



INGENIEROS,  
TOPOGRAFOS Y  
TECNICOS ASOCIADOS

Tel. 971 19 24 56 - Fax 971 31 03 99  
Paseo Juan Carlos I, Edif. Mediterraneo Local 8  
07800 IBIZA Ingenieros@ibizaitta.com

---

**PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO  
POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A LA ISLA D'ES BOSC**

**PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT JOAN DE LABRITJA.**

**SITUACIÓN: CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D'ES BOSC, PORT DE SANT MIQUEL.**

**TÉRMINO MUNICIPAL: SANT JOAN DE LABRITJA, ISLA DE BIZA.**

**COMUNIDAD AUTÓNOMA: ISLAS BALEARES.**

**Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012.**

---

---

**PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A LA ISLA D'ES BOSCH.**

**DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

**DOCUMENTO 0.- ÍNDICE GENERAL.**

**DOCUMENTO I.- MEMORIA Y ANEJOS.**

**DOCUMENTO II.- PLANOS.**

**DOCUMENTO III.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES.**

**DOCUMENTO IV.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.**



INGENIEROS,  
TOPOGRAFOS Y  
TÉCNICOS ASOCIADOS

Tel. 971 19 24 54 - Fax 971 31 03 99  
Paseo Juan Carlos I, Edif. Mediterraneo Local 8  
07800 IBIZA ingenieros@ibizanight.com

---

## DOCUMENTO 0.- ÍNDICE GENERAL.

---

## **DOCUMENTO 0.- ÍNDICE GENERAL.**

### **ÍNDICE GENERAL.**

#### **DOCUMENTO I.- MEMORIA Y ANEJOS.**

- 1.- DATOS BASE DE PROYECTO.**
- 2.- CONDICIONANTES QUE AFECTAN AL PROYECTO.**
- 3.- DINÁMICA LITORAL.**
- 4.- ESTRUCTURA EN ESCOLLERA.**
- 5.- ESTABILIZACIÓN DEL ACANTILADO.**
- 6.- ESTABILIZACIÓN DE BASE DEL VIAL.**
- 7.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.**
- 8.- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN.**
- 9.- DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN.**
- 10.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.**
- 11.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.**

#### **ANEJO I.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

#### **ANEJO II.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL VIAL.**

#### **ANEJO III.- ESPESOR DEL FIRME.**

#### **DOCUMENTO II.- PLANOS E INFORME FOTOGRAFICO..**

- PLANO Nº 1.- SITUACION, TRAMO DE LITORAL AFECTADO, PLAN TERRITORIAL INSULAR (PTI) Y FOTOGRAFIA AEREA.**
- PLANO Nº 2.- DEMARCACION DE COSTAS, LICS Y ZEPAS.**
- PLANO Nº 3.- TRAZA DEL VIAL Y PERFIL LONGITUDINAL.**
- PLANO Nº 4.- DEMARCACION DE COSTAS CON SECCIONES.**
- PLANO Nº 5.- PERFILES TRANSVERSALES.**
- PLANO Nº 6.- ATLAS DE INUNDACION EN EL LITORAL PENINSULAR ESPAÑOL, AREA VII-SUBZONA A.**
-



---

**INFORME FOTOGRAFICO.**

**DOCUMENTO III.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES.**

**CAPÍTULO I.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO.**

**CAPÍTULO II.- DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS.**

**CAPÍTULO III.- EXPLANACIONES.**

**CAPITULO IV.- DESBROCE Y SANEAMIENTO DEL ACANTILADO.**

**CAPÍTULO V.- FORMACIÓN DE ESCOLLERA.**

**CAPITULO VI.- BASE GRANULAR.**

**DOCUMENTO IV.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.**

---



INGENIEROS,  
TOPOGRAFOS Y  
TÉCNICOS ASOCIADOS

Tel: 971 19 24 56 - Fax 971 31 03 99  
Paseo Juan Carlos I, Edif. Mediterraneo Local 8  
07800 IBIZA ingenieros@ibizanight.com

---

## DOCUMENTO I.- MEMORIA Y ANEJOS.

---

**PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A LA ISLA D'ES BOSCH.**

**INDICE DE LA MEMORIA.**

**1.- DATOS BASE DE PROYECTO.**

- 1.1.- DATOS DEL SOLICITANTE.
- 1.2.- DATOS DEL EQUIPO REDACTOR.
- 1.3.- OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.4.- LOCALIZACIÓN.

**2.- CONDICIONANTES QUE AFECTAN AL PROYECTO.**

- 2.1.- CONDICIONANTES GEOGRÁFICOS Y NATURALES.
- 2.2.- CONDICIONANTES ADMINISTRATIVOS.
- 2.3.- CONDICIONANTES PROTECCIONISTAS.
- 2.4.- CONDICIONANTES GEOLÓGICAS.

**3.- DINÁMICA LITORAL.**

- 3.1.- SITUACIÓN.
  - 3.2.- AGENTES DINÁMICOS Y FACTORES MOTORES.
  - 3.3.- TIPO DE COSTA.
  - 3.4.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO.
    - 3.4.1.- TERMINOLOGÍA EMPLEADA.
    - 3.4.2.- ESTUDIO DE FACTORES.
    - 3.4.3.- NIVEL DE MAREA.
    - 3.4.4.- COTA DE INUNDACIÓN.
    - 3.4.5.- APLICACIÓN DEL ATLAS DE INUNDACIÓN.
  - 3.5.- PUERTOS DEL ESTADO DE REFERENCIA.
  - 3.6.- RÉGIMEN DE MAREAS.
    - 3.6.1.- NIVEL DEL MAR.
    - 3.6.2.- CONSTANTES ARMÓNICAS DE LA MAREA.
    - 3.6.3.- CARACTERÍSTICAS MEDIAS DEL RÉGIMEN DE MAREAS.
    - 3.6.4.- CARACTERÍSTICAS EXTREMAS DEL RÉGIMEN DE MAREAS.
  - 3.7.- RÉGIMEN DE VIENTOS.
  - 3.8.- RÉGIMEN DE OLAJE Y ALTURA DE LA OLA.
    - 3.8.1.- RÉGIMEN DE OLAJE.
-

**3.8.2.- ALTURA DE LA OLA.**

**3.9.- DETERMINACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN.**

**3.9.1.- INFORMACION DISPONIBLE MÁS CERCANA.**

**3.9.2.- LITORAL AFECTADO.**

**3.9.3.- NIVEL DE MAREA.**

**3.9.4.- COTA DE INUNDACION.**

**4.- ESTRUCTURA EN ESCOLLERA.**

**4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESCOLLERA.**

**4.2.- MODELO DEL DESLIZAMIENTO.**

**4.3.- MÉTODO EMPÍRICO DE CÁLCULO.**

**4.4.- ESCOLLERA COLOCADA.**

**4.4.1.- GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN TIPO.**

**4.4.2.- BLOQUES DE LA ESCOLLERA.**

**4.4.3.- PARAMETROS GEOMECAÑICOS.**

**4.4.4.- VERIFICACIONES DEL CÁLCULO.**

**4.4.5.- PREDISPOSICIONES TECNICAS DE EJECUCION.**

**4.4.6.- CRITERIOS BASICOS DE CONTROL.**

**5.- ESTABILIZACIÓN DEL ACANTILADO.**

**5.1.- MORFOLOGÍA DEL ACANTILADO.**

**5.2.- ESTRUCTURA DEL ACANTILADO.**

**5.3.- PATOLOGÍAS. DESPRENDIMIENTOS.**

**5.4.- TECNICAS DE ESTABILIZACIÓN.**

**6.- ESTABILIZACIÓN DE BASE DEL VIAL.**

**6.1.- INTENSIDAD DEL TRÁFICO.**

**6.2.- VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN.**

**6.3.- SITUACIÓN DE LAS CANTERAS.**

**6.4.-CARACTERÍSTICAS DEL VIAL.**

**6.4.1.- GEOMÉTRICAS.**

**6.4.2.- DEL TRAZADO.**

**6.4.3.- ESPESOR DEL FIRME.**

**6.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.**

**6.5.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS.**

---

**6.5.2.- FIRMES.**

**6.5.3.- OBRAS DE FÁBRICA.**

**6.5.4.- SEÑALIZACIÓN.**

**7.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

**7.1.- NORMATIVA JURÍDICA.**

**7.2.- NORMATIVA TÉCNICA.**

**7.3.- NORMATIVA AMBIENTAL.**

**8.- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN.**

**9.- DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN.**

**10.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.**

**11.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.**

---

---

## 1.- DATOS BASE DE PROYECTO.

### 1.1.- DATOS DEL SOLICITANTE.

Se redacta el **PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A LA ISLA D'ES BOSC**, a petición del **AJUNTAMENT DE SANT JOAN DE LABRITJA**, con CIF **P-0.705.000-H**, con domicilio social en la Sede del Ajuntament de Sant Joan de Labritja, C.P. 07810 – T.M. de Sant Joan de Labritja, isla de Ibiza, Illes Balears.

El tramo del vial afectado por este Proyecto es un **vial de uso público** que da acceso a la Playa conocida como "Pas d s'illa", al bar-chiringuito de concesión de temporada, a las casetas de pescadores presentes junto a la playa y a la vivienda unifamiliar aislada existente en la illa des Bosc, también conocida como isla de Sa Ferradura.

El camino permite el acceso a transeúntes, tanto residentes como turistas, a bañistas, a varias casetas de pescadores de la Parroquia de Sant Miquel de Balanzat, a un pequeño bar de temporada ubicado en la misma playa de acceso a la isla, y a la vivienda unifamiliar existente en la isla, cuyos titulares en reiteradas ocasiones **han venido alertando al Consistorio de la necesidad de emprender actuaciones que permitan solucionar la actual situación de inestabilidad del acantilado por el potencial peligro que ello puede suponer a transeúntes y residentes**, y apoyan expresamente esta iniciativa. De hecho, se ha proyectado la instalación de una E.T. de Media a Baja Tensión, con autorización del propietario del terreno, ubicado fuera del deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre, que permita el suministro de agua, luz y telecomunicaciones a la isla de Sa Ferradura, así como a los todos los moradores de la zona, que podrán beneficiarse de las citadas acometidas, evitando así, la futura circulación de vehículos pesados que actualmente facilitan el suministro de agua, gas y gasoil a todo este territorio, con el consiguiente peligro de accidentes en un entorno expresamente protegido (ANEI y AANP) por la Ordenación del Territorio, que podría ser evitado con la ejecución del presente Proyecto, si merece la concesión los permisos y autorizaciones.

### 1.2.- DATOS DEL EQUIPO REDACTOR.

La redacción del presente Proyecto ha sido realizada por la Consultora de Ingeniería I.T.T.A. S.L. dirigida por el Ingeniero Agrónomo Carlos Hernández Jiménez, Colegiado nº 1.371 del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Levante, con sede en el Paseo Marítimo Juan Carlos I, Edificio Mediterráneo, Local 8 Bajo, C.P. 07800 de la Ciudad de Ibiza. Tel. 971 192 456. Móv. 670 364 805, Fax 971 310 399 y correo electrónico: ingenieros@ittaibiza.com.

### 1.3.- OBJETO DEL PROYECTO.

La Corporación Municipal de Sant Joan ha encargado al técnico que suscribe la redacción del presente proyecto de índole técnico-administrativo **DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A LA ISLA D'ES BOSC**.

---

La zona de actuación del proyecto es un tramo del vial de acceso a la isla que, actualmente, es de uso público, adaptado para el tránsito de peatones y vehículos, dando acceso a la playa del pas de s'illa d'es Bosc y permitiendo el acceso a las casetas de pescadores, al bar playa y a la vivienda.

Su apertura y construcción fue posible, en su día, al amparo de la Autorización Administrativa emitida por la Dirección General de Costas de Baleares **PM / IB – 3 / 11 – J LLB** de fecha **04/10/1.977** para un periodo de vigencia de 30 años, es decir, hasta el año 2.007, fecha en la que caducó la citada autorización administrativa.

El Proyecto analiza, en primer lugar, los diferentes condicionantes de índole geográfico, natural y administrativo que pueden afectar a futuras actuaciones.

En segundo lugar, el Proyecto analiza las causas que están provocando los desprendimientos naturales de rocas en el tramo del acantilado que afecta al único vial de acceso a la isla.

En tercer lugar, se proponen las soluciones técnicas a aplicar para resolver, en la medida de lo posible, el citado problema de los desprendimientos, teniendo en cuenta los condicionantes geográficos, naturales y administrativos que afectan a la zona natural protegida.

En cuarto lugar, se propone documentar los requerimientos necesarios para poder tramitar el correspondiente Procedimiento Administrativo a seguir para poder ejecutar dentro de la legalidad, las actuaciones que se proponen, en los términos y condiciones impuestos por este proyecto, en caso de otorgamiento de los permisos y autorizaciones vigentes en esta materia.

En quinto lugar, y por último, se estiman los costes globales derivados de la actuación.

**Los objetivos básicos que pretende resolver el presente PROYECTO son:**

- Resolver la situación de peligro que suponen los desprendimientos incontrolados de rocas y piedras sueltas, que por efecto de las aguas de escorrentía se producen en ese acantilado, para evitar desgracias personales y para garantizar la seguridad de las personas y los bienes que transiten por el único vial de acceso a la playa, a la vivienda, a las casetas de pescadores y al bar de temporada existente, mediante técnicas de desprendimiento manual controlado.
- Estabilizar el ancho existente de rodadura del vial, **manteniendo los 3,00 m actuales de ancho medio**, empleando todos los materiales pétreos obtenidos del desprendimiento manual controlado y con aporte de otros adecuados de préstamo, para cubrir las necesidades previstas que garanticen un tránsito mas seguro y una perdurabilidad estable en el tiempo.
- Obtener la Autorización Administrativa de la Dirección General de Costas de Baleares para la ejecución de las actuaciones propuestas en este Proyecto, y sometido a los términos que establece la Ley de Costas.



- Renovar la Concesión de Uso Administrativa de la Dirección General de Costas de Baleares de servidumbre de paso en los términos que establece la Ley de Costas.

#### 1.4.- LOCALIZACIÓN.

Las actuaciones contempladas en el proyecto se localizan sobre el único **vial de uso público** que da acceso a la isla d'és Bosc, también conocida como isla de Sa Ferradura, así como a su área próxima de influencia, en el Port de Sant Miquel, perteneciente al T.M. de Sant Joan de Labritja.

La isla d'Es Bosc es un elemento natural que forma parte de la morfología general del Puerto de Sant Miquel, situada en la misma boca del puerto en disposición Noroeste. En realidad es una pequeña península unida a la isla de Ibiza por una lengua rocosa, en forma de escollera por su parte nortoste, y en forma de pequeña playa en su parte Sureste, estando superficialmente cubierta por áridos de diferentes procedencias y grosores, que ha permanecido de forma estable a lo largo del tiempo.

A la isla d'és Bosc se accede a partir de la carretera PM-804 en dirección al Port de Sant Miquel para tomar el desvío a mano izquierda por el camino asfaltado en dirección a Na Xamena, siguiéndolo durante unos 1.050 m. hasta tomar la desviación a mano derecha, en la que parte descendiendo, un camino sin asfaltar que, tras cruzar el cauce del canal de Na Xamena, conduce hacia la "Torre des Molar" (antigua torre de defensa) y por éste camino rural, hasta la desviación hacia la isla d'és Bosc. Todo el tramo de acceso a la isla, desde el camino asfaltado a Na Xamena, es de tierra compactada, presentando un estado de uso manifiestamente mejorable por efecto de los regueros del agua de escorrentía, y que ha sido objeto de otro **PROYECTO DE ACONDICIONADO DE CAMINO RURAL EXISTENTE. PREVISIÓN DE INSTALACIONES**, redactado por el técnico que suscribe, con visado nº **201001910** de fecha **7 de Septiembre de 2.010** del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Levante, así como también de un **PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN EN MEDIA TENSIÓN DE LA ISLA DE FERRADURA Y PREVISIÓN DE LÍNEA TELEFÓNICA** con visado nº **128394** de fecha **11 de agosto de 2.010** redactado por la Ingeniera Industrial Srta. Dña. Mónica Cardona Cardona, colegiada nº 0534 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales, así como de un **"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UNA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA EN LA ISLA DE ES BOSC (SA FERRADURA) EN EL T.M. DE SANT JOAN"** redactado por el técnico ambientólogo Sr. D. José Antonio Pérez Linero, colegiado nº 1.102 del colegio oficial de ambientólogos de Cataluña.

Todos estos proyectos se redactaron de común acuerdo para ser tramitados conjuntamente y poder así resolver todas las actuaciones previstas de forma coordinada, aplicando las medidas correctoras impuestas por la evaluación ambiental, para minimizar los impactos a niveles aceptables por la normativa vigente.

El tramo final de esta última variante del trazado del camino de acceso a la isla d'és Bosc, esta afectado por el deslinde del DPMT en unos 200 metros lineales, y el tramo en el que se pretende la actuación de estabilizado del acantilado y la escollera existentes, objeto del presente proyecto, es de unos 100 metros lineales, siendo su ancho mínimo de paso actual de unos 2.53 metros y el ancho medio de rodadura de 3,00 m, estabilizándolo para mejorar la seguridad vial y minimizar los posibles accidentes ante riesgos de desprendimientos.



---

El tramo de vial de acceso a la Isla de Sa Ferradura discurre entre las fitas nº 1422 y nº 1455' del Deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre.

## **2.- CONDICIONANTES QUE AFECTAN AL PROYECTO.**

### **2.1.- CONDICIONANTES GEOGRÁFICOS Y NATURALES.**

La zona natural de afección del vial de acceso a la isla d'es Bosc es conocida como "Es Amunts". En líneas generales la costa Noroeste ibicenca que configura el Port de Sant Miquel presenta un relieve montañoso, con numerosas elevaciones y cimas no muy escarpadas, más bien redondeadas, y con alturas máximas cercanas a los 200 msnm.

Geológicamente la isla de Ibiza pertenece a la formación conocida como Promontorio Balear como una prolongación hacia el NE de una parte de la cordillera Bética formada durante la orografía alpina.

El área natural del Port de Sant Miquel corresponde a la Unidad Estructural de Aubarca, situada al Noroeste de la isla de Ibiza, donde afloran materiales calizos en forma de masas de rocas calizas, pertenecientes al Jurásico y al Cretácico.

La estructura geológica de la zona está constituida por un conjunto de líneas imbricadas que bucean hacia el Sureste con una elevada presencia de fenómenos cársticos que tienen una influencia destacable sobre la dinámica de las aguas freáticas que se infiltran a través del sistema cárstico. Una de las consecuencias de este fenómeno es la fisuración de las masas rocosas en bloques o rocas, individualizadas unas de las otras, lo que se traduce en un alto riesgo de que se produzcan episodios de desprendimientos de rocas, en algunos casos de elevado volumen, que puedan afectar a personas y/o bienes, principalmente como consecuencia de fuertes precipitaciones.

El proceso de fisuración se activa por efecto de la erosión natural, en especial por las aguas de escorrentía de origen pluvial, los vientos y los cambios de temperatura.

El proceso se acentúa por la presencia de aguas salinas en su entorno inmediato y por la proliferación de vegetación natural en las laderas que anclan sus raíces y progresan entre las fisuras de las masas rocosas, convirtiéndolas en nichos ecológicos donde captan agua y minerales, liberados de las rocas por la acción de la erosión y de los ácidos radiculares.

La circunstancia de que la isla de Ibiza se encuentre en la Subregión Biogeográfica del Mediterráneo Occidental se caracteriza por una elevada presencia de especies vegetales endémicas en su costa acantilada, tanto en laderas como en cimas y sus entornos.

---

Por lo tanto, cualquier tipo de actuación que se pudiera plantear para controlar la proliferación de la vegetación natural en el acantilado deberá tener en cuenta y respetar este condicionante y siempre bajo el amparo de las Licencias y Permisos exigibles por la Legislación vigente.

## 2.2.- CONDICIONANTES ADMINISTRATIVOS.

La zona afectada se encuentra clasificada por el vigente Plan Territorial Insular de Ibiza (PTI) como Suelo Rústico Protegido (**SRP**), Área de Alto Nivel de Protección (**SRP-AANP**).

El PTI define la zona como *"cimas y peñascos significativos de forma que configuren zonas que supongan la consecución de un ámbito coherente y con una magnitud superficial relativa suficiente para la conservación de su hábitat"*.

Esta definición recogida en el PTI coincide en todos sus términos con las características de la zona afectada del Port de Sant Miquel. Por lo tanto, cualquier actuación que se pudiera plantear deberá tenerlo en cuenta y proponer actuaciones respetuosas con el entorno objeto de actuación.

Asimismo, la zona afectada está incluida dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) que pertenece a la competencia de la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente que establece, en su Orden Ministerial de 31/12/2008, el deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre de la Isla d'Es Bosc, en el T.M. de Sant Joan de Labritja.

El tramo afectado de la línea de deslinde discurre entre las fitas nº 1422 y nº 1455'. La longitud aproximada del tramo del deslinde afectado es de 100 metros lineales, medido a lo largo del eje longitudinal del vial de acceso. La anchura mínima actual del vial es de 2,53 m y la anchura media del mismo es de 3,00 m. Cualquier actuación, deberá limitarse a su estabilización y deberá contar necesariamente con la autorización de la Dirección General de Costas de las islas Baleares.

En su día la apertura del vial de acceso a la isla d'Es Bosc tuvo la preceptiva Autorización Administrativa emitida por la Dirección General de Costas de Baleares **PM/IB - 3/11 - J LLB** de fecha **04/10/1.977**. La Autorización se concedió como camino de acceso a casetas de varadero y con una Concesión de Uso hoy en día caducada.

## 2.3.- CONDICIONANTES PROTECCIONISTAS.

### - Red Natura 2.000.

La zona de actuación **SE ENCUENTRA INCLUIDA** dentro de la Red Natura 2.000, y en concreto las zonas **ES5310105** de Es Amunts d'Eivissa con ámbito marino y **ES5310033** de Xarraca.

No es zona **LIC** (Lugar de Interés Comunitario). Áreas territoriales que contienen hábitats y especies representativas de la región biográfica donde están incluidas, Directiva 92/43/CEE.

No es zona **ZEPA** (Zona de Especial protección de Aves) o áreas favorables para la conservación tanto de las aves migratorias como de las sedentarias, Directiva 79/409/CE.

- **LEY 42/2.007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.**

Paisajes Protegidos: Hábitats naturales de interés comunitario.

- Hábitats costeros y vegetaciones halófitas.

Acantilados marítimos y playas de guijarros. Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium spp*, endémicos.

- Hábitats rocosos y cuevas.

Desprendimientos rocosos. Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos.

## **2.4.-CONDICIONANTES GEOLÓGICOS.**

La situación geológica de la zona de afección del vial objeto de actuación, es de inestabilidad por desprendimientos y desplazamientos de masas de material pétreo, bajo la acción de la fuerza de la gravedad.

Estos desprendimientos se activan por causas naturales meteorológicas y/o por actuaciones humanas. Lo habitual es que la inestabilidad se active como consecuencia de una combinación de causas naturales junto con causas antrópicas.

Los factores motores de la inestabilidad observados son de dos tipos:

-Factores condicionantes:

Los propios del medio natural.

Tipo de material: Rocas calizas fisuradas.

Presencia de agua: De lluvia y de mar.

Discontinuidades estratigráficas: Diaclasas y estratificaciones.

Pendiente del terreno. Casi vertical.

Presencia de vegetación: Especies adaptadas.

---

-Factores desencadenantes:

Meteorológicos: Humedad, viento, lluvia.

Actuaciones de excavación a pie de la vertiente para la apertura del vial.

Dinámica del litoral.

Estamos ante el caso de **Inestabilidad Gravitatoria** con desprendimientos en caída libre de material que se desprende de una zona concreta. Ello supone la rotura y posterior movimiento de la roca sin seguir una superficie de deslizamiento determinada, provocando vuelcos y desplomes erráticos.

La evolución de una situación de inestabilidad gravitatoria es peligrosa y puede convertirse en un riesgo si afecta de manera negativa a seres humanos, sus bienes o sus actividades.

Como medidas preventivas de tipo estructural cabría plantearse la modificación de la geometría actual de la vertiente para conseguir su estabilización, reduciendo las fisuras que favorecen el movimiento, provocando la caída libre de la masa inestable y, como consecuencia, recargando el pie de la vertiente.

### 3.- DINÁMICA LITORAL.

#### 3.1.- SITUACIÓN.

El Estudio de la Dinámica del Litoral se localiza en un tramo de la costa norte de la isla de Ibiza, concretamente entre Sa Punta Roja y Sa Punta de Sa Creu, dentro del Término Municipal de Sant Joan de Labritja. En concreto el Estudio se centra en el tramo de costa que discurre entre la Cala d'es Multons y la isla d'es Bosc situado en la ribera Noroeste del Port de Sant Miquel.

La zona de actuación **SE ENCUENTRA INCLUIDA** dentro de la Red Natura 2.000 y en concreto las zonas **ES5310105** de Es Amunts d'Eivissa con ámbito marino y **ES5310033** de Xarraca.

#### 3.2.- AGENTES DINÁMICOS Y FACTORES MOTORES.

Se entenderá por dinámica litoral al conjunto de cambios, en muchos casos muy activos, que se producen en la zona que comprende la franja costera y que pueden llegar a comportar grandes variaciones en su morfología.

##### **Agentes dinámicos que afectan al litoral:**

- Olas. Resultado de la fricción del viento con el agua de mar.

---



- Corrientes. Flujos submarinos que siguen una dirección paralela a la línea de costa provocados por el oleaje y que pueden actuar erosionando o sedimentando.

- Mareas. Variaciones periódicas del nivel del mar producidas por la atracción del Sol y la Luna sobre la hidrosfera. Su incidencia se da en el litoral en forma de acumulación de lodos y algas y de áridos mar adentro.

#### **Factores motores de la dinámica litoral:**

- Factores condicionantes:

El tipo de roca que conforma el litoral. Calizas y dolomías.

Disposición estructural de la línea de costa. Acantilado.

Estabilidad de los materiales acumulados en la plataforma continental a modo de depósitos consolidados.

- Factores desencadenantes:

Meteorológicos: Temporales, fuertes lluvias, oleaje, etc.

### **3.3.- TIPO DE COSTA.**

Como resultado de los procesos litorales, aparecen morfologías cuya clasificación se hace en términos de geomorfología.

El tipo geomorfológico dominante en el tramo de costa considerado es de ACANTILADO, formación tectónica o estructural controlada por su estructura y litología. Son escarpes vivos hacia el mar, evolucionando bajo la acción directa de las aguas marinas junto a otros procesos característicos de estas formaciones como los gravitacionales y los meteorológicos.

En toda costa acantilada, la energía se concentra en el choque, zapamiento y evacuación del material que compone el escarpe. Su forma y evolución depende en gran medida de la litología y de su estructura.

Este tipo de acantilado, también conocido por "costa de erosión", es típico del Mediterráneo. Sobre él actúa una fuerte agresión mecánica ocasionada por el continuo oleaje. Los acantilados de naturaleza caliza sufren, además, una disolución química con el agua del mar adoptando formas morfológicas especiales.

El extremo ambiente salino reinante en los acantilados, unido a las fuertes condiciones de insolación y elevadas temperaturas durante el verano favorecen la presencia de endemismos de especies vegetales altamente especializados para poder sobrevivir en ambientes hipersalinos. Las paredes rocosas del acantilado albergan una importante diversidad biológica. En la zona afectada por las salpicaduras del agua de mar habitan líquenes como la *Verrucaria sp*, mientras que según se

asciende aparecen, entre las grietas u oquedades, *Limonium*, *Armenia*, *Daucus* y *Lotus*. También es zona de nidificación de aves como las gaviotas y cormoranes y de establecimiento de invertebrados como las lapas.

Los fondos marinos son de tipo rocoso a modo de continuidad espacial de los terrenos emergidos como son los acantilados.

Las condiciones que presenta actualmente el tramo de costa acantilada afectada por este proyecto, no se evidencia la presencia de ninguna de las formaciones vegetales arriba citadas ni la presencia de invertebrados de especial interés.

### 3.4.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

Metodología aplicada para la caracterización del régimen del nivel del mar y el de la cota de inundación en el punto del litoral considerado, como es el frente del vial de acceso a la isla d'Es Bosc, en el Port de Sant Miquel, T.M. Sant Joan de Labritja, Isla d'Eivissa, Illes Balears, se describe a continuación.

#### 3.4.1.- Terminología empleada.

En adelante se entenderá por y se abreviará como se indica, los siguientes términos:

- Marea Astronómica (**MA**). El movimiento de ascenso-descenso del nivel del mar por efecto de la atracción gravitatoria de los astros.
- Marea Meteorológica (**MM**). El ascenso o descenso del nivel del mar por los efectos del clima.
- Run-up (**Ru**). El movimiento de ascenso de la lámina de agua sobre el talud de escollera debido a la rotura del oleaje en la costa.
- Nivel medio del mar (**NMM**). Cota media del nivel del mar en una serie de datos suficientemente larga.
- Nivel de marea (**NM**). Nivel del mar sin tener en cuenta la acción del oleaje. Nivel resultante al considerar la marea astronómica y la marea meteorológica.
- Cota de inundación (**CI**). Suma de la acción conjunta de las mareas astronómicas y de las meteorológicas más el Run-up.
- Nivel medio del mar en Alicante (**NMMA**).

- Red de medida y registro de oleaje (**REMRO**)
- Red de Mareógrafos (**REDMAR**).
- Bajamar media viva equinoccial (**BMVE**).
- Pleamar media viva equinoccial (**PMVE**).

### 3.4.2.- Estudio de factores.

#### - Marea Astronómica.

Movimiento de ascenso-descenso del nivel del mar por efecto de la atracción gravitatoria de los astros.

-Información disponible. Red **REDMAR**:

Constantes armónicas.

Registros de datos horarios del nivel del mar.

Registros de datos horarios de marea astronómica basada en el análisis armónico.

Registro de datos horarios de residuos del análisis armónico.

-Hipótesis de cálculo.

Se considera la marea astronómica como suma de un número finito de ondas.

-Método de cálculo mediante análisis armónico.

Método consistente en reducir una serie de medidas (datos horarios del nivel del mar durante un año) a un conjunto manejable de parámetros que describan el régimen de marea en el lugar de observación. El método ofrece como una primera aproximación de la marea la siguiente expresión:

$$S_{MA}(t) = a_0 + \sum a_i \cos(\omega_i t + \varphi_i)$$

Donde, los valores de  $a_0$  (nivel medio marea astronómica),  $a_i$  (amplitud de la onda armónica componente) y  $\varphi_i$  (desfase de la onda armónica componente) se calculan minimizando el cuadrado de las diferencias entre los niveles observados  $S_{NM}$  y los niveles estimados por el método  $S_{MA}$ .

-Zonificación. Red **REDMAR**:

ÁREA VII. Subzona-a. Mareógrafos de Valencia e Ibiza.

Factor de forma de la marea (F) que indica que tipo de componentes dominan la evolución de la marea. Para la zona en estudio,  $F = 2,93087$ , lo que indica que la marea es predominantemente diurna.

-Niveles de referencia.

Las referencias usadas para conocer el nivel del mar son; el nivel medio del mar en Alicante (NMMA), el cero del puerto o cero del mareógrafo y la bajamar media viva equinoccial (BMVE)

Niveles de referencia en los puertos de Valencia.

MAREÓGRAFO	REFERENCIA (NMMA)	NIVEL MEDIO ( $Z_{NMM}$ )	CARRERA DE MAREA (TR)	REFERENCIA (BMVE)
Valencia	-1,000	1,016	0,500	0,766

- Marea Meteorológica.

Los niveles del mar observados son diferentes a los que predicen las tablas de marea. La causa es que existen cambios en el nivel del mar que se deben a los efectos del clima.

-Información disponible. Red **REDMAR**.

La única información disponible es el residuo de los mareógrafos obtenido como diferencia entre los valores del nivel del mar medidos y los valores de marea astronómica que se predicen del análisis armónico.

-Hipótesis de cálculo.

Todo el residuo se debe a la marea meteorológica.

Las ramas alto-medio-extremal de residuo se ajustan a distribuciones de máximos de Gumbel



---

-Método de cálculo.

Ordenar los datos.

A cada dato se le asigna la probabilidad  $p_i = i / (n+1)$ , siendo (i) el ordinal del dato y (n) el número total de datos.

Se identifican los datos en papel probabilístico de máximos y se ajustan las rectas.

-Zonificación la misma que en el caso de la marea astronómica.

- Resultados.

El método probabilístico de máximos ofrece la distribución probabilística de la sobre elevación por marea meteorológica  $S_{MM}$  a partir de los residuos de los mareógrafos analizados.

- Oleaje.

Cuando el oleaje llega a la costa rompe produciendo variaciones en el nivel del mar. Se denomina Run-up al ascenso de la lámina de agua sobre el talud de la costa debido a la rotura del oleaje.

-Información disponible. Red **REDMAR**.

Registro horarios de altura de la ola significativa en la boya  $H_s$ .

Registros horarios de altura de la ola máxima en la boya  $H_{max}$ .

Registros horarios de periodo pico  $T_p$ .

Registros horarios de número de olas por hora  $N_{olas/hora}$ .

-Zonificación. Boya de Tarragona.

Direcciones significativas del oleaje.

-Hipótesis de cálculo.

Método de Propagación. Método para calcular el régimen escalar de oleaje a pie de playa o escollera  $H_{SPP}$ . u ola que genera el Run-up.

---

Los regímenes de alturas de ola significativa en la boya a profundidades indeterminadas y a pie de la escollera se ajustan a distribuciones de máximos de Gumbel.

Se asume que  $H_{SO} = a + b H_{VO}$ .

Se asume que  $T_p = \alpha_T \sqrt{H_s}$ .

La batimetría es recta y paralela a la línea de escollera.

Los Run-up consecutivos no son independientes.

Número de olas por unidad de tiempo.

-Método de cálculo.

El método de propagación tiene dos objetivos:

- ) Obtener ( $H_{SO}$ ) o régimen direccionales de altura de ola significativa en profundidades indefinidas.
- ) Obtener ( $H_{SPP}$ ) o régimen escalar de altura de la ola significativa a pie de escollera, es decir, propagar la ola significativa hasta la escollera.

Para obtener el régimen medio direccional de altura de ola significativa en profundidades indefinidas se recurre a la relación entre la altura de ola visual ( $H_{VO}$ ) y la altura de la ola significativa ( $H_{SO}$ ) del siguiente modo:

$$H_{SO} = a + b H_{VO}^c$$

Donde (a, b y c) son parámetros de ajuste y que para la boya de Tarragona toma los siguientes valores; a = 0,12, b = 0,60 y c = 0,71.

La relación entre la altura de ola significativa y en periodo pico viene dada por el coeficiente  $\alpha_T = 5,0$ .

La relación entre el periodo medio y el periodo pico de la ola significativa es  $T = 0,71 \times T_p$  para la boya de Tarragona.

### 3.4.3.- Nivel de Marea.

Obtención del régimen medio de nivel de marea en mar abierto mediante la aplicación del programa (mnirmed).

---

-Nivel de marea:  $S_{NM} = S_{MA} + S_{MM}$

El programa de cálculo precisa de los datos siguientes:

Constantes armónicas.

Referencia del cero del mareógrafo respecto al nivel medio del mar en Alicante.

Número de horas/año. Número de años de la serie.

Cota máxima permitida.

Parámetros de ajuste por sobre elevación marea meteorológica.

-Régimen extremal:

El programa para obtener el régimen extremal del nivel de marea es (enirmed). Los datos requeridos por el programa son los anteriores.

-Zonificación.

Área VIII. Subzona a de la red REDMAR.

#### **3.4.4.- Cota de inundación.**

-Hipótesis.

$$S_{CI} = S_{MA} + S_{MM} + R_u$$

Límites impuestos:

A la marea meteorológica. Como límite superior se establece el valor de la marea correspondiente a la borrasca más importante conocida (910 mb) y como límite inferior su equivalente negativo respecto a la presión atmosférica media a nivel del mar.

A la altura de la ola significativa. Como límite superior se establece el valor para un periodo de retorno de 500 años y como límite inferior el valor para un periodo de retorno de 0 años.

-Método de cálculo.

Cálculo del régimen medio de la cota de inundación en escollera, programa (tcimed).

Los datos requeridos por el programa son:

Constantes armónicas.

---

---

Número horas al año.  
Cota máxima permitida de inundación.  
Relación entre periodo pico y altura ola significativa.  
Distribución de Run-up.  
Relación entre  $S_{MM}$  y  $H_{Sb}$

Número medio de olas/hora. Para la boya analizada, la de Tarragona,  $n^o$  olas/año = 939, con una desviación típica 48,7

Cálculo del régimen extremal de la cota de inundación en escollera, programa (tciext).

Los datos requeridos por el programa son:

Constantes armónicas.  
Número horas al año.  
Cota máxima permitida de inundación.  
Relación entre periodo pico y altura ola significativa.  
Distribución de Run-up.  
Relación entre  $S_{MM}$  y  $H_{Sb}$

-Zonificación:

Área VII .Sub zona a  
Área VIII. Sub zona a.

### **3.4.5.- Aplicación del Atlas de Inundación.**

El modelo de cálculo del Run-up tiene una serie de simplificaciones y limitaciones que hacen que su interpretación sea prudente.

La serie de datos disponible es corta por lo que las extrapolaciones más allá de un periodo de retorno de 50 años pueden ser peligrosas.

La propagación del oleaje que afecta a la escollera estudiada asume que la batimetría es recta y paralela a la línea del litoral.

La cota de inundación se obtiene bajo la hipótesis de que el talud de la misma es indefinido.

---

Para estimar de modo simplificado la cota y/o distancia alcanzada por el Run-up del oleaje en un talud compuesto por dos alineaciones se emplea la fórmula de Van del Meer y Janssen (1995),

$$R_u = R_{uo} \cdot Y_b \cdot Y_f \cdot Y_w$$

Esta fórmula permite calcular el Run-up en un perfil de costa compuesto por dos alineaciones ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), una vez conocido el  $R_{uo}$  o Run-up en la primera alineación dado por el Atlas de Inundación y las características de rugosidad y percolación de la segunda alineación.

### 3.5.- PUERTOS DEL ESTADO DE REFERENCIA.

En el presente Estudio se ha tomado como referencia básica el Puerto de Ibiza y como puerto de apoyo el de Valencia, ambos pertenecientes a la red de Puertos del Estado.

La situación geográfica del Puerto de Ibiza corresponde con las coordenadas: 38° 54'36" N y 01° 26'36" E.

En el muelle de las Golondrinas se ubica un Mareógrafo tipo presión AANDERAA que inició las mediciones de las mareas en diciembre del año 2002. Transmite automáticamente los datos mediante modem GSM. El intervalo entre mediciones es de 5 minutos.

El Cero del Puerto de Ibiza está a 0,324 m bajo el Nivel Medio del Mar en Ibiza (NMMI).

El Cero del Mareógrafo coincide con el Cero del Puerto o bien está a 0,884 m bajo la señal geodésica más cercana al mareógrafo, la IB-1, situada sobre el cantil junto al mareógrafo.

El Mareógrafo del Puerto de Ibiza forma parte de la red de mareógrafos del Estado REDMAR. Motorización del dato del nivel del mar en tiempo real y generación de series históricas.

Las observaciones se efectúan en continuo cada 5 minutos. Los datos válidos a partir del total de observaciones son:

AÑOS	Nº OBSERVACIONES	Nº OBSERVACIONES VÁLIDAS	% DATOS VÁLIDOS
2003	105.120	95.830	91,16
2004	105.408	105.211	99,81
2005	105.120	105.039	99,92

2006	105.120	104.466	99,38
2007	105.120	102.074	97,10
2008	105.408	105.175	99,78

El nivel de calidad de los datos observados en la serie 2.003-2.008 es del 97,86 %.

En el Puerto de Valencia hay otro Mareógrafo cuya exacta localización corresponde con las coordenadas 39° 27'42" N y 00° 19'33" W. En él se registran datos de las mareas astronómicas y meteorológicas. Los niveles de referencia del puerto de Valencia se detallan en la Hoja correspondiente del Atlas de Inundaciones.

### 3.6.- RÉGIMEN DE MAREAS.

Para estimar el nivel del mar y el régimen de mareas se ha utilizado la base de datos disponibles en Puertos del Estado, tomados en el mareógrafo del puerto de Ibiza de la red REDMAR.

La serie de datos disponible va desde el año 2.003 al año 2.008.

Para la estimación del régimen de mareas y del nivel de mar se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Los niveles del mar registrados por el mareógrafo lo han sido con un intervalo temporal de 5 minutos, una vez sometidos a control de calidad.
- Constantes armónicas de la marea en el puerto de Ibiza.
- Series de extremos diarios de niveles y de residuos registrados entorno a la pleamar y a la bajamar.

#### 3.6.1.- Nivel del mar.

En el puerto de Ibiza los diferentes niveles del mar son los siguientes:

**Referencia geodésica más cercana IB-1 sobre el cero del puerto de Ibiza: 0,884 m**

Nivel máximo observado 0,995 m

Nivel medio del mar. NMM



Nivel mínimo observado -0,176 m

CERO DEL PUERTO: 0.324 m bajo el NMM

### 3.6.2.- Constantes armónicas de la marea.

Serie disponible de datos: 2.003-2.008 años. A continuación se relacionan las constantes armónicas para el año 2.003. El resto de años de la serie se adjuntan en Anejos

#### Constantes armónicas para el año 2.003:

Constituyente	Amplitud (cm)	Fase (o)
Z0	32,86	0,00
SSA	2,62	79,53
MSM	2,11	113,41
MF	1,08	231,41
O1	2,21	108,59
P1	1,21	156,86
K1	3,84	168,08
M2	1,76	215,70

Desviación estándar de los datos horarios: 10,70 cm.

Desviación estándar de los residuos: 9,70 cm.

Tipo de marea: diurno.

### 3.6.3- Características medias del régimen de mareas.

Serie mas reciente disponible de datos: 2.003-2.008 (periodo de seis años consecutivos).

#### Características medias de niveles y residuos horarios:

Los datos y gráficas se adjuntan en Anejos

### Características de niveles medios diarios:

Los datos y gráficas se adjuntan en Anejos.

AÑO	MÁXIMO (cm)	DÍA	MÍNIMO (cm)	DÍA
2.003	65	305	9	356
2.004	57	230	6	80
2.005	54	250	7	42
2.006	62	300	12	365
2.007	56	325	2	1
2.008	59	100	16	355
2.003	65	305		
2.007			2	1

### Características de niveles medios mensuales:

Los datos y gráficas se adjuntan en Anejos

AÑO	MÁXIMO (cm)	MES	MÍNIMO (cm)	MES
2.003	48	Octubre	19	Marzo
2.004	47	Agosto	20	Marzo
2.005	44	Agosto	21	Enero
2.006	48	Octubre	26	Diciembre
2.007	43	Octubre	25	Abril
2.008	43	Abril	31	Febrero
2.003-2.006	<b>48</b>	Octubre		
2.003			<b>19</b>	Marzo



### Características de niveles medios mensuales históricos:

Los datos y gráficas se adjuntan en Anejos.

PERIODO	MÁXIMO (cm)	AÑO	MÍNIMO (cm)	AÑO.
2.004-2005	48	2.004	19	2.004
2.004-2006	48	2.004	19	2.004
2.004-2007	48	2.004	19	2.004
2.004-2008	48	2.004	19	2.004
2.004-2009	48	2.004	19	2.004
2.004	48		19	

### Ciclo estacional medio y desviación del año actual:

Los datos y gráficas se adjuntan en Anejos.

Para el año medio dado.

Desviaciones entre el año medio y el año considerado.

### 3.6.4.- Características extremas del régimen de mareas.

Serie de datos: 2.003 – 2.008 años.

Datos mensuales extremos de niveles en centímetros tomados cada 5 minutos. Datos mensuales extremos de residuos en centímetros tomados cada hora. Ambos se relacionan en Anejos.

La marea astronómica, por su periodicidad, permite una caracterización determinista de los valores máximos debidos a esta componente. No es el caso de la caracterización extremal de la componente de residuo que precisa de un tratamiento probabilista en términos periodos de retorno.

Del cuadro resumen de datos extremos de niveles anuales se deduce que el nivel máximo alcanzado por la marea astronómica en la serie histórica comprendida entre los años 2.003 y 2.008 fue de 99,50 cm, ocurrida en el día 25 del mes de mayo del año 2007, mientras que el nivel mínimo alcanzado por la marea astronómica durante la misma serie de años fue de -17,60 cm, ocurrida en el día 21 del mes de mayo del año 2.003.

Del mismo cuadro resumen de datos extremos se deduce que el nivel máximo alcanzado por la marea meteorológica en la serie histórica comprendida entre los años 2.003 y 2.008 fue de 29,40 cm, ocurrida en el día 2 del mes de noviembre del año 2.008, mientras que el nivel mínimo alcanzado por la marea meteorológica durante la misma serie de años fue de -33,90 cm, ocurrida en el día 3 del mes de enero del año 2.007.

Los niveles, máximo y mínimo, del mar son los registrados por el mareógrafo del puerto de Ibiza durante su periodo de funcionamiento y corresponden a la suma de los niveles de la marea astronómica más la marea meteorológica. La medición está referida sobre el Nivel Cero del Puerto de Ibiza.

### 3.7.- RÉGIMEN DE VIENTOS.

La caracterización del régimen de vientos se ha obtenido a partir de la base de datos del Puertos del Estado para el punto **Boya de Dragonera** por ser la más cercana a la zona en estudio y como auxiliar la Boya de Tarragona.

Se trata de una boya de aguas profundas, tipo Warescan, lenticular de diámetro 2,75 m y con un peso aproximado de unos 1.000 kilos. Dispone de un sensor para la medida del oleaje direccional y sensores meteorológicos. La boya transmite los datos en tiempo real, cada hora, vía satélite INMARSATC.

Los datos de la boya de Dragonera son los siguientes:

- Código: BD – 2.820
- Situación: 39° 33,3' N y 2° 6,1'E.
- Profundidad: 135 m.
- Cobertura: 2.006-2.009.
- Red. REDEXT.

Los datos de la boya de Tarragona son los siguientes:

- Código:
- Situación: 41° 03' 48" N y 01° 12' 36" E.
- Profundidad: 35 m.
- Cobertura:
- Red. REDEXT.

Los detalles de las **Cartas Náuticas con la posición** de la Boya de Dragonera y de Tarragona, así como las gráficas "**Rosa de los vientos**" confeccionadas a partir de los datos facilitados por la boya de Dragonera, se adjuntan en Anejos

Serie de datos disponibles para los años: 2.006-2.009.

Direcciones dominantes:

Año 2.006	NE	NNE
Año 2.007	NE	SSE
Año 2.008	NE	SE
Año 2.009	SSE	NE

Velocidad media del viento 8 m/s.

### 3.8.- RÉGIMEN DE OLEAJE Y ALTURA DE LA OLA.

#### 3.8.1.- Régimen de oleaje.

La caracterización del régimen de oleaje se ha estimado según la información obtenida en el punto WANA 2060033 que suministra series temporales de parámetros simulados del oleaje.

A continuación se adjuntan las gráficas "**Rosa de direcciones del oleaje**" confeccionadas a partir de los datos simulados por el punto WANA para un tiempo de muestreo de 3 horas y una eficacia del muestreo media > 90 %. Se adjuntan en Anejos

**Serie disponible de Direcciones dominantes: ESTE – NORESTE.**

Año 2.000	ESTE
Año 2.001	NORESTE
Año 2.002	ESTE
Año 2.003	NORESTE
Año 2.004	NORESTE
Año 2.005	ESTE

Año 2.006	NORESTE
Año 2.007	NORESTE
Año 2.008	NORESTE
Año 2.009	NORESTE
Año 2.010	NORESTE

### 3.8.2.- Altura de la ola.

La caracterización de la altura de la ola se ha estimado a partir de la información obtenida en la base de datos de Puertos del Estado en el punto WANA 2.060.033.

**Serie de datos disponibles para los años: 2.000-2.010. Se adjunta.**

**Serie temporal de la altura de ola significativa ( $H_s$ ) en metros.**

**Histogramas de la frecuencia ocurrida de  $H_s$  (F) en %.**

**Máximas mensuales de alturas significantes.**

$H_s$ : altura significativa de la ola en metros.

$T_p$ : periodo de pico asociado en segundos.

Dir: dirección media de procedencia.

Norte: 0

Este: 90

Sur: 180

Oeste: 270

Fecha: 2.000-2.010.

**Tabla resumen de la serie:**

AÑO	$H_s$ max (m)	$T_p$ (seg)	Dirección	Fecha
2.000	4,40	9,20	279	29/12
2.001	12,80	13,50	21	11/11
2.002	6,40	10,20	336	07/11
2.003	6,20	10,20	335	31/01
2.004	3,50	7,80	328	29/12
2.005	5,00	9,60	338	14/02
2.006	4,40	9,30	23	30/01
2.007	5,50	9,40	332	20/03

2.008	4,70	8,80	32	09/10
2.009	5,90	10,80	27	15/12
2.010	4,80	9,60	335	15/01
2.001	12,80	13,50	21	11/11

Se toma como altura significativa de la ola y su periodo pico asociado la del año 2.002, debido a que la resultante en el año 2.001 es manifiestamente singular y, en ningún caso, representativo del estado de la mar. Por ello, **el estado de la mar adoptado queda definido por**

**$H_s = 6,40 \text{ m}$  ,  $T_p = 10,20 \text{ segundos}$ , dirección 336, fecha 07/11/2.002.**

### 3.9.- DETERMINACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN.

El régimen de inundación alcanzado por la acción de la dinámica marina y meteorológica es un fenómeno muy complejo, tanto por el elevado número de elementos que intervienen en el proceso como por la interacción entre ellos.

No existe un límite determinado al que llegan las olas durante el peor temporal, sino que cada nivel tendrá una probabilidad de ser sobrepasado en un temporal determinado.

Se toma como cota de inundación la suma de los niveles de la marea astronómica, más la marea meteorológica y más el Run-up.

La metodología utilizada para el cálculo del régimen de niveles de la cota de inundación consiste en la simulación del proceso físico de inundación con base a las funciones de distribución de las siguientes variables:

- Marea astronómica
- Marea meteorológica.
- Altura de ola significativa.
- Periodo pico.

La información base se ha obtenido del ATLAS DE INUNDACIÓN. Se establece una zonificación del litoral en "áreas homogéneas" de acuerdo con las características del oleaje, de la marea astronómica, de la marea meteorológica, de la configuración de la costa y del emplazamiento de la fuente de información disponible.

#### 3.9.1.- Información disponible más cercana.

La información instrumental disponible más cercana es la siguiente:

- Marea astronómica. Mareógrafo del Puerto de Ibiza.
- Marea meteorológica. Mareógrafo del Puerto de Ibiza.
- Oleaje. Punto WANA 2.060.033 de Puertos del Estado.

El Atlas de Inundaciones carece de hojas específicas para el Archipiélago Balear por lo que se selecciona la hoja representativa: ÁREA VII, Sub zona – a, que analiza la información recibida del Mareógrafo de Valencia para la caracterización del régimen de marea astronómica y de marea meteorológica y de la Boya de Tarragona para la caracterización del régimen de oleaje.

### **3.9.2.- Litoral afectado.**

El estudio probabilístico del nivel de marea y de la cota de inundación se localiza en un tramo de litoral de unos 100 metros de longitud que discurre a borde de acantilado hacia la isla d'Es Bosc en la bocana del puerto de Sant Miquel, T.M. de Sant Joan de Labritja, isla de Ibiza.

El tramo en concreto afectado por probables inundaciones marinas se materializa como un vial de acceso peatonal y rodado hacia la isla. A través de él se efectúa la entra y salida de los moradores de la isla y se materializan los abastecimientos de productos y servicios demandados por ellos.

El vial propiamente dicho en su día se abrió empleando rocas, algunas de gran volumen, desprendidas del acantilado y áridos calizos de préstamos de cantera. El ancho medio resultante después de la estabilización propuesta en el proyecto se mantendrá en 3,00 m. El desnivel medio del firme en el tramo sobre el nivel del mar es de 3,02 m.

El frente de litoral en contacto con el mar es en forma de escollera de zona caliza con una inclinación máxima del talud 30°.

La orientación media del tramo de litoral es aproximadamente ESE.

Se acepta que la batimetría es uniforme a lo largo del tramo y su disposición es en paralelo a la línea del acantilado.

### **3.9.3.- Nivel de Marea.**

Número de horas al año que se supera la cota  $S_{NM}$  respecto la NMMA en metros:



---

$$S_{NM} (5 \text{ horas/año}) = 0,5529 \text{ m.}$$

$$S_{NM} (1 \text{ horas/año}) = 0,6150 \text{ m.}$$

Nivel de la marea que es alcanzado, por término medio, una vez cada 50 años y con referencia al NMMA:

Para una probabilidad acumulada entre 0,500 - 0,995.

$$S_{NM} (R = 50 \text{ años}) = 0,695 \text{ m respecto al NMMA}$$

$$\text{Bandas de confianza al } 90 \% = (0,6575 \text{ m NMMA} - 0,7375 \text{ m NMMA}).$$

Nivel de la marea con referencia al Cero del Puerto de Ibiza cifrado en 0,324 m:

$$S_{NM} (R = 50 \text{ años}) = 0,695 + 0,324 = 1,019 \text{ m.}$$

#### **3.9.4.- Cota de Inundación.**

Para línea litoral tipo "reflejante" y orientación ESE.

Número de olas al año, por término medio, que alcanzan la cota 3.02 m NMMA:

$$N^{\circ} \text{ olas (cota } 3,02 \text{ m NMMA)} = 0 \text{ olas.}$$

Cota alcanzada por cinco olas al año por término medio:

$$S_{CI} (5 \text{ olas/año}) = 1,84 \text{ m NMMA.}$$

Nivel que alcancen las olas, por término medio, una vez cada 50 años:

$$S_{CI} (R = 50 \text{ años}) = 2,48 \text{ m NMMA.}$$

$$\text{Bandas de confianza al } 90 \% = (2,40 \text{ m NMMA} - 2,56 \text{ m NMMA}).$$

Cota de inundación en la superficie del vial de acceso a la isla d'Es Bocs:

---

$S_{CI}$  (R = 50 años) sobre talud = + 2,48 m NMMA.

$S_{NM}$  (R = 50 años) = 0,695 m NMMA.

$R_{uo} = S_{CI} - S_{NM} = 1,785$  m.

Características del perfil del vial:

- Cota del plano de rodadura del vial: + 3,02 m NMMA
- Pendiente media del talud de escollera:  $\tan \beta$  . Para  $\beta = 30^\circ$
- Pendiente media del plano de rodadura del vial:  $\tan \alpha$  . Para  $\alpha = 5^\circ$ .
- Coeficiente de pendiente 2ª alineación:  $\gamma_b = \tan \beta / \tan \alpha = 0,6$ . Se adopta el valor mínimo del intervalo de confianza establecido por Van del Meer y Janssen.
- Coeficiente de rugosidad superficial 2ª alineación:  $\gamma_f = 0,60$  para escollera.
- Coeficiente de percolación de la superficie 2ª alineación:  $\gamma_\phi = 0,5$ .

Valor del Run-up de cálculo:

$$R_u = R_{uo} \cdot \gamma_b \cdot \gamma_f \cdot \gamma_\phi = 1,785 \times 0,6 \times 0,6 \times 0,5 = 0,3213 \text{ m}$$

Nivel máximo de la cota de inundación para un periodo de retorno de 50 años  $2,80 \text{ m} < 3,02 \text{ m}$ .

Lo que quiere decir que **nunca se inundará** el plano de rodadura del vial de acceso.

#### 4.- ESTRUCTURA EN ESCOLLERA.

##### 4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESCOLLERA.

Según la Mecánica Clásica del Suelo las características que definen toda escollera son:

Peso específico aparente ( $\gamma$ ) en  $t/m^3$

Índice de huecos (n)

Ángulo de rozamiento interno ( $\phi$ ) °.

Cohesión (C).



La estabilidad del talud dependerá de:

De su geometría: (H) altura y ( $\beta$ ) pendiente.

De sus características intrínsecas del terreno:

Ángulo de rozamiento interno ( $\varphi$ ) ° y Cohesión (C).

#### 4.2.- MODELO DEL DESLIZAMIENTO.

El deslizamiento de un talud se produce a causa de una rotura con posterior deslizamiento de una cuña a lo largo del plano de debilidad.

El modelo general de rotura del talud es el de "**Círculo superficial de pié**". La superficie de deslizamiento pasa por el pié del talud. Método aceptado para terrenos de elevado ángulo de rozamiento interno y taludes muy inclinados.

#### 4.3.- MÉTODO EMPÍRICO DE CÁLCULO.

Una vez analizado el modelo de rotura del talud el siguiente paso será cuantificarlo y a partir de aquí diseñar el talud para que sea estable.

Se aplica el método empírico de Fellenius que relaciona las características del terreno con las solitudes a las que éste se ve sometido. El método se basa en la aplicación de los fundamentos de la Mecánica Racional Clásica de Suelos.

Para ello se divide la supuesta cuña en dovelas o rebanadas. Se estudia el estado de fuerzas en la dovela. La condición de equilibrio de la dovela vendrá dada cuando las fuerzas estabilizadoras sean superiores a las fuerzas desestabilizadoras en la superficie de deslizamiento, es decir:

$$F. \text{ estabilizadoras (S) } > F. \text{ desestabilizadoras (T) }$$

Las fuerzas estabilizadoras son las fuerzas de cohesión y de rozamiento interno:

$$S = F_R + F_C = P \cdot \cos \alpha \cdot \tan \varphi + C \cdot \Delta x / \cos \alpha.$$

Las fuerzas desestabilizadoras son la componente tangencial de las cargas sobre la superficie de rotura:

$$T = P \cdot \sin \alpha = (W + q \cdot \Delta x) \cdot \sin \alpha = (\gamma \cdot A + q \cdot \Delta x) \cdot \sin \alpha$$

Siendo:

$\alpha$  : ángulo formado por la superficie de rotura y la horizontal.

$\varphi$  : ángulo de rozamiento interno.

C : cohesión.

$\Delta x$ : grosor de la dovela considerada (m)

$\gamma$  : peso específico ( $t/m^3$ )

A: superficie de la dovela considerada ( $m^2$ )

q: sobrecarga de uso ( $t/m^2$ ).

H: altura entre la horizontal y la coronación del talud (m)

Dado que:

$$L = H / \sin \alpha$$

$$\Delta x = H \cdot (\cotg \alpha - \cotg \beta)$$

Siendo:

L: longitud de la línea de rotura (m)

$\beta$ : ángulo de inclinación del talud.

Se tiene que el coeficiente de seguridad al deslizamiento es:

$$F = S / T = (P \cdot \cos \alpha \cdot \tan \varphi + C \cdot L) / P \cdot \sin \alpha > 1,5$$

$$F = (\cotg \alpha - \cotg \beta) \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H^2 + q \cdot H) \cdot \cos \alpha \cdot \tan \varphi + C \cdot L / (\cotg \alpha - \cotg \beta) \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H^2 + q \cdot H) \cdot \sin \alpha > 1,5$$

Como C = 0 para terrenos sin cohesión, la expresión anterior se reduce a la siguiente:

$$F = \tan \varphi / \sin \alpha > 1,5.$$

**Resultados obtenidos:**

Para $\varphi = 40^\circ$ $\alpha = 0^\circ$	F = indeterminación.
Para $\varphi = 40^\circ$ $\alpha = 5^\circ$	F = 9,64 > 1,5
Para $\varphi = 40^\circ$ $\alpha = 10^\circ$	F = 4,82 > 1,5
Para $\varphi = 40^\circ$ $\alpha = 20^\circ$	F = 2,45 > 1,5
<b>Para <math>\varphi = 40^\circ</math> <math>\alpha = 30^\circ</math></b>	<b>F = 1,67 &gt; 1,5 valor límite del ángulo de línea de rotura</b>
Para $\varphi = 40^\circ$ $\alpha = 40^\circ$	F = 1,30 < 1,5
Para $\varphi = 40^\circ$ $\alpha = 45^\circ$	F = 1,18 < 1,5

#### **4.4.- ESCOLLERA COLOCADA.**

Se entenderá por escollera colocada las constituidas por bloques de roca irregular, de forma poliédrica, sin labrar y de gran tamaño que se colocan mediante máquina específica con funciones de contención o sostenimiento.

Ventajas de la escollera colocada:

- Facilidad de drenaje a través de los intersticios existentes entre los bloques pétreos.
- Facilidad para adaptarse a los movimientos diferenciales del terreno y a empujes procedentes del mar, admitiendo ciertas deformaciones sin sufrir daños estructurales.
- Facilidad de integración de la escollera en el entorno natural.

Se trata de escolleras de sostenimiento de rellenos. En realidad la escollera es una parte más de un relleno y se proyecta como una obra nueva.

##### **4.4.1.- Geometría de la sección tipo.**

###### **- Cimiento.**

Superficie de apoyo en el fondo rocoso del pie del acantilado.

###### **- Cuerpo.**

Hiladas en disposición errática de piedras y rocas de tamaño variable en formación del cuerpo. El paramento visto o intradós no deberá sobrepasar 1H:3V.

La altura del cuerpo será de al menos 3 m.

###### **- Trasdós.**

Superficie de apoyo del relleno sobre el cuerpo de la escollera. Se deberá disponer de un relleno de material granular en el trasdós de la escollera de un espesor de ( $e \geq 1$  m). Con ello se persigue materializar una transición granulométrica entre el relleno y el cuerpo de la escollera, repartir uniformemente los empujes del relleno sobre el cuerpo de la escollera e interponer una capa granular con buenas características drenantes.

---

El material de relleno del trasdós deberá reunir las siguientes características:

PROPIEDAD	NORMA	VALOR
Tamaño máximo	UNE 103101	$D_{\max} \leq 100\text{mm}$
Cernido por tamiz 0,08 UNE	UNE 103101	$0,08 \text{ mm} < 5 \%$
Coeficiente de uniformidad	-	$2 \leq C_u \leq 10$
Plasticidad	UNE 103103	$LL < 30$
	UNE 103104	$IP < 10$
Contenido en Materia Orgánica.	UNE 103204	$MO \leq 0,2 \%$
Contenido de sales solubles incluido el yeso.	UNE 103205	$SS \leq 0,2 \%$

#### 4.4.2.- Bloques de la escollera.

Unidad básica a partir de la cual, por agregación, se construye el cuerpo.

Los bloques deben provenir de macizos rocosos sanos de canteras, préstamos o de la propia obra. Se entiende por roca sana o ligeramente meteorizada cuando el grado ISRM  $\leq$  II.

Grado I.- La roca sana o fresca no presenta signos visibles de meteorización, pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad.

Grado II.- La roca ligeramente meteorizada cuando los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. Toda la roca ha podido perder su color debido a la meteorización. Superficialmente será más débil que la roca sana.

#### - Características geométricas.

##### Granulometría:

En la norma UNE EN 13.383-1 se definen tres tipos de granulometría para los bloques escollera, escollera gruesa, media y fina. En proyecto se empleará bloques de granulometría gruesa para conseguir una escollera para bloques comprendidos entre 100 y 1.000 Kg.

##### Forma:

La forma más adecuada para los bloques de escollera es la prismática. No resultarán adecuadas las formas redondeadas o planas.

En la norma UNE 13.383-2 se establece  $(L / E > 3) \leq 15 \%$ , siendo L y E la longitud y el espesor de la pieza.

**Proporción de superficies trituradas o rotas:**

Los bloques deben de presentar superficies rugosas y el mayor número posible de caras de fractura y aristas vivas, evitando los bloques redondeados excepto en la formación de la base o cimientto de la escollera.

En la norma UNE 13.383-1 se establece que la proporción de bloques redondeados deberá ser  $RO \leq 5 \%$ .

**- Características físicas.**

**Densidad de los bloques:**

En la norma UNE 13.383-1 se recomienda que la densidad seca de los bloques sea  $\rho \geq 2.500 \text{ Kg/m}^3$

**Resistencia a compresión simple:**

En la norma UNE EN 1.926 se establece que la resistencia media a compresión será  $\geq 80 \text{ MPa}$ .

**Integridad de los bloques:**

Se entenderá por integridad de un bloque la propiedad de la pieza que indica su capacidad para continuar siendo un único bloque después de someterlo a las operaciones de manipulación, transporte y puesta en obra, así como a las solicitudes durante su vida útil.

La evaluación de la integridad de los bloques será por inspección visual.

**Resistencia a la fragmentación:**

Se determinará mediante el coeficiente de Los Ángeles obtenido según UNE EN 1.097- 2. El valor de este coeficiente será  $LA \leq 35$ .

**- Características químicas y de durabilidad.**

---

#### **Estabilidad química:**

Las rocas a emplear tendrán una composición mineralógica químicamente estable y no darán lugar con el agua a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, obras de fábrica o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Los componentes que puedan ser lixiviados se establecen en la norma UNE EN 1.744-3.

#### **Estabilidad frente a inmersión en agua:**

Aquellas que sumergidas en agua durante 24 horas no manifiestan fisuración alguna y la pérdida de masa sea  $\leq 0,02$  según la UNE 146.510.

#### **Estabilidad frente a los ciclos humedad-sequedad:**

Efectos de los cambios de humedad según UNE 146.511 para calificar la estabilidad de la roca, admitiéndose una pérdida de masa  $\leq 0,02$ .

#### **Absorción de agua:**

Según UNE EN 13.383-2 recomienda que la absorción de agua determinada sobre 10 de un bloque sea  $\leq 0,02$ .

#### **Resistencia a la congelación y deshielo:**

UNE EN 13.383-2

#### **Resistencia a la cristalización de sales:**

La escollera puede ser susceptible al deterioro por la presión que pueden ejercer ciertas sales al cristalizar que pueden provenir de la precipitación de dichas sales sobre los bloques de la escollera o/y las sales solubles formando parte de la propia roca. Ensayo UNE EN 1.367-2.

#### **4.4.3.- Parámetros geomecánicos.**

##### **- Peso específico.**

Peso específico seco de los bloques de escollera  $\gamma_d = 21-28,5 \text{ Kg/m}^3$  para rocas carbonatadas tipo caliza.

---



Se recomienda que el peso específico seco de la roca de los bloques a emplear en la construcción de la escollera sea  $\geq 2.500 \text{ Kg/m}^3 = 25 \text{ kN/m}^3$ , equivalente a un peso específico aparente de  $19 \text{ kN/m}^3$  al tener en cuenta la porosidad de la roca.

#### - Porosidad.

Se define porosidad de la escollera ( $n$ ) el cociente entre el volumen de huecos y el volumen total de la escollera. Se recomienda que el índice de poros en una escollera colocada esté comprendido entre  $0,25 \leq n \leq 0,35$ .

#### - Ángulo de rozamiento interno.

Valor que depende de la porosidad, de la tensión nominal y de la resistencia a compresión simple de la roca, entre otras variables.

$$\rho = \rho_b + \Delta \rho_e - \Delta \rho_n$$

Donde:

$\rho$ : ángulo de rozamiento interno a considerar en el cálculo de la escollera colocada.

$\rho_b$ : ángulo de rozamiento básico.

$\Delta \rho_e$ : incremento del ángulo de rozamiento interno según las características de ejecución.

$\Delta \rho_n$ : disminución del ángulo de rozamiento interno en función de la magnitud de las tensiones normales.

Valor del ángulo de rozamiento básico  $\rho_b = 39-40^\circ$  para rocas calizas y dolomías muy sanas.

Valor entre  $1^\circ \leq \Delta \rho_e \leq 3^\circ$  si se cumplen los siguientes requisitos durante la ejecución de la escollera colocada: el paramento del intradós no deberá ser más vertical que 1H:3V, contra inclinación de las hiladas de bloques 3H:1V, la sección transversal contará con un canto mínimo de 2 bloques y formando un entramado tridimensional que dote al conjunto de la máxima trabazón posible.

$$\text{Valor } \Delta \rho_n (^\circ) = \rho_n \cdot \log_{10} (\delta_n / p_a) \geq 0$$

Donde:

$\rho_n \geq 7^\circ$  coeficiente.

$\delta_n$ : tensión nominal máxima a que se encuentra sometida la sección objeto de cálculo tomada en la base de la escollera.

$p_a = 0,1 \text{ MPa}$  presión atmosférica.

#### **4.4.4.- Verificaciones del cálculo.**

La propia naturaleza de la escollera colocada construida por yuxtaposición de bloques pétreos, de formas geométricas y tamaños diferentes, que permiten ciertas deformaciones y reordenaciones internas ante esfuerzos externos, genera singularidades, imprecisiones e incertidumbres en cualquier modelo de cálculo empleado.

Las principales verificaciones que deben comprobarse son:

##### **- Deslizamiento.**

Las verificaciones del deslizamiento por la Mecánica clásica de suelos.

##### **- Hundimiento.**

Las verificaciones del hundimiento por la Mecánica clásica de suelos.

##### **- Estabilidad global.**

Verificaciones de estabilidad global por la Mecánica clásica de suelos.

##### **- Estabilidad local.**

Verificaciones de estabilidad local por la Mecánica clásica de suelos.

Verificaciones por estabilidad local aplicación de los criterios de rotura propuestos por Coulomb que considera la escollera como un material no cohesivo ( $C=0$ ) y teniendo en cuenta únicamente la componente friccional de la resistencia a través del ángulo de rozamiento interno.

La estabilidad de la escollera se debe calcular con la condiciones de la  $\beta \leq \phi$ ,  $C = 0$  y la existencia de cohesión ficticia, cifrada en unos 15-20 kN/m<sup>2</sup>, por la trabazón creada entre los bloques del cuerpo.

#### **4.4.5.- Prescripciones técnicas de ejecución.**

##### **- Cimentación.**

---

Previamente se comprobará que el talud o ladera esté en condiciones adecuadas con superficie regular, ausencia de salientes, restos vegetales y otros materiales no deseables.

Excavar la cimentación hasta la cota definida en proyecto siendo recomendable una profundidad mínima de 1 m. El fondo de la excavación de la cimentación se ejecutará con una contra-inclinación respecto a la horizontal de valor aproximado 3H:1V.

Una vez efectuada la excavación del cimiento se procederá a la colocación de la escollera en su interior hasta alcanzar la cota del terreno natural en el intradós.

#### **- Cuerpo del muro.**

Durante la colocación de los bloques de piedra que formarán el cuerpo de la escollera se procurará la materialización de la contra-inclinación de las hiladas en torno al 3H:1V respecto a la horizontal.

Los bloques formarán un entramado tridimensional que dote al conjunto de la máxima trabazón posible. Se procurará que los huecos entre piedras contiguas se reduzcan todo lo posible. Cada piedra deberá apoyar su cara inferior en al menos dos bloques de la hilada inferior y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes, además de con otros dos de la hilada superior.

Para aumentar la superficie de contacto y mejorar el rozamiento entre superficies podrá recebarse con material pétreo de calidad similar, preferiblemente fragmentos de la misma procedencia o verter pequeñas cantidades de hormigón de consistencia seca.

#### **4.4.6.- Criterios básicos de control.**

##### **- Control de los bloques.**

Se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud para la ejecución de la obra. Se comprobará que los bloques cumplen con los requisitos establecidos.

Adicionalmente, por cada 20.000 m<sup>3</sup> de material se efectuarán los siguientes ensayos:

- Determinación de la distribución de masas según UNE EN 13.383-2.
  - Determinación del porcentaje de componentes de escollera con una relación, longitud dividido por espesor ( $L/E > 3$ ) según UNE EN 13.383-2.
  - Determinación de la proporción de superficies trituradas o rotas según UNE EN 13.383-1
-

#### **- Control de la ejecución.**

El control de la ejecución deberá, al menos, comprender lo siguiente:

- Control del procedimiento o verificación de la correcta colocación de cada uno de los bloques, tratando de obtener la máxima trabazón entre ellos y el mínimo volumen de huecos que sea posible.
- Control geométrico o control topográfico de su alineación e inclinación en cada hilada colocada.

#### **- Auscultación.**

Una vez finalizada la construcción se efectuará un seguimiento topográfico periódico, dejando en la coronación de la escollera unas superficies planas de hormigón sobre la que se ubicarán las correspondientes referencias topográficas.

### **5.- ESTABILIZACIÓN DEL ACANTILADO.**

#### **5.1.- MORFOLOGÍA DEL ACANTILADO.**

La forma del acantilado en el tramo de costa considerado es de acantilado con pendiente elevada, alcanzado en algunos puntos una absoluta verticalidad. La cota topográfica máxima en coronación se aproxima a los 200 metros.

#### **5.2.- ESTRUCTURA DEL ACANTILADO.**

La estructura geológica del acantilado es a base de rocas calizas y dolomías, presentando importantes grietas y fracturaciones lo que se traduce en una evidente inestabilidad de múltiples elementos estructurales.

#### **5.3.- PATOLOGÍAS. DESPRENDIMIENTOS.**

La estructura del acantilado presenta una clara patología consistente en la fracturación de masas rocosas de caliza, asociada a un fuerte proceso de erosión provocado por la acción del clima, con frecuentes cambios térmicos y por el ambiente marino.

---

#### **5.4.- TECNICAS DE ESTABILIZACIÓN.**

La única técnica viable para la estabilización de la masa rocosa del acantilado es provocar el desplome de todos los elementos inestables con caída libre hacia el pie del acantilado. La técnica se aplicará de forma manual por personal experto, bien adiestrado en técnicas de escalada y provisto de los medios personales de seguridad exigidos para este tipo de trabajo.

#### **6.- ESTABILIZACIÓN DE BASE DEL VIAL.**

##### **6.1.- INTENSIDAD DEL TRÁFICO.**

Para definir las características geométricas y los elementos resistentes del vial se ha estimado una intensidad media diaria (I.M.D.) ajustada a las exigencias y a los usos permitidos. En este sentido, se ha utilizado la clasificación referida a tráficos ligeros.

Los datos definidos en esta clasificación son los siguientes:

I.M.D : Vehículos industriales y particulares de no más de 3 Tm.

##### **6.2.- VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN.**

Con objeto de armonizar los distintos elementos geométricos del vial y garantizar unas mínimas condiciones de seguridad, se ha adoptado como Velocidad Base de Proyecto, 20 Km/h para el tipo de tráfico e I.M.D. anteriormente fijado.

##### **6.3.- SITUACIÓN DE LAS CANTERAS.**

Conscientes del problema existente en la isla d'Eivissa a la hora de disponer de materiales de cantera apropiados para la mejora proyectada, se ha contactado con la Petita i Mitjana Empresa d'Eivissa i Formentera (PIMEEF) al objeto de recabar información sobre sus socios explotadores de canteras.

En todo caso se procurará el empleo de áridos de cantera procedentes de la explotación a cielo abierto más próxima a la obra.

---

## **6.4.-CARACTERÍSTICAS DEL VIAL.**

### **6.4.1.- Geométricas.**

Longitud: 100 m.

Ancho mínimo de la traza: 2,50 m.

Ancho medio del plano de fundación: 3,00 m.

Pendiente longitudinal máxima: 46,30 %

Pendiente longitudinal mínima: 0,30 %

Pendiente transversal: 0 %.

### **6.4.2.- Del trazado.**

Se ha respetado el trazado actual del vial, al considerar que cualquier variación no supondría una mejora sustancial para el tipo de tráfico propuesto, y para respetar así, la protección ambiental contemplada en la normativa vigente. La traza actual y la traza proyectada coinciden.

Traza del vial en el Plano correspondiente del Documento II.

### **6.4.3.- Espesor del firme.**

A la hora de proyectar el firme se ha tenido en cuenta el tipo de material existente en el plano de fundación. Una vez realizados los cálculos de espesor del firme se ha adoptado la decisión de dotar a toda la traza del camino de un firme de espesor entre 10 - 20 cm.

## **6.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.**

### **6.5.1.- Movimientos de tierras.**

Las diferentes unidades de obra proyectadas así como su orden de ejecución, incluidas en este epígrafe, son las siguientes:

**- Desmontes y terraplenes.**

---



El presente Proyecto no contempla la ejecución de desmontes ni terraplenes para respetar la normativa vigente que afecta a Suelo Rústico al Alto Nivel de Protección, ANEI y AAPN y DPMT.

**- Escarificado del plano de fundación.**

Unidad de obra consistente en la disgregación de la capa superficial del terreno hasta una profundidad máxima de 10 cm, ejecutada con medios mecánicos, generalmente con moto niveladora.

El ancho medio (actual y proyectado) es de 3,00 m y la superficie total de actuación es de 350 m<sup>2</sup>

**- Perfilado y compactación del plano de fundación.**

Unidad de obra a ejecutar con medios mecánicos, moto niveladora, hasta obtener una superficie uniforme, tanto en sentido longitudinal como en sentido transversal.

Una vez obtenida esta uniformidad del plano de fundación se procederá a su compactación con compactador vibrador de 131-160 Cv, previo riego de humectación de 80 l/m<sup>3</sup>, hasta alcanzar la densidad del 100 % del Ensayo Proctor Normal.

El ancho medio (actual y proyectado) es de 3,00 m y la superficie total de actuación es de 350 m<sup>2</sup>

**- Transporte de materiales sueltos.**

Transporte de materiales pétreos de cantera para la formación del plano de fundación. Serán transportados en camión basculante desde la cantera hasta el pie del acantilado.

El volumen previsto de transporte de materiales sueltos de cantera son: 129,25 m<sup>3</sup> de zahorras de 2" en fundación del vial y 207,96 m<sup>3</sup> de piedra caliza de diámetro superior a 30 cm en escollera.

**6.5.2.- Firmes.**

**- Espesor del firme.**

La estabilización del vial será consecuencia directa de la construcción del plano de fundación. Por lo tanto, esta obra coincide con la anterior.

**6.5.3.- Obras de fábrica.**

---

No se prevé la ejecución de **NINGUNA** obra de fábrica.

#### **6.5.4.- Señalización.**

No se ha previsto instalar en este pequeño recorrido ninguna señalización vial.

Se ha proyectado la colocación de una señal informativa referente a las precauciones a observar.

### **7.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

#### **7.1.- NORMATIVA JURÍDICA.**

- Ley 22/1.988, de 28 de julio, de Costas.

- Real Decreto 1.471/1.989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/88.

#### **7.2.- NORMATIVA TÉCNICA.**

- Atlas de Inundación del Litoral Peninsular Español. Documento Temático. Dirección General de Costas. Ministerio de Medio Ambiente.

- Atlas de Inundación del Litoral Peninsular Español. Documento Complementario. Dirección General de Costas. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.

#### **7.3.- NORMATIVA AMBIENTAL.**

- Ley Orgánica 16/2.007, de 13 de diciembre, complementaria de la ley para el desarrollo sostenible del medio rural.

- Directrices para el Tratamiento del Borde Costero. Dirección General de Costas. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.

---

## 8.- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN.

Capítulo	1 <sup>er</sup> Mes		2 <sup>o</sup> Mes		3 <sup>er</sup> Mes		TOTALES
Desprendimiento manual en acantilado, incluso replanteo.	12.905,70 €						12.905,70 €
Aporte de cantera		2.463,44 €	2.463,44 €	2.463,44 €			7.360,32 €
Limpieza de fondo		2.115,50 €	2.115,50 €	2.115,50 €	2.115,50 €		8.462,00 €
Recolocación de escollera		6.717,14 €	6.717,14 €	6.717,14 €	6.717,14 €		26.868,56 €
Escarificado del plano de fundación incluso replanteo.					4.270,00 €		4.270,00 €
Construcción del Firme					4.061,68 €	4.061,68 €	8.123,36 €
Seguridad y salud	818,88 €	818,88 €	818,88 €	818,88 €	818,88 €	818,88 €	4.913,28 €
<b>TOTALES PARCIALES</b>	13.724,58 €	12.114,96 €	12.114,96 €	12.114,96 €	17.983,20 €	4.880,56 €	72.933,22 €

## 9.- DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN.

A la vista del CRONOGRAMA de trabajos se ha estimado que las actuaciones proyectadas para estabilizar el acantilado y el firme del camino que discurre a su pie en el tramo de costa considerado tendrán una duración de **TRES MESES**, contados desde la firma del Acta de Replanteo.

## 10.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

La obra se realizará de tal forma que, una vez finalizada, se pueda considerar como COMPLETA susceptible de ser entregada al uso público con absolutas garantías de seguridad para las personas y sus bienes.

## 11.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

El Presupuesto de Ejecución Material de las actuaciones contempladas en el presente **PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A LA ISLA D'ES BOSC** asciende a la cantidad de SETENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES MIL EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS DE EURO (72.933,22 €).

Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo.



Fdo: Carlos Hernández Jiménez.

Colegiado nº 1.371

## ANEJO I.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.



---

## ANEJO I.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1.-OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO.

La redacción del Estudio de Seguridad y Salud obedece a la obligatoriedad establecida por el REAL DECRETO 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, modificado por el Real Decreto 604/2.006, de 19 de mayo.

El Estudio Seguridad y Salud pretende establecer los diferentes tipos de accidentes posibles, en función de las unidades de obra proyectadas. Se proponen una serie de medidas tendentes a la prevención y protección del personal ocupado y de terceras personas ajenas a las obras. Así mismo, se contemplan las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar.

Las diferentes medidas propuestas en el Estudio Seguridad y Salud servirán como directriz para que la Empresa constructora cumpla con sus obligaciones en esta materia y siempre bajo la supervisión del Director de Obra.

### 2- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.

La redacción del presente **PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A LA ISLA D'ES BOSC**, en el Port de Sant Miquel, T.M. Sant Joan de Labritja, isla d'Eivissa.

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a **(72.933,22 €)**.

### 3.- UNIDADES Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS.

Fundamentalmente las unidades de obra son las siguientes:

- Demolición de masas rocosas.
  - Movimientos de piedra en consolidación de escollera.
  - Construcción de firmes.
-



---

#### **4.- RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISTOS.**

- Atropellos por maquinaria y vehículos de obra.
- Atrapamientos diversos.
- Colisiones y vuelcos de máquinas y vehículos de obra.
- Caídas de altura.
- Caídas al mar.
- Caídas a distintos niveles.
- Desprendimientos de tierras y rocas en taludes.
- Falta de visibilidad por polvo.
- Ruidos.
- Cortes y golpes.
- Agentes atmosféricos.

#### **5.- PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS ACCIDENTES.**

##### **5.1.- EN DEMOLICIONES Y DERRIBOS.**

Riesgos más frecuentes:

- Fracturas de piernas.
- Pinchazos con clavos en extremidades superiores e inferiores.
- Golpes por objetos o herramientas en distintas partes del cuerpo.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Atrapamiento por objetos.
- Proyección de partículas a los ojos.

##### **Medidas preventivas:**

Disponer a lo largo del acantilado un sistema de sujeción fijado a elementos estructurales resistentes para amarrar un cable tenso donde enganchar los cinturones de seguridad de los operarios y que permita la movilidad de los mismos.

Sanear cada día al finalizar el turno todas las zonas con riesgo inminente de desplome.

Derribo en el sentido de arriba a abajo.

---

---

Colocación de testigos en lugares adecuados, vigilando su evolución durante toda la demolición.

Evitar la presencia de trabajadores a distintos niveles.

Evitar en todo momento la acumulación de materiales procedentes del derribo en distintos niveles.

### **Protecciones personales.**

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.

Ropa de trabajo en perfecto estado de conservación.

Gafas de seguridad antipartículas y antipolvo.

Cinturón de seguridad de sujeción o suspensión.

Mascarillas contra el polvo.

## **5.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

### **Riesgos más frecuente.**

Caídas en zanja.

Caídas al mismo nivel, a consecuencia del estado del terreno, resbaladizo a causa de barro.

Caídas de objetos desde la maquinaria.

Atropellos causados por la maquinaria.

### **Medidas preventivas de seguridad.**

Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza, de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.

### **Protecciones colectivas**

Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.

Organización del tráfico y señalización.

---

---

Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

### **Protecciones personales.**

Casco homologado en todo momento.

Guantes de cuero, para el manejo de juntas de hormigonado, ferralla, etc...

Mono de trabajo, trajes de agua.

## **5.3. - MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **Pala Cargadora**

#### **Riesgos más frecuentes**

Atropello y colisiones, en maniobra de marcha atrás y giro.

Caída de materiales desde la cuchara.

Vuelco de la máquina.

#### **Medidas preventivas**

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.

Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

Estará prohibido transportar a personas en la máquina.

La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.

No se fumará durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal

#### **Protecciones colectivas**

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Señalización.

---

---

## **Protecciones personales**

El operador llevará en todo momento: Casco de seguridad homologado, botas antideslizantes, ropa de trabajo adecuada, gafas de protección contra el polvo en tiempo seco. Asiento anatómico.

## **Camión basculante**

### **Riesgos más frecuentes**

Choque con elementos fijos de la obra.

Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

Vuelcos, al circular por la rampa de acceso.

### **Medidas preventivas**

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las entradas y salidas del recinto de obra, lo harán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del Código de circulación.

Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose por personal de la obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

### **Protecciones colectivas**

No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.

---

---

Si descarga material, en las profundidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m. garantizando esta mediante topes.

### **Protecciones personales**

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

Usar casco homologado, siempre que baje del camión.

Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

Antes de comenzar la descarga, tendrá puesto el freno de mano.

### **Retroexcavadora**

### **Riesgos más frecuentes**

Vuelcos por hundimiento del terreno.

Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

### **Medidas preventivas**

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y tres hacia atrás).

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta en marcha contraria al sentido de la pendiente.

El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.

Al circular lo hará con la cuchara plegada.

Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara estará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

---

Durante la excavación del terreno en la zona de entrada a la obra, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

### **Protecciones colectivas**

No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

### **Protecciones personales**

El operador llevará en todo momento: Casco de seguridad homologado, ropa de trabajo adecuada, botas antideslizantes.

Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

## **5.4.- MÁQUINAS - HERRAMIENTAS**

### **- Cortadora de material cerámico**

#### **Riesgos más frecuentes**

Proyección de partículas y polvo.

Descarga eléctrica.

Rotura del disco.

Cortes y amputaciones.

#### **Medidas preventivas de seguridad**

La máquina tendrá colocada en todo momento la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería inmediatamente a su sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Así mismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.



---

### **Protecciones colectivas**

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

### **Protecciones personales**

Casco homologado.

Guantes de cuero.

Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

### **- Vibrador**

### **Riesgos más frecuentes**

Descargas eléctricas.

Caída en alturas.

Salpicaduras de lechadas en ojos.

### **Medidas preventivas de seguridad**

La operación del vibrador, se realizará siempre desde una posición estable.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

### **Protecciones colectivas**

Las mismas que para la estructura de hormigón.

### **Protecciones personales**

Casco homologado.

Botas de goma.

Guantes dieléctricos.

---

---

Gafas para protección contra las salpicaduras.

**- Sierra circular**

**Riesgos más frecuentes**

Corte y amputaciones en extremidades superiores.

Descargas eléctricas.

Proyección de partículas.

**Medidas preventivas de seguridad**

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas en evitación de incendios.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

**Protecciones colectivas**

Zonas acotadas para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

**Protecciones personales**

Casco homologado de seguridad.

Guantes de cuero.

Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.

Calzado con plantilla anticlavo.

---

## **- Amasadora**

### **Riesgos más frecuentes**

Descargas eléctricas.

Atrapamientos por órganos móviles.

Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

### **Medidas preventivas de seguridad**

La máquina estará situada en superficie llana y resistente.

Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasa.

Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funciona la máquina.

### **Protecciones colectivas**

Zona de trabajo claramente delimitada.

Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

### **Protecciones personales**

Casco homologado de seguridad.

Mono de trabajo.

Guantes de goma.

Botas de goma.

Mascarilla antipolvo.

### **Herramientas manuales**

En ese grupo incluimos las siguientes: taladro, percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora.

### **Riesgos más frecuentes**

Descargas eléctricas.

---

---

Proyección de partículas.  
Caídas en alturas.  
Ambiente ruidoso.  
Generación de polvo.  
Explosiones e incendios.  
Cortes de extremidades.

### **Medidas preventivas de seguridad**

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiese necesidad de emplear las mangueras de extensión, éstas se realizarán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

### **Protecciones colectivas**

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación o herramientas estarán en buen uso.

Los huecos estarán protegidos con barandillas.

### **Protecciones personales**

Casco de seguridad homologado.

Guantes de cuero.

---

---

Protecciones auditivas y oculares en el empleo de pistola clavadora.  
Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

## **6.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

### **6.1.- NORMATIVA GENERAL.**

Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

O.M. de 9 de marzo de 1.971 de Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
Capítulos I – XII de Condiciones Generales de los Centro de Trabajo y de los mecanismos y medidas de protección.

O.M. de 28 de agosto de 1.970, de Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI de Seguridad e Higiene.

Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 1.627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Real Decreto 604/2.006, de 19 de mayo, por el que se modifican los RD 39/1.997 y RD 1.627/1.997.

Ordenanzas Municipales.

### **6.2.- NORMATIVA SOBRE SEÑALIZACIÓN.**

Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### **6.3.- NORMATIVA SOBRE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

---

Real Decreto 1.407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y sus modificaciones. Orden de 16 de mayo de 1.994 del Ministerio de Trabajo por el que se modifica el periodo transitorio establecido por el RD 1.407/1.992. Real Decreto 159/1.995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1.407/1.992 y Orden de 20 de febrero de 1.997 por el que se modifica el Real Decreto 159/1.995

#### **6.4.- NORMATIVA SOBRE EQUIPOS DE TRABAJO.**

Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el se establecen las disposiciones mínimas en seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 2.177/2.004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1.215/1.997.

#### **6.5.- NORMATIVA SOBRE SEGURIDAD EN MÁQUINAS.**

Real Decreto 1.495/1.986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas, modificado por el Real Decreto 830/1.991 y por el R.D. 590/1.989 de 19 de mayo.

Real Decreto 1.435/1.992, de 27 de noviembre por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el Real Decreto 56/1.995, de 20 de enero.

Orden Ministerial de 8 de abril de 1.991 del Reglamento de Seguridad en las máquinas, elementos y sistemas de protección.

Orden del 23 de mayo de 1.977 modificada por la Orden del 7 de marzo de 1.981 sobre el Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Real Decreto 836/2.003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria ITC MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúa torre para obras u otras aplicaciones.

Norma Técnica de Prevención NTP 122 Retroexcavadora.

Norma Técnica de Prevención NTP 93 Camión hormigonera.

Norma Técnica de Prevención NTP 126 Maquinaria para movimiento de tierras.

Norma Técnica de Prevención NTP 76 Dumper - Carretilla a motor con volquete

Norma Técnica de Prevención NTP 121 Hormigonera.



---

## **6.6.- NORMATIVA SOBRE PROTECCIÓN ACÚSTICA.**

Real Decreto 1.316/1.989, de 27 de octubre, de Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Real Decreto 245/1.989, de 27 de febrero, determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

Orden del Ministerio de Industria y Energía de 11 de noviembre de 1.989 que modifica el RD 245/1.989.

Orden del Ministerio de Industria y Energía de 18 de julio de 1.991 que modifica el Anexo I de RD 245/1.989.

Real Decreto 71/1.992, de 31 de enero, que amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989 y establece nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.

Orden del Ministerio de Industria y Energía de 29 de marzo de 1.996 por el que modifica el Anexo I del RD 245/1.989.

## **6.7.- OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.**

Norma Técnica de Prevención NTP de riesgos en demoliciones manuales.

Norma Técnica de Prevención NTP 124 Redes de seguridad.

Norma Técnica de Prevención NTP 239 Escaleras manuales.

Real Decreto 487/1.997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 842/2.002, de 2 de agosto, Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones complementarias.

Orden de 20 de septiembre de 1.986 de modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Orden de 6 de mayo de 1.988 de requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

---

## **7.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

Las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil. Una vez finalizado éste, el elemento será desechado.

Si por circunstancias de un trabajo específico el deterioro del elemento de protección se produce antes del final de su vida útil, deberá ser inmediatamente repuesto.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **7.1.- SEÑALIZACIÓN.**

La Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales determina el adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud. La Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, en esta línea el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, establece las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A efectos de aplicación del Real Decreto 485/1.997 se entenderá por:

- Señalización: Indicación relativa a la seguridad en el trabajo.
- Señal de prohibición: una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- Señal de advertencia: una señal que advierte de un riesgo o peligro.
- Señal de obligación: una señal que obliga a un comportamiento determinado.
- Señal de salvamento o socorro: una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- Señal indicativa: una señal que proporciona otras informaciones distintas a las de prohibición o salvamento.
- Señal en forma de panel: una señal que por la combinación de una forma geométrica de colores o símbolos proporciona una determinada información.

- Señal luminosa: una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos iluminados desde atrás o desde el interior que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

- Señal acústica: una señal sonora codificada, emitida por medio de un dispositivo apropiado sin intervención de voz humana o sintética.

- Señal gestual: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

En empresario deberá adoptar las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de seguridad y salud.

El empleo de la señalización en la obra deberá siempre responder a los siguientes criterios; llamar a atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones, alertar a los trabajadores sobre medidas urgentes de protección o evacuación, facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia y primeros auxilios y orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

El empresario deberá informar a los trabajadores de todas las medidas que se hayan de tomar con respecto a la utilización de la señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha información deberá incidir en el significado de las señales y en el comportamiento a seguir en función de ellas.

Los colores de seguridad de las señales serán los especificados en el Anexo II del R.D. 485/1.997 y en concreto los siguientes: color rojo para señales de prohibición, peligro y material y equipos de lucha contra incendios, color amarillo o amarillo anaranjado para señales de advertencia, color azul para señales de obligación y color verde para señales de salvamento o auxilio y situación de seguridad.

Las señales en forma de panel dispondrán de unas dimensiones, características colorimétricas y fotométricas que garanticen una buena visibilidad y comprensión. Su lugar de emplazamiento deberá estar bien iluminado, accesible y fácilmente visible. Si la iluminación es insuficiente se empleará iluminación adicional o se utilizarán pinturas reflectantes.

Las señales de advertencia tendrán forma triangular con el pictograma de color negro sobre fondo amarillo y bordes en negro. Cuando la señal indique materias nocivas o irritantes el fondo será anaranjado.

Las señales de prohibición serán circulares con el pictograma en negro sobre fondo blanco con bordes y banda transversal en rojo.

Las señales de obligación serán circulares con el pictograma en blanco con fondo en azul.

Las señales relativas a los equipos de lucha contra incendios serán de forma cuadrada o rectangular con el pictograma en blanco sobre fondo rojo.

Las señales de salvamento o socorro serán de forma rectangular o cuadrada con el pictograma en blanco sobre fondo verde.

Las señales luminosas provocarán un contraste luminoso apropiado a su entorno, siendo su intensidad tal que asegure su percepción sin producir deslumbramientos. La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme o llevar un pictograma sobre un fondo determinado. El dispositivo podrá emitir una señal tanto fija como intermitente siendo esta última con respecto a la primera indicativa de un mayor grado de peligro.

Las señales acústicas deberán tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental de forma que sea claramente audible. No deberán utilizarse dos señales acústicas al mismo tiempo.

Las comunicaciones verbales que se establezcan entre el emisor y el oyente serán pactadas entre ambas partes.

Las señales gestuales serán las indicadas en el Anexo VI del Real Decreto 485/1.997.

## **7.2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

Se entenderá por protección personal o individual cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición la ropa de trabajo corriente, los equipos de los servicios de socorro y salvamento, los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera o aparatos portátiles para la detección de los riesgos.

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra determinará los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que se debe ofrecer protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán emplearse.

Los equipos de protección individual serán proporcionados gratuitamente por la empresa contratista de la obra a los trabajadores reponiéndolos cuando se considere necesario. Así mismo la empresa velará por la correcta utilización de los equipos y por su mantenimiento.



Los equipos de protección deberán responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo, tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas del trabajador, adecuarse al portador tras los ajustes necesarios y en el caso de tener que utilizar más de un equipo de protección simultáneamente, estos deberán ser compatibles entre sí.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen, proporcionándoles instrucciones por escrito sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos. El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitada por el fabricante de los equipos estarán a disposición de los trabajadores. En el caso especial del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o, en su defecto, las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

La empresa constructora, a través del Coordinador de Seguridad y Salud, en la fase de ejecución de la obra, garantizará la formación y organizará sesiones de entrenamiento para la utilización de los equipos de protección individual.

Los trabajadores deberán utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual, colocar el equipo después de su utilización en el lugar indicado para ello e informar a su superior directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

Lista indicativa de equipos de protección individual según el Anexo I del Real Decreto 773/1.997:

#### **Protectores de cabeza:**

Casco de seguridad contra choque o impactos.

Prendas de protección para la cabeza como gorros, gorras, sombreros, etc.

El material base del casco será polietileno capaz de trabajar a temperaturas entre - 10/+50 °C y con un aislamiento eléctrico hasta 440 Vac. El color blanco del casco se reservará para la dirección facultativa y responsables de la obra, mientras que cada oficio tendrá un color diferente para así poderlos identificar fácilmente.

---

---

### **Protectores de oídos:**

Protectores auditivos tipo tapones.

Protectores auditivos tipo orejeras con arnés de cabeza.

Cascos antirruidos.

El arnés será de material plástico PVC con varilla de acero inoxidable, el casquete de polipropileno y las almohadillas de PVC recambiables rellenas de espuma de poliéster. El nivel de protección se ajustará al tipo de exposición al ruido en cada puesto de trabajo.

### **Protectores de ojos y cara:**

Gafas de montura integral.

Gafas de montura en cazoleta.

Pantallas para soldadura.

Las pantallas de protección facial serán de aplicación en trabajos de soldadura oxiacetilénica y oxicortes y contra impactos de partículas de alta velocidad y baja energía. El visor será de acetato de celulosa de 1,3 mm de espesor.

### **Protección vías respiratorias:**

Mascarillas filtrantes de partículas.

Mascarillas filtrantes de gases y vapores.

Mascarillas con casco o pantalla para soldadura.

Mascarillas filtrantes mixtas.

El cuerpo facial de la mascarilla estará fabricado en caucho termoplástico. Sistema de sujeción mediante arnés de cabeza y cinta elástica.

### **Protección manos y brazos:**

Guantes contra agresiones mecánicas.

Guantes contra agresiones químicas.

Guantes contra agresiones de origen eléctrico.

Guantes contra agresiones de origen térmico.

Manoplas.

---



Manguitos y mangas.

El material de fabricación estará en función del uso a que sea destinado.

#### **Protecciones de pies y piernas:**

Calzado de seguridad.

Calzado de protección.

Calzado de trabajo.

Calzado frente a la electricidad.

Rodilleras.

Polaina.

#### **Protección de la piel:**

Cremas de protección.

#### **Protectores de tronco y abdomen:**

Chalecos de alta visibilidad de poliéster 100 % en material retroreflectante.

Chaquetas, mandiles de protección contra agresiones mecánicas de neopreno.

Cinturones de sujeción del tronco en poliéster.

Fajas y cinturones antivibraciones.

#### **Protección total del cuerpo:**

Equipos de protección contra caídas de altura.

Arneses en poliéster.

Cinturones de sujeción en poliéster.

Ropa de protección contra agresiones mecánicas en neopreno.

Chalecos de señalización fluorescente.

Las exigencias esenciales de sanidad y seguridad aplicable con carácter general a todos los equipos de protección individual se establecen en el Anexo II del Real Decreto 1.407/1.992 y son las siguientes:

Ergonomía

Grados y clases de protección.

---

Inocuidad.  
Comodidad y eficacia.  
Ligereza y solidez.  
Con sistema de ajuste.

Todo equipo de protección individual deberá ser suministrado por el fabricante con su correspondiente documentación técnica según se especifica en el Anexo III del Real Decreto 1.407/1.992.

### **7.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS.**

#### **Vallas de cierre.**

La protección de todo el recinto de la obra, "Centro de Trabajo", se realizará con vallas fijas opacas de delimitación y protección.

La altura resultante de vallado será 2 m. Dispondrá de una puerta de acceso para vehículos pesados y maquinaria de 4 m de ancho libre y dos puertas de paso independientes para el acceso del personal ocupado y de personas autorizadas.

El tipo de valla a colocar será en chapa ondulada opaca de 3x1 m con postes tipo omega de 60x60x1,50 mm, anclados en dados de hormigón.

El vallado se mantendrá hasta la terminación total de la obra.

#### **Barandillas.**

Guardacuerpo o barandilla elemento de protección frente al riesgo de caída al vacío.

La barandilla será capaz de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.

El elemento vertical o montante permitirá el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijarán la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

El montante será de tubo cuadrado y se sujetará en forma de pinza al forjado. Sobre él colgarán unos soportes donde se apoyarán los diferentes elementos de la barandilla. La separación entre montantes será 2,50 m mientras que su altura será 0,90 m.

---

---

### **Escaleras manuales.**

Básicamente los tipos de escaleras a emplear en la obra serán la simple de un tramo, la de doble tijera y la extensible.

Los materiales de los que estarán construidas serán madera y aluminio. El primero se empleará en aquellos tijos que presenten riesgo de contactos eléctricos.

El transporte de las escaleras dentro de la obra se hará a brazo por una sola persona o por dos personas. El levantamiento de la escalera se realizará por una sola persona cuando esta sea ligera y de un solo plano. En el caso de que la escalera pese más de 25 Kg o se pretenda levantar en condiciones adversas la operación de levantarla se hará entre dos personas.

El pié de la escalera se apoyará sobre superficies planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. En ningún caso se situará una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc).

La inclinación de la escalera será tal que la distancia desde el pié a la vertical esté comprendida entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{3}$  de su longitud. El ángulo de abertura de una escalera de tijera deberá ser como máximo 30°.

Los sistemas de fijación de la escalera al suelo dependerán del tipo de este. En suelos firmes se emplearán fijaciones tipo zapatas, mientras que en firmes suelos se emplearán hincas.

Una vez apoyada la escalera, ésta deberá sobrepasar al menos 1 m el punto de apoyo superior.

La carga máxima soportable recomendada para una escalera de madera es aproximadamente 95 Kg, en el caso de que sea metálica será de unos 150 Kg. En ambos casos la carga máxima que podrá transportar el trabajador que suba o baje por la escalera será de 25 Kg.

El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libre las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones. Cualquier objeto a transportar por el operario se llevará colgando al cuerpo o cintura.

El personal que utilice escaleras deberá llevar calzado que sujete bien los pies. Las suelas estarán limpias de grasas, aceites u otras materiales deslizantes.

En todo trabajo que se vaya a realizar desde una escalera se deberán observar las siguientes medidas de seguridad:

---

Si los pies están a más de 2 m del suelo se utilizará un cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

Fijar el extremo superior de la escalera.

Para trabajos de cierta duración emplear reposapiés acoplados a la escalera.

La escalera la utilizará solo una persona.

No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T.

Las escaleras deberán almacenarse en posición horizontal y nunca en posición inclinada.

Toda escalera deberá inspeccionarse como máximo cada seis meses prestando especial atención al estado de los peldaños y los sistemas de sujeción y apoyo.

#### **7.4.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.**

Las máquinas con instalación fija en el centro de obra serán instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

Las operaciones de mantenimiento y reparación estará a cargo de personal especializado y siempre siguiendo las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas. Estas operaciones deberán registrarse en los libros de registro pertinentes de cada máquina.

Las máquinas de ubicación variable, tales como radial, vibrador, soldadura, etc, deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra y ser mantenidas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

##### **Retroexcavadora.**

Máquina a emplear en operaciones de apertura de zanjas o trincheras destinadas a cimentaciones, tuberías, cableado, drenajes, etc.

Según la envergadura de la excavación y el tipo de terreno a excavar se utilizará el tipo "chasis sobre neumáticos" o "chasis sobre cadenas".

En ambos casos la máquina deberá disponer de cabina antivuelco de protección del atrapamiento del conductor en caso de vuelco. Para evitar daños por golpes se utilizará cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. La cabina ideal será aquella que, además de lo anterior, proteja contra la inhalación de polvo producido por el trabajo de la misma máquina, contra la sordera producida por el ruido de la máquina y contra el stress térmico o insolación en verano.

En el mismo sentido, la cabina dispondrá de asiento anatómico para paliar las probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico del mismo.

Otras máquinas a emplear en movimiento de tierras podrán ser la pala cargadora de ruedas u orugas, el rodillo compactador y la motoniveladora.

#### **Dumper o carretilla a motor con volquete.**

Vehículo destinado al transporte de materiales ligeros con tolva o volquete basculante para su descarga.

El vehículo dispondrá de un pórtico de seguridad que proteja el puesto de conducción cuya resistencia, tanto a la deformación como a la compresión, equivaldrá al menos al propio peso del vehículo. El pórtico dispondrá de cinturón de seguridad con dispositivo de sujeción. El arranque del motor será eléctrico. El conducto de evacuación de los humos del motor deberá estar situado bajo el chasis y en la parte lateral derecha del conductor. Bocina, espejos retrovisores, sistema de iluminación y asiento anatómico.

### **8.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD.**

#### **8.1.- SERVICIO DE PREVENCIÓN.**

Según los artículos 30 de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se entenderá por Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes.

Para un correcto ejercicio de las funciones del Servicio de prevención, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a la que se refieren los artículos 18 y 23 de la Ley 31/1.995 y en concreto:

a) Información, consulta y participación de los trabajadores. El empresario facilitará al servicio de prevención información sobre los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo, las medidas de protección aplicables a los riesgos detectados y las medidas adoptadas en cuanto a situaciones de emergencias. Deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos. El empresario deberá consultar a los trabajadores y permitir su participación en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo. Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y salud en la empresa.



b) Documentación. El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación sobre la evolución de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, planificación de la acción preventiva, medidas de protección y de prevención adoptadas y el material de protección que deberá utilizarse, resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo, los controles del estado de salud de los trabajadores y sus conclusiones, relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. Esta documentación deberá ser puesta a disposición de las autoridades sanitarias.

El servicio de prevención deberá estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- ) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- ) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- ) La determinación de las prioridades en la adaptación de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- ) La información y formación de los trabajadores.
- ) La prevención de los primeros auxilios y los planes de emergencia.
- ) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados de los trabajos.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario y con medios apropiados para poder cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes del servicio, así como sus recursos técnicos deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- a) Tamaño de la empresa
- b) Tipos de riesgos a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- c) Distribución de riesgos en la empresa.

Los servicios de prevención deberán ser acreditados por la Consellería de Trabajo y Formación del Govern de las islas Baleares.

Las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social podrán desarrollar para la empresa el servicio de prevención. Los representantes de la empresa y de los trabajadores tendrán el derecho a participar en el control y seguimiento de la gestión desarrollada por la Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.



---

## **8.2.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN LA OBRA.**

El contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor para los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil de hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que debe responder.

El contratista está obligado a la contratación de un seguro, en la modalidad de todo riesgo, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de la terminación definitiva de la obra.

## **8.3.- FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquier que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Este tipo de formación deberá impartirse dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otro horario pero con el descuento de aquella del tiempo invertido en la misma.

Esta formación deberá ser impartida por personal cualificado del Servicio de prevención.

La dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de la obra velarán para que el personal sea instruido acerca de las normas particulares para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina.

## **8.4.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.**

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo. Esta vigilancia solo se llevará a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. De este carácter voluntario sólo se exceptuarán y previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sean imprescindibles para evaluar los efectos sobre las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un riesgo para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

---

El empresario a los órganos de con responsabilidades en materia de seguridad y salud serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo. Los resultados de los reconocimientos serán comunicados al trabajar, respetando en todo momento la confidencialidad de toda la información.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

**- Botiquines de primeros auxilios.**

Se dispondrá en la obra de un botiquín que deberá contener el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo.

Será imprescindible y existirá un servicio sanitario de urgencias, con medidas suficientes para prestar los primeros auxilios a los trabajadores en caso de accidente. Este consistirá en un botiquín fijo, bien señalizado y convenientemente situado que contendrá como mínimo:

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| - Agua oxigenada.       | - Esparadrapo.                                 |
| - Alcohol de 96 grados. | - Antiespasmódicos.                            |
| - Tintura de yodo.      | - Analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia. |
| - Mercurocromo.         | - Torniquete.                                  |
| - Amoníaco.             | - Bolsa de goma para agua de hielo.            |
| - Gasa estéril.         | - Guantes esterilizados.                       |
| - Algodón hidrófilo.    | - Jeringuilla.                                 |
| - Vendas.               | - Termómetro clínico.                          |

**8.5.- LIBRO DE INCIDENCIAS.**

En el Centro de trabajo existirá un libro de incidencias con hojas duplicadas y con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, estando en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Tendrán acceso a él la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos de la Administración con competencias en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de la obra efectúe una anotación en el libro de incidencias, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Consellería de Trabajo y Formación del Govern de las Islas Baleares, así como notificar de anotación al contratista afectado y los representantes de los trabajadores de éste.

#### **8.6.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de la obra observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias y quedando facultado para, en circunstancias de riesgos graves e inminente para la seguridad de los trabajadores, disponer la paralización del tajo donde se detectó el problema o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto anterior, el coordinador de seguridad y salud durante la fase de ejecución de la obra deberá dar cuenta a la Inspección de Trabajo y Salud de la Consellería de Trabajo y Formación del Govern de las Islas Baleares, a los contratistas, a los subcontratistas y a los representantes de los trabajadores de la paralización de la obra.

#### **8.7.- AVISO PREVIO.**

El promotor de la obra deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, en este caso la Consellería de Trabajo y Formación del Govern de las Islas Baleares, antes del inicio de los trabajos.

El aviso previo se redactará según lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1.997 y deberá exponerse en la obra de forma visible y actualizado de ser necesario.

##### **Modelo de aviso previo:**

- 1.- Fecha:.....
- 2.- Dirección exacta de la obra:.....
- 3.- Promotor (nombre y dirección):.....
- 4.- Tipo de obra:.....
- 5.- Proyectista (nombre y dirección):.....

6.- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto (nombre y dirección):.....

7.- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de la obra (nombre y dirección):.....

8.- Fecha prevista para el comienzo de la obra:.....

9.- Duración prevista de los trabajos en la obra:.....

10.- Número máximo estimado de trabajadores en la obra:.....

11.- Número previsto de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra: ....

12.- Datos de identificación de contratistas, trabajadores, autónomos, ya seleccionados: .....

## **9.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS EN LA OBRA.**

### **9.1.- DE LA PROPIEDAD.**

La propiedad viene obligada a incluir este Estudio de Seguridad y Salud como un documento más del Proyecto de Ejecución de la obra. El presupuesto de ejecución por contrata derivado de las actuaciones y equipos previstos en el Estudio de Seguridad y Salud figurará en el presupuesto general de la obra como un capítulo más.

La propiedad abonará al contratista que resulta adjudicatario de la obra las partidas económicas contempladas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra y con el visto bueno de la Dirección facultativa de la misma.

### **9.2.- DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.**

La/s Empresa/s Contratista/s viene/s obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del/los Planes de Seguridad y Salud coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El/los Planes de Seguridad y Salud redactados por la/s empresa/s contratista/s contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra.



Por último, la/s empresas contratista/s cumplirá/n las especificaciones previstas en el Estudio y en el/los Planes de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se puedan derivar de la infracción de los mismos por su parte o de los posibles subcontratistas, trabajadores autónomos y empleados en general.

### **9.3.- DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar los principios generales de prevención y de seguridad a la hora de tomar las decisiones técnicas y de organización con la finalidad de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente, así como la duración requerida para la ejecución de los mismos.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva como evitar riesgos, evaluar los riesgos que no se puedan evitar, combatir los riesgos en su origen, adaptar el tipo de trabajo a la persona en particular, tener en cuenta la evolución de la técnica, dar las debidas instrucciones a los trabajadores, etc.

c) Coordinar las actividades contempladas en el artículo 10 del RD 1627/1997 , a saber; el mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza, la elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de circulación, la manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, la delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósitos de diferentes materiales, la recogida de los materiales peligrosos utilizados, el almacenamiento y evacuación de residuos y escombros, establecer los periodos de tiempo efectivos que habrá de dedicarse a los distintos trabajos, establecer la cooperación entre el contratista los subcontratistas y los trabajadores autónomos y, por último, identificar las posibles interferencias o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

d) Aprobar el Plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

e) Organizar la coordinación de actividades empresariales entre la contrata titular de la obra, los subcontratistas y los trabajadores autónomos.

f) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

g) Adoptar medidas necesarias para que solo personas autorizadas puedan acceder a obra.

## 10.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud durante la fase de redacción del proyecto el/los contratistas está/n obligados a elaborar un Plan/es de Seguridad y Salud adaptado a este Estudio a sus medios, métodos de ejecución y cronograma de duración. El Plan/es analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan/es se incluirán, en su caso, propuestas de medidas alternativas de prevención que el/los Contratistas que propongan con sus correspondientes justificaciones técnicas que, en ningún caso, podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio. En el caso de que el Plan/es contemple propuestas alternativas de prevención a las previstas en el Estudio estos incluirán la valoración económica de las mismas siempre que no supongan una disminución del importe total inicialmente previsto.

El Plan/es de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra. El informe de aprobación inicial del Plan/es emitido por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra se elevará para su definitiva aprobación a la Administración.

El Plan/es de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el/los Contratistas en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias y modificaciones que pudieran surgir a lo largo de ella. En este caso se precisará la aprobación inicial del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra, así como la probación definitiva por la Administración.

El Plan/es de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de las empresas intervinientes en la misma, de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención, de los trabajadores y de la Dirección Facultativa.

## 11.- TELEFONOS DE INTERES PARA SERVICIOS DE URGENCIAS.

- Emergencias	112	- Comisaría de Policía	971 - 30 53 13
- Hospital Can Misses	971 - 39 70 00	- Policía Nacional	091
- Clínica del Rosario	971 - 30 19 16	- Protección Civil	971 - 31 37 13
- Centro de Salud "Es Vive"	971 - 39 11 77	- Bomberos	971 - 31 30 30
- Cruz Roja	971 - 39 03 03	- Oficinas Seguridad Social	971 - 30 52 61
- Radio Taxi	971 - 30 70 00	- Policía Municipal	971 - 31 58 61
- Guardia Civil	971 - 30 11 00	- Compañía Eléctrica	971 - 31 41 62

Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo

Fdo: Carlos Hernández Jiménez

Colegiado Nº 1.371





INGENIEROS,  
TOPOGRAFOS Y  
TÉCNICOS ASOCIADOS

Tel. 971 19 24 56 - Fax 971 31 03 99  
Paseo Juan Carlos I, Edif. Mediterráneo Local 8  
07800 IBIZA ingenieros@ibizanight.com

---

## ANEJO II.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL VIAL.

## 1.- CURVAS HORIZONTALES.

El trazado de las curvas del vial se ha proyectado respetando el original para así no invadir los terrenos del DPMT. En todo caso se ha procurado que el trazado sea lo más seguro posible, evitando una conducción sin esfuerzos bruscos y en buenas condiciones de seguridad, compatible, todo ello, con la velocidad base de Proyecto adoptada. Así pues, los valores de los elementos que definen el trazado curvo del vial serán los que seguidamente se justifican.

### 1.1.- RADIOS.

El radio mínimo de las curvas se establece en función de la velocidad base del proyecto, del peralte máximo ( $Tg \alpha \leq 10 \%$ ) y del coeficiente de rozamiento transversal ( $f$ ).

Así se tiene que para firmes sin revestimiento asfáltico, con  $f = 0,10$ , una velocidad base de proyecto de 20 Km/h, el valor del radio mínimo se obtiene a partir de la expresión siguiente:

$$R_{\min} = 0,031 \cdot V^2 = 12,40 \text{ m}$$

### 1.2.- PERALTES.

Los peraltes previstos son los mínimos necesarios para garantizar la seguridad del tráfico.

Para su cálculo se ha empleado la siguiente expresión matemática referida a viales rurales sin revestimiento asfáltico:

$$Tg \alpha = 0,013 V^2 / R.$$

Para el radio de curva mínimo el peralte será máximo, en el presente caso  $Tg \alpha = 1$ .

Los peraltes se alcanzarán gradualmente mediante acuerdos alimétricos.

### 1.3.- SOBREALCHO DE LA CALZADA.

Aunque no se han proyectados sobreanchos en los pasos de curva para no ampliar el ancho del vial, a continuación se establecen los criterios a seguir en el caso de que en algún punto conflictivo del trazado fuera necesario proceder al sobreancho de la calzada.

El cálculo de sobreanchos se efectuará aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Sobrecancho} = L^2 / 2 R = 0,363 \text{ m}$$

Para:

$L = 6 \text{ m}$  longitud máxima del vehículo.

$R = 12,40 \text{ m}$  radio mínimo de la curva.

De aquí se obtiene un sobre ancho máximo de 1,45 m a lo largo de todo el tramo del vial.

## 2.- ENTRONQUES.

No es necesaria ninguna modificación en la traza del vial por entronques con otros viales.

## 3.- SECCIÓN TRANSVERSAL.

### 3.1.- ANCHURA DEL FIRME.

Su valor se ha establecido con el criterio de respetar el ancho original y sin ocupación de terrenos adyacentes. Para la IDM establecida y una velocidad de tráfico  $\leq 20 \text{ Km/h}$  y una correcta señalización, se considera suficiente un ancho útil de unos 3,00 m.

### 3.2.- PENDIENTE.

La sección transversal se ha proyectado de tal modo que el agua discurra hacia la escollera. Por lo tanto la pendiente transversal resultante será del 3 %.

## 4.- CAMBIOS DE RASANTE.

No existen cambios de rasante en el tramo del vial afectado.

## 5.- PENDIENTES LONGITUDINALES.

Si bien en algunos tramos del vial las pendientes pueden ser excesivas, en el tramo afectado no son de consideración.

Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo

Fdo: Carlos Hernández Jiménez

Colegiado Nº 1.371

## 1.- DATOS DE BASE.

Para el cálculo del espesor del firme se ha optado por aplicar el índice CBR por ser el más aconsejable para vías de uso rural.

Los datos base de partida de cálculo son los siguientes:

I.D.M. < 25 vehículos.

Carga por rueda  $P = 3 \text{ tm}$ .

Límite líquido de las zahorras  $LL = 33,09$ .

Límite plástico de las zahorras  $LP = 27,80$

Grado de compactación de la base 10 % del P.N.

Densidad ensayo P.N. del material de relleno del plano de fundación  $1,93 \text{ tm/m}^3$ .

## 2.- CÁLCULO ESPESOR DEL FIRME.

El valor soporte del material del plano de fundación según la expresión de Peltier:

$$F = 4.250 / (LP + LL) = 12,23$$

El espesor total de las capas que se construirá sobre el plano de fundación será:

$$E = (100 + 25) / (F + P) = 8,21 \text{ cm}.$$

Por lo tanto el espesor mínimo obtenido es 8,21 cm incrementándolo hasta los 10 - 20 cm proyectados según borde del perfil transversal.

## 3.- TIPO DE FIRME PROYECTADO.

El firme proyectado consta de una única capa de áridos de cantera:

Base de zahorras de 2ª de espesor 20 - 10 cm una vez compactada.

Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo

Fdo: Carlos Hernández Jiménez

Colegiado Nº 1.371.

## DOCUMENTO II.- PLANOS E INFORME FOTOGRAFICO.

---

## **DOCUMENTO II.- PLANOS E INFORME FOTOGRAFICO.**

### **INDICE DE PLANOS.**

**PLANO Nº 1.- SITUACION, TRAMO DE LITORAL AFECTADO, PLAN TERRITORIAL INSULAR (PTI) Y FOTOGRAFIA AEREA.**

**PLANO Nº 2.- DEMARCACION DE COSTAS, LICS Y ZEPAS.**

**PLANO Nº 3.- TRAZA DEL VIAL Y PERFIL LONGITUDINAL.**

**PLANO Nº 4.- DEMARCACION DE COSTAS CON SECCIONES.**

**PLANO Nº 5.- PERFILES TRANSVERSALES.**

**PLANO Nº 6.- ATLAS DE INUNDACION EN EL LITORAL PENINSULAR ESPAÑOL, AREA VII-SUBZONA A.**



## INFORME FOTOGRAFICO.

---

**INDICE INFORME FOTOGRAFICO.**

**FOTOGRAFIA Nº 1.- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 2.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 3.- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 4.- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 5.- VISTA ESCOLLERA EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 6.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 7.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 8.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 9.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 10.- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**

**FOTOGRAFIA Nº 11- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**

---



INGENIEROS,  
TOPOGRAFOS Y  
TÉCNICOS ASOCIADOS

Tel. 971 19 24 56 - Fax 971 31 03 99  
Paseo Juan Carlos I. Edif. Mediterraneo Local 8  
07800 IBIZA ingenieros@ibizanight.com

**FOTOGRAFIA Nº 1.- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**



**FOTOGRAFIA Nº 2.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**







INGENIEROS,  
TOPOGRAFOS Y  
TECNICOS ASOCIADOS

Tel. 971 19 24 56 - Fax 971 31 03 99  
Paseo Juan Carlos I. Edif. Mediterraneo Local 8  
07800 IBIZA Ingenieros@ibizaitta.com

**FOTOGRAFIA Nº 3.- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**



**FOTOGRAFIA Nº 4.- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**



**FOTOGRAFIA Nº 5.- VISTA ESCOLLERA EN DPMT.**



**FOTOGRAFIA Nº 6.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**





**FOTOGRAFIA Nº 7.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**



**FOTOGRAFIA Nº 8.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**





**FOTOGRAFIA Nº 9.- VISTA ACANTILADO EN DPMT.**



**FOTOGRAFIA Nº 10.- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**

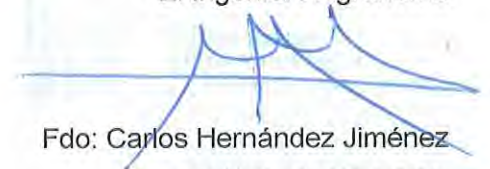


**FOTOGRAFIA Nº 11- VISTA ACANTILADO Y ESCOLLERA EN DPMT.**



Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo



Fdo: Carlos Hernández Jiménez

Colegiado Nº 1.371.

**DOCUMENTO III.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

---

## **DOCUMENTO III.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

### **INDICE**

#### **CAPITULO I.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO.**

- 1.1.- OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO.**
- 1.2.- SITUACIÓN.**
- 1.3.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS OBRAS.**
- 1.4.- UNIDADES DE OBRA A REALIZAR.**

#### **CAPITULO II.- DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS.**

- 2.1.- MATERIALES EN GENERAL.**
- 2.2.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE MATERIALES.**
- 2.3.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.**
- 2.4.- TRABAJOS EN GENERAL.**
- 2.5.- EQUIPOS MECÁNICOS.**
- 2.6.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**
- 2.7.- OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO.**

#### **CAPITULO III.- EXPLANACIONES.**

- 3.1.- TRABAJOS PREVIOS.**
- 3.2.- SUPERFICIE DE FUNDACIÓN.**
- 3.3.- DESMONTE.**
- 3.4.- TERRAPLÉN.**

#### **CAPITULO IV.- DESBROCE Y SANEAMIENTO DEL ACANTILADO.**

- 4.1.- TRABAJOS PREVIOS.**
  - 4.2.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**
  - 4.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**
-



---

## **CAPITULO V.- FORMACIÓN DE ESCOLLERA.**

**5.1.- GENERALIDADES.**

**5.2.- PROTECCIONES DE ESCOLLERAS.**

**5.3.- ESCOLLERAS.**

## **CAPITULO VI.- BASE GRANULAR.**

**6.1.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.**

**6.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

**6.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

**6.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN**

**6.5.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

**6.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

---

---

## **CAPITULO I.**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO.**

#### **1.1.- OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO.**

En este Pliego se establecen las condiciones técnicas particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulen el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución del **PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A LA ISLA D'ES BOSCH.**

#### **1.2.- SITUACIÓN.**

Las Obras incluidas en este Proyecto están situadas en la isla de Ibiza, en el Término Municipal de Sant Joan de Labritja, Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

#### **1.3.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS OBRAS.**

Los ejes del vial seguirán las trazas definidas por las alineaciones y las curvas que figuran en Planos. No se aumenta el ancho de la traza existente. Las rasantes se adjuntarán a los perfiles longitudinales.

El ancho total del vial, las dimensiones del firme y arcenes, así como la explanación estabilizada, serán las que figuran en los Planos.

Los taludes de las explanaciones tendrán la inclinación indicada en las secciones transversales.

#### **1.4.- UNIDADES DE OBRA A REALIZAR.**

Las unidades de obra a realizar se encuentran indicadas en la Memoria y en el Documento IV del presente proyecto, Mediciones y Presupuesto.

---



---

## **CAPITULO II.**

### **DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS.**

#### **2.1.- MATERIALES EN GENERAL.**

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las Obras, deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los Cuadros de Precios, y merecer la conformidad del Director de Obra, aún cuando su procedencia esté fijada en el Proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellos materiales que considere que no responden a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la Obra dentro del plazo que señale su Director.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales ya estuvieran puestos en la Obra.

#### **2.2.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE MATERIALES.**

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego, acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presentar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis, serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra podrá rechazar aquellos materiales que considere que no se corresponden a las condiciones del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras y por los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por el Director de Obra, serán por cuenta del contratista.

---

---

### **2.3.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.**

Los materiales que hayan de emplearse en las obras y no se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el Director de Obra, quién podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

### **2.4.- TRABAJOS EN GENERAL.**

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo, para cada una de las distintas unidades de obra, las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Así mismo adoptará las precauciones que considere precisas durante la construcción.

Las Obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

### **2.5.- EQUIPOS MECÁNICOS.**

La empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos, con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la Obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director de Obra.

### **2.6.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

El Contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las Obras ejecutadas o en ejecución, a los análisis y ensayos que en clase y número el Director de Obra juzgue necesario para el control de la Obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de los resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director de obra que rechazará aquellas Obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de las muestras y por los análisis y ensayos de éstas, serán abonadas de acuerdo con lo que se pacte.

---

---

## **2.7.- OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO.**

Aquellas unidades de Obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el Contratista, escrupulosamente, las normas especiales que, para cada caso, señale el Director de Obra, según juicio.

---

## **CAPITULO III.**

### **EXPLANACIONES.**

#### **3.1.- TRABAJOS PREVIOS.**

##### **3.1.1.- DESBROCE Y DESPEJE DEL ÁREA OCUPADA POR EL VIAL.**

Se considerarán incluidos en esta operación los trabajos de abatir, extraer y retirar del área de ocupación de la obra todo obstáculo tales como árboles, tocones, matorrales o cualquier otro material que afecte a la traza.

##### **3.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Deberán eliminarse las raíces con diámetros superiores a (10) diez centímetros bajo la superficie del terreno hasta (50) cincuenta centímetros de profundidad, como mínimo, contados a partir de la rasante de explanación.

Una vez extraídos los tocones, raíces o cualquier material que haya sido preciso eliminar, se taparán las oquedades resultantes con tierra que se compactará hasta que la superficie se ajuste a la del resto del terreno.

##### **3.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirá y abonará la Obra ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el cuadro de precios y demás Documentos del Proyecto.

#### **3.2.- SUPERFICIE DE FUNDACIÓN.**

##### **3.2.1.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

En viales de nueva construcción deberá desmontarse el terreno hasta una profundidad que asegure, no solo la eliminación de la capa de tierra vegetal, sino también aquellas otras que no soporten las cargas unitarias que ha de transferibles al vial. Así mismo, se eliminarán todos los materiales sueltos o removidos, los descompuestos o alterados por la acción de agentes atmosféricos y, en general, todos los capaces de obstaculizar una buena unión entre el cuerpo del vial y terreno natural.

Todos estos materiales se alejarán del área de ocupación a la distancia que determine el Director.

---

---

La superficie de fundación se compactará siempre y si fuera necesario se escarificará y humidificará previamente.

### **3.2.2.- CONTROL DE CALIDAD.**

El grado de compactación en la fundación será:

a) En los tramos en que sobre la superficie de fundación se construya un terraplén de menos de 30 cm, de altura o si en ella se apoya directamente el firme, deberá alcanzarse el 95 % Proctor Normal.

b) En los tramos en que sea superior a treinta centímetros deberá alcanzarse el 95 % Proctor Normal.

La ejecución de la obra se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Por cada 3.000 a 5.000 m<sup>2</sup>:

- Un ensayo de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Una determinación de límites de Attemberg o dos equivalentes en arena.
- Un ensayo de densidad "in situ".

Por cada 10.000 m<sup>2</sup>:

- Un ensayo de compactación.

### **3.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán y abonarán los metros cuadrados realmente ejecutados de superficie de fundación totalmente terminados.

### **3.3.- DESMONTE.**

Los desmontes o excavaciones se clasifican atendiendo a la naturaleza del terreno, dentro de alguna de las tres clases siguientes:

---



a) Excavación en roca.- Es la realizada en aquellos materiales tan cementados que necesiten ser excavados mediante uso de maquinaria.

b) Excavaciones en terrenos de tránsito.- Es la realizada en rocas o tierras muy compactadas y, en general, en todos aquellos materiales que necesiten el uso de maquinaria potente para una labor previa de escarificación.

c) Excavaciones en terrenos de consistencia normal.- Comprende las excavaciones, de aquellos materiales cuya consistencia permita la acción directa de las máquinas normales de excavación: Bulldozers, traíllas, excavadoras, etc.

La determinación de las clases a las que corresponden las excavaciones, de acuerdo con la anterior clasificación compete al Director de Obra.

### **3.3.1.- EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno hagan presumir la posibilidad de desmoronamientos, corrimientos, y hundimientos, se deberá a su tiempo apuntalar o entibar las excavaciones.

La inclinación de los taludes en las excavaciones será la que se fija en el Proyecto, siendo la contrata responsable de los posibles daños a personas o cosas por desprendimientos y estará obligada a retirar el material derribado y a reparar las obras.

La Contrata deberá proceder, por todos los medios posibles a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, mediante los oportunos desagües o agotamiento.

#### **3.3.1.1.- EXCAVACIONES EN DESMONTE.**

Una vez terminados los trabajos previos e inspeccionados y admitidos éstos por el Director de Obra, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones pendientes, dimensiones y demás datos que figuran en el Proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones que, a juicio del Director de Obra, no se consideren adecuadas para la construcción de terraplenes o para otro empleo, deberán alejarse del área de ocupación, depositándolas en zonas de caballero que el Contratista se procurará por su cuenta y que escogerá de modo que no dañe propiedades públicas o privadas.

En los tramos de excavaciones en roca, si en el Proyecto no está prevista la construcción de una explanación mejorada, se excavarán, como mínimo quince cm. más que los fijados como cota de

explanación, rellenándose éste exceso de excavación con material idóneo que se compactará y perfilará de acuerdo con las normas sobre terraplenes indicadas más adelante.

### **3.3.2.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se abonarán los metros cúbicos de terreno natural realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

Los agotamientos se abonarán en la forma y con los precios que figuren en el presupuesto.

### **3.4.- TERRAPLÉN.**

Los materiales a emplear en la construcción, de terraplenes procederán de los desmontes de la propia obra o de las zonas de préstamos adecuadas, señaladas o aprobadas por la Dirección de Obra.

Las tierras procedentes de desmonte o de excavación, de las cunetas solamente podrán emplearse para la construcción de terraplenes si son aprobadas por la Dirección facultativa.

Los terraplenes se construirán en estratos con el espesor fijado, de acuerdo con la maquinaria a emplear, que a su vez será la adecuada al tipo de material.

#### **3.4.1.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.**

El contenido en materia orgánica no deberá exceder del uno por ciento en peso de suelo seco.

No deberán contener elementos pétreos cuyo tamaño exceda de quince centímetros.

La densidad seca máxima en el ensayo de compactación normal será, como mínimo, de uno con sesenta y cinco ( $1,65 \text{ gr/cm}^3$ ). Solamente podrán emplearse tierras de densidad inferior cuando lo autorice previamente el Director de Obra.

El límite líquido debe ser menor de treinta y cinco. Cuando el Director de Obra lo autorice previamente podrán emplearse tierras con:

$$35 < LL \leq \text{al que } IP \geq 0,6 LL - 9$$

El agua a emplear para la compactación deberá estar exenta de materia orgánica y sustancias nocivas.

---

### **3.4.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

Las características de las tierras se comprobarán antes de su utilización en obra, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación para cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 2.000 m<sup>3</sup> ó fracción de materiales a emplear:

- Una determinación de materia orgánica.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de límites de Atterberg (en el caso de ser tierras coherentes).
- Dos ensayos de equivalentes en arena ( si las tierras no son cohesivas).

### **3.4.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Según las características de los materiales a emplear en la construcción del terraplén, se establecen las siguientes prescripciones a tener en cuenta:

#### **a) Materiales cohesivos.**

Una vez extendida cada tongada se procederá, en caso necesario, al riego homogéneo de la tierra hasta alcanzar un grado de humedad constante en todos sus puntos, que deberá ser el óptimo obtenido mediante el ensayo de compactación.

Para conseguir la humidificación homogénea, se emplearán equipos móviles de riego con esparcidor de agua a presión regulable y equipos idóneos para la mezcla y homogeneización de los materiales.

No se ejecutará la compactación cuando los materiales, por efecto de la lluvia o por cualquier otro motivo, tenga una humedad superior a la óptima.

La compactación de cada tongada se efectuará empleando los medios necesarios para alcanzar, la densidad seca establecida en cada caso.

#### **b) Materiales no cohesivos.**

Las tongadas se extenderán en espesor uniforme, suficientemente reducido para que con los equipos disponibles se obtenga el grado de compactación exigido.

---

Una vez extendida cada tongada, se procederá al riego homogéneo de los materiales, hasta alcanzar en todos sus puntos la humedad adecuada.

Después de la humidificación se compactará cada tongada con los medios necesarios para alcanzar como mínimo, la densidad relativa establecida en cada caso.

Los terraplenes se compactarán con equipos adecuados (rodillos lisos, compactadores de ruedas neumáticas, compactadores vibratorios, etc.) regulando el número de pases hasta alcanzar la densidad exigida.

#### **3.4.4.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

Las diferentes capas del terraplén se compactarán al noventa y cinco por ciento del Proctor Normal, excepto los últimos treinta centímetros de la explanación, sobre los que se apoyará el firme, que serán compactados hasta alcanzar una densidad equivalente al cien por cien del Proctor Normal.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación entendiéndose que estas cifras son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 1.000 m<sup>3</sup> ó fracción de tierra empleada:

- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo de Límites de Atterberg.
- Un ensayo granulométrico.

Por cada 2.000 m<sup>3</sup> ó fracción de tierra empleada:

- Un ensayo de compactación normal.

Por cada 2.000 m<sup>3</sup> ó fracción de cada estrato compactado:

- Un ensayo de densidad "in situ".

#### **3.4.5.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se abonarán los metros cúbicos de terraplén totalmente terminado, medidos sobre los perfiles transversales.

El precio señalado para esta unidad incluye: el riego a humedad óptima, mezcla, extendido y compactación de tierras de cualquier naturaleza, para la construcción de terraplenes, por capas de espesor fijado, hasta alcanzar el grado de compactación establecido, el coste en origen del agua necesaria la carga y el transporte de la misma a cualquier distancia y el perfilado de rasantes.

---

## **CAPITULO IV.**

### **DESBROCE Y SANEO DEL ACANTILADO.**

#### **4.1.- TRABAJOS PREVIOS.**

##### **4.1.1.- SANEO DEL ACANTILADO.**

Se considerarán incluidos en esta operación los trabajos de abatir, extraer y retirar del área de ocupación de la obra cualquier material inadecuado o inestable que no sirva y ponga en peligro los fines previstos o cualquier otro material que afecte al acantilado.

##### **4.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras a realizar son las siguientes:

- Retirada manual de piedras sueltas.
- Retirada manual de piedras semi-sueltas por medio de cuñas de madera u otras herramientas afines a dichos trabajos.

#### **4.2.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

No se podrán realizar trabajos si no hay un equipo de vigilancia que impida el acceso a personas ajenas a la zona afectada por caídas y desprendimientos durante las operaciones de saneo del acantilado.

Las actuaciones deberán programarse para evitar solapamientos entre las fases de saneo del acantilado y la retirada de elementos desprendidos, para evitar accidentes. Los trabajos se suspenderán cuando la temperatura sea inferior a 2 °C.

#### **4.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de material obtenido procedente del saneo del acantilado, realmente desprendido, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.

Podrá utilizarse para la formación de la escollera, aquellos materiales procedentes del saneo que reúnan las condiciones exigibles en la formación de escollera, a juicio del Director de Obra, quien decidirá si se consideran o no, adecuadas para la construcción de la escollera o para otro empleo, y en caso contrario, deberán alejarse del área de ocupación, depositándolas en zonas de caballero que el Contratista se procurará por su cuenta y que escogerá de modo que no dañe propiedades públicas o privadas.

---



---

## CAPITULO V.

### FORMACIÓN DE ESCOLLERA.

#### 5.1.- GENERALIDADES.

La piedra para escollera procederá de canteras de piedra caliza o ígnea no meteorizada que haya sido aceptada por la Dirección de la Obra a propuesta del Contratista.

La piedra estará limpia de raíces o tierras, será homogénea en su aspecto exterior, no tendrá forma lajosa y presentarán aristas vivas al ser rotas. No presentará cavernas ni diaclasas, ni tampoco inclusiones de otros materiales.

La densidad seca, de acuerdo con la norma NLT 153/58, será superior a dos mil cuatrocientos kilogramos por metro cúbico.

La absorción determinada según la norma anterior será inferior al cuatro por ciento.

El porcentaje de desgaste en el ensayo de Los Ángeles será igual o inferior a 35 después de 500 revoluciones.

El tanto por ciento debido a la acción de soluciones saturadas de sulfato sódico o magnésico, de acuerdo con la norma NLT 158/59 sea inferior al ocho por ciento.

La piedra para la formación de la escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por acción del agua de mar.

Las escolleras carecerán de grietas, pelos, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, fisuras o daños causados por los explosivos ó maquinaria en su extracción y manipulación. Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma.

El Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de la obra una documentación completa, sobre la (s) cantera (s) o procedencia(s) de la piedra donde figure:

- Localización de la (s) cantera (s).
  - Examen de los frentes de cantera.
  - Clasificación geológica.
  - Peso específico, árido seco en aire (UNE-7083, ASTM-C 127).
-

- 
- Desgaste de los Ángeles (NLT-149, ASTM-C-131).
  - Contenido de carbonatos.
  - Resistencia a los sulfatos (UNE-7136).
  - Absorción de agua (ASTM-697).
  - Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110 grados C y saturadas (UNE-7242, - ACI-301-35, ASTM-C-170).
  - Contenido de sulfuros.
  - Inmersión: se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados centígrados (15° C) de temperatura, durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente a estas muestras se les aplicará el ensayo de desgaste de Los Ángeles.

Asimismo dicha documentación deberá incluir las instalaciones, procedimientos y formas en que van a realizarse las selecciones y acopio de los materiales.

Todos los cantos tendrán sus caras rugosas y de forma angular y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de la máxima.

Dichos materiales sólo podrán usarse en la obra, una vez que la documentación presentada haya merecido la aprobación de la Dirección, siendo necesario un preaviso mínimo de quince (15) días a partir de la autorización.

La piedra será aceptada en cantera ó lugar de origen con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad del Director de la obra de poder rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

En general las escolleras estarán a lo dispuesto en los artículos correspondientes del PG-3 y ROM 4.1-94.

#### **5.1.1.- Tipos de escolleras.**

Se utilizarán los siguientes tipos:

- **Escollera clasificada de 25 a 50 Kg.** En capa filtro del núcleo de la prolongación del Dique de Ferrazo. El ángulo de rozamiento interno (sumergido) no será menor de cuarenta grados sexagesimales (40°)

Se reservarán los tamaños menores para la parte superior del cimientó.

---

---

- **Escollera clasificada de hasta 200 Kg.** en banqueta de asiento de cajones. El ángulo de rozamiento interno (sumergido) no será menor de cuarenta grados sexagesimales (40°).

Se reservarán los tamaños menores para la parte superior del cimientó.

- **Material para enrase de la banqueta de asiento de los cajones.**

Deberá tener las mismas características que la escollera anterior.

La granulometría de los cantos estarán comprendidos entre 5 y 60 mm.

- **Todo-uno de cantera** en formación de núcleo de la escollera, formado por un conjunto de elementos de peso comprendido entre uno (1) y cien (100) kilos, admitiéndose un máximo del veinte por ciento (20%) de elementos finos menores de un (1) kilogramo.

El cumplimiento de esta prescripción traerá consigo, si fuese preciso, el cribado previo en cantera. La densidad seca no podrá ser inferior a superar las dos toneladas por metro cúbico (2 t/m<sup>3</sup>) y la saturada será igual o inferior a dos con dos toneladas por metro cúbico (2,2 t/m<sup>3</sup>). El ángulo de rozamiento interno deberá ser superior a los treinta y cinco grados sexagesimales (40°) tanto seco como saturado.

- **Terraplén.** Este material podrá ser un "Todo Uno" seleccionado y cribado de tal forma que el tamaño mínimo no sea inferior a un cuarto (0,25) de kilogramo de peso (1 kg) y el máximo no sobrepase los cincuenta (50) kilogramos. El porcentaje de finos será inferior al cinco por ciento (5%) del peso total de la muestra. La densidad seca no podrá superar las una con ocho toneladas por metro cúbico (1,8 t/m<sup>3</sup>) y la saturada será igual o inferior a dos con una toneladas por metro cúbico (2,1 t/m<sup>3</sup>). El ángulo de rozamiento interno deberá ser superior a los treinta y cinco grados sexagesimales (35°) tanto seco como saturado.

- **Escollera clasificada de 500 Kg.** En 2º manto exterior dique de cierre. El peso de los cantos estará comprendido alrededor de quinientos (500). El ángulo de rozamiento interno (sumergido) no será menor de cuarenta grados sexagesimales (40°).

- **Escollera clasificada de 5.000 Kg.** en manto exterior dique de cierre. El peso de los cantos estará comprendido alrededor cinco mil (5.000) kilos. El ángulo de rozamiento interno (sumergido) no será menor de cuarenta grados sexagesimales (40°).

---

---

### 5.1.2.- Exigencias.

Para las escolleras (el todo-uno de cantera, el terraplén y la escollera clasificada de 500 a 5000 kg en manto exterior de la escollera) se realizarán los análisis químicos y petrográficos procedentes, determinándose la resistencia al ataque químico de la roca y, en su caso, el contenido en arcillas.

En todo caso, serán de obligado cumplimiento los siguientes extremos:

- a) Peso específico de la roca: no menor de 2,20 T/m<sup>3</sup>.
- b) Resistencia a los sulfatos (pérdida de peso experimentada por la roca al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico): no superior al 18%.
- c) Absorción de agua: no superior al 10%.
- d) Índice de impacto: no superior a 45.
- e) Carga correspondiente al 10% de finos: no menor de 80 Kn.

Para el resto de escolleras (escollera clasificada de 200 kg y material para el enrase de la banquetta):

- a) Peso específico. Limitación: > 2,6 T/m<sup>3</sup>.
- b) Absorción de agua. Limitación: <1 %.
- c) Estabilidad de volumen (resistencia a los sulfatos). Limitación: < 12%.
- d) Desgaste de los Angeles. Limitación :< 35%.
- e) Contenido de sulfuros. Limitación: < 1%.
- f) Resistencia a compresión en probeta cúbica de 7 cm: > 400 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 5.1.3.- Control.

Como mínimo se realizará una serie completa de ensayos de identificación para verificar que la cantera elegida proporciona un material que cumple con las exigencias requeridas. Estos ensayos deberán repetirse si se cambia de cantera o si dentro de la misma cantera se observase que aparecen materiales de características diferentes a juicio del Director de obra.

El peso de los cantos se controlará con la frecuencia que estime oportuna el Director de Obra. Será facultad del representante de la Dirección de Obra proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere conveniente elegir, esté acopiada o contenida en cualquier elemento de transporte, así como la de clasificar la escollera, con arreglo al resultado de tales pesadas individuales, de la categoría que estime pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan las condiciones señaladas en puntos anteriores.

---

---

## **5.2.- PROTECCIONES DE ESCOLLERAS.**

El Contratista suministrará y colocará las protecciones de escollera en la situación y dimensiones indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero Director.

Las escolleras de protección serán colocadas de acuerdo con los planos, sobre una capa continua de grava y arena de 10 centímetros de espesor mínimo. No se exigirá para las escolleras ningún tipo de compactación y el Contratista podrá elegir el método de colocación a su conveniencia con tal de asegurar que el material colocado es estable y que no queden espacios sin proteger o rellenar que no sean razonables a juicio del Ingeniero Director.

## **5.3.- ESCOLLERAS.**

Se refiere a la aplicación de los precios que hacen referencia a encachados de piedra, escolleras, gaviones y zahorra.

Se medirán por los metros cúbicos o toneladas realmente colocadas de cada uno de los materiales colocados.

El precio comprende el costo de todas las operaciones necesarias para su obtención, carga, transporte, descarga y colocación de acuerdo con los planos y las condiciones exigidas en el presente Pliego.

En el caso de los gaviones también comprende la adquisición, transporte, manejo, colocación, llenado y cierre de los gaviones de acuerdo con el presente Pliego.

---



---

## **CAPITULO VI.**

### **BASE GRANULAR.**

#### **6.1.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.**

El acondicionamiento del camino deberá ejecutarse con:

##### **a) Bases de gravas naturales.**

Las gravas naturales a emplear en la construcción de bases deberán estar exentas de materia orgánica, arcilla, marga u otras materias extrañas.

##### **b) Bases de material seleccionado.**

El material granular debe proceder de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural: en este último caso, el material retenido en el tamiz nº 4 A.S.T.M. contendrá, como mínimo, un 75 % de elementos machacados con tres o más caras de fractura.

El Director de Obra, decidirá en cada momento cuál de las dos formas ha de utilizarse.

#### **6.1.1.- GRANULOMETRÍA.**

La curva granulométrica no presentará inflexiones

La fracción en peso del material que pasa por el tamiz nº 200 A.S.T.M, será menor que los 2/3 de la fracción que pasa por el tamiz nº 40 A.S.T.M.

#### **6.1.2.- CALIDAD.**

El coeficiente de calidad del material pétreo, medido en el ensayo de los Ángeles, deberá ser inferior a 40.

#### **6.1.3.- CAPACIDAD PORTANTE.**

El índice C.B.R. post-saturación será superior a 70 y el hinchamiento inferior al 0,5 %

---

---

#### **6.1.4.- PLASTICIDAD.**

El material pasante por el tamiz nº 40 A.S.T.M. cumplirá las siguientes condiciones:

Si la base va a recibir un posterior tratamiento bituminoso.

$$LL < 25$$

$$IP < 6$$

$$EA > 30$$

#### **6.1.5.- PESO ESPECÍFICO.**

Será superior a 2,6 g/cm<sup>3</sup>.

#### **6.1.6.- DENSIDAD.**

La densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación modificado debe ser superior a 2,1 g/cm<sup>3</sup>.

#### **6.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

Por cada 500 m<sup>3</sup> ó fracción de material a emplear, como mínimo:

- Un análisis granulométrico.
- Una determinación de Límites de Atterberg.

Por cada 1.000 m<sup>3</sup>. se hará un ensayo de compactación modificado.

#### **6.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Los áridos podrán mezclarse en la cantera de producción o transportarse a pie de obra por separado y ser mezclados, en la proporción correspondiente, en el momento de construir la base.

---

---

En cualquier caso, los materiales se transportarán a pie de obra, depositándolos en montones sobre la explanación y con una separación entre sí proporcionada al nivel de cada montón y al volumen de material a extender por metro.

Las fases de puesta en obra de los materiales para la base son las siguientes:

a) Transporte a pie de obra del material ya preparado en cantera o de los diferentes materiales a emplear en mezcla.

b) Iniciación del primer extendido con motoniveladora; al mismo tiempo se regará el material hasta alcanzar la humedad óptima de compactación.

c) Realización de la mezcla con motoniveladora o máquinas mezcladoras.

Durante las operaciones de mezcla habrá de mantenerse la humedad óptima de compactación.

La operación de mezcla se realizará más cuidadosamente cuando los áridos hayan sido transportados al vial por separado.

d) Una vez terminada la operación anterior, se procederá al extendido y en caso necesario, a la homogeneización del material con máquinas mezcladoras adecuadas.

e) El espesor de cada tongada a compactar tendrá la dimensión precisa para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo él el grado de compactación exigido.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

Durante esta fase se deberán corregir, con motoniveladora, las posibles irregularidades del perfil.

Las operaciones de compactación se continuarán hasta alcanzar el grado de compactación exigido en el Proyecto.

Si se emplean rodillos vibratorios deberá evitarse que un exceso de vibración ocasione la segregación de los materiales.

La superficie de la base deberá terminarse con el bombeo y cotas previstas en el Proyecto y quedará perfectamente perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades.

---

Se tolerarán variaciones de un 10 %, tanto en más como en menos, respecto a los espesores establecidos en el Proyecto.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.

#### **6.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Queda prohibida la puesta en obra de los materiales cuando la temperatura sea inferior a  $+ 2^{\circ}\text{C}$ .

#### **6.5.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

La ejecución se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Por cada 250 m<sup>3</sup> ó fracción de material empleado:

- Una determinación de humedad.

Por cada 1.000 m<sup>2</sup> ó fracción de tongada compactada:

- Un ensayo de densidad "in situ".

#### **6.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de base realmente construida, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.

Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo



Fdo: Carlos Hernández Jiménez

Colegiado nº 1.371.



Se tolerarán variaciones de un 10 %, tanto en más como en menos, respecto a los espesores establecidos en el Proyecto.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.

#### **6.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Queda prohibida la puesta en obra de los materiales cuando la temperatura sea inferior a  $+ 2^{\circ}\text{C}$ .

#### **6.5.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

La ejecución se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Por cada  $250 \text{ m}^3$  ó fracción de material empleado:

- Una determinación de humedad.

Por cada  $1.000 \text{ m}^2$  ó fracción de tongada compactada:

- Un ensayo de densidad "in situ".

#### **6.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de base realmente construida, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.

Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo



Fdo: Carlos Hernández Jiménez

Colegiado nº 1.371.



Se tolerarán variaciones de un 10 %, tanto en más como en menos, respecto a los espesores establecidos en el Proyecto.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.

#### **6.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Queda prohibida la puesta en obra de los materiales cuando la temperatura sea inferior a  $+ 2^{\circ}\text{C}$ .

#### **6.5.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

La ejecución se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Por cada 250 m<sup>3</sup> ó fracción de material empleado:

- Una determinación de humedad.

Por cada 1.000 m<sup>2</sup> ó fracción de tongada compactada:

- Un ensayo de densidad "in situ".

#### **6.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de base realmente construida, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.

Sant Joan de Labritja, Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo



Fdo: Carlos Hernández Jiménez

Colegiado nº 1.371.

#### DOCUMENTO IV.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Ajuntament de Sant Joan de Labritja

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 01 Estabilización de escollera</b>									
01.01	<b>m³ Desprendimiento manual en acantilado</b> Desprendimientos en acantilado por medios manuales, de piedras semi-sueltas para limpieza del acantilado, para evitar desprendimientos incontrolados.	1	111,98			111,98			
							111,98	115,25	12.905,70
01.02	<b>m³ Aporte de cantera</b> Suministro y transporte, a pie de obra, de piedras de distintos tamaños de cantera.	1	175,96			175,96			
							175,96	42,00	7.390,32
01.03	<b>MI Limpieza de fondo</b> Retirada a pie de obra de aquellas piedras de la escollera actual, que no están correctamente colocadas para la función de estabilización y limpieza del fondo marino a modo de asiento para la recolocación de la escollera.	1	100,00			100,00			
							100,00	84,62	8.462,00
01.04	<b>m³ Recolocación de escollera</b> Recolocación por medios mecánicos, de escollera a base de piedras caídas por desprendimientos controlados y piedras de cantera.						319,94	83,98	26.868,56
<b>TOTAL CAPÍTULO 01.....</b>									<b>55.626,58</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Ajuntament de Sant Joan de Labritja

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 02 Consolidación del firme</b>									
<b>02.01</b>	<b>m² Escarificado plano de fundación</b>								
	Unidad de obra consistente en la disgregación de la capa superficial del terreno hasta una profundidad máxima de 10 cm, ejecutada con medios mecánicos.								
		1	100,00	3,50		350,00			
							350,00	12,20	4.270,00
<b>02.02</b>	<b>m³ Construcción del Firme</b>								
	Construcción del firme a base de zahorras de 2", con medios mecánicos, moto niveladora, hasta obtener una superficie uniforme, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal. Una vez obtenida esta uniformidad del plano de fundación se procederá a su compactación con compactador vibrador de 131-160 CV, previo riego de humectación de 80 l/m³, hasta alcanzar la densidad del 100 % del Ensayo Proctor Normal.								
		1	129,25			129,25			
							129,25	62,85	8.123,36
<b>TOTAL CAPÍTULO 02.....</b>									<b>12.393,36</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Ajuntament de Sant Joan de Labritja

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 03 Seguridad y salud</b>									
03.01	Ud Casco de seguridad homologado.						8,00	2,50	20,00
03.02	Ud Protector auditivo						8,00	15,00	120,00
03.03	Ud Gafas antipolvo y anti-impacto						8,00	12,00	96,00
03.04	Ud Mascarilla de respiración antipolvo						8,00	9,00	72,00
03.05	Ud Guantes Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.						8,00	12,00	96,00
03.06	Ud Mono o buzo de trabajo						8,00	29,00	232,00
03.07	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad						8,00	14,00	112,00
03.08	Ud Cinturón de seguridad Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.						8,00	68,91	551,28
03.09	Ud Arnes de seguridad Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						8,00	27,50	220,00
03.10	MI Cable de seguridad MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						200,00	6,23	1.246,00
03.11	MI Cable de atado MI. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.						200,00	7,14	1.428,00
03.12	Ud Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida la colocación						2,00	45,00	90,00
03.13	Ud Carteles indicativos de riesgo								



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

Ajuntament de Sant Joan de Labritja

Capítulo	Resumen	Importe
1	Estabilización de escollera .....	55.626,58
2	Consolidación del firme.....	12.393,36
3	Seguridad y salud .....	4.913,28
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>72.933,22</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

Ibiza, a Marzo de 2.012

El Ingeniero Agrónomo



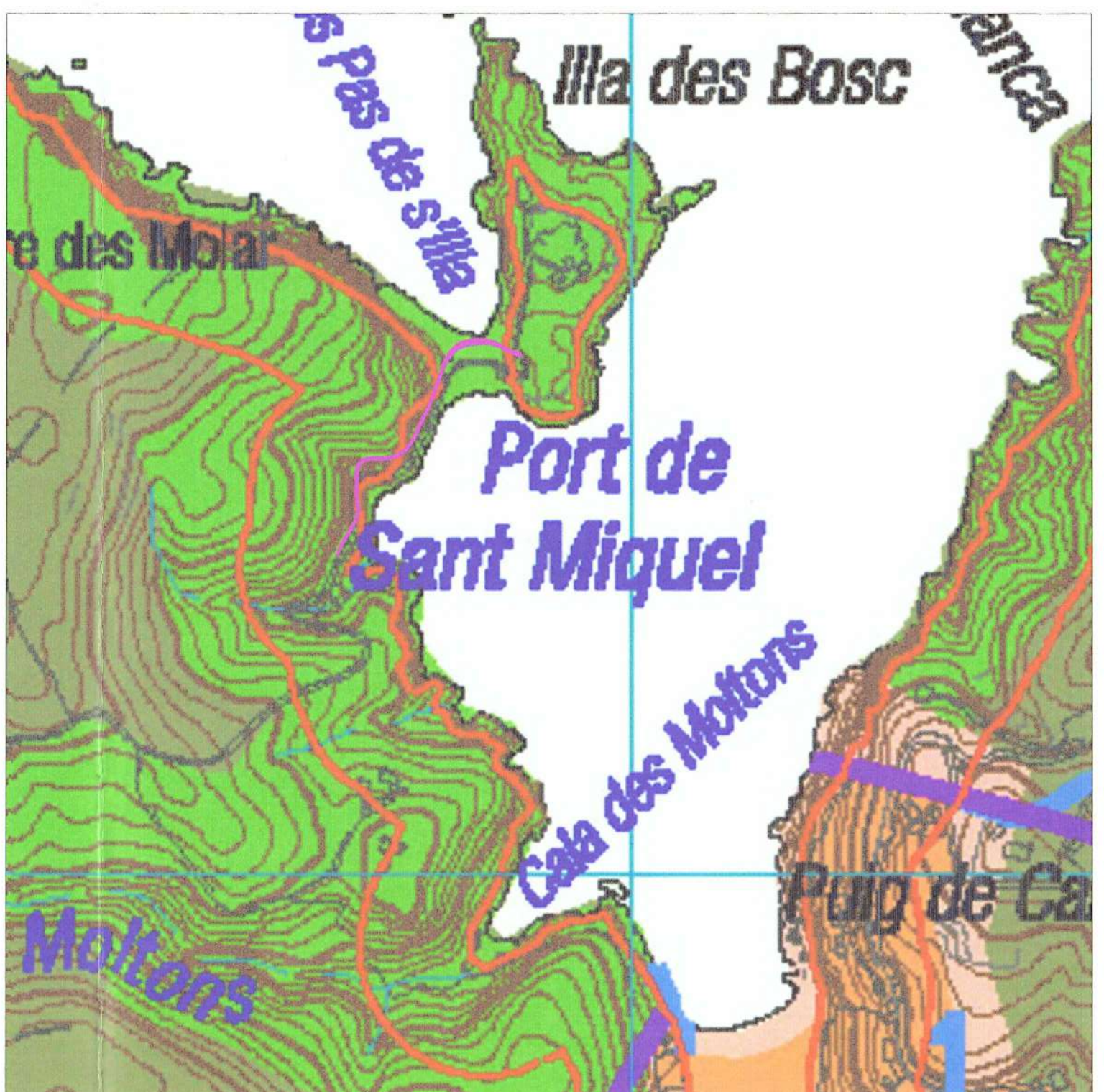
Carlos Hernández Jiménez  
Colegiado nº 1.371



SRP - AANP	Límite APT Costa	SRC - AT
SRP - ANEI	APT Carreteras	SRC - SRG
SRP - ARIP	SRC - F	

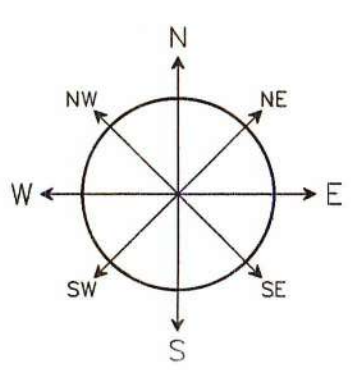
Área de Desarrollo Urbano	Límite Zona 1
AAPI	Límite Zona 2
	Límite Amunte de Eivissa

----- Límite Zona Protección de Ses Salines  
 ----- Línea Deslinde Zona DPMT  
 ----- Límite de Servidumbre de Protección

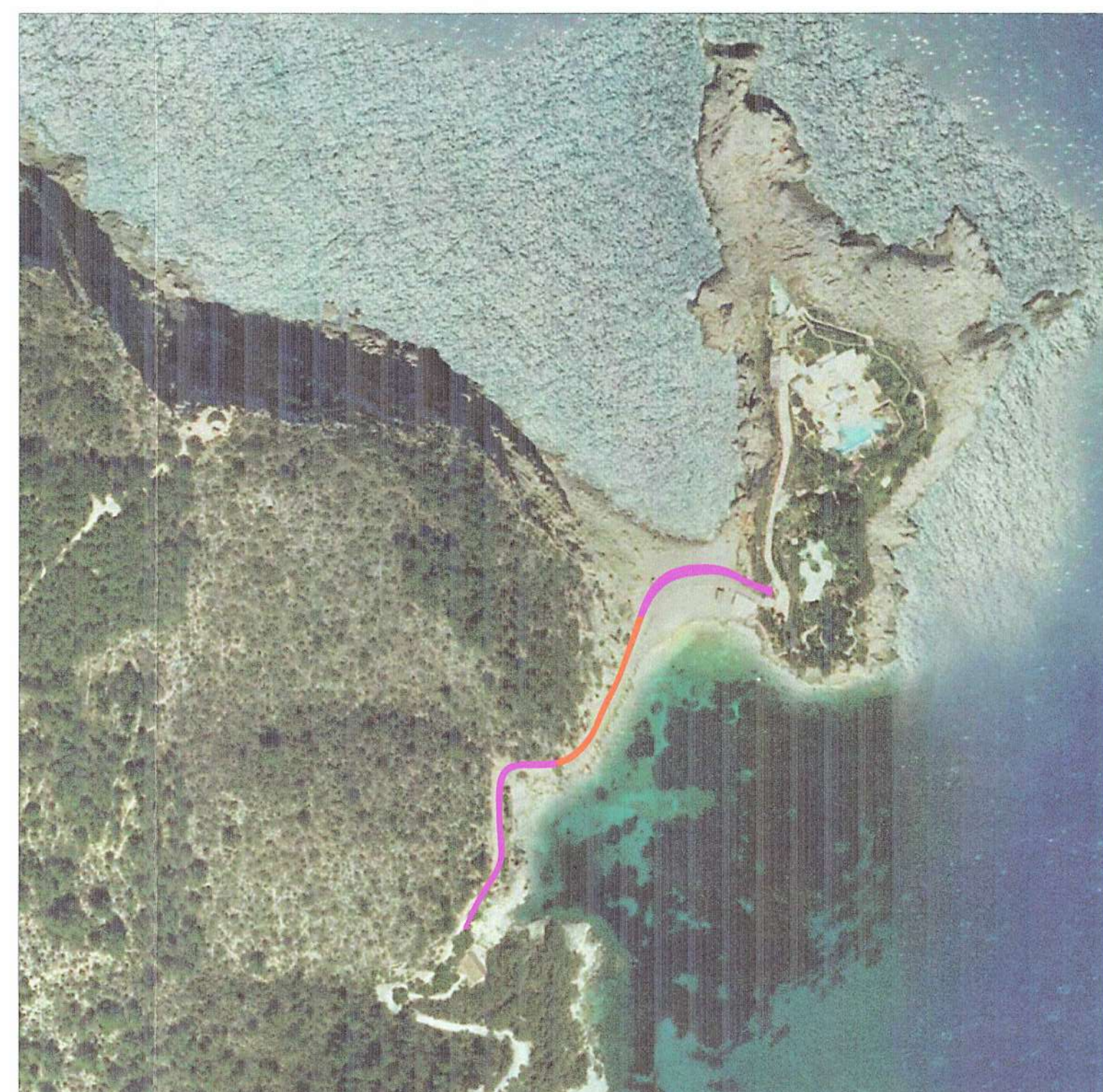


PLAN TERRITORIAL INSULAR (PTI)

E=1:5.000

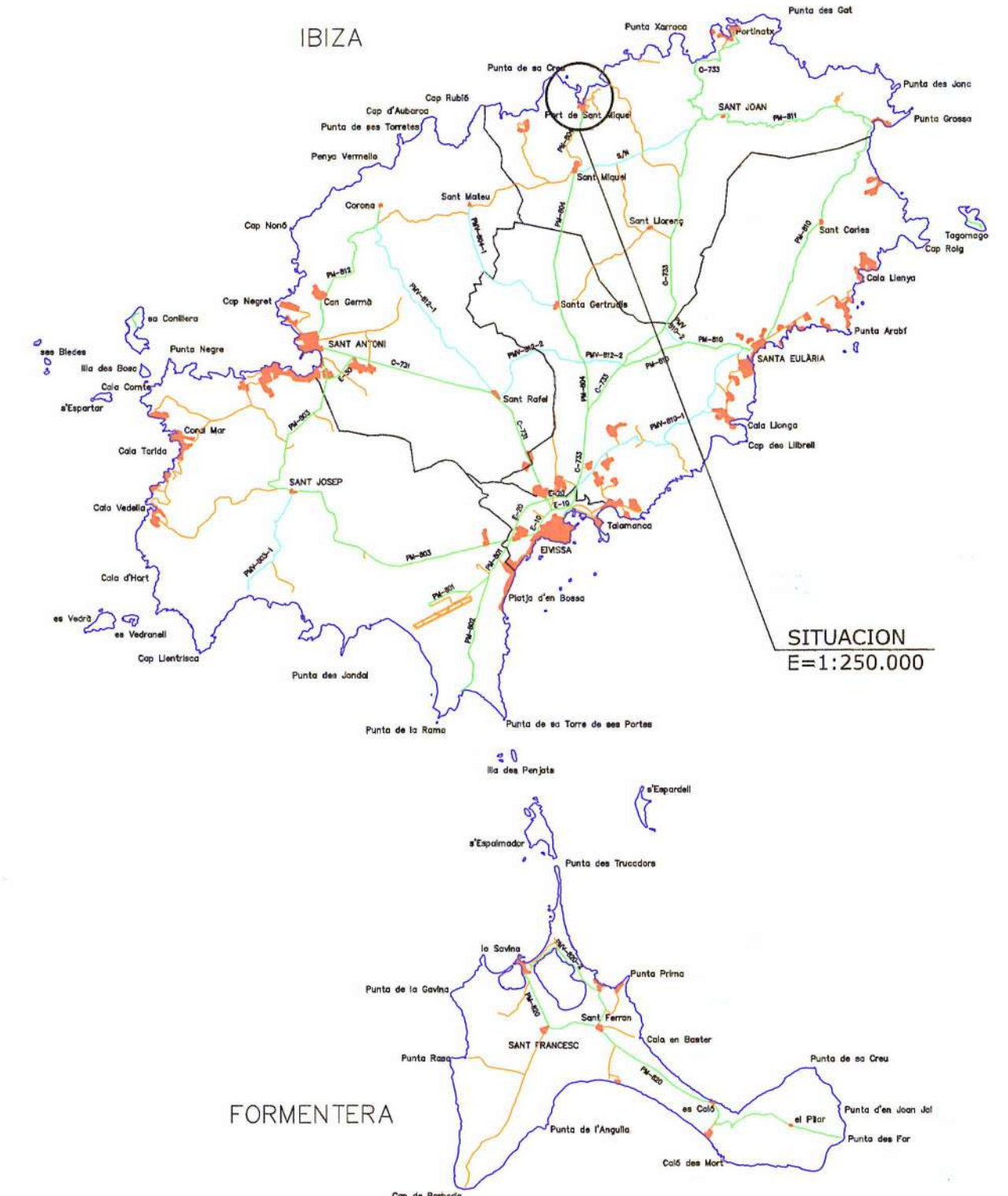


E=1:5.000



FOTOGRAFIA AEREA

E=1:3.000

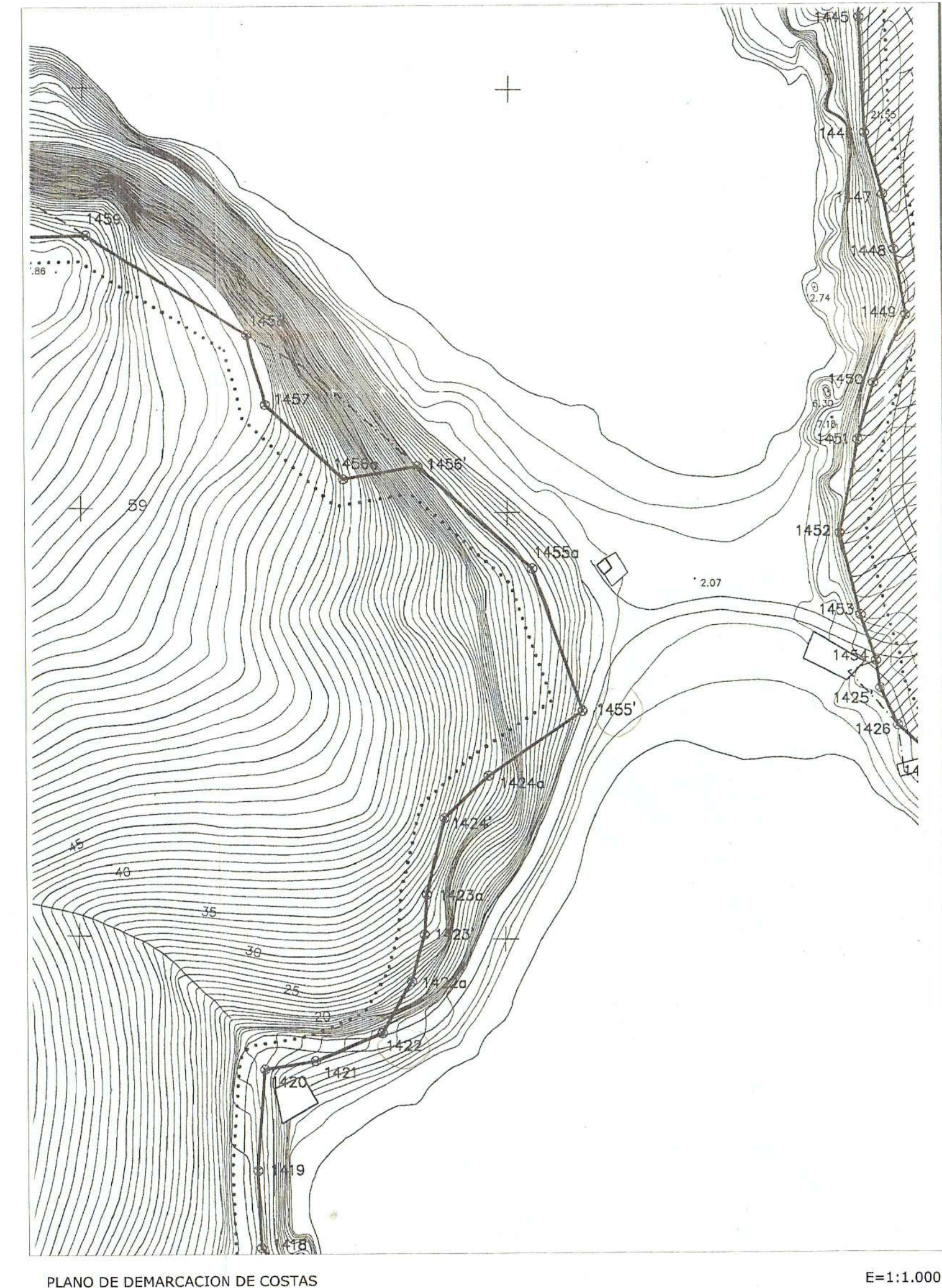
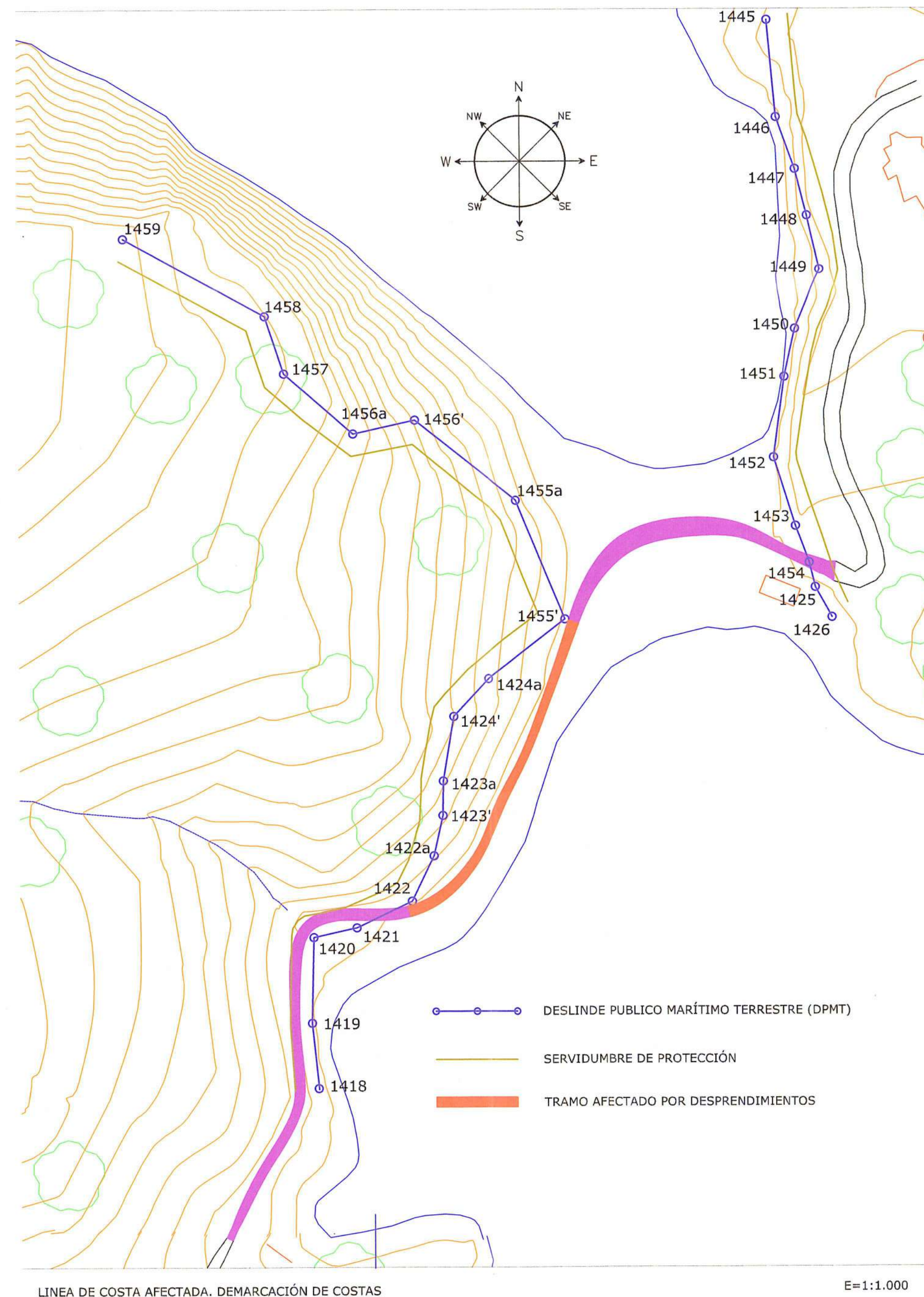
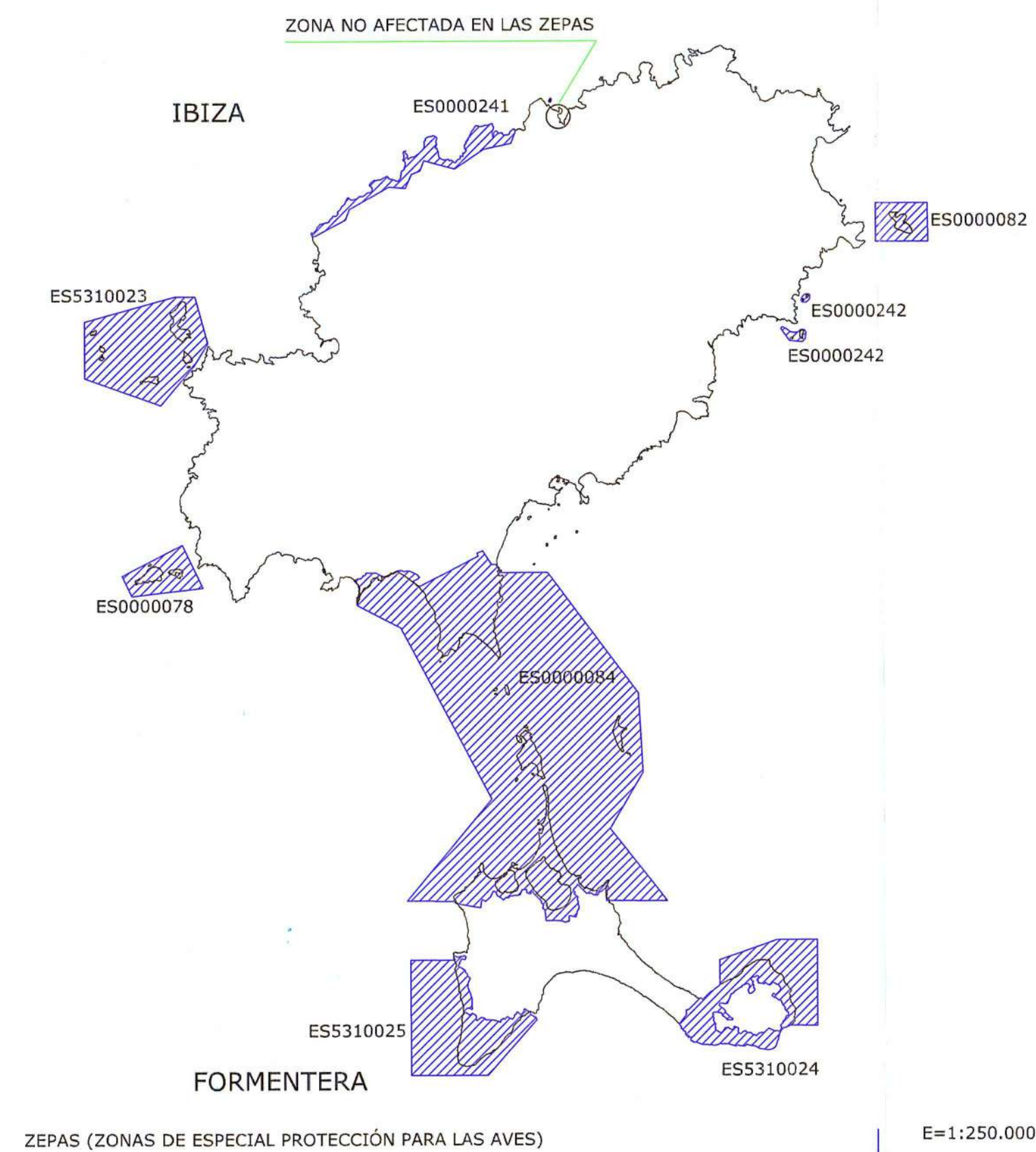
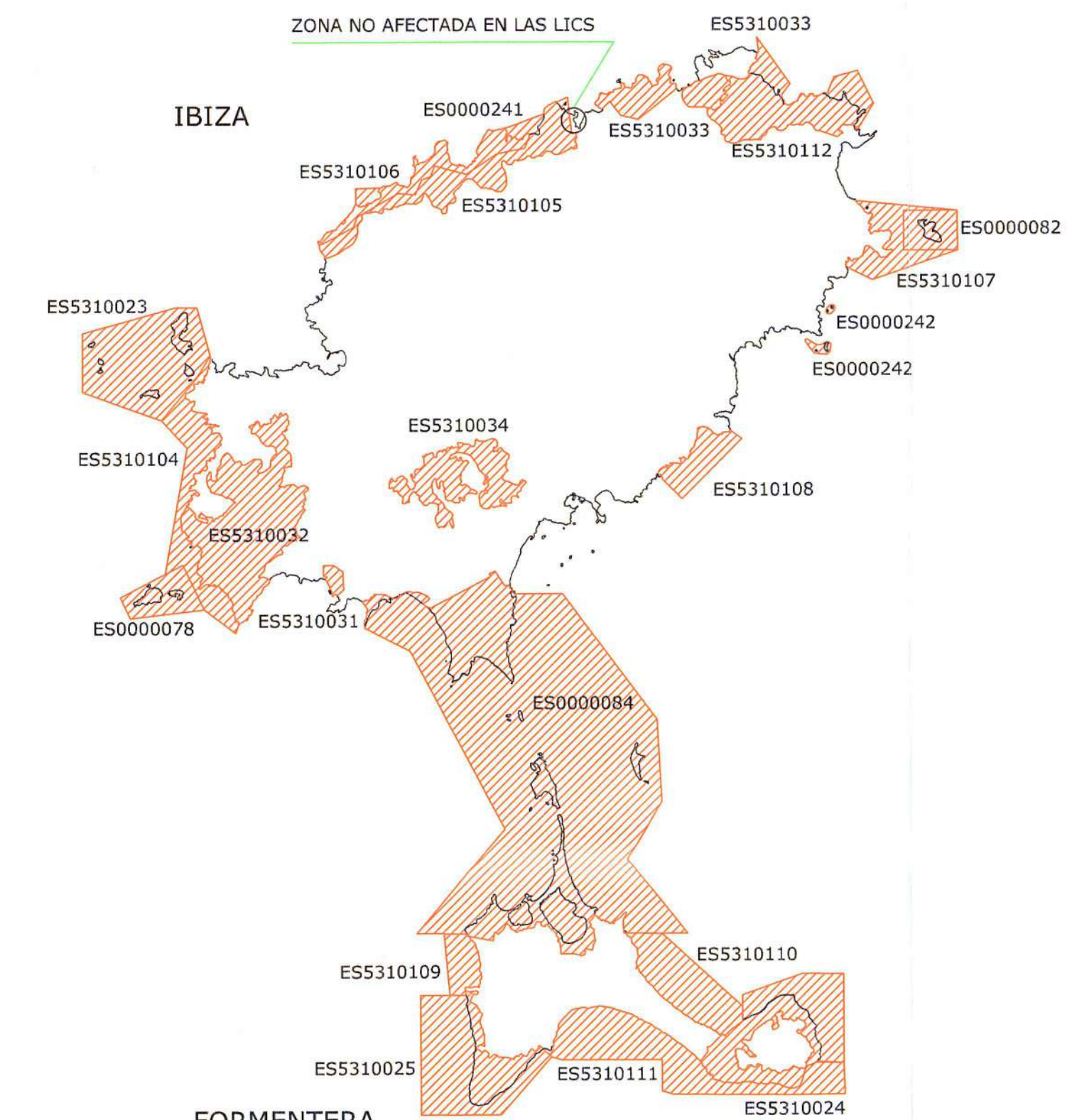


SITUACION  
E=1:250.000

 Pº Juan Carlos I Edif. Mediterraneo Local 8 07100 Eivissa, tel. 971 19 24 56 fax: 971 31 03 99 ingenieros@itzaibiza.com	PROYECTO: DE ESTABILIZACION DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D'ES BOSC	EL INGENIERO AGRONOMO  CARLOS HERNANDEZ JIMENEZ COLEGIADO Nº 1.371
	SITUACION: CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D'ES BOSC PORT DE SANT MIQUEL T.M. SANT JOAN DE LABRITJA ISLA DE IBIZA	PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT JOAN DE LABRITJA
	FECHA: MARZO DE 2.012	REF: 15/12/01
	PLANO: SITUACION, TRAMO DE LITORAL AFECTADO, PLAN TERRITORIAL INSULAR (PTI) Y FOTOGRAFIA AEREA	ESCALA: 1:250.000 1:5.000 1:3.000

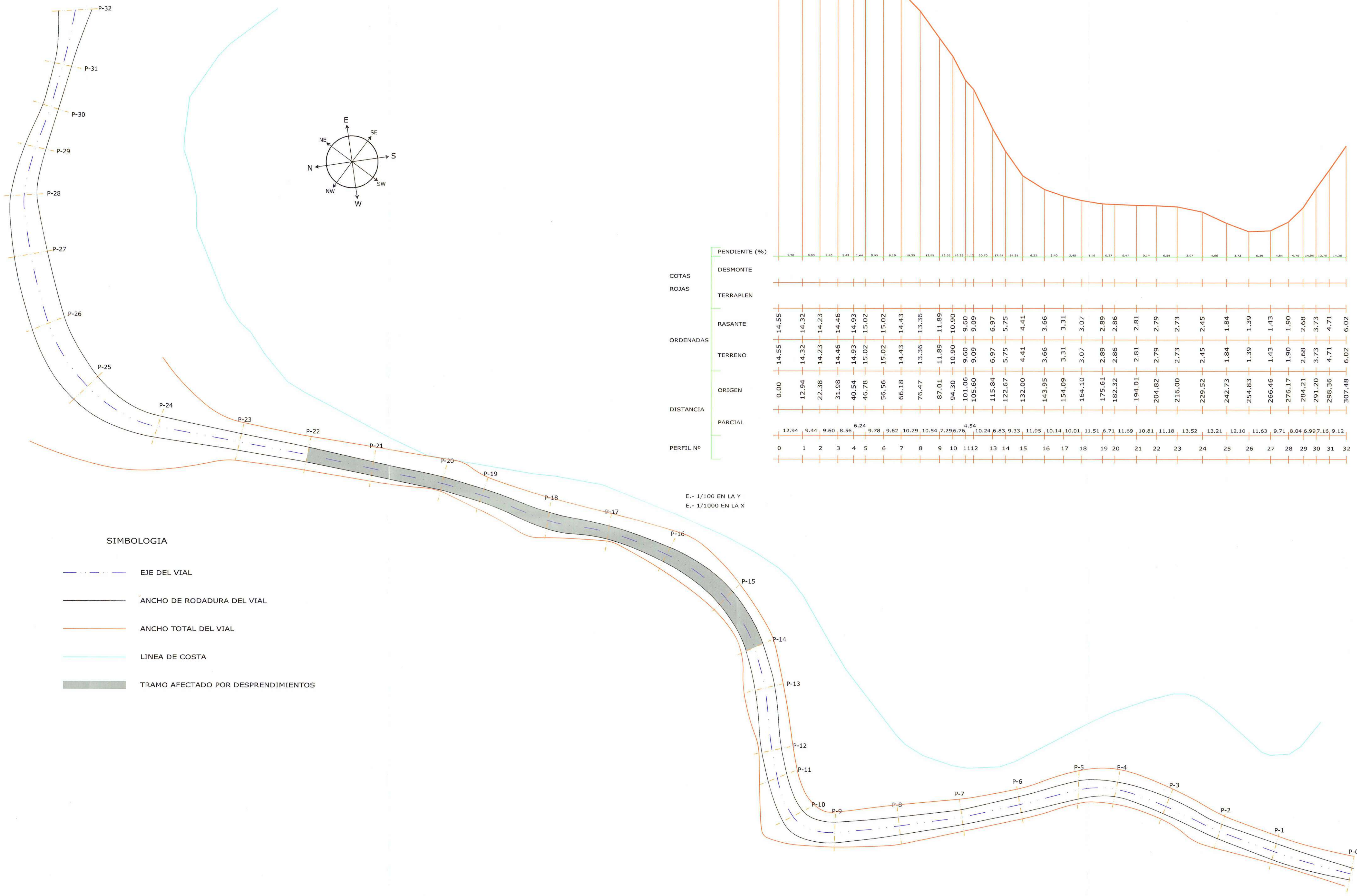
TRAMO LITORAL AFECTADO





 <p>Ingenieros, topógrafos y técnicos asociados.</p> <p>Pº Juan Carlos I Edif. Mediterraneo Local 8 07800 Eivissa, telf. 971 19 24 56 fax. 971 31 03 99 ingenieros@ittibiza.com</p>	PROYECTO: DE ESTABILIZACION DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D'ES BOSÇ		EL INGENIERO AGRONOMO		
	SITUACION:  CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D' ES BOSÇ PORT DE SANT MIQUEL T.M. SANT JOAN DE LABRITJA ISLA DE IBIZA		PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT JOAN DE LABRITJA		
PLANO:  DEMARCAACION DE COSTAS, LICs Y ZEPAS	FECHA: MARZO DE 2.012		CARLOS HERNANDEZ JIMENEZ COLEGIADO Nº 1.371		
	Nº .- 02		REF: 15/12/01		
		ESCALA: 1:250.000 1:1.000			





SIMBOLOGIA

- EJE DEL VIAL
- ANCHO DE RODADURA DEL VIAL
- ANCHO TOTAL DEL VIAL
- LINEA DE COSTA
- TRAMO AFECTADO POR DESPRENDIMIENTOS

E.- 1/100 EN LA Y  
E.- 1/1000 EN LA X

COTAS ROJAS	PENDIENTE (%)	1.78 0.95 2.40 5.49 1.44 0.00 6.19 10.35 13.05 13.65 10.22 11.12 20.72 17.04 14.31 6.32 3.40 2.45 1.06 0.37 0.47 0.14 0.34 2.07 4.66 3.72 0.39 4.84 9.70 14.85 13.75 14.36																																
	DESMONTE																																	
	TERRAPLEN																																	
ORDENADAS	RASANTE	0.00	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	
	TERRENO	14.55	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	14.32	
	ORIGEN	0.00	12.94	22.38	31.98	40.54	46.78	56.56	66.18	76.47	87.01	94.30	101.06	105.60	115.84	122.67	132.00	143.95	154.09	164.10	175.61	182.32	194.01	204.82	216.00	229.52	242.73	254.83	266.46	276.17	284.21	291.20	298.36	307.48
DISTANCIA	PARCIAL	12.94 9.44 9.60 8.56 6.24 9.78 9.62 10.29 10.54 7.296.76 4.54 10.24 6.83 9.33 11.95 10.14 10.01 11.51 6.71 11.69 10.81 11.18 13.52 13.21 12.10 11.63 9.71 8.046.997.16 9.12																																
PERFIL N°		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Pº Juan Carlos I  
Edif. Mediterraneo Local 8  
07800 Eivissa,  
Ibiza  
tel. 971 19 24 56  
fax. 971 31 03 99  
ingenieros@ittabiza.com

PROYECTO:  
DE ESTABILIZACION DE ACANTILADO Y  
ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT,  
DEL CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D'ES BOSC

SITUACION:  
CAMINO DE ACCESO  
A S'ILLA D'ES BOSC  
PORT DE SANT MIQUEL  
T.M. SANT JOAN DE LABRITJA  
ISLA DE IBIZA

PROMOTOR:  
AJUNTAMENT DE SANT  
JOAN DE LABRITJA

FECHA:  
MARZO DE 2.012

EL INGENIERO AGRONOMO  
  
CARLOS HERNANDEZ JIMENEZ  
COLEGIADO Nº 1.371

PLANO:  
TRAZA DEL VIAL Y PERFIL LONGITUDINAL

Nº .-  
03

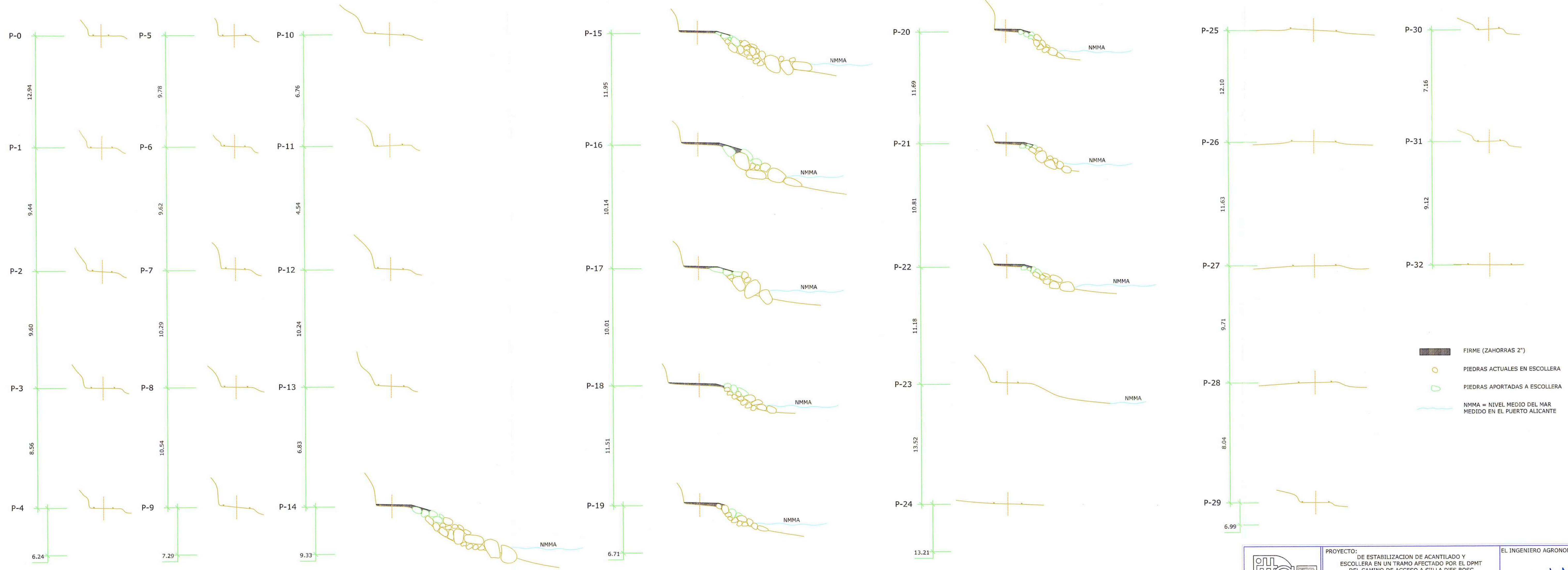
REF:  
15/12/01

ESCALA:  
1:300







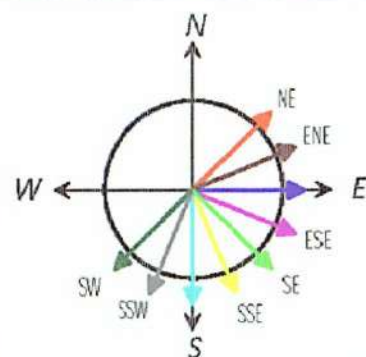


- FIRME (ZAHORRAS 2'')
- PIEDRAS ACTUALES EN ESCOLLERA
- PIEDRAS APORTADAS A ESCOLLERA
- NMMA = NIVEL MEDIO DEL MAR MEDIDO EN EL PUERTO ALICANTE

 po Juan Carlos I Edif. Mediterraneo Local 8 07800 Eivissa, telf. 971 19 24 56 fax. 971 31 03 99 ingenieros@ittaibiza.com	PROYECTO: DE ESTABILIZACION DE ACANTILADO Y ESCOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT DEL CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D'ES BOSC		EL INGENIERO AGRONOMO	
	SITUACION: CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D'ES BOSC PORT DE SANT MIQUEL T.M. SANT JOAN DE LABRITJA ISLA DE IBIZA		PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT JOAN DE LABRITJA	
	FECHA: MARZO DE 2.012		CARLOS HERNANDEZ JIMENEZ COLEGIADO Nº 1.371	
	PLANO: PERFILES TRANSVERSALES	Nº .- 05	REF: 15/12/01	ESCALA: 1:250



## ORIENTACIONES SIGNIFICATIVAS



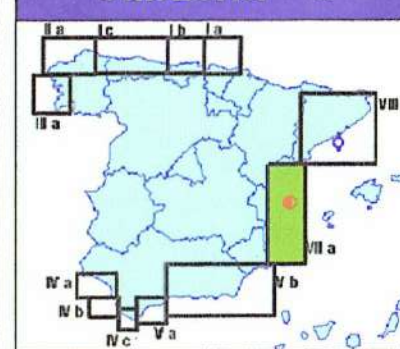
## LOCALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN INSTRUMENTAL



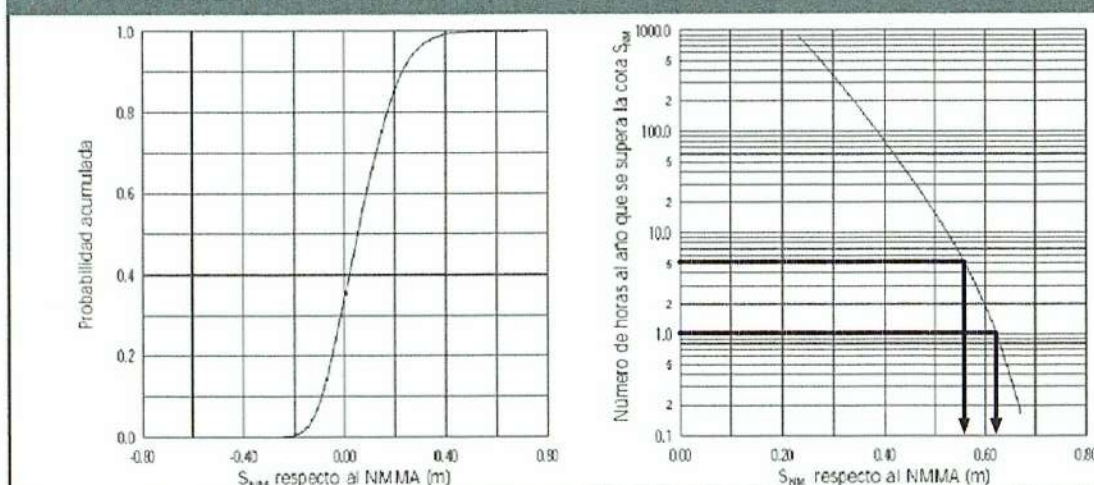
## INFORMACIÓN ANALIZADA

MAREA ASTRONÓMICA		OLEAJE	
Mareógrafo	Valencia	Boya	Tarragona
Situación	39°27'42" N 00°19'33" W	Situación	41°03'48" N 01°12'36" E
Período medida	1995 / 1996	Profundidad	35 m
MAREA METEOROLÓGICA		OBSERVACIONES VISUALES	
Residuo Nivel del Mar del Mareógrafo de Valencia		Cuadrícula: 40.5°N - 42.5°N 0°W - 4.5°E	
		Período medida: 1950-1985	

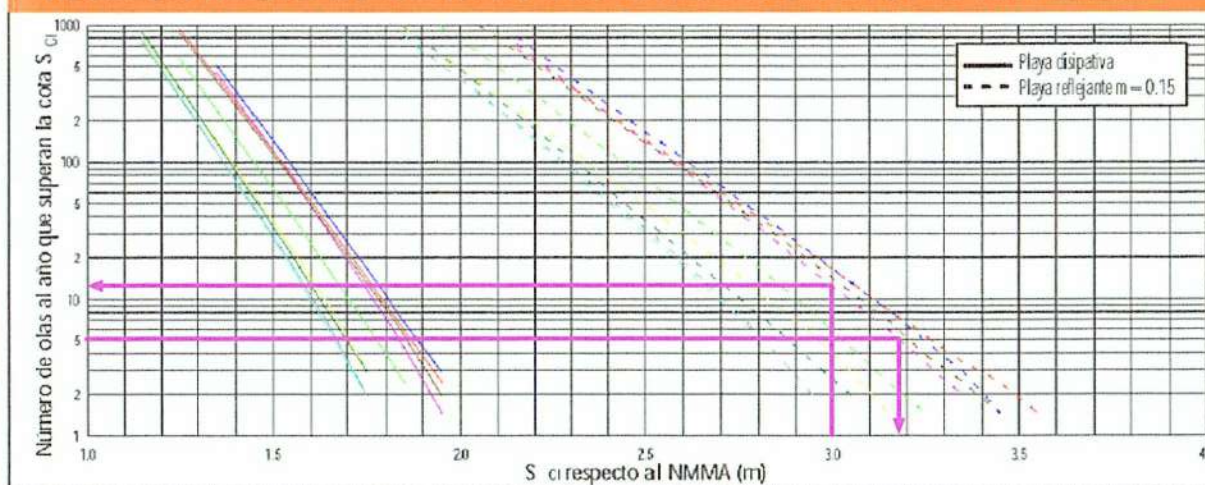
## ÁREA - VII Subzona - a



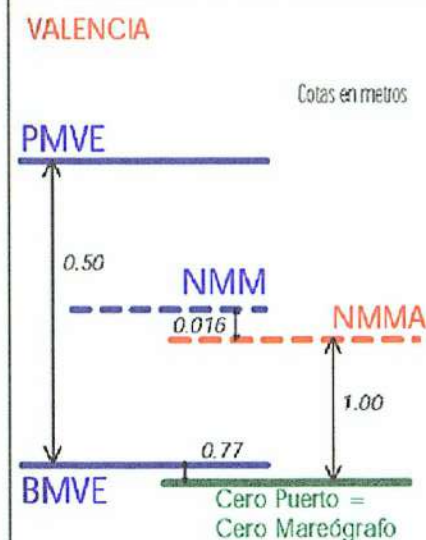
## RÉGIMEN MEDIO DEL NIVEL DE MAREA



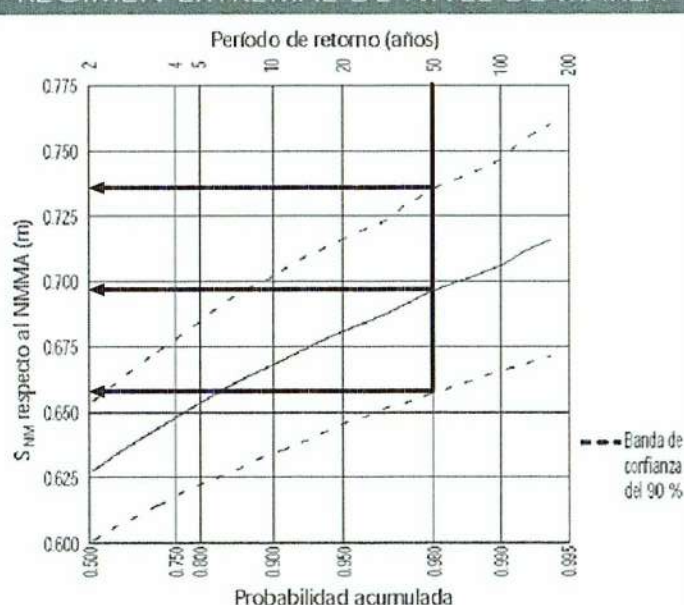
## RÉGIMEN MEDIO DE COTA DE INUNDACIÓN EN UNA PLAYA ABIERTA



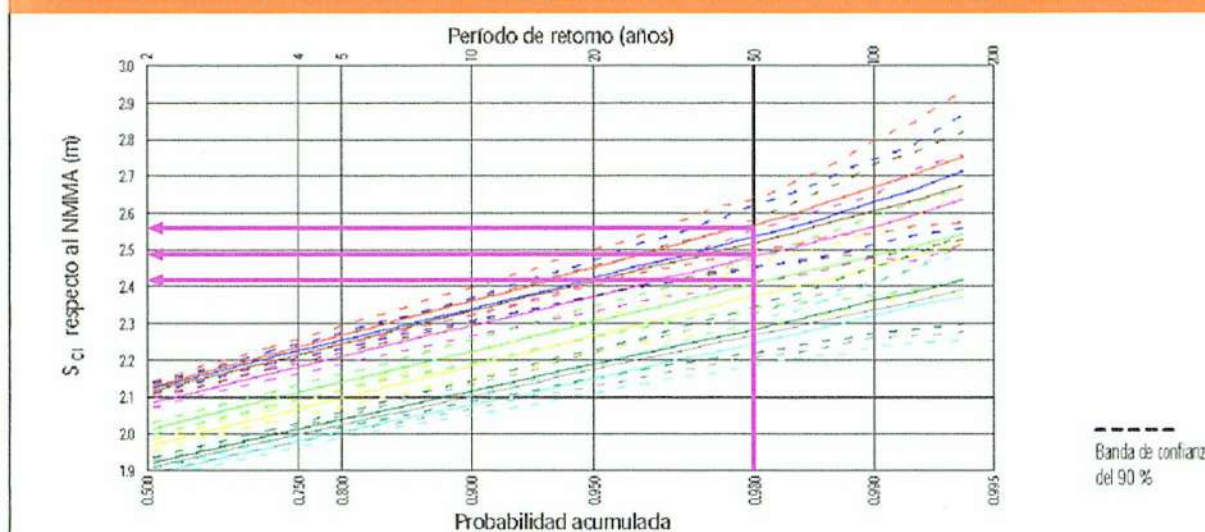
## NIVELES DE REFERENCIA



## RÉGIMEN EXTREMAL DE NIVEL DE MAREA



## RÉGIMEN EXTREMAL DE COTA DE INUNDACIÓN EN UNA PLAYA ABIERTA



## ATLAS DE INUNDACIÓN EN EL LITORAL PENINSULAR ESPAÑOL VII.a



Pº Juan Carlos I  
Edif. Mediterraneo Local 8  
07800 Eivissa.  
telf. 971 19 24 56  
fax. 971 31 03 99  
ingenieros@itaiibiza.com

PROYECTO:  
DE ESTABILIZACIÓN DE ACANTILADO Y  
ESOLLERA EN UN TRAMO AFECTADO POR EL DPMT  
DEL CAMINO DE ACCESO A S'ILLA D'ES BOSC

SITUACION:  
CAMINO DE ACCESO  
A S'ILLA D'ES BOSC  
PORT DE SANT MIQUEL  
T.M. SANT JOAN DE LABRITJA  
ISLA DE IBIZA

PROMOTOR:  
AJUNTAMENT DE SANT  
JOAN DE LABRITJA

FECHA:  
MARZO DE 2.012

EL INGENIERO AGRONOMO

CARLOS HERNANDEZ JIMENEZ  
COLEGIADO Nº 1.371

PLANO:  
ATLAS DE INUNDACION EN EL LITORAL  
PENINSULAR ESPAÑOL, AREA VII SUBZONA A

Nº .-  
06

REF:  
15/12/01

ESCALA: