



**SEGUNDO EJERCICIO DEL PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO,  
POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE,  
EN EL CUERPO DE INGENIEROS TÉCNICOS FORESTALES**

**OPCIÓN B**

El Organismo Autónomo Parques Nacionales gestiona un monte de 5.170,47 hectáreas situado al norte de la provincia de Cáceres, en la cuenca del tramo medio del río Alagón.

Con motivo de la construcción de un embalse, fueron expropiados los terrenos que ocuparían el vaso de éste, así como otros de la cuenca de recepción. Entre 1960 y 1965 se realizaron las repoblaciones de los terrenos expropiados por encima de la cota del vaso. El objetivo de estas repoblaciones fue la protección de la cuenca frente a la erosión y los consecuentes procesos de aterramiento del embalse.

Las masas procedentes de las repoblaciones tienen la siguiente composición:

- *Pinus pinaster*: 3.732 ha
- *Pinus pinea*: 1.140 ha
- *Pinus nigra*: 50 ha en umbría
- *Eucalyptus camadulensis*: 30 ha en rodales de zonas húmedas

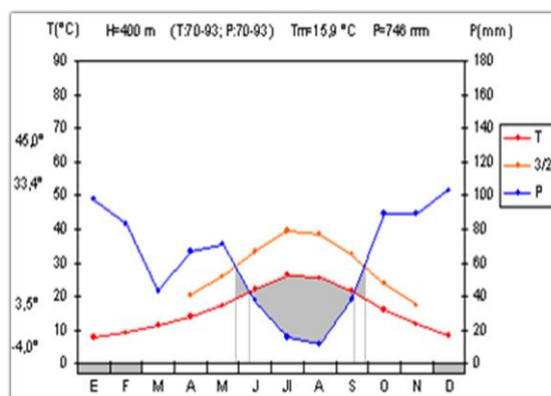
Las características de dicho monte son:

**Fisiografía:** El monte se encuentra en una zona montañosa en las estribaciones de las últimas sierras españolas del extremo occidental del Sistema Central. Las altitudes oscilan entre los 386 y 1040 m. El monte está formado por una serie de valles de dirección E-O o NE-SO, más elevados y escarpados en la zona norte noreste, y de relieves mucho más suaves en el tercio sur del monte.

**Hidrografía:** El monte constituye una subcuenca completa en sí misma, al estar delimitado por divisorias y vaguadas, de forma que no llega al monte agua caída en otros terrenos. El régimen general de los ríos de la zona es pluvial y el relieve que rodea toda la red fluvial es en general abrupto, con lo que los cursos de agua circulan por valles fluviales estrechos. Estas características provocan que con precipitaciones medias y altas circule el agua de forma torrencial.

**Suelo:** Atendiendo a la clasificación de la FAO, los tipos de suelos dominantes, de menor a mayor desarrollo, serían los litosoles eútricos, litosoles úmbicos y cambisoles crómicos. La roca madre la forman esquistos y pizarras ácidos y fácilmente alterables, que dan lugar a perfiles de rápida formación y alteración, que no llegan a alcanzar un grado de evolución avanzado. Este hecho, unido a las fuertes pendientes y la consiguiente erosión no permite la formación de horizontes de acumulación estables. No obstante, una característica general de la zona es que, aunque la roca madre se encuentra casi en superficie, generalmente siempre existe una capa de regolita en la que se forma un epipedón ócrico, siendo escasos los afloramientos rocosos.

**Datos climáticos:** La zona presenta un clima mediterráneo, influido por los condicionantes geográficos y topográficos del monte. Las sierras interiores de Cáceres se caracterizan por presentar clima mediterráneo continental con largos periodos de sequía. Las grandes diferencias de cota en el monte condicionan a su vez la temperatura y precipitación. El monte se encuentra a caballo entre los pisos meso- y supra mediterráneos, con ombroclima subhúmedo. Según la síntesis fitoclimática de Allué, se encontraría entre el subpiso fitoclimático (IV)<sub>4</sub> (mediterráneo genuino) y VI(IV)<sub>2</sub> (nemoromediterráneo genuino).



**Vegetación:** La vegetación actual más representativa son los pinares resultantes de las repoblaciones de los años 60 del pasado siglo. Además, se pueden encontrar frondosas como encina (*Quercus ilex*) y alcornoque (*Quercus suber*), presentes en el sotobosque de algunas zonas de pinar, y en una pequeña dehesa. Otras especies de interés en el sotobosque, especialmente en la mitad norte del monte son madroño (*Arbutus unedo*) y durillo (*Viburnum tinus*). Entre las especies netamente arbustivas, las más frecuentes pertenecen a las familias de las cistáceas (*Cistus ladanifer* y otras) y de las ericáceas (*Erica arborea*, *Erica australis* y otras), presentes especialmente en desarboladas o en pinar abierto, dominando las jaras en la mitad sur y los brezos en la zona norte.

**Fauna:** Entre las aves, destacan las especies forestales de pequeño tamaño (paseriformes y otros), y las rapaces, destacando la presencia de buitre negro. En cuanto a los mamíferos, se pueden encontrar ciervos y jabalíes, además de zorros, tejones, mustélidos, erizos, roedores, etc., siendo escasa la presencia de conejos. Además, la zona forma parte de las declaradas como prioritarias en los Planes de Recuperación del Lince Ibérico y el Buitre negro en Extremadura.

**Espacios naturales protegidos:** Los altos valores del monte y su entorno hacen que forme parte de la Red Natura 2000, estando entre sus hábitats representación, según Directiva 93/43/CEE, “9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos”, “9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*” y “9330 Alcornocales de *Quercus suber*”.

**Sanidad:** La Junta de Castilla y León ha realizado recientemente la declaración oficial de plaga, tras la detección de un foco de nematodo de la madera del pino (*Bursaphelenchus xylophilus*) en una zona limítrofe de la provincia de Salamanca en un ejemplar de *Pinus pinaster*, a una distancia de menos de 10 km del monte en estudio.

**Gestión forestal:** El organismo titular del monte ha fijado unos criterios de gestión basados principalmente en la restauración y mejora de los hábitats y especies, así como en la mitigación y adaptación al cambio climático, aunque no se descartan otros criterios más amplios.

A la vista de toda la información, **SE PIDE**, justificando siempre las decisiones o cálculos utilizados:

1. Diseñe una estrategia de gestión para el monte en la que al menos queden abordados los siguientes aspectos (12 puntos):
  - 1.a) Propuesta de actuaciones selvícolas necesarias con un enfoque de adaptación al cambio climático y prevención de incendios. (5 puntos)
  - 1.b) Valoración sobre la espesura de las masas de repoblación de *Pinus pinaster* (Datos: Altura dominante: 16,44 m, N/ha: 390). En caso de considerarse necesario, propuesta para la reducción de la misma, determinando el peso de la clara, en función del índice de Hart-Becking. (2 puntos)
  - 1.c) Implicaciones de la pertenencia del monte a la Red Natura 2000 en su gestión. (2 puntos)
  - 1.d) Propuesta de actuaciones para promover la conservación de las especies protegidas presentes. (3 puntos)
  
2. En relación a la cantidad de carbono absorbido por las principales masas forestales del monte (15 puntos):
  - 2.a) Estime la cantidad total de carbono (t) acumulada en la biomasa viva, tanto aérea como subterránea, en las masas forestales de *Pinus pinaster* y *P. pinea* procedentes de repoblación del monte, según los datos del inventario forestal más reciente. El opositor podrá emplear para ello la metodología que estime más oportuna. En el Anexo I de este supuesto práctico se adjunta información sobre la metodología basada en factores de expansión de biomasa, así como los datos de los sucesivos inventarios forestales en los años X e Y. (7 puntos)
  - 2.b) Determine, en las masas forestales de *Pinus pinaster* y *P. pinea* procedentes de repoblación del monte, por el método de cambio de stock, el incremento anual de carbono entre los inventarios X e Y (tC/año). A continuación, especifique si se ha dado absorción o emisión de carbono entre los dos inventarios. Calcule a cuánto asciende tal emisión/absorción total, en toneladas de CO<sub>2</sub>. (6 puntos)
  - 2.c) A efectos de contabilidad de absorciones o emisiones, las masas forestales cuyo origen es la repoblación de los años 60 ¿Se considerarían en el momento actual “Bosque en transición”, o “Tierra Forestal que permanece”? (2 puntos)
  
3. Respecto a la declaración oficial de la plaga de nematodo del pino (13 puntos):
  - 3.a) Determinar cuáles serían las implicaciones en el monte de la declaración oficial de plaga. (3 puntos)
  - 3.b) ¿Habría que acometer algún tipo de actuación? En caso afirmativo, describala y determine las principales fases de la misma, así como la maquinaria a utilizar en cada una. Teniendo en cuenta los datos aportados en el anexo II, así como el periodo de nidificación del buitre negro y la época de vuelo del vector

del nematodo, determine el número de equipos necesarios para poder llevar a cabo los trabajos. Diseñe un cronograma. (8 puntos)

3.c) En caso de realizarse aprovechamiento maderero en pinos sanos de la zona demarcada ¿Se debería de someter la madera a algún tipo de control? (1 punto)

3.d) Mencione otras posibles plagas o enfermedades que podrían afectar al monte de forma general. (1 puntos)

## ANEXO I: ESTIMACIONES DE BIOMASA

Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (NIR)

Stock Biomasa/ha (t m.s./ha):

$$B_{ha} = V \times BEFD \times (1+R)$$

Donde:

- $B_{ha}$ : Biomasa total anual por hectárea (t m.s./ha).
- V: volumen maderable anual por hectárea (m<sup>3</sup>/ha).
- BEFD: factor de expansión de biomasa, para transformar el volumen maderable en biomasa arbórea sobre el suelo (t m.s./m<sup>3</sup> volumen maderable). Incluye la influencia de la densidad de la madera
- R: coeficiente raíz-vástago<sup>1</sup> (adimensional)

Tabla 1. Fuente: NIR

Tabla A3.1 – Coeficiente raíz-vástago (R) y fracción de carbono (CF)

	Especies	R	CF		Especies	R	CF
CONIFERAS	<i>Abies alba</i>	0,188	0,506	FRONDOSAS	<i>Fagus sylvatica</i>	0,859	0,486
	<i>Abies pinsapo</i>	0,387	0,500		<i>Frangula alnus</i>	0,536	0,500
	<i>Cedrus spp.</i>	0,387	0,500		<i>Fraxinus spp.</i>	0,730	0,478
	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0,387	0,500		<i>Ilex aquifolium</i>	0,536	0,500
	<i>Cupressus spp.</i>	0,387	0,500		<i>Ilex canariensis</i>	0,653	0,500
	<i>Juniperus communis</i>	3,587	0,500		<i>Laurus azorica</i>	0,397	0,500
	<i>Juniperus oxycedrus</i>	3,587	0,500		<i>Malus sylvestris</i>	0,536	0,500
	<i>Juniperus phoenicea</i>	0,587	0,500		<i>Myrica faya</i>	0,639	0,500
	<i>Juniperus sabina</i>	0,587	0,500		<i>Myrtus communis</i>	0,536	0,500
	<i>Juniperus thurifera</i>	0,314	0,475		<i>Ocotea phoetens</i>	0,479	0,500
	<i>Larix spp.</i>	0,387	0,500		<i>Olea europaea</i>	0,458	0,473
	<i>Picea abies</i>	0,387	0,500		<i>Persea indica</i>	0,479	0,500
	<i>Pinus canariensis</i>	0,264	0,500		<i>Phillyrea latifolia</i>	0,536	0,500
	<i>Pinus halepensis</i>	0,309	0,499		<i>Platanus spp.</i>	0,536	0,500
	<i>Pinus nigra</i>	0,244	0,509		<i>Populus alba</i>	0,536	0,500
	<i>Pinus pinaster</i>	0,284	0,511		<i>Populus tremula</i>	0,536	0,500
	<i>Pinus pinaster (norte)</i>	0,284	0,511		<i>Pyrus spp.</i>	0,536	0,500
	<i>Pinus pinaster (resto)</i>	0,284	0,511		<i>Quercus canariensis</i>	0,323	0,486
	<i>Pinus pinea</i>	0,183	0,508		<i>Quercus faginea</i>	0,462	0,480
<i>Pinus radiata</i>	0,274	0,497	<i>Quercus ilex ssp. ballota</i>		0,529	0,475	
<i>Pinus sylvestris</i>	0,272	0,509	<i>Quercus ilex ssp. ilex</i>		0,529	0,475	
<i>Pinus uncinata</i>	0,330	0,509	<i>Quercus petraea</i>		0,284	0,500	
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,387	0,500	<i>Quercus pyrenaica</i>		0,300	0,475	
<i>Taxus baccata</i>	0,387	0,500	<i>Quercus robur</i>		0,536	0,484	
Otras coníferas	0,387	0,500	<i>Quercus rubra</i>		0,536	0,500	
FRONDOSAS	<i>Acacia spp.</i>	0,536	0,500		<i>Quercus suber</i>	0,290	0,472
	<i>Ailanthus altissima</i>	0,536	0,500		Otros quercus	0,536	0,500
	<i>Alnus glutinosa</i>	0,675	0,500		<i>Rhamnus alaternus</i>	0,536	0,500
	<i>Amelanchier ovalis</i>	0,536	0,500		<i>Salix spp.</i>	0,536	0,500
	<i>Betula spp.</i>	0,202	0,485		<i>Sambucus nigra</i>	0,536	0,500
	<i>Castanea sativa</i>	0,869	0,484		<i>Sambucus racemosa</i>	0,536	0,500
	<i>Celtis australis</i>	0,536	0,500		<i>Tamarix spp.</i>	0,536	0,500
	<i>Ceratonia siliqua</i>	0,953	0,500		<i>Ulmus spp.</i>	0,536	0,500
	<i>Cornus sanguinea</i>	0,536	0,500		Otros árboles ripícolas	0,536	0,500
	<i>Crataegus spp.</i>	0,536	0,500	Otras laurisilvas	0,479	0,500	
	<i>Erica arborea</i>	0,443	0,500	Otras frondosas	0,536	0,500	
	<i>Eucalyptus spp.</i>	0,495	0,475	-	Coníferas/frondosas	0,462	0,500
	<i>Euonymus europaeus</i>	0,536	0,500				

<sup>1</sup> Entendido vástago como el total de la biomasa aérea

Tabla 2. Fuente: NIR

Tabla A3.2 – Factor de expansión de biomasa (BEFD) (cifras en t m.s./m<sup>3</sup> volumen maderable)

	Especies	BEFD
CONIFERAS	<i>Abies alba</i>	0,61
	<i>Pinus halepensis</i>	0,74
	<i>Pinus nigra</i>	0,64
	<i>Pinus pinaster</i>	0,55
	<i>Pinus pinea</i>	0,73
	<i>Pinus radiata</i>	0,44
	<i>Pinus sylvestris</i>	0,62
	<i>Pinus uncinata</i>	0,61
	Otras coníferas	0,62
	FRONDOSAS	<i>Alnus glutinosa</i>
<i>Betula pendula</i>		0,73
<i>Castanea sativa</i>		0,75
<i>Eucalyptus globulus</i>		0,81
<i>Fagus sylvatica</i>		0,81
<i>Fraxinus excelsior</i>		0,83
<i>Populus nigra</i>		0,53
<i>Populus tremula</i>		0,66
<i>Quercus canariensis</i>		1,00
<i>Quercus faginea</i>		1,11
<i>Quercus ilex</i>		1,28
<i>Quercus petraea</i>		0,84
<i>Quercus pubescens</i>		0,89
<i>Ulmus minor</i>		0,90
Otras frondosas		0,84
'		Coníferas/frondosas

Conversión en C (t/ha):

$$C \text{ (t/ha)} = B_{ha} \times CF = V \times \text{BEFD} \times (1+R) \times CF$$

Donde:

- CF: Coeficiente de fracción de carbono, adimensional

Conversión C en CO<sub>2</sub>

Equivalencia tC respecto a tonelada de CO<sub>2</sub>:

$$1 \text{ CO}_2(t) = (-44/12) \times 1t \text{ C}$$

Datos inventarios forestales: El inventario Y se llevó a cabo 10 años después que el inventario X.

Inventario	Especie	Vcc (m <sup>3</sup> /ha)
X	<i>Pinus pinaster</i>	175
X	<i>Pinus pinea</i>	92
Inventario	Especie	Vcc (m <sup>3</sup> /ha)
Y	<i>Pinus pinaster</i>	186
Y	<i>Pinus pinea</i>	108

## ANEXO II

- Pies muertos o decaídos: 1%
- Rendimiento medio equipo: 40 pies/ día