



TERCER EJERCICIO DEL PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE Y PROMOCIÓN INTERNA, EN EL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES DEL ESTADO

OPCIÓN B

La orografía de las cuencas torrenciales del Levante peninsular se caracteriza por un relieve abrupto con marcadas pendientes. Esta configuración del terreno favorece la formación de numerosos barrancos que confluyen en cauces principales o desembocan directamente en ríos. Así, se tiene constancia desde el siglo XIX de diversas actuaciones de corrección hidrológico-forestal en estas zonas, destacando las destinadas a restaurar, conservar y mejorar la cubierta vegetal (replantaciones forestales, restauración de riberas, etc.) y las dirigidas a mitigar los efectos de las avenidas derivadas de los cauces de estos barrancos (diques, albaradas, etc.).

El clima de estas zonas se clasifica como mediterráneo semiárido, con veranos cálidos y secos e inviernos suaves, especialmente en la costa. Las precipitaciones son escasas y se concentran en otoño, con menor incidencia en la primavera. Las lluvias suelen ser torrenciales, pudiendo provocar precipitaciones intensas en poco tiempo, aumentando el riesgo de inundaciones en zonas costeras y áreas de transición del interior.

El sustrato y las condiciones edáficas presentan unas características muy particulares, destacando los sustratos calcáreos y margosos, poco profundos y pedregosos. A menudo aparecen zonas yesíferas. La evapotranspiración de la zona es muy elevada.

En cuanto a la vegetación, existe una masa casi continua de pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) de repoblación. En el estrato arbustivo acompañante aparecen especies termófilas como palmito (*Chamaerops humilis* L.), coscoja (*Quercus coccifera* L.), lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) o albaida (*Anthyllis cytisoides* L.).

Centrándonos en la zona de actuación del caso práctico que se presenta, está situada en una cuenca hidrográfica de la vertiente mediterránea con características torrenciales, detallándose a continuación algunos aspectos relevantes de las tres subcuencas en que se divide:

- Subcuenca 1: es la cabecera de la cuenca, con una cota máxima de 1.500 m y una pendiente media del 40%. El uso forestal es el predominante (57%), seguido de cultivos (25%) y no productivo (8,5%). La superficie arbolada representa el 30% de la superficie forestal.



- Subcuenca 2: se corresponde con la zona media de la cuenca, con una cota máxima de 1.300 m y una pendiente media del 25%. El uso forestal es el predominante (45%), seguido de cultivos (40%) y terreno no productivo (15%). La superficie arbolada representa el 25% de la superficie forestal.
- Subcuenca 3: se corresponde con la zona baja de la cuenca, con una cota máxima de 1.000 m y una pendiente media del 10%. El uso dominante es el agrícola (50%), seguido del forestal (25%) y terreno no productivo (25%). La superficie arbolada representa el 6% de la superficie forestal.

El presente ejercicio se divide en dos bloques: un primer bloque relacionado con las materias de gestión de espacios naturales protegidos y desertificación, calificándose con un máximo de 20 puntos, y un segundo bloque vinculado a las actuaciones en materia de restauración hidrológico-forestal, que se califica también con un máximo de 20 puntos.

Se solicita responder a las siguientes preguntas, sin ánimo de exhaustividad, pero con una justificación técnica razonada. Las respuestas incluirán los cálculos que resulten pertinentes y estar respaldadas por la normativa aplicable, documentación técnica o fuentes de información apropiadas, las cuales deberán citarse expresamente.



BLOQUE 1: GESTIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS / DESERTIFICACIÓN

(puntuación máxima: 20 puntos)

En la zona de actuación descrita en la introducción se encuentra una laguna costera, la zona húmeda más importante de la región y una de las principales de España. Está declarada como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Zona de Especial Protección de las Aves (ZEPA). Es un humedal excepcionalmente biodiverso, incluido en el listado del Convenio Internacional de Ramsar y cuenta con una notable representación de especies endémicas y amenazadas. En las tablas 1, 2 y 3 del Anexo I se recogen las especies y los tipos de hábitat de interés comunitario (THIC) recogidos en su formulario de datos Red Natura 2000.

Responda razonadamente a los siguientes apartados:

Apartado 1.1: ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000 Y GESTIÓN DE ESPECIES (12puntos)

El LIC fue incluido en la primera lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea adoptada por la Comisión Europea en 2006, sin haberse producido cambios en la clasificación del espacio protegido Red Natura 2000 desde entonces:

- **Primero:** Describa y diferencie el proceso de designación de los espacios protegidos Red Natura 2000. (2 puntos)
- **Segundo:** Describa la situación jurídico-administrativa actual de este espacio y las posibles repercusiones que podrían derivarse de la misma para el Estado. (2 puntos)
- **Tercero:** ¿Es posible realizar planes, programas o proyectos en espacios protegidos Red Natura 2000 aunque no tengan relación directa con la gestión del lugar? Razone la respuesta (1 punto)
- **Cuarto:** Proponga al menos tres actuaciones para mantener o mejorar el hábitat y el estado de conservación de las especies de galápagos y murciélagos con preferencia de zonas arboladas (género *Rhinolophus*), incluidas en el Anexo I. (3 puntos).
- **Quinto:** Indique los impactos y amenazas de las siguientes especies exóticas invasoras sobre el hábitat, las especies, los recursos económicos o la salud humana y proponga medidas para su control. (4 puntos)
 - o Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*).
 - o Especies dunares, como pita (*Agave americana*), uña de gato (*Carpobrotus edulis*) o chumbera (*Opuntia sp.*).



Apartado 1.2: SELVICULTURA ADAPTATIVA Y DESERTIFICACIÓN (8 puntos)

En muestreos recientes de masas de pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) se han detectado claros síntomas de decaimiento y una elevada mortalidad de arbolado. Ante este panorama, la implementación de medidas de gestión forestal adaptativa se ha vuelto urgente y prioritaria.

- **Primero:** Proponga y argumente las actuaciones selvícolas que estime más adecuado realizar en la masa forestal descrita a continuación: Monte de *Pinus halepensis* en la zona de actuación que sufrió un incendio hace quince años, tras el cual ha surgido un regenerado de alta densidad (75.000 pies/ha). (3 puntos).

- **Segundo:** Realice una estimación de la pérdida potencial de suelo por erosión hídrica superficial en la Subcuenca 1, teniendo en cuenta los siguientes datos:

- R (erosividad de la lluvia): 350 MJ·mm/ha·h·año
- K (erodabilidad del suelo): 0,24 t·ha·h/ha·MJ·mm
- LS (pendiente media del 40 % y longitud de 100 m): 25,0
- P (ausencia de prácticas de conservación): 1,00
- C (según cobertura): Pinar aclarado: 0,25; Pastizal degradado: 0,35; Cultivo abandonado: 0,50; Zona no productiva (roquedo, cárcavas): 0,90

Se pide calcular la pérdida media anual de suelo (t/ha·año) para cada tipo de cobertura vegetal, clasificar el riesgo de erosión asociado a cada uno y plantear justificadamente objetivos de conservación del suelo para cada situación en el contexto de la lucha contra la erosión y la desertificación en la Subcuenca 1. (5 puntos).



BLOQUE 2: ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN HIDROLÓGICO FORESTAL

(puntuación máxima: 20 puntos)

Las crecidas de los ríos, barrancos y ramblas constituyen, junto a los incendios forestales, el riesgo natural más importante en la región mediterránea. A las elevadas intensidades de precipitación se le añade un medio físico donde hay un tiempo de respuesta muy corto a los cambios en las cuencas y una intensa ocupación humana del territorio. Además, los escenarios de cambio climático previstos en la región mediterránea muestran una probabilidad muy alta de que la magnitud e intensidad de los sucesos extremos se agrave en los próximos años.

En el caso práctico planteado se ha producido un episodio de precipitaciones torrenciales en una cuenca, resultando seriamente dañada la vegetación arbórea y generando un régimen extremo de caudales, con importantes crecidas y desbordamientos de los cauces, con daños considerables en los terrenos y poblaciones adyacentes.

Responda razonadamente a los siguientes apartados:

Apartado 2.1: ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA CUBIERTA VEGETAL (10 puntos).

- **Primero:** Dada la elevada vulnerabilidad de la masa forestal afectada y su pérdida como potencial mitigador de avenidas, se considera necesaria una intervención que evite su pérdida irreversible. Describa 3 actuaciones que considere relevantes para restaurar la cubierta vegetal y evitar la pérdida de suelo, el procedimiento para ejecutarlas y la época más adecuada. (5 puntos)

- **Segundo:** De acuerdo con la descripción de la cuenca mediterránea del presente ejercicio, elija de manera justificada una subcuenca para llevar a cabo una repoblación hidrológico-forestal y describa los siguientes aspectos: (5 puntos)

- Apeo de rodales.
- Especies arbóreas y arbustivas principales.
- Densidad y sistema de plantación o siembra para cada especie.
- Tratamiento de la vegetación preexistente y preparación del suelo.
- Cuidados culturales durante el establecimiento y mantenimiento posterior.



Apartado 2.2: HIDROTECNIAS DE CORRECCIÓN HIDROLÓGICO FORESTAL (10 puntos).

Con el objeto de mitigar los daños de las avenidas se hace necesario proyectar la construcción de una serie de infraestructuras, las cuales se presentan como soluciones técnicas ante problemas de inundaciones y daños ambientales. Para ello, se propone la construcción de una serie de diques de corrección hidrológica-forestal en la subcuenca de cabecera número 1, cuyas características se describen en el enunciado.

- **Primero:** Describa y diferencie la funcionalidad de las obras longitudinales y las obras transversales a un cauce, indicando sus características principales, finalidad y criterios a tener en cuenta en la elección de una u otra tipología. (1,5 puntos)

- **Segundo:** Con respecto a los diques de retención de sedimentos propuestos, enumere y describa las etapas de funcionamiento de un dique durante su vida útil y defina el concepto de pendiente de compensación. (1,5 puntos)

- **Tercero:** Entre las tipologías de materiales empleados para la construcción de diques de restauración hidrológico-forestal encontramos la mampostería hidráulica y la mampostería gavionada. Enumere los criterios a tener en cuenta, señalando las características, ventajas y limitaciones, para la elección del material. Justifique la elección del material de construcción más adecuado para esta actuación. (3 puntos)

- **Cuarto:** El Sistema Automático de Información Hidrológica de la Confederación Hidrográfica que gestiona la cuenca torrencial donde se pretende ejecutar esta actuación, recoge los siguientes caudales (Q , m^3/s), asociados a su correspondiente período de retorno (T):

Q (T=5)	Q (T=100)	Q (T=500)
17	61	98

Justifique cuál de los anteriores se consideraría el caudal de diseño más adecuado para el cálculo del dique. Defina el concepto de período de retorno (1,5 puntos).



- **Quinto:** Cada uno de los diques se debe proyectar y diseñar con las especificaciones necesarias para adaptarse a las características particulares de su entorno, garantizando la estabilidad de las obras y la protección de los cauces. Para el cálculo de las dimensiones de uno de estos diques se consideran los siguientes datos de partida:

- Peso específico de la suspensión: 1.200 kg/m^3
- Peso específico de la fábrica: 2.400 kg/m^3
- Coeficiente de subpresión: ($C = 0,5$)
- Coeficiente de rozamiento de la fábrica: $0,75$
- Coeficiente de rozamiento fábrica-terreno: $0,6$
- Altura útil del dique: 7 m
- Anchura de vertedero: 8 m

Con los datos de partida y el formulario del Anexo II, calcule los siguientes parámetros de la obra vista de uno de los diques proyectado en mampostería hidráulica, conforme al caudal de diseño más adecuado elegido en el apartado anterior (2,5 puntos):

- o Altura del vertedero
- o Espesor en coronación



**ANEXO I: LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN, TIPOS DE HÁBITATS Y
ESPECIES PRESENTES.**



Figura 1. Ubicación de la zona de actuación en la región mediterránea (recuadro rojo).



HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO	BIOTOPO ASOCIADO	SUPERFICIE (ha)
1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Aguas marinas y medios de marea	550,76
1120 Praderas de Posidonia (*)	Aguas marinas y medios de marea	2.203,04
1150 Lagunas costeras (*)	Aguas marinas y medios de marea	6.058,36
1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	Acantilados marinos y playas de guijarros	275,38
1410 Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)	Marismas y pastizales	275,38
2120 Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	Dunas marítimas de las Costas Atlánticas, del mar del Norte y del Báltico	275,38
2190 Depresiones intradunales húmedas	Dunas marítimas de las Costas Atlánticas, del mar del Norte y del Báltico	275,38
2240 Dunas con céspedes del Brachypodietalia y de plantas anuales	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38
2250 Dunas litorales con Juniperus spp. (*)	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38
2260 Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia	Dunas marítimas de las costas mediterráneas	275,38
3140 Aguas oligotróficas de las llanuras arenosas (Littorelletalia uniflorae)	Aguas estancadas	6.058,36
3150 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp	Aguas estancadas	275,38
3170 Estanques temporales mediterráneos (*)	Aguas estancadas	275,38
5330 Matorrales termomediterráneos y preestépico	Matorrales termomediterráneos y preestépico	550,76
7210 Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae (*)	Áreas pantanosas calcáreas	275,38

Tabla 1: Caracterización de los hábitats de interés comunitario en la zona de actuación. (*)
Indica que el tipo de hábitat de interés comunitario es prioritario.

Aves del anexo I de la Directiva Aves

Carricero tordal (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	Gaviota de Audouin (<i>Larus audouinii</i>)
Carricerín real (<i>Acrocephalus melanopogon</i>)	Gaviota sombría (<i>Larus fuscus</i>)
Andarríos chico (<i>Actitis hypoleucos</i>)	Gaviota picofina (<i>Larus genei</i>)
Martín pescador común (<i>Alcedo atthis</i>)	Gaviota cabecinegra (<i>Larus melanocephalus</i>)
Ánade rabudo (<i>Anas acuta</i>)	Gaviota patiamarilla (<i>Larus michahellis</i>)
Cerceta común (<i>Anas crecca</i>)	Gaviota reidora (<i>Larus ridibundus</i>)
Ánade real (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Aguja colinegra (<i>Limosa limosa</i>)



Ánsar común (<i>Anser anser</i>)	Silbón europeo (<i>Mareca penelope</i>)
Garceta grande (<i>Ardea alba</i>)	Cerceta pardilla (<i>Marmaronetta angustirostris</i>)
Garza real (<i>Ardea cinerea</i>)	Zarapito real (<i>Numenius arquata arquata</i>)
Garza imperial (<i>Ardea purpurea</i>)	Malvasía cabeciblanca (<i>Oxyura leucocephala</i>)
Garcilla cangrejera (<i>Ardeola ralloides</i>)	Abejero europeo (<i>Pernis apivorus</i>)
Vuelvepiedras común (<i>Arenaria interpres</i>)	Flamenco común (<i>Phoenicopterus roseus</i>)
Búho campestre (<i>Asio flammeus</i>)	Morito común (<i>Plegadis falcinellus</i>)
Porrón europeo (<i>Aythya ferina</i>)	Chorlito gris (<i>Pluvialis squatarola</i>)
Porrón moñudo (<i>Aythya fuligula</i>)	Zampullín cuellinegro (<i>Podiceps nigricollis</i>)
Porrón pardo (<i>Aythya nyroca</i>)	Calamón común (<i>Porphyrio porphyrio porphyrio</i>)
Avetoro común (<i>Botaurus stellaris</i>)	Chova piquirroja (<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>)
Garcilla bueyera (<i>Bubulcus ibis</i>)	Avoceta común (<i>Recurvirostra avosetta</i>)
Alcaraván común (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	Cuchara común (<i>Spatula clypeata</i>)
Terrera común (<i>Calandrella brachydactyla</i>)	Cerceta carretona (<i>Spatula querquedula</i>)
Correlimos tridáctilo (<i>Calidris alba</i>)	Charrán común (<i>Sterna hirundo</i>)
Correlimos común (<i>Calidris alpina</i>)	Charrancito común (<i>Sternula albifrons</i>)
Correlimos menudo (<i>Calidris minuta</i>)	Tórtola europea (<i>Streptopelia turtur</i>)
Combatiente (<i>Calidris pugnax</i>)	Curruca rabilarga (<i>Sylvia undata</i>)
Chotacabras europeo (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	Zampullín común (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)
Chorlitejo patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>)	Tarro canelo (<i>Tadorna ferruginea</i>)
Chorlitejo chico (<i>Charadrius dubius</i>)	Tarro blanco (<i>Tadorna tadorna</i>)
Fumarel cariblanco (<i>Chlidonias hybrida</i>)	Charrán patinegro (<i>Thalasseus sandvicensis</i>)
Cigüeña blanca (<i>Ciconia ciconia</i>)	Archibebe oscuro (<i>Tringa erythropus</i>)
Ruiseñor pechiazul (<i>Cyanecula svecica</i>)	Andarríos bastardo (<i>Tringa glareola</i>)
Focha común (<i>Fulica atra</i>)	Archibebe claro (<i>Tringa nebularia</i>)
Cogujada montesina (<i>Galerida theklae</i>)	Andarríos grande (<i>Tringa ochropus</i>)
Pagaza piconegra (<i>Gelochelidon nilotica</i>)	Archibebe común (<i>Tringa totanus</i>)
Grulla común (<i>Grus grus</i>)	Avefría europea (<i>Vanellus vanellus</i>)
Gaviota enana (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	

Especies de vertebrados del anexo II de la Directiva Hábitats

Murciélago mediano de herradura (<i>Rhinolophus mehelyi</i>)
Murciélago grande de herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
Murciélago de cueva (<i>Miniopterus schreibersii</i>)
Murciélago ratonero patudo (<i>Myotis capaccinii</i>) – En peligro de extinción
Fartet atlántico (<i>Aphanius iberus</i>) – En peligro de extinción
Colmilleja (<i>Cobitis paludica</i>)
Samaruc (<i>Valencia hispanica</i>) – En peligro de extinción
Galápago europeo (<i>Emys orbicularis</i>)
Galápago leproso (<i>Mauremys leprosa</i>)

Tabla 2: Listados de fauna del formulario de datos del espacio protegido Red Natura 2000



ANEXO II: FORMULARIO. DIQUES DE CORRECCIÓN DE MAMPOSTERÍA HIDRÁULICA

PARÁMETROS BÁSICOS DE LA OBRA VISTA:

Altura del vertedero (h)

$$h = \sqrt[3]{\frac{q^2}{b^2 * g}}$$

Espesor en coronación (e)

$$e \geq \frac{h * \gamma}{\gamma_s * f}$$

Espesor en la base (B)

$$B = a * H + e \quad a = tg\alpha$$