sobre la ciudad de Cádiz.

9. CONCLUSIONES

El Puerto de Santa María presenta un clima mediterráneo oceánico y que por su posición costera atenúa los rigores de un régimen hídrico deficitario y lluvias irregulares. La temperatura media es de 16,7 °C siendo las temperaturas mínimas y máximas 11,1 °C y 24,3°C.



El régimen eólico está caracterizado por la alternancia de los vientos de Poniente, de componente Suroeste y Levante de componente Sureste, poseyendo este último un notable efecto desecante que incrementa la evaporación presentando como beneficio su acción de evitar la humedad excesiva de muchas construcciones y mantener su mejor estado de conservación. Tienen su máxima frecuencia en verano y son masas de aire cálido y seco por su procedencia Norteafricana.

Por el contrario los vientos de componente Suroeste son de carácter húmedo y frescos, procedentes del Atlántico. Analizando la frecuencia de los vientos, podemos decir que existen pocos días a lo largo del año de calma. En invierno sopla, a veces, un Norte seco y frío.

La localidad presenta una elevada diversidad geomorfológica, siendo las más destacables las flechas litorales, dunas, playas, acantilados, marismas, cauces fluviales y cerros y colinas. Esta variedad se expresa también en los tipos de suelo, destacando la albariza por su buena aptitud agrológica, especialmente para el cultivo de la vid.

Los cursos de agua más importantes en la ciudad son el Río Guadalete y el Arroyo Salado. Destacar también la presencia del Complejo Endorreico, en el que las lagunas Salada, Juncosa y Chica son las que se encuentran mejor conservadas, el resto de lagunas presentan algunas deficiencias de conservación.

El acuífero es utilizado para el riego y el abastecimiento público, las aguas están caracterizadas como aguas duras a muy duras con elevado grado de mineralización, de medio a alto contenido en sulfatos, alto contenido en nitratos por el uso de fertilizantes agrícolas y elevada concentración de cloruros, por tanto no apta para consumo humano. Existen algunas zonas con índices de sobreexplotación como las áreas residenciales de Vistahermosa y la Sierra San Cristóbal.

La vegetación natural mejor conservada en el municipio son los pinares y retamares, aunque su superficie ha disminuido en los últimos años. Existen también especies vegetales catalogadas como vulnerables, y que deberían adoptarse medidas para conservar y ampliar sus hábitats.



La diversidad del medio físico del término Portuense ha ocasionado una gran variedad de especies faunísticas, estando ampliamente representados diferentes taxones. Además en este término, existen áreas muy propicias para la reproducción de especies acuáticas, principalmente aves, anfibios y peces. En los reptiles, especial mención merece el camaleón común (*Chamaeleo Chamaeleon*) especie catalogada como amenazada, encontrándose en la actualidad en una situación muy delicada por la destrucción de sus hábitats. En relación con los mamíferos, destacar, por su singularidad, la existencia de varias especies de murciélagos en los refugios localizados en el antiguo Polvorín de la Sierra de San Cristóbal.



10. CUADRO DAFO DE DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO FÍSICO BIÓTICO

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none">▪ ACUÍFERO CON AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO, Y CON ZONAS EN ESTADO DE SOBREEXPLOTACIÓN▪ PÉRDIDA DE VEGETACIÓN NATURAL POR LOS CRECIMIENTOS URBANÍSTICOS▪ IMPACTO VISUAL PRODUCIDO POR LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS (CANTERAS DE SIERRA SAN CRISTOBAL, MINERVO Y LA FLORIDA)▪ REGRESIÓN EN LAS POBLACIONES DE CAMALEÓN	<ul style="list-style-type: none">▪ ALTA DIVERSIDAD GEOMORFOLÓGICA, QUE LLEVA APAREJADA UN AUMENTO DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA.▪ PRESENCIA DE VARIOS ESPACIOS PROTEGIDOS (P.N. BAHÍA DE CÁDIZ, COMPLEJO ENDORRÉICO DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, LIC CUEVAS CON MURCIÉLAGOS).▪ PRESENCIA DE VARIOS PINARES Y RETAMARES CON BUEN GRADO DE CONSERVACIÓN.▪ EXISTENCIA DE UN PLAN TÉCNICO DE ORDENACIÓN DE LOS PINARES DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA.▪ EXISTENCIA DE ORDENANZAS DE MEDIO AMBIENTE.
DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO FÍSICO BIÓTICO	
<ul style="list-style-type: none">▪ FRAGMENTACIÓN DE LOS HÁBITATS Y AISLAMIENTO DE LAS ESPECIES O FALTA DE CONEXIÓN ENTRE ELLAS.▪ AUMENTO DE LA POBLACIÓN HUMANA▪ INCREMENTO EN EL CONSUMO DE RECURSOS NATURALES▪ DUPLICACIÓN DE LA OFERTA DE SUELO URBANIZABLE EN EL NUEVO PGOU▪ USO DE SUELOS FUERA DE PLANEAMIENTO	<ul style="list-style-type: none">▪ PROCESO DE AGENDA 21 LOCAL▪ MAYOR CONCIENCIACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.▪ EXISTENCIA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.▪ CONSTITUCIÓN DEFINITIVA DE LA RED NATURA 2000, CON LA TRANSFORMACIÓN DE LOS LICs EN ZECs.
AMENAZAS	OPORTUNIDADES



11. ESTRATEGIAS DE FUTURO

- Realización del estudio sobre el acuífero para conocer la realidad actual.
- Colaboración en proyectos de protección de la fauna amenazada
- Colaboración en proyectos de protección de la vegetación amenazada
- Continuar con la realización de tratamientos sanitarios anuales sobre el pinar, dirigidos fundamentalmente al control de la procesionaria del pino.
- Establecer claras y podas generalizadas sobre los pinares de mayor densidad, así como fomentar la regeneración en los pinares más envejecidos.
- Realización de Campañas de Educación Ambiental, a todos los sectores de la población para dar a conocer los valores medioambientales de El Puerto de Santa María
- Proyectos de estudios físico-bióticos de El Puerto de Santa María:
 - Convivencia entre los sistemas lagunares (Lagunas de San Bartolomé y Pozo Lozano) y el entorno residencial.
 - Catálogo de Especies de la Flora y Fauna Amenazadas en el ámbito municipal.
 - Estudio sobre la Regeneración Forestal de las Canteras Abandonadas.
 - Estudio sobre la Regeneración Hidrológico-Forestal de los cursos de aguas y sistemas lagunares.
- Realización de campañas para especies emblemáticas y en peligro de extinción: el Camaleón
- Crear pasillos ecológicos (vías pecuarias, carreteras, caminos) para favorecer el intercambio genético entre poblaciones animales y vegetales aisladas y la conexión de la Red Local de Espacios Libres que circunden los núcleos urbanos municipales.



12. BIBLIOGRAFÍA

- ✚ CASA DE VELÁZQUEZ, CONSEJERÍAS DE MEDIO AMBIENTE Y OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA; Mapa fisiográfico del litoral Atlántico de Andalucía MF 04 Rota-la Barrosa (Bahía de Cádiz). Junta de Andalucía, 1989.
- ✚ CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA; Plan de Ordenación de Recursos Naturales del Parque Natural Bahía de Cádiz, Junta de Andalucía, 2003.
- ✚ Atlas de Mamíferos Terrestres de España.
- ✚ DIPUTACIÓN DE CÁDIZ-INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA; Atlas hidrogeológico de la Provincia de Cádiz, 1985.
- ✚ EXCMO. AYUNTAMIENTO DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA. Memoria del Plan General Municipal de Ordenación, 2003.
- ✚ FERNÁNDEZ-PALACIOS CARMONA, ARTURO, FERNÁNDEZ PALACIOS CARMONA, JOSÉ, Y GIL GÓMEZ, BERNARDO JOSÉ; Guías naturalistas de la Provincia de Cádiz Vol. I. Diputación Provincial de Cádiz, 1988.
- ✚ INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA; Mapa Geológico de España. Hoja 1061, Cádiz. Centro de publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, 1987.
- ✚ SÁNCHEZ GARCÍA, IÑIGO. Flora amenazada del litoral gaditano. Junta de Andalucía-Diputación de Cádiz, SD.
- ✚ Plan Técnico de Ordenación de Los Pinares de El Puerto de Santa María. Estudio 94 SL.