



Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
Secretaría de Estado de Medio Ambiente  
Dirección General de la Costa y el Mar  
**Servicio Provincial de Costas en Huelva**

**C/ La Fuente, 14 (21071 Huelva).**

---

**MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA PROPUESTA DEL DESLINDE DE LOS BIENES DE D.P.M.T.  
ESTATAL DEL TRAMO DE COSTA DE UNOS SEIS MIL METROS DE LONGITUD EN LA MARGEN  
IZQUIERDA DEL RÍO ODIEL, TÉRMINO MUNICIPAL DE HUELVA (HUELVA)**

---



## ÍNDICE

### ✓ **MEMORIA**

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	LOCALIZACIÓN.....	1
3.	ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO.....	4
3.1.	Geomorfología.....	4
3.2.	Área geológica de la zona de estudio.....	9
3.3.	Sedimentología del área de estudio.....	11
3.4.	Barrera litoral deposicional.....	14
3.5.	Marismas y sistemas estuarinos.....	16
3.6.	Hidrología de las marismas del Odiel.....	17
3.7.	Hidrogeología.....	21
3.8.	Estudio evolutivo ortofotogeológico.....	21
4.	ESTUDIO DE INUNDACIÓN.....	31
4.1.	Aspectos generales.....	31
4.2.	Análisis de datos reales de registros del mareógrafo de la red REDMAR de Puertos del Estado.....	32
4.3.	Simulación informática de la superficie inundable con el episodio mareal del período de retorno de 50 años.....	35
5.	REPLANTEO DEL PLANO DE DESLINDE DE LA ZMT DE 1976.....	39
5.1.	Objeto.....	39
5.2.	Documentación de partida.....	39
5.3.	Informe previo de los trabajos efectuados.....	40
5.4.	Metodología de los trabajos .....	40
5.5.	Coordenadas en el sistema Datum ETRS89 de la poligonal de deslinde de la z.m.t.....	47
5.6.	Planos tamaño A-3, escala 1/2000 en el Sistema-Datum ETRS89, proyección U.T.M., huso 29, con la poligonal de deslinde de zmt solución sobre los distintos documentos de trabajo del estudio.....	47
6.	JUSTIFICACIÓN DEL DESLINDE PROPUESTO.....	69
7.	COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL D.P.M-T Y DE LA RM.....	71
8.	FUENTES DE DATOS TÉCNICOS Y DOCUMENTALES. SOFTWARE EMPLEADO EN EL ESTUDIO.....	73
9.	PLANO CARTOGRÁFICO Y ORTOFOTOGRAFÍA.....	74
10.	SOLICITUD.....	75

### ✓ **Anejo nº1: PLANOS (E:1/7.500)**

PLANO CARTOGRÁFICO DE LA DELIMITACIÓN PROVISIONAL DEL D.P.M.T.  
ORTOFOTOGRAFÍA CON DELIMITACIÓN DEL D.P.M.T.



## **MEMORIA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

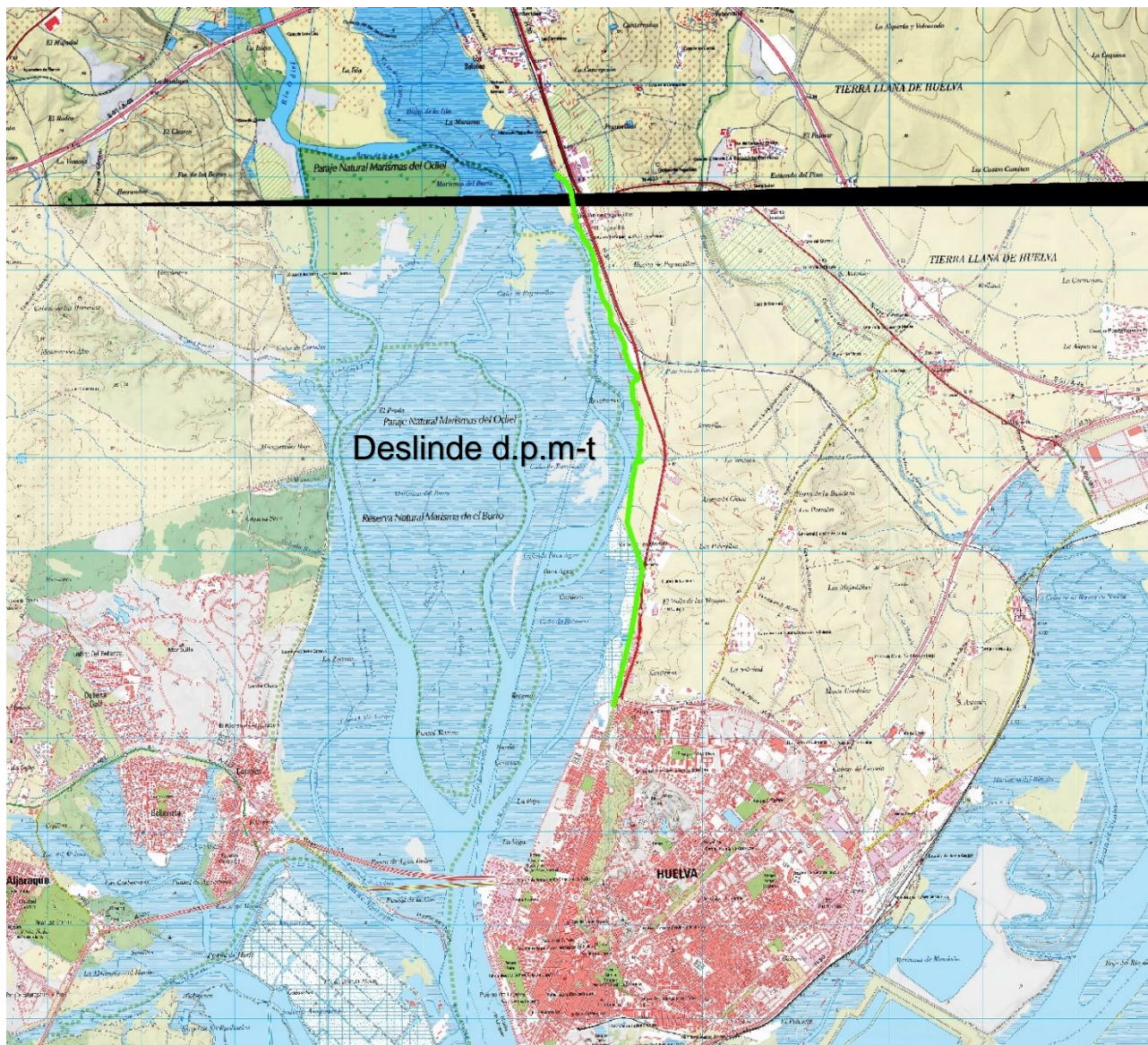
La presente memoria recoge la justificación técnica de la propuesta de delimitación de d.p.m.t., del tramo de costa de unos 6 km de la margen izquierda del río Odiel, término municipal de Huelva (Huelva), situándose entre el deslinde de d.p.m.t. aprobado por 27/01/2006 de referencia DL-75-HU con el que enlaza por su extremo norte y el deslinde de d.p.m.t. aprobado por 06/05/1994 de referencia DL-28-HU con el que enlaza por su extremo sur, al objeto de efectuar la solicitud de autorización para la realización del citado deslinde.

En la zona de estudio existe un deslinde de zona marítimo terrestre vigente, aprobado por O.M. de 26 de julio de 1960. Sobre la base de los estudios preliminares realizados que se recogen en esta memoria, se ha propuesto una delimitación provisional del dominio público marítimo-terrestre en aplicación de los artículos 3.1.a y 4.5 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, modificada parcialmente por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988 de 28 de julio, de Costas.

### **2. LOCALIZACIÓN**

El tramo objeto del deslinde que se justifica en la presente memoria, pertenece al Término Municipal de Huelva, y se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Huelva, en la margen izquierda del río Odiel, recogiendo en el dominio público marítimo-terrestre el área correspondiente a los terrenos bajos inundables entre los que se encuentran los caños del Fraile, del Burro Chico, del Retamar y caño de poca Agua, entre otros.

Sobre el plano del I.G.N. de la serie ráster MTN 25.000 y sobre ortofoto actual del I.G.N. PNOA MA, se ha georreferenciado la línea de deslinde que se propone, a efectos de establecer la localización geográfica del citado tramo.



Localización geográfica del tramo de deslinde sobre cartografía ráster del I.G.N. serie MTN 25.000





*Localización del tramo de deslinde sobre ortofotoplano actual (ortofoto PNOA MA) con referencia a las poblaciones adyacentes*



### **3. ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO**

#### **3.1. Geomorfología**

Esta zona de estudio recoge los terrenos inundables de la margen izquierda del río Odiel entre el Norte de Huelva y el sur de Gibraleón, presentando una marcada influencia marina.

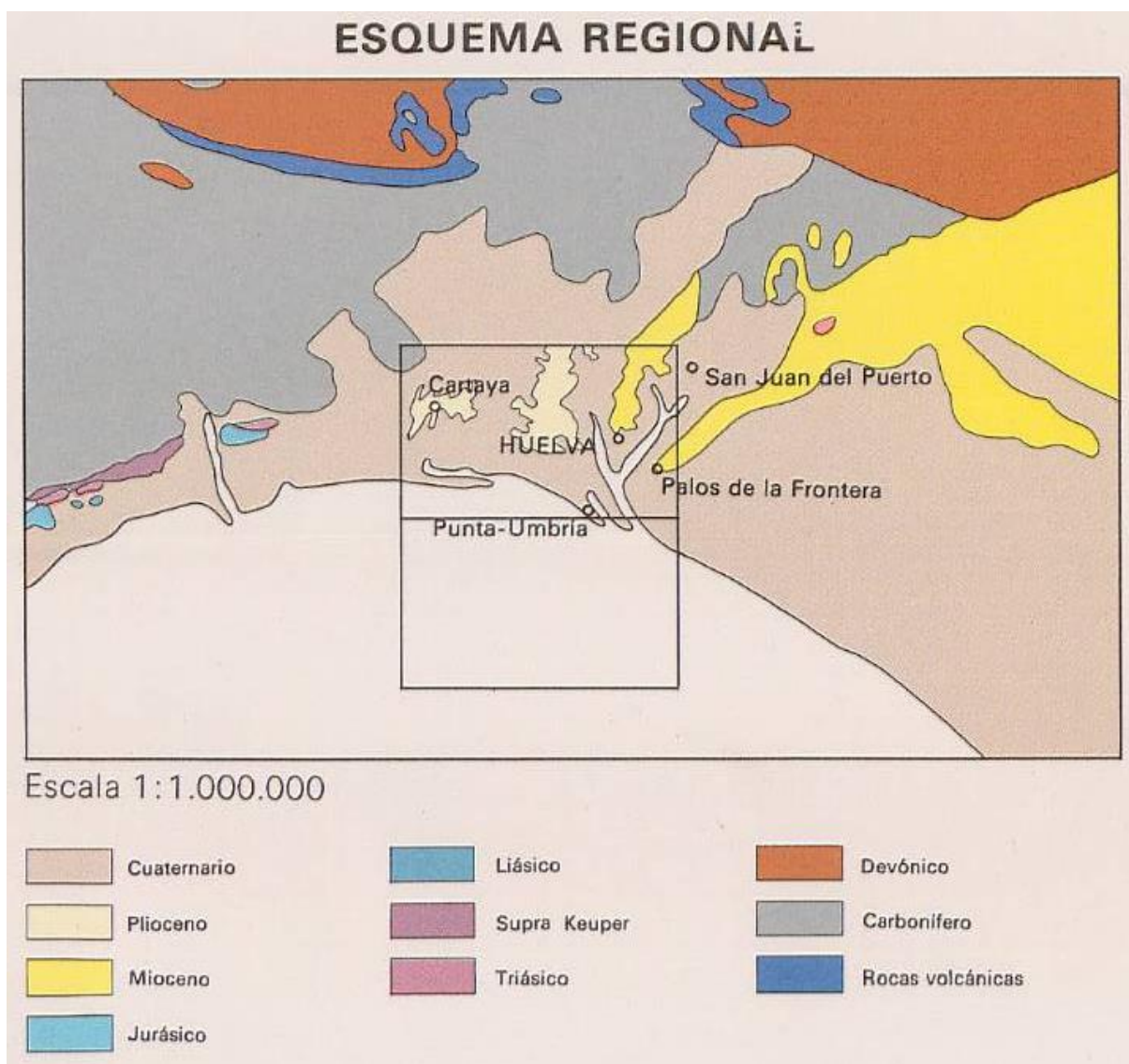
Son formaciones no más antiguas de 5.000 años, que supone el momento de máximo nivel del mar en la transgresión Flandriense (Lario 1996). La elevación del nivel del mar supuso la configuración de una costa con entrantes, por inundación de los cauces bajos de los ríos, y salientes, que constituyen las áreas interfluviales. A partir de este momento, con la relativa estabilización del nivel marino, y hasta nuestros días, los agentes dinámicos marinos han actuado sobre el litoral para conseguir su regularización. Como resultado de ésta, han surgido por erosión de los salientes, las playas, flechas y marismas rellenando los entrantes.

El ámbito de influencia litoral constituye un área de transición entre el dominio marino y el dominio de tierra firme, integrando una zona compuesta por una compleja variedad de medios que incluyen estuarios, deltas, marismas, dunas, playas, etc... Los aspectos geomorfológicos más destacables resultan de la concurrencia de varios factores; como son el marco geológico, la situación geográfica, la dinámica marina y las variaciones del nivel del mar, a los que hay que añadir, prácticamente en los últimos milenios, la actividad antrópica.

##### **3.1.1. Marco geológico**

La zona de estudio se encuentra ubicada en la hoja 999 (9-41) del mapa Geológico de España escala 1:50.000 denominada Huelva. La región comprendida en esta Hoja, muestra extensos afloramientos de formaciones que van desde el Andaluciense al Holoceno, así como algunos pequeños afloramientos de Paleozoico restringidos al vértice NO. de la Hoja; no aparecen sedimentos anteriores al Andaluciense. Las dos características generales de la zona son: La división fisiográfica de la región en tres bloques, delimitados por los cauces de los ríos Tinto y Odiel, y la casi total predominancia de material detrítico, que con facilidad se removiliza para dar formaciones más recientes, marinas, fluviales y eólicas.





### 3.1.2. Situación geográfica

Su situación geográfica determina su geoposicionamiento latitudinal y, por tanto, su clima. En este sentido, el clima representa un factor primordial puesto que controla la mayor parte de los factores de la dinámica litoral y, con ellos, muchos de los procesos morfogenéticos. El litoral onubense está comprendido entre los 70 25' - 60 20' longitud Oeste y los 360 45' - 370 15' latitud Norte, lo que determina un clima tipo mediterráneo con influencia atlántica. Las precipitaciones anuales medias se sitúan por debajo de los 600 mm., con dos máximos (noviembre-diciembre y primavera), mientras que las temperaturas medias están en torno a los 18°C, con máximas en verano de 35º-40°C. En un clima con estas características (cálido-seco), el aporte sedimentario a la costa es menor, pero también lo es la incidencia de los temporales, con lo que la costa tiende a estabilizarse o a progradar suavemente.



### 3.1.3. Dinámica litoral

Es la responsable fundamental de los rangos mareales y de los fenómenos de erosión y acreción costera, que determinan los distintos modelados, sobre todo en las costas bajas como la del estudio presente. Se detallan a continuación los factores y su incidencia, que controlan los parámetros de las acciones de dinámica litoral que han configurado este sector de la costa onubense.

**EL VIENTO.** Constituye un factor climático que influye en la dinámica litoral tanto de forma directa, por su acción específica, como indirectamente, al ser responsable del oleaje y de parte de las corrientes marinas. Las frecuencias medias anuales medidas de vientos en Huelva, presentan predominancia de los vientos procedentes del SO (22.5% de los días del año), asociados a los intercambios térmicos entre la tierra y el mar en los días calurosos. La segunda incidencia de vientos es la debida a los temporales de invierno procedentes del Norte, y la tercera es la asociada a los temporales de Levante.

**EL OLEAJE.** La dirección en que actúa el oleaje en este sector costero, domina el procedente del SO (poniente), aunque suele presentar olas más pequeñas y, por tanto, menos energéticas que el procedente del SE (levante). No obstante, el hecho de que este dominio frecuencial presenta variaciones estacionales, dominando el oleaje del SO en el verano, mientras que en el invierno existe un mayor equilibrio.

En el oleaje procedente del Levante hay un equilibrio entre las olas de viento o sea y las olas de fondo o swell, mientras que en el oleaje de poniente dominan las segundas, es decir, las inducidas desde zonas La costa de Huelva posee un régimen bastante suave, con energía media a baja.

**LA MAREA.** Representa uno de los principales agentes dinámicos que afectan a la franja costera, pues condiciona la zonación sedimentaria en la franja intermareal y es la responsable, en la mayor parte de los estuarios, de los procesos de mezcla de agua dulce y salada, del transporte en suspensión de los sedimentos finos y de la extensión e intensidad de la actividad biológica.

La onda de marea en el Golfo de Cádiz presenta un carácter semidiurno y progresivo, desplazándose de E a O, desde el Estrecho de Gibraltar hacia la costa portuguesa. En el





litoral onubense, se emplean aproximadamente unos 8 minutos en desplazarse desde la barra del Puerto de Huelva hasta el de Ayamonte, lo que implica una velocidad de la onda de 265 Km/h (Borrego, 1992). Este desplazamiento de la onda mareal debe implicar corrientes de flujo y reflujo, al menos, en la franja más próxima a la costa. De igual forma, la onda de marea se desplaza progresivamente hacia el interior de los estuarios existentes y cauces y caños asociados al río Odiel. Este desplazamiento da lugar a corrientes de flujo y reflujo que son de suma importancia en la evolución de dichos estuarios y terrenos comprendidos en las áreas delimitadas por los cauces y caños que difunden la onda mareal, por su incidencia en la zona de estudio.

El rango mareal medio para este sector de la costa alcanza más de dos metros, con una diferencia extrema entre los niveles de marea alta viva equinoccial y marea baja viva equinoccial de 3,6 m. y una diferencia mínima entre los niveles de marea alta muerta de solsticio y marea baja muerta de solsticio de 0,7 m. (Borrego), lo que sitúa a esta costa en la categoría de mesomareal (Davies).

**LAS CORRIENTES.** Además de las corrientes inducidas por las mareas, reseñadas anteriormente, sobre la costa de este sector actúan corrientes de deriva, inducidas por el oleaje, y las corrientes marinas, resultado de fenómenos atmosféricos y de variaciones de temperatura y salinidad.

**Corriente de deriva litoral.** Tiene gran influencia en el transporte de material detrítico y, por tanto, en la morfología costera, y se encuentra vinculada al oleaje y, sobre todo, a la oblicuidad del rompiente de éste respecto al litoral. En el tramo de costa incidente sobre la zona litoral del T.M. de Aljaraque, el oleaje mayoritario proviene del tercer cuadrante y la orientación del litoral es aproximadamente E-O, cambiando hacia la costa gaditana a NO-SE. Esta oblicuidad da lugar al establecimiento de una corriente de deriva, paralela y próxima a la costa, de sentido O-E, con mayor fuerza en este sector occidental de costa onubense y decreciente en sentido hacia la parte gaditana, donde los trenes de olas se sitúan casi perpendiculares al litoral.

**Corrientes marinas.** En el Golfo de Cádiz se produce una circulación general de aguas, generada por la existencia de tres masas de aguas diferentes que circulan de forma desigual. La primera de ellas se dispone de 0 a 100 m. de profundidad y está formada como resultado de fenómenos atmosféricos en el Golfo de Cádiz, en movimiento anticiclónico. La segunda se



dispone de 100 a 700 m. de profundidad, procede del N y al llegar al cabo de San Vicente, se divide en dos ramas, una de las cuales penetra en la bahía ibero-marroquí donde adopta un movimiento anticiclónico. La tercera masa de agua incidente proviene de aguas atlánticas profundas que circulan de O a E sin llegar a penetrar en el Mediterráneo.

La entrada de aguas superficiales atlánticas en el Mediterráneo, es responsable de variaciones locales del nivel del mar y de cambios en la intensidad y dirección de la deriva litoral. Esto trae como consecuencia que, en períodos anticiclónicos, se verifique un aumento relativo del nivel del mar en la zona de interacción entre el océano Atlántico y el Mediterráneo, con un incremento de la corriente de deriva litoral y el consiguiente aumento de progradación costera. Por el contrario, en períodos de bajas presiones, al disminuir la entrada de agua atlántica, se produce una disminución de la corriente de deriva, que trae como consecuencia la no progradación costera y la formación de surcos mayores y superficies erosivas (Zazo et al. 1994).

El resultado de la interacción de estos factores (deriva inducida por el oleaje, corrientes superficiales atlánticas y régimen mareal) da lugar a una componente neta de transporte litoral desde el O hacia el E, de gran intensidad e incidencia desigual a lo largo de este sector costero, debido a la diferente orientación de la costa; las formas asociadas al litoral existentes (playas, estuarios, cordones litorales, marismas) reflejan esta dinámica.

#### 3.1.4. Variaciones del nivel del mar

En este sector, la configuración costera está definida por una serie de bloques diferenciados que basculan hacia el SE, si bien es difícil considerar los fenómenos tectónicos como causa directa de la morfología del litoral, no así como causa indirecta. Son por tanto, los agentes dinámicos externos antes relacionados, los que explican el comportamiento de esta costa, encontrándose su configuración actual en estado eminentemente sedimentario, provocado por la estabilización del nivel del mar respecto al continente.

#### 3.1.5. Actividad antrópica

La incidencia antrópica sobre el litoral onubense en general, ha tenido sus efectos más intensos a partir de la segunda mitad del siglo XX, centrándose fundamentalmente en obras de ingeniería, tales como espigones o diques, dragados en los canales de acceso a los



puertos, urbanizaciones de primera línea de playa, alteración de las marismas y regulación de las cuencas de los principales ríos. Estas actividades han modificado el equilibrio natural, trastocando el tránsito erosivo-sedimentario en todo el tramo costero. Así, estas actividades han dado lugar a la degradación de los suelos y al aumento de la erosión, con el consiguiente incremento en el volumen de sedimentos arrastrados por los ríos hacia el mar. La mayor disponibilidad de sedimentos en el litoral se ha traducido en el rápido crecimiento de los modelados deposicionales y en una rápida colmatación de los estuarios.

### **3.2. Área geológica de la zona de estudio**

El área geológica en la que se encuadra la zona de estudio a la que corresponde el tramo de deslinde, pertenece según la distribución de cartografía geológica del Instituto Geológico Minero de España (serie Magna 50) a la Hoja 999 de Huelva.

#### **Estratigrafía: Cuaternario**

- ✓ Depósitos fluviales (QAI)

En general, los ríos en la cercanía de la costa, debido a su pendiente, no transportan más que materia en suspensión, la cual flocula y precipita por la acción de las aguas marinas dando extensos depósitos de fangos. Los aluviones son muy poco abundantes, tan sólo se encuentran en la parte alta del río Piedras. Los torrentes en régimen de arroyada transportan grandes cantidades de arena arrastrada generalmente de las formaciones neógenas y cuaternarias.

#### **Tectónica**

La Hoja correspondiente puede definirse como un substrato paleozoico, donde desde la orogenia hercínica hasta nuestros días han ido depositándose formaciones mesozoicas, terciarias y cuaternarias que han actuado de cobertera, reaccionando de diferente manera a los esfuerzos tectónicos posteriores, puesto que sus características mecánicas son muy diferentes. El zócalo, rígido, ha tendido a romperse, y la cobertera, muy incompetente, plástica e incluso muy plástica (margas), ha tendido a deformarse. Tenemos, pues, definido un caso de tectónica de zócalo y cobertera.

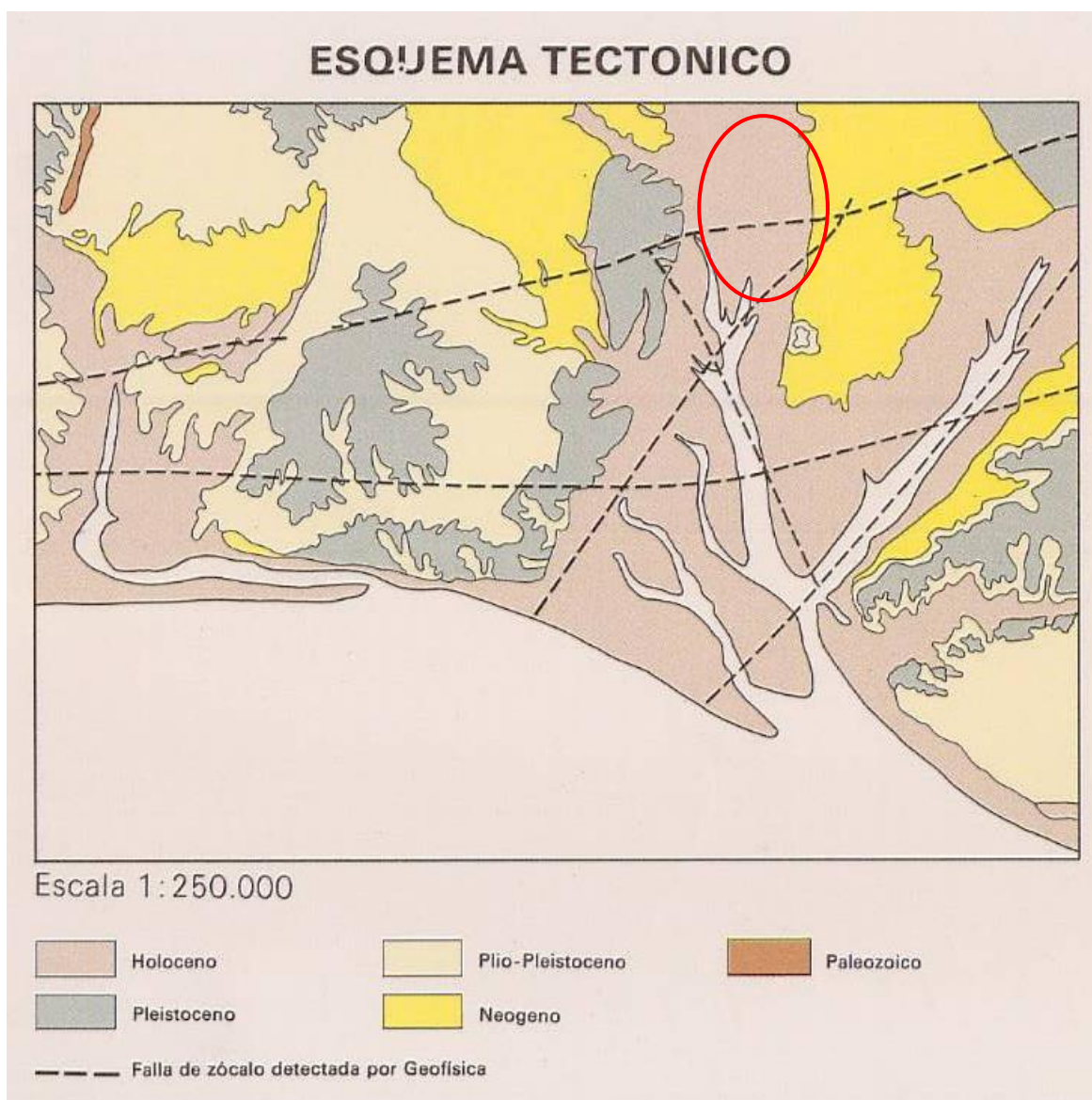


Por geofísica y sondeos mecánicos han podido definirse en la Hoja una serie de alineaciones estructurales (geofísica) que han resultado ser fallas (sondeo mecánico) con escaso desplazamiento de componente horizontal, pero con un salto que, a veces alcanza los 200 m. Encontramos, pues, fallas en dirección NNO.-SSE. aproximada, y la falla del río Tinto en dirección NE.-SO., que permite aflorar en Niebla los conglomerados de la base del Neógeno. El juego de todas estas fallas es complicado, debido a que aún en nuestros días, estas fallas, originadas en la orogenia hercínica y “rejuvenecidas” en la alpina, continúan activas, apareciendo una fenomenología de subsidencia continua que configura la forma típica de la costa de esta región. Los depósitos de edad Andaluciense y Plioceno se encuentran localmente con un buzamiento hacia el S. de 15°.

El bloque central, Huelva capital, está delimitado por dos ríos cuyos cauces siguen directrices de fallas, y este bloque, aunque obedeciendo a la tónica general de subsidencia en esta Hoja y, por tanto, buzamiento hacia el S., se encuentra levantado con relación a los demás, ya que afloran los sedimentos de margas azules andalucenses, incluso a cotas relativamente elevadas y que no aparecen en el resto de la Hoja.

El bloque de Cartaya debió de sufrir fenómeno de subsidencia antepliocena, que permitió la deposición de un Plioceno marino Inicialmente margoso. Esta subsidencia adquirió una importancia tal, siempre considerando este fenómeno como muy local, que los depósitos transgresivos de arenas pliocuaternarias se apoyan directamente sobre el Paleozoico al NO. de la Hoja, superando, por tanto, los límites de la transgresión miocena. Ya en el Cuaternario y con posterioridad a la deposición de las arenas pliocuaternarias, se produce un levantamiento general de los bloques, levantamiento que es más importante en el bloque de Huelva, indicado claramente por los buzamientos observables en los tres bloques con un valor de unos 15° y en dirección sur. Con posterioridad y hasta nuestros días hay una continua subsidencia de la costa, que se manifiesta en la formación de la ría de Huelva y en el descenso del bloque de Huelva, apreciable en períodos históricos.





### **3.3. Sedimentología del área de estudio**

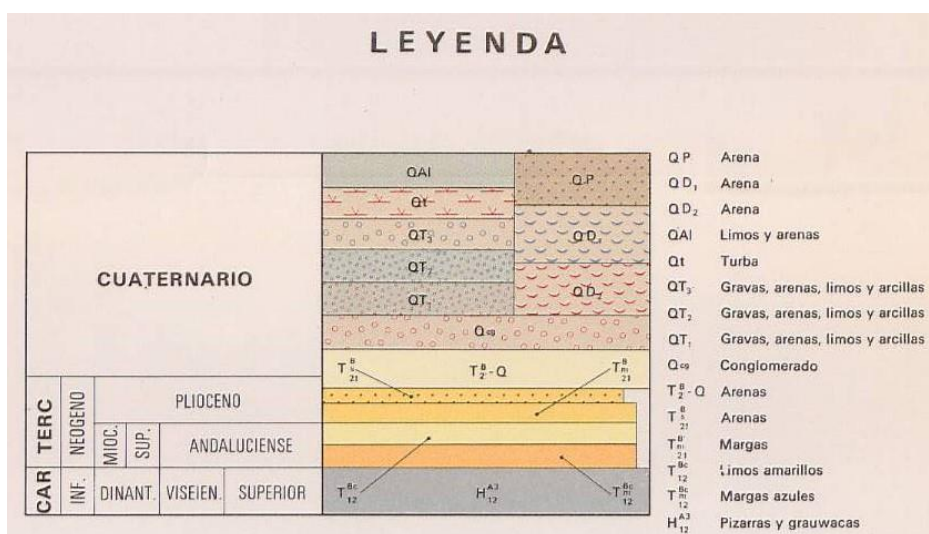
El área que integra el tramo de costa del deslinde que se propone, corresponde al período de formación cuaternaria.

Se ha georreferenciado el archivo digital correspondiente al mapa geológico del I.G.M.E. de la serie Magna 50, Hoja de Huelva, en el sistema ETRS89, Proyección U.T.M. Huso 29, en el Proyecto GIS que integra la documentación del presente estudio (datos topográficos, cartografía, ortofotografías, datos de mareas, propuesta de delimitación de d.p.m.t., etc...), de forma que estas clasificaciones oficiales del Instituto Geológico Minero

quedan como capas digitales georreferenciadas, lo cual permite la delimitación de las áreas sedimentológicas clasificadas en las mismas coordenadas del sistema del deslinde propuesto.

En el siguiente plano A-3 generado desde el Proyecto GIS, se incluye la zona objeto del presente estudio en la hoja de Huelva (georreferenciada en ETRS89, Proyección U.T.M., Huso 29) según la hoja Magna 50 con la escala original 1/50.000 del I.G.M.E. en un plano de mayor factor de escala y detalle a escala 1/15.000, con las clasificaciones sedimentológicas de la zona del tramo de deslinde con la delimitación propuesta, al objeto de comprobarse que dicha delimitación se adapta al área de clasificación del I.G.M.E. con la denominación QAI = depósitos aluviales integrados por arenas y limos, perteneciendo al demanio en función de los criterios establecidos en la vigente Ley de Costas.

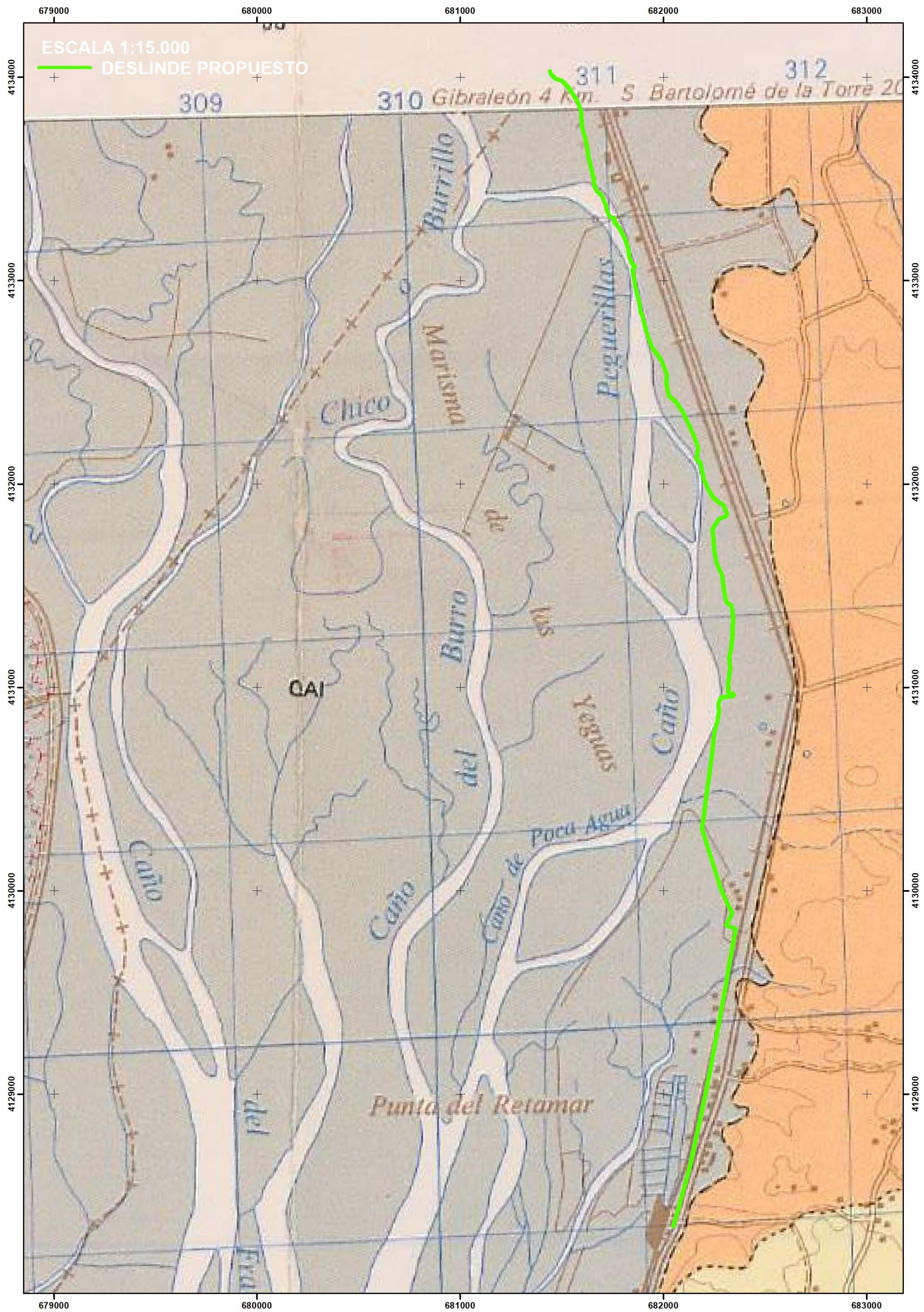
La leyenda original de la cartografía del I.G.M.E. que asocia las delimitaciones temáticas del mapa y plano, con las composiciones sedimentológicas y las series estratigráficas, es la siguiente:



En la siguiente imagen se recoge el detalle de la clasificación sedimentológica que integran los terrenos que se incluyen en el d.p.m.t. en el tramo de costa de estudio, por tratarse de terrenos bajos inundables en los episodios de flujo mareal y su composición sedimentológica-mineralógica de limos y arenas:











### **3.4. Barrera litoral deposicional**

El sector de marismas, está separada del mar por una barrera litoral constituida por playas y dunas. Los principales aportes sedimentarios de este sector occidental de la costa onubense provienen principalmente del Guadiana, aunque esta aportación es irregular, en función de la estacionalidad climática, y, además, en la actualidad se ha visto disminuida por los represamientos que ha sufrido el río aguas arriba. Estas playas tienen una dinámica ligada sobre todo a las actuales zonas intermareales (foreshore) e inframareales (shoreface), donde se suceden los procesos de erosión, transporte y sedimentación.

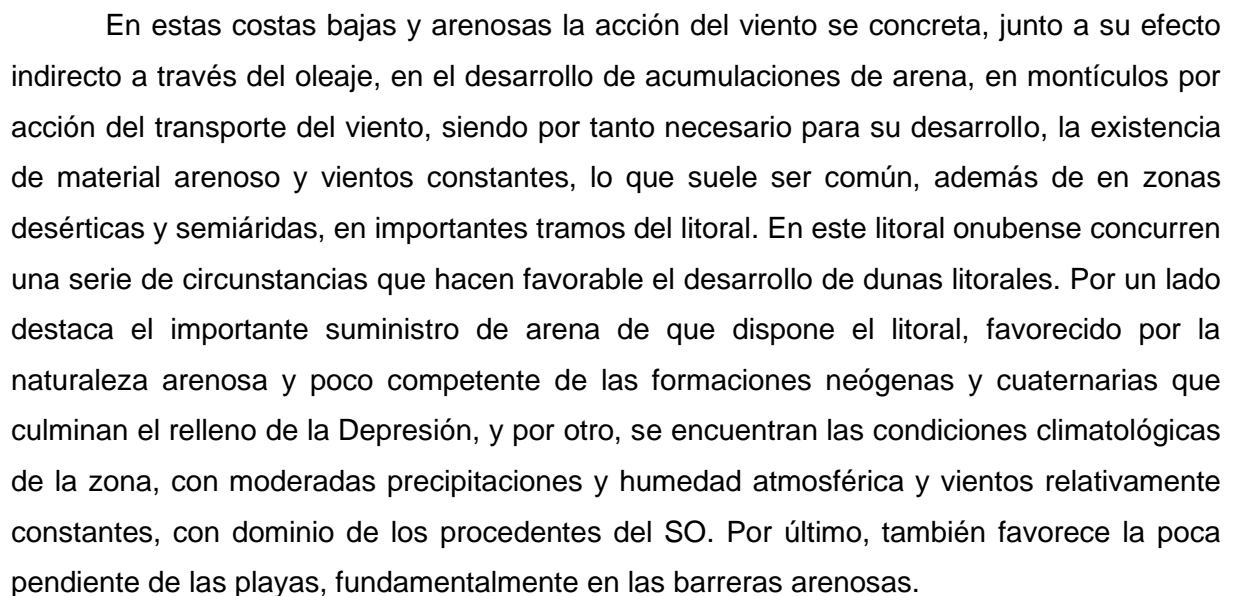
La zona de playa situada por encima de la marea alta o backshore se caracteriza por pendientes suaves hacia tierra desde la berma, que es la parte más elevada de la playa. La berma crece por un proceso de agradación vertical, que se va retardando a medida que esta incrementa su cota, hasta que, finalmente se detiene. En la superficie del backshore se aprecian los restos de antiguas bermas y canales residuales rellenos. En conjunto forman las crestas de playa (beach ridges), separadas por suaves depresiones, típicas de las costas progradantes.

Estas zonas, además, están sometidas a una importante deflacción eólica, que da como resultado el transporte de arena y la acumulación de ésta en forma de dunas costeras, que va a ser determinante en las zonas de marismas.

Todo el frente costero que separa la zona de marismas del mar, está constituido por un importante sistema de antiguas islas-barrera paralelas a la costa. En la actualidad, este sistema presenta una marcada continuidad longitudinal, consecuencia del cegamiento de las antiguas separaciones (tidal inlets). Además, los lagoons que quedaban entre ellas y el continente se encuentran colmatados, tanto por marismas como por depósitos de laderas y arroyada, con lo cual han perdido su carácter de aislamiento de tierra firme.

En la siguiente ilustración, se refleja la situación/estadio de las flechas litorales e islas barrera (áreas con tramado de puntos) al principio del siglo XIX, como idea de la evolución desarrollada de estas formaciones hasta la actualidad.







### **3.5. Marismas y sistemas estuarinos**

Los estuarios y esteros son morfologías vinculadas a las mareas que designan la parte fluvial en la que se dejan sentir el flujo y reflujo mareal y sus corrientes. En el litoral onubense, la elevación del nivel del mar por la transgresión Flandriense inundó las desembocaduras de los ríos principales. De esta forma, estos entrantes constituyeron áreas de interacción fluvio-marina, en las que al estar protegidas de la acción directa del oleaje y dada la condición mesomareal de esta parte del litoral, va constituir la marea el principal agente dinámico. Por tanto, todas las desembocaduras de los ríos principales van a constituir estuarios, en torno a los cuales, en proceso descrito a continuación, posteriormente han ido configurándose los espacios de marismas.

De este modo, la dinámica posterior tendente a la regularización de la costa, ha dado lugar al relleno progresivo de dichos estuarios. A este relleno ha contribuido la formación de barreras arenosas en sus bocanas, las cuales han protegido aún más, estos entrantes de la acción del oleaje. Así, al ser la marea el factor predominante, el relleno de los estuarios se ha realizado fundamentalmente a base de finos (arcillas y limos), que una vez depositados son difícilmente removidos a causa de su granulometría y de la adherencia característica de los materiales arcillosos. Estos depósitos van a ser colonizados progresivamente por vegetación especializada, la cual contribuye a la fijación del sedimento por su efecto pantalla. Este proceso ha dado lugar a la generación de amplios espacios de marismas en estas áreas estuarinas.

En la zona de estudio, la marisma baja, mudflat, slikk o borde de canal, representa la parte de la marisma desprovista de vegetación e inundable en pleamar, por lo que se sitúa en las zonas más próximas a los canales mareales, evidente en la zona baja del cauce principal del río Odiel, donde los caños tienen más anchura. Representa en cierta forma, un estado evolutivo inicial de la marisma, en que la acumulación de sedimento es suficiente para provocar su emersión durante las mareas bajas, mientras que, al cubrirse en las mareas altas, puede seguir agradando por acumulación de los sedimentos arrastrados por ellas. En este sentido, la velocidad de las corrientes mareales disminuye desde el centro hacia los bordes de la marisma baja de los caños, con lo que la gradación tendrá lugar en sentido contrario, es decir, desde los bordes hacia el centro.



La marisma alta, salt marsh o schorre, se sitúa en el tramo alto de los caños y ríos asociados al Odiel, y representa la marisma vegetada que sólo es cubierta en las mareas mayores. Supone por tanto un grado evolutivo mayor que la marisma baja, pues aquí la acumulación de sedimento fue suficiente para permitir la instalación de vegetación. A su vez, la vegetación jugó un papel importante a la hora de atrapar y retener sedimento, provocando además de la acumulación de sus propios residuos, la elevación de la marisma alta.

Un grado mayor de evolución lo constituye la marisma estéril, en la que al alcanzar cotas mayores se produce la colmatación y deterioro de la red de drenaje, a veces propiciada por acciones antrópicas. El aislamiento de extensas superficies de la dinámica mareal como consecuencia del relleno, drenaje y alteración de zonas marismeñas, disminuye el prisma mareal y, por tanto, la capacidad energética de las corrientes mareales, lo que provoca colmataciones más rápidas e incrementos en la velocidad de crecimiento de las flechas litorales exteriores.

### **3.6. Hidrología de las marismas del Odiel**

Situado al sur de la provincia de Huelva, en la confluencia de las desembocaduras de los ríos Tinto y Odiel, el encuentro entre las aguas dulces y saladas ha dado lugar a un complejo de marismas influenciadas por las mareas, conocido como las Marismas del Odiel. El sistema funciona como un estuario donde los cauces de ambos ríos depositan al desembocar gran cantidad de sedimentos cargados de nutrientes. Este aporte continuo de sedimentos y la fuerza de las mareas generan islas separadas por extensos brazos de agua como la Isla de Enmedio, la de Saltés y la de Bacuta localizadas al Sur del enclave. Este medio salino determina el predominio de especies vegetales resistentes a las altas concentraciones de sal, conocidas como plantas halófilas, como la salicornia o la espartina, auténtica estructuradora de la ecología y el paisaje de amplias áreas de marismas. Parte de su riqueza ecológica estriba en la variedad de paisajes que conforman este enclave, desde marismas mareales, a lagunas como la del Batán y la del Taraje, pasando por la playa del Espigón o los bosques de El Almendral, El Acebuchal y La Cascajera.

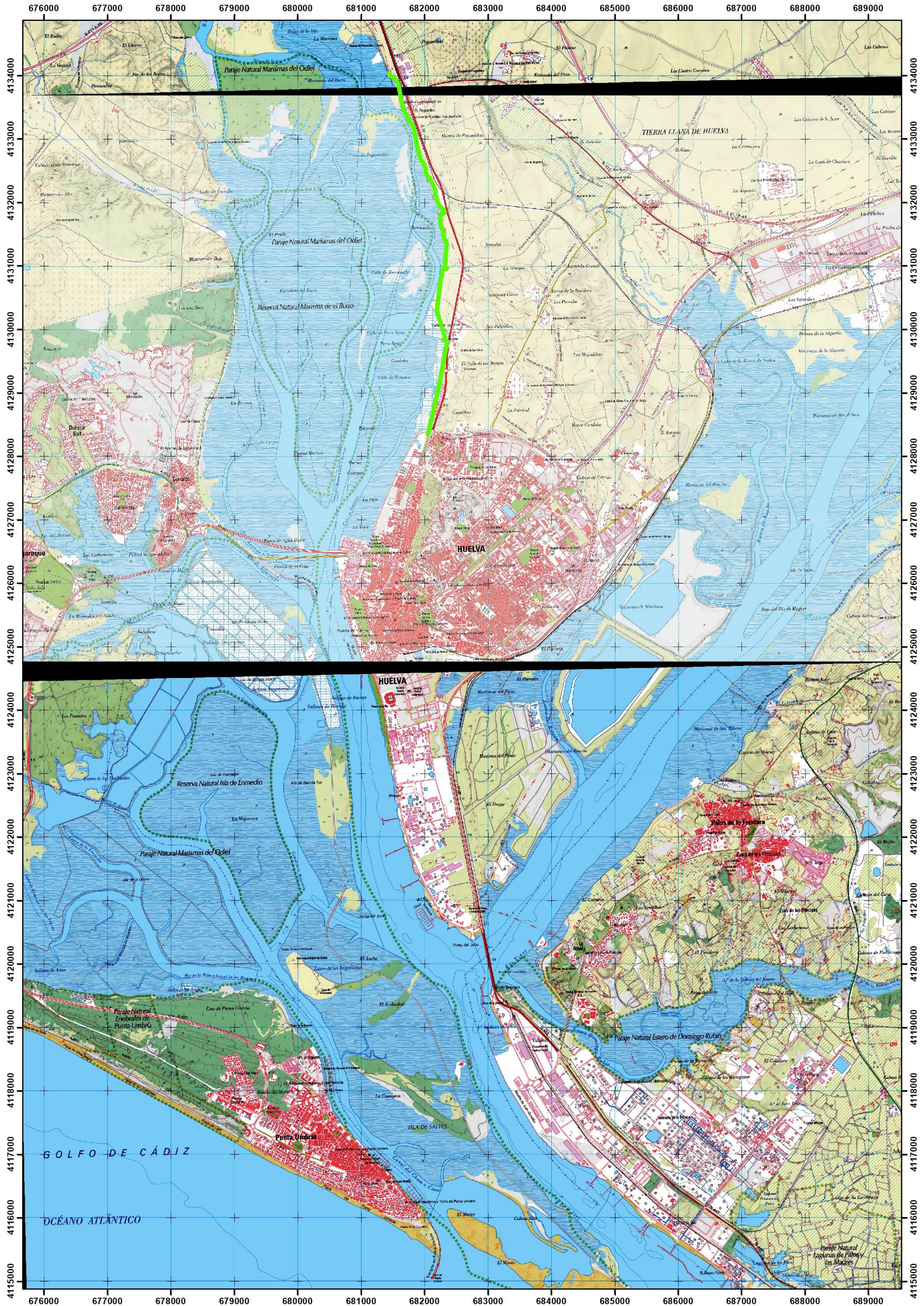
Considerando todo el sistema de red fluvial y de drenaje que alimenta los terrenos de marisma, se produce una confluencia entre los factores asociados a las corrientes marinas producidas por la deriva litoral y las mareas con factores fluviales, coexistiendo dos fases de circulación:



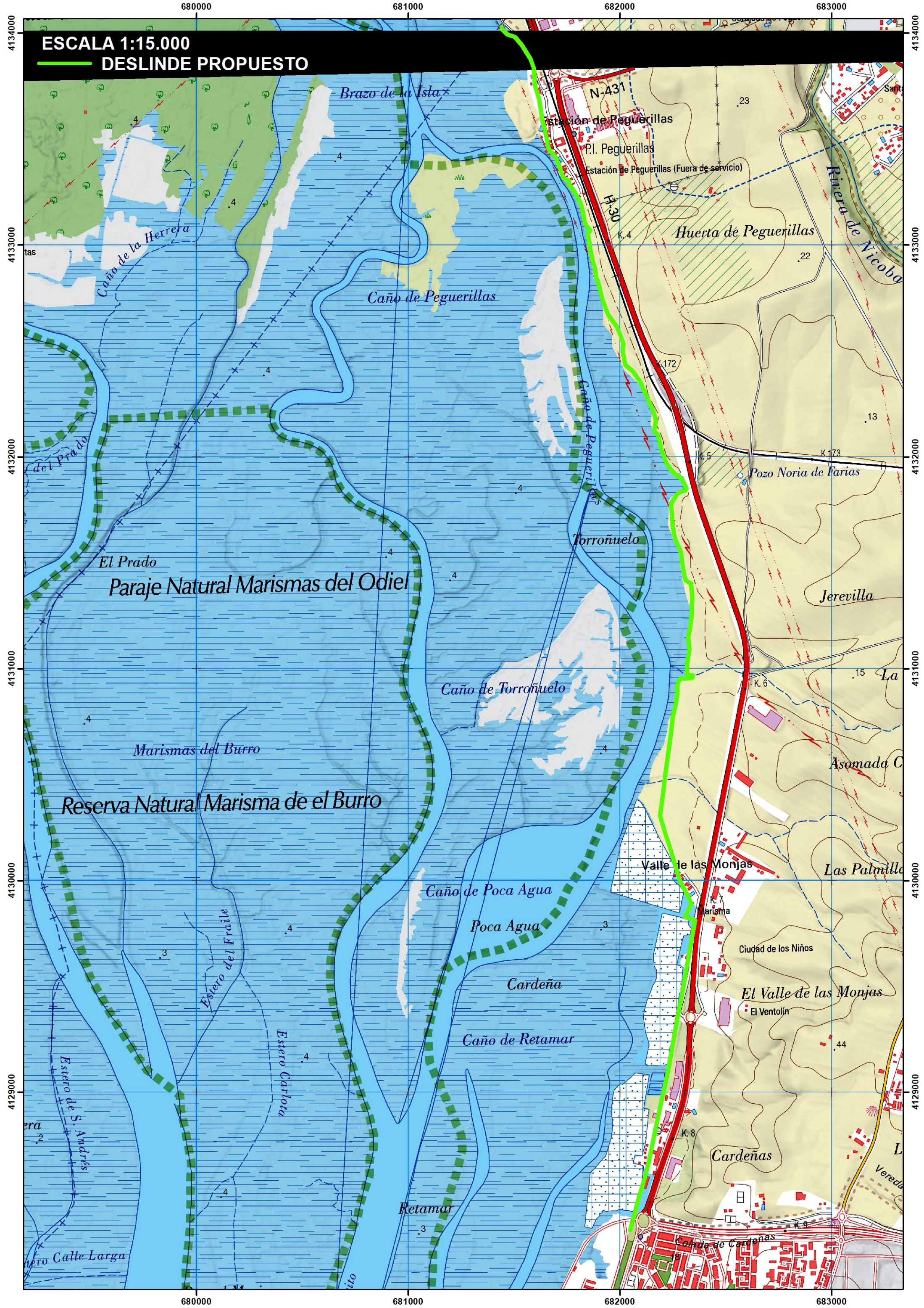
- Fase de flujo mareal que impulsa la entrada de agua marina en todo el sistema estuarino y marisma asociada al subsistema de caños y esteros
- Fase de reflujó mareal inversa a la anterior, que impulsa drenando la salida de agua de todo el sistema hacia el Océano Atlántico

Los siguientes planos A-3 a escalas 1/50.000 y 1/15.000, reflejan el deslinde Propuesto sobre el plano M.T.N. 25 del I.G.N. georreferenciado, mostrando la red hidrográfica de canales formada por esteros, caños y ríos, así como la nomenclatura de los mismos, en el Sistema ETRS89, Proyección UTMA, Huso 29.













### **3.7. Hidrogeología**

Debido al complejo dispositivo tectónico del substrato paleozoico, resulta difícil el estudio hidrogeológico de la zona, que más que una componente unitaria puede considerarse como una cuenca dividida en una serie de cuencas hidrogeológicas menores de comportamientos muy diferentes entre sí. Las características generales son:

Formaciones someras: Compuestas fundamentalmente por arenas y gravas, poseen una apreciable superficie de absorción y una porosidad ideal, en sentido hidrogeológico. Llevan casi siempre margas impermeables en la base. Si consideramos las gravas cuaternarias, sólo dan lugar a manantiales de poco caudal, pero en las arenas neógenas que no quedan colgadas por la evolución geomorfológica se encuentra agua con facilidad.

Formaciones profundas: El Paleozoico, debido a que rápidamente pasa a situarse a grandes profundidades (dos mil quinientos metros en Palos de la Frontera), sólo es de interés en la zona norte de la Hoja y su transmisibilidad es pequeña, sólo hay infiltraciones a favor de discontinuidades mecánicas, fallas, diaclasas, etcétera.

Mesozoico. Las dolomías detríticas triásicas, al karstificarse, dan buenos acuíferos, aunque con un caudal modesto. Sólo podrían servir para abastecimiento de poblaciones, si se encuentran a una profundidad razonable, aunque un aprovechamiento como almacén de aguas residuales pudiera resultar de interés

### **3.8. Estudio evolutivo ortofotogeológico**

Mediante software y herramientas sobre plataforma GIS, se ha realizado un análisis evolutivo de la zona de estudio sobre una serie histórica de ortofotografías en una secuencia desde el año 1956 hasta la actualidad, al objeto de verificar que la delimitación de d.p.m.t. que se propone y justifica mediante el presente estudio, recoge adecuadamente los terrenos pertenecientes al dominio público marítimo-terrestre en el tramo perteneciente a su dominio, como resultado del examen de la secuencia completa disponible de ortoimágenes y la verificación de que dicha delimitación incluye en el d.p.m.t. los terrenos bajos inundables, así como aquéllos que pertenecieron en el pasado, y que por diferentes procesos derivados de la actividad antrópica, pudieron perder su vinculación al régimen mareal ordinario (inundación en régimen mareal regular) o extraordinario (inundación en régimen mareal extraordinario) de



inundaciones característico de marismas salobres, en función de la información visual fisiográfica que proporcionan las ortoimágenes históricas.

En el sentido anterior, cabe indicar que la delimitación que se propone recoge en el d.p.m.t. adecuadamente los bienes que en todas las secuencias de ortofotos históricas evidencian a través de las imágenes georreferenciadas, una fisiografía característica de sistemas de marisma, con terrenos que incluyen redes de drenaje conectadas con el medio marino, así como la configuración característica propia de terrenos sometidos a inundaciones y encharcamientos semipermanentes y ocasionales, con vegetación característica asociada a la tolerancia a la salinidad (halófitas) que también presenta una diferenciación visual característica., habiéndose incluido en el d.p.m.t. de esta forma, los terrenos que evidenciaron en algún momento histórico, bien en la ortofoto de 1956, bien en la de años posteriores o en la actual, vinculación con dicho sistema de marismas.

En la siguiente serie de planos A-3 a escala 1/15.000, se ha representado la delimitación de d.p.m.t. que se justifica, georreferenciada en el mismo sistema de coordenadas que la secuencia histórica de ortofotos, sistema ETRS89, elipsoide GRS80, coordenadas en Proyección U.T.M., Huso 29, en una serie histórica de ortofotografías de los años 1956/57, 1977-1986 (Interministerial), 2005, 2007, 2.009, 2.011, 2.013, 2.016.





ORTOFOTOGRAFÍA VUELO AÑO 1956/57  
ESCALA 1:15.000  
DESLINDE PROPUESTO





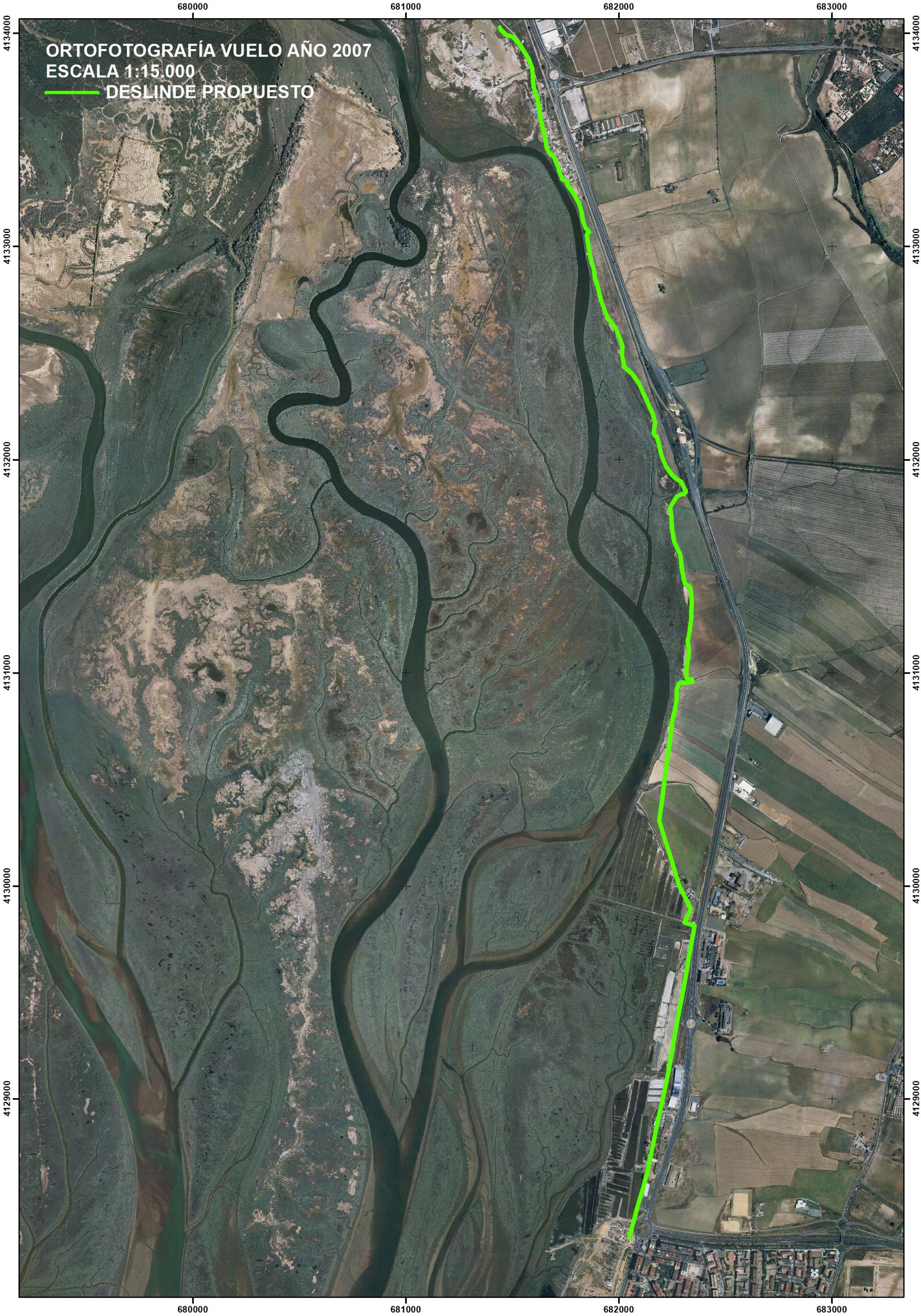
ORTOFOTOGRAFÍA VUELO INTERMINISTERIAL  
ESCALA 1:15.000  
DESLINDE PROPUESTO





ORTOFOTOGRAFÍA VUELO AÑO 2005  
ESCALA 1:15.000  
DESLINDE PROPUESTO





ORTOFOTOGRAFÍA VUELO AÑO 2007  
ESCALA 1:15.000  
DESLINDE PROPUESTO





ORTOFOTOGRAFÍA VUELO AÑO 2009  
ESCALA 1:15.000  
— DESLINDE PROPUESTO





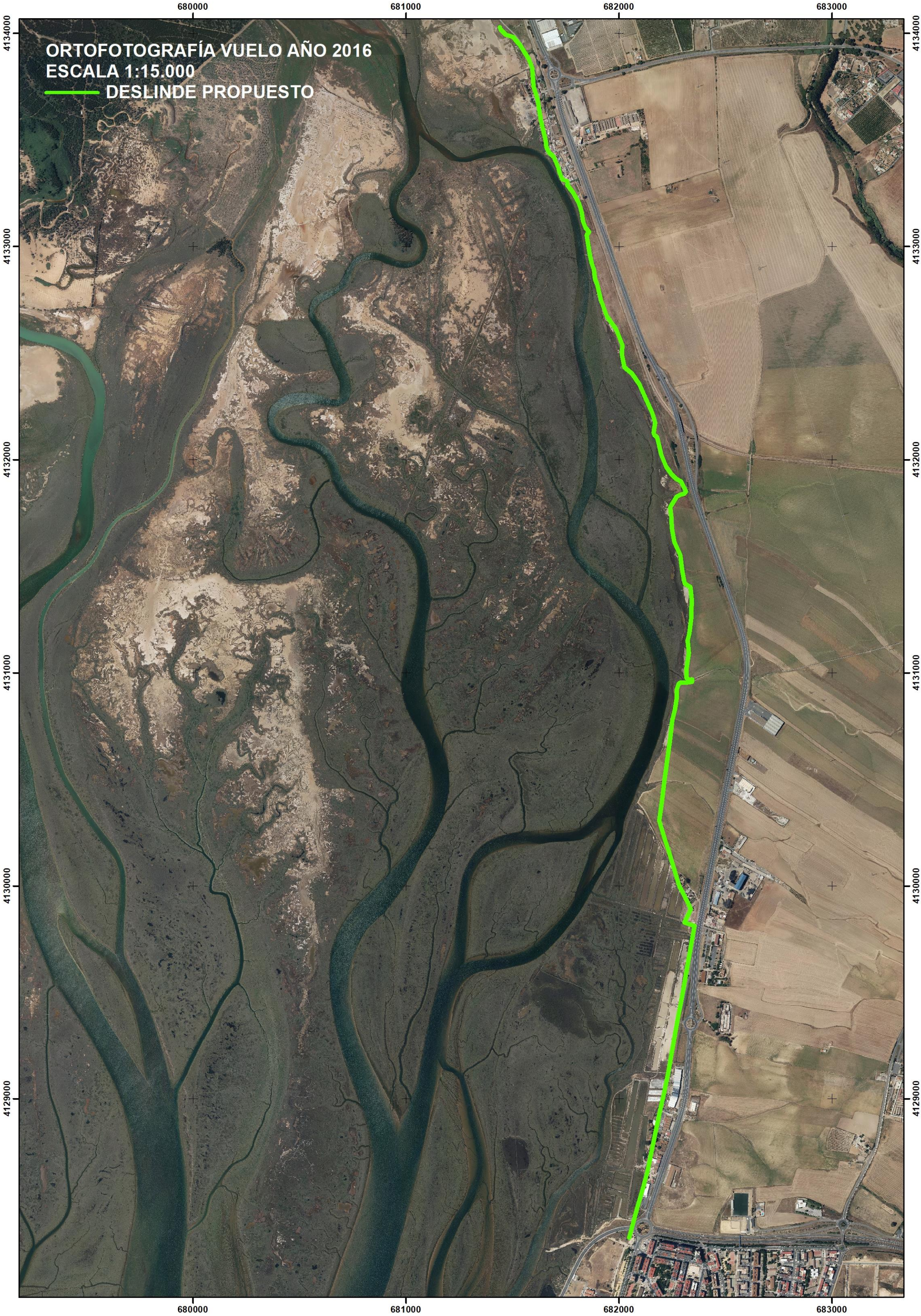
ORTOFOTOGRAFÍA VUELO AÑO 2011  
ESCALA 1:15.000  
DESLINDE PROPUESTO





ORTOFOTOGRAFÍA VUELO AÑO 2013  
ESCALA 1:15.000  
DESLINDE PROPUESTO





ORTOFOTOGRAFÍA VUELO AÑO 2016  
ESCALA 1:15.000  
DESLINDE PROPUESTO



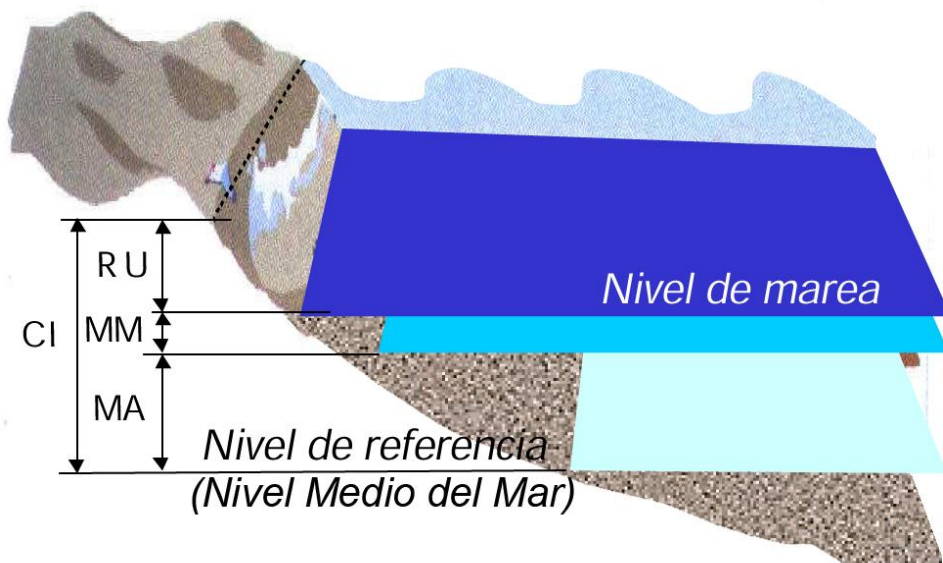
#### 4. ESTUDIO DE INUNDACIÓN

##### 4.1. Aspectos generales

Sobre la base de los textos legales, Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y del Reglamento General de Costas, aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre, y modificado por R.D. 668/2022, de 1 de agosto, se ha confeccionado un procedimiento para la determinación de la cota de máxima inundación sobre los terrenos bajos inundables objeto de estudio, cuyos principales aspectos son los siguientes:

- Con carácter general, para el cálculo de cota de máxima inundación sobre el relieve costero ordinario (playas, acantilados, cantiles, aceras litorales, etc...), se considera que el frente de playa está caracterizado en un instante determinado por un nivel de marea (NM) compuesto por la marea astronómica y la marea meteorológica (MA+MM) y una batimetría. El episodio de alcance del nivel de inundación sobre las distintas variedades morfológicas de los frentes de playa, podría esquematizarse según el siguiente gráfico:

**MA**: Marea astronómica  
**MM**: Marea meteorológica  
**RU**: *R un-up*  
**CI**: Cota de inundación





- Sin embargo, para el caso específico de la zona de terrenos bajos inundables asociados al tramo de costa de estudio, no se considera el alcance directo del oleaje por el frente de playa, por lo que los componentes que se tendrán en cuenta para el cálculo de la cota de máxima inundación para este caso, constarán únicamente de marea astronómica y marea meteorológica.
- La cota de máximo alcance o cota de inundación CI, se evaluará a partir de los datos procedentes de medidas reales proporcionados por los instrumentos de medición de Puertos del Estado, y en concreto de los mareógrafos pertenecientes a la Red REDMAR, .
- Los datos de los mareógrafos proporcionarán los niveles de marea astronómica y marea meteorológica (residuo).
- Se deberá obtener el nivel de inundación máximo a cuyo efecto se realizará un análisis de las series históricas de datos reales del mareógrafo de la red REDMAR de mayor proximidad a la zona de estudio, el Mareógrafo 3329 de Huelva 5 de Puertos del estado, en la bocana del puerto Deportivo de Mazagón.

#### **4.2. Análisis de datos reales de registros del mareógrafo de la red REDMAR de Puertos del Estado**

Con el objetivo de cumplir con los preceptos legales establecidos en el artículo 3.1.a de la Ley de Costas y en el Reglamento General de Costas, aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre, y modificado por R.D. 668/2022, de 1 de agosto y a efectos de estudiar los resultados para un período de retorno máximo, se han recopilado los datos históricos del mareógrafo de mayor proximidad a la zona de estudio (3329, situado en el Puerto Deportivo de Mazagón) de la Red REDMAR de Puertos del Estado de niveles de marea astronómica y marea meteorológica (residuo), para la confección del episodio de máxima inundación según los datos disponibles de dicho instrumento de medición, durante el período temporal de funcionamiento del mismo.

Para ello, se han tomado los registros reales de dicho mareógrafo, que consideran tanto los componentes astronómicos, como los meteorológicos o residuales en sus mediciones, para la obtención del máximo nivel alcanzado. Además de los niveles mareales



con su componente astronómico y su componente residual o meteorológico, también los mareógrafos determinan el nivel medio del mar (NMM) así como la referencia al cero geodésico, que fija el plano altimétrico de comparación ( $z=0$ ) de referencia N.M.M.A. del I.G.N., al cual se referirá la cota de máxima inundación que se calcule finalmente, habiendo sido así mismo referenciado a dicho plano, el MDT (modelo digital obtenido a partir del levantamiento LIDAR de alta densidad del I.G.N.) al objeto de elaborarse y proyectarse todos los resultados en una base altimétrica coherente y homogénea, a la hora de realizarse la simulación de inundación de superficies con el resultado final justificado en el presente estudio.

El origen de altitudes que el Instituto Geográfico Nacional utiliza en la península corresponde al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA). A esta referencia se refieren las altitudes geométricas de las señales geodésicas distribuidas por la geografía peninsular española. por el IGN. Este organismo realizó la nivelación de todos los mareógrafos en el momento de su instalación. El IGN durante 1.998 llevó a cabo una compensación general de toda la red de nivelación nacional (Proyecto RNAP98), obteniendo para todas y cada una de las señales una nueva altitud homogénea con el resto de la red, y en 1999 proporcionó estas nuevas cotas. Así mismo el IGN efectuó un nuevo recálculo del NMMA en el año 2.008.

De este modo, se han podido relacionar todos los datos de los niveles mareales de los registros del mareógrafo analizado y en origen referidos al cero del Puerto con el plano  $z=0$  correspondiente a la Red Geodésica ETRS89, para la vinculación y referenciación altimétrica con la base cartográfica.

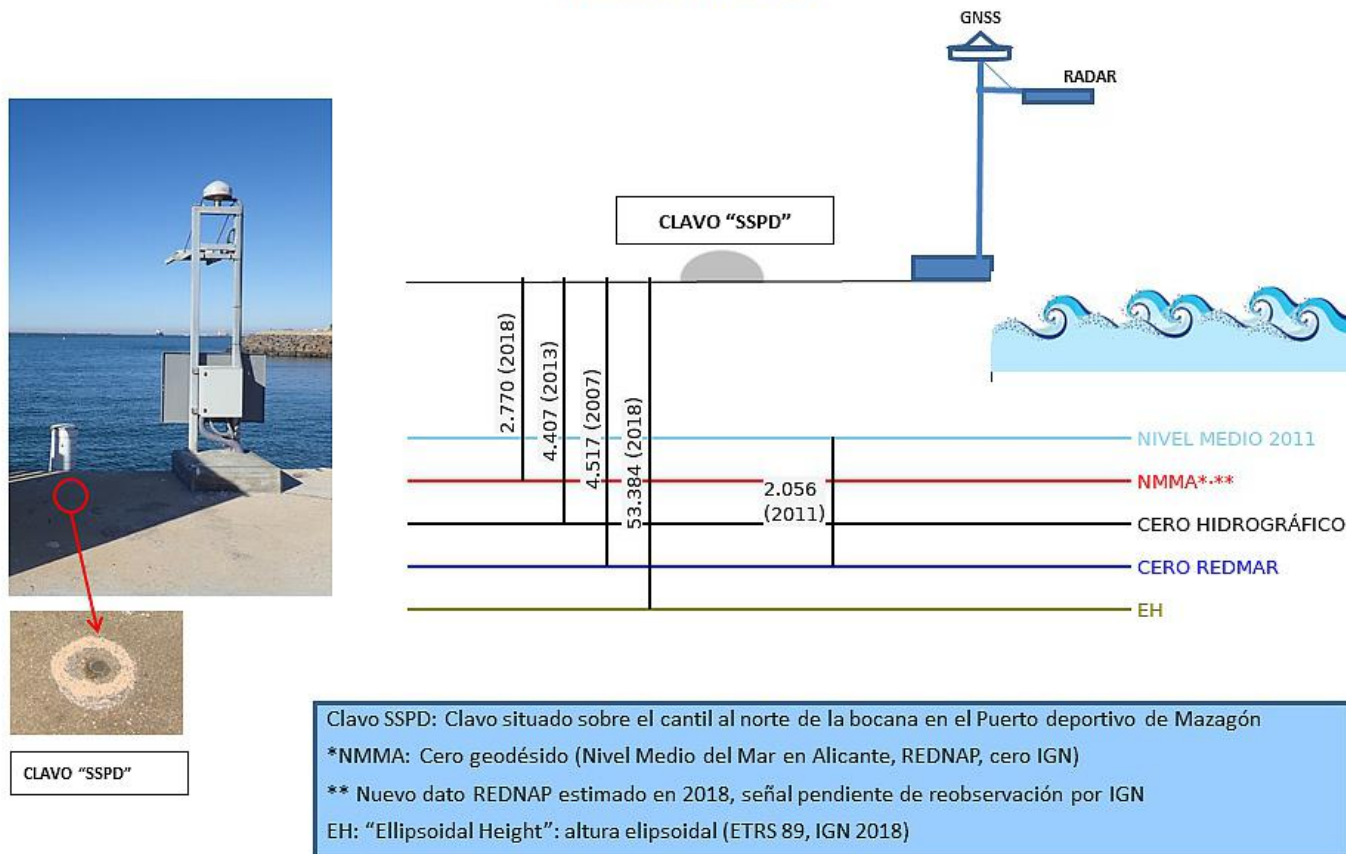
Por tanto, en el caso del presente estudio y de los resultados que se aportan de cotas de los episodios de inundación alcanzados (según lo establecido reglamentariamente en el Reglamento General de Costas, aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre, y modificado por R.D. 668/2022, de 1 de agosto), la referencia altimétrica será el nivel medio del mar en Alicante (NMMA) que fue proporcionado por los mareógrafos y enlazados en procesos de nivelación y recálculos posteriores por el I.G.N., el último de los cuales ha sido llevado a cabo en el año 2.008, para la obtención del valor  $z=0$  que establece la coordenada  $z$  ortométrica de su red geodésica ETRS89. Se adjunta a continuación los datos y parámetros de referencia del mareógrafo 3329 de la Red REDMAR de Puertos del Estado, situado en la bocana del Puerto deportivo de Mazagón, así como los datos de su nivelación y transformación al plano de comparación del NMMA.





Ubicación:	Situado en el Puerto Deportivo de Mazagón.
Longitud:	6.83° W
Latitud:	37.13° N
Cadencia:	1 minutos
Código:	3329
Inicio de medidas:	13/09/1996
Fin de medidas:	14/12/2017
Tipo de sensor:	Radar
Comentarios	Sensores meteo. sobre edificio del Puerto Deportivo, a 80m del mareógrafo
Conjunto de Datos:	REDMAR
Clavo de Referencia:	SSPD Sobre la esquina noroeste de la peana del faro situado junto al mareógrafo
Cero REDMAR:	Cero del Puerto
Cota:	4.517 m bajo Clavo de Referencia según cero REDMAR

## ESQUEMA DATUM MAREÓGRAFO REDMAR HUELVA5 (cotas en metros)



Nota: La posición relativa de Clavo y Mareógrafo está simplificada.





Se han estudiado los datos existentes registrados en el mareógrafo del Puerto deportivo de Mazagón (3329), desde el año 1996 hasta el año 2018 en la serie histórica disponible de 27 años. El nivel máximo registrado ha sido el día 25 de octubre del año 2003, con un nivel de 427 cm. sobre el cero portuario.

A partir de los parámetros de nivelación del mareógrafo que proporciona Puertos del Estado, se transforman los niveles anteriores en niveles referidos al NMMA, para lo cual se remite al “Esquema datum mareógrafo REDMAR HUELVA 5 (cotas en metros)” anterior, del que se deduce que para referir al cero geodésico nacional (IGN) = nivel - 1.74 m., según la última observación realizada en este Puerto en 2018, que modifica la anterior de -1.57 m. basada en la anterior observación de 1998.

NIVELES REFERIDOS AL CERO REDMAR							
Año	Mes	Nivel Medio (cm)	Nivel Máximo (cm)	Día del Máximo	Nivel Mínimo (cm)	Día del Mínimo	Eficacia (%)
2003	Oct./Oct.	217	427	25	49	24	100

NIVELES REFERIDOS AL CERO GEODÉSICO N.M.M.A.							
Año	Mes	Nivel Medio (cm)	Nivel Máximo (m)	Día del Máximo	Nivel Mínimo (m)	Día del Mínimo	Eficacia (%)
2003	Oct./Oct.	0.426	2,523	25	-1.254	24	100

Por tanto, el nivel mareal registrado por el mareógrafo de Mazagón, suma de los componentes astronómico y residual, fue de **2,52 m.** sobre el N.M.M.A, máximo registrado por dicho mareógrafo en su período temporal de datos disponibles por Puertos del Estado.

#### **4.3. Simulación informática de la superficie inundable con el episodio mareal del período de retorno de 50 años**

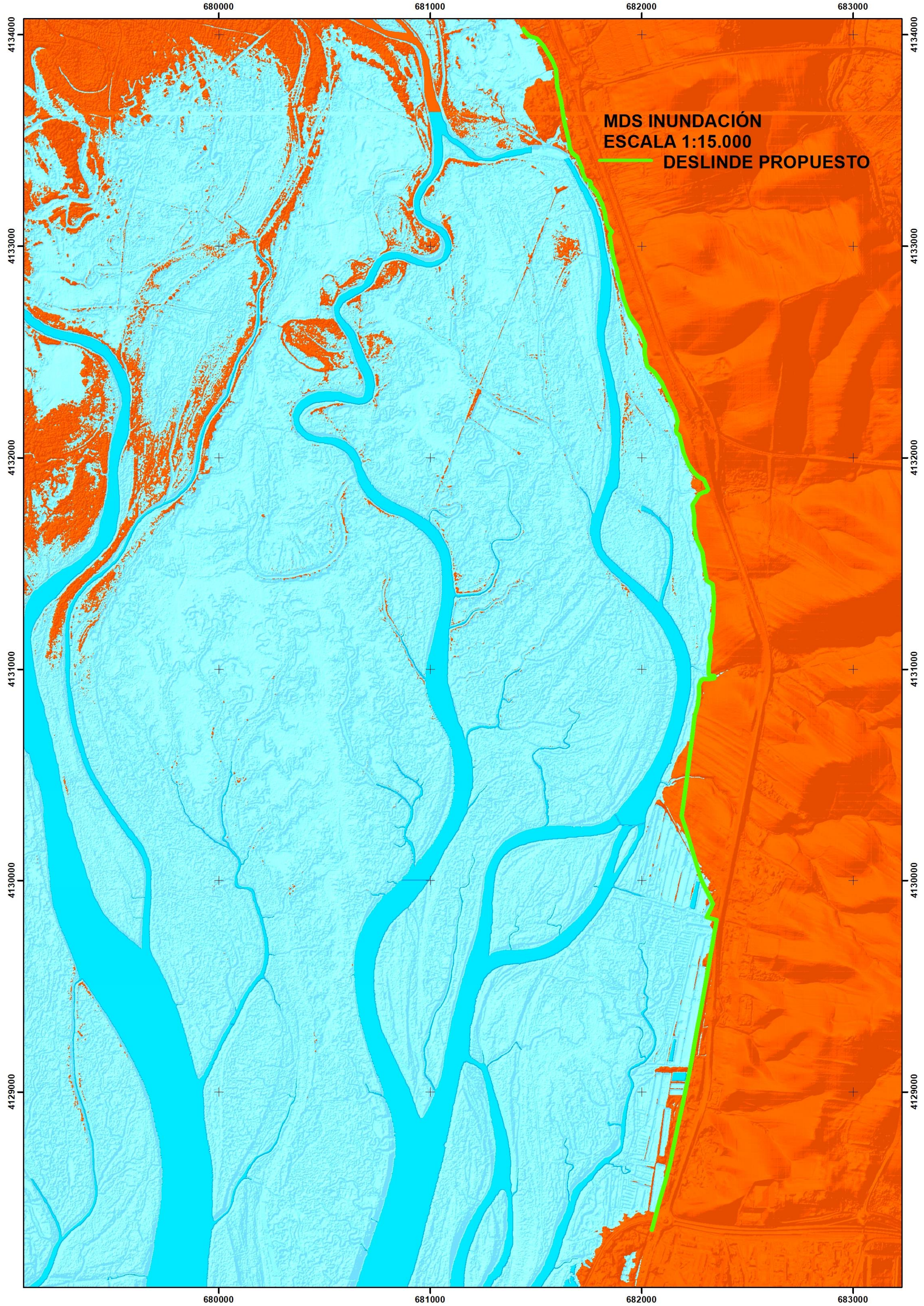
Una vez justificado que la cota de 2,52 m. sobre N.M.M..A. resulta de aplicación como cota de máxima inundación a propagar sobre los terrenos objeto de estudio, se aplicará software específico que ejecuta la simulación de la inundación sobre el MDT generado a partir del levantamiento LIDAR de alta definición, con densidad y resolución espacial de 0,5 puntos / m2 de precisión altimétrica de RMSEz < 20 cm., en entorno de plataforma GIS sobre la zona de estudio, aplicándose el valor de referencia obtenido de 2,52 m. N.M.M.A. para el período



de retorno de 50 años, que se transmitirá hasta dicha zona como un nivel de inundación mediante la red de caños y esteros con el que se conectan, y que se extiende hasta los terrenos objeto de estudio y propuesta de deslinde, durante el episodio del flujo mareal.

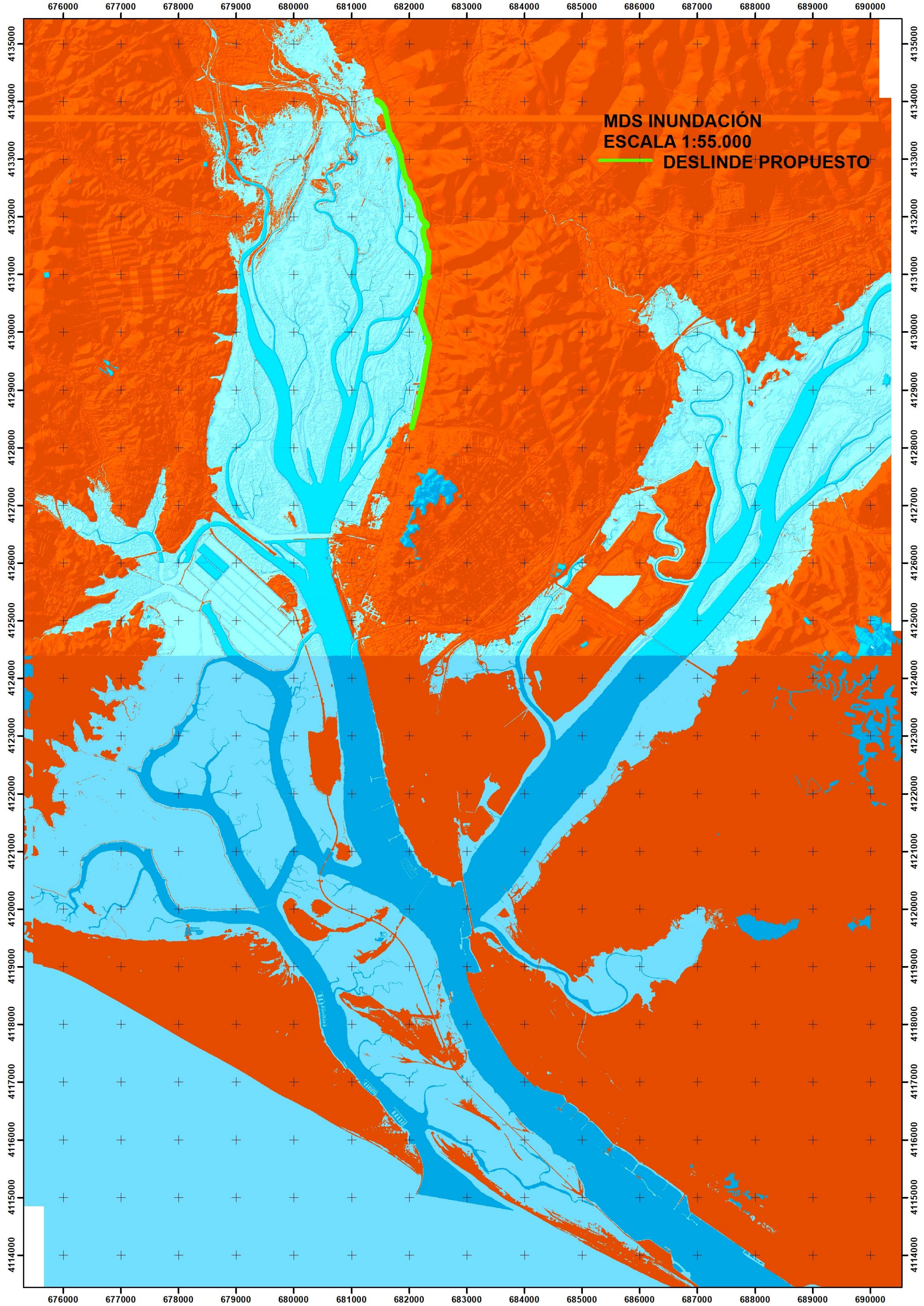
En los siguientes planos A-3 a escalas 1:15.000 y 1:55.000, se recoge el modelo altimétrico de elevaciones de alta definición generado a partir de un levantamiento LIDAR de alta densidad aplicando mediante software una simulación de la inundación de los terrenos hasta la cota 2,52 m. sobre N.M.M.A., con georreferenciación en el sistema ETRS89, proyección U.T.M., Huso 29, y referencia al N.M.M.A. Dichos planos distinguen los terrenos inundados (en color azul) de los que quedan fuera de la inundación según el episodio mareal estimado del  $T_r=50$  años (color marrón).



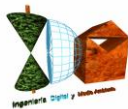


**MDS INUNDACIÓN**  
**ESCALA 1:15.000**  
**DESLINDE PROPUESTO**









## **5. REPLANTEO DEL PLANO DE DESLINDE DE 26 DE JULIO DE 1960**

Tramo de costa de terrenos de la zona marítimo-terrestre del término municipal de Huelva para determinar la parcela que solicita D. Juan Lora Moreno, de fecha 26 de julio de 1960, en el lugar conocido por los caños del Fraile y Burro Chico.

### **5.1. Objeto**

En el presente estudio se recogen los procedimientos seguidos para el replanteo del plano de deslinde de la Zona Marítimo Terrestre de fecha 26 de julio de 1960. Su finalidad ha sido la obtención de sus coordenadas en el actual sistema ETRS89. El resultado de este replanteo, permite disponer de las coordenadas de los vértices del deslinde de la Zona Marítimo Terrestre en los sistemas cartográficos vigentes.

### **5.2. Documentación de partida**

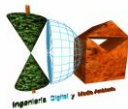
La documentación inicial de partida, fue proporcionada por el Servicio Provincial de Costas en Huelva, posteriormente, se recopiló la documentación complementaria necesaria para los procesos fotogramétricos y topográficos que se fueron llevando a cabo.

Documentación proporcionada por el Servicio Provincial de Costas en Huelva:

- Plano en papel a escala 1/10.000.
- Acta del tramo de costa de terrenos de la zona marítimo-terrestre del término municipal de Huelva para determinar la parcela que solicita D. Juan Lora Moreno, de fecha 26 de julio de 1960, en el lugar conocido por los caños del Fraile y Burro Chico (firmada el día 17 de septiembre de 1960), donde se refleja el itinerario de estaciones y puntos visados desde las mismas, así como ángulos y distancias de la poligonal de deslinde.

Documentación adicional recopilada para el desarrollo de los trabajos:

- Ortofotografía PNOA-H\_AMS\_1956-57\_OF\_ETRS89\_HU29\_h50\_0999.ecw
- Ortofotografía PNOA-H\_INTERMINISTERIAL\_ETRS89\_HU29\_h50\_0999.ecw
- Ortofotografía PNOA\_MA\_OF\_ETRS89\_HU29\_h50\_0999.ecw
- Ortofotografía PNOA\_MA\_OF\_ETRS89\_HU29\_h50\_0981.ecw



### **5.3. Informe previo de los trabajos efectuados**

En los trabajos de replanteos de antiguas poligonales de Z.M.T. para la obtención de sus coordenadas en los sistemas cartográficos actuales, se aplica una metodología basada en procedimientos que combinan las disciplinas de topografía y fotogrametría (histórica), permitiendo esta metodología combinada en función del análisis de la documentación existente correspondiente a la definición de las poligonales de Z.M.T., los datos topográficos y el plano del deslinde, realizar comprobaciones de la corrección de los resultados del deslinde replanteado mediante la doble verificación basada tanto en los datos topográficos como en la delineación del plano, con supervisión sobre ortofotografías históricas (documento con métrica, escala y georreferenciación).

En el presente caso, según datos recogidos en el Plano de 1960, el itinerario topográfico se inicia en un punto denominado A, externo al tramo comprendido entre los vértices B hasta M, que son los que definen el deslinde de la Zona Marítimo Terrestre de fecha 26 de julio de 1960, determinando un itinerario topográfico definido en la tabla por ángulos y distancias

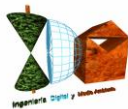
### **5.4. Metodología de los trabajos**

#### **5.4.1. Descripción metodológica**

El procedimiento realizado ha consistido en que, a partir de los datos recogidos (ángulos y distancias) en la tabla que se adjunta al Acta y, a su vez, teniendo en cuenta la geometría dibujada, las referencias externas y la orografía del terreno, se ha obtenido una poligonal de deslinde con georreferenciación actual en el sistema ETRS89. El esquema de dicho procedimiento en los trabajos desarrollados ha sido la siguiente:

1. -obtener una poligonal de deslinde de la Zona Marítimo Terrestre que se correspondiera con los ángulos y distancias reflejados en el Acta
2. -obtener una poligonal de deslinde que cumpliera al máximo con la geometría definida en la delineación de los planos originales del año 1960
3. -geoposicionar dicha poligonal sobre los sistemas cartográficos actuales, manteniendo la posición relativa de la poligonal de deslinde delineada en el plano original respecto a los elementos planimétricos referidos en el mismo, con una





base sólida sobre la que justificar la solución de la georreferenciación obtenida que responda a la línea de deslinde y dibujo que realmente se representó en el plano original

4. extraer las coordenadas de la línea solución obtenida en el sistema ETRS89.

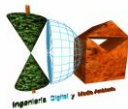
Como herramienta técnica complementaria de apoyo a las operaciones anteriores, se utilizó el método de ortorrectificación del plano digital rasterizado del original en papel, a partir de referencias de los planos originales de 1960 que han permanecido en la actualidad, generando un plano digital de 1960 georreferenciado en el sistema ETRS89, verificado métrica y geoméricamente empleando software fotogramétrico y utilizando como puntos de apoyo fotogramétrico dichas referencias perdurables, dando como resultado el plano de 1960 en coordenadas actuales y verificado en cuanto a precisión métrica y georreferenciación.

#### 5.4.2. Fases de los procedimientos ejecutados

##### ✓ Generación de un Proyecto GIS en el sistema ETRS89

La primera actividad de los trabajos fue la generación de un Proyecto GIS gestor del estudio en el sistema ETRS89, en el que se incorporaron todos los documentos base a partir de los cuales han sido llevados a cabo los trabajos de replanteo del deslinde, georreferenciados en dicho sistema de coordenadas y Proyección U.T.M. En dicho Proyecto se cargaron en primera instancia las ortofotos PNOA 25 MA y del vuelo de 1956/57, así como la ortofotografía Interministerial (años 1973-86), todo con georreferenciación de partida en el sistema ETRS89.

Es importante señalar que la ortofoto tiene métrica y georreferenciación en todos los elementos terreno, es decir, en todo lo que está a cota del terreno, y todo lo que tenga elevación sobre el terreno, como edificios, muros, etc..., tendrán su intersección con el terreno con métrica y georreferenciación correcta, si bien su parte elevada presentará un desplazamiento respecto de la base o “abatimiento”, dado por la perspectiva cónica inicial del vuelo fotogramétrico, que es corregida en haces de rayos de proyección paralelos entre sí y perpendiculares al terreno, que actúan en la base de dichos elementos (la intersección del elemento con el terreno), pero



no actúan sobre las superficies sobreelevadas sobre el terreno, provocando este fenómeno denominado abatimiento.

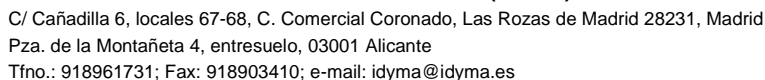
- ✓ Obtención digital del plano de fecha 26 de julio de 1960 en formato GIS y georreferenciación en el sistema ETRS89

Con el software fotogramétrico de ortorrectificación de imágenes, se procedió al proceso de georreferenciación del plano original del año 1960, habiéndose realizado el control de calidad sobre el plano final obtenido en coordenadas ETRS89 dentro del Proyecto GIS, a partir de los puntos de apoyo utilizados y que permanecen en la actualidad, y en consecuencia, se encuentran definidos tanto en la cartografía vectorial como en la ortofotografía, sirviendo de base para tal fin las ortofotografías antiguas utilizadas a escala 1:1000. A partir de estos puntos homólogos, utilizados como puntos de apoyo fotogramétrico, el software efectuó el proceso de georreferenciación determinando los parámetros de escala, traslación y giro, realizando una asignación a cada píxel del plano antiguo con su correspondiente coordenada en proyección U.T.M. y sistema ETRS89, con transformaciones polinómicas y una transformación posterior tipo spline para la obtención de residuales nulas (corrección última del plano).

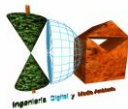
Realizado el proceso de transformación, escala, giro y georreferenciación, se comprobó la geometría y métrica de los elementos del plano de 1960 tanto con la ortofoto PNOA25 MA como con el resto de ortofotografías a escala 1/1.000.

Con el software Digitals de GED DPS, de Delta Geosystem de Leica y las herramientas de la plataforma GIS, se llevaron a cabo los procesos de asociación de los puntos de apoyo fotogramétrico homólogos realizando el remuestreo de píxeles y generando el archivo digital de salida correspondiente al plano de 1960 georrectificado, en el que cada píxel ya se posiciona en su ubicación geográfica correcta, en coordenadas U.T.M. del sistema ETRS89, con métrica y escala, correspondiente a una proyección ortogonal. En el archivo digital de salida generado en formato compatible GIS, resulta un plano digital ráster en el que se puede medir o planimetrar, y en la que las coordenadas de todos sus puntos son reales y del sistema ETRS89, Proyección U.T.M., huso 29, y en formatos que incluyen toda la información, para que los softwares de GIS, las carguen automáticamente, colocando cada píxel en su ubicación geográfica correcta.





- 43



The screenshot shows the 'Traverse' window with the following data:

#	Description
1	Straight Direction: 74,4500 Distance: 1102,
2	Straight Angle: 101,6100 Distance: 223,
3	Straight Angle: 270,5000 Distance: 408,
4	Straight Angle: 170,2400 Distance: 372,
5	Straight Angle: 173,5200 Distance: 367,
6	Straight Angle: 194,9400 Distance: 292,
7	Straight Angle: 144,3600 Distance: 299,
8	Straight Angle: 159,0300 Distance: 229,
9	Straight Angle: 218,0700 Distance: 398,
10	Straight Angle: 178,5200 Distance: 157,
11	Straight Angle: 166,6400 Distance: 393,
12	Straight Angle: 185,5400 Distance: 389,

At the bottom, the 'Start' coordinates are 681764,381, 4127314,004. The 'End' field is empty. There are buttons for 'Edit...', 'Closed Loop', 'Adjust..', 'Closure...', and 'Finish'.

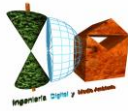
Nota: Se ha rectificado la distancia entre los puntos auxiliares C y D, observando que en el Acta se define una distancia de 362 metros cuando en realidad se trata de 408 metros.

#### 5.4.3. Resumen de las soluciones adoptadas

Los criterios técnicos para la generación de la poligonal de deslinde de Z.M.T. y su replanteo y georreferenciación en el sistema cartográfico actual, ETRS89, Proyección U.T.M., huso 29, han sido los siguientes:

1. Se ha procedido a rectificar el error detectado en el Acta.
2. Se ha procedido a georreferenciar las imágenes rasterizadas del plano de deslinde.
3. Se ha dado prioridad a los datos topográficos de ángulos y distancias consignados en el Acta, sobre la delineación del plano de Z.M.T. de 1960 (dibujo del plano), si bien cabe indicar en este sentido que, una vez corregido el error, las diferencias entre la delineación (dibujo) y la poligonal definida por ángulos y distancias son prácticamente nulas, pudiéndose considerar coincidentes.
4. Por tanto, la poligonal de deslinde responde a los datos topográficos reflejados en el Acta de 1960, habiéndose complementado su georreferenciación con el plano de





Z.M.T. previamente georreferenciado en el Proyecto gestor GIS en el sistema-datum ETRS89, geoposicionando la poligonal con la poligonal de Z.M.T. delineada en el mismo ya integrada en un sistema geográfico digital y por tanto con coordenadas absolutas en dicho sistema.

5. El plano de Z.M.T. georreferenciado previamente en el sistema ETRS89, ha servido tanto como para contrastar desde el Proyecto GIS la poligonal generada a partir de los datos topográficos, verificando que seguía la geometría de la línea delineada, como para geoposicionarla en coordenadas en proyección U.T.M. del huso 29 la poligonal de Z.M.T. obtenida, dotándola de coordenadas absolutas en dicho sistema.



PLANO DESLINDE AÑO 1960  
ESCALA 1:15.000  
DESLINDE ZMT

PARCELA SOLICITADA - 4.300.000 M<sup>2</sup>

HUELVA 26 JULIO DE 1960  
POR LA DELEGACIÓN DE HACIENDA  
EL INGENIERO Jefe  
EL INGENIERO FACAT

EL AYUDANTE DE OJE  
Francisco Flores

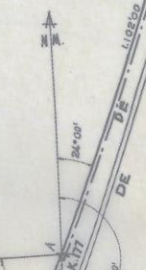
FOR LA COMANDANCIA MILITAR DE MARINA  
EL TENIENTE DE NAVIO  
Alfonso

FOR LA DELEGACIÓN DE HACIENDA  
EL ABOGADO DEL ESTADO  
Carrasco

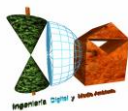
EL PETICIONARIO  
Juan A. A.



Concesión de D. José Luis de la Cuesta Arco  
obtenida por O.M. de 27-V-1959







### **5.5. Coordenadas en el sistema datum etrs89 de la poligonal de deslinde de la zona marítimo terrestre**

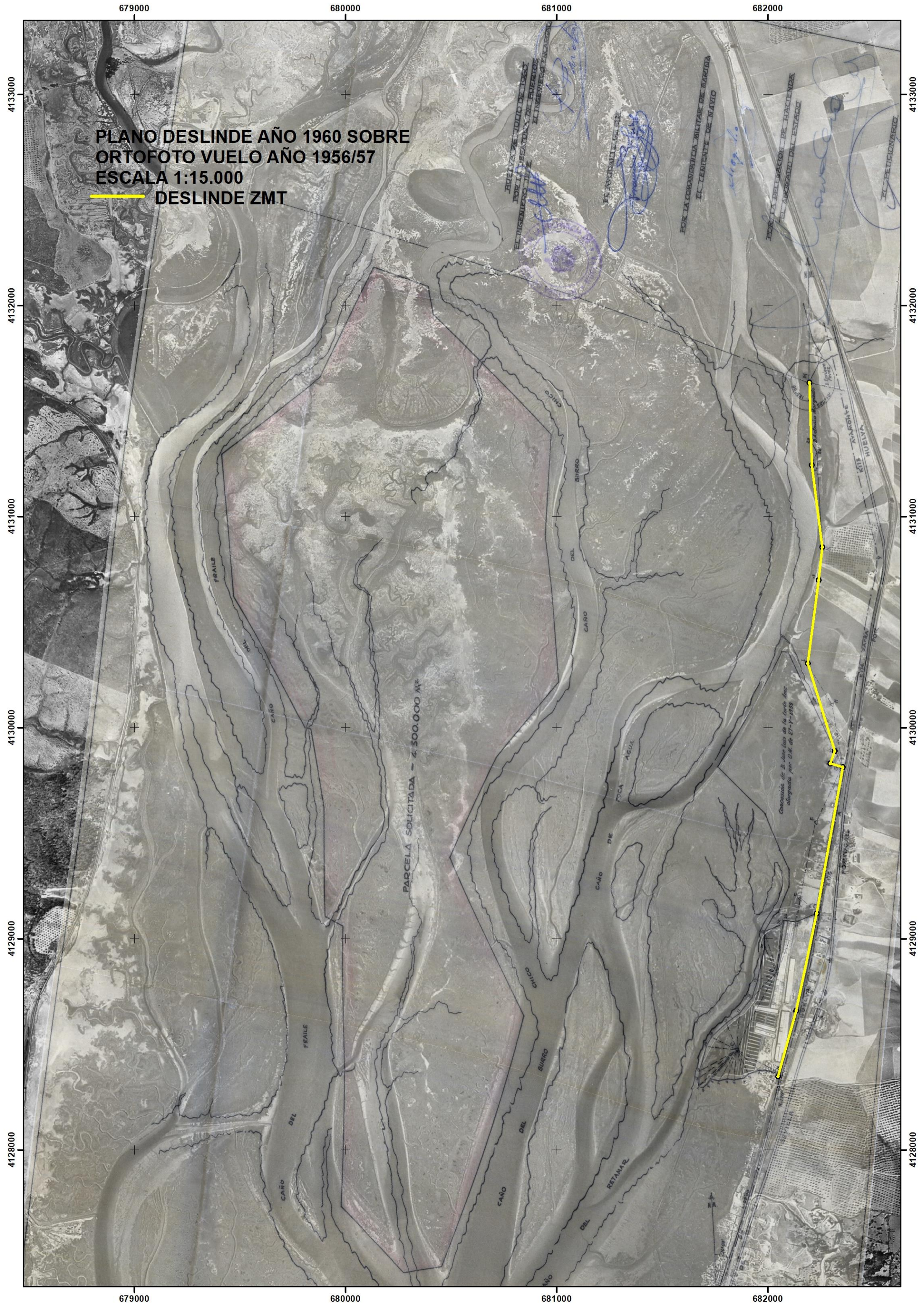
Las coordenadas en proyección U.T.M. de la poligonal de deslinde solución del plano del deslinde de Z.M.T. de fecha 26/07/1960, que corresponde a la poligonal replanteada del tramo de costa de terrenos de la zona marítimo-terrestre del término municipal de Huelva para determinar la parcela que solicita D. Juan Lora Moreno, en el lugar conocido por los caños del Fraile y Burro Chico en el sistema-datum ETRS89, elipsoide SGR80, huso 29, y que responde tanto a los datos topográficos correspondientes al Acta como a la delineación del plano, se relacionan en la siguiente tabla:

VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
B	682047.19	4128348.43
	682133.56	4128659.86
25	682230.74	4129120.86
G	682355.11	4129812.99
26	682295.46	4129831.47
27	682317.20	4129890.45

VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
I	682189.16	4130305.10
J	682241.42	4130699.66
K	682258.01	4130855.78
L	682208.10	4131245.60
M	682196.19	4131634.42

### **5.6. Planos tamaño A-3, escala 1/15000 en el Sistema-Datum ETRS89, proyección U.T.M., huso 29, con la poligonal de deslinde de zmt solución sobre distintos documentos de trabajo del estudio**





PLANO DESLINDE AÑO 1960 SOBRE  
ORTOFOTO VUELO AÑO 1956/57  
ESCALA 1:15.000  
DES LINDE ZMT

PARCELA SOLICITADA - 4.300.000 M²

FUELVIA 25 JULIO DE 1960  
FOR LA COMANDANCIA MILITAR DE MARINA  
EL TENCIENTE DE NAVIO  
FOR LA DILACION DE HACIENDA  
EL ABOGADO DEL ESTADO  
HUELVA  
KTS  
SARONTE  
HUELVA  
EL TELECOMUNICACION

Concesión de D. Juan Luis de la Corte Inc.  
otorgada por O.M. de 27-10-1959



## DESLINDE ZMT

FUERZA 25 JULIO DE 1960  
 PORTA MEZCUTORA DE FUERZAS  
 INGENIERO DE E.  
 INGENIERO EN

EL ASOCIANTE DE Q.E.

FOR LA COMPANIA MILITAR DE MARINA  
EL TENIENTE DE NAVIO

FOR LA DELEGACION DE HACIENDA  
EL ABOGADO DEL ESTADO

EL PETICIONARIO

PARCELA SOLICITADA - 4.300.000 M2

Concursant de D. José Luis de la Coruña. Accede al segundo por UN de 87-V-1959

PORTUGAL

4128000 4129000 4130000 4131000 4132000 4133000





PLANO DESLINDE AÑO 1960 SOBRE  
ORTOFOTO VUELO MA  
ESCALA 1:15.000  
— DESLINDE ZMT

FORNIVA DE JULIO DE 1960  
FOR LA COMANDANCIA MILITAR DE MARINA  
EL INGENIERO DE FORTIFICACIONES  
EL INGENIERO EN JEFE  
EL INGENIERO ENCARGADO

FOR LA COMANDANCIA MILITAR DE MARINA  
EL TENIENTE DE NAVIO

FOR LA DELEGACION DE HACIENDA  
EL ALCALDE DEL ESTADO

PARCELA SOLICITADA - 4.300.000 M2

Concesion de 21.400.000 m2 de la Carta Anual  
delongitud por 100 m de 27-10-1952

EL PERICIONARIO

CAÑO DEL BURRO

CAÑO DE FOCAS

CAÑO DEL BURRO

CAÑO DEL BURRO

CAÑO DEL BURRO

CAÑO DEL BURRO

CAÑO DEL BURRO

CAÑO DEL BURRO





## 6. JUSTIFICACIÓN DEL DESLINDE PROPUESTO

La aplicación de la vigente Ley de 22/88 de 28 de julio de Costas parcialmente modificada por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y del Reglamento General de Costas, aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre, y modificado por R.D. 668/2022, de 1 de agosto, y las Instrucciones definidas por la Dirección General de Costas, disponen las actuaciones necesarias para -art. 2º del Reglamento-".../.. determinar el Dominio Público Marítimo-Terrestre../..."; a tal efecto se ha procedido a la tramitación del correspondiente deslinde conforme establecen los artículos 11 y siguientes de la Ley y 19 y siguientes del Reglamento General de Costas.

Tal y como se ha justificado mediante el estudio geomorfológico, el estudio de inundaciones incluidos en la presente memoria, junto con el replanteo del plano de la zona marítimo terrestre del año 1960, la delimitación provisional que se propone en el presente tramo de costa, incluye los terrenos bajos inundables de la margen izquierda del río Odiel, que se inundan como consecuencia del flujo mareal en los máximos episodios considerados de un período de retorno de 50 años, en los que, por tanto concurren los criterios establecidos en el artículo 3.1.a. de la Ley de Costas:

*“La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas. Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar”.*

Resulta asimismo aplicable lo establecido en el artículo 6.2 del Reglamento General de Costas, aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre, y modificado por R.D. 668/2022, de 1 de agosto, para aquellas zonas naturalmente inundables por su cota altimétrica, pero cuya inundación no se produce a día de hoy, al haber sido impedida por actuaciones antrópicas:





*“Los terrenos no comprendidos en el artículo 9 de este reglamento, naturalmente inundables, cuya inundación por efecto de las mareas o del oleaje haya sido impedida por medios artificiales, tales como muros, terraplenes, compuertas u otros sistemas semejantes, forman parte del dominio público marítimo-terrestre, conforme a lo establecido en los artículos 3.1 a) de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de este reglamento”.*

En consecuencia, el deslinde provisional del d.p.m.t. que se propone ha sido delimitado en virtud del criterio definido en el artículo 3.1.a de la Ley de 22/88 de 28 de julio de Costas parcialmente modificada por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y del Reglamento General de Costas, aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre, y modificado por R.D. 668/2022, de 1 de agosto. La ribera del mar, se justifica en todo el tramo en aplicación del artículo 3.1.a., no diferenciándose, en ningún caso del deslinde de dominio público marítimo-terrestre.

Cuadro resumen:

Justificación del deslinde propuesto según articulado de la Ley de Costas				
Vértices deslinde propuesto			Justificación Ley de Costas	
M-1 a M-112			3.1.a	
Coincidencia del deslinde propuesto con deslinde del año 1960				
Vértices deslinde propuesto	Vértices deslinde 1960	Coincidencia con deslinde 1960	Justificación Ley de Costas	
M-112 a M-95	B-G	SI	3.1.a	
M-95 a M-87	G-I	NO		
M-87 a M-83	I-J	SI		
M-83 a M-60	J-M	NO		
Coincidencia del deslinde propuesto con la RM				
Vértices deslinde propuesto		Coincidencia con RM	Justificación Ley	
M-1 a M-112		SI	3.1.a	





## 7. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL D.P.M-T Y DE LA RM

VERTICE	COORD_X	COORD_Y
M-1	681440.02	4134029.44
M-2	681443.19	4134018.70
M-3	681466.44	4133994.10
M-4	681502.18	4133982.64
M-5	681536.14	4133944.63
M-6	681577.40	4133878.30
M-7	681593.24	4133835.77
M-8	681599.15	4133751.81
M-9	681616.82	4133692.18
M-10	681632.75	4133594.68
M-11	681655.81	4133497.84
M-12	681658.51	4133464.12
M-13	681672.55	4133439.29
M-14	681694.52	4133420.72
M-15	681717.38	4133365.48
M-16	681718.34	4133353.42
M-17	681732.01	4133320.52
M-18	681736.47	4133314.94
M-19	681756.07	4133306.96
M-20	681759.27	4133296.61
M-21	681756.71	4133289.57
M-22	681784.12	4133255.23
M-23	681811.11	4133202.79
M-24	681825.17	4133158.99
M-25	681831.19	4133117.39
M-26	681841.75	4133089.91
M-27	681859.64	4133068.77
M-28	681847.89	4133052.76
M-29	681863.66	4132960.35
M-30	681871.90	4132918.09
M-31	681881.66	4132892.05
M-32	681887.59	4132844.02
M-33	681895.15	4132830.80
M-34	681915.14	4132750.04
M-35	681942.72	4132671.92
M-36	681987.07	4132610.66
M-37	682015.11	4132539.23
M-38	682014.03	4132493.10

VERTICE	COORD_X	COORD_Y
M-39	682025.38	4132433.88
M-40	682061.56	4132403.39
M-41	682094.78	4132353.62
M-42	682126.47	4132285.07
M-43	682157.47	4132218.00
M-44	682170.26	4132173.21
M-45	682161.55	4132124.66
M-46	682165.75	4132116.08
M-47	682179.57	4132104.26
M-48	682198.20	4132022.46
M-49	682221.68	4131967.55
M-50	682243.77	4131934.82
M-51	682269.04	4131910.32
M-52	682292.70	4131896.39
M-53	682313.87	4131851.41
M-54	682304.36	4131839.15
M-55	682287.94	4131836.19
M-56	682270.34	4131826.01
M-57	682240.24	4131776.84
M-58	682246.85	4131726.64
M-59	682247.85	4131679.82
M-60	682259.23	4131613.96
M-61	682288.14	4131551.37
M-62	682296.16	4131486.76
M-63	682304.48	4131433.29
M-64	682309.24	4131418.30
M-65	682335.90	4131401.25
M-66	682341.62	4131343.70
M-67	682339.41	4131258.72
M-68	682330.80	4131182.80
M-69	682322.67	4131151.24
M-70	682327.28	4131093.30
M-71	682317.09	4131016.63
M-72	682316.46	4130976.91
M-73	682327.86	4130967.63
M-74	682343.08	4130967.95
M-75	682343.71	4130957.18
M-76	682317.40	4130953.69





VERTICE	COORD_X	COORD_Y
M-77	682288.86	4130953.06
M-78	682278.72	4130944.51
M-79	682270.47	4130921.69
M-80	682271.52	4130878.41
M-81	682264.13	4130829.96
M-82	682249.59	4130776.53
M-83	682240.15	4130690.04
M-84	682227.40	4130593.81
M-85	682214.65	4130497.57
M-86	682201.91	4130401.34
M-87	682189.16	4130305.10
M-88	682212.58	4130229.25
M-89	682236.01	4130153.39
M-90	682259.43	4130077.53
M-91	682282.85	4130001.68
M-92	682310.06	4129946.04
M-93	682337.27	4129890.40
M-94	682306.58	4129828.03

VERTICE	COORD_X	COORD_Y
M-95	682355.11	4129812.99
M-96	682339.56	4129726.47
M-97	682324.02	4129639.96
M-98	682308.47	4129553.44
M-99	682292.93	4129466.93
M-100	682277.38	4129380.41
M-101	682261.83	4129293.89
M-102	682246.29	4129207.38
M-103	682230.74	4129120.86
M-104	682211.31	4129028.66
M-105	682191.87	4128936.46
M-106	682172.43	4128844.26
M-107	682153.00	4128752.06
M-108	682133.56	4128659.86
M-109	682111.97	4128582.00
M-110	682090.37	4128504.14
M-111	682068.78	4128426.29
M-112	682047.19	4128348.43





## **8. FUENTES DE DATOS TÉCNICOS Y DOCUMENTALES.**

Las fuentes para la elaboración del presente estudio geomorfológico que han proporcionado los datos, documentos y estudios técnicos, recopilados sobre la zona objeto de propuesta de deslinde, corresponden a las siguientes fuentes oficiales y organismos:

- Datos topográficos procedentes del levantamiento LIDAR de alta densidad del I.G.N. sobre el área de estudio
- Cartografía a escala 1/1.000 de la Dirección General de la Costa y el Mar (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)
- Series históricas de ortofotografías PNOA del I.G.N.
- Mapa Geológico de la serie Magna 50 del Instituto Geológico Minero de España (en adelante I.G.M.E.) de la Hoja de Huelva
- Memoria y datos técnicos del I.G.M.E. de la serie Magna 50, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía (Hoja de Huelva)
- Mapa, Memoria y datos técnicos del I.G.M.E. del Mapa Hidrogeológico de España, Hoja de Huelva

Así mismo, han sido utilizados programas informáticos de apoyo en las estimaciones de las simulaciones de inundación en el área de estudio, así como software topográfico y fotogramétrico para el tratamiento de imágenes históricas y datos topográficos LIDAR (Delta Geosystems, herramientas plataforma GIS), y simulación de superficies de inundación sobre MDT de alta densidad.





## **9. PLANO CARTOGRÁFICO Y ORTOFOTOGRAFÍA**

La poligonal del deslinde de d.p.m.t. provisional que se propone y su ribera del mar se ha representado en el plano y ortofotografía que se encuentran en al Anejo nº1:

- PLANO CARTOGRÁFICO integrado por 1 hoja a escala 1:7.500 tamaño A-1.

- ORTOFOTOGRAFÍA en color integrado por 1 hoja a escala 1:7.500 tamaño A-1.  
(Imagen de la Ortofotografía tomada en el año 2019).





## **10.SOLICITUD**

Por todo lo expuesto, de acuerdo con lo establecido en el artículo 19.3 del Reglamento General de Costas, aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre, y modificado por R.D. 668/2022, de 1 de agosto, este Servicio Provincial propone la poligonal provisional del deslinde y solicita, si así lo estima procedente, se autorice la incoación del correspondiente expediente de deslinde.

Huelva

LA EMPRESA CONSULTORA

EL JEFE DEL SERVICIO

INGENIERÍA DIGITAL Y MEDIO AMBIENTE S.L.

Fdo. Gabriel J. Cuenca López





Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
Secretaría de Estado de Medio Ambiente  
Dirección General de la Costa y el Mar  
**Servicio Provincial de Costas en Huelva**

**C/ La Fuente, 14 (21071 Huelva).**

## **Anejo nº1: PLANOS**



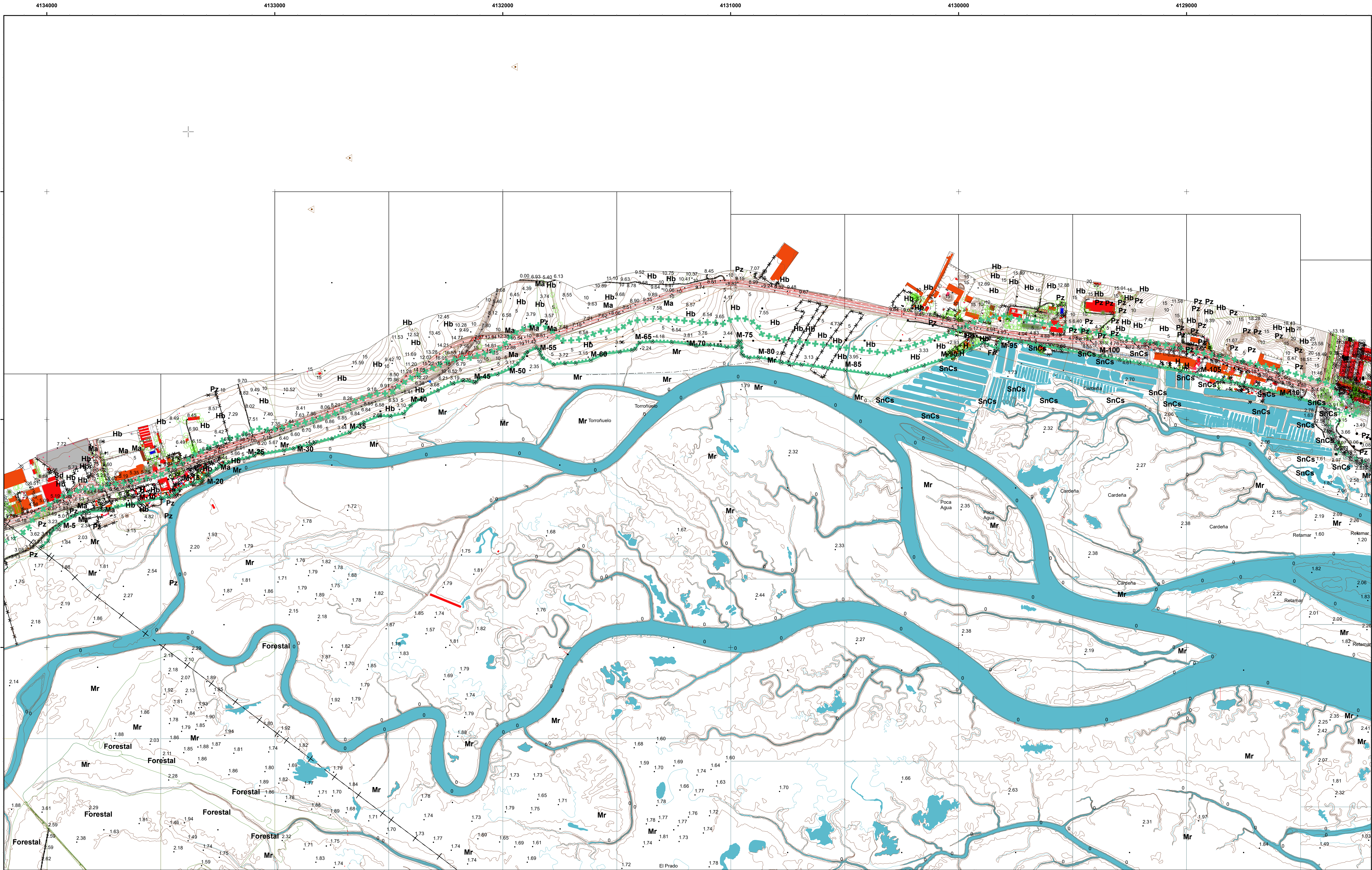


Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
Secretaría de Estado de Medio Ambiente  
Dirección General de la Costa y el Mar  
**Servicio Provincial de Costas en Huelva**

**C/ La Fuente, 14 (21071 Huelva).**

## **PLANO CARTOGRAFICO**





INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA: ETRS89  
SISTEMA DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA U.T.M. - HUSO 29  
ORIGEN DE ALTITUDES: NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALCANTRE  
COORDENADAS U.T.M. ETRS89 EN MARCO DE HOJA  
COTA DEL CLAVO DEL PUERTO HUELVA RESPECTO AL NMM EN ALCANTRE: 2.769 m. (2016)

VUELO FOTOGRAFIMETRICO REALIZADO EN JULIO 2015  
AEROTRIANGULACIÓN PROPIA DE ESTE LEVANTAMIENTO  
APOYO DE CAMPO REALIZADO EN OCTUBRE Y NOVIEMBRE 2015  
RESTITUCIÓN Y EDICIÓN REALIZADO EN 2022

SIGNOS CONVENCIONALES PARTICULARES

LINEA DE COTA 0

POLIGONAL DEL DESLINDE DEL D.M.P.T

LINEA DE RIBERA DEL MAR

LÍMITE SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

LÍMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

LINEA DE DESLINDES ANTERIORES

LÍMITE DE ZONA MARÍTIMO-TERRESTRE

LÍMITE DE BUENO URBANO

LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL

LÍMITE DE PROVINCIA

VERTICES DE DESLINDE

VERTICES DE RIBERA DE MAR

VERTICES DE DESLINDE INCOPIAL TRAMO

TERRENOS INNECESARIOS

OTROS SIGNOS

En construcción

Deslindes colindantes

Límite servidumbre de tránsito colindante

Límite servidumbre de protección colindante

En carpado

Muro Alambrada -Valla

Soto

Edificación en ruinas

Tendido eléctrico / Tendido telefónico

Punto NAP / Punto Nivelación

Vertice REGENTE / R.OVI ERGAS

Vertice Topográfico

Punto de Apoyo

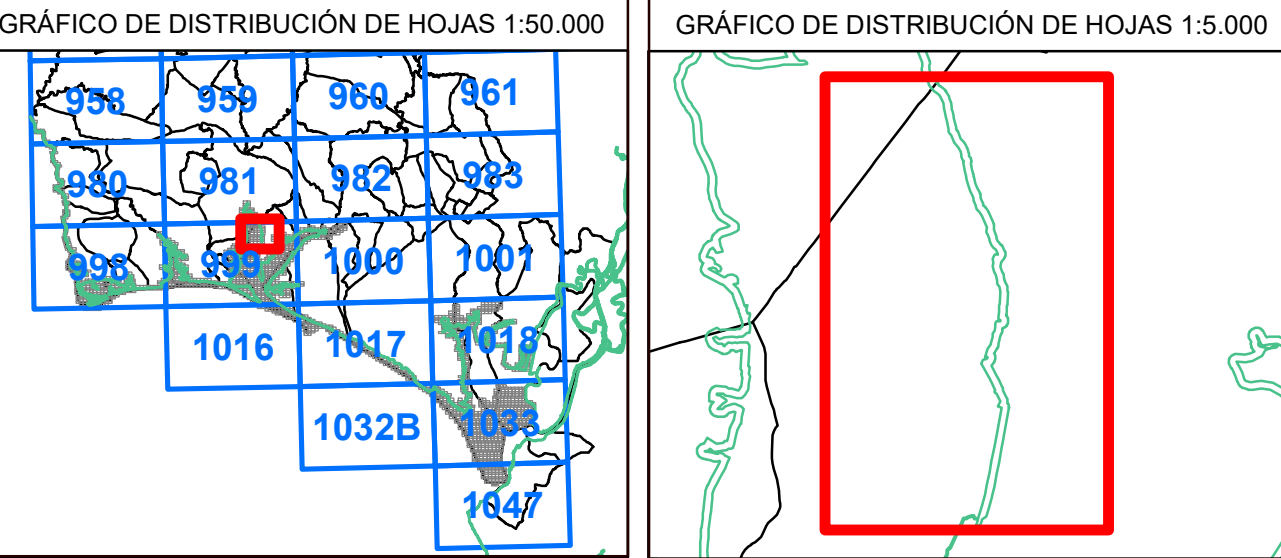
ESCALA 1/7.500

CONSULTOR

INGENIERÍA DIGITAL Y MEDIO AMBIENTE S.L.

Deslinde de los bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal en el tramo de costa de unos 6000 metros de longitud, en la margen izquierda del río Odiel, término municipal de Huelva (Huelva)

PLANO Nº	HOJA Nº	PLANO	REFERENCIA SERVICIO	EXPEDIENTE DUNA
1	1	Delimitación provisional de la zona de dominio público marítimo-terrestre y de la servidumbre de protección.		



Fecha: Mayo de 2023

Vº Bº el Jefe del Servicio Provincial,

Firma: Gabriel Cuena López

VERTICES POLIGONAL DEL DESLINDE			VERTICES POLIGONAL DE LA RIBERA DEL MAR		
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
M-1	681440.02	4134029.44			
M-2	681440.19	4134019.7			
M-3	681440.44	4133984.1			
M-4	681440.18	4133980.44			
M-5	681430.14	4133944.03			
M-6	681437.4	4133979.3			
M-7	681435.24	4133935.2			
M-8	681435.24	4133751.81			
M-9	681435.24	4133695.8			
M-10	681435.24	4133694.48			
M-11	681435.24	4133694.48			
M-12	681435.24	4133694.48			
M-13	681435.24	4133694.48			
M-14	681435.24	4133694.48			
M-15	681435.24	4133694.48			
M-16	681435.24	4133694.48			
M-17	681435.24	4133694.48			
M-18	681435.24	4133694.48			
M-19	681435.24	4133694.48			
M-20	681435.24	4133694.48			
M-21	681435.24	4133694.48			
M-22	681435.24	4133694.48			
M-23	681435.24	4133694.48			
M-24	681435.24	4133694.48			
M-25	681435.24	4133694.48			
M-26	681435.24	4133694.48			
M-27	681435.24	4133694.48			
M-28	681435.24	4133694.48			
M-29	681435.24	4133694.48			
M-30	681435.24	4133694.48			
M-31	681435.24	4133694.48			
M-32	681435.24	4133694.48			
M-33	681435.24	4133694.48			
M-34	681435.24	4133694.48			
M-35	681435.24	4133694.48			
M-36	681435.24	4133694.48			
M-37	681435.24	4133694.48			
M-38	681435.24	4133694.48			
M-39	681435.24	4133694.48			
M-40	681435.24	4133694.48			
M-41	681435.24	4133694.48			
M-42	681435.24	4133694.48			
M-43	681435.24	4133694.48			
M-44	681435.24	4133694.48			
M-45	681435.24	4133694.48			
M-46	681435.24	4133694.48			
M-47	681435.24	4133694.48			
M-48	681435.24	4133694.48			
M-49	681435.24	4133694.48			
M-50	681435.24	4133694.48			
M-51	681435.24	4133694.48			
M-52	681435.24	4133694.48			
M-53	681435.24	4133694.48			
M-54	681435.24	4133694.48			
M-55	681435.24	4133694.48			
M-56	681435.24	4133694.48			
M-57	681435.24	4133694.48			
M-58	681435.24	4133694.48			
M-59	681435.24	4133694.48			
M-60	681435.24	4133694.48			
M-61	681435.24	4133694.48			
M-62	681435.24	4133694.48			
M-63	681435.24	4133694.48			
M-64	681435.24	4133694.48			
M-65	681435.24	4133694.48			
M-66	681435.24	4133694.48			
M-67	681435.24	4133694.48			
M-68	681435.24	4133694.48			
M-69	681435.24	4133694.48			
M-70	681435.24	4133694.48			
M-71	681435.24	4133694.48			
M-72	681435.24	4133694.48			
M-73	681435.24	4133694.48			
M-74	681435.24	4133694.48			
M-75	681435.24	4133694.48			
M-76	681435.24	4133694.48			
M-77	681435.24	4133694.48			
M-78	681435.24	4133694.48			
M-79	681435.24	4133694.48			
M-80	681435.24	4133694.48			
M-81	681435.24	4133694.48			
M-82	681435.24	4133694.48			
M-83	681435.24	4133694.48			
M-84	681435.24	4133694.48			
M-85	681435.24	4133694.48			
M-86	681435.24	4133694.48			
M-87	681435.24	4133694.48			
M-88	681435.24	4133694.48			
M-89	681435.24	4133694.48			
M-90	681435.24	4133694.48			
M-91	681435.24	4133694.48			
M-92	681435.24	4133694.48			
M-93	681435.24	4133694.48			
M-94	681435.24	4133694.48			
M-95	681435.24	4133694.48			
M-96	681435.24	4133694.48			
M-97	681435.24	4133694.48			
M-98	681435.24	4133694.48			
M-99	681435.24	4133694.48			
M-100	681435.24	4133694.48			
M-101	681435.24	4133694.48			
M-102	681435.24	4133694.48			
M-103	681435.24	4133694.48			
M-104	681435.24	4133694.48			
M-105	681435.24	4133694.48			
M-106	681435.24	4133694.48			
M-107	681435.24	4133694.48			
M-108	681435.24	4133694.48			
M-109	681435.24	4133694.48			
M-110	681435.24	4133694.48			
M-111	681435.24	4133694.48			
M-112	681435.24	4133694.48			



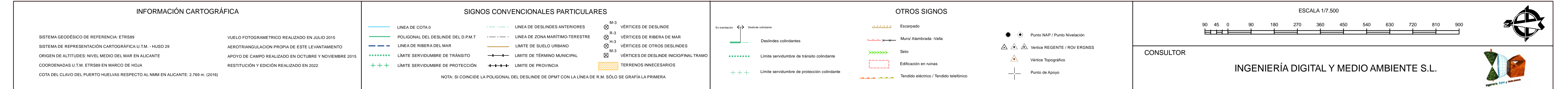


Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
Secretaría de Estado de Medio Ambiente  
Dirección General de la Costa y el Mar  
**Servicio Provincial de Costas en Huelva**

**C/ La Fuente, 14 (21071 Huelva).**

**ORTOFOTOGRAFÍA**





VÉRTICES POLIGONAL DEL DESLINDE

VÉRTICE	X	Y
M-1	091440.02	4130209.44
M-2	091443.19	4130141.67
M-3	091462.44	4130306.11
M-4	091502.18	4130382.64
M-5	091530.14	4130384.63
M-6	091537.4	4133878.3
M-7	091603.24	4133805.77
M-8	091659.15	4132751.61
M-9	091616.82	4133046.18
M-10	091633.76	4133094.86
M-11	091695.81	4134947.64
M-12	091695.81	4134947.64
M-13	091672.65	4134349.29
M-14	091694.52	4134320.72
M-15	091717.38	4133364.48
M-16	091718.34	4133553.42
M-17	091732.01	4133203.52
M-18	091736.47	4133314.34
M-19	091756.07	4133306.06
M-20	091756.27	4133306.61
M-21	091756.71	4133308.38
M-22	091784.12	4133255.23
M-23	091801.19	4133159.99
M-24	091825.17	4133158.99
M-25	091831.19	4133117.39
M-26	091841.75	4133089.91
M-27	091859.64	4133068.77
M-28	091847.89	4133062.76
M-29	091862.66	4132960.25
M-30	091871.9	4132918.09
M-31	091881.66	4132914.05
M-32	091887.59	4132844.02
M-33	091896.15	4132830.84
M-34	091896.15	4132750.34
M-35	091942.72	4132671.32
M-36	091947.07	4132671.32
M-37	092015.11	4132539.23
M-38	092014.03	4132469.11
M-39	092025.38	4132433.88
M-40	092031.56	4132403.39
M-41	092064.78	4132363.62
M-42	092126.47	4132266.07
M-43	092157.47	4132121
M-44	092170.38	4132173.21
M-45	092161.35	4132124.66
M-46	092169.75	4132116.08
M-47	092169.75	4132116.08
M-48	092168.2	4132022.46
M-49	092211.68	4131967.56
M-50	092243.77	4131934.82
M-51	092289.04	4131910.32
M-52	092292.7	4131896.39
M-53	092313.87	4131895.41
M-54	092306.34	4131839.15
M-55	092297.04	4131836.19
M-56	092270.34	4131826.01
M-57	092240.24	4131776.84
M-58	092246.95	4131726.84
M-59	092247.85	4131679.82
M-60	092247.85	4131679.82
M-61	092288.14	4131651.37
M-62	092296.16	4131486.78
M-63	092304.48	4131418.23
M-64	092309.24	4131418.23
M-65	092335.9	4131401.25
M-66	092341.62	4131345.7
M-67	092339.41	4131258.72
M-68	092343.8	4131182.48
M-69	092322.67	4131101.24
M-70	092327.28	4131092.3
M-71	092327.28	4131092.3
M-72	092316.46	4130976.91
M-73	092337.86	4130967.63
M-74	092343.08	4130967.95
M-75	092343.71	4130957.18
M-76	092317.1	4130953.69
M-77	092288.66	4130953.06
M-78	092278.72	4130844.51
M-79	092270.47	4130821.69
M-80	092272.52	4130781.71
M-81	092266.33	4130756.96
M-82	092266.33	4130756.96
M-83	092260.15	4130690.34
M-84	092227.4	4130595.61
M-85	092214.65	4130497.97
M-86	092201.91	4130401.34
M-87	092189.16	4130306.11
M-88	092212.58	4130229.25
M-89	092226.01	4130153.39
M-90	092226.43	4130077.03
M-91	092282.85	4130001.68
M-92	092310.06	4129986.04
M-93	092307.38	4129960.74
M-94	092307.38	4129960.74
M-95	092307.38	4129960.74
M-96	092309.56	4129926.47
M-97	092304.02	4129831.96
M-98	092308.47	4129853.44
M-99	092292.63	4129846.63
M-100	092277.38	4129830.41
M-101	092281.63	4129793.89
M-102	092246.29	4129720.37
M-103	092230.74	4129710.86
M-104	092211.31	4129708.66
M-105	092191.87	4129694.46
M-106	092191.87	4129694.46
M-107	092191.87	4129694.46
M-108	092163	4129752.06
M-109	092173.56	4129759.86
M-110	092111.97	4129582
M-111	092090.57	4129504.14
M-112	092068.78	4129426.28
M-113	092047.09	4129348.43

VÉRTICES POLIGONAL DE LA RIBERA DEL MAR

VÉRTICE	X	Y
M-1	091440.02	4130209.44
M-2	091443.19	4130141.67
M-3	091462.44	4130306.11
M-4	091502.18	4130382.64
M-5	091530.14	4130384.63
M-6	091537.4	4133878.3
M-7	091603.24	4133805.77
M-8	091659.15	4132751.61
M-9	091616.82	4133046.18
M-10	091633.76	4133094.86
M-11	091695.81	4134947.64
M-12	091695.81	4134947.64
M-13	091672.65	4134349.29
M-14	091694.52	4134320.72
M-15	091717.38	4133364.48
M-16	091718.34	4133553.42
M-17	091732.01	4133203.52
M-18	091736.47	4133314.34
M-19	091756.07	4133306.06
M-20	091756.27	4133306.61
M-21	091756.71	4133308.38
M-22	091784.12	4133255.23
M-23	091801.19	4133159.99
M-24	091825.17	4133158.99
M-25	091831.19	4133117.39
M-26	091841.75	4133089.91
M-27	091859.64	4133068.77
M-28	091847.89	4133062.76
M-29	091862.66	4132960.25
M-30	091871.9	4132918.09
M-31	091881.66	4132914.05
M-32	091887.59	4132844.02
M-33	091896.15	4132830.84
M-34	091896.15	4132750.34
M-35	091942.72	4132671.32
M-36	091947.07	4132671.32
M-37	092015.11	4132539.23
M-38	092014.03	4132469.11
M-39	092025.38	4132433.88
M-40	092031.56	4132403.39
M-41	092064.78	4132363.62
M-42	092126.47	4132266.07
M-43	092157.47	4132121
M-44	092170.38	4132173.21
M-45	092161.35	4132124.66
M-46	092169.75	4132116.08
M-47	092169.75	4132116.08
M-48	092168.2	4132022.46
M-49	092211.68	4131967.56
M-50	092243.77	4131934.82
M-51	092289.04	4131910.32
M-52	092292.7	4131896.39
M-53	092313.87	4131895.41
M-54	092306.34	4131839.15
M-55	092297.04	4131836.19
M-56	092270.34	4131826.01
M-57	092240.24	4131776.84
M-58	092246.95	4131726.84
M-59	092247.85	4131679.82
M-60	092247.85	4131679.82
M-61	092288.14	4131651.37
M-62	092296.16	4131486.78
M-63	092304.48	4131418.23
M-64	092309.24	4131418.23
M-65	092335.9	4131401.25
M-66	092341.62	4131345.7
M-67	092339.41	4131258.72
M-68	092343.8	4131182.48
M-69	092322.67	4131101.24
M-70	092327.28	4131092.3
M-71	092327.28	4131092.3
M-72	092316.46	4130976.91
M-73	092337.86	4130967.63
M-74	092343.08	4130967.95
M-75	092343.71	4130957.18
M-76	092317.1	4130953.69
M-77	092288.66	4130953.06
M-78	092278.72	4130844.51
M-79	092270.47	4130821.69
M-80	092272.52	4130781.71
M-81	092266.33	4130756.96
M-82	092266.33	4130756.96
M-83	092260.15	4130690.34
M-84	092227.4	4130595.61
M-85	092214.65	4130497.97
M-86	092201.91	4130401.34
M-87	092189.16	4130306.11
M-88	092212.58	4130229.25
M-89	092226.01	4130153.39
M-90	092226.43	4130077.03
M-91	092282.85	4130001.68
M-92	092310.06	4129986.04
M-93	092307.38	4129960.74
M-94	092307.38	4129960.74
M-95	092307.38	4129960.74
M-96	092309.56	4129926.47
M-97	092304.02	4129831.96
M-98	092308.47	4129853.44
M-99	092292.63	4129846.63
M-100	092277.38	4129830.41
M-101	092281.63	4129793.89
M-102	092246.29	4129720.37
M-103	092230.74	4129710.86
M-104	092211.31	4129708.66
M-105	092191.87	4129694.46
M-106	092191.87	4129694.46
M-107	092191.87	4129694.46
M-108	092163	4129752.06
M-109	092173.56	4129759.86
M-110	092111.97	4129582
M-111	092090.57	4129504.14
M-112	092068.78	4129426.28
M-113	092047.09	4129348.43