

## **ANEJO 3**

### **ESTUDIO MORFOGENÉTICO DEL EXPEDIENTE**



**I.- ESTUDIO MORFOGENÉTICO PARA DETERMINACIÓN DE  
UNIDADES CON CARACTERÍSTICAS DE DOMÍNIO PÚBLICO MARÍTIMO  
TERRESTRE.**

## Índice

- 1. CONSIDERACIONES PREVIAS.**
- 2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO.**
- 3. DOMINIOS MORFOGENÉTICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO. ALCANCE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.**

## 1.- CONSIDERACIONES PREVIAS

La necesidad de un marco normativo que garantizara la protección del dominio público marítimo-terrestre estatal, llevó a la aprobación de la legislación vigente. En el Reglamento General, se definen expresamente los aspectos **morfológicos y fisiográficos** que son susceptibles de ser considerados para la definición del dominio público. De aquí la justificación del presente estudio, que trata de definir claramente las morfologías presentes en los terrenos litorales y su evolución histórico-geológica para ser incluidas o no en el mencionado dominio público.

## 2.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

En este apartado se expone una caracterización básica de este tramo de costa y su relación con el resto del litoral de Cantabria, determinando aquellos aspectos que aun siendo de carácter general, en el tramo permitan establecer valores y concreción en la delimitación de las unidades y bienes de dominio público.

### 2.1.- CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

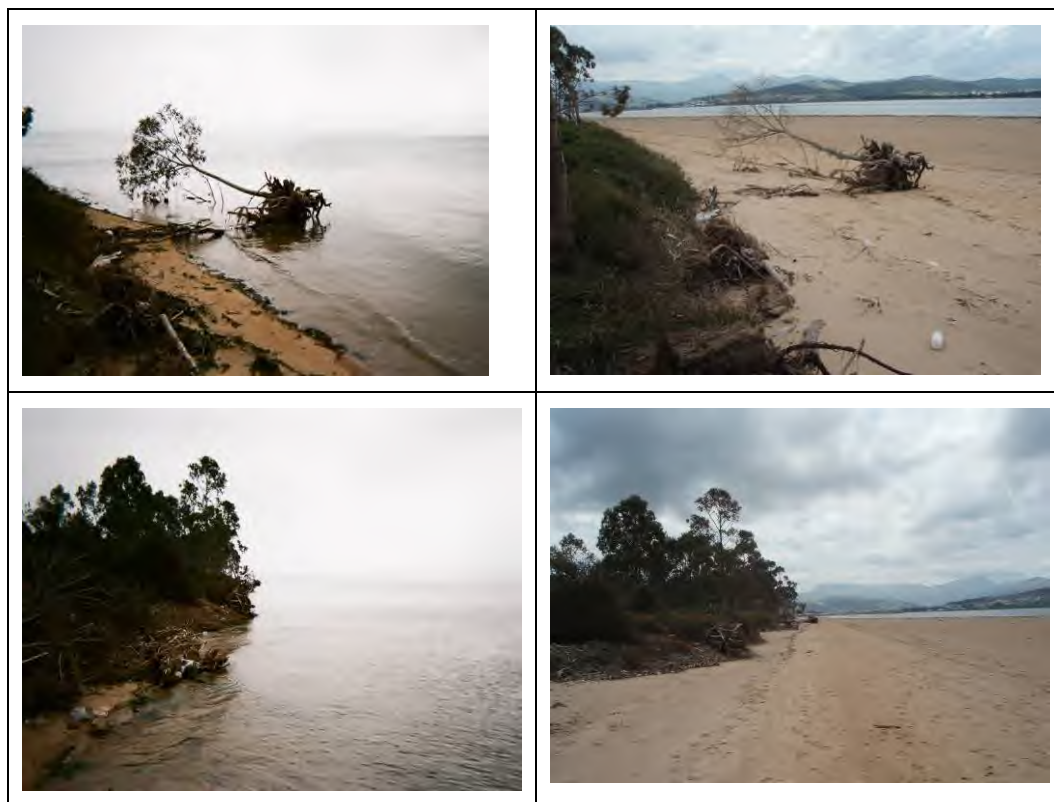
La playa y sistema dunar del Regatón se encuentra situada en la margen derecha de la ría de Treto que forma en su desembocadura el río Asón. Esta zona estuarina corresponde al tramo final antes de la desembocadura y después de la unión con la ría de Limpias.



Figura 1.- Playa y sistema dunar del Regatón en la zona occidental de la flecha litoral que desarrolla el río Asón en su desembocadura

Se trata de un tramo de costa abrigada de aguas tranquilas formada por una extensa franja de arena de unos 3 Km. de longitud y una anchura media de 40 metros, que forma parte de la flecha litoral que genera el río Asón como repuesta a la distribución de los materiales sedimentarios por la acción de las corrientes litorales frente a las fluviales en la desembocadura del río.

La playa esta compuesta por arena dorada y escasa presencia de vegetación. En pleamares, como se puede observar en la siguiente fotografía, es completamente tapada por la elevación del agua mar.



*Figura 2.- Imágenes en pleamar máxima y bajamar donde se aprecia la completa inundación de la playa del Regatón en episodios mareales*

El curso fluvial más importante de la zona es el río Asón junto con todos sus afluentes. El río Asón nace en el Portillo del Asón (Soba) en la peña de Azalagua, de la fuente que lleva este mismo nombre, a 680 metros de altura, en el Parque Natural de los Collados del Asón. El espectacular nacimiento se produce en la boca de una cueva en la Peña mencionada que a continuación es un alto salto de agua por la pared de la Peña y tras 39 kms de recorrido, una superficie de cuenca de 551 km<sup>2</sup>, y aumentar su caudal con las aportaciones de los ríos Bustablado, Gándara, Carranza y Vallino, desemboca en la ría de de Limpias (Limpías, Colindres, Voto) con una aportación anual media de 527 hm<sup>3</sup>, representando la principal fuente de aporte de sedimentos continentales al área del estuario que conforma junto con la ría de Treto (que recoge el caudal de otras cuencas menores) y a la formación y desarrollo de la playa y sistema dunar del Regatón.

## 2.2.- MARCO GEOLÓGICO.

A escala local, el entorno del municipio de Laredo presenta dos unidades claramente diferenciadas: por un lado el sustrato rocoso de edad mesozoica (triásico y cretácico), todos ellos actualmente continentales; y por otro, los diferentes depósitos cuaternarios que se superponen a los primeros, constituyendo en gran parte playas, dunas, humedales y zonas de marisma.

La estratigrafía en la zona de estudio se encuentra representada en torno a las distintas litologías que componen las unidades anteriores:

- o Los depósitos Mesozoicos están bien representados en sus tres períodos (triásico, jurásico y cretácico).
- o Destacan las formaciones triásicas del keuper, compuestas por arcillas plásticas, de tonos abigarrados, con intercalaciones de yesos abriolados (negros, blancos y rojos) y bloques de dolomías vacuolares
- o La serie más moderna del mesozoico es la correspondiente al Cretácico inferior (apítense y albiense), esta unidad constituye la facies rocosa más característica de esta zona, y

está constituida por calizas y calcarenitas localmente dolomitizadas, que forman los relieves más elevados de la zona. También aparecen materiales correspondientes al Weald (cretácico inferior), constituido por areniscas ferruginosas y micáceas, generalmente con estratificación cruzada, con intercalaciones de limos arcillosos de tonos amarillentos y rojizos que aparecen en relieves suaves y elevados. Así mismo, hay afloraciones de calizas con rudistos y orbitolinas, pertenecientes al complejo urgoniano, que presentan una dolomitización más acusada, ayudando a conformar los mayores relieves como el Peñón de Santoña, en la margen izquierda de la ría.

- o En cuanto a la serie cuaternaria, fundamentalmente holocénica, lo más significativo es la existencia de tres ambientes sedimentarios: medio terrestre, marino y de transición. Dentro de ellos, hay que resaltar la presencia de dos binomios: las playas-dunas, con predominio de la acción marina y los fangales-marismas con predominio de la acción fluvial y marina.
- o El sistema dunar asociado a la playa del regatón está vinculado al desarrollo del estuario del río Asón. Desde el punto de vista geológico, no se observan formaciones terciarias y sobre el sustrato citado anteriormente se acumulan directamente materiales arenosos cuaternarios con abundantes fósiles que se extienden a lo largo de la costa originando la formación de una flecha litoral que va creciendo de sur a norte, constituyendo una excepción respecto a otras flechas de la región de crecimiento este-oeste. El sistema dunar del Regatón forma parte del conjunto de la flecha litoral del Puntal, uno de los más importantes del litoral de Cantabria.



Figura 3.- Esquema geológico en torno al área de estudio.

### 3.- DOMINIOS MORFOGENETICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO. ALCANCE DEL DPMT

La necesidad de un marco normativo que garantizara íntegramente la protección del dominio público marítimo-terrestre llevo a la elaboración y promulgación de la Ley 22/1988 de 28 de Julio, de Costas (L C), y del Reglamento General para su desarrollo y ejecución, aprobado por Real Decreto 1471/1989, de 1 de Diciembre de 1989 (RGTO).

El análisis de los criterios contenidos en la legislación antes citada, nos indica cuales deben ser las morfologías de los distintos terrenos litorales que como consecuencia de la génesis, desarrollo o evolución de los mismos, deben ser de **“dominio del mar”**. Por ello se hace necesario delimitar las distintas unidades morfogenéticas, clasificarlas y determinar cuales de ellas deben integrar el DPMT.

Para la delimitación de las morfologías y conforme a la legislación en materia de costas podemos recurrir a la **Geomorfología o Geología Externa**, ya que ella sirve para analizar las diferentes formas del relieve terrestre, tanto en sus aspecto geográficos (descriptivo) como evolutivos, al estudiar los procesos dinámicos (físicos, químicos, biológicos y antrópicos) que originan modificaciones, tanto en las formas como en las estructuras, de los materiales de la corteza terrestre, sirviendo por tanto para fijar los límites de unidades y ambientes de inundación marina o de transición fluvio-marinas como estuarios, marjales, marismas, esteros, etc (determinados según el art. 3.1.a de la Ley de Costas), o bien formas de tipo playa, dunas o cordones litorales (recogidos en el artículo 3.1.b LC).

#### 3.1.- DEFINICIONES

Se entiende por **sistema morfogenético** “el conjunto de acciones que configuran un proceso determinado” (ITGE 1984) y como establecen Salazar et al. (1991) “los sistemas morfogenéticos (morfodinámicos) no son datos geomorfológicos en si mismos, sino un método de análisis del dato, en este caso del territorio y sus variables”.

Por **dominio morfogenético** (ITGE 1984) se entiende “una zona de morfología variada, cuyas formas están relacionadas geométricamente”. En la zona litoral se pueden diferenciar cuatro dominios morfogenéticos: **marino, marino-continental, continental y antrópico**.

Por **unidad morfológica** (Instituto Tecnológico y Geominero de España -ITGE- 1984) se entiende los “depósitos o formas que presentan una geometría concreta y que están producidos por una acción o acciones igualmente concretas”, o dicho de otra manera “el área donde la morfología y el proceso están unificados”. Algunas de estas unidades equivaldrían a las que citan la Ley de Costas y el Reglamento General para su Desarrollo y Ejecución, en los artículos 3º y siguientes, como bienes de dominio público marítimo terrestre.

#### 3.2.- UNIDADES MORFOLÓGICAS PRESENTES EN EL TRAMO

Muchos de los procesos que han conformado el relieve de Cantabria siguen hoy activos y, en su propia dinámica, pueden interferir con las actividades o intereses humanos generando a veces situaciones de riesgo. Los más importantes en esta zona litoral tienen que ver con los riesgos asociados a grandes temporales marinos y a las avenidas fluviales, principales motores de la evolución geomorfológica de sus ambientes respectivos.

Para identificar y representar cartográficamente las unidades morfológicas existentes en cada área, se ha efectuado previamente un estudio fotocomparativo detallado, consistente en la observación estereoscópica de vuelos aéreos realizados en distintas épocas, fundamentalmente el vuelo que sirvió de base para la realización del Catastro Nacional de la Riqueza Rústica; año 1953-1956, escala aprox. 1/5.000 (en deposito en la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria); el vuelo de la D.G. de Puertos y Costas del MOPU a escala 1/5.000, año 1989, y del vuelo de la D.G. de Costas del Ministerio de Medio Ambiente a escala 1/5.000 del año 2001 y el vuelo a escala 1/5000 realizado para la Demarcación de Costas en Cantabria en el año 2005, con objeto de servir de soporte a los trabajos de delimitación del dpmt.

A partir de las fotografías aéreas se han diferenciado las unidades morfológicas, al poseer una geometría y un depósito característico, consecuencia de los materiales o litología, por un lado, y de los procesos morfológicos generadores de aquella y confrontadas con la posterior revisión en campo. (Ver plano de unidades morfogenéticas que se incluye en el apartado 3.5 )

Por tanto el criterio aplicado para marcar el límite del Dominio Público Marítimo Terrestre ha sido principalmente la combinación de dos factores, la geomorfología/edafología, prestando gran atención, como indicador de ambos criterios a la vegetación y el estudio del desarrollo del área de playa analizando su evolución (ver ortofotoplano comparativo de evolución de líneas de costa, apartado 3.3)

Conforme a las condiciones anteriores se distinguen en el área del sistema dunar del Regatón las unidades morfogenéticas siguientes:

#### 3.2.1.- Dominio morfogenético marino.

El dominio estrictamente marino como tal lo constituye el ámbito afectado directamente por el mar y fenómenos asociados. Pertenecen a él unidades morfológicas de génesis reciente (cuaternarias) en las que en su formación intervienen o han intervenido agentes marinos.

En el tramo de costa objeto de este estudio, las unidades morfológicas o formas fundamentales correspondientes a este dominio están representadas por las siguientes:

##### *3.2.1.1.- Lecho marino del estuario y terrenos alcanzados por la elevación del nivel del mar*

Estas unidades son los que se asientan sobre terrenos inundados por la acción del mar de forma permanente (sumergidos) o son alcanzados por la elevación del nivel del mar por procesos mareales, ya que los debidos a la sobreelevación por la acción de los vientos litorales, corrientes y oleaje en este tramo de costa no son significantes. En el lecho del cauce, sometido a la periódica inundación mareal, podemos observar la diferencia entre los depósitos de limos y arcillas, de color oscuro y los depósitos de arena. Los depósitos de limos y arcillas son realizados por el río, mientras que los de arena son debidos a las corrientes de marea y a la acción del viento.

El estudio de las zonas alcanzadas por la elevación del nivel del mar en relación a la práctica del deslinde del d.p.m.t., se debe efectuar para determinar que terrenos cumplen esa condición, conforme a lo dispuesto por la Constitución Española en su artículo 132.2, y como establece la Ley 22/88, de Costas, en su art. 3.1.a (y en el Reglamento de Desarrollo de la Ley, Art. 4.): *son bienes de dominio público marítimo terrestre estatal y pertenecen a la ribera del mar y de las rías "La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o cunado lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas. Se consideran incluidos en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, 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."*

No obstante, dada la existencia tierra adentro de terrenos con acumulación de depósitos (playas y dunas) que también cumplen con la condición de dpmt (art. 3.1.b) Ley de Costas, estos establecen que la determinación del alcance máxima elevación del nivel del mar, no sea necesario en esta zona a efectos de delimitación del dpmt.

##### *3.2.1.2.- Playa del Regatón.*

Las playas son también unidades morfológicas pertenecientes al sistema morfogenético litoral, del mismo modo que las dunas, los mantos eólicos y en general los depósitos de materiales sueltos activos que se han formado y evolucionan como consecuencia de la acción dinámica del mar y del viento marino (art. 3.1.b LC).

Las playas son las formas sedimentarias más frecuentes de la zona costera. Son acumulaciones de arenas (las playas de cantos son más escasas y de menores dimensiones), que se extienden a lo largo de la costa, depositadas por efecto del oleaje y de las corrientes

marinas, presentando diversas configuraciones morfológicas y dimensiones variables y estando las más extensas asociadas a las principales desembocaduras fluviales. La mayoría de los materiales de las playas los aportan las aguas fluviales, pero su organización morfológica depende de la dinámica marina. Los procesos de formación de los depósitos de materiales sueltos, consecuencia de la acción de mar o del viento marino o de otras causas naturales o artificiales relacionadas con el ámbito litoral, siempre dejan su “huella” tanto en la estructura de los depósitos formados como en la textura y forma de las arenas, gravas o guijarros que constituyen esos depósitos. Una de las originalidades de estos depósitos es el entrecruzamiento de los lechos superpuestos, producto de la indefinición de la corriente. Así mismo, los depósitos marinos presentan un calibre de todos sus elementos muy similar en cada sector, esta homometría es producto de la eficacia y constancia de los mecanismos de transporte marinos. Por otra parte, la continua trituración de los fragmentos les confiere una facies pulida y brillante y los fragmentos más angulosos se pierden, caracterizándose los depósitos marinos por la redondez de las gravas y cantos. El estudio de la naturaleza de los materiales depositados nos indica su procedencia y el camino recorrido desde su yacimiento origen hasta su ubicación actual.



*Figura 4.- Playa del Regatón, en la margen derecha de la ría de Treto, entre el arroyo del Regatón al sur (zona inferior izquierda) y el puntal de Laredo*

La **playa del Regatón** es una unidad de configuración planar, orientada sensiblemente de norte a sur, de una extensión aproximada de 3 Km y una anchura en bajamar de “playa húmeda”, (sometida a ciclos semidiurnos de inundación y exposición) superior a 40 m. con suave pendiente hacia la ría, compuestas por depósitos arenosos sueltos de valores medios de 0,20 mm de diámetro.

Se encuentra directamente influida por las corrientes laminares asociadas a la dinámica estuarina, lo que determina el sentido de flujo de las arenas, transportados en dirección paralela a la costa. Por otra parte, su situación al abrigo del monte Buceiro en Santoña establece que los efectos de las corrientes y oleaje de mar abierto estén muy disminuidos. El establecimiento del límite preciso de esta playa húmeda con la playa seca por encima de las pleamares medias (zona normalmente seca y solo inundada durante temporales y mareas muy vivas), no es muy evidente en lo que resulta al límite inferior de la playa alta, al no existir una pequeña berma o *backhore*: bien definida o ser bastante discontinuo. Sin embargo el límite que la separa hacia tierra de la “trascosta” o franja de dunas, también denominado talud de playa constituye un escarpe de pendiente más fuerte.

La vegetación en estas playas es discontinua y pobre en especies, ya que la zona arenosa próxima al mar, humedecida, salina y generalmente eutrofizada por los aportes del mar, constituye un ecosistema de duras condiciones para el desarrollo vegetal. No obstante está colonizado por varias especies de herbáceas, siendo las más características la oruga marina (*Cakile marítima*) perteneciente a la familia de las Crucíferas y la barrilla (*Salsola kali*), ocasionalmente también se pueden encontrar la lechetrezna (*Euphorbia peplis*) y el polígono marítimo (*Polygonum maritimum*) de la familia de las poligonáceas



Figura 5.- Playa del Regatón con comunidades de “*Cakile marítima*” que se aproxima mucho a las zonas batidas por las olas, aunque igual se encuentra en las dunas, de “*Lechetrezna*” que habita en los bordes de playas nitrificadas por los depósitos de marea (arribazones) y de “*Polygonum maritimum*” que se ven con flores en la playa y en las dunas desde el mes de Abril hasta bien entrado el verano.

La especial morfología de esta playa y su ubicación en la zona anterior de un importante sistema dunar que presenta tanto dunas móviles en evolución así como otras fijadas y semifijadas por vegetación, establece que estas unidades morfológicas de playa deban ser incluida en la delimitación del dpmt en aplicación del art 3.1.b) LC. El valor del límite de esta zona de playa, dada la actual normativa en materia de costas sobre espacios a incluir en el dpmt, no presenta una mayor relevancia, al estar ubicado en la parte posterior de la playa del Regatón un sistema dunar semiactivo, que actúa en su conjunto como área de reserva de arena de marcado carácter marítimo, por lo que se debe incluir como de d.p.m.t, hasta el límite que se expone en apartados siguientes.

#### 3.2.1.3.-Sistema dunar del Regatón y zonas asociadas de depósito de materiales sueltos

Se pueden definir las dunas litorales como formas acumulativas de arenas finas caracterizadas por su movilidad, con una escasa cobertura vegetal, de rasgos morfológicos y fisiológicos especiales para adaptarse a un medio que no retiene el agua debido a las características especiales del sustrato (compuesto por arenas sueltas, pobre en nutrientes y con un elevado contenido en sales) y al clima (con fuertes vientos e insolación).

Asociadas espacialmente a las playas y genéticamente muy relacionadas con ellas, cuando existen se sitúan detrás de la berma o talud, en el ámbito de la trasplaya. El mantenimiento de la relación funcional con las playas es en muchos casos esencial ya que son en gran medida necesarias para asegurar su estabilidad y equilibrio a largo plazo. Estas formaciones, que pueden adentrarse considerablemente tierra adentro, pueden encuadrarse también entre las formas de transición (dominio marino-continental). Las dunas costeras y mantos eólicos litorales, se incluyen en el sistema litoral dada su clara “maritimidad”, debido tanto a su morfología (arenas de playa) como por el proceso que las genera (formadas por la acción del mar o del viento marino). Estos espacios, son considerados como ribera del mar por la Ley de Costas en su art. 3.1.b) y también constituyen unidades morfológicas de transición ya que presenta un carácter de frontera entre los medios terrestres y marinos

Atendiendo al tipo de depósitos podemos clasificar las dunas litorales en:

**Dunas “incipientes o embrionarias”** que se sitúan entre la playa y las dunas propiamente dichas, su generación se inicia asociada a las playas, en torno a algún obstáculo, que sirve como núcleo de acumulación de la arena procedente de la berma al ser arrastrada por el viento marino. No tienen demasiada altura y son muy móviles, por lo que la vegetación que las recubre va a ser muy pobre (el viento cambia de posición y de forma a las dunas constantemente).

**Dunas litorales propiamente dichas** que se dividen en tres estados, correspondientes a distintas tipologías en función de su fisonomía y asociadas al grado de fijación de la arena por las distintas especies vegetales que progresivamente se van diversificando y van colonizando las dunas hacia el interior, tendiendo a su fijación y estabilización:

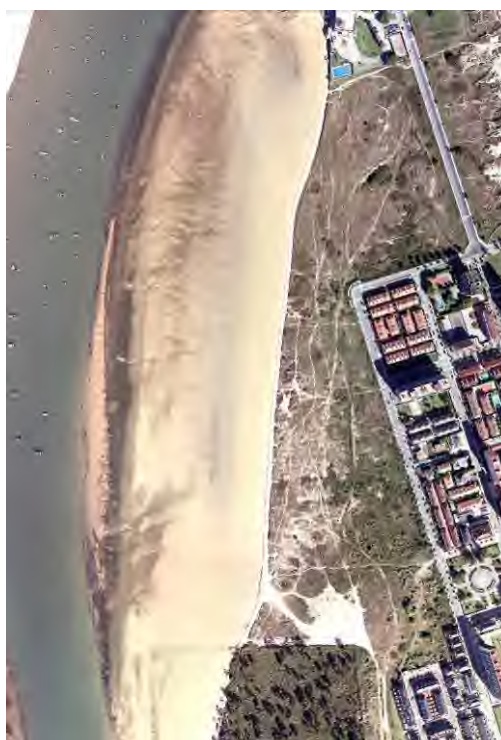
- o Las denominadas **dunas primarias**, son las que inician el medio dunar propiamente dicho, constituyen montículos muy bajos, que se generan inmediatamente detrás de las playas en torno a algún obstáculo (generalmente vegetación de carácter halófilo que se desarrolla en la trasplaya) y se alimentan de la arena transportada desde la berma por los vientos de procedencia marina
- o las **dunas secundarias**, se encuentran detrás de las anteriores y en condiciones más protegidas y estables, de forma que permiten la instalación de una comunidad vegetal más rica y variada, en la que abundan especies leñosas de escaso porte, acompañadas de distintas especies de ciclo anual que se desarrollan sobre suelos mas evolucionados, con cierto contenido en materia orgánica.
- o las **dunas terciarias**, constituyen una etapa mas evolucionada de la formación anterior, en la que los depósitos de arenas son estabilizados por la vegetación espontánea más duradera, del tipo de elementos arbóreos que llegan a conformar un bosque abierto intercalado de matorral. En el litoral cantábrico muchos de estos estadios maduros han desaparecido por la acción del hombre siendo sustituidos por plantaciones de pino, eucaliptos u otras formaciones de leñosas y leguminosas, aprovechando zonas de suelo arenoso estables o con poca movilidad y normalmente poco salino, por lo que es mucho más fácilmente colonizado por la vegetación, permitiendo un mayor desarrollo y diversidad vegetal.

**En el sistema dunar del Regatón**, las aportaciones de arenas del río Asón y afluentes, y su posterior distribución por las corrientes estuarinas y costeras, encuentran a veces espacios donde, empujadas por el viento marino dominante, se acumulan no solo en playas sino que cuando el volumen de arena es grande progresan arrastradas por el viento desde la berma de la playa hacia el interior, remontando tierra adentro y dando lugar a extenso depósitos arenosos que forman dunas y mantos sedimentarios.

Estos movimientos, hasta límites a veces muy alejados de la playa, se producen sobre el antiguo sustrato o núcleo de la flecha del Puntal de Laredo que se ha originando en respuesta a la acción de las corrientes litorales y fluviales. Localmente, la geología subyacente a las dunas no presenta ningún elemento estructural significativo, presentándose una sucesión normal de materiales cretácicos (ver apartado 2.2) modificados espacialmente por los procesos de abrasión submarina y emergidos en las distintas transgresiones que ha sufrido esta costa.

Si bien la incidencia del modelado fluviomareal fue significativo en un inicio del sistema dunar, esta influencia es actualmente poca como se aprecia en la evolución de la línea de costa observada por fotocomparación de fotografías aéreas de distintos años y la evolución del sistema se basa casi exclusivamente en un modelado eólico y en el grado de cobertura vegetal que adquiere una mayor importancia, como elemento de protección de los depósitos de arena, a medida que se produce la lenta invasión del nivel del mar.

El sistema dunar en su conjunto presenta los tres tipos de dunas característicos, si bien de forma discontinua e irregularmente distribuidas en función de su fisonomía, de las actuaciones antrópicas y de la vegetación que progresivamente se va diversificando y va colonizando las dunas hacia el interior, tendiendo a su fijación y estabilización.



*Figura 6.- Sector norte de la Playa del Regatón, es la zona más próxima al Puntal,. Se aprecian los diferentes depósitos playa-dunares y los corredores de arena en las zona más fijadas por la vegetación.*

A lo largo de la Playa del Regatón se ha desarrollado un importante cordón dunar, (a veces con varias ramificaciones paralelas a la costa) continuidad del antes existente (hoy casi desaparecido) al otro lado del puntal, en la playa de la Salvé. Este cordón dunar bastante modificado por las actuaciones antrópicas, (plantaciones, camping, etc.) esta formado de pequeñas subunidades morfológicas, constituidas por montículos arenosos y distintas formas de acumulación, cubiertas de manera desigual por una vegetación superficial irregular (salvo en la zona de las plantaciones forestales) y poco enraizada.

Como ya se ha indicado, la fijación de las arenas también se ve favorecida por ayudas antrópicas al haberse realizado plantaciones forestales en la zona, como la efectuada por "Papelera Española", y que también contribuyen a desarmonizar la zonificación dunar natural.

En el sistema cabe distinguirse tres áreas perfectamente delimitadas:

- o **Área entre el puntal y las dunas modificadas por plantaciones.** Está desprovista de vegetación arbórea (consecuencia de no haber sufrido las plantaciones forestales), constituye un amplio espacio dunar bastante uniforme donde se distinguen varios cordones dunares con distinto nivel de evolución y movilidad.



*Figura 7.- Imágenes de la zona dunar próxima a la Avenida de los Derechos Humanos, se aprecia la vegetación característica. En la imagen superior derecha se aprecia la naturaleza de las arena extraídas de los niveles inferiores con motivo de las obras de saneamiento, En las fotografías de abajo, depósitos de arenas libres entre zonas fijadas por vegetación con blowouts o rupturas por donde a modo de pasos o corredores el viento introduce la arena, a la izquierda control de salinidad mediante conductivímetro de los afloramientos de agua en los pozos del colector de saneamiento (alta salinidad)*

La zona próxima al puntal, esta sometido a una mayor evolución, y se aprecia en diferentes épocas un cambio tanto de forma, como también de la superficie ocupada, y por tanto del volumen de arena, e incluso se mantiene la continuidad entre las dos playas. En esta zona se distinguen al menos tres cordones dunares ordenados desde la playa hacia el interior, si bien el tercero más próximo a la Avenida de los Derechos Humanos (inicio de la zona urbana), registra una menor aportación activa de arena desde la playa del Regatón debido al apantallamiento que ejercen los otros cordones situados delante. El aporte que se producía en tiempos no muy lejanos (años 1950) desde la playa de la Salvé está totalmente interrumpido por la barrera urbana creada paralela a esa playa.



Figura 8.- Puntal de Laredo, en primer término el canal de la desembocadura, detrás del puntal de la ría de Treto

En todo el área se puede apreciar un importante desarrollo de vegetación rastrera (ver ortofoto siguiente del año 2005), si bien pese a este importante desarrollo vegetal, siguen siendo muy importantes los *blowouts* o rupturas por donde a modo de pasos o corredores el viento introduce la arena que alimenta las dunas. En algunos casos estas rupturas son aprovechadas como zonas de paso desde el interior hacia la playa, produciéndose un deterioro en la vegetación y contribuyendo a dejar libres las arenas que movidas por el viento progresan por estos corredores que funcionan como pasillos de “deflación eólica”

En los depósitos más alejados de la playa (tercer cordón) se presenta un mayor grado de cobertura vegetal, con una mayor fijación de los depósitos por comunidades del tipo césped (*Desmazerio* y *Phleetum arenaii*) y comunidades de gramíneas (*Plantago* y *Trifolietum fragiferae*), desarrollando un primario horizonte orgánico. No obstante estos cordones presentan un potente sustrato arenoso, si bien bastante consolidado

Así mismo, entre los cordones dunares se diferencian pequeñas depresiones o corrales, irregularmente distribuidos, donde se producen encharcamientos temporales (generalmente pluviales, la conexión con aguas de procedencia marina es difícil, si bien se han medido altos niveles de salinidad en aguas sustratos profundos llegados por filtración) lo que permite el desarrollo de una vegetación característica de juncuales (*Juncus acutus* asociado a *Carex arenaria* y alguna especie de *Agropyrum junceiforme*)

En la zona de la playa del Regatón más alejada del puntal y próxima a la zona de plantaciones, las modificaciones, como se aprecia en la comparación de las imágenes aéreas de distintos años desde 1953 hasta 2005, no ha sido demasiado grande dado que al tratarse de un área de sedimentación bastante cerrada sobre el estuario del Asón, el efecto de corrientes litorales está muy mitigado y además el flujo de corrientes fluviales ha descendido en los últimos años y se ha producido una importante reducción del impacto del viento marino como consecuencia del efecto disipador que supone fundamentalmente a la actuación antrópica de urbanización en toda la zona y en consecuencia el sistema que presentaba un importante equilibrio ha visto reducida la movilidad de la arena,

También es significativo al sur de este área, próxima al área de plantaciones un importante depósito de arenas procedentes de dragados con una importante cantidad de conchas de moluscos generalmente fragmentadas, que ha ido creciendo y se ha modelado por el viento dando lugar a la formación de una duna en evolución hacia la parte posterior del sistema

- o **Área de las plantaciones**, situada sobre el sistema dunar y en ella la masa forestal a fijado en mayor medida las arenas, si bien la acción conjunta fluvio-mareal en el cauce de la ría (en pleamares máximas la playa está totalmente alcanzada por la elevación del nivel del mar) ayudada en parte por el viento está socavando paulatinamente la base del

complejo sedimentario, generando un importante escarpe y una zona de arenas sueltas en movimiento (dunas primarias) que separa el resto del sistema dunar de la playa

La erosión de citado frente dunar, a pesar de la fijación de las arenas por la repoblación forestal, favorece que se exponga localmente el sustrato inferior de las arenas y se generen unos taludes inestables sobre las vertientes que hacen que la acción de la gravedad ayude a la acción del viento y agua de la ría para producir desprendimientos de materiales arenosos sobre el cauce.. Las condiciones que reúnen los taludes son tan diversas que pueden existir un gran número de variedades que ponen en contacto las dunas vegetadas con la playa de la ría (ver imágenes en apartado 3.4 ).

No obstante, la fijación de las dunas por las reforestaciones impide que el aporte de materiales a la ría sea el suficiente para mantener el equilibrio (ver apartado 3.2.1.4) del sistema duna-playa en esta zona de la playa del Regatón, apreciándose una clara disminución de la anchura de playa respecto a las zonas más la sur (frente al camping) o hacia el puntal. En la actualidad el sistema dunar aquí está muy degradado debido a las plantaciones forestales (eucaliptos), llevados a cabo en los terrenos de Papelera Española S.A. (se aprecian plantaciones en las fotografía del año 1953), y es dificultoso determinar las características primitivas del cordón dunar. En la búsqueda del equilibrio la propia dinámica marina trata de extraer materiales de las franjas desprovistas de vegetación e incluso de aquellas con cobertera vegetal, (ya que en muchos casos se trata de especies con un enraizamiento muy superficial), como se aprecia en los taludes erosionados citados.



*Figura 9.- Playa del Regatón imagen de 1953 (izquierda) y del año 2005 (derecha) se aprecia la variación de espacios ocupados por plantaciones y zonas urbanas*

Con la finalidad de proteger el equilibrio de la playa, y asegurar el balance de arena en un entorno donde el aporte externo de materiales se ha visto sensiblemente disminuido, tanto por el cauce del río Asón, cada vez más regulado y con menores caudales y avenidas o por el impedimento de acceso desde la zona exterior de la desembocadura a través de la barrera que crean los bajos en la bocana de la ría, o por haberse interrumpido el paso desde la, playa de la Salvé través de la superficie de la flecha del puntal, hace años libre y actualmente cerrada por una gran barrera urbanística.

Por todo ello se hace necesario poder disponer, en esta zona de los antiguos depósitos dunares, fundamentalmente de los móviles aún desprovistos de vegetación, e incluso de aquellos fijados, que garanticen la estabilidad de la playa y la defensa de la costa (art.4.4. d) del RGTO).

Para la consecución del objetivo anterior, se deberá realizar la actuación necesaria encaminada a la recuperación y regeneración del sistema dunar en el espacio necesario (ver apartado 3.2.1.4)

- o **Área de instalación del Camping del Regatón**, se sitúa próximo a la playa sobre terrenos que se podrían identificar como ganados al mar, como parte de la zona dunar, y las instalaciones se han realizado sobre depósitos de arena de origen marino

La instalación del camping se realizó con anterioridad a la entrada en vigor de la actual Ley 22/88 de Costas, sobre terrenos que ya con anterioridad habían perdido sus características de dominio publico marítimo-terrestre (ver fotos año 1953) y su situación permanece igual desde por lo menos el año 1989 fecha de la fotografía que se adjunta a continuación, en la cual ya se refleja su existencia, no constando antecedentes administrativos sobre otorgamiento de concesiones o práctica de deslindes que afecten a los terrenos y que permitan concretar el límite de la ocupación y, con ello, el régimen jurídico aplicable a los terrenos que posiblemente fueron antropizados en la ribera del mar. Por tanto, es posible justificar, a partir de los datos disponibles, que se trate de terrenos antropizados en la ribera del mar con justo título (ya que la propiedad de los mismos podría haber sido adquirida con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Puertos de 1880). En esta situación, no se justifica la aplicación de la DT 2ª.2 de la Ley de Costas, por lo que se propone no incluir esos terrenos en el dominio público y se ha optado por establecer un deslinde ajustado al límite actual de las playas, en aplicación del art. 3.1-b) LC. El límite del dpmt se establece en el límite interior actual de la playa seca y depósitos activos de materiales sueltos se origen marino

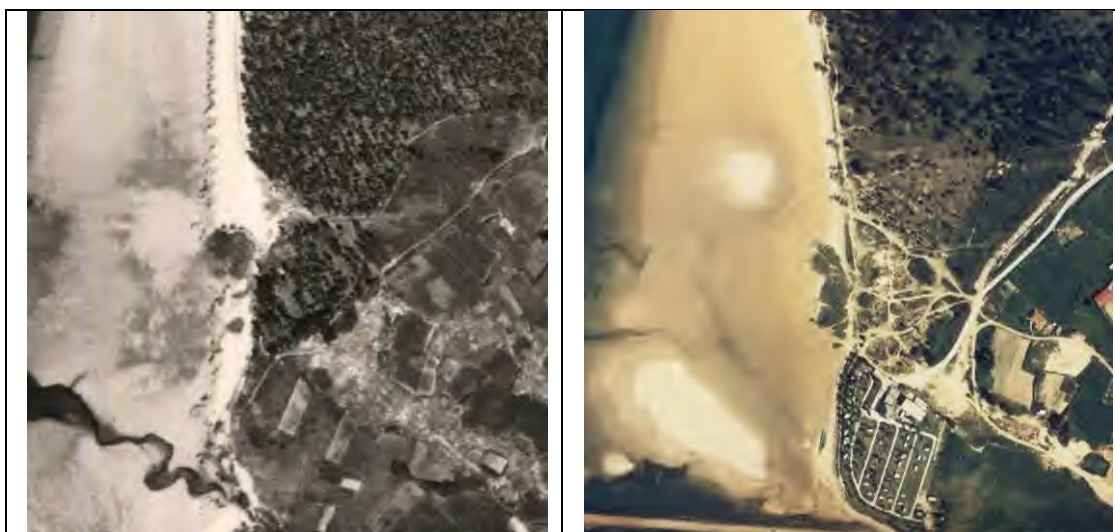


Figura 10.- Entorno de la desembocadura del arroyo del Regatón en la playa del mismo nombre, donde se aprecia en el vuelo del año 1953 (imagen de la izquierda) la transformación en terrenos agrícolas de las zonas dunares. En la imagen del vuelo del año 1989, se observa claramente la situación de las instalaciones del camping

La inclusión de las dunas en el sistema litoral está bastante claro dado su “maritimidad”, debido tanto a su morfología (arenas de playa) como por el proceso que las genera (formadas por la acción del mar o del viento marino). Estos espacios, son considerados como ribera del mar por la Ley de Costas en su art. 3.1.b. Así mismo, la definición de la playa no se limita a la acepción más estricta del término (que englobaría la berma o playa seca), sino que también incluye las formas de acumulación de materiales sueltos, es decir, las dunas litorales, las cuales mantienen una relación funcional con las playas y son necesarias para asegurar su estabilidad y equilibrio a largo plazo. Estas formaciones, que pueden adentrarse considerablemente tierra adentro, pueden encuadrarse también entre las formas de transición (dominio marino-continental).

Dada la extensión de los depósitos y la dinámica de aportes que aún se registran, se ha delimitado los distintos espacios dunares, para establecer, en aplicación de la legislación de costas, únicamente cuales de ellas deben ser de dpmt conforme al art. 3.1.b) ley de Costas y art. 4.d) del Reglamento (incluidas *“las dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución debida a la acción del mar o del viento marino”, “se incluirán las fijadas por vegetación hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa”*).

#### *3.2.1.4.- Evolución y equilibrio de la playa del Regatón. Necesidad de las dunas para garantizar la estabilidad de la playa y defensa de la costa*

Como ya se ha descrito la playa del Regatón conforma el borde occidental de la extensa flecha litoral del puntal de Laredo que se ha generado en la desembocadura del río Asón, al abrigo del monte Buciero con orientación de sur a norte y que en su borde oriental ubica la playa de la Salvé.

Para poder establecer la situación actual de equilibrio de la playa y predecir su evolución, debemos recurrir al establecimiento de un modelo de “equilibrio de la playa”, medida en una escala de tiempo necesaria (orden de años) para asegurar su permanencia.

En el estudio del modelo de equilibrio, es necesario conocer las **condiciones de contorno y las características del oleaje y de los sedimentos**.

- o **Condiciones de contorno.** El área de estudio corresponde a la zona interna de estuario, que cierra la flecha del puntal. Esta flecha litoral o barra presenta una forma asimétrica con una alineación rectilínea sur-norte muy marcada en su zona interior (la que corresponde a la playa del Regatón) al estar controlada por el flujo y reflujo mareal y en menor medida por las corrientes de descarga fluvial del río Asón ya que su canal principal que evolucionan hacia la margen izquierda más próximo a las marisma de Santoña. En la desembocadura, los flujos y reflujos de la marea mantienen abierta una canal con profundidades de hasta 10 m en bajamar. En el lado mar de la bocana los sedimentos transportados por las corrientes mareales generan el bajo de San Carlos, con profundidades en bajamar inferiores a los 4m. Este bajo se extiende hasta la línea de costa generando en la playa de la Salvé un saliente que delimita hasta el puntal una zona en equilibrio dinámico, con transporte hacia el puntal permitiendo el mantenimiento en la zona interior del estuario de un nivel continuo de sedimentos.

La incidencia de los vientos marinos es normalmente baja al encontrarse la zona al abrigo del monte Buceiro en Santoña, pero con la suficiente continuidad e intensidad sobre la playa del Regatón (en especial los de orientación NO y SO) para formar cordones dunares, e incluso una vez fijados estos por vegetación proceder a su erosión firmando corredores dunares o “blowouts”.

A falta de datos batimétricos, se puede esquematizar la batimetría por la línea de agua (a ser posible en pleamar) que determinen el cambio de la línea de costa conforme a los estados del mar. En el plano del apartado 3.3 se determinan las diferentes líneas de agua mediante la observación de imágenes fotográficas aéreas de diferentes años que también nos muestran la situación del área dunar en cada época. El momento en que se tomaron las imágenes implica unos niveles de marea concretos que no son coincidentes. Esto puede introducir valoraciones dispares respecto a la superficie ocupada por la playa (shore) en las fechas consideradas, ya que a partir de las fotografías no puede definirse

el nivel de marea baja y por tanto tampoco se pueden determinar las superficies de foreshore. Si bien a pesar de estos condicionantes se pueden referir las imágenes a elementos fijos en tierra, (parcelas de cultivo, construcciones, etc) que permiten establecer mediante las formas en planta que el nivel de regresión es significativo.

- o El **movimiento de sedimentos** en esta playa esta causado fundamentalmente por el oleaje según dos direcciones. Transporte longitudinal a lo largo de la línea de costa (que es el que más condiciona su cambio) y transporte trasversal o perpendicular a ella (en playas de pendientes suaves el transporte es pequeño) El transporte trasversal hacia tierra adentro esta condicionado por el viento.

En tiempos pasado-recientes (ver fotos del año 1953), la falta de barreras antrópicas (urbanización de la playa de la Salvé y plantaciones forestales) permitió que se fueran generando varios cordones de dunas costeras a medida que la barra se ensanchaba y crecía. El perfil de la playa de el Regatón y su campo de dunas era bastante sinuoso debido en gran parte a la existencia de antiguos canales mareales de desagüe que permitían el drenaje desde el interior del campo dunar hasta el canal principal, Las formas adoptadas por los sedimentos en esas condiciones de no antropización indican una progradación (crecimiento) del complejo sedimentario de puntal hacia los espacios de ría.

En las imágenes de años posteriores, se aprecia el cambio de sentido, empezando una lenta regresión al verse interrumpido el aporte debido a la menor importancia que tienen las avenidas fluviales, cada vez más escasas, debida a la regulación del río y a las cada vez menores precipitaciones por el “cambio climático”, hace descender el aporte de materiales sedimentarios continentales y por otra parte la interrupción del transporte desde el exterior de la barra (playa de la Salvé) por la creación de un “tupido muro” urbanístico.

Un buen indicador para establecer la intensidad y sentido de la evolución de los depósitos (sobre todo dunas) está en determinar si son formas de crecimiento o de degradación observando los procesos de erosión a que están sometidas las unidades morfológicas y sobre todo los límites entre ellas como playa-duna o evolución entre cordones dunares.

También puede ayudar a establecer el nivel de evolución de cada depósito la presencia de comunidades vegetales que se distribuyen zonalmente desde la línea de agua hasta el límite de playa y desde esta hacia el interior del campo dunar (ver apartado 3.2.1.3).

Dada la configuración del sistema dunar de el Regatón, entendemos se deben unificar en un conjunto las **dunas activas** (embrionarias, primarias e incluso secundarias) separándolas de las dunas no activas, muertas o fósiles. En este sistema, excepto en el área próximo al puntal donde se distinguen claramente diferentes cordones dunares (prueba evidente de progradación del sistema playa-duna), el resto de estructuras dunares no presentan unas formas claramente definidas, debido tanto a la menor tasa de transporte desde la zona interna del estuario como a la degradación ambiental que han constituido desde hace tiempo las actuaciones antrópicas de plantaciones forestales y cultivos.

Por tanto el criterio aplicado para marcar el límite del Dominio Público Marítimo Terrestre ha sido principalmente la combinación de dos factores, la geomorfología/edafología, prestando gran atención, como indicador de ambos criterios a la vegetación y el estudio del desarrollo del área de playa analizando su evolución (ver ortofotoplano comparativo de evolución de líneas de costa, apartado 3.3, obtenidas de imágenes de distintos vuelos; vuelo que sirvió de base para la realización del Catastro Nacional de la Riqueza Rústica; año 1953-1956, escala aprox. 1/5.000 (en deposito en la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria); el vuelo de la D.G. de Puertos y Costas del MOPU a escala 1/5.000, año 1989, y el vuelo a escala 1/5000 realizado para la Demarcación de Costas en Cantabria en el año 2005).)

En conclusión, de las condiciones descritas anteriormente se establece el modelo de predicción basado en la continuidad del sedimento y en el transporte litoral. Es así que conforme, a los volúmenes y disposición de los depósitos de arena existentes en la zona y de las

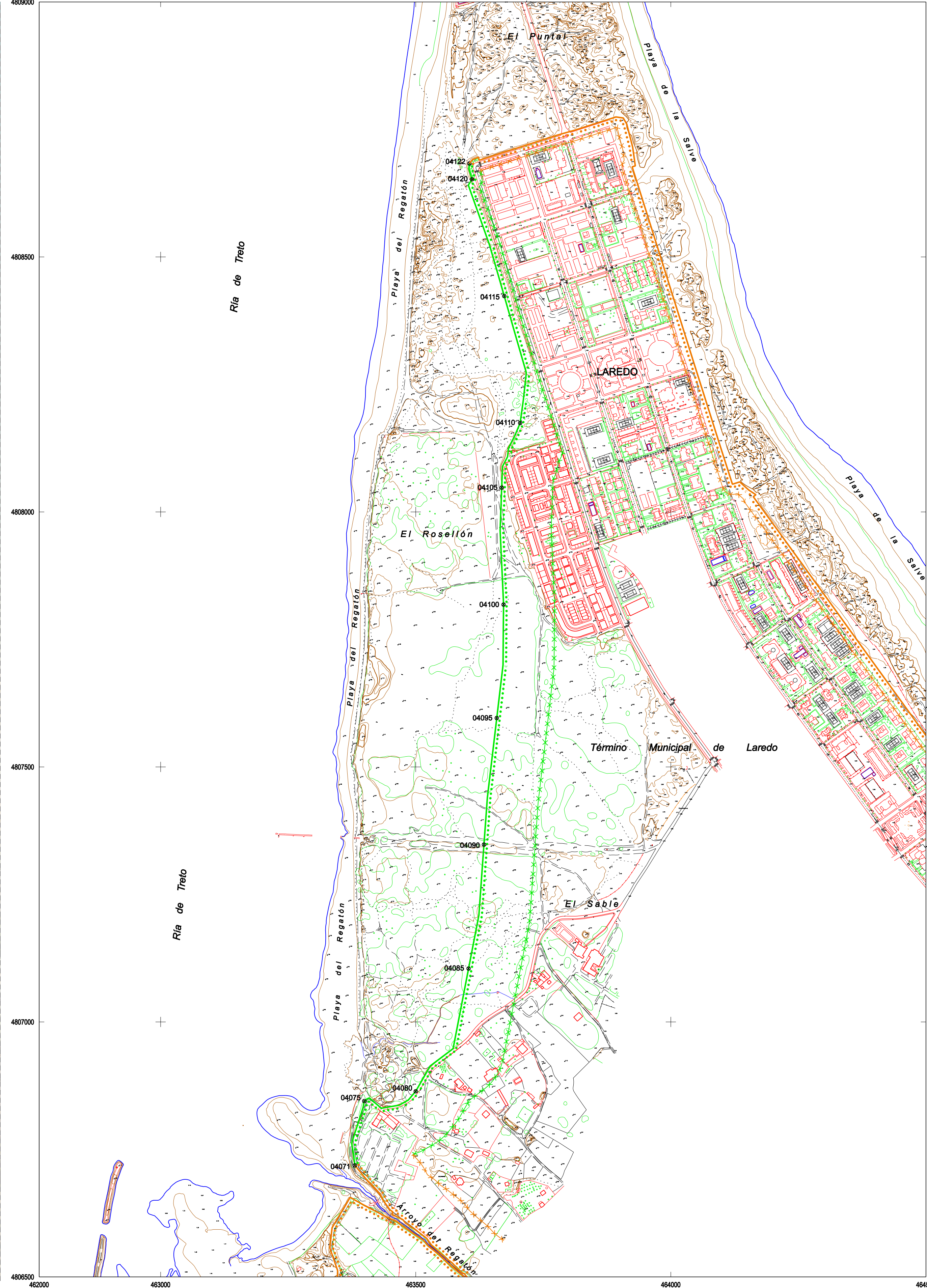
características del oleaje y viento que son las que determinan el transporte longitudinal, se observa que en esta zona del estuario y de la playa del Regatón el perfil de la playa se mueve casi paralelamente a si mismo, ya que actualmente no hay aportaciones importantes de sedimentos y aunque hay perdidas hacia fuera del sistema se trata de una redistribución dentro del estuario.

Del análisis gráfico de la evolución de la línea de costa conforme a la imágenes aéreas citadas de distintos vuelos, conformados con otros datos obtenidos mediante “METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN DEL TRANSPORTE POTENCIAL DE SEDIMENTOS” desarrollada por el GIOC- Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria, y a partir de datos disponible de los puntos WANA del banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado, (siendo estos válidos para un estudio del régimen medio, aunque insuficientes para realizar un análisis del régimen extremal fiable) se observan valores de transporte relativamente bajos de entre **5000 a 7000 m<sup>3</sup>/año** en la zona interior del estuario, y dado que la playa del Regatón (como se aprecia en las imágenes antes citadas, el límite playa duna está en erosión-recesión) presenta un carácter regresivo entorno **1-2 m/año** en los últimos 50 años y bastante mayor conforme a un periodo de retorno de hasta 200 o 500 años.

Por ello es necesario que conforme art. 4.d) del Reglamento de la Ley de Costas para “*garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa*”, en tiempos futuros que establecida una franja de dominio que los garantice de al menos **200 metros** medidos tierra adentro desde la actual berma o talud erosivo que actualmente limita la playa del sistema dunar, ajustándolo hasta donde sea posible en aquellas zonas en las que la realización de actuaciones con anterioridad a la entrada en vigor de la actual Ley de Costas, límite la recuperación de estos espacios.

Todos los espacios a recuperar, e incluso otros colindantes que no se consideran necesarios para mantener el equilibrio y defensa de la playa, presentan características de depósitos de arenas de origen marino tal como se justifica en el análisis de las muestras obtenidas en las calicatas efectuadas en la zona de estudio (ver apartado 3.4 CALICATAS).

A continuación, se incluye el PLANO DE EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA, como consecuencia de este transporte de sedimentos a lo largo de los últimos años.



INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

PROYECCIÓN U.T.M. ELIPSOIDE INTERNACIONAL - HUSO 30  
ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL DEL MAR EN ALICANTE  
LONGITUDES REFERIDAS AL MERIDIANO DE GREENWICH  
COORDENADAS U.T.M. EN LAS ESQUINAS DE LA HOJA  
EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL 1M.

SIGNOS CONVENCIONALES PARTICULARES

DESLINDE  
PROTECCIÓN  
TRÁNSITO  
RIBERA DEL MAR

NOTA: 1. En los tramos donde el Deslinde de Dominio Público coincide con la Ribera del Mar, solo se representa el D.P.  
2. Las líneas en color marrón (sagü) se representan a título informativo para indicar los Deslinde adyacentes no incluidos en este expediente.

GRÁFICO GENERAL DE SITUACIÓN

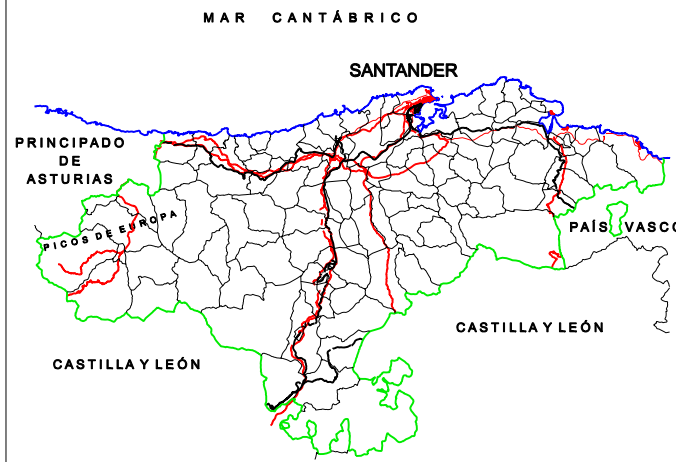
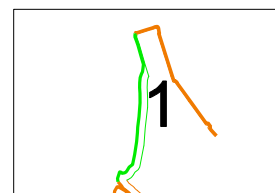
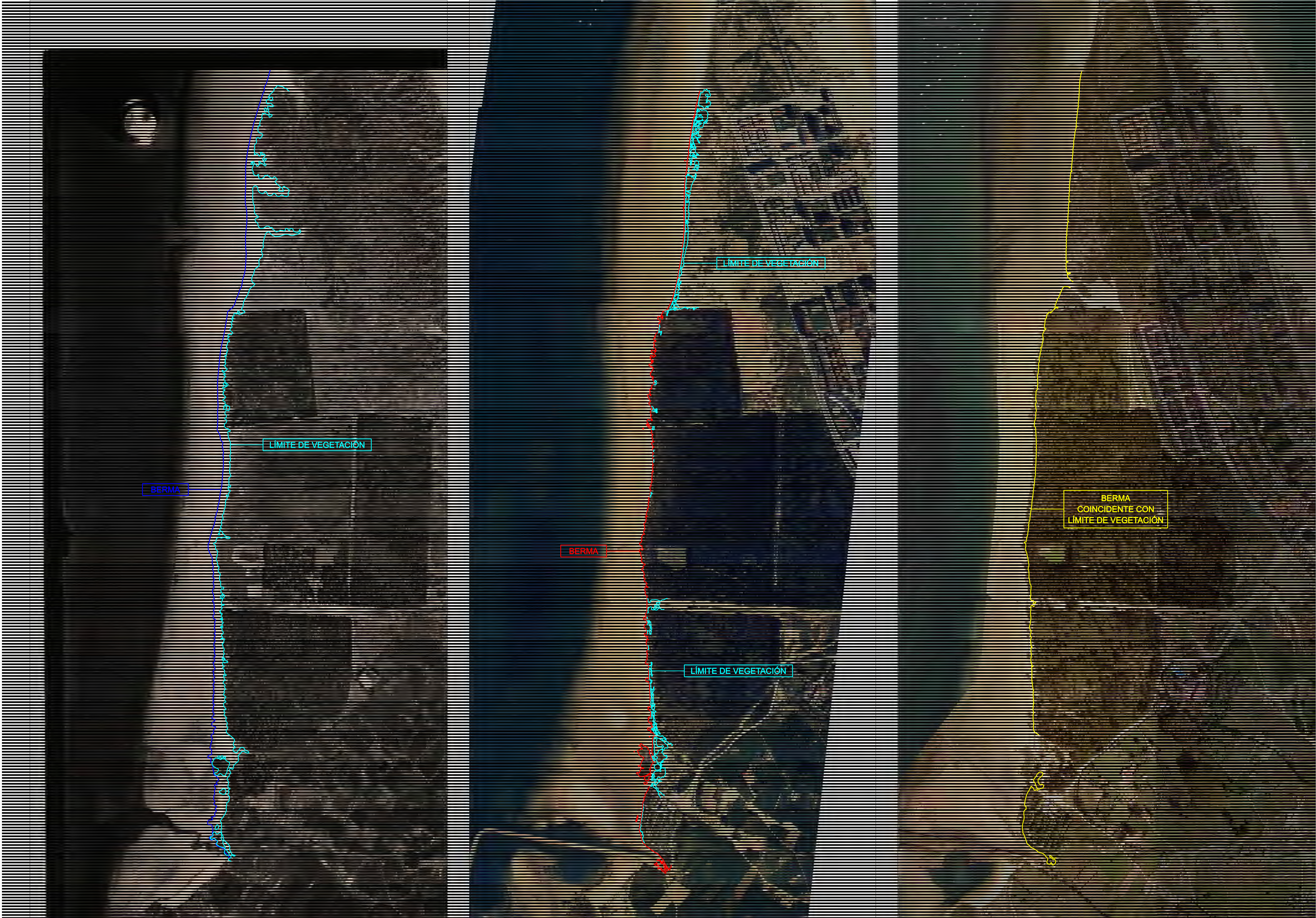


GRÁFICO DISTRIBUCIÓN DE HOJAS





AÑO 1.953

AÑO 1.989

AÑO 2.005

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

PROYECCIÓN U.T.M. ELIPSOIDE INTERNACIONAL - HUSO 30  
ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL DEL MAR EN ALICANTE  
LONGITUDES REFERIDAS AL MERIDIANO DE GREENWICH  
COORDENADAS U.T.M. EN LAS ESQUINAS DE LA HOJA

SIGNOS CONVENCIONALES PARTICULARES

- DESLINDE
- PROTECCIÓN
- TRÁNSITO
- RIBERA DEL MAR

NOTA: 1. En los tramos donde el Deslinde de Dominio Público coincide con la Ribera del Mar, solo se representa el D.P.  
2. Las líneas en color marrón (sepia) se representan a título informativo para indicar los Deslinde adyacentes no incluidos en este expediente.

GRÁFICO GENERAL DE SITUACIÓN

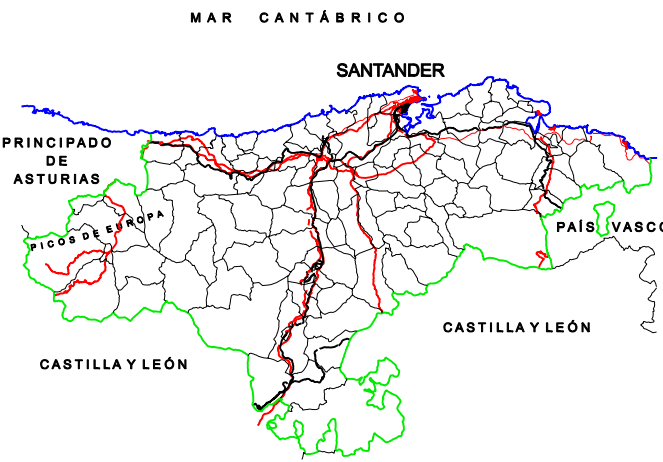
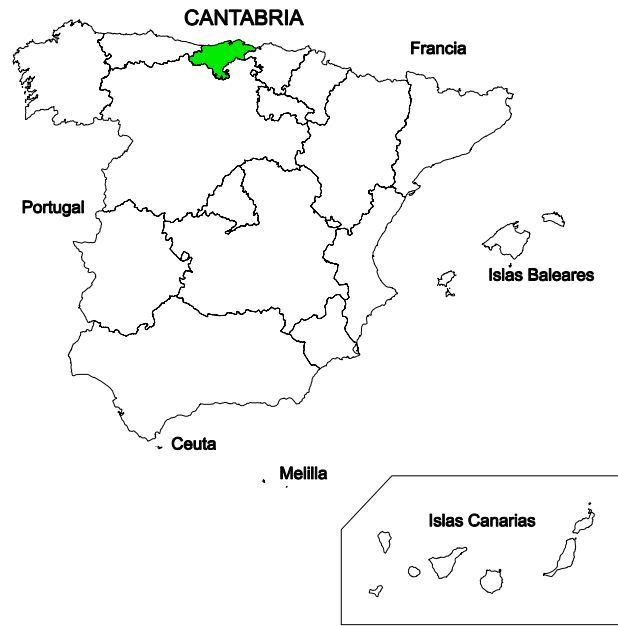


GRÁFICO DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1

### 3.2.2.- Dominio morfogenético marino-continental.

Este dominio morfogenético corresponde a **unidades de interfase o transición** y son por su propia naturaleza generalmente de difícil delimitación. Pertenecen a este dominio las zonas de transición acumulativa existente en el límite entre dunas activas (vivas) y dunas fijadas por la vegetación o a dunas fósiles (cementadas)

### 3.2.3.- Dominio morfogenético antrópico.

Los terrenos que se incluyen en este dominio tienen categoría de unidades morfológicas, ya que se considera que dichas áreas han sufrido un proceso de transformación del medio, con leyes propias de crecimiento y una dinámica específica con respuestas formales particulares, que en gran medida constituyen fenómenos análogos a los de otros procesos geomorfológicos.

Por tanto, en el estudio sobre unidades morfogenéticas, se caracterizan como parte del “dominio antrópico” aquellos terrenos que han perdido sus características naturales originarias por actuaciones humanas de carácter más o menos puntual, o vinculadas al desarrollo industrial y urbanístico y se corresponde con zonas ocupadas o modificadas de manera sustancial por la acción humana sobre terrenos en los cuales difícil determinar sus antiguas características naturales.

Si bien la Ley de Costas establece, en su art. 4.2, que forman parte del dominio público marítimo-terrestre los terrenos ganados al mar y los desecados en su ribera, la aplicación retroactiva de este artículo a situaciones de esta clase consolidadas antes de la entrada en vigor de la Ley debe analizarse en el marco de su DT 2ª.2, en función de los antecedentes administrativos disponibles y de la legislación aplicable en el momento histórico en que se produjo la desecación.

En relación a la determinación del DPMT, se incluyen en este grupo los terrenos ocupados por le Camping del Regatón que hacen referencia a ocupaciones antrópicas de carácter urbano-recreativo, en zonas que originalmente podrían haber tenido un mayor o menor carácter marino-continental y que en la actualidad están también completamente transformadas, habiendo perdido totalmente las características naturales que hubieran podido tener y que, en algún caso, nos hubieran permitido incluirlas en unidades morfológicas de otra naturaleza.

En este tramo no existen antecedentes que permiten situar jurídicamente las actuaciones de transformación realizadas. La discusión se debe centrar sobre la condición demanial en que se constata la existencia de removilizaciones rellenos o muros que fijan artificialmente los límites de la costa, sobre los cuales no constan antecedentes administrativos o bien estos son incompletos o poco precisos. Para el estudio específico de estas situaciones, se han tenido en cuenta, como referencia general más antigua con un nivel de precisión adecuado para los fines del deslinde, las fotografías aéreas verticales realizadas a mediados de los años 50 para la elaboración del Catastro Nacional de la Riqueza Rústica, a escala aproximada 1/5000, así como las fotografías aéreas verticales realizadas por la D.G. de Costas en los años 1989 y 2001, comparando el nivel de variación que han sufrido los terrenos afectados por el cauce en estos años y con su situación actual.

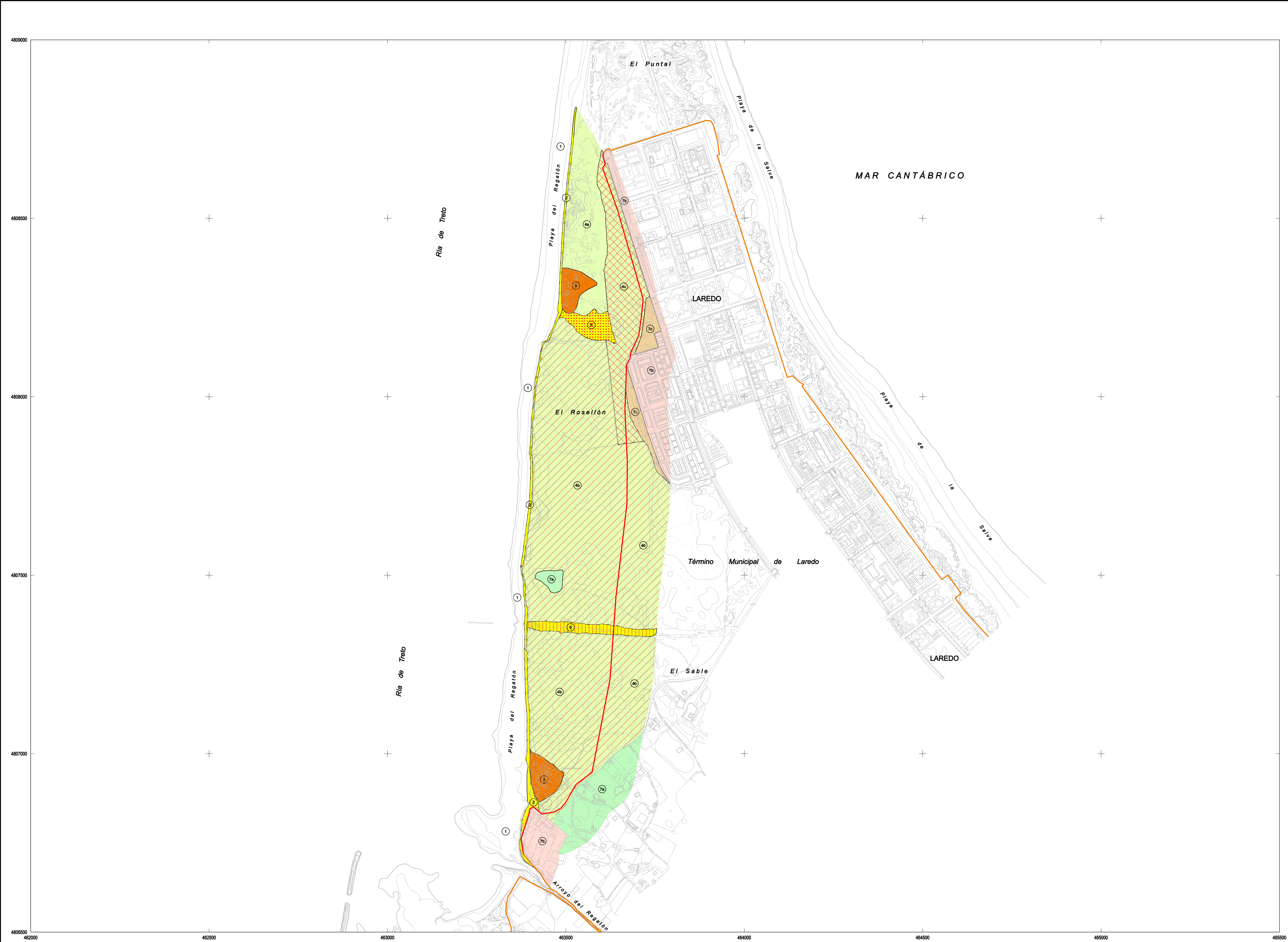
## **3.3.- PLANO DE UNIDADES MORFOGENÉTICAS**

Como resultado del estudio morfogenético se han reflejado en el mapa que se adjunta a este apartado, las distintas unidades morfogenéticas que corresponden a "depósitos o formas que presentan una geometría concreta y que están producidos por una acción o acciones igualmente concretas", o dicho de otra manera "el área donde la morfología y el proceso están unificados", y que corresponden a los criterios citados en los apartados anteriores y conforme a los definidos en la vigente legislación en materia de costas. Estas unidades también se caracterizan por su pertenencia a distintos dominios Marino, Continental o Antrópico, y deben servir de base para establecer el límite del dominio público marítimo terrestre a proponer, teniendo en cuenta que la morfología de la línea de costa es el resultado no sólo de un modelado costero puro, sino que responde a la interacción de varias formas y procesos.

Estas unidades son siempre cartografiables, para ello, como documento cartográfico que ha servido de soporte y referenciación geográfica a los documentos que se han obtenido en la ejecución de estos trabajos, se ha utilizado la cartografía topográfica en soporte digital facilitada por la Demarcación de Costas en Cantabria, a escala 1/5.000, reducida de la cartografía a escala 1/1000 que ha sido obtenida mediante restitución fotogramétrica del vuelo de la Dirección General de Costas del año 2001. Dentro de los trabajos de esta asistencia técnica, se ha realizado un tratamiento de capas de esta cartografía, para adaptarla a la estructura general establecida en el pliego de trabajos cartográficos de la Dirección General de Costas.

Las características utilizadas para identificar y representar cartográficamente las unidades morfológicas o formas de modelado, son los materiales o litología, por un lado, y los procesos geomorfológicos generadores de una geometría (textura de los granos y estructura de los depósitos) característicos.

En la representación en los planos se incluye una leyenda que especifica una diferente simbología para cada una de las unidades.



**INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA**

PROYECCIÓN U.T.M. ELIPSOIDE INTERNACIONAL - HUSO 30

ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL DEL MAR EN ALICANTE

LONGITUDES REFERIDAS AL MERIDIANO DE GREENWICH

COORDENADAS U.T.M. EN LAS ESQUINAS DE LA HOJA

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL 1M.

**SIGNOS CONVENCIONALES PARTICULARES**

LEYENDA

- Límite propuesta del dominio público marítimo terrestre.

1- PLAYAS.

2- DUNAS PRIMARIAS.

3- DUNAS SECUNDARIAS.

4- DUNAS TERCIARIAS.

a. Fijadas por vegetación natural.

b. Fijadas por plantaciones.

c. Con intercalación de espacios deprimidos (corrales).

5- DEPÓSITOS DE DRAGADO (duna activa).

6- CORREDORES EXCAVADOS DE ARENA (pasillos de deflación).

7- ZONAS ANTROPIZADAS (antiguas dunas).

a. Transformadas por cultivos.

b. Urbanizadas.

c. Rellenos consolidados.

**GRÁFICO GENERAL DE SITUACIÓN**

**GRÁFICO DISTRIBUCIÓN DE HOJAS**



### **3.4.- UNIDADES MORFOLÓGICAS- REPORTAJE FOTOGRÁFICO EN CAMPO.**

Como se puede observar en las fotografías siguientes la presencia de materiales sueltos (arenas) de origen marino es una constante en toda la zona de estudio, incluytendo zonas más antropizados e incluso urbanizadas. Por tanto, el d.p.m.t. se extenderá hasta los limites necesarios para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa (art 3.1.b LC y art.. 4.4.d) RGTO).

En la página siguiente, se incluye un esquema de localización de las fotografías tomadas en la zona de estudio, incluidas a continuación:





ZONA 01



Foto nº 01.-



Foto nº 02.-



Foto nº 03.-



Foto nº 04.-



Foto nº 05.-



Foto nº 06.-



Foto nº 07.-

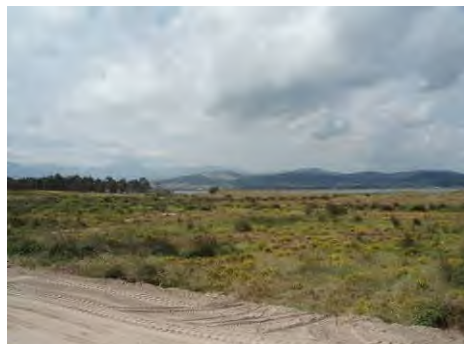


Foto nº A8.-



## ZONA 01



Foto nº 11.-

Vista general



Foto nº 09.-



Foto nº 10-

ZONA 02



Foto nº 01.-



Foto nº 02.-



Foto nº 03.-



Foto nº 04.-



Foto nº 05.-



Foto nº 06.-



Foto nº 07.-



Foto nº 08.-

ZONA 02



Foto nº 09.-



Foto nº 10.-



Foto nº 11.-



Foto nº 12.-



Foto nº 13.-

ZONA 02



Foto nº 14.-



Foto nº 15.-

## ZONA 03



Foto nº 01.-



Foto nº 02.-



Foto nº 03.-



Foto nº 04.-



Foto nº 05.-



Foto nº 06.-



Foto nº 07.-



Foto nº 08.-

ZONA 03



Foto nº 09.-



Foto nº 10.-



Foto nº 11.-



Foto nº 12.-



Foto nº 13.-



Foto nº 14.-



Foto nº 15.-



Foto nº 16.-

ZONA 03



Foto nº 17.-



Foto nº 18.-



Foto nº 19.-



Foto nº 20.-



Foto nº 21.-



Foto nº 22.-



Foto nº 23.-



Foto nº 24.-

ZONA 03



Foto nº 25.-



Foto nº 26.-



Foto nº 27.-



Foto nº 28.-

## ZONA 04



Foto nº 01.-



Foto nº 02.-



Foto nº 03.-



Foto nº 04.-



Foto nº 05.-



Foto nº 06.-



Foto nº 07.-



Foto nº 08.-

ZONA 04



Foto nº 09.-



Foto nº 10.-



Foto nº 11.-



Foto nº 12.-



Foto nº 13.-

ZONA 05



Foto nº 01.-



Foto nº 02.-



Foto nº 03.-



Foto nº 04.-



Foto nº 05.-



Foto nº 06.-



Foto nº 07.-



Foto nº 08.-

ZONA 05



Foto nº 09.-



Foto nº 10.-



Foto nº 11.-



Foto nº 12.-



Foto nº 13.-



Foto nº 14.-



Foto nº 15.-



Foto nº 16.-

## ZONA 05



Foto nº 17.-



Foto nº 18.-



Foto nº 19.-



Foto nº 20.-



Foto nº 21.-



Foto nº 22.-



Foto nº 23.-



Foto nº 24.-

ZONA 05



Foto nº 25.-



Foto nº 26.-



Foto nº 27.-



Foto nº 28.-



Foto nº 29.-



Foto nº 30.-



Foto nº 31.-



Foto nº 32.-

ZONA 05



Foto nº 33.-



Foto nº 34.-



Foto nº 35.-



Foto nº 36.-



Foto nº 37.-

ZONA 06



Foto nº 01.-



Foto nº 02.-



Foto nº 03.-



Foto nº 04.-



Foto nº 05.-



Foto nº 06.-

ZONA 06



Foto nº 07.-



Foto nº 08.-



### **3.5.- CALICATAS: PLANO DE SITUACIÓN Y FICHAS DE ANÁLISIS.**

Por último, dentro de este estudio, se incluye un plano y las fichas de análisis de las catas realizadas a lo largo del tramo de estudio, donde se observa que la naturaleza de los sedimentos depositados en la zona es de arenas.





DEMARCACIÓN DE COSTAS  
DE CANTABRIA

CONSULTOR:  
alatec  
FECHA:  
MAYO 2007

REALIZADO POR:  
David Rodríguez García  
*Ldo. en C.C. Geológicas*

REVISADO POR:  
Hector Perotas Van Herckenrode  
*Geólogo*

DESLINDE DEL D.P.M.T. EN EL SISTEMA DUNAR  
DE LA PLAYA DEL REGATÓN, ENTRE EL PUNTA  
DE LAREDO Y LA DESEMBOCADURA DEL  
ARROYO DEL REGATÓN. T.M. DE LAREDO.  
LOCALIZACIÓN DE LAS CATAS EFECTUADAS  
PARA LA CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA

Características muestra.

Muestra: L1  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 520,19  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado. Granulometría muy homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia dispersa de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad.

Coordenada X: 461586,0  
Coordenada Y: 4808582,3  
Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.



Foto detalle de la cata.

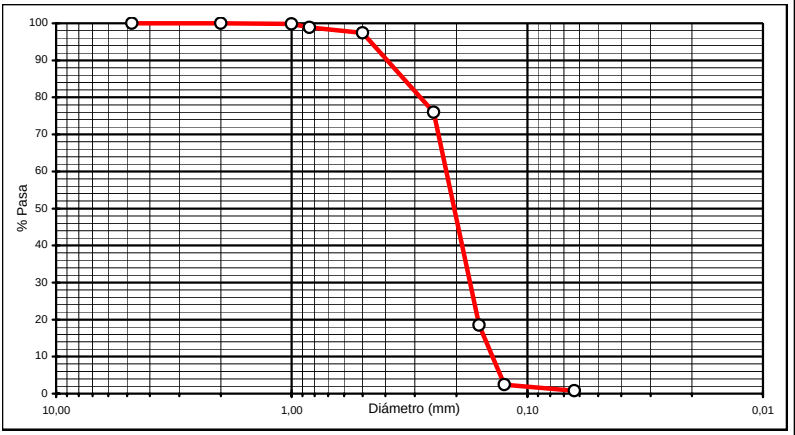
Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 3,849     | 0,74       | 0,74                 |
| 120   | 0,125         | 8,947     | 1,72       | 2,46                 |
| 80    | 0,160         | 83,543    | 16,06      | 18,52                |
| 60    | 0,250         | 298,849   | 57,45      | 75,97                |
| 35    | 0,500         | 111,321   | 21,40      | 97,37                |
| 25    | 0,840         | 7,959     | 1,53       | 98,90                |
| 18    | 1,000         | 4,838     | 0,93       | 99,83                |
| 10    | 2,000         | 0,884     | 0,17       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

|          |       |
|----------|-------|
| Moda:    | AF    |
| Mediana: | 2,256 |
| Media:   | 2,164 |

|           |       |
|-----------|-------|
| P16 (mm): | 0,155 |
| P50 (mm): | 0,209 |
| P84 (mm): | 0,344 |

|      |       |
|------|-------|
| Φ16: | 2,694 |
| Φ50: | 2,256 |
| Φ84: | 1,540 |



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

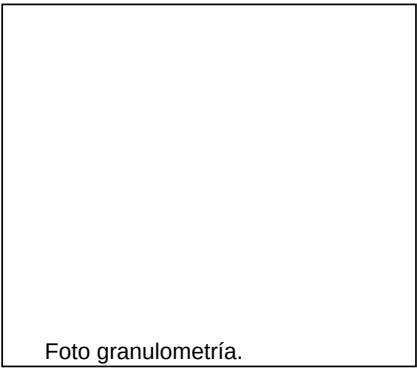
| Elementos.      |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Selección. |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Buena:     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada:  | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:      | <input type="checkbox"/>            |

| Grado de redondez. |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:      | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:          | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:        | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado:    | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Esfericidad. |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| Elongado:    | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico:    | <input checked="" type="checkbox"/> |

Foto granulometría.



Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                 |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                          | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                               | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado          | Selección:                | Muy buena                                       | Dominio:              | Costero                                                     |

Características muestra.

Muestra: L2  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 518,71  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado. Granulometría muy homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia moderada de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad.

Coordenada X: 461500,2  
Coordenada Y: 4808193,5

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.



Foto detalle de la cata.

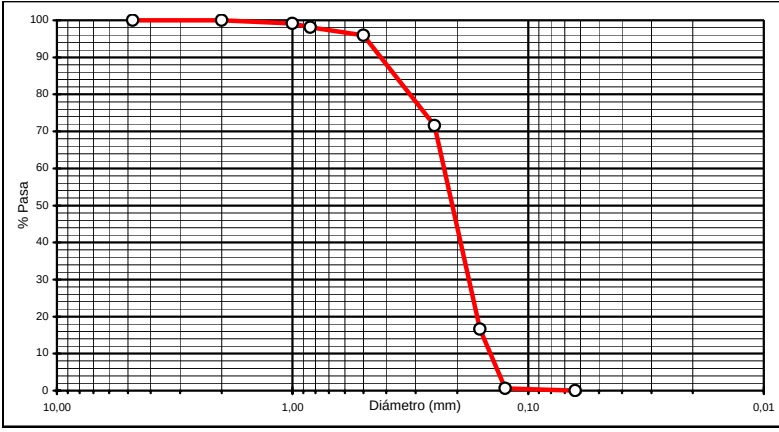
Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 0,207     | 0,04       | 0,04                 |
| 120   | 0,125         | 3,060     | 0,59       | 0,63                 |
| 80    | 0,160         | 82,734    | 15,95      | 16,58                |
| 60    | 0,250         | 285,394   | 55,02      | 71,60                |
| 35    | 0,500         | 126,410   | 24,37      | 95,97                |
| 25    | 0,840         | 11,204    | 2,16       | 98,13                |
| 18    | 1,000         | 5,083     | 0,98       | 99,11                |
| 10    | 2,000         | 4,617     | 0,89       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

|          |       |
|----------|-------|
| Moda:    | AF    |
| Mediana: | 2,220 |
| Media:   | 2,094 |

|           |       |
|-----------|-------|
| P16 (mm): | 0,159 |
| P50 (mm): | 0,215 |
| P84 (mm): | 0,377 |

|      |       |
|------|-------|
| Φ16: | 2,655 |
| Φ50: | 2,220 |
| Φ84: | 1,407 |



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

| Elementos.      |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Selección. |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Buena:     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada:  | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:      | <input type="checkbox"/>            |

| Grado de redondez. |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:      | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:          | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:        | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado:    | <input checked="" type="checkbox"/> |

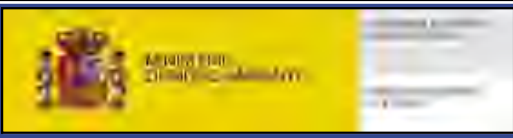
| Esfericidad. |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| Elongado:    | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico:    | <input checked="" type="checkbox"/> |

Foto granulometría.



Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                 |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                          | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                               | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado          | Selección:                | Muy buena                                       | Dominio:              | Costero                                                     |



DEMARCACIÓN DE COSTAS DE CANTABRIA



CONSULTOR:

FECHA:  
Mayo 2007

CATA:  
L2

REALIZADO POR:  
David Rodríguez García  
Ldo. en Geología

SUPERVISADO POR:  
Héctor Perotas Van Herckenrode  
Geólogo

DESLINDE DEL D.P.M.T. EN EL SISTEMA DUNAR DE LA PLAYA DEL REGATÓN, ENTRE EL PUNTAL DE LAREDO Y LA DESEMBOCADURA DEL ARROYO DEL REGATÓN. T.M. DE LAREDO.

Características muestra.

Muestra: L3  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 569,36  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado rojizo. Granulometría muy homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo. Superficialmente presenta bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad. Presenta Horizonte A con cierta acumulación de materia orgánica.

Coordenada X: 461680,0  
Coordenada Y: 4808191,8

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.

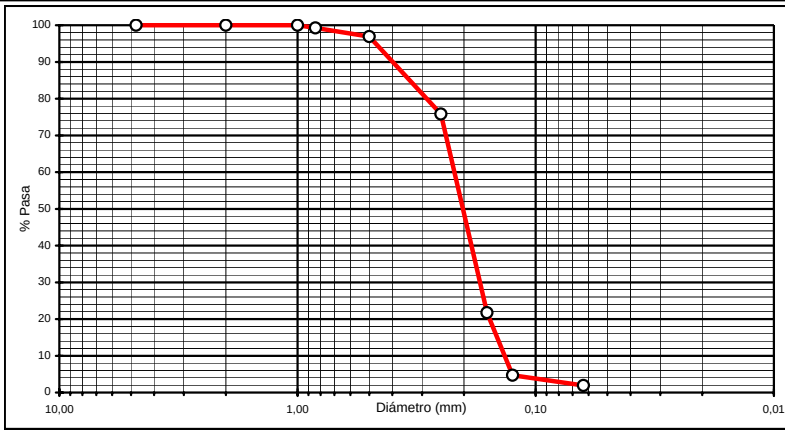


Foto detalle de la cata.

Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 10,989    | 1,93       | 1,93                 |
| 120   | 0,125         | 15,714    | 2,76       | 4,69                 |
| 80    | 0,160         | 97,019    | 17,04      | 21,73                |
| 60    | 0,250         | 307,967   | 54,09      | 75,82                |
| 35    | 0,500         | 120,135   | 21,10      | 96,92                |
| 25    | 0,840         | 13,437    | 2,36       | 99,28                |
| 18    | 1,000         | 4,099     | 0,72       | 100,00               |
| 10    | 2,000         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

|           |       |
|-----------|-------|
| Moda:     | AF    |
| Mediana:  | 2,272 |
| Media:    | 2,184 |
| P16 (mm): | 0,148 |
| P50 (mm): | 0,207 |
| P84 (mm): | 0,347 |
| Φ16:      | 2,754 |
| Φ50:      | 2,272 |
| Φ84:      | 1,527 |



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

| Elementos.      |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Selección. |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Buena:     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada:  | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:      | <input type="checkbox"/>            |

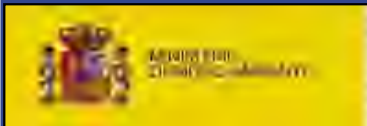
| Grado de redondez. |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:      | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:          | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:        | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado:    | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Esfericidad. |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| Elongado:    | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico:    | <input checked="" type="checkbox"/> |



Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                     |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                              | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos muy dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                                   | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado rojizo   | Selección:                | Muy buena                                           | Dominio:              | Costero                                                     |



DEMARCACIÓN DE COSTAS  
DE CANTABRIA



FECHA:  
Mayo 2007

CATA:  
L3

REALIZADO POR:  
David Rodríguez García  
Ldo. en Geología

SUPERVISADO POR:  
Héctor Perotas Van Herckenrode  
Geólogo

DESLINDE DEL D.P.M.T. EN EL SISTEMA DUNAR DE LA  
PLAYA DEL REGATÓN, ENTRE EL PUNTA DE LAREDO Y  
LA DESEMBOLCADERA DEL ARROYO DEL REGATÓN.  
T.M. DE LAREDO.

Características muestra.

Muestra: L4  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 479,16  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado parduzco. Granulometría moderadamente homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia de materia orgánica superficial. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad. Ligera presencia de arcillas de traslocación en los primero 50 cm de profundidad. Presenta un Horizonte A bien desarrollado.

Coordenada X: 461482,1  
Coordenada Y: 4807907,5

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.

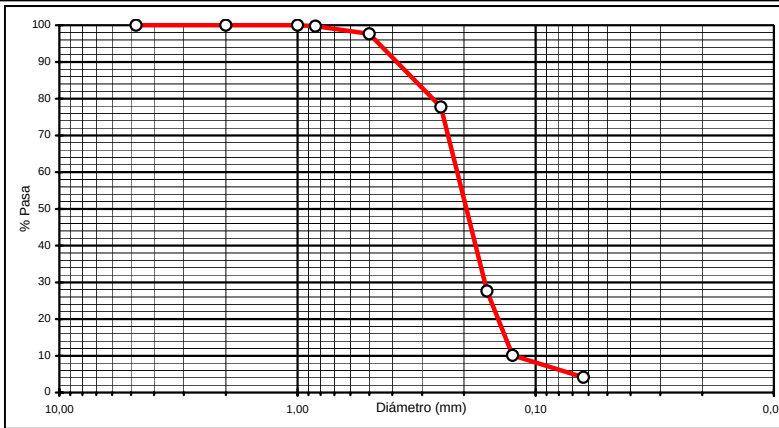


Foto detalle de la cata.

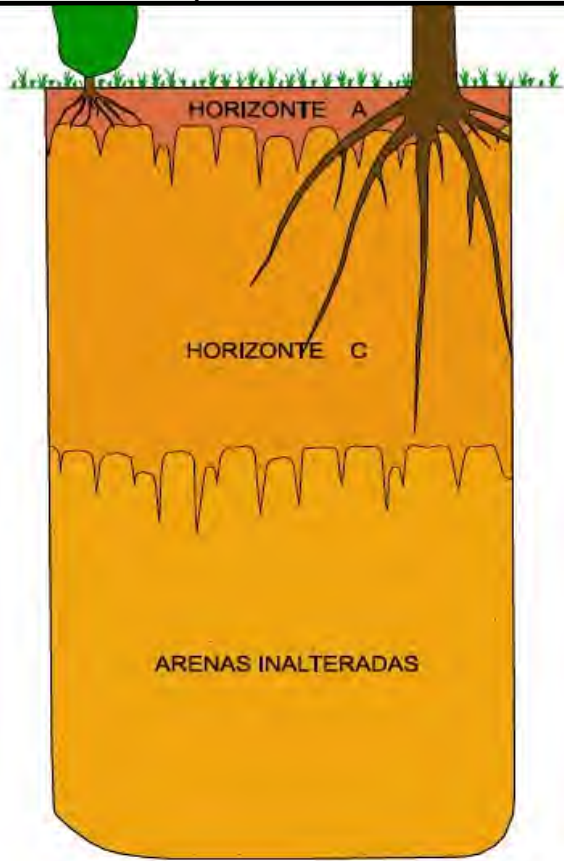
Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 19,885    | 4,15       | 4,15                 |
| 120   | 0,125         | 28,558    | 5,96       | 10,11                |
| 80    | 0,160         | 83,949    | 17,52      | 27,63                |
| 60    | 0,250         | 240,155   | 50,12      | 77,75                |
| 35    | 0,500         | 95,353    | 19,90      | 97,65                |
| 25    | 0,840         | 9,967     | 2,08       | 99,73                |
| 18    | 1,000         | 1,294     | 0,27       | 100,00               |
| 10    | 2,000         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

|           |       |
|-----------|-------|
| Moda:     | AF    |
| Mediana:  | 2,321 |
| Media:    | 2,376 |
| P16 (mm): | 0,137 |
| P50 (mm): | 0,200 |
| P84 (mm): | 0,261 |
| Φ16:      | 2,870 |
| Φ50:      | 2,321 |
| Φ84:      | 1,937 |



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

| Elementos.      |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Selección. |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Buena:     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada:  | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:      | <input type="checkbox"/>            |

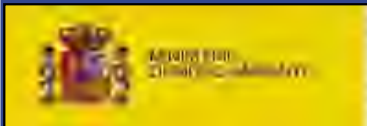
| Grado de redondez. |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:      | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:          | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:        | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado:    | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Esfericidad. |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| Elongado:    | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico:    | <input checked="" type="checkbox"/> |



Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                     |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                              | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos muy dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                                   | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado parduzco | Selección:                | Muy buena                                           | Dominio:              | Costero                                                     |



DEMARCACIÓN DE COSTAS  
DE CANTABRIA



FECHA:  
Mayo 2007

CATA:  
L4

REALIZADO POR:  
David Rodríguez García  
Ldo. en Geología

SUPERVISADO POR:  
Héctor Perotas Van Herckenrode  
Geólogo

DESLINDE DEL D.P.M.T. EN EL SISTEMA DUNAR DE LA  
PLAYA DEL REGATÓN, ENTRE EL PUNTAL DE LAREDO Y  
LA DESEMBOCADURA DEL ARROYO DEL REGATÓN.  
T.M. DE LAREDO.

Características muestra.

Muestra: L5

Naturaleza: Siliciclástica

Peso [g]: 490,26

Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside

Descripción: Arenas finas color amarillo dorado. Granulometría muy homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia dispersa de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad.

Coordenada X: 461659,0

Coordenada Y: 4807920,8

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.

Foto general de la cata.

Foto detalle de la cata.

Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 0,000     | 0,00       | 0,00                 |
| 120   | 0,125         | 2,991     | 0,61       | 0,61                 |
| 80    | 0,160         | 74,814    | 15,26      | 15,87                |
| 60    | 0,250         | 275,232   | 56,14      | 72,01                |
| 35    | 0,500         | 117,564   | 23,98      | 95,99                |
| 25    | 0,840         | 14,414    | 2,94       | 98,93                |
| 18    | 1,000         | 4,805     | 0,98       | 99,91                |
| 10    | 2,000         | 0,441     | 0,09       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

Moda: AF

Mediana: 2,220

Media: 2,092

P16 (mm): 0,160

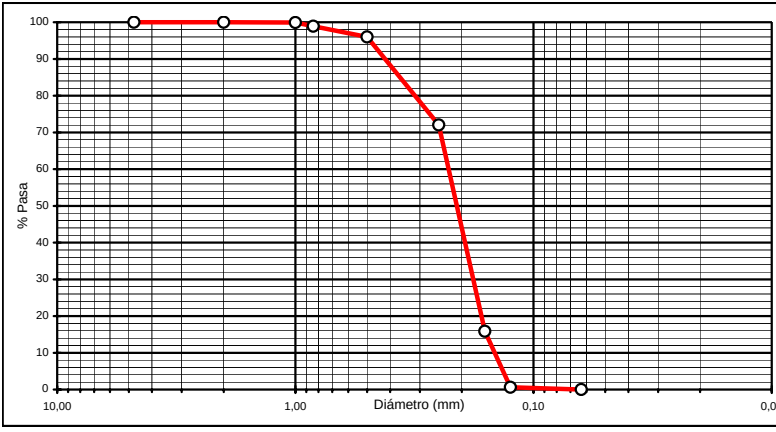
P50 (mm): 0,215

P84 (mm): 0,375

Φ16: 2,642

Φ50: 2,220

Φ84: 1,415



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

Elementos.

Cuarzo:

Plagioclasa

Micas:

Fragm. de roca:

Bioclastos:

☒

☒

☐

☐

☒

Selección.

Buena:

Moderada:

Mala:

☒

☐

☐

Grado de redondez.

Muy anguloso:

Anguloso:

Redondeado:

Muy redondeado:

☐

☐

☐

☒

Esfericidad.

Elongado:

Esférico:

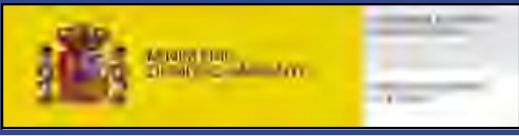
☐

☒

Foto granulometría.

Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                     |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                              | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos muy dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                                   | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Amarillo dorado | Selección:                | Muy buena                                           | Dominio:              | Costero                                                     |



DEMARCACIÓN DE COSTAS DE CANTABRIA

CONSULTOR:



FECHA:

Mayo 2007

CATA:

L5

REALIZADO POR:

David Rodríguez García  
Ldo. en Geología

SUPERVISADO POR:

Héctor Perotas Van Herckenrode  
Geólogo

DESLINDE DEL D.P.M.T. EN EL SISTEMA DUNAR DE LA PLAYA DEL REGATÓN, ENTRE EL PUNTAL DE LAREDO Y LA DESEMBOCADURA DEL ARROYO DEL REGATÓN. T.M. DE LAREDO.

Características muestra.

Muestra: L6  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 590,1  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado parduzco. Granulometría homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia de materia orgánica superficial y de forma dispersa de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad. Presenta un Horizonte A bien desarrollado.

Coordenada X: 461431,9  
Coordenada Y: 4807669,9

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.



Foto detalle de la cata.

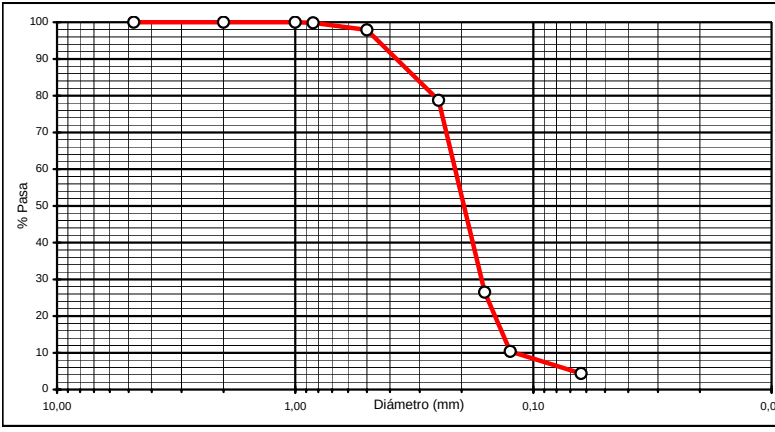
Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 25,728    | 4,36       | 4,36                 |
| 120   | 0,125         | 35,465    | 6,01       | 10,37                |
| 80    | 0,160         | 95,124    | 16,12      | 26,49                |
| 60    | 0,250         | 308,268   | 52,24      | 78,73                |
| 35    | 0,500         | 113,063   | 19,16      | 97,89                |
| 25    | 0,840         | 11,330    | 1,92       | 99,81                |
| 18    | 1,000         | 1,121     | 0,19       | 100,00               |
| 10    | 2,000         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

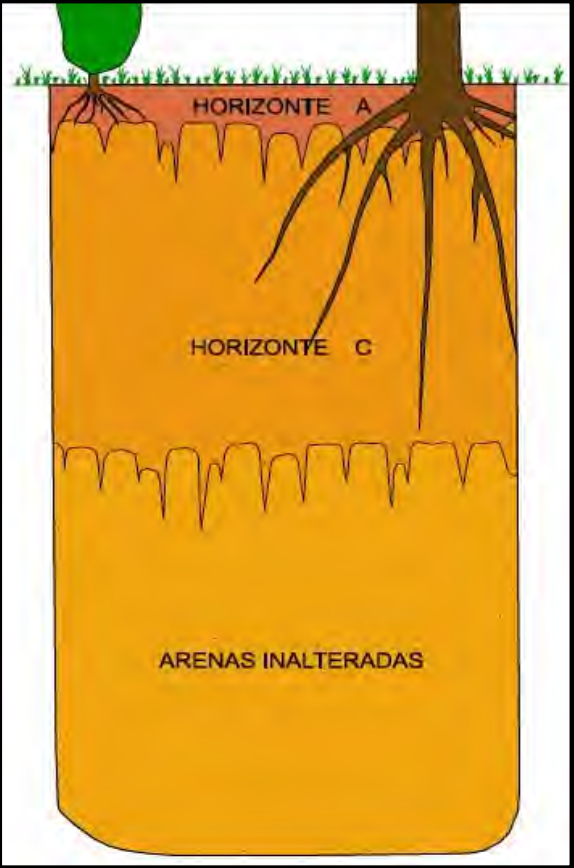
Moda: AF  
Mediana: 2,318  
Media: 2,278

P16 (mm): 0,137  
P50 (mm): 0,201  
P84 (mm): 0,319

Φ16: 2,865  
Φ50: 2,318  
Φ84: 1,649



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

Elementos.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

Selección.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Buena:    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada: | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:     | <input type="checkbox"/>            |

Grado de redondez.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:   | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:       | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:     | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Esfericidad.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Elongado: | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Foto granulometría.

Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                     |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                              | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos muy dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                                   | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado parduzco | Selección:                | Muy buena                                           | Dominio:              | Costero                                                     |

Características muestra.

Muestra: L7  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 520,34  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado parduzco. Granulometría homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia de materia orgánica superficial y de forma dispersa de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad. Presenta un Horizonte A bien desarrollado.

Coordenada X: 461749,0  
Coordenada Y: 4807616,6

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.



Foto detalle de la cata.

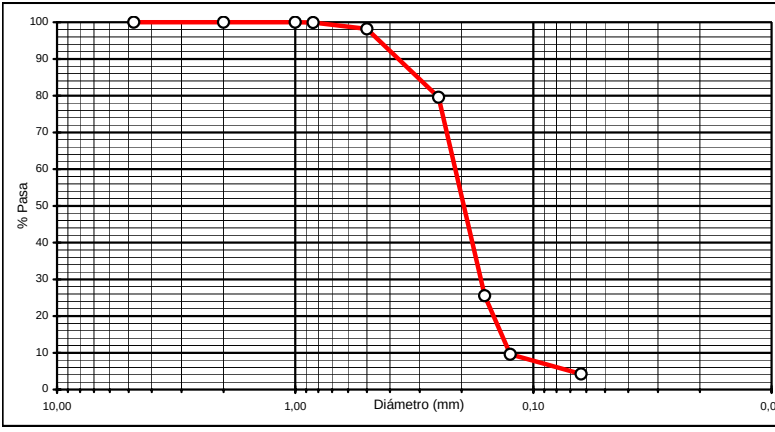
Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 21,906    | 4,21       | 4,21                 |
| 120   | 0,125         | 27,942    | 5,37       | 9,58                 |
| 80    | 0,160         | 82,942    | 15,94      | 25,52                |
| 60    | 0,250         | 281,140   | 54,03      | 79,55                |
| 35    | 0,500         | 96,887    | 18,62      | 98,17                |
| 25    | 0,840         | 9,054     | 1,74       | 99,91                |
| 18    | 1,000         | 0,468     | 0,09       | 100,00               |
| 10    | 2,000         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

Moda: AF  
Mediana: 2,316  
Media: 2,284

P16 (mm): 0,139  
P50 (mm): 0,201  
P84 (mm): 0,310

Φ16: 2,846  
Φ50: 2,316  
Φ84: 1,691



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

Elementos.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

Selección.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Buena:    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada: | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:     | <input type="checkbox"/>            |

Grado de redondez.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:   | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:       | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:     | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Esfericidad.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Elongado: | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Foto granulometría.

Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                     |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                              | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos muy dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                                   | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado parduzco | Selección:                | Muy buena                                           | Dominio:              | Costero                                                     |

Características muestra.

Muestra: L8  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 509,99  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado rojizo Granulometría muy homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia moderada de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad.

Coordenada X: 461411,7  
Coordenada Y: 4807365,0

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.

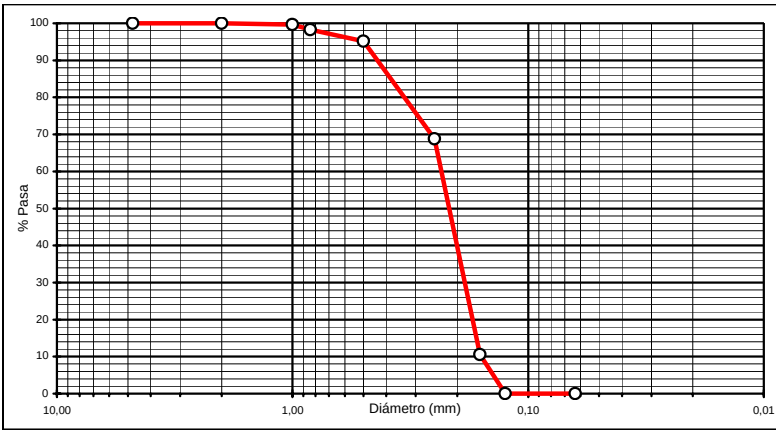


Foto detalle de la cata.

Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 0,000     | 0,00       | 0,00                 |
| 120   | 0,125         | 0,204     | 0,04       | 0,04                 |
| 80    | 0,160         | 53,600    | 10,51      | 10,55                |
| 60    | 0,250         | 297,273   | 58,29      | 68,84                |
| 35    | 0,500         | 134,331   | 26,34      | 95,18                |
| 25    | 0,840         | 15,657    | 3,07       | 98,25                |
| 18    | 1,000         | 7,038     | 1,38       | 99,63                |
| 10    | 2,000         | 1,887     | 0,37       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

|           |       |
|-----------|-------|
| Moda:     | AF    |
| Mediana:  | 2,178 |
| Media:    | 2,031 |
| P16 (mm): | 0,168 |
| P50 (mm): | 0,221 |
| P84 (mm): | 0,394 |
| Φ16:      | 2,570 |
| Φ50:      | 2,178 |
| Φ84:      | 1,344 |



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

| Elementos.      |
|-----------------|
| Cuarzo:         |
| Plagioclasa:    |
| Micas:          |
| Fragm. de roca: |
| Bioclastos:     |

| Selección. |
|------------|
| Buena:     |
| Moderada:  |
| Mala:      |

| Grado de redondez. |
|--------------------|
| Muy anguloso:      |
| Anguloso:          |
| Redondeado:        |
| Muy redondeado:    |

| Esfericidad. |
|--------------|
| Elongado:    |
| Esférico:    |



Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                       |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                     | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado rojizo   | Selección:                | Muy buena                             | Dominio:              | Costero                                                     |

Características muestra.

Muestra: L9  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 512,23  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado rojizo. Granulometría muy homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia dispersa de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad.

Coordenada X: 461827,0  
Coordenada Y: 4807261,8

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.



Foto detalle de la cata.

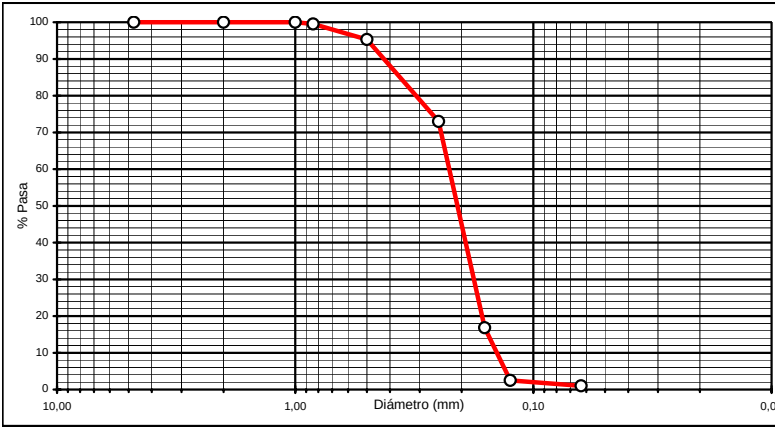
Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 5,225     | 1,02       | 1,02                 |
| 120   | 0,125         | 7,530     | 1,47       | 2,49                 |
| 80    | 0,160         | 73,403    | 14,33      | 16,82                |
| 60    | 0,250         | 287,668   | 56,16      | 72,98                |
| 35    | 0,500         | 114,279   | 22,31      | 95,29                |
| 25    | 0,840         | 21,667    | 4,23       | 99,52                |
| 18    | 1,000         | 2,459     | 0,48       | 100,00               |
| 10    | 2,000         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

Moda: AF  
Mediana: 2,230  
Media: 2,104

P16 (mm): 0,158  
P50 (mm): 0,213  
P84 (mm): 0,373

Φ16: 2,662  
Φ50: 2,230  
Φ84: 1,421



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

Elementos.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

Selección.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Buena:    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada: | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:     | <input type="checkbox"/>            |

Grado de redondez.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:   | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:       | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:     | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Esfericidad.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Elongado: | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Foto granulometría.

Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                     |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                              | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos muy dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                                   | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado rojizo   | Selección:                | Muy buena                                           | Dominio:              | Costero                                                     |

Características muestra.

Muestra: L10  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 486,02  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado parduzco. Granulometría homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia reducida de materia orgánica superficial y de forma dispersa de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad. Presenta un Horizonte A bien desarrollado.

Coordenada X: 461565,3  
Coordenada Y: 4807157,9

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.



Foto detalle de la cata.

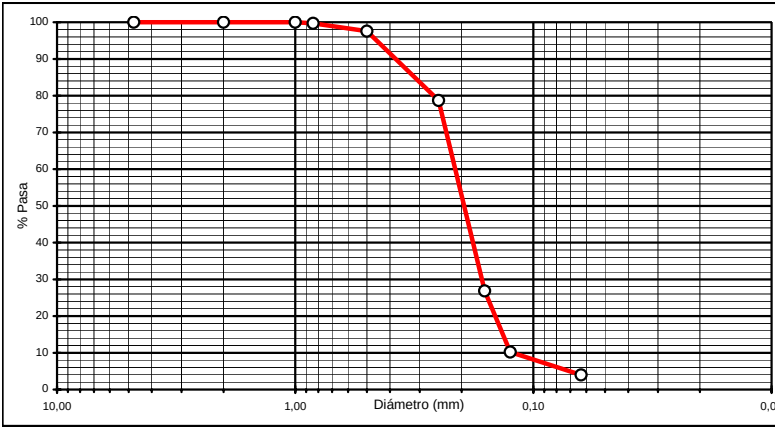
Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 19,295    | 3,97       | 3,97                 |
| 120   | 0,125         | 30,328    | 6,24       | 10,21                |
| 80    | 0,160         | 80,874    | 16,64      | 26,85                |
| 60    | 0,250         | 251,904   | 51,83      | 78,68                |
| 35    | 0,500         | 91,712    | 18,87      | 97,55                |
| 25    | 0,840         | 10,498    | 2,16       | 99,71                |
| 18    | 1,000         | 1,409     | 0,29       | 100,00               |
| 10    | 2,000         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

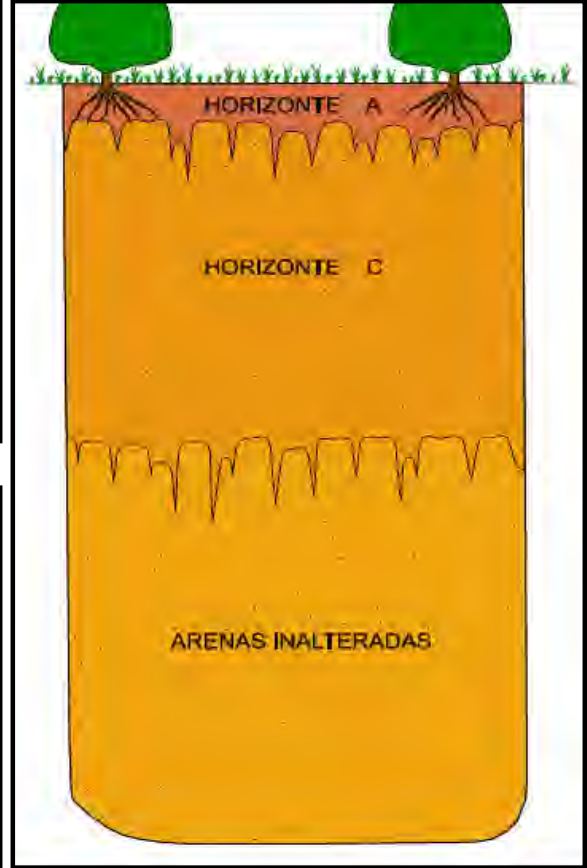
Moda: AF  
Mediana: 2,320  
Media: 2,276

P16 (mm): 0,137  
P50 (mm): 0,200  
P84 (mm): 0,320

Φ16: 2,866  
Φ50: 2,320  
Φ84: 1,642



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

Elementos.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

Selección.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Buena:    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada: | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:     | <input type="checkbox"/>            |

Grado de redondez.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:   | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:       | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:     | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Esfericidad.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Elongado: | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Foto granulometría.

Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                 |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                          | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                               | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado parduzco | Selección:                | Muy buena                                       | Dominio:              | Costero                                                     |

Características muestra.

Muestra: L11  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 511,03  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado rojizo. Granulometría muy homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia muy dispersa de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad.

Coordenada X: 462068,1  
Coordenada Y: 4807267,2

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.



Foto detalle de la cata.

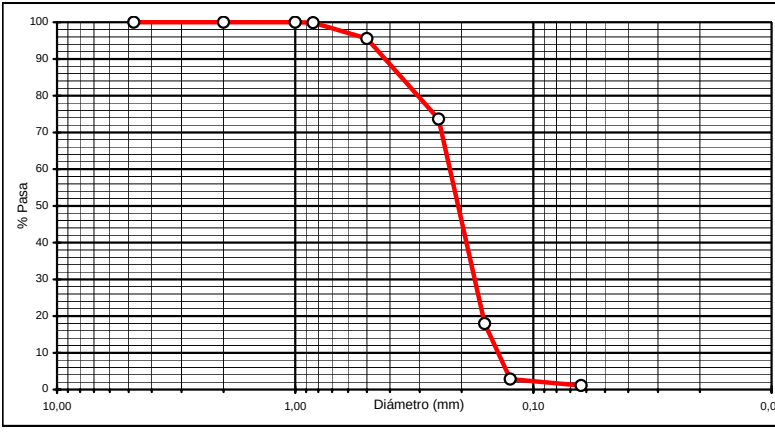
Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 5,570     | 1,09       | 1,09                 |
| 120   | 0,125         | 8,841     | 1,73       | 2,82                 |
| 80    | 0,160         | 77,370    | 15,14      | 17,96                |
| 60    | 0,250         | 284,490   | 55,67      | 73,63                |
| 35    | 0,500         | 112,018   | 21,92      | 95,55                |
| 25    | 0,840         | 22,025    | 4,31       | 99,86                |
| 18    | 1,000         | 0,715     | 0,14       | 100,00               |
| 10    | 2,000         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

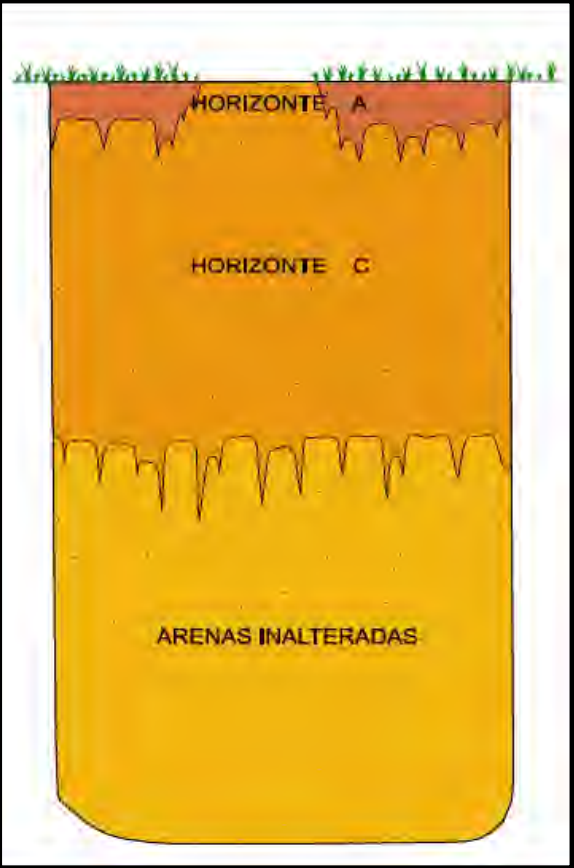
Moda: AF  
Mediana: 2,239  
Media: 2,122

P16 (mm): 0,155  
P50 (mm): 0,212  
P84 (mm): 0,368

Φ16: 2,685  
Φ50: 2,239  
Φ84: 1,441



Columna esquemática.



Análisis Mineralógico.

Elementos.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Cuarzo:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Plagioclasa     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Micas:          | <input type="checkbox"/>            |
| Fragm. de roca: | <input type="checkbox"/>            |
| Bioclastos:     | <input checked="" type="checkbox"/> |

Selección.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Buena:    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Moderada: | <input type="checkbox"/>            |
| Mala:     | <input type="checkbox"/>            |

Grado de redondez.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Muy anguloso:   | <input type="checkbox"/>            |
| Anguloso:       | <input type="checkbox"/>            |
| Redondeado:     | <input type="checkbox"/>            |
| Muy redondeado: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Esfericidad.

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Elongado: | <input type="checkbox"/>            |
| Esférico: | <input checked="" type="checkbox"/> |

Foto granulometría.

Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                                     |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                              | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos muy dispersos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                                   | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado rojizo   | Selección:                | Muy buena                                           | Dominio:              | Costero                                                     |

Características muestra.

Muestra: L12  
Naturaleza: Siliciclástica  
Peso [g]: 560,19  
Extracción: Sacamuestras helicoidal Riverside  
Descripción: Arenas finas color dorado parduzco. Granulometría muy homogénea compuesta principalmente por granos de cuarzo con presencia de bioclastos. Los granos son muy redondeados con un elevado grado de esfericidad.

Coordenada X: 461454,1  
Coordenada Y: 4806934,8

Profundidad [m]: 1,35



Ortofoto de localización.



Foto general de la cata.

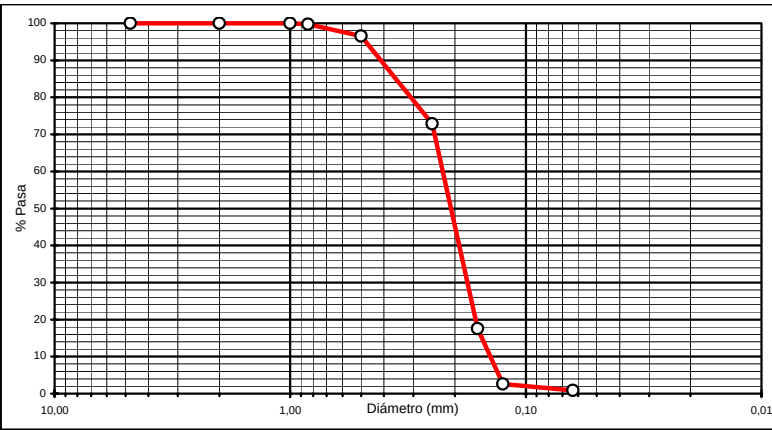


Foto detalle de la cata.

Análisis Granulométrico.

| Tamiz | Diámetro [mm] | Peso [g]: | % que pasa | % que pasa acumulado |
|-------|---------------|-----------|------------|----------------------|
| 230   | 0,063         | 4,650     | 0,83       | 0,83                 |
| 120   | 0,125         | 9,859     | 1,76       | 2,59                 |
| 80    | 0,160         | 83,860    | 14,97      | 17,56                |
| 60    | 0,250         | 310,009   | 55,34      | 72,90                |
| 35    | 0,500         | 132,653   | 23,68      | 96,58                |
| 25    | 0,840         | 17,870    | 3,19       | 99,77                |
| 18    | 1,000         | 1,288     | 0,23       | 100,00               |
| 10    | 2,000         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |
| 4     | 4,760         | 0,000     | 0,00       | 100,00               |

|           |       |
|-----------|-------|
| Moda:     | AF    |
| Mediana:  | 2,233 |
| Media:    | 2,118 |
| P16 (mm): | 0,156 |
| P50 (mm): | 0,213 |
| P84 (mm): | 0,367 |
| Φ16:      | 2,677 |
| Φ50:      | 2,233 |
| Φ84:      | 1,445 |



Columna esquemática.



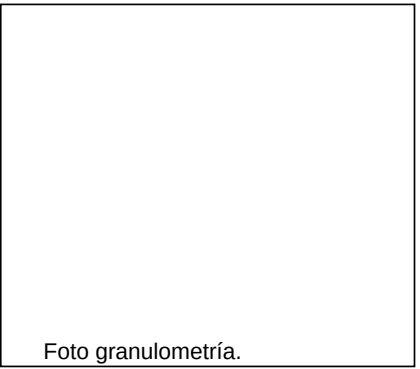
Análisis Mineralógico.

| Elementos.      |
|-----------------|
| Cuarzo:         |
| Plagioclasa:    |
| Micas:          |
| Fragm. de roca: |
| Bioclastos:     |

| Selección. |
|------------|
| Buena:     |
| Moderada:  |
| Mala:      |

| Grado de redondez. |
|--------------------|
| Muy anguloso:      |
| Anguloso:          |
| Redondeado:        |
| Muy redondeado:    |

| Esfericidad. |
|--------------|
| Elongado:    |
| Estérico:    |



Resultados del análisis.

|                         |                 |                           |                                       |                       |                                                             |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tipo de deposito:       | Dunas litorales | Componentes principales:  | Cuarzo                                | Madurez:              | Muy elevada                                                 |
| Naturaleza:             | Siliciclástica  | Componentes bioclásticos: | Fragmentos de gasterópodos y bivalvos | Procedencia y origen: | Erosión fluvial y distribución por la Ría del Ason de Treto |
| Clasificación textural: | Arena Fina      | Componentes accesorios:   | Restos antrópicos                     | Ambiente deposición:  | Litoral                                                     |
| Color:                  | Dorado parduzco | Selección:                | Muy buena                             | Dominio:              | Costero                                                     |