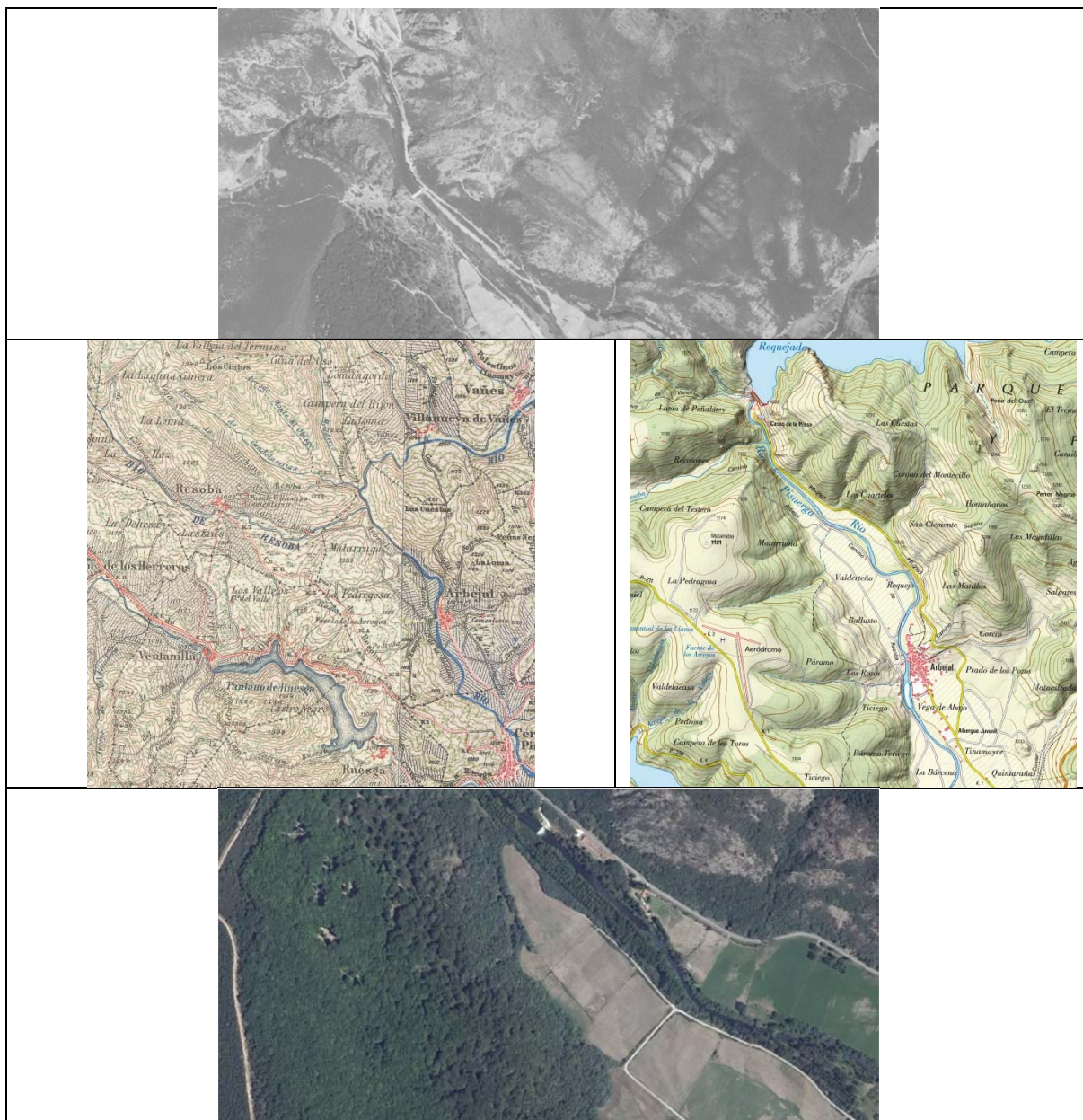


## CUADERNO DE PRÁCTICAS DE NUESTRO MONTE

### PRÁCTICA INTEGRADA, ARBEJAL (v. 2015)



## GID NUESTRO MONTE

## ÍNDICE:

---

<b>Presentación:</b>	<b>2</b>
<b>Dossier de Edafología y Climatología:</b>	<b>4</b>
Situación la zona de estudio/ Encuadre territorial	5
Climatología	12
Regímenes de humedad y temperatura del suelo	14
Descripción de perfiles en campo	16
Cuantificación y fijación de carbono	26
<b>Dossier Botánica y Ecología</b>	<b>33</b>
<b>Dossier Selvicultura</b>	<b>51</b>
<b>Dossier Hidrología</b>	<b>59</b>
Ficha Ribera	60
Plantillas de campo	67
<b>ANEXO 1. Embalse Requejada</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO 2. Visiones de Nuestro Monte</b>	<b>72</b>



## Presentación:

El Cuaderno de prácticas de nuestro monte supone una extensión de la línea de trabajo del Grupo de Innovación Docente (GID) “Nuestro Monte”. Hasta la fecha el entorno de trabajo del GID se centró en los montes próximos al campus universitario LA YUTERA (Palencia) (ver: [www.silviweb.wikispaces.com](http://www.silviweb.wikispaces.com)). La figura 1. muestra de forma gráfica la filosofía del GID.

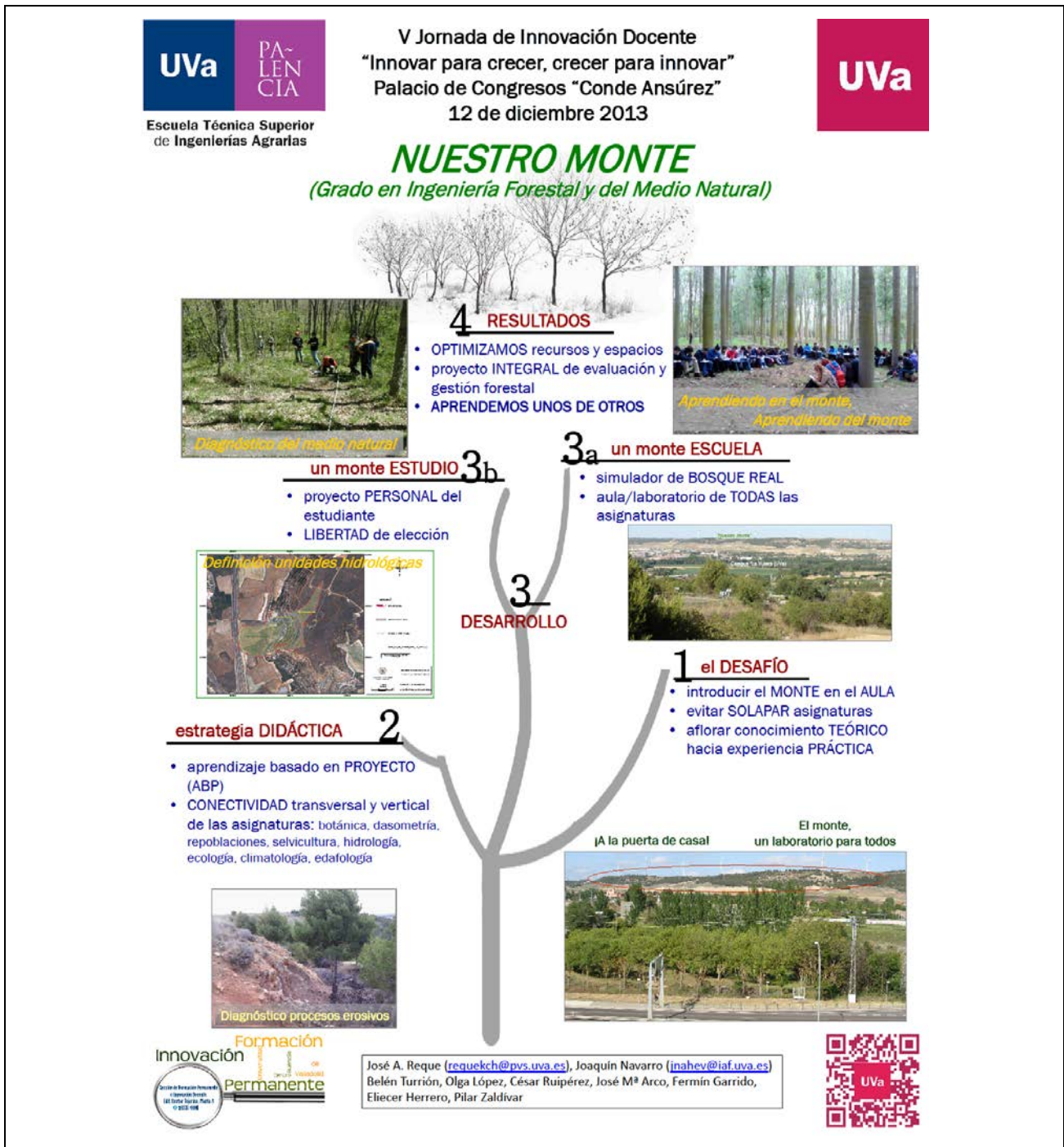


Figura 1. Representación gráfica de la filosofía y línea de trabajo del proyecto y Grupo de Innovación Docente (GID) “Nuestro Monte”. La figura fue presentada como póster en la V Jornada de Innovación docente de la Uva (2013).

La implantación completa del plan BOLONIA a los estudios del grado en Ingeniería Forestal ha abierto la opción a la realización de las prácticas integradas que se desarrollan como asignatura de 3 ECTS (Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural) de forma coordinada entre los departamentos de producción vegetal y recursos forestales, ciencias agroforestales e ingeniería agroforestal. La práctica integrada se llevan a cabo durante tres días en los montes de Cervera de Pisuerga (Montaña Cantábrica, Palencia) alojándose profesores y alumnos en el albergue de juventud de Arbejal (Arbejal, Palencia). El objetivo general de la práctica es estudiar, diagnosticar y valorar opciones de gestión de un monte concreto desarrollando de forma conjunta e interrelacionada un programa de actividades. Los objetivos académicos específicos se centran en la coordinación entre docentes, buscando el conocimiento mutuo y el aprendizaje colaborativo entre profesores y en la traslación de estos aspectos al aprendizaje de los estudiantes.

El Cuaderno de Campo de Nuestro Monte consta de tres grandes bloques:

- 1) **El marco conceptual:** En el que los diferentes profesores presentan los objetivos a desarrollar en la práctica integrando los mismos con el conjunto de asignaturas implicadas,
- 2) **El marco integrador:** En el que el conjunto de profesores muestran la interrelación entre los conocimientos de las diferentes materias
- 3) **El marco personal,** desarrollado por los estudiantes interrelacionando los resultados de la práctica con los puntos b y c.

Se presenta el primer bloque: **El marco conceptual.** El objetivo de elaborar el bloque 2 (El marco integrador) no ha podido ser alcanzado en esta convocatoria.



Figura 2. Clases en “Nuestro Monte”. Las imágenes superiores corresponden con actividades en los montes “El Chivo” y “El Viejo” (T.M. Palencia), las inferiores con el monte “Matarrubia” (Arbejal).

# DOSSIER DE

# EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA



## SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO / ENCUADRE TERRITORIAL

Estamos en la zona sureste del **Parque de Fuentes Carrionas y Fuente del Cobre en la montaña palentina** (Figura 1), de aproximadamente 42.600ha que comprende 24 municipios entre los que se encuentran Arbejal y Cervera. Declarado parque natural el 27 junio 2000, espacio protegido por su singular calidad biológica.



Figura 1. Situación de la zona de estudio (<http://www.rutas-fuentscarrionas>).

Desde el punto de vista tectónico la zona es muy compleja (si tenéis interés se puso de manifiesto en la XIII Reunión Comisión Tectónica S.G.ET Zona Pisuerga Carrión), con una gran alternancia de pliegues y superposición de estructuras alóctonas, todo ello fragmentado por numerosas fallas y una gran variedad de litologías.

Una historia geológica muy sintetizada comenzaría en el **periodo Primario** o **Paleozoico** con el macizo precámbrico. En la orogenia herciniana este macizo se fractura, distinguiéndose varias fases de plegamientos, se producen fenómenos de metamorfismo, a su vez estos levantamientos y hundimientos favorecieron la entrada de sedimentos marinos y continentales.

- Durante el **periodo secundario** o **Mesozoico** los pliegues originados son erosionados fuertemente dando lugar a las denominadas plataformas.

- Durante el **periodo Terciario** estas plataformas se levantan y desnivelan configurando todas las zonas más altas y los picos de mayor altitud como Curavacas 2.500m, Espiguete 2.450m etc y las zonas más bajas de los valles donde discurren los ríos Pisuerga y Carrión de 1000-1200m.

- En el **periodo Cuaternario**, los procesos glaciares fueron muy importantes, como se atestigua por los circos, morrenas situados en las zonas más altas, más al noroeste. Los procesos erosivos y el modelado fluvial han dado lugar al relieve actual del parque.

En esta historia geológica se entremezclan por tanto todo tipo de litologías: rocas metamórficas como pizarras, cuarcitas etc. formadas en el paleozoico (en él cual se distinguen dos etapas de metamorfismo regional uno más fuerte de altas presiones y temperaturas y otro más suave); materiales sedimentarios de los momentos de calma orogénica; materiales morrénicos, fluviales, etc.

Ya en nuestra zona, lo que encontramos es una amplia vega, un valle fluvial con un amplio fondo plano, relleno de material aluvial, con dos niveles de los siete documentados. En la Figura 2 se muestra el mapa con las curvas de nivel, señalándose con un círculo rojo la zona de trabajo.

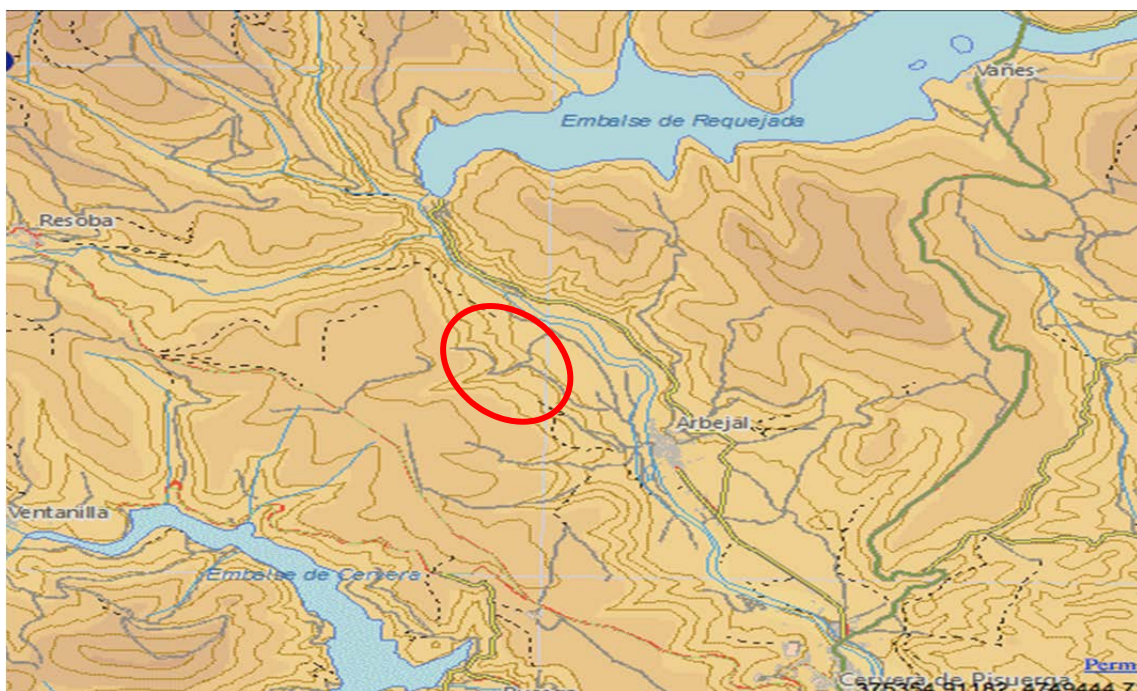


Figura 2. Mapa curvas de nivel

La terraza o nivel más alto se encuentra entre 120-150m sobre el cauce actual del río que data del **Terciario**, con un espesor de 10-15m está constituido por cantos de cuarcita procedentes del conglomerado de Curavacas, arenas, limos y arcillas. El segundo nivel o terraza más baja y más joven, aproximadamente a 35-40m sobre el nivel del río que es del **Cuaternario**, baja de forma escalonada hacia el fondo del valle, y está constituido por cantos de cuarcitas, con arenas y limos.

En resumen, en la zona encontramos tanto materiales depositados a finales del terciario como otros depositados durante el cuaternario, que cubren superficialmente y de forma discordante las series del Paleozoico y Mesozoico.

Si trabajamos con las capas del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), tenemos la siguiente información en cuanto a la litología de la zona (figura 3):

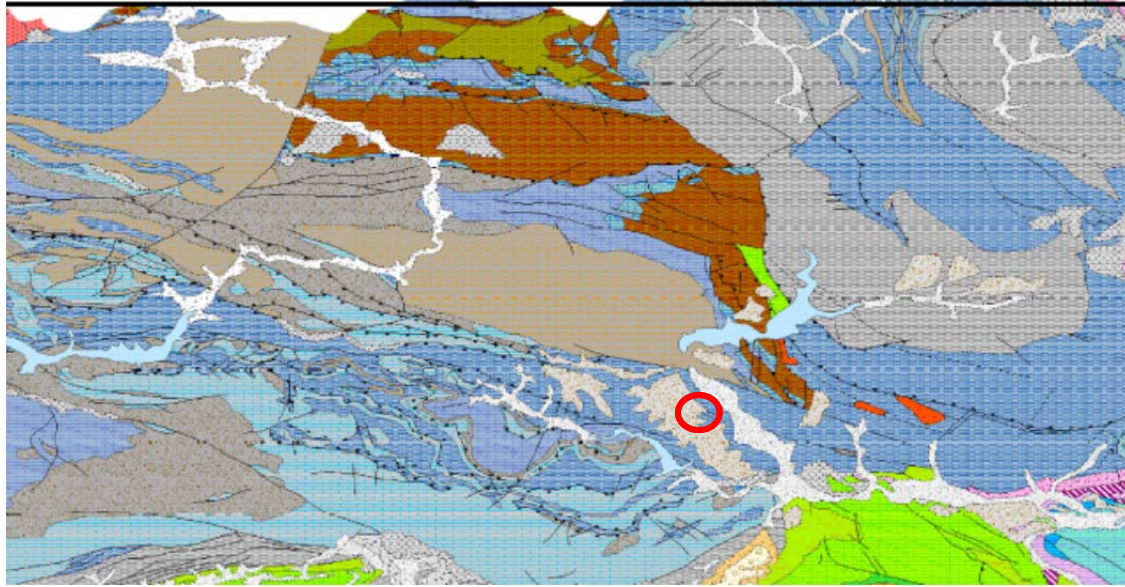


Figura 3. Mapa litológico regional

Arenas, areniscas, micro conglomerados y lechos carbonosos

Calizas, calizas arenosas, margas y dolomías.

Calizasgrises

Areniscasferruginosas

Calizas, dolomías y pizarras

Alternancia de lutitas y calizas

Pizarras, areniscas y niveles de caliza nodulosas

Cuarcitas, areniscas y pizarras

Conglomeradososilíceos y areniscas

Lutitas, areniscas conglomerados y capas de carbón

Gravas y cantos en una matriz arenosa-limosa. (Terrazas)

Gravas, cantos, arenas, limos, arcillas. (Coluviones)

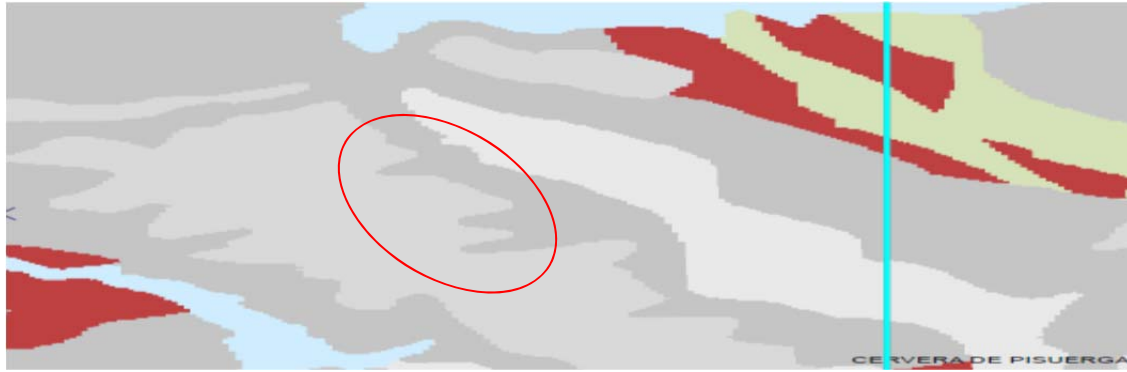
Bloques, cantos, gravas, arenas, limos, arcillas. (Abanicos y Glacis)

Arenas, limos, arcillas, cantos. (Fondos de valles y llanuras fluviales)











En la figura 4 se muestra la capa con la Edad geológica de estos materiales.



*Figura 4. Capa serie geológica de la zona de estudio*

- |                           |                                                                                     |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Carbonífero (Paleozoico)  |    |
| Devónico (Paleozoico)     |   |
| Plioceno (Terciario)      |  |
| Pleistoceno (Cuaternario) |  |
| Silúrico (Paleozoico)     |  |
| Masas de agua             |  |

De igual manera acotando un poco más los materiales de partida de la zona de estudio encontramos la figura 5:

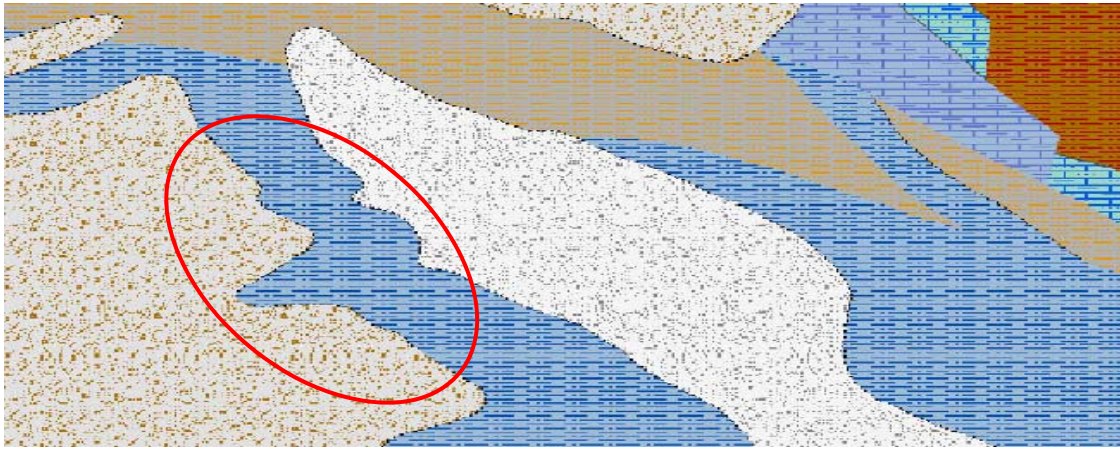


Figura 5. Capa litológica

Medio acuático

Alternancia de lutitas y calizas

Pizarras, areniscas y niveles de caliza nodulosas

Areniscas, microconglomerados y cuarcitas

Pizarras, areniscas, olistolitos y niveles calcáreos y capas de carbón

Gravas y cantos en una matriz arenosa-limosa. (Terrazas)

Arenas, limos, arcillas, cantos. (Fondos de valles y llanuras fluviales)



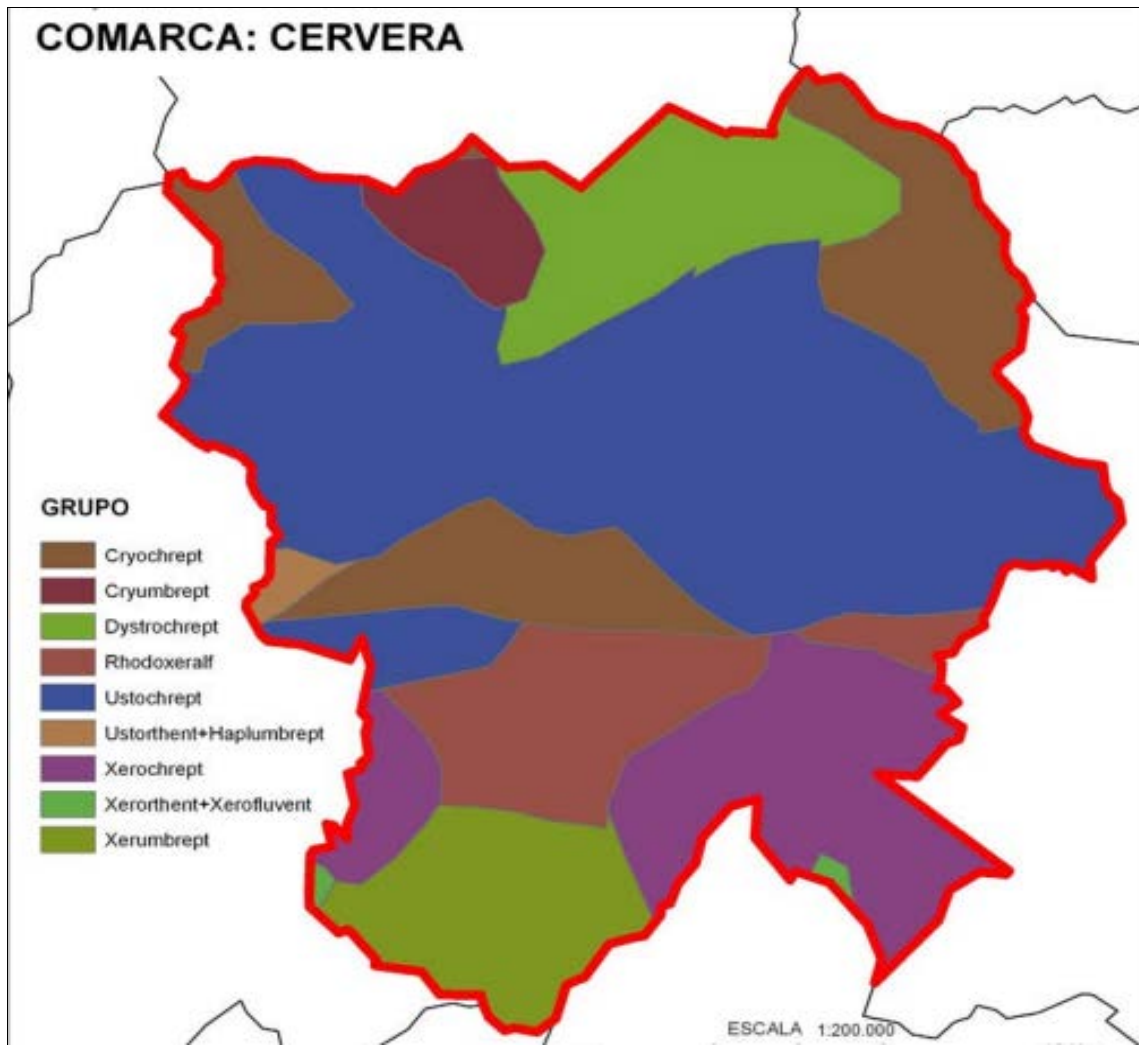
En el mismo sentido de recopilación de información sobre la zona, pero en este caso en el tema edáfico, desde el punto de vista **de clasificación de suelos**, existen diversas fuentes:

En la figura 6 se presentan los suelos de la zona utilizando la clasificación WRB (FAO), obtenida a partir atlas Agroclimático (mapa suelos IRNASA-CSIC reeditado Itacyl 2011) creado por el Instituto tecnológico Agrario de Castilla y León. Podéis consultarlo en la siguiente página web: <http://atlas.itacyl.es/>.



Figura 6. Mapa suelos WRB de la zona de estudio

Por otro lado, en la figura 7 se muestra el mapa de suelos de la comarca de Cervera realizado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en el libro 37 correspondiente a la provincia de Palencia realizado con la clasificación americana Soil Taxonomy.



*Figura 7. Mapa suelos Soil Taxonomy de la zona de estudio*

## CLIMATOLOGÍA

El observatorio de la AEMET más próximo a la zona donde se va a realizar la práctica integrada es el de Cervera de Pisuerga (Indicativo 2254U) que recoge datos desde 1991. Se trata de un observatorio automático situado a una altitud de 1140m.

La tabla 1 presenta el cuadro resumen de temperaturas y precipitaciones de la zona, y en la tabla 2 se muestra el significado de los símbolos utilizados.

Tabla 1. Cuadro resumen de temperaturas y precipitaciones de Cervera de Pisuerga.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>T<sub>a</sub> (°C)</b>	18,0	19,0	25,0	30,0	33,0	38,0	37,0	37,0	35,0	29,5	24,5	23,0	38,0
<b>T'<sub>a</sub> (°C)</b>	12,8	14,5	19,1	21,9	26,2	30,9	33,6	33,1	30,0	23,4	18,0	13,7	23,1
<b>T (°C)</b>	6,3	7,9	11,0	12,8	17,0	22,1	25,7	25,3	22,0	15,7	10,1	6,8	15,2
<b>t<sub>m</sub> (°C)</b>	1,6	2,8	5,1	6,9	10,6	14,6	17,4	17,1	14,4	9,7	5,0	2,2	9,0
<b>t (°C)</b>	-3,1	-2,4	-0,9	1,0	4,2	7,1	9,0	9,1	6,8	3,8	-1,2	-2,3	2,6
<b>t'<sub>a</sub> (°C)</b>	-10,3	-9,3	-7,8	-5,3	-2,4	1,9	2,8	3,2	2,5	-2,4	-7,0	-9,3	-3,6
<b>t<sub>a</sub> (°C)</b>	-21,0	-18,5	-15,0	-11,6	-8,0	-5,9	-2,0	1,5	4,5	14,0	-13,0	-21,0	-21,0
<b>P (mm)</b>	115,9	98,8	76,4	85,7	91,2	50,0	33,9	33,1	58,2	115,3	115,9	112,2	986,6

Tabla 2. Significado de los símbolos utilizados.

<b>T<sub>a</sub></b>	Temperatura máxima absoluta
<b>T'<sub>a</sub></b>	Media de las Temperaturas máximas absolutas
<b>T</b>	Temperatura media de las máximas
<b>t<sub>m</sub></b>	Temperatura media mensual
<b>t</b>	Temperatura media de las mínimas
<b>t'<sub>a</sub></b>	Media de las Temperatura mínimas absolutas
<b>t<sub>a</sub></b>	Temperatura mínima absoluta
<b>P</b>	Precipitación media

Los valores de temperaturas y precipitaciones de la zona ponen de manifiesto la existencia de influencias climáticas tanto atlánticas como mediterráneas, aunque es mayor el peso de las primeras. El relieve va a influir en gran medida en su clima. El clima de la zona se caracteriza por la intensidad y duración del frío, la intensidad del viento, la abundancia de las precipitaciones, la importancia de las nevadas, así como la frecuencia de los fenómenos neblinosos y los rocíos. El número de meses con temperatura media inferior a los 10°C es elevado (7 meses). Se llegan a alcanzar temperaturas mínimas absolutas menores de -20°C.

La frecuencia y la intensidad de las heladas son grandes en la zona. El cálculo directo de heladas nos indica que el periodo máximo de heladas se extiende desde finales de septiembre hasta principios de junio, el periodo mínimo de heladas va de finales de noviembre hasta finales de marzo y el periodo medio de heladas va de mediados de octubre hasta primeros de mayo.

La precipitación anual es algo inferior a los 1000 mm, con un régimen de precipitaciones de otoño-invierno, recogándose de octubre a marzo el 70% de las precipitaciones. Es

destacable que durante cinco meses al año la precipitación mensual es superior a 100mm.

Las precipitaciones en forma de nieve son importantes, teniéndose una media de 27 días al año con nevadas. Las cumbres de la sierra permanecen nevadas hasta bien adentrada la primavera. En las altas cimas puede permanecer la nieve más de 200 días al año, esto supone unas reservas de agua y humedad importante para los suelos y los ríos de la zona.

El periodo de aridez estival está muy atenuado, y prácticamente en Cervera no existe (Figura 8), no obstante la variabilidad interanual puede ser importante. El que la aridez esté ausente o atenuada se ve favorecida por las precipitaciones inapreciables derivadas del rocío y niebla que aparecen en los valles como consecuencia de la inversión térmica. La brisa de montaña favorece la inversión térmica nocturna en las zonas de valle sobre todo si el suelo se encuentra húmedo tras un periodo de lluvia.

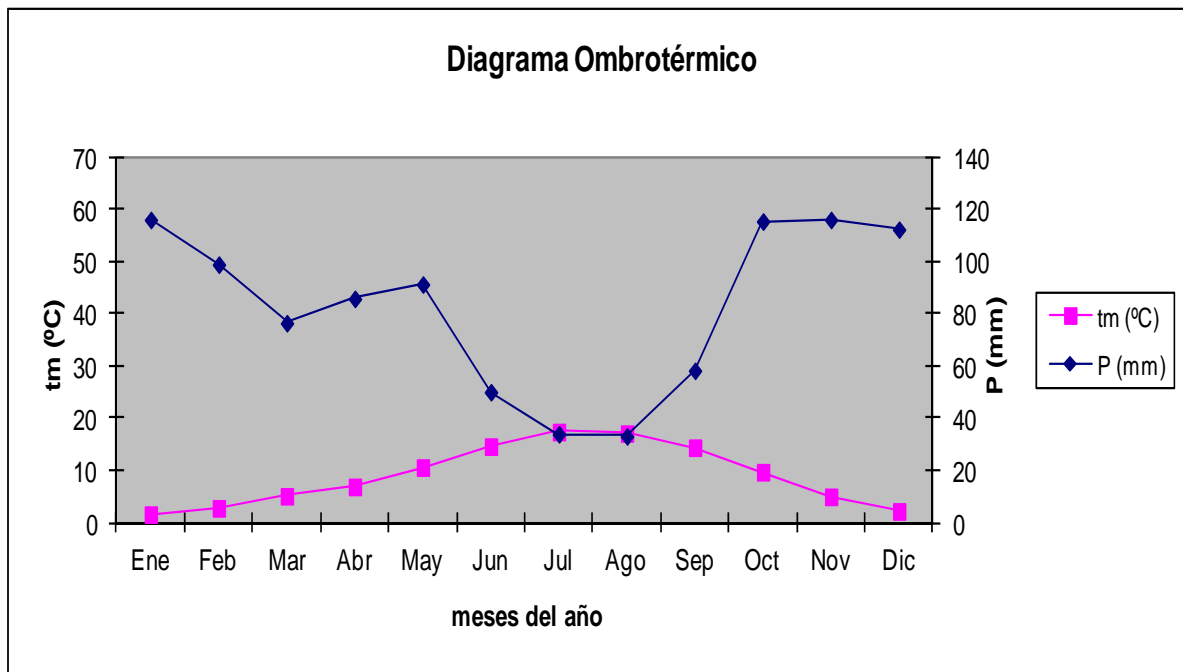


Figura 8. Diagrama Ombrotérmico de Cervera de Pisuerga (1991-2013)

Según la clasificación de Köppen el clima de Cervera de Pisuerga sería templado húmedo, cálido mesotérmico, sin estación seca y con verano templado (Cfb).

## REGÍMENES DE HUMEDAD Y DE TEMPERATURA DEL SUELO

### RÉGIMEN DE TEMPERATURA

Hacen referencia a la temperatura media anual del suelo medida a una profundidad de 50 cm (zona radicular, no influenciada por los cambios diarios de temperatura, y sí por los cambios estacionales). La falta de medidas de campo supone una dificultad grande para su aplicación, por lo que suele deducirse a partir de los datos de temperatura del aire ( $t_m = t^a$  del suelo se calcula como  $t^a$  del aire más un grado).

<b>Régimen Cryico:</b>	$0^{\circ}\text{C} < t_m < 8^{\circ}\text{C}$	y	veranos muy fríos
<b>Régimen. Frígido:</b>	$0^{\circ}\text{C} < t_m < 8^{\circ}\text{C}$	y	$t_{m_s v} - t_{m_s i} > 5^{\circ}\text{C}$
<b>Régimen Mésico:</b>	$8^{\circ}\text{C} < t_m < 15^{\circ}\text{C}$	y	$t_{m_s v} - t_{m_s i} > 5^{\circ}\text{C}$
<b>Régimen Térmico:</b>	$15^{\circ}\text{C} < t_m < 22^{\circ}\text{C}$	y	$t_{m_s v} - t_{m_s i} > 5^{\circ}\text{C}$
<b>Régimen Hipertérmico:</b>	$t_m > 22^{\circ}\text{C}$	y	$t_{m_s v} - t_{m_s i} > 5^{\circ}\text{C}$

Cuando la temperatura media del suelo en verano e invierno no difieren en más de  $5^{\circ}$  se le añade el prefijo "iso" (p.e. isotérmico, isomésico).

### RÉGIMEN DE HUMEDAD

**Régimen ácuico y perácuico:** El régimen de humedad ácuico es característico de suelos hidromorfos, que son aquellos que tienen un drenaje deficiente y están saturados por agua debido a la presencia de una capa freática sin renovación suficiente. Existen condiciones reductoras; medio axfisante. Con colores grises moteados. Con nódulos y concreciones de compuestos de hierro y manganeso.

Los suelos en los que la capa freática está siempre en superficie o muy cerca de ella se dice que tienen régimen perácuico.

**Régimen údico y perúdico:** Este régimen caracteriza los suelos de climas húmedos con una distribución regular de la pluviometría a lo largo del año. Hay disponibilidad de agua durante todo el año. Al tratarse de un régimen de humedad percolante hay pérdidas importantes de calcio, magnesio, potasio, entre otros elementos. Los suelos viejos, con régimen údico, tienden a ser Ácidos e infértiles.

En aquellos casos en que las condiciones sean muy húmedas y las precipitaciones superen a las evapotranspiraciones todos los meses del año, el régimen se denomina perúdico.

**Régimen xérico:** Este régimen de humedad es el que se presenta en suelos de clima mediterráneo, caracterizado por inviernos fríos y húmedos y veranos cálidos y con sequía prolongada. Existe un déficit de agua que coincide con la estación veraniega. Las lluvias se producen en otoño, momento en que la evapotranspiración es baja y el agua permanece en el suelo a lo largo del invierno. Suele haber otro máximo relativo de lluvias en primavera, la reserva de agua se agota pronto por la elevada evapotranspiración. Las lluvias durante el verano son poco frecuentes y, aunque a veces son importantes por la cantidad de agua caída, son muy poco eficientes por la elevada evapotranspiración y debido a que la mayor parte del agua de estas lluvias se pierde por escorrentía superficial.

**Régimen ústico:** De características similares al xérico pero ahora el período de lluvias coincide con la estación cálida (máximo de pérdidas por evapotranspiración del agua caída).

**Régimen arídico o tórrido:** Regímenes de los suelos de las regiones áridas y de las semiáridas. La precipitación es inferior a la evapotranspiración la mayoría de los meses

del año. Déficit de agua durante todo el año. La escasa recarga hace que en los casos extremos no sea posible ningún cultivo.

*Tabla n°. Regímenes de humedad y de temperatura del suelo según la Soil Taxonomy*

SUELO	tm suelo [°C]	Régimen de temperatura (ST)	Precipitación anual [mm]	Régimen de humedad (ST)



## DESCRIPCIÓN DE PERFILES EN CAMPO

Se utilizará la siguiente guía para la descripción de perfiles en campo, intentando en la ficha de campo rellenar de cada horizonte los 12 puntos posteriores:

### 1. - COLOR

Los colores del suelo se deben registrar siguiendo la notación de las tablas Munsell:

Matiz Brillo / Intensidad cromática, anteponiendo a esta notación la descripción del color combinando los términos castellanos:

**Rojizo; Marrón; Pardo; Naranja; Verde oliva; Amarillento; Pálido; Claro; Oscuro**

Esta notación se deberá realizar siempre:

A) EN SECO

B) EN HÚMEDO (aproximadamente a la capacidad de campo)

### 2.- MANCHAS

Si existen manchas o moteados se describirá su color, tamaño, abundancia.

Color

Tamaño:                    **pequeñas** < 5mm  
                                  **medianas** entre 5 y 15mm  
                                  **grandes**> 5mm

Abundancia:               **pocas** < 2%  
                                  **frecuentes** entre 2 -20%  
                                  **muchas**> 20%

### 3. - ELEMENTOS GRUESOS

#### A) ABUNDANCIA

Proporción total en volumen del horizonte

**Ningún elemento grueso**

**Muy pocos**                               (menos del 1%)

**Pocos**                                       (del 1 al 5%)

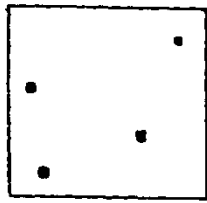
**Frecuentes**                               (del 5 al 15%)

**Muchos** (Muy frecuentes.)       (del 16 al 35%)

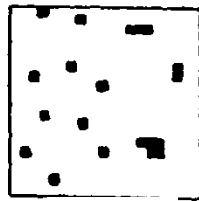
**Abundantes**                             (del 36 al 70%)

**Dominante** (Muy abundantes)   (más del 70%)

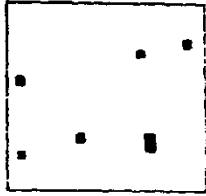
DIAGRAMA PARA ESTIMAR LAS PROPORCIONES DE MOTEADOS Y ELEMENTOS GRUESOS



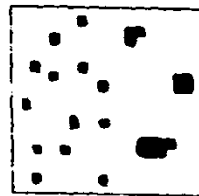
1%



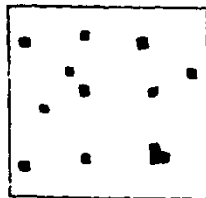
5%



2%



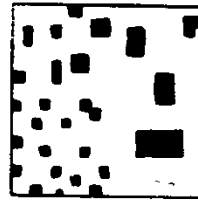
7%



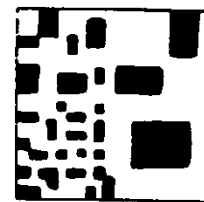
3%



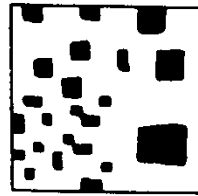
10%



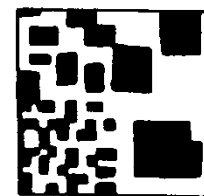
15%



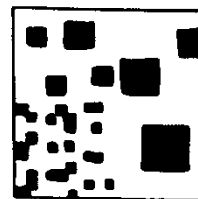
30%



20%



40%



25%



50%

Los cuatro cuartos de cada cuadrado contienen la misma proporción

B) DIMENSIONES

<b>Gravilla</b> (grava fina)	(0,2 -0,6 cm )
<b>Grava media</b>	(0,6 - 2 cm )
<b>Grava gruesa</b>	( 2 - 6 cm )
<b>Cantos</b>	( 6 -25 cm )
<b>Bloques</b>	(26 -60 cm )
<b>Grandes bloques</b> ( más de 60cm)	

C) FORMA

Se describe la forma combinando términos normalizados:

**redondeados- angular- plano- subangular- esferoidal**

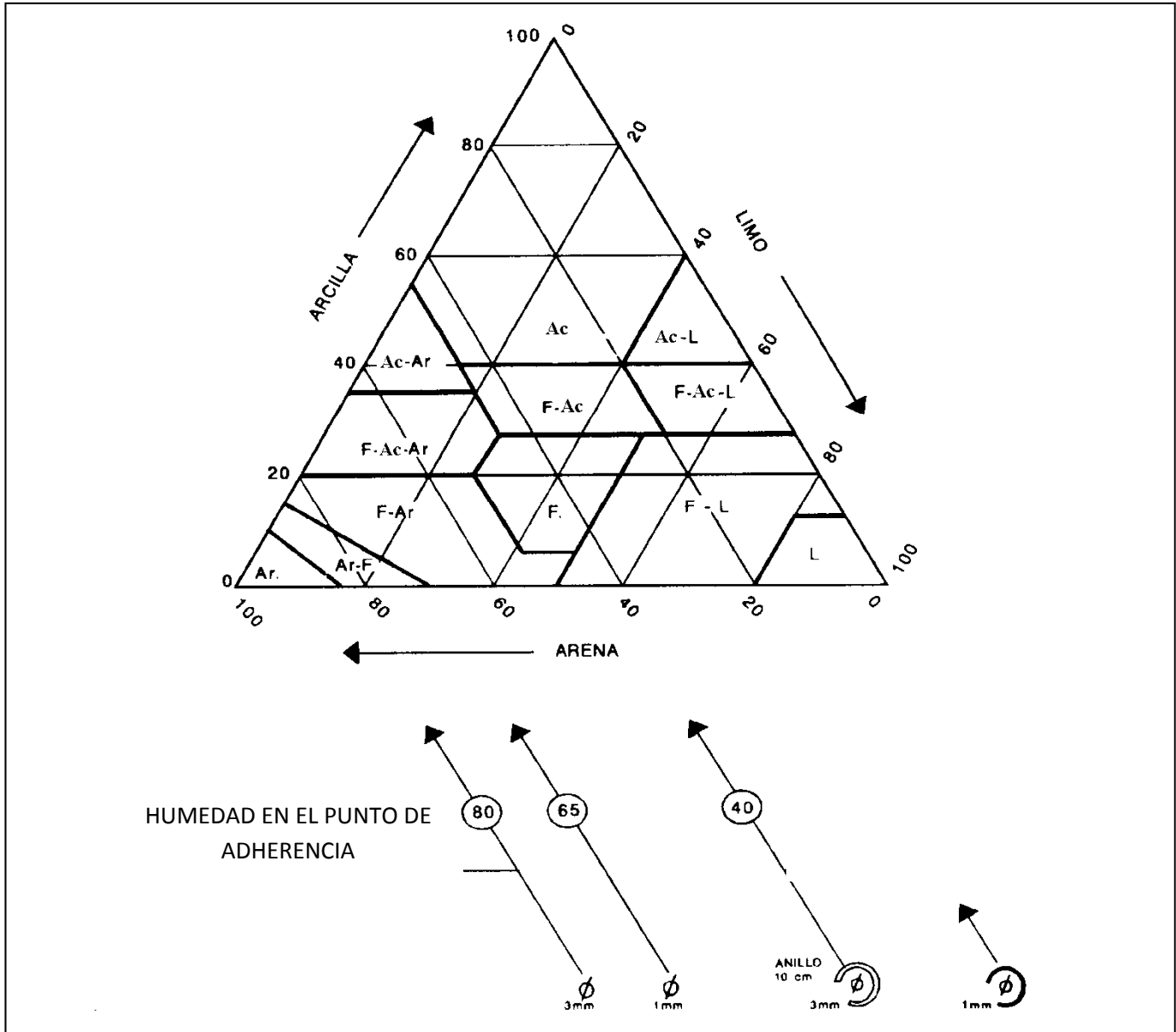
D) NATURALEZA

La naturaleza de la roca o fragmentos minerales se debe describir siempre que sea posible, por ejemplo: caliza, granito, etc.

4.- TEXTURA

La textura en campo se determina según las indicaciones de Tamés:

- Tomar una cantidad de muestra que pueda contener la palma de la mano
- Eliminar los elementos gruesos
- Humedecer hasta el punto de adherencia
- Intentar realizar los distintos cilindros según figura adjunta



## 5.- ESTRUCTURA

### A) GRADO DE ESTRUCTURA

Grado de estructura es la intensidad de agregación y expresa la diferencia entre la cohesión dentro de los agregados y la adhesividad entre ellos. Estas propiedades varían con el estado de humedad del suelo por lo que se debe analizar eliminando la parte más externa de cada horizonte que haya estado expuesta al sol.

**Sin estructura.**- No existen agregados visibles, o bien no hay un orden natural de líneas de debilidad.

- masiva
- grano suelto

**Débilmente desarrollada.**- Agregados escasamente formados e indistintos apenas visibles. Puede subdividirse en:

- muy débil
- moderadamente débil

**Moderada.**- Agregados bien formados y diferenciados de duración moderada y evidentes aunque indistintos en suelos no alterados. El material édafico de este grado, cuando se altera, se rompe en una mezcla de algunos agregados enteros, algunos rotos y poco material no agregado.

**Fuerte.**- Agregados duraderos, evidentes en suelos no alterados, que se adhieren débilmente entre sí, toleran desplazamientos y se separan cuando el suelo se altera. Puede subdividirse en :

- fuertemente desarrollada
- muy fuertemente desarrollada




### C) TIPO DE ESTRUCTURA




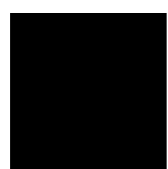
El tipo de estructura describe la forma o configuración de los agregados.

- granular
- migajosa
- prismática
- en bloques angulares
- en bloques subangulares
- laminar
- columnar

### B) CLASE DE ESTRUCTURA

La clase de estructura describe el tamaño medio de los agregados particulares.

ESTRUCTURAS GRANULAR Y MIGAJOSA	
<b>Muy fina</b> ( menos de 1mm de Ø )	
<hr/>	
<b>Fina</b> (1-2 mm de Ø)	 
<hr/>	
<b>Mediana</b> (2-5mm de Ø)	 
<hr/>	
<b>Gruesa</b> ( 5-10mm de Ø )	 
<hr/>	
<b>Muy gruesa</b> ( > 10mm de Ø )	

ESTRUCTURAS EN BLOQUES ANGULARES Y SUBANGULARES	
<b>Muy fina</b> ( < de 5mm de lado )	 
<hr/>	
<b>Fina</b> (de 5-10mm de lado )	 
<hr/>	
<b>Mediana</b> (de 10 -20mm de lado)	 
<hr/>	
<b>Gruesa</b> (de 20 -50mm de lado)	

ESTRUCTURAS LAMINARES	
<b>Muy fina</b>	menos de 1mm de espesor
<b>Fina</b>	1-2mm de espesor
<b>Mediana</b>	2-5mm de espesor
<b>Gruesa</b>	5-10mm de espesor
<b>Muy gruesa</b>	> 10mm de espesor

ESTRUCTURAS PRISMÁTICA Y COLUMNAR	
<b>Muy fina</b>	< de 10mm de anchura
<b>Fina</b>	de 10 a 20mm de anchura
<b>Mediana</b>	de 20 a 50mm de anchura
<b>Gruesa</b>	de 50 a 100mm de anchura

## 6.- CONSISTENCIA

### A) EN SECO (Suelo seco al aire)

- **suelto**: sin coherencia
- **blando**: se rompe en granos sueltos bajo una ligera presión
- **ligeramente duro**: se rompe fácilmente con una presión entre pulgar e índice
- **duro**: se rompe fácilmente en la mano pero difícilmente con una presión entre índice y pulgar.
- **muy duro**: es difícil de romper con la mano
- **extremadamente duro**: no es posible romperle con la mano

### B) EN HÚMEDO (Suelo entre capacidad de campo y seco al aire)

- **suelto** : sin coherencia
- **muy friable**: se desmenuza bajo presión suave
- **friable**: se desmenuza bajo presión suave o moderada entre pulgar e índice
- **firme**: se desmenuza bajo presión entre pulgar e índice
- **muy firme** : se desmenuza bajo fuerte presión con la mano
- **extremadamente firme**: difícilmente se desmenuza

## 7.- ADHESIVIDAD

### EN MOJADO (Suelo más mojado que a capacidad de campo)

- **no adherente** : prácticamente el suelo no se adhiere a los dedos
- **ligeramente adherente** : el suelo se adhiere a los dedos, pero no hay estiramiento apreciable y los dedos quedan limpios cuando se separan.
- **adherente** : el suelo se adhiere a ambos dedos y tiende a estirarse antes de soltarse, cuando estos se separan.
- **muy adherente** : el suelo se adhiere a ambos dedos sufriendo un estiramiento importante cuando estos se separan

## 8.- PLASTICIDAD

### EN MOJADO

- **no plástico**: no se forman cordones entre el índice y pulgar
- **ligeramente plástico**: se forma un cilindro de 4mm de diámetro y 4 cm de largo pero al sujetarlo por un extremo, se rompe, no soporta su propio peso.
- **plástico**: se forma el cilindro anterior y si soporta su peso sin romperse.
- **muy plástico**: se puede formar un cilindro de 2mm de diámetro y 4cm de largo y al sostenerlo por un extremo no se rompe.

## 9.- POROSIDAD

### POROSIDAD GLOBAL DEL HORIZONTE

Se consideran poros distinguibles a simple vista aquellos de diámetro superior a 60 µm. Se determinaran por porcentaje en volumen .

- **muy baja**: (< 5%) No se observan poros a la lupa, ni espacios interestructurales
- **baja** : (del 5 al 9% ) Masa de suelo de aspecto continuo pero se observa alguna sección de canal de raíces a la lupa y espacios interestructurales aislados
- **moderada** : ( del 10 al 15%) Presenta frecuentes puntos por cm<sup>2</sup> atribuibles a presencia de poros. Espacios interestructurales frecuentes.
- **alta** : ( del 15 al 20% ) Poros frecuentes, pueden coexistir o dominar los espacios interestructurales
- **muy alta** : ( > 20% ) Matrices generalmente dominadas por la fracción arena y pocos poros interestructurales

### 10.- ACTIVIDAD BIOLÓGICA

Se describen los rasgos morfológicos debidos a la actividad de la fauna, de los microorganismos o de la microflora del suelo ( excepto de las raíces)

A) ABUNDANCIA DE RASGOS BIOLÓGICOS: **pocos; frecuentes; muchos**

B) TIPO DE RASGOS BIOLÓGICOS: **madrigueras, termiteros, lombrices, micelios ...**

### 11.- SISTEMA RADICULAR

A) TAMAÑO

- muy finas**      Ø < 1mm
- finas**            1 < Ø < 2mm
- medianas**      2 < Ø < 5mm
- gruesas**        Ø > 5mm

B) ABUNDANCIA: Según el tamaño y el número de raíces por 100cm<sup>2</sup>

Finas y muyfinas	Medias y gruesas	Descripción
1-10	1-2	<b>Pocas</b>
10-25	2-5	<b>Frecuentes</b>
25-200	> 5	<b>Abundantes</b>
> 200		<b>Muy abundantes</b>

### 12.-LIMITE ENTRE HORIZONTES

A) ANCHO DEL LIMITE

- Brusco** : limite inferior a 2cm
- Neto** : límite entre 2 y 5 cm
- Gradual** : límite entre 5 y 12 cm

**Difuso** : límite mayor de 12cm

B ) TOPOGRAFÍA DEL LIMITE

**Plano** : El límite es casi una superficie plana

**Ondulado** : Los bolsones son más anchos que profundos

**Irregular** : Los bolsones son más profundos que anchos

**Interrumpido** : El límite de horizonte no es continuo



## EJEMPLO DE DESCRIPCIÓN DE UN PERFIL

**Ap ( 0 -10cm )** Pardo oscuro ( 7,5 YR 3/2 ) en húmedo y pardo ( 7,5 YR 4/4 ) en seco, franco arenoso fino; estructura granular, gruesa, moderada; ligeramente adherente; ligeramente plástico , friable, ligeramente duro en seco; muchos poros finos y medios intersticiales ; raíces finas abundantes; limite neto, plano.

-----Muestra nº 1

**AB ( 10- 25cm )** Pardo rojizo oscuro ( 5 YR 3 / 4 ) en húmedo y pardo rojizo (5 YR 4/4 ) en seco, franco arcillo arenoso; estructura en bloques angulares fina o moderada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable, firme en seco; muchos poros finos intersticiales; raíces finas ; limite gradual, plano.

----- Muestra nº 2

**Bt ( 25- 70cm )** Pardo rojizo oscuro ( 2,5 YR 2/ 4 ) en húmedo y ( 2,5 YR 3/4 ) en seco, arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, gruesa, débil , que se rompe fácilmente en estructura en bloques angulares, fina y muy fina, moderada; ligeramente adherente, plástico, de friable a firme en húmedo, duro en seco; cutanes discontinuos, probablemente de minerales arcillosos con óxidos e hidróxidos de hierro en la mayor parte de las caras de los agregados; muchos poros finos intersticiales, pocas raíces finas ; límite gradual, plano.

-----Muestra nº 3

**BC ( 70-100cm )** Rojo oscuro ( 2,5 YR 3/6 ) en húmedo, arcillo - arenoso ; estructura en bloques angulares, muy fina, débil ; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable en húmedo; muchos poros finos intersticiales; cutanes zonales, moderadamente espesos en las cara de algunos agregados; muy pocas raíces

-----Muestra nº 4

**C ( 100-200cm)** Rojo amarillento ( 5 YR 4/ 6 ) en húmedo, franco arcillo arenoso; Estructura que se desmenuza fácilmente en agregados granulares muy finos; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable en húmedo; muchos poros muy finos; no se observan cutanes; muy pocos nódulos de hierro - manganeso pequeños (0,5cm) blandos, esféricos, negros.

**FICHA DE CAMPO**

Perfil nº..... Fecha..... Autores.....  
 Condiciones meteorológicas del día de la observación.....  
 Provincia..... Paraje o finca:..... Municipio.....  
 Coordenadas utm..... Altitud .....

**CLIMA**  
 Estación..... Coordenadas.....  
 Temperatura media anual (°C)..... Precipitación media anual (mm)..... Clasificación Koppen.....  
 Régimen de humedad..... Régimen de temperatura.....

**LITOLOGÍA**  
 Dominante..... Frecuente.....  
 Afloramientos rocosos (%):.....

**GEOMORFOLOGÍA**  
 Geoforma principal..... Forma de la pendiente.....  
 Pendiente general..... Pendiente del lugar..... Orientación.....

**VEGETACIÓN Y USO**  
 Uso actual..... Cultivos.....  
 Vegetación natural..... Matorral..... Especies arbóreas.....

**ACTIVIDAD HUMANA**  
 Bancales..... Deforestación..... Repoblaciones.....

**OBSERVACIONES**

Posibles Horizontes	Color matriz		Manchas	E. Gruesos	Textura	Estructura
	Seco	Húmedo				
<b>Limite</b>						
<b>Limite</b>						
<b>Limite</b>						

Posibles Horizontes	Consistencia	Adhesividad	Porosidad	Actividad biológica	Raíces	Carbonatos
<b>Limite</b>						
<b>Limite</b>						
<b>Limite</b>						

## **FUNDAMENTO**

El contenido en carbono en los suelos del mundo es casi tres veces superior al contenido en la vegetación. Por este motivo, el carbono orgánico del suelo desempeña un papel crítico en el balance global de carbono. El carbono en los suelos se encuentra incluido en la materia orgánica edáfica, donde representa aproximadamente el 58% de su composición y, en las zonas de climas áridos y semiáridos también se presenta en forma de carbonatos (formas inorgánicas, que son menos activas y menos sensibles a cambios de uso o manejo). Por otro lado, no debemos olvidar que la materia orgánica del suelo (MOS) es el componente edáfico que influye en la porosidad, y en la reserva de agua y nutrientes del suelo. Además es uno de los parámetros más importantes para evaluar la susceptibilidad edáfica a la erosión.

La cantidad de materia orgánica edáfica está determinada principalmente por aspectos ambientales como el clima, topografía, vegetación, etc, aunque la gestión silvícola también influye de manera determinante en estos contenidos.

Para poder estimar el potencial de captura de carbono de los suelos es preciso conocer las existencias originales de carbono y los posibles cambios en respuesta a alteraciones ambientales o de uso y manejo. También es importante valorar la estabilidad de los compuestos orgánicos donde se incorpora el carbono, puesto que cuanto más pasivos o recalcitrantes sean estos compuestos mayor será la acumulación y mayores tiempos de residencia presentarán.

### **Cuantificación del contenido total de carbono edáfico**

En el carbono total del suelo se debe considerar tanto el carbono orgánico como el inorgánico.

Para la determinación del carbono orgánico hay que sumar los contenidos de los diferentes horizontes del suelo. Para ello se debe realizar una calicata en el suelo y establecer el espesor de los distintos horizontes existentes. En cada uno de estos horizontes se tomarán muestras edáficas no perturbadas con cilindros metálicos para medir su densidad aparente ( $\text{g cm}^{-3}$ ), y se tomarán muestras representativas del suelo para la posterior determinación de la pedregosidad y de la concentración de carbono en el suelo.

La determinación del carbono orgánico edáfico se puede realizar mediante oxidación por vía húmeda (obteniéndose el C orgánico fácilmente oxidable, que posteriormente se transforma en C orgánico total) o por vía seca, generalmente utilizando un analizador de C. El resultado se expresa en  $\text{g C kg}^{-1}$  de suelo.

Los resultados de carbono se refieren finalmente en  $\text{Mg C ha}^{-1}$  de suelo, sumándose para ello los contenidos de carbono orgánico de cada horizonte.

El gran problema en los suelos pedregosos o con abundantes gravas es que siempre se cometerán errores debido a la variación espacial de los contenidos de piedras y gravas. Generalmente el contenido de C disminuye con la profundidad, salvo en suelos podsólicos y algunos agrícolas arcillosos.

La cuantificación del carbono inorgánico de los horizontes minerales es importante en suelos semiáridos y se corresponde con el C contenido en carbonatos.

### **Cuantificación del carbono del mantillo u hojarasca**

Otro compartimento diferente e importante que hay que considerar a la hora de cuantificar el carbono en el suelo es el C orgánico de la hojarasca forestal (mantillo o necromasa), lo que se denomina horizonte O.

La cantidad de mantillo existente sobre el suelo va a depender de dos factores:

- a) El desfronde de la hojarasca, que varía con la edad de la plantación, con la gestión forestal y a lo largo del periodo vegetativo
- b) La descomposición del mantillo que va a depender principalmente de aspectos microclimáticos (humedad y temperatura)

Los valores que se obtengan para este mantillo dependerá del momento de muestreo por ello es preciso normalizar la fecha de medida. En bosques caducifolios, se debe medir la necromasa justo antes de la caída de la hojarasca (final de verano – inicio del otoño). En bosques perennifolios la época de muestreo suele ser justo durante el estiaje, cuando suele haber una renovación de hojas y acículas y la descomposición está paralizada por la sequía.

La forma de medirlo es tomar al azar, al menos por triplicado, 1 m<sup>2</sup> de mantillo; se pesa bien transportándolo al laboratorio tras el correspondiente secado, o bien se pesa *in situ* y se toma una muestra representativa para medir en laboratorio la humedad. Esta muestra representativa una vez seca se muele, calculándose así el contenido en materia seca y se determina su concentración en C. Si no fuese posible realizar esta determinación, un método rápido y aproximado es suponer que la necromasa contiene un 50% de carbono.

Una vez determinada la materia seca del mantillo, el resultado se dará en Mg de MS ha<sup>-1</sup> suelo y en Mg C ha<sup>-1</sup> suelo.

Para determinar la necromasa es útil utilizar marcos de superficie conocida, generalmente 0,5 x 0,5 m<sup>2</sup> o de 0,25 x 0,25 m<sup>2</sup> y lanzarlos al azar sobre la superficie a muestrear.

Otro dato interesante es obtener la producción anual, para ello se pueden colocar cajas de recolección que permitan el paso del agua, para mantener la hojarasca lo más seca posible y que sean lo suficientemente altas para evitar que el viento arrastre el material recogido. La bibliografía muestra números de cajas de recolección muy variables, siendo necesarias al menos 10 cajas por hectárea con una superficie de 0,5 m<sup>2</sup> cada una.

Tiempo medio de residencia de la hojarasca forestal

Si se conoce la producción anual de una masa forestal (Mg C ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) y el contenido de necromasa expresado en Mg C ha<sup>-1</sup>, se puede calcular el tiempo medio de residencia de la hojarasca (**TMR**) utilizando la fórmula:

$$\text{TMR (años)} = \text{Hojarasca (Mg C ha}^{-1}\text{)} / \text{Producción (Mg C ha}^{-1}\text{ año}^{-1}\text{)}$$

Este cálculo es adecuado siempre que la cantidad de hojarasca sea superior a la producción, es decir siempre que la hojarasca se descomponga en un tiempo superior a un año.

Tasa de descomposición de la hojarasca

Existen varias alternativas para determinar la tasa de descomposición de la hojarasca (K). Una de ellas muy sencilla consiste en realizar el cociente entre la cantidad de hojarasca descompuesta y el tiempo empleado en esta transformación.

$$K \text{ (d}^{-1}\text{)} = \frac{\text{producción anual de hojarasca} - \text{hojarasca a un tiempo t}}{\text{tiempo transcurrido (d)}} \text{ (kg MS ha}^{-1}\text{)}$$

Otra metodología muy usada para determinar la tasa de descomposición de la hojarasca consiste en la utilización de bolsitas de descomposición (litter-bags). Este

método consiste en colocar una cantidad determinada de hojas (1 a 2 g referidas a materia seca) dentro de una bolsita de malla plástica o tul de pequeño poro (inferior a 0,5 mm) y colocarlas sobre el suelo o entre el mantillo. Se recogen las bolsitas por triplicado cada cierto tiempo y se mide la cantidad de materia seca residual tras ser secadas y limpiadas. Además de materia seca se puede determinar el carbono orgánico y en su caso los demás bioelementos para estudios más profundos. Los datos de materia seca o de carbono se pueden ajustar a distintas ecuaciones que nos permiten conocer la cinética de descomposición de esa hojarasca en campo, estos ajustes suelen hacerse principalmente a una curva exponencial negativa.

### **Respiración del suelo**

El termino respiración del suelo medida en campo será un reflejo de la actividad biológica global del suelo tanto de microorganismos (bacterias, hongos, algas, protozoos) como macroorganismos (lombrices, nematodos, insectos) y las raíces de las plantas....mientras que la respiración microbiana medida en laboratorio refleja la actividad metabólica de los microorganismos.

La respiración en el laboratorio, denominada actividad biológica, se realiza con muestras alteradas y en condiciones óptimas de humedad y temperatura. Los microorganismos al respirar consumen oxígeno y desprenden CO<sub>2</sub> y agua por lo que es una manera de cuantificar el nivel de microorganismos y su eficacia.

En el campo se realiza *in situ*, por lo tanto en muestras inalteradas, que conservan su estructura y recogiendo la actividad del suelo y la respiración radicular. Esta determinación es sensible a los cambios de temperatura y a la humedad del suelo por lo que varía estacionalmente y está influida también por las distintas propiedades de los suelos fundamentalmente textura, estructura, materia orgánica y porosidad.

Es interesante su determinación aunque sea semicuantitativa por su importancia en el ciclo global del carbono y como fuente de GEI, además permite conocer la calidad y salud de nuestros suelos.

## PROCEDIMIENTO Y CÁLCULOS

Campo:

- azadillas ; palas ; metro ; tamiz 2 mm
- cilindro toma muestras para densidad aparente
- balanza de campo
- marcos para medida de hojarasca

Laboratorio:

- analizador LECO de C; estufa; balanza; tamiz (2mm)

### 1. Cuantificación del contenido total de carbono orgánico edáfico

Se procederá a la apertura de una calicata, se determinará el espesor de cada horizonte (cm) y de cada horizonte se tomarán muestras para la determinación de la densidad aparente utilizando cilindros metálicos. También se determinará la pedregosidad existente en cada uno de los horizontes. Se determinará la concentración de C en cada uno de los horizontes de suelo considerados

Las muestras de densidad aparente serán llevadas al laboratorio, se secaran en estufa a 105°C y se pesarán, previamente se habrá determinado el volumen de los cilindros utilizados.

Para la determinación de la pedregosidad de cada uno de los horizontes existen dos alternativas:

Alternativa 1: Estimación visual en campo del porcentaje de elementos gruesos existente, utilizando cuadros de comparación.

Alternativa 2: Toma de una muestra representativa del horizonte, transportarla al laboratorio, secarla al aire y tamizarla (tamiz de 2mm) determinando finalmente el % de elementos gruesos existente en la muestra.

Para la determinación de la concentración de C en cada uno de los horizontes se utilizará un AUTOANALIZADOR LECO 2000 que permite determinar también el contenido en N de la muestra de suelo, y conocer así la relación C/N de la materia orgánica de cada horizonte.

Con los datos de espesor de cada horizonte, densidad aparente, pedregosidad y concentración de C se está en disposición de calcular para cada horizonte el contenido en C orgánico en Mg C/ha. La suma de los contenidos de C de todos los horizontes presentes en el suelo nos permite conocer el contenido de C orgánico total del suelo.

### 2. Cuantificación de materia seca y carbono del mantillo

Se utilizará un cuadro de 0,25x0,25m<sup>2</sup> que será lanzado al azar sobre el suelo (al menos en cinco ocasiones), recogiendo la hojarasca y pesándose en campo y anotándose los pesos. De cada muestra de hojarasca se tomará una pequeña parte representativa para la determinación de su contenido de humedad posteriormente en laboratorio, perfectamente identificada. Con estos datos se determinarán los Mg de materia seca/ha contenidos en la hojarasca.

Se considerará un contenido de C en la hojarasca del 50% y se determinarán los Mg C/ha existentes en la hojarasca.

### 3. Tiempo medio de residencia de la hojarasca forestal (TMR) y tasa de descomposición de la hojarasca (K)

Para calcular el **TMR** y **K** se considerará una producción anual de hojarasca de 1719 kg/ha, y se utilizará como cantidad de hojarasca sobre el suelo forestal el valor promedio de las cinco determinaciones realizadas en el apartado 2.

Para el cálculo de K se puede considerar que el máximo momento de desprendimiento tiene lugar el último día de noviembre, y así calcular el número de días transcurridos hasta el momento del muestreo.

### 4. Respiración medida en campo

Se va a aplicar un método semicuantitativo de campo basado en la recogida del CO<sub>2</sub> en una pequeña cámara cerrada de una determinada superficie de suelo no alterado y la posterior formación de un precipitado que se comparará con una serie de patrones preparados previamente.

En campo:

- Se recortará la parte aérea de la vegetación existente en el suelo a estudiar, sin alterar el suelo, con ello se evitará la interferencia de la misma.
- se tomarán con probeta porciones de 10 ml de disolución de hidróxido sódico 0,5 M y se pasarán a pequeños recipientes que se colocarán sobre el suelo en trípodes.
- se cubrirán con cilindros toma-muestras que en este caso harán de cámara de respiración estática, introduciéndolos en el suelo en torno a 1cm, para evitar entrada de CO<sub>2</sub> de los alrededores. Se cubrirán para evitar que el sol caliente el dispositivo.
- se preparará un blanco consistente en un cilindro que se tapaná por ambos lados, con un recipiente con disolución de hidróxido sódico, para recoger el CO<sub>2</sub> encerrado dentro.
- se esperará 1 h para recoger suficiente CO<sub>2</sub> respirado por el suelo.
- se trasvasará el contenido de los recipientes con disolución de hidróxido sódico a un tubo de ensayo.
- se añadirá al tubo 1 ml de disolución de cloruro de bario, para precipitar el CO<sub>2</sub> recogido como carbonato de bario, poco soluble y de color blanco.
- se comparará la cantidad de precipitado formado con los patrones.

#### En laboratorio:

Previamente se han preparado patrones con cantidades conocidas de carbonato sódico a las que se ha añadido cloruro de bario formando un precipitado de carbonato de bario, que se utilizarán como referencia en campo.

## RESULTADOS

1. Calcular el C orgánico acumulado en el suelo

Tabla R1. Cuantificación del contenido total de C orgánico edáfico

	Espesor [cm]		Daparente [g/cm <sup>3</sup> ]		Pedregosidad [%]		C orgánico [g/kg suelo]	C orgánico [Mg /ha]	C/N
	campo	laboratorio	campo	laboratorio	campo	laboratorio	Laboratorio		Lab.
Horizonte 1									
Horizonte 2									
Horizonte 3									
Horizonte 4									
....									
<b>SUELO</b>									

2. Determinar el contenido en C total de la hojarasca,

Tabla R2. Cuantificación del contenido total de C en la hojarasca

	Masa hojar.campo [g en 0,25x0,25 m <sup>2</sup> ]	Humedad [%]	Hojarasca [Mg MS / ha]	C en la hojarasca [Mg C / ha]
Muestra 1				
Muestra 2				
Muestra 3				
Muestra 4				
Muestra 5				
Media				

3. Considerando una producción anual media de hojarasca para esa masa de rebollo de 1719 kg/ha, calcular el tiempo medio de residencia de la hojarasca (TMR) y su tasa de descomposición (K).



4. Utilizando la tabla de resultados R3, interpretar el resultado de respiración obtenido en campo.

Tabla R3. Valores de respiración en campo y su relación con la actividad del suelo según Woods EndResearch (1997).

Respiración [mg C/m <sup>2</sup> día]	patrón	Clase	Estado del Suelo
0	0	Sin actividad del suelo	El suelo no presenta actividad biológica y es virtualmente estéril.
0-1000	800	Actividad del suelo baja	El suelo ha perdido mucha materia orgánica disponible y presenta Muy poca actividad biológica.
1000-2500	1700	Actividad moderadamente baja	El suelo ha perdido parte de materia orgánica disponible y la Actividad biológica es baja.
2500- 6500	5000	Actividad del suelo media	El suelo se está aproximando, o alejando, de un estado ideal de actividad biológica.
6500- 9000	8000	Actividad óptima	El suelo se encuentra en un estado ideal de actividad biológica y posee adecuada materia orgánica y activas poblaciones de microorganismos.
9000-15000	13000	Actividad del suelo muy alta	El suelo tiene un muy elevado nivel de actividad microbiana, pueden existir problemas de mineralización.

**Nota:** Un índice elevado de respiración del suelo es indicativo de una elevada actividad biológica y puede ser buen signo, indicativo de una rápida descomposición de residuos orgánicos hacia nutrientes disponibles para el crecimiento de las plantas. Sin embargo, la descomposición de la materia orgánica estable es perjudicial para diversos procesos físicos y químicos tales como agregación, intercambio catiónico y capacidad de retención de agua. Es importante en los suelos no solo el contenido en materia orgánica sino el balance mineralización-humificación.

# PRÁCTICA INTEGRADA

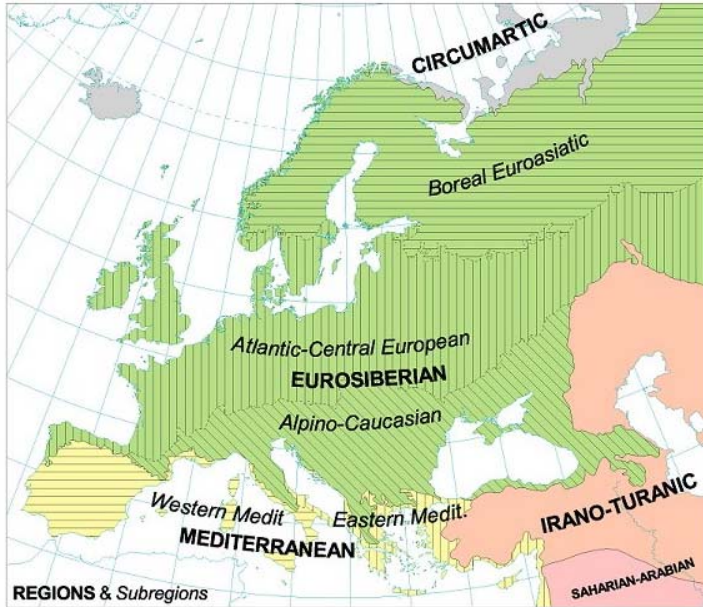
## DOSSIER DE

### BOTÁNICA Y ECOLOGÍA

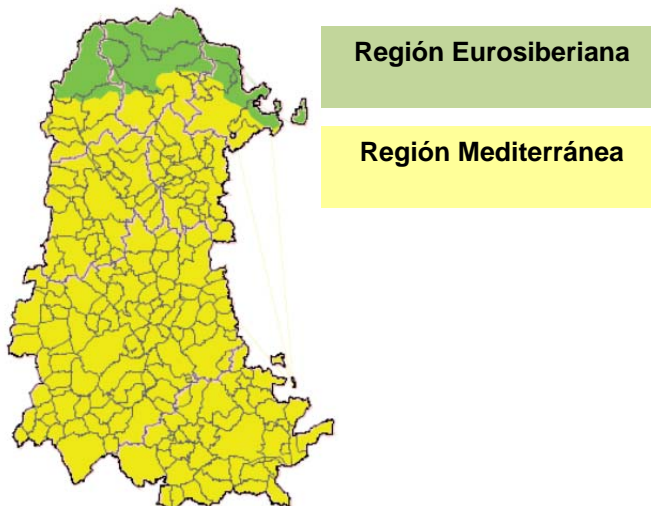


**Encuadre biogeográfico del Monte Matarrubia (Arbejal, Palencia):**

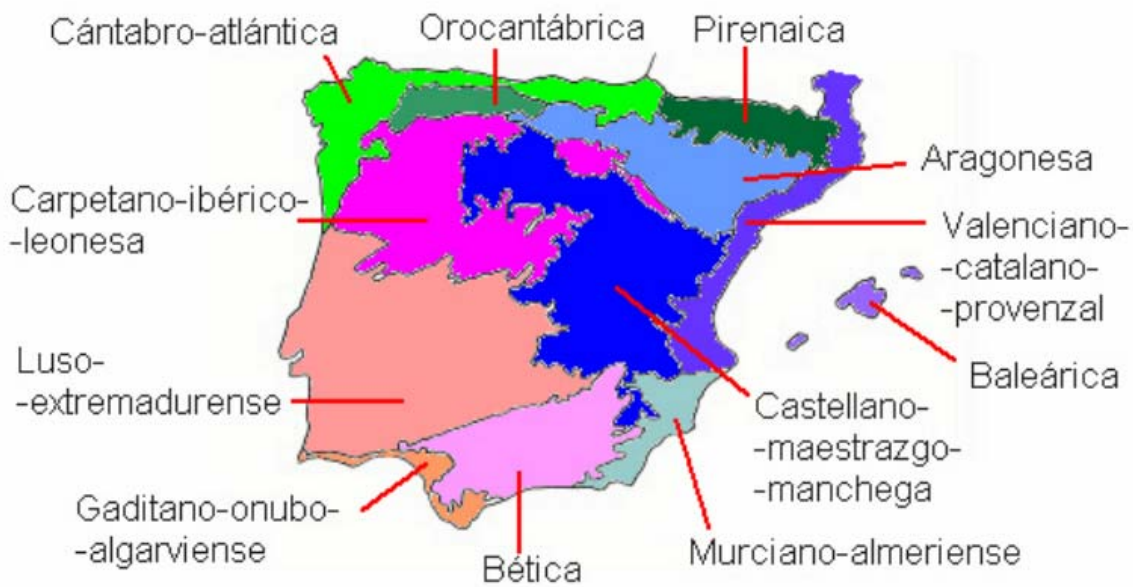
- Región Eurosiberiana
  - Provincia Orocantábrica
    - Sector Campurriano-Carrionés



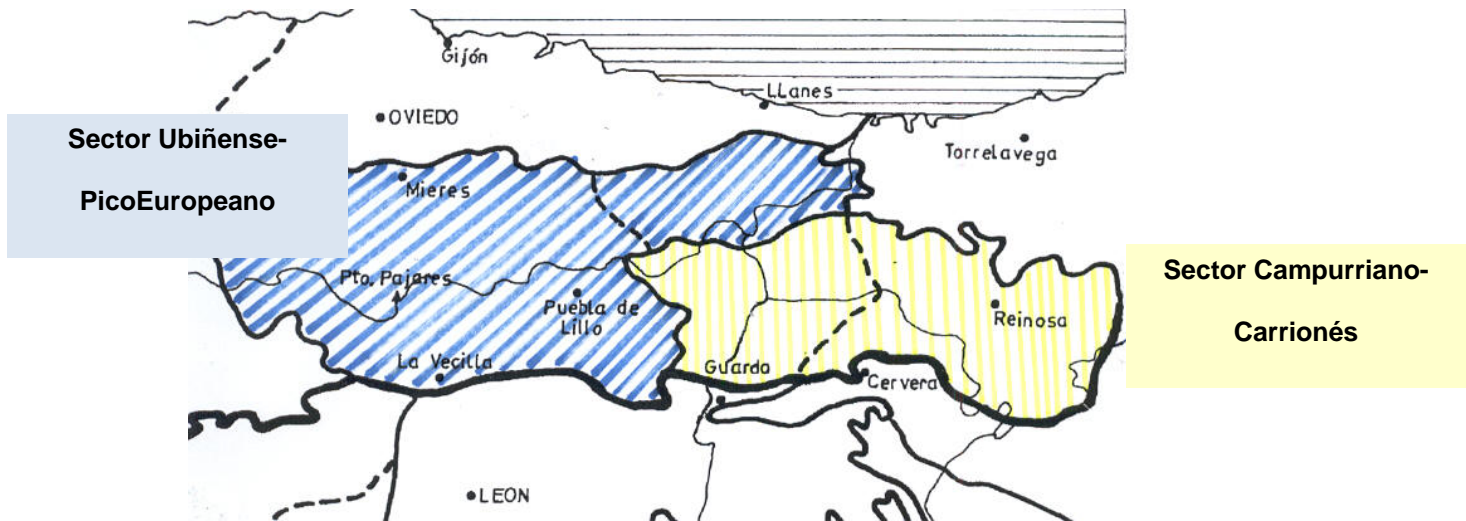
**Regiones biogeográficas de Europa occidental**



**Regiones biogeográficas de la provincia de Palencia**



**Provincias biogeográficas de la península Ibérica**



**Provincia Orocantábrica: sector Ubiñense-PicoEuropeano y sector Campurriano-Carrionés.**

En la ladera de estudio del monte Matarrubia nos encontramos con un bosque mixto acidófilo de *Quercus petraea* con presencia de *Q. pyrenaica*, situado aproximadamente entre 960 y 1100 m de altitud y exposición E. Se desarrolla sobre sustrato ácido, en suelos pedregosos, incluso pedregales, tolera suelos secos y una cierta sequía estival. En este robledal aparece también el híbrido entre el roble albar y el mejolo, *Q. x trabutii* (*Q. petraea* x *Q. pyrenaica*).

Es un bosque que, plenamente desarrollado, proporciona intensa sombra a causa de la existencia de un estrato arbóreo denso, formado casi en exclusiva por robles albares o bien robles melojos, no apreciándose presencia importante del haya (*Fagus sylvatica*).

El componente lianoide es pobre y está representado por pocas especies siendo la hiedra (*Hedera helix*) y la madreselva (*Lonicera periclymenum*) las especies más frecuentes en el estrato escandente.

El elemento arbustivo también es pobre, aunque más rico que en los hayedos, y está formado por ejemplares de serbales (*Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria*), espino albar (*Crataegus monogyna*), acebo (*Ilex aquifolium*), manzano silvestre (*Malus sylvestris*), endrino (*Prunus spinosa*), arraclán (*Frangula alnus*), avellano (*Corylus avellana*), grosellero alpino (*Ribes alpinum*), zarzamora (*Rubus* sp.) etc., especies que pueden alcanzar cierto desarrollo en zonas del bosque poco densas, pero que a menudo se encuentran debilitados por la sombra. En el estrato arbustivo también encontramos especies propias de los brezales de sustitución como *Erica vagans*, *Erica arborea*, *Daboecia cantabrica* o *Vaccinium myrtillus*.

El estrato herbáceo es mucho más rico y diverso que en un hayedo acidófilo, presentando un amplio cortejo de especies, que son aprovechadas tanto por el ganado como por los herbívoros salvajes. Sin pretender un listado exhaustivo, podemos encontrar:

<b>Especie</b>	<b>Familia</b>
<i>Symphytum tuberosum</i>	Boraginaceae
<i>Arenaria montana</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria holostea</i>	Caryophyllaceae
<i>Rumex acetosa</i>	Chenopodiaceae
<i>Carex flacca</i>	Cyperaceae
<i>Carex leporina</i>	Cyperaceae
<i>Luzula lactea</i>	Cyperaceae
<i>Luzula multiflora</i>	Cyperaceae
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia dulcis</i>	Euphorbiaceae
<i>Mercurialis perennis</i>	Euphorbiaceae
<i>Geranium robertianum</i>	Geraniaceae
<i>Anthoxantum odoratum</i>	Gramineae
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Gramineae
<i>Avenula sulcata</i>	Gramineae
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Gramineae
<i>Festuca ovina</i>	Gramineae
<i>Festuca sylvatica</i>	Gramineae
<i>Melica uniflora</i>	Gramineae
<i>Poa bulbosa</i> var. <i>vivipara</i>	Gramineae
<i>Poa nemoralis</i>	Gramineae
<i>Pteridium aquilinum</i>	Hyppolepidaceae
<i>Ajuga pyramidalis</i>	Labiatae
<i>Ajuga reptans</i>	Labiatae
<i>Prunella vulgaris</i>	Labiatae
<i>Stachys officinalis</i>	Labiatae

<b>Especie</b>	<b>Familia</b>
<i>Lathyrus linifolius</i> subsp. <i>montanus</i>	Leguminosae
<i>Vicia orobus</i>	Leguminosae
<i>Erythronium dens-canis</i>	Liliaceae
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Liliaceae
<i>Primula veris</i>	Primulaceae
<i>Anemone nemorosa</i>	Ranunculaceae
<i>Helleborus viridis</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Ranunculaceae
<i>Potentilla montana</i>	Rosaceae
<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae
<i>Cruciata laevipes</i>	Rubiaceae
<i>Saxifraga granulata</i>	Saxifragaceae
<i>Melampyrum pratense</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica chamaedrys</i>	Scrophulariaceae
<i>Physospermum cornubiense</i>	Umbelliferae
<i>Sanicula europaea</i>	Umbelliferae
<i>Viola riviniana</i>	Violaceae
.....	

En **áreas encharcadas** del bosque, encontramos plantas más higrófilas como *Juncus effusus*, *Carex caryophylla*, *Cardamine pratensis*, *Ranunculus* sp., etc.

Los **claros del bosque** aparecen ocupados por el matorral de sustitución, un piornal-brezal en cuya composición destacan:

*Genista florida*  
*Cytissus scoparius*  
*Genista hispanica* *Erica arborea*  
*Erica vagans*  
*Daboecia cantabrica*  
*Vaccinium myrtillus*  
*Rubus ulmifolius*

#### Bibliografía:

- Blanco E., Casado M.A., Costa M., Escribano R., García M., Génova M., Gómez A., Moreno J.C., Morla C., Regato P. & Sainz H. 1997. Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Ed. Planeta. Barcelona.
- Castroviejo S (coord.). 1986-2013. Flora iberica. Plantasvasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares.. Madrid: RealJardín Botánico, C.S.I.C
- Rivas-Martínez, S. 2007. Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. Itinera Geobot. 17:5-436.
- Worldwide Bioclimatic Classification System, 1996-2009, S.Rivas-Martinez & S.Rivas-Saenz, Phytosociological Research Center, Spain. <http://www.globalbioclimatics.org>

## Actividades Ecología y Botánica

En la zona de estudio encontraremos una ladera poblada por dos especies arbóreas. Una zona de rebollar en la parte inferior dominada por *Quercus pyrenaica*, y otra en la parte superior, con predominio de *Quercus petraea*. A medida que nos acercamos a la cumbre, desaparece el robledal siendo sustituido por un brezal y una repoblación de *Pinus sylvestris*.

Para caracterizar las formaciones, conocer su composición y su regeneración, realizaremos tres transectos de 50 m acompañados de cuatro parcelas de regeneración por transecto de 1 m x 1 m.

El primer transecto se realizará en el rebollar, el segundo en el robledal con predominio de roble albar y el tercero, en un claro de esta misma formación.

Estudiaremos la estructura vegetal de las tres zonas. Con los datos tomados compararemos el grado de similitud entre las distintas formaciones en cuanto a composición vegetal y el nivel de diversidad que presentan, además de hacer una descripción detallada de la regeneración: diseminado y brinzales.

### CÁLCULOS

#### Diversidad

Con los datos tomados en los tres transectos compararemos la diversidad hallada en las comunidades de las tres zonas.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

$S = \text{RIQUEZA} = \text{N}^\circ \text{ DE ESPECIES PRESENTES}$

$P_i = \text{N}^\circ \text{ INDIVIDUOS DE 1 ESPECIE} / \text{SUMA DEL N}^\circ \text{ INDIVIDUOS DE TODAS ESPECIES}$

$D = 1 / \sum P_i^2$

**VALOR MÁXIMO = S = RIQUEZA**

#### Similitud entre transectos (inventarios):

Comparamos los transectos por pares. Para ello aplicamos el

**Índice de similitud de CZECHANOWSKY**

$C = [2W / (A+B)] * 100$

Donde **W** = suma de las DENSIDADES (ABUNDANCIAS) mínimas de todas las especies (Suma del menor número de individuos que cada especie presenta en los dos inventarios a comparar)

**A** = abundancia total en el inventario **primero** (suma del número de individuos que aportan todas las especies en el inventario **primero** utilizado en la comparación)

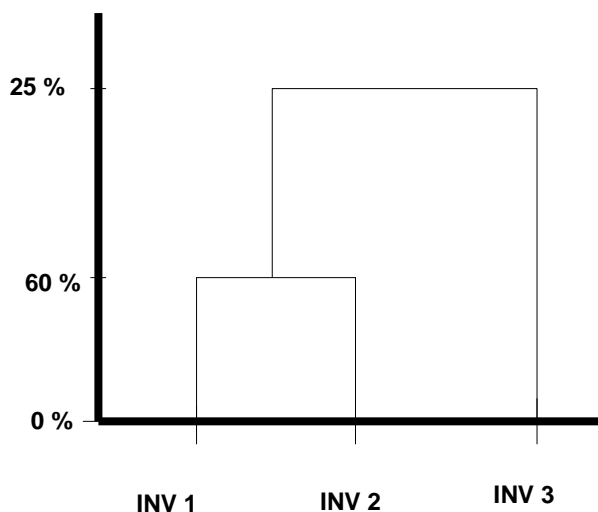
**B** = abundancia total en el inventario **segundo** (suma del número de individuos que aportan todas las especies en el inventario **segundo** utilizado en la comparación)

Obtenemos un valor porcentual que nos indica el grado de similitud entre los transectos comparados. En qué porcentaje se parecen o se diferencian los transectos, qué proporción de especies comunes poseen ambos transectos.

Con estos datos, obtenidos comparando por pares los tres inventarios, construimos una matriz de similitud

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Transecto 1		60 %	20 %
Transecto 2	60 %		30 %
Transecto 3	20 %	30 %	

Después construimos un DENDROGRAMA en el que colocamos los inventarios en función de su grado de similitud.





## ESTUDIO DE REGENERACIÓN

- Pasar a una hoja de Excel los datos recogidos
- Hacer los cálculos correspondientes a tu transecto
- Recoger y compartir los datos de otros transectos

### Para cada especie arbórea por transecto calcular:

#### **Diseminado** (plántulas de <0,5 m y < 1 año edad)

1. Densidad
2. Densidad relativa
3. Abundancia
4. Frecuencia
5. Frecuencia relativa
6. Altura media
7. Diámetro medio basal
8. Media cobertura matorral
9. Especie principal matorral facilitador
10. Altura media matorral facilitador

#### **Brinzales** (plántulas de < 1,5 m o < 2,5 cm db)

1. Densidad
2. Densidad relativa
3. Abundancia
4. Frecuencia
5. Frecuencia relativa
6. Altura media
7. Diámetro medio basal
8. Media cobertura matorral
9. Especie principal matorral facilitador
10. Altura media matorral facilitador

Basándote en el análisis de los datos, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué especie arbórea predomina en el regenerado?
- ¿Hay diferencias entre los distintos transectos?
- Compara la densidad y la frecuencia del regenerado por especies y transectos
- ¿Hay efecto facilitador? ¿En todos los transectos?
- Conclusiones

### **Descripción cuantitativa del regenerado:**

Densidad: nº de individuos de una especie por unidad de superficie

Densidad = nº total de individuos de una especie/ m<sup>2</sup> parcelas estudiadas

Densidad relativa = nº de individuos de una especie/nº total individuos de todas las especies x 100

Frecuencia: grado de dispersión de una especie, algunas especies se distribuyen de modo bastante uniforme, mientras que otras aparecen en agregados. Si los individuos de una especie están distribuidos de forma uniforme aparecerán en todas las subparcelas muestreadas y su frecuencia será del 100%. Cuanto mayor sea el valor de la frecuencia de una especie nos indicará un regenerado uniformemente distribuido.

Frecuencia = nº de parcelas en las que aparece la especie/nº total de parcelas x 100

Frecuencia relativa de una especie nos da la idea de la dispersión de una especie en relación a todas las especies

Frecuencia relativa = frecuencia de la especie / suma de la frecuencia de todas las especies x 100

Abundancia: densidad de una especie en las parcelas en que aparece

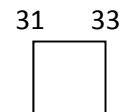
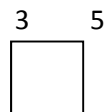
Abundancia = Nº total de individuos de una especie /Nº de parcelas en las que aparece x 100

Ejemplo cálculos:

Especie	Nº de individuos en las distintas parcelas (cada una de 1 m <sup>2</sup> )										Nº Total individuos	Densidad	Densidad relativa	Abundancia	Frecuencia	Frecuencia relativa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Arbutus canariensis	5	4	7	-	1	3	9	2	8	5	44	44/10= 4,4 ind/ m <sup>2</sup>	44/89*100= 49,4	44/9= 4,9 ind/ m <sup>2</sup>	9/10 *100= 90%	90/220 *100= 40,9%
Laurus azorica	-	7	6	9	2	4	-	1	5	-	34	34/10= 3,4 ind/ m <sup>2</sup>	34/89*100= 38,2	34/7= 4,9 ind/ m <sup>2</sup>	7/10 *100= 70%	70/220 *100= 31,8%
Ocotea foetens	3	1	2	-	-	-	1	-	2	2	11	11/10= 1,1 ind/ m <sup>2</sup>	11/89*100= 12,4	11/6= 1,8 ind/ m <sup>2</sup>	6/10 *100= 60%	60/220 *100= 27,3%
											89		100		220	100

Tipo	Descripción
Diseminado	< 0,5 m y < 1 año edad
Brinzales	0,5 a < 1,5 m < 2,5 cm Ø
Latizos Bajos	1,5 – 10 m 4-10 cm Ø
Latizos Altos	10-20 m 10-20 cm Ø
Fustales Bajos	>20 m Ø > 20-30 cm
Fustales Maduros	>20 m Ø > 30-50 cm
Fustales Viejos	>20 m Ø > 50 cm

TRANSECTO Y CUADRADOS DE REGENERACIÓN

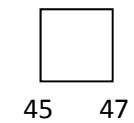
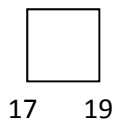


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49  
50

---

1

50







# PRÁCTICA INTEGRADA

## DOSIER DE

## SELVICULTURA Y APROVECHAMIENTOS



## ANÁLISIS Y PRONÓSTICO

## O – IDENTIFICACIÓN

<b>Nr. Rodal/ Masa Forestal</b>		<b>Similitud con rodales Nrs.</b>					
Monte				FECHA			
Número CUP				EQUIPO			
<b>Unidad Inventarial</b>			<b>Superficie</b>			<b>Paraje:</b>	
2	Masa						
3	Rodal ordenación						
4	Parcela/ Tramo/ Tranzón						
				<b>Coordenadas</b>			
				X/N			
				Y/W			

## I – ESTADO LEGAL

<b>Pertenencia</b>		<b>Registro</b>				<b>Catastro</b>	
1	Administración	1	No inscrito			1	Polígono
2	Ayuntamiento	2	Inscrito	Registro		2	Parcela
3	Junta Vecinal			Finca		3	
4	Empresas			Inscripción			
5	Particulares						
6	Vecinal						
7							
8							
<b>Estado Posesorio</b>		<b>Gravámenes</b>		<b>Ordenanzas</b>		<b>PGOU</b>	
1	Sin deslindar	1	No Existen	1	No Existen	1	No
2	Deslindado	2	Pastos	2	Pastos	2	Sí
3	Sin amojonar	3	Leñas	3	Plantaciones		
4	Amojonado	4	Ocupaciones	4	Circulación		
5		5	Consortios	5	Acampada		
		6		6			
<b>Planes de Emergencia</b>		<b>Planes Supramunicipales</b>					
1	No Existen	1	No Existen				
2	Contra Incendios	2	P.O.R.N				
3	Contra Inundaciones	3	P.R.U.G				
4		4	P.O.R.F.				
5		5	P.A.P.I.F.				
6		6					
		7					
<b>Espacio Natural Protegido</b>		<b>Red Natura 2000</b>		<b>Planes de Protección</b>			
1	No forma parte	1	NO	1	No existen		
2	Parque Nacional	2	LIC	2	Oso pardo		
3	Parque Natural	3	ZEPA	3	Urogallo		
4	Reserva	4		4	Perdiz Pardilla		
5	Paisaje	5		5			
6		6		6			
7							
<b>Figuras Cinegéticas</b>		<b>Figuras Piscícolas</b>		<b>Vías Pecuarias</b>			
1	No existen en el monte	1	No existen en el monte	1	No existen		
2	Reserva Regional	2	Vedado	2	Deslindada		
3	Coto Privado	3	Acotado	3	Sin Deslindar		
4	Coto Social	4	Tramo Libre	4			
5		5					
6							
<b>Otros Datos de Interés</b>							
1							
2							

**II – ESTADO SOCIOECONÓMICO****II-1 PATRIMONIO**

Arqueología Industrial	
1	No existen
2	Molino
3	Ferrería
4	Fábrica de luz
5	Fábrica de harina
6	Ingenio hidráulico
7	Caleras
8	Fábrica de hielo
9	
10	

Edificios Religiosos	
1	No existen
2	Iglesia
3	Ermita
4	Santuario
5	Humilladero
6	Crucero
7	
8	
9	

Patrimonio Histórico	
1	No existen
2	Paleolítico
3	Neolítico
4	Prerromano (celta, ibero)
5	Romano
6	Medieval
7	Moderno
8	Contemporáneo

**Arqueología Agraria**

Tipo de Bancales	
1	No existen
2	Mediante muros
3	Mediante ribazos
4	
5	

Tipo de Cierres	
1	No existen
2	De piedra
3	De vegetación
4	
5	

Ubicación de Cierres y Bancales	
1	No existen
2	Sólo Indicios
3	Aislados
4	En algunas zonas
5	Generalizados
6	

Viviendas	
1	No existen
2	Aislada
3	Grupo de Viviendas
4	Casa Forestal
5	Invernales
6	Refugio
7	

Dinámica del Patrimonio	
1	Abandono
2	Alteración
3	Reorientación Productiva
4	Reorientación Funcional
5	
6	

**Otros Datos de Interés**

1
2
3

**II-2 INFRAESTRUCTURAS**

Infraestructura Viaria	
1	No existe
2	Carretera
3	Pista Forestal
4	Caminos y sendas
5	
6	

Accesibilidad	
1	Inaccesible
2	Accesible sólo a pie
3	Accesible con 4 X 4
4	Accesible con turismo
5	Accesible para autobomba
6	
7	

Infraestructuras Industriales	
1	No existen
2	Depósito de agua
3	Cantera
4	Nave industrial
5	Aserradero
6	Línea eléctrica
7	Poste de Teléfono o de TV
8	Captación y Canal
9	Central Eléctrica
10	Presa
11	
12	
13	
14	
15	

Infraestructuras agroforestales	
1	No existen
2	Invernal
3	Invernadero
4	Establo
5	Colmenar
6	Abrevadero
7	Portilla
8	Manga ganadera
9	Cierre de estacas y alambre
10	Balsa de agua
11	Silo
12	Torre de Incendios
13	Depósito contra Incendios
14	
15	

**Otros Datos de Interés**

1
2
3



**II-3 APROVECHAMIENTOS, USOS Y COSTUMBRES**

Aprovechamientos	
1	Sin Aprovechamientos
2	Madera
3	Leña
4	Corcho
5	Pastos
6	Ramón
7	Miel
8	Frutos y setas
9	Caza
10	Pesca
13	
14	
15	

Usos Vecinales	
1	No existen
2	Leñas
3	Pastos
4	Ramón
5	
6	

Otros Usos	
1	No existen
2	Senderismo
3	Ocio
4	Deportivo
5	Recogida de frutos
6	
7	
8	

Costumbres Vecinales	
1	No existen
2	Romería
3	Ascensión
4	
5	

**Otros Datos de Interés**

1	
2	
3	
4	

**II-4 INCENDIOS**

Reiterados	
1	Sí
2	No

Causas del Incendio Forestal	
1	Negligencia
2	Agroganadera intencionada
3	Agroganadera accidental
4	Pirómania
5	Natural
6	Desconocido
7	Otros

<b>Nr. Rodal/ Masa Forestal</b>		<b>Similitud con rodales Nrs.</b>				
Monte						
Número CUP						
<b>Unidad Inventariable</b>			<b>Superficie</b>			
2	Masa					
3	Rodal ordenación					
4	Parcela/ Tramo/ Tranzón					
				<b>FECHA</b>		
				<b>EQUIPO</b>		
				<b>Paraje:</b>		
				<b>Coordenadas</b>		
				X/N		
				Y/W		

### III ESTADO NATURAL

#### 1. BIOCLIMATOLOGÍA

<b>1.1. Clima</b> <i>T</i>		<b>1.2. Asociación potencial</b> <i>T</i>	
<b>1.3. Notas:</b>			

#### 2. FISOGRAFÍA

<b>2.1. Altitud</b> <i>C/n</i>	<b>2.2. Pendiente</b> <i>C/n</i>	<b>2.3. Posición</b> <i>C</i>	<b>2.4. Orientación</b> <i>C</i>
<b>Clave 2.1.: Altitud (m):</b> 1: 0 - 199; 2: 200 - 399; 3: 400 - 599; 4: 600 - 799; 5: 800 - 999; 6: 1.000 - 1.199; 7: 1.200 - 1.399; 8: 1.400 - 1.599; 9: 1.600 - 1.799; 10: 1.800 - 1.999; 11: 2.000 - 2.199; 12: 2.200 - 2.399; 13: 2.400 - 2.599; 14: 2.600 - 2.799; 15: 2.800 - 3.000; 16: >= 3.001	<b>Clave 2.2.: Pendiente (%):</b> 1: 0-3; 2: 3,01-12; 3: 12,01-20; 4: 20,01-35; 5: 35,01-50; 6: 50,01-65; 7: 65,01-80	<b>Clave 2.3.: Posición:</b> 1: Cresta; 2: Ladera superior; 3: Ladera media; 4: Ladera inferior; 5: Pie/ Base ladera; 6: Depresión; 7: Plano	<b>Clave 2.4.: Orientación:</b> N: 32,5°-75°; E: 75,01°-125°; S: 125,01°-275°; O: 275,01°-325°; T: Todos los vientos

#### 3. SUELO

<b>3.1. Roccosidad</b> <i>C</i>	<b>3.2. Materia orgánica</b> <i>C</i>	<b>3.3. Textura</b> <i>C</i>	<b>3.4. Tipo de suelo</b> <i>C</i>
<b>4. Especies indicadoras</b> (del tipo de suelo y estación) <i>T</i>			
<b>5. Notas:</b>			
<b>Clave 3.1. Roccosidad:</b> 1: Sin pedregosidad; 2: Poco pedregoso (cobertura rocas coherentes < 25%); 3: Pedregoso (superficie rocosa 25-50%); 4: Muy pedregoso (superficie rocosa 50-75%); 5: Roquedo (superficie rocas > 75%)			
<b>Clave 3.2. Materia orgánica:</b> 1: Suelo muy humífero; 2: Suelo moderadamente humífero; 3: Suelo poco humífero		<b>Clave 3.3. Textura:</b> 1: Arenosa; 2: Franca; 3: Arcillosa	
<b>Clave 3.4. Tipo de suelo:</b> 1: Salino; 2: Yesífero; 3: Hidromorfo; 4: Calizo; 5: Silíceo; 6: Volcánica; 6: Otros			

### IV ESTADO FORESTAL

#### 1. ESTRUCTURA

<b>1.1. Tipo estructural</b> <i>C</i>	<b>1.2. Distribución/ Textura</b> <i>C</i>	<b>1.3. Estratificación arbórea</b> <i>C</i>	<b>1.4. Cobertura/Fcc Total arbolada</b> <i>C/n</i>
<b>1.5. Cobertura arbustiva</b> <i>n</i>	<b>1.6. Cobertura regeneración</b> <i>n</i>	<b>1.7. Cobertura herbácea</b> <i>n</i>	<b>1.8. Calidad madera</b> <i>C/T</i>
<b>Notas:</b>			
<b>Clave 1.1. Tipo estructural:</b> 1: Bosque (1.1: Monte Alto; 1.2: Monte Medio; 1.3: Monte Bajo); 2: Forestación; 3: Dehesa; 4: Complementos de bosque; 5: Temporalmente desarbolado (Talas); 6: Temp. desarbolado (Incendio); 7: Temp. desarbolado (F. naturales); 8: Matorral; 9: Herbazal; 10: Monte sin vegetación superior; 11: Árboles fuera de l monte - Bosquetes; 12: A.f.m. - Alineaciones; 13: A.f.m. - Riberas; 14: A.f.m. - Árboles sueltos; 35: Pastizal-matorral; Otros (clave Mapa Forestal)			
<b>Clave 1.2. Distribución:</b> U: Uniforme; Agr: Agrupada/ Discontinua en bosquetes; Fj: D. en fajas; Msc: D. en mosaico; Irg: D. irregular; PA: Pies aislados; 7: otras			
<b>Clave 1.3. Estratificación arbórea:</b> 1: Monoestratificada; 2: Biestratificada; 3: Pluriestratificada; 4: Monoestratificada en regeneración; 5: Irregular aclarado			
<b>Clave 1.4. Cobertura/Fcc Total arbolada:</b> TB: Trabada (copas entrelazadas); CP: Completa (tangencia copas); IC: Incompleta clara (distancia entre copas < diámetro de copas); IH: Incompleta hueca (distancia entre copas > diámetro de copas); R: Ralo (cobertura 10 - 20%); AD: Arbolado disperso (cobertura < 10%). Cuando la espesura intrabosquete sea trabada se incluirá el acrónimo <i>f.de trás del código</i>			
<b>Clave 1.8. Calidad de la madera:</b> 1: Uso energético/trituración; 2: Postes; 3: Aserrable; 4: Desarrollo; 5: otros			

## IV ESTADO FORESTAL (continuación I) Rodal/ Masa Forestal Nr:.....

2. COMPOSICIÓN ESPECÍFICA																		
2.1. Estrato arbóreo (DAP > 2,5 cm) y necromasa																		
Estrato 1 ST1				Estrato 2 ST2				Estrato 3 ST3										
2.1.1. Especie C/T (claves MFE/IRN)	2.1.1.1. Cobertura TOTAL ST1 C/n (claves códigos 1.4.)					2.1.1.2. Cobertura TOTAL ST2 C/n (claves códigos 1.4.)					2.1.1.3. Cobertura TOTAL ST3 C/n (claves códigos 1.4.)							
	%	Cl. nat.	Est ado	Dsp	Org	Prn	%	Cl. nat.	Esta do	Dsp	Org	Prn	%	Cl. Nat.	Esta do	Dsp	Org	Prn
2.1.3. Necromasa	2.1.3.1. No existe X		2.1.3.2. Riesgo sanit. X			Arbol muerto en pie				Tronco derribado								
						%	Cl. nat.	Estado	Dsp	%	Cl. nat.	Estado	Dsp					
2.1.3.3. Especies C/T																		
Notas:																		
Clave 2.1.1.i. %: Ocupación: Grado de presencia de la especie en el estrato (suma total ocupación = 10); especies de presencia esporádica = e																		
Clave 2.1.1.i. Clase natural de edad: Lb: Latizal bajo (DAP < 10cm); 5: La (10 < DAP < 20 cm); 6: Fb (20 < DAP < 35 cm); 7: Fm (35 < DAP < 50 cm); 7: Fa (DAP > 50 cm); O: Oquedal																		
Clave 2.1.1.i.; 2.1.3. Estado/calidad: 1: Vigoroso; 2: Normal; 3: Retardado; 4: Débil; 5: Decadente; 6: Muerto en pie (6.1. Sin pudrir; 6.2. Corteza parcialmente desprendida; 6.3. Corteza desprendida; 6.4. Tronco partido; 6.5. Tronco descompuesto; 6.6. Material caído; 6.7. Tocón); 7: Tronco derribado (7.1. Tronco ramoso; 7.2. Corteza parcialmente desprendida; 7.3. Corteza desprendida; 7.4. Semienterrado; 7.5. Enterrado)																		
Clave 2.1.1.i. Dsp: Disposición: U: Uniforme; G: Golpes (agrupación o < 30 m); 3: B: Bosquetes (30 < o < 60 m); 4: P: Parcelas (o > 60 m)																		
Clave 2.1.1.i. Org: Origen: 1: Semilla; 2: Plantación; 3: Cepa o raíz; 4: Mixto semilla y brote; 5: Mixto semilla y plantación; 6: Mixto plantación y cepa																		
Clave 2.1.1.i. Prn: Pronóstico (Tendencia) de evolución natural: "+" mejor; "=" igual; "-" peor																		
2.2. Estrato arbustivo																		
2.2.1. ST1 Especie C/T	%(Ocup)	Prn	2.2.2. ST2 Especie C/T	%(Ocup)	Prn	2.2.3. ST3 Especie C/T	%(Ocup)	Prn										
2.2.4. Presencia herbívoros C Clave 2.2.4. 1: ausencia; 2: ligera; 3: abundante; 4: excesiva;			2.2.5. Herbívoros C/C/C/T Clave 2.2.5.: 1: Ciervo; 2: Corzo; 3: Jabalí; 4: Conejo; 5: Vacca; 6: Caballo; 7: Oveja; 8: Cabra; 9: Otros															
2.2.6. Compatibilidad con la regeneración del monte C (1: Compatible; 2: Dudoso; 3: Incompatible)			Notas:															
Palatabilidad			Grado de ramoneo C/T															
Cl	Especies indicadoras C/T	1. Sin síntomas X	2. Ramoneo muy ligero X	3. Ramoneo claro X	4. Ramoneo intenso X	5. R. muy intenso X	6. Sin verde accesible X											
I		0	1	2	3	4	5											
II							6											
III							7											
IV							8											
V							9											
2.3. Regeneración arbórea (DAP < 2,5 cm)																		
2.3.1. Especie (h>1m y DAP < 2,5 cm) C/T				Disp	Tipo	Ramoneo	Viab	2.3.2. Especie (h<1m) C/T				Disp	Tipo	Ramoneo	Viab			
2.3.3. Causas de regeneración inexistente, inviable o insuficiente C/C/C/T								Otras:										
2.3.4. Pronóstico evolución natural regeneración X				Mejor	Igual	Peor	2.3.5. Notas regeneración arbórea:											
Claves 2.3.1.i: Dsp: Disposición: 1: Uniforme; 2: Agrupada; 3: Dispersa; 4: Excepcional Tipo: 1: Siembra o semilla; 2: Plantación; 3: Brote de cepa o raíz; 4: Desconocido; 5: Dudoso; 6: Mixto; Ramoneo: 1: Intacta; 2: Ramoneada; 3: Fuertemente ramoneada; Viab: Viabilidad: 1: Viable; 2: Viable parcialmente; 3: Inviabile;																		
Clave 2.3.3. Causas regeneración inexistente o inviable: 1: Herbáceas; 2: Arbustivas y subarbustivas; 3: Deseccación; 4: Exceso calor; 5: Falta luz/calor; 6: Encharcamiento; 7: Compactación; 8: Ramoneo doméstico; 9: Ramoneo silvestre (9.1. Ciervo; 9.2. Corzo; 9.3. Jabalí; 9.4. Gamo; 9.5. Conejo); 10: Escodado; 11: Roedores; 12: Insectos; 13: Hongos; 14: Otros daños bióticos; 15: Falta suministro semilla; 16: Daños por maquinaria; 17: Fuego; 18: Otras																		
2.4. Estrato herbáceo																		
2.4.1. Tipología pascícola C																		
2.4.2. Notas																		
2.5. Notas finales Composición específica:																		

3. ANTECEDENTES SELVICOLAS Y DINÁMICA												
3.1. Eventos renovadores	Cercanos							Lejanos			3.3. Fase de desarrollo C	3.3.1. Pronóstico C
	C/C/C/C							C/C/C/C				
3.2. Antecedentes selvícolas	Cercanos							Lejanos			3.4. Notas (antecedentes y dinámica)	
	C/C/C/...							C/C/C/...				
<p><b>Claves 3.1. Eventos renovadores:</b> 1: Incendios; 2: Derribos; 3: Cortas; 4: Repoblación forestal; 5: Desbroces; 6: Aludes; 7: Eventos climáticos; 8: Movimientos en masa; 9: Plagas y enfermedades; 10: Efecto de grandes fitófagos; 11: Cultivo agrícola; 12: Alteración intensa del suelo; 13: Avance dunar; 14: Inundaciones; 15: Muerte por elevada concurrencia; 16: Decrepitud; 17: Otros [el código será complementado con la letra P en el caso de renovaciones parciales y con la letra T en el caso de renovaciones totales]</p> <p><b>Claves 3.2. Antecedentes selvícolas: Clave 2.1. Tratamiento:</b> 1: No intervención; 2: Clareo; 3: Clara; 4: Clara selección (árbol de porvenir); 5: Resalveo conversión; 6: Poda; 7: Trasmochos/Monda; 8: Control vegetación; 9: Promoción especies de sotobosque; 10: Tratamientos restos; 11: Inicio regeneración; 12: Promoción regeneración; 13: Regeneración artificial; 14: Protección individual plantas; 15: Entresaca; 16: Huroneo; 17: Matarraza; 18: Resalveo clásico (Tr. de monte medio); 19: Tratamiento suelo; 20: Silvopastoralismo; 21: Mejora pascícola; 22: Desbroce pascícola; 23: Acotamiento herbívoros; 24: Quema prescrita; 25: Cortafuego; 26: Área cortafuego; 27: Línea de defensa; 28: Ingeniería hidráulica; 29: Construcción pista; 30: Cierre Pista; 31: Mejora Pista; 32: Otros</p> <p><b>Claves 3.3. Fase de desarrollo:</b> 1: Ocupación; 2: Superación; 3: Cierre de dosel; 4: Expulsión; 5: Reposición; 6: Culminación; 7: Relevé; 8: Bosquetes multigeneracionales; 9: Multiestratificada; 10: Bosque abierto por medio geoclimático; 11. Bosque abierto por colonización arbórea poco densa; 12: Bosque abierto por renovaciones parciales (Dehesas, Sabanas, etc.)</p>												

## IV ESTADO FORESTAL (continuación II) Rodal/ Masa Forestal Nr:.....

4. RIESGOS												
4.1. Incendios												
4.1.1. Grupo de combustible C				4.1.2. Estructura de combustible C				4.1.3. Modelo de combustible C				
								(Claves 1-13)				
4.1.4. Pronóstico evolución natural incendios X		Mejor		Igual			Peor				4.1.5. Notas:	
Clave 4.1.1. Grupo de combustible: 1: Pastos; 2: Matorrales; 3: Hojarasca; 4: Restos de corta												
Clave 4.1.2. Estructura de combustible: 1: Horizontal y vertical homogénea; 2: Horizontal homogénea y vertical heterogénea; 3: Hzt. y vti. heterogénea												
4.2. Erosión										4.2.1. No apreciable X		
4.2.2. Tipo C/C/C/T								4.2.3. Grado C/C/C/C				
4.2.4. Causas								4.2.5. Pronóstico evolución erosión X		Mejor	Igual	Peor
4.2.6. Notas:												
Clave 4.2.2. Tipo: 2: Cuellos raíces descubiertos; 3: Regueros; 4: Cárcavas y barrancos en V; 5: Cárcavas y Barrancos en U; 6: Deslizamientos de terreno												
Clave 4.2.3. Grado: 1: Ligera; 2: Moderada; 3: Severa; 4 Muy severa												
Clave 4.2.4. Causas: K: Clima; R: Suelo; C: Cobertura; P: Uso; L: S: Relieve y fisiografía; O: Otros												
4.3. Daños en arbolado										4.3.1. No se aprecian X		
4.3.2. Agente causante de daños C/C/C/T								4.3.3. Elemento dañado e importancia C/T				Importancia
4.3.4. Pronóstico evolución natural daños X		Mejor		Igual			Peor				4.3.5. Notas:	
Clave 4.3.2. Agente causante daños: 2: Desconocida; 3: Hongos; 4: Insectos; 5: Muérdago; 6: Epifitas; 7: Fauna silvestre; 8: Ganado; 9: Maquinaria; 10: Saca de madera; 11: Hombre en general; 12: Nieve; 13: Viento; 14: Sequía; 15: Rayo; 16: Heladas; 17: Granizo; 18: Fuego; 19: Desprendimientos; 20: Erosión; 21: Otros												
Clave 4.3.3. Elemento dañado e importancia: Elemento: 1: Corteza; 2: Hojas; 3 Ramas; 4 Madera o tronco; 5: Frutos; 6 Flores; 7: Guía Terminal; 8: Copa; 9: otros: Importancia daño: 1: Pequeña (< 30% pies); 2: Mediana (30 al 60% de los pies); 3: Grande (> 60% de los pies)												
4.4. Vitalidad general masa X				Vigorosa			Normal		Retardada		Estancado	Decaimient o
4.4.1. Causas de pérdida vitalidad X								Otras:				
4.4.2. Pronóstico evolución natural vitalidad		Mejor		Igual			Peor				4.4.3. Notas:	
Clave 5.3.3. Causas pérdida vigor: 1: Estructura/Textura/Densidad excesiva; 2: Estación/ Enraizamiento; 3: Composición específica (falta adaptación); 4: Daños; 5: Otros												
4.5. Notas Finales Riesgos:												

5. OTROS MÓDULOS										
5.1.										

Rodal/ Masa Forestal Nr:.....

<b>V. SÍNTESIS</b>															
<b>1. Singularidad</b>										<b>1.1. No existe singularidad X</b>					
1.2. Rodal singular/especial C/C/T										Otros:					
1.3. Necesidad de intervención selvícola: C (0: no existe; 1: baja; 2: media; 3: alta; 4: muy alta)										Notas:					
<b>Clave 1.2. Rodal especial/ singular:</b> 1: Producción excepcional (madera, semillas,...); 2: Especial función protectora; 3: Singularidad; 4: Paisaje; 5: Fauna silvestre; 6: Prevención de incendios; 7: Recreo y uso festivo o religioso; 8: Patrimonio (histórico/artístico); 9: Conflicto civil (límites, pertenencia,...); 10: Otros															
<b>2. Objetivo estructural (claves: V.1.)</b>															
2.1. Tipo estructural C			2.2. Distribución/ Textura C			2.3. Estratificación vertical C			2.4. Cobertura/Fcc Total arbolada C/n						
2.5. Calidad madera C/T			2.6. Cobertura arbustiva n			2.7. Cobertura regeneración n			Otros:						
Notas:															
<b>Clave 2.1. Tipo estructural:</b> 1: Bosque (1.1: Monte Alto; 1.2: Monte Medio; 1.3: Monte Bajo); 2: Forestación; 3: Dehesa; 4: Complementos de bosque; 5: Temporalmente desarbolado (Talas); 6: Temp. desarbolado (Incendio); 7: Temp. desarbolado (F. naturales); 8: Matorral; 9: Herbazal; 10: Monte sin vegetación superior; 11: Árboles fuera de l monte – Bosquetes; 12: A.f.m. – Alineaciones; 13: A.f.m. – Riberas; 14: A.f.m. – Árboles sueltos; 35: Pastizal-matorral; Otros (clave Mapa Forestal)															
<b>Clave 2.2. Distribución:</b> 1: Uniforme; 2: Agrupada/ Discontinua en bosquetes; 3: D. en fajas; 4: D. en mosaico; 5: D. irregular; 6: Pies aislados; 7: otras															
<b>Clave 2.3. Estratificación:</b> 1: Monoestratificada; 2: Biestratificada; 3: Pluriestratificada; 4: Monoestratificada en regeneración															
<b>Claves 2.4./2.6./2.7./2.8. Cobertura/Fcc:</b> TB: Trabada (copas entrelazadas); CP: Completa (tangencia copas); IC: Incompleta clara (distancia entre copas < diámetro de copas); IH: Incompleta hueca (distancia entre copas > diámetro de copas); R: Ralo (cobertura 10 – 20%); AD: Arbolado disperso (cobertura < 10%)															
<b>Clave 2.5. Calidad de la madera:</b> 1: Uso energético/trituración; 2: Postes; 3: Aserrable; 4: Desenrollo; 5: otros															
<b>3. Tipología selvícola</b>															
3.1. Tipología selvícola						3.2. Necesidad de intervención selvícola: C (0: no existe; 1: baja; 2: media; 3: alta; 4: muy alta)									
3.1.1. Tipo de masa (C)		3.1.2. Especies dominantes (C/T)		3.1.3. Cobertura total FCC (C/T)		Estrat o Arboreo	Estrat o Arbustivo	Regeneración	Control Herbivoria	Prevención Incendios	Erosión	Control Daños	Mejora Vitalidad	Red Varia	Otros:
Notas:															
<b>Clave 3.1.1. Tipo de masa (definir obligatoriamente):</b>															
1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.		8.	

<b>VI. PRESCRIPCIÓN SELVÍCOLA</b>													
<b>1. Inventario cuantitativo</b>													
1.1. No necesario X										1.2. Tipo C/T			
<b>Clave 6. Tipo inventario:</b> 1: Inventario tipológico; 2: Punto árbol (6º árbol/ Prodan); 3: Angular (Bitterlich); 4: Parcelas superficie conocida; 5: Pie a pie; 6: Inventario regeneración; 7: Inventario Necromasa; 8: Otro tipo inventario													
<b>2. Actuación</b>													
2.1. Actuación										Urgencia C (1,2,3,4)		Intervenciones n	
A1 Actuación 1													
A2 Actuación 2													
A3 Actuación 3													
2.2. Notas (Actuación):													
<b>Clave 2.1. Tratamiento:</b> 1: No intervención; 2: Clareo; 3: Clara; 4: Clara selección (árbol de porvenir); 5: Resalveo conversión; 6: Roda; 7: Trasmochos/Monda; 8: Control vegetación; 9: Promoción especies de sotobosque; 10: Tratamientos restos; 11: Inicio regeneración; 12: Promoción regeneración; 13: Regeneración artificial; 14: Protección individual plantas; 15: Entresaca; 16: Huroneo; 17: Matarraza; 18: Resalveo clásico (tr. de monte medio); 19: Tratamiento suelo; 20: Silvopastoralismo; 21: Mejora pascícola; 22: Desbroce pascícola; 23: Acotamiento herbívoros; 24: Quema prescrita; 25: Cortafuego; 26: Área cortafuego; 27: Línea de defensa; 28: Ingeniería hidrológica; 29: Construcción pista; 30: Cierre Pista; 31: Mejora Pista; 32: Otros													

**PRÁCTICA INTEGRADA**

**DOSIER DE**

**HIDROLOGÍA**

## 1- INTRODUCCIÓN A LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Un monte siempre tiene una red de drenaje asociada y, la mayoría de las veces, entorno a ella una vegetación riparia, a menudo despreciada o no suficientemente considerada. Por ello, uno de los objetivos de la práctica en "Nuestro Monte" será desarrollar la capacidad de evaluación del estado del bosque ripario, en aras de proponer medidas de restauración, mejora, protección y/o conservación.

Uno de los índices más empleados por su sencillez y facilidad de aplicación es el RQI (*Riparian Quality Index*), propuesto por González del Tánago y García de Jalón para la evaluación del estado de nuestras riberas, en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y Riberas (MMA, 2007). Una vez obtenido este índice se puede proponer el tramo analizado para medidas de mejora, rehabilitación, restauración, conservación o protección.

A continuación se adjuntan las fichas de campo para realizar la evaluación del tramo ribereño que se halla bajo la presa de Requejada, hasta el azud de riego, y para proponer su necesidad de mejora o conservación/protección.

## FICHA DE CAMPO PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

(modificado de González del Tánago y García de Jalón, 2011)<sup>1</sup>

Río: \_\_\_\_\_; Tramo: \_\_\_\_\_; Fecha: \_\_\_\_\_  
 \_\_/\_\_/\_\_

Evaluador: \_\_\_\_\_

Límites del tramo: \_\_\_\_\_

Distancia comprendida: \_\_\_\_\_;

Margen<sup>2</sup>:  Derecho  Izquierdo Otra situación: \_\_\_\_\_

Tipo de Valle:

I A en "V", origen fluvial  I B en "U", origen glaciar  I C en "U", cañones, cortados

II abierto, pendiente laderas < 45°  III abierto; ancho; llanura de inundación y terrazas

IV valle plano; llanura de inundación no confinada; asociado a humedales

1- Estado longitudinal de la ribera		Valor
Vegetación riparia: Bosque continuo (BC); bosquetes (b); pequeños grupos o pies de árboles aislados (G&PA) o arbustos (G&Pa);		
Talla arbolado (> 5 m); % de cobertura		
Sotobosque (talla: 1-5 m); % cobertura		
Vegetacióntalla< 1 m; % cobertura		
Si existe discontinuidad entre la vegetación:	Longitud de los bosquetes o grupos de vegetación	
	Distancia entre los bosquetes o grupos de vegetación	
	Uso del terreno entre bosquetes o grupos de vegetación	
<b>TOTAL LONGITUD:</b>		
<b>Observaciones/Justificación:</b>		

<sup>1</sup> González del Tánago, M. & García de Jalón, D. 2011. Riparian Quality Index (RQI): A methodology for characterising and assessing the environmental conditions of riparian zones. *Limnetica*, 30 (2): 235-254

<sup>2</sup> Mirando al río hacia aguas abajo



<b>2- Anchura de la ribera</b>	<b>Valor</b>	
Máxima y mínima anchura de la vegetación riparia en el tramo		
Anchura media de la vegetación riparia en el tramo		
Anchura media del cauce en el tramo		
Distancia entre el cauce y la ladera natural (espacio disponible para la vegetación riparia)		
Usos del terreno en el entorno (forestal, urbano, industrial, infraestructuras viarias, agrícola, ganadero, recreativo...)		
<b>TOTAL ANCHURA:</b>		
<b>Observaciones/Justificación:</b>		

<b>3- Composición y estructura de la ribera</b>	<b>Valor</b>	
Asociación vegetal predominante (Alameda, aliseda, saucedada, tarayal, tamujar, adelfar, cañaveral,...)		
<b>Especies principales de arbolado</b> (nombre y abundancia) Dominante: D; Abundante: A; Frecuente: F Escasa: E; Ocasional: O; Singular: S		
<b>Especies principales de arbustos</b> (nombre y abundancia) Dominante: D; Abundante: A; Frecuente: F Escasa: E; Ocasional: O; Singular: S		
<b>Especies principales subarbustivas</b> (nombre y abundancia) Dominante: D; Abundante: A; Frecuente: F Escasa: E; Ocasional: O; Singular: S		
<b>Especies principales de herbáceas</b> (nombre y abundancia) Dominante: D; Abundante: A; Frecuente: F Escasa: E; Ocasional: O; Singular: S		
<b>Especies principales trepadoras y lianoides</b> (nombre y abundancia) Dominante: D; Abundante: A; Frecuente: F Escasa: E; Ocasional: O; Singular: S		


Plantas leñosas <b>exóticas</b> (nombre y abundancia) Dominante: D; Abundante: A; Frecuente: F Escasa: E; Ocasional: O; Singular: S		
<b>Zarzas</b> o macrófitas emergentes (cobertura %)		%
Plantas <b>ruderales(R),nitrófilas (N) y/o exóticas</b> (Ex) (nombre y abundancia) Dominante: D; Abundante: A; Frecuente: F Escasa: E; Ocasional: O; Singular: S		
<b>Cañaverales</b> ( <i>Arundodonax</i> ) (cobertura %)		%
<b>Estado fitosanitario</b> de las especies principales arbóreas (nombre y estado: bueno, regular, malo)		
<b>TOTAL COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA:</b>		
<b>Observaciones/Justificación:</b>		

4- Estado de madurez y de regeneración natural de la vegetación riparia	Valor	
Especies con regenerado <b>diseminado</b> < 0'5 m y < 1 año de edad; abundancia		
Especies con <b>brinzales</b> (0'5-1'5 m; Ø: 2-4 cm); abundancia		
Especies con <b>latizos</b> : - <b>LB</b> = bajos (1'5-10 m; Ø: 4-10 cm); abundancia - <b>LA</b> = altos (10-20 m; Ø: 10-20 cm); abundancia		
Especies con <b>fustales</b> : - <b>FB</b> = bajos (>20 m; Ø: > 20-30 cm); abundancia - <b>FM</b> = maduros (>20 m; Ø: > 30-50 cm); abundancia - <b>FV</b> = viejos (>20 m; Ø: > 50 cm); abundancia		
Especies con árboles muertos (edad y abundancia)		
Zonas de regeneración: distribuída uniforme, bajo arbolado; en claros; en taludes; ...		
Regeneración limitada por: crecidas, ganado, labores agrícolas; labores forestales; urbanización o pavimentación; otras causas		
<b>TOTAL MADUREZ Y REGENERACIÓN:</b>		
<b>Observaciones/Justificación:</b>		

5- Condición de las orillas	Valor	
Clase de terreno natural (roca madre; bolos; gravas; gravilla; tierra natural; mixto-indicar)		
Clase de terreno artificial (natural reperfilado, revegetado; canalizado [hormigón (H); escollera (Es); gaviones (G); tierra (T)]; otras situaciones...)		
Forma del talud (croquis de la sección):		
Altura y pendiente del talud	H = _____ m	(tg $\alpha$ )·100= ___ %
% de cobertura vegetal en contacto con la orilla		
Madera muerta y restos vegetales (presencia y abundancia)		
Estabilidad del talud (sin signos de inestabilidad; con signos de inestabilidad; deslizamientos significativos)		
Procesos erosivos en el talud (tipo de erosión: laminar, en regueros, acarcavamientos; deslizamientos; por acción de la corriente) y % del talud afectado		
Presencia de playas naturales / artificiales (estado)		
<b>TOTAL ORILLAS:</b>		
<b>Observaciones/Justificación:</b>		

6- Condiciones de flujo y conectividad lateral	Valor	
Régimen hidráulico [Natural/ Regulado: Poco (P); Moderado (M); Intenso (I)]		
Naturaleza de la regulación [Abastecimiento (A); Irrigación (I); Electricidad (E); Mixto (MX)]		
Época de crecidas naturales (N) o en regimen regulado (R). (Otoño, invierno,...)		
Desbordamientos controlados por: Dragado (D); Recrecimiento de márgenes o protecciones (RM); Motas en la ribera (M)		
Dimensiones de las estructuras de control: (largo, ancho, alto y distancia al cauce)		
Frecuencia de las crecidas que provocan desbordamientos del cauce (en años de recurrencia): 2 a 5 años; 5 a 10 años; 10 a 30 años; > 30 años) en comparación con las crecidas naturales		
Presencia de ramas, troncos, restos vegetales y/o basuras procedentes de las crecidas (clase y abundancia)		
<b>TOTAL CONECTIVIDAD:</b>		
<b>Observaciones/Justificación:</b>		

7- Condiciones de permeabilidad y alteración del terreno de ribera	Valor	
Características del suelo superficial: roca, terreno pedregoso; suelo natural; suelo desnudo; vegetación herbácea; cultivo; pasto; pavimentos, calzadas, ...) y distribución en %		
Superficie (%) afectada por: compactación, impermeabilización, escombros, basuras; roturaciones, excavaciones; rellenos;...		
Naturaleza del lecho del cauce: hormigonada, compactada, procesos de acorazado o de sellado del lecho; residuos,...		
Vertidos controlados (alcantarillados, desagües, emisarios,...) o incontrolados		
Otras infraestructuras en el tramo: represamientos, canales de riego, derivaciones, esclusas, puentes, etc.		
<b>TOTAL PERMEABILIDAD:</b>		
<b>Observaciones/Justificación:</b>		

ÍNDICE RQI (ÍNDICE DE CALIDAD DE RIBERAS)	Valor	
 <p>1.- LONG. 2.- ANCH. 3.- ESTRU.C. 4.- REGEN. 5.-ORILA.6.- CONEC. 7.- PERM.</p>		

## 2- TABLAS ASOCIADAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD RIBEREÑA:



Valor del RQI	Estado de la ribera	Condición ecológica	Estrategias de gestión
120-100	Muy bueno	Los atributos de las riberas no presentan amenazas en su funcionamiento, encontrándose en un estado de elevada naturalidad (máximo 3 atributos con una puntuación inferior al óptimo, correspondiente al estado "bueno")	Gran interés de <b>conservación</b> para mantener el estado actual y prevenir la alteración de las funciones riparias
99-80	Bueno	Al menos dos o tres atributos de las riberas están amenazados en su funcionamiento (máximo 3 atributos con una puntuación inferior, correspondiente al estado "regular")	Interés de <b>protección</b> para prevenir la alteración y mejorar la integridad de las funciones riparias
79-60	Regular	Al menos dos o tres atributos de las riberas están degradados en su funcionamiento y el resto tiene amenazas de degradación (máximo 3 atributos con una puntuación inferior, correspondiente al estado "malo").	Necesidad de <b>restauración</b> para asegurar la funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas
59-40	Pobre	Más de tres atributos de las riberas están seriamente alterados en su funcionamiento y el resto también se encuentra degradado	Necesidad de <b>rehabilitación y restauración</b> para recuperar la funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas
39-10	Muy pobre	Más de tres atributos de las riberas están muy degradados en su funcionamiento y el resto está también degradado	Necesidad de <b>rehabilitación y restauración</b> para reintroducir la funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas o mejorar su situación actual respecto a su estado de máximo potencial.

**TABLA 1.** Valores del índice RQI y calidad de las riberas según la condición ecológica de los atributos analizados, incluyendo las distintas alternativas de gestión recomendadas en cada caso.

1. Continuidad longitudinal de la vegetación riparia natural (estrato arbóreo y arbustivo)											
Estado Óptimo (*)			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
Más del 75 % de la longitud del espacio ripario contiene vegetación arbórea o arbustiva asociada al río, formando un corredor denso			La vegetación arbórea y arbustiva asociada al río aparece distribuida en bosquetes que cubren entre el 50 y el 75 % de la longitud del espacio ripario, o cubre más del 75 % de la longitud del espacio ripario, formando un corredor aclarado			La vegetación arbórea y arbustiva asociada al río está reducida a pequeños bosquetes que suponen un recubrimiento entre el 25 y el 50 % de la longitud del río			La vegetación arbórea y arbustiva se refiere a pies aislados o pequeñas agrupaciones de 1 a 3 individuos, en una ribera muy aclarada con menos del 25 % de cobertura de vegetación leñosa; o no existe, permaneciendo solo las comunidades de herbáceas		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Realizar la ponderación de cada margen por separado.											
En cada estado, elegir una ponderación más alta cuando los espacios con vegetación continua sean de mayor longitud, y menor cuando la orla de vegetación esté más fragmentada.											
(*) Considerar Estado Óptimo los casos en que no exista cobertura de vegetación arbórea o arbustiva asociada al río y la ribera esté cubierta por asociaciones no leñosas que se consideren en estado natural o muy poco intervenidas.											





2. Dimensiones en anchura del espacio ripario con vegetación natural asociada al río (vegetación leñosa y helofitos)												
Estado	Óptimo			Bueno			Regular			Malo		
Valle I:	> 5 m, o una hilera con vegetación densa (cobertura superior al 75 %) asociada al río[*]			Al menos una hilera con vegetación abierta (cobertura entre el 75 y el 50 %), asociada al río			Al menos una hilera con vegetación dispersa (cobertura inferior al 50 %) asociada al río			Sin hilera de vegetación asociada al río		
Valle II (**)	>15 m con vegetación asociada al río y cobertura superior al 50 %; o una dimensión inferior y vegetación asociada al río conectando con formaciones de vegetación climatófila poco intervenidas			5-15 m con vegetación asociada al río con una cobertura superior al 50 %, o >10 m con vegetación asociada al río con una cobertura inferior al 50 %			5-15 m con vegetación asociada al río con una cobertura inferior al 50 %			< 5 m con vegetación asociada al río		
Valle III, IV	> 50 m, ó una dimensión igual o mayor que 2 veces la anchura del cauce activo en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río densa (cobertura > 50 %) (***)			25-50 m, o una dimensión entre 1 y 2 veces la anchura del cauce activo en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río; o la opción anterior de mayores dimensiones, con vegetación aclarada (cobertura inferior al 50 %)			10-25 m, o una dimensión entre 1 y 0,5 veces la anchura del cauce activo en ríos más pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río			< 10 m en ríos grandes, o < 5 m en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río		
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>Realizar la ponderación de cada margen por separado.  Dentro de cada estado, elegir los valores más altos cuanto mayor sea el grado de cobertura vegetal existente.  (*) Considerar Estado Óptimo los casos en que no exista cobertura de vegetación arbórea o arbustiva asociada al río y la ribera esté cubierta por la vegetación climatófila de las riberas en estado natural o muy poco intervenida.  (**) Considerar en este apartado los valles en U de origen glaciar (Tipo IB) y los tramos de hoces y gargantas.(Tipo I-C).  En ríos trezados o temporales con cauces múltiples, conteniendo islas con vegetación, estimar las dimensiones del espacio ripario contabilizando sólo el espacio sin agua entre los diferentes cauces, o asignar a cada margen la mitad de la dimensión total del sistema fluvial.  (***) En ríos muy grandes, considerar el estado óptimo cuando la anchura del espacio con vegetación asociada al río sea igual o superior a la anchura del cauce.</p>												

3. Composición y estructura de la vegetación riparia												
	Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
	<b>En la orilla</b>											
	Bosques de galería cerrados o sotos arbustivos muy densos > 2,5 m de altura, sin especies alóctonas, con sotobosque formado por varias especies de arbustos o dominado por herbáceas nemorales, con escasas zarzas (< 30%). O vegetación climatófila en estado natural o muy poco intervenida.			Bosques de galería o sotos arbustivos ± densos y > 2'5 m de altura, con abundancia de zarzas (> 30%), presencia moderada de especies alóctonas (pocos individuos aislados), y/o dominancia de herbáceas nitrófilas o con estratos subarbóreos pobres (estrato herbáceo en pequeñas manchas, con arbustos ocasionales). O vegetación climatófila levemente modificada por actuaciones antrópicas.			Formaciones arbóreas o arbustivas abiertas o < 2'5 m, con abundancia de zarzas (> 30%) y/o de especies introducidas (numerosos individuos de una o varias especies) y/o dominancia de herbáceas nitrófilas. O vegetación climatófila bastante modificada por actuaciones antrópicas.			Vegetación herbácea dominante o zarzales, a lo sumo con algunos árboles y/o arbustos dispersos. Alineaciones de chopos plantados o de árboles introducidos, cañaverales alóctonos.		
Valle I	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Valles II, III y IV*	8	7		6	5		4	3		2		1

3 (Continuación). Composición y estructura de la vegetación riparia				
	Estado Óptimo	Estado Bueno	Estado Regular	Estado Malo
<b>Tras la orilla</b>				
Valles II, III, IV[*]	Bosque natural denso que orla más del 75% de la longitud de la galería	Bosque ± denso o matorrales altos, que orlan más del 30% de la longitud de la galería	Árboles o arbustos frecuentes pero dispersos o en pequeños grupos	Vegetación herbácea dominante o con algunos árboles o arbustos dispersos o en pequeños grupos
	4	3	2	1
<p>Realizar la ponderación de cada margen por separado. La valoración se iniciará de acuerdo con la vegetación "en la orilla" y se completará en función de la vegetación que se encuentra "tras la orilla". Se considerará vegetación "de orilla" la situada en la zona más próxima a los límites del cauce activo, que depende directamente de la humedad conferida por los caudales circulantes, ocupando generalmente una franja entre 5 y 15 m de anchura, según el tipo de valle. Se considerará vegetación "tras la orilla" la situada por detrás de esta banda descrita, situada en la llanura de inundación y potencialmente en contacto con la vegetación climatófila de las laderas adyacentes.</p> <p>Las plantaciones de <i>Populus nigra</i> (u otros cultivos arbóreos o arbustivos) no se considerarán en la valoración, aunque si en su interior crece un sotobosque de plantas leñosas, se tendrá en cuenta el recubrimiento de los arbustos y arbolillos que integren (al margen del dosel arbóreo).</p> <p>En el caso de ramblas de zonas mediterráneas cálidas, el estado de máximo desarrollo en cualquier tipo de valle corresponde a arbustadas (tarayales, adelfares y tamujares) muy densas que sobrepasan los 2,5 m de altura [2 m en el caso de tamujares], que quedan limitadas al cauce y las orillas; estas formaciones no suelen albergar especies nemorales en proporción apreciable. La valoración se hará entonces sólo en función de la densidad, extensión y altura de la formación.</p> <p>En los ríos que presentan una dinámica muy activa, el máximo desarrollo en las orillas e islas del cauce puede corresponder a saucedas arbustivas jóvenes (&lt; 2,5 m de altura), de densidad variable (a veces muy abiertas) y con especies herbáceas y caméfitas propias de canchales riparios, por lo que en estos casos se debe considerar que estas formaciones arbustivas constituyen el máximo desarrollo natural.</p> <p>(*) En algunos ríos discurrendo en valles del tipo IV, la vegetación de orilla óptima puede corresponder a formaciones dominantes de macrofitas emergentes (carrizos, espadañas, juncos, etc.), características de tramos con escaso drenaje superficial que dan lugar a "tablas" o lagunas someras fluviales [ej. en ríos manchegos].</p> <p>En el contexto de la Directiva Marco del Agua, sólo se considerarán los estados óptimo o bueno cuando las formaciones vegetales existentes correspondan a las naturales o consideradas de referencia en cada zona, según el tipo de río y región biogeográfica. En el caso de que la vegetación existente no corresponda con la de referencia, se elegirá la puntuación según la mayor o menor desviación respecto a la composición florística natural correspondiente. Las condiciones de referencia están aún por definir en este aspecto, y en la actualidad son pocas las obras de consulta adecuadas para amplios territorios. Se recomienda, para la mitad norte de España, la utilización del trabajo de Lara et al. (2004) o similares y, para el resto, estudios científicos regionales que analicen la potencialidad y afinidades ecológicas de los distintos tipos de vegetación riparia del territorio.</p>				

3.1. Relación de las plantas nemorales, alóctonas y nitrófilas más frecuentes en los ríos españoles.	
Nemorales	<p><b>Herbáceas:</b> helechos (excepto <i>Pteridium aquilinum</i>)</p> <p><i>Aconitum</i> spp., <i>Ajuga reptans</i>, <i>Allium ursinum</i>, <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Aristolochia paucinervis</i>, <i>Brachypodium sylvaticum</i>, <i>Cardamine heptaphylla</i>, <i>Carex pendula</i>, <i>C. sylvatica</i>, <i>Circaea lutetiana</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Epipactis</i> spp., <i>Euphorbia amygdaloides</i>, <i>Fragaria vesca</i>, <i>Galium rotundifolium</i>, <i>Geranium robertianum</i>, <i>G. sanguineum</i>, <i>G. sylvaticum</i>, <i>Geum urbanum</i>, <i>Hepatica nobilis</i>, <i>Holcus mollis</i>, <i>Hypericum androsaemum</i>, <i>Lamium galeobdolon</i>, <i>L. maculatum</i>, <i>L. purpureum</i>, <i>Lapsana communis</i>, <i>Lathraea</i> spp., <i>Lilium martagon</i>, <i>Linaria triornithophora</i>, <i>Listera ovata</i>, <i>Luzula</i> spp., <i>Lysimachia nemorum</i>, <i>Melica uniflora</i>, <i>Monotropa hypopitys</i>, <i>Myosotis nemorosa</i>, <i>Myrrhis odorata</i>, <i>Myrrhoides nodosa</i>, <i>Neottia nidus-avis</i>, <i>Oxalis acetosella</i>, <i>Paris quadrifolia</i>, <i>P. nemoralis</i>, <i>Polygonatum</i> spp., <i>Primula vulgaris</i>, <i>Prunella grandiflora</i>, <i>P. vulgaris</i>, <i>Pulmonaria affinis</i>, <i>P. longifolia</i>, <i>Pyrola minor</i>, <i>Sanicula europaea</i>, <i>Saxifraga lepismigena</i>, <i>Scilla lilio-hyacinthus</i>, <i>Scutellaria minor</i>, <i>Sibthorpia europaea</i>, <i>Spiranthes aestivalis</i>, <i>Stachys sylvatica</i>, <i>Teucrium scorodonia</i>, <i>Viola</i> spp., <i>Wahlenbergia hederacea</i>.</p>
Alóctonas	<p><b>Árboles:</b> <i>Acacia</i> spp., <i>Acer negundo</i>, <i>Ailanthus altissima</i>, <i>Cydonia oblonga</i>, <i>Eucaliptus</i> spp., <i>Gleditsia triacanthos</i>, <i>Ligustrum japonicum</i>, <i>Malus domestica</i>, <i>Morus</i> spp., <i>Platanus hispanica</i>, <i>P. orientalis</i>, <i>Populus nigra</i> cvar., <i>P. x canadensis</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>, <i>Salix babylonica</i>, <i>Sophora japonica</i>, <i>Ulmus pumila</i>.</p> <p><b>Arbustos y lianas:</b> <i>Araujia sericifera</i>, <i>Buddleja davidii</i>, <i>Cynanchum acutum</i>, <i>Fallopia dumetorum</i>, <i>F. baldschuanica</i>, <i>Ligustrum ovalifolium</i>, <i>Lonicera japonica</i>, <i>Lycium barbarum</i>, <i>Parthenocissus quinquefolia</i>, <i>Salix viminalis</i>, <i>Tamarix parviflora</i>.</p> <p><b>Herbáceas:</b> <i>Amaranthus</i> spp., <i>Arundo donax</i>, <i>Asparagus officinalis</i>, <i>Conyza</i> spp., <i>Cortaderia selloana</i>, <i>Cyperus eragrostis</i>, <i>Datura</i> spp., <i>Digitaria sanguinalis</i>, <i>Impatiens balfouri</i>, <i>Lunaria annua</i>, <i>Lycopersicon esculentum</i>, <i>Mimulus</i> spp., <i>Oenothera biennis</i>, <i>Oxalis corniculata</i>, <i>O. pes-caprae</i>, <i>Paspalum</i> spp., <i>Phyla canescens</i>, <i>Phytolacca americana</i>, <i>Reynoutria japonica</i>, <i>Selaginella kraussiana</i>, <i>Setaria</i> spp., <i>Sporobolus indicus</i>, <i>Tradescantia fluminensis</i>, <i>Tritonia x crososmiflora</i>, <i>Xanthium</i> spp.</p>
Nitrófilas	<p><b>Herbáceas:</b> <i>Arctium</i> spp., <i>Artemisia</i> spp., <i>Avena barbata</i>, <i>A. sterilis</i>, <i>Bidens tripartita</i>, <i>Carduus</i> spp., <i>Carlina</i> spp., <i>Chelidonium majus</i>, <i>Chenopodium</i> spp., <i>Cichorium intybus</i>, <i>Cirsium</i> spp., <i>Conium maculatum</i>, <i>Convolvulus arvensis</i>, <i>Cynodon dactylon</i>, <i>Daucus carota</i>, <i>Dipsacus fullonum</i>, <i>Dittrichia</i> spp., <i>Écballium elaterium</i>, <i>Echium plantagineum</i>, <i>Erucastrum nasturtifolium</i>, <i>Eryngium campestre</i>, <i>Foeniculum vulgare</i>, <i>Hordeum</i> spp., <i>Lactuca serriola</i>, <i>Malva</i> spp., <i>Marrubium vulgare</i>, <i>Ononis spinosa</i>, <i>Onopordum</i> spp., <i>Papaver</i> spp., <i>Parietaria judaica</i>, <i>Picris</i> spp., <i>Polygonum</i> spp., <i>Rubia tinctorum</i>, <i>Rumex</i> spp., <i>Salvia verbenaca</i>, <i>Scolymus</i> spp., <i>Senecio jacobaea</i>, <i>Silene vulgaris</i>, <i>Silybum marianum</i>, <i>Sisymbrium</i> spp., <i>Torilis arvensis</i>, <i>Verbascum</i> spp.</p>

4. Regeneración natural de la vegetación riparia (estrato arbóreo y arbustivo)												
Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo			
Existen ejemplares de jóvenes, adultos y maduros de las principales especies arbóreas y arbustivas, y los espacios abiertos, bancos de gravas y arenas de las orillas están colonizados por plántulas de edades inferiores a 2 años.*			Existen ejemplares de diferentes edades (jóvenes, adultos y maduros) de las principales especies leñosas, y en los espacios abiertos se observan ejemplares más jóvenes, al menos de los arbustos. Regeneración natural levemente amenazada por el pastoreo, actividades agrícolas o forestales, regulación de caudales o incisión ligera del canal fluvial.			Se observan basquetes de pies adultos y maduros, con escasa representación de los más jóvenes y ausencia de renuevos. Regeneración natural moderadamente afectada por el pastoreo, prácticas agrícolas o forestales, incendios periódicos, actividades recreativas, etc., o por regulación de caudales o incisión moderada del canal fluvial.			Solo se observan pies maduros o adultos, con muy escasa o nula presencia de los elementos jóvenes. Regeneración natural severamente afectada por el pastoreo, prácticas agrícolas o forestales, quemas periódicas, compactación del suelo, o por incisión severa, o por obras de canalización. Abundancia de pies arbóreos secos.			
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
<p>Ponderar más en función de la abundancia de los pies más jóvenes</p> <p>Valorar la regeneración natural en función de la disponibilidad de espacios abiertos para llevarse a cabo y la intensidad de la regeneración en los mismos. Cuando no exista vegetación leñosa, estimar la dificultad de regeneración en relación a la intensidad de la causa que la impide, puesta de manifiesto en el grado de alteración de la morfología, sustrato o nivel de humedad de los suelos.</p> <p>* Incluir en esta opción las formaciones naturales densas y cerradas en las que puede no observarse indicios de regeneración natural por falta de espacios abiertos para ello, siempre que no existan restricciones a dicha regeneración por causas antrópicas (ej. pérdida de dinámica fluvial por regulación de caudales).</p>												

5. Condición de las orillas												
Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo			
<p>Más del 50 % del contorno de la lámina de agua en "bankfull" está en contacto con vegetación leñosa, macrofitas o elementos rocosos, y más del 50 % del suelo sin esta vegetación tiene cobertura herbácea, y las orillas no presentan síntomas de inestabilidad inducida por actividades humanas.</p> <p>Línea de orillas irregular y sinuosa, sin síntomas de alteración en ambas márgenes.</p>			<p>Más del 50 % del contorno de la lámina de agua en "bankfull" está en contacto con vegetación leñosa, macrofitas o elementos rocosos, y menos del 50 del suelo sin esta vegetación tiene cobertura herbácea alternando con suelo desnuda, o las orillas presentan síntomas de inestabilidad leve inducida por actividades humanas.</p> <p>Línea de orillas irregular y sinuosa, sin alteraciones al menos en una de las márgenes.</p>			<p>Menos del 50 % del contorno de la lámina de agua en "bankfull" está en contacto con vegetación leñosa, macrofitas o elementos rocosos y más del 50 % del suelo restante tiene vegetación herbácea, alternando con suelo desnuda, o las orillas presentan síntomas de inestabilidad leve a moderada, causada por actividades humanas. Orillas rectificadas, muy poco sinuosas, consecuencia de obras de canalización sin estructuras rígidas (dragados, escolleras de poca altura, revestimientos vegetales, etc.)</p>			<p>Menos del 50 % del contorno de la lámina e agua en "bankfull" está en contacto con vegetación leñosa, macrofitas o elementos rocosos y menos del 50 % del suelo restante tiene vegetación herbácea, o las orillas presentan síntomas de erosión moderada a severa originada por actividades humanas.</p> <p>Orillas rectificadas, más o menos rectas, consecuencia de obras de canalización con estructuras rígidas.</p>			
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
<p>Considerar nivel de "bankfull" el que alcanzan las avenidas ordinarias, a partir del cual generalmente se observa un cambio de pendiente en el talud de las orillas y se observa el desarrollo de una vegetación riparia leñosa, asentada sobre suelos no permanentemente saturados.</p> <p>Ponderar el nivel de erosión de origen antrópico en función de la frecuencia e intensidad de los síntomas de inestabilidad de las orillas (acumulación de sedimentos en la base de las orillas, presencia de grietas, desmoronamientos, descalzamiento de raíces, etc.), y del porcentaje de suelo desnudo en contacto con la lámina de agua, sin ningún tipo de cobertura vegetal. Considerar estado natural cuando estos síntomas correspondan a la dinámica natural del cauce.</p>												
 <p><b>FOTOGRAFÍA 7.</b> Orillas en condiciones naturales, con diversidad de condiciones hidráulicas y heterogeneidad del hábitat (Río Veral, Huesca).</p>				 <p><b>FOTOGRAFÍA 8.</b> Orillas rectificadas, con gran homogeneidad de las condiciones hidráulicas y pérdida de diversidad de hábitats (Río Cigueta, Ciudad Real).</p>								

6. Conectividad lateral de la ribera con el cauce												
Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo			
Orillas de muy baja altura respecto al nivel del lecho del cauce. Las riberas se inundan con una periodicidad elevada (avenidas ordinarias que desbordan al menos una vez cada 2-5 años) sobre un perfil de orilla llano o en condiciones naturales.  No existe ninguna restricción al desbordamiento de las aguas.			Orillas algo sobreelevadas respecto al nivel del lecho. Las riberas se inundan con una periodicidad menor, entre 5 y 10 años, existiendo una cierta restricción al desbordamiento debida a la regulación de los caudales, a pequeñas elevaciones artificiales de la cota de las orillas sin presencia de motas, o a una incisión del cauce incipiente.			Orillas bastante sobreelevadas respecto a nivel del lecho. Las riberas se inundan con muy poca frecuencia, por avenidas con periodos de retorno entre 10 y 30 años, existiendo restricciones al desbordamiento por regulación de los caudales, dragados y/o motas, o por una incisión del cauce moderada.			Orillas muy sobreelevadas respecto al lecho del río. Las riberas solo se inundan por avenidas extraordinarias con un periodo de retorno superior a 30 años, y existen fuertes restricciones al desbordamiento por infraestructuras de canalización intensa o por incisión del cauce severa.			
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
<p>Este atributo debe evaluarse atendiendo a la evidencia de los desbordamientos, y/o la presencia de barreras físicas o procesos que disminuyen su frecuencia.</p> <p>Estimar la frecuencia de inundación por las características de los sedimentos y de la vegetación más próxima a la línea de orilla correspondiente al cauce activo o de avenidas ordinarias. Ponderar en función de la altura de las orillas sobre el lecho del cauce, relacionada con la facilidad para el desbordamiento, y de la proximidad respecto a las orillas del cauce de las motas o infraestructuras de canalización, que supongan barreras físicas al desbordamiento.</p>												

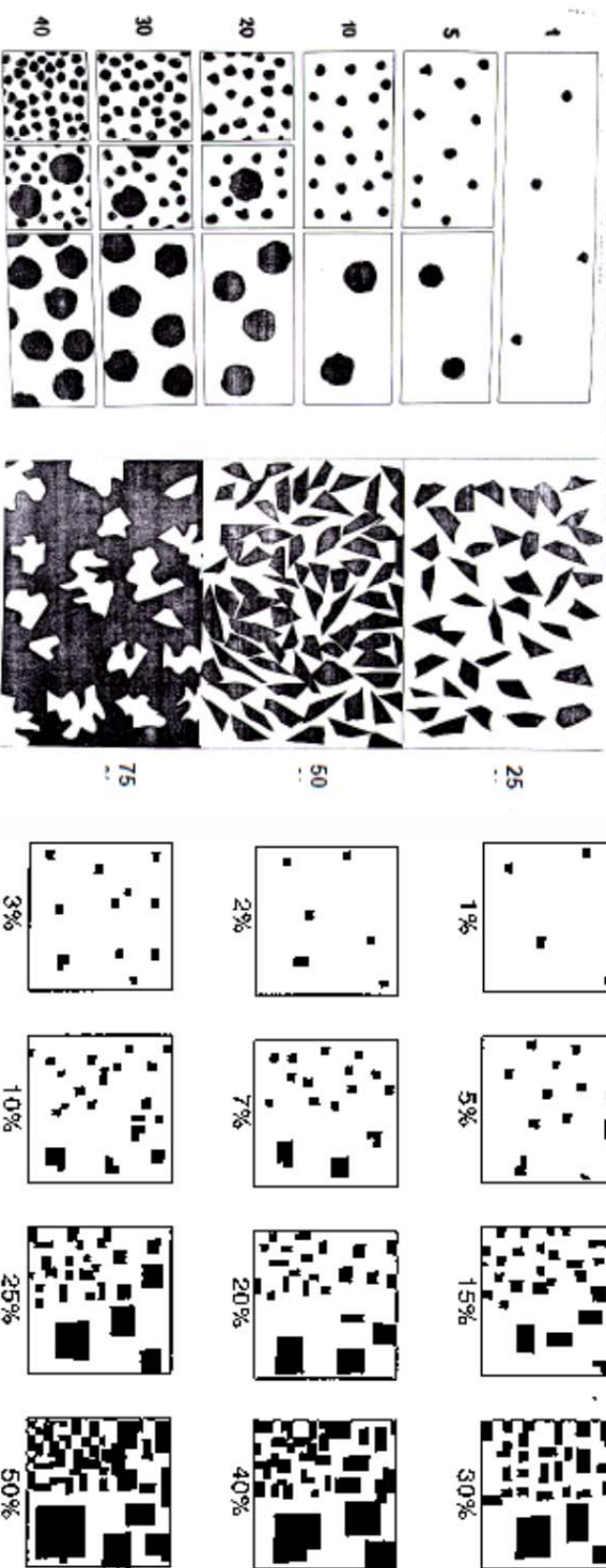
7. Permeabilidad y grado de alteración del relieve y suelo ripario												
Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo			
El suelo de las riberas no presenta síntomas de compactación ni sellado (impermeabilización), y se mantienen unas buenas condiciones de infiltración y permeabilidad en su perfil. Ausencia de excavaciones y rellenos. Relieve de las riberas en estado natural.			En las riberas se observan pequeños senderos o espacios compactados por estancia o paso de ganado, vehículos, actividades recreativas, etc. poco intensos, sin actuaciones de sellado, y no existen síntomas de erosión superficial o encharcamientos.  Suelos de las riberas laboreados para cultivos agrícolas o forestales.  Excavaciones y rellenos ausentes o muy poco intensos. El relieve de las riberas presenta un grado de alteración ligero.			Las riberas presentan caminos o espacios continuos muy compactados o sellados que ocupan más del 20 % de su superficie, que dificultan la infiltración y regeneración de la vegetación natural.  O bien, el perfil del suelo ha sido alterado moderadamente en su composición granulométrica o se han introducido materiales alóctonos (escombros, residuos sólidos, etc.). O el relieve de las riberas presenta un grado de alteración moderado por extracciones o acopio de áridos, o por depósito de tierras procedentes de la llanura de inundación (motas de gravas).			Los suelos de las riberas están compactados o sellados en más del 20 % de su superficie, comprometiendo severamente la infiltración de las aguas. O el perfil del suelo ha sido alterado severamente en su composición granulométrica, o son abundantes los materiales alóctonos o el depósito de tierras ajenas a la llanura de inundación. O bien las extracciones de áridos o los movimientos de tierras han modificado severamente el relieve natural de la ribera.			
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
<p>Ponderar más en función de la abundancia de los pies más jóvenes</p> <p>En este apartado se valora conjuntamente la calidad de los materiales de los suelos riparios en relación al mantenimiento de su capacidad de infiltración y permeabilidad, y el grado de alteración del relieve.</p> <p>Seleccionar el estado que corresponda a cada tramo según la presencia de una o varias de las posibilidades descritas, y ponderar en cada caso en función de la extensión e intensidad de los impactos existentes en una o en ambos márgenes del cauce.</p> <p>Elegir valores más bajos cuanto mayor sea la altura de los acopios o excavaciones, o se interrumpa en mayor medida el drenaje transversal del valle hacia el centro del cauce, y el vertical como drenaje en profundidad.</p>												

## **2.- INTRODUCCIÓN:**

En un país semiárido como el nuestro, con más de 1300 grandes presas, las relaciones Agua y Bosque son de especial relevancia para el manejo, gestión, protección y conservación de la calidad y cantidad de los recursos hídricos. La protección del suelo que ejercen los bosques, así como sus especiales condiciones de infiltración y almacenamiento de agua en el suelo, hacen de ellos los más adecuados protectores de nuestras aguas. Las acciones selvícolas, de aprovechamientos y los métodos de ordenación que en ellos implantamos tienen consecuencias en el balance hidrológico de nuestras cuencas de montaña. En las cuales se obtiene el 60% de las aguas de mayor calidad. Por ello, nuestro segundo objetivo es relacionar las características selvícolas y de aprovechamiento de las masas forestales de nuestro monte con los impactos y la problemática de manejo y gestión de infraestructuras hidráulicas (presas, centrales hidroeléctricas, estaciones de aforo,...).

Mediante las fichas de campo incluidas a continuación se puede recoger información básica de los rodales inventariados para obtener sus características en cuanto al estado de protección de sus suelos frente a la erosión, la compactación o la generación de escorrentía, que luego pueden ser aplicados a diversos modelos hidrológicos.

**Determinación visual coberturas**



**TEXTURA:**  
**Elementos Gruesos (> 2mm):** (CBDSA, 1983)

- Bloques > 25 cm
- Cantos 6 - 25
- Grava gruesa 2 - 6
- Grava media 0'6 - 2
- Gravilla 0'2 - 0'6 cm

**TEXTURA**  
**Tierra Fina (≤ 2 mm):** (USDA)

- Arena muy gruesa 1 - 2 mm
- arena gruesa 0'5 - 1
- arena media 0'25 - 0'5
- arena fina 0'1 - 0'25
- arena muy fina 0'05 - 0'1
- Limo 0'002 - 0'05
- Arcilla < 0'002 mm

**INDICADORES DEGRADACIÓN**

**SUELO:**

- Erosión: regueros; cárcavas;
- pedestales; capa acorazada;
- exposición aérea raíces en zonas altas o medias; enterramiento de plantas, vallas; señales en zonas medias o bajas; sedimentos en cunetas, arceles, calzadas, plataformas,....; turbidez agua
- Otros: compactación, sellado, encostramiento

**INDICADORES EROSIVIDAD**

**LLUVIA:**

- Lluvias > 13 mm
- Intensidades > 24 mm/h

**PENDIENTES ADMISIBLES:**

- Cultivos agrícolas ≤ 10% (5°)
- Pastos/céspedes ≤ 25% (15°)
- Forestal ≈ 70% (35°)

TEXTURA EN CAMPO	Cordón = 10 cm Ø = 3 mm		Cordón = 8 cm Ø = 1 mm	
	SE HACE	SE DOBLA	SE HACE	SE DOBLA
Arenosa	-	-	-	-
Areno-limosa	+	-	-	-
Limo-arenosa	+	±	-	-
Franca	+	-	+	-
Limo-arcillosa	+	+	+	-
Arcillosa	+	+	+	+

Cobertura (1993)

PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL (Cantos pequeños y gravas)	Ø FRAGMENTOS = 1 -15 cm		Efectos
	%	Separación fragmentos (m)	
No pedregoso	< 10	-	Laboreable. Siembra posible.
Ligera	10 - 30	-	Interfieren con la siembra
Moderada	30 - 70	-	Dificultan la siembra
Alta	> 70	-	Suelo empedrado

**EROSIÓN LAMINAR:**

- LIGERA: Remoción y arrastre < 5 % del espesor de tierra revegetable (≈ 6'75 t<sub>ha</sub><sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>).
- MODERADA: Remoción y arrastre del 5 – 10 % del espesor de tierra revegetable (≈ 6'75 – 13'5 t<sub>ha</sub><sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>).
- GRAVE: Remoción y arrastre del 10 - 30 % del espesor de tierra revegetable (≈ 13'5 – 40'5 t<sub>ha</sub><sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>).
- MUY GRAVE: Remoción y arrastre del > 30 % del espesor de tierra revegetable (≈ > 40'5 t<sub>ha</sub><sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>).

COMPACIDAD EN CAMPO	ENSAYO DE PENETRACIÓN	
	CUCHILLO	COMPACIDAD
	Penetra sin esfuerzo hasta el mango	NO COHERENTE
Ligero esfuerzo para meter el cuchillo	POCA	
Penetra parcialmente incluso haciendo fuerza	COMPACTO	
Penetra sólo unos milímetros	ALTA	

SINEDARES

PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL (Cantos grandes y bloques)	Ø FRAGMENTOS = 15 -30 cm		Efectos
	%	Separación fragmentos (m)	
No pedregoso	< 0'01	-	Laboreable
Ligera	0'01 - 0'1	10 - 30	-
Moderada	0'1 - 3	2 - 10	Prácticamente laboreable.
Alta	3 - 15	1 - 2	Dificultades para laboreo manual y maquinaria
Muy alta	15 - 30	0'7 – 1'5	Imposible maquinaria
Extrema	30 - 90	< 0'7	Revegetación comprometida
Pavimentado	> 90	0	Limitación acusada para la vegetación

**EROSIÓN EN REGUEROS:**

- OCASIONAL: regueros incipientes (< 2 cm prof.), separados > 10 m.
- MODERADA: " " (< 2 cm prof.), " " 5 - 10 m y/o regueros marcados (2 – 6 cm prof.), separados > 10 m.
- INTENSA: incipientes (< 2 cm prof.), separados < 5 m y/o marcados (2 – 6 cm prof.), separados 5 - 10 m y/o profundos (> 6 cm prof.) > 10 m separados > 10 m o una combinación de todos.
- EXTREMA: cualquier caso en distancias < 1 m.

## ANEXO 1:

### Embalse de La Requejada



- [Introducción](#)

#### INTRODUCCIÓN:

El embalse de La Requejada forma parte del trío de embalses que regulan, en la provincia de Palencia, el caudaloso río Pisuerga, que atraviesa poblaciones de tanta relevancia como Cervera, Aguilar de Campoo, Herrera, Dueñas o Valladolid, antes de desembocar en el Duero y tras haber recorrido 288 kilómetros. Los tres embalses juntos son capaces de almacenar más de 322 millones de metros cúbicos de agua, 65 de los cuales se quedan en este de La Requejada que, además, es el primero del sistema, levantándose a poco más de 15 kilómetros del nacimiento del Pisuerga.

Entre las características más significativas de este río cabe destacar que es el que presta sus aguas al Canal de Castilla, en Alar del Rey, obra importantísima de la ingeniería civil que pretendía dar salida a los productos agrícolas de la meseta castellana hasta el mar en Cantabria

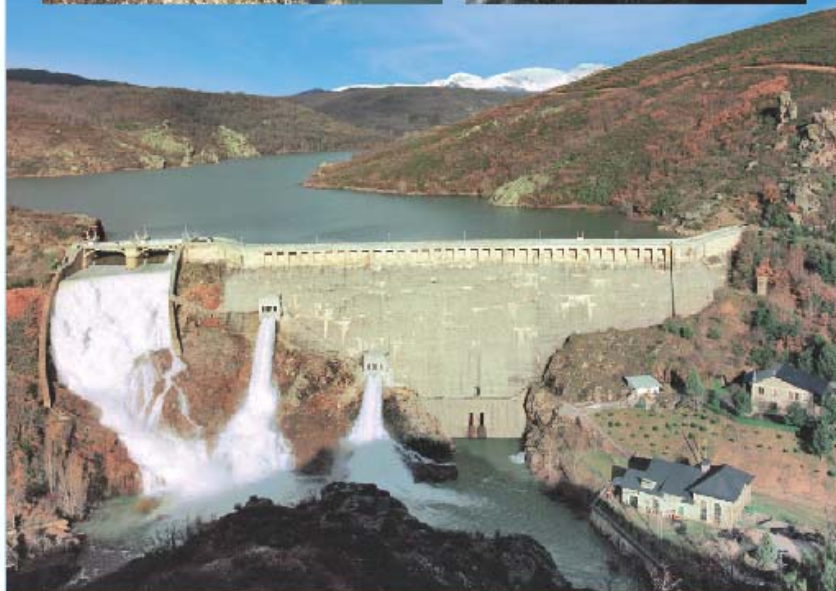
El embalse, situado en el término municipal de Cervera de Pisuerga (Palencia), fue construido en el año 1940 por la empresa Fernández Llanera, siguiendo las directrices del proyecto redactado por el ingeniero Juan F. Moreno Augustín. La presa es del tipo de gravedad en planta curva, tiene una altura sobre cimientos cercana a los 60 metros y una longitud de 200 metros.

Por su ubicación puede decirse que La Requejada es un embalse de alta montaña, rodeado de bosques de robles y apto para casi todos los deportes náuticos, incluyendo la navegación a motor.



# Presas de La Requejada

Palencia - Cervera de Pisuerga - Río Pisuerga



## DATOS ADMINISTRATIVOS

Proyectista:	J. F. Merino Agustín
Fecha Inicio Ejecución:	1942
Usos:	Riego, Defensa frente a avenidas, Regulación, Hidroeléctrica, Recreo
Potencia hidroeléctrica instalada:	5.080 kW

## DATOS HIDROLÓGICOS

Superficie de la cuenca:	221,00 km <sup>2</sup>
Aportación media anual:	159,80 hm <sup>3</sup>
Caudal punta avenida proyecto:	829,53 m <sup>3</sup> /s

## DATOS DEL EMBALSE

Superficie a NMAN:	333,80 ha
Capacidad a NMAN:	64,42 hm <sup>3</sup>
Cota a NMAN:	1.042,50 m

## DATOS DE LA PRESA

Tipo de presa:	Gravedad de planta curva
Cota cimentación:	1.026,00 m
Altura desde cimentación:	57,80 m
Altura desde cauce:	52,50 m
Longitud de coronación:	208,80 m
Volumen total material cuerpo presa:	97.000,00 m <sup>3</sup>

## DATOS DE LOS ALIVIANEROS

Número total de aliviaderos en la presa:	1
Capacidad (NAP):	617,06 m <sup>3</sup> /s
Regulación:	Compuertas

## DATOS DE LOS DESAGÜES

Número total de desagües en la presa:	1
Capacidad máxima:	95,60 m <sup>3</sup> /s

## DATOS DE LAS TOMAS

Número total de tomas en la presa:	3
Capacidad:	
Toma superior:	10,36 m <sup>3</sup> /s
Toma inferior:	13,64 m <sup>3</sup> /s
Toma central hidroeléctrica:	10,20 m <sup>3</sup> /s

## LOS ASOCIACIONES DE TEMPERATURA EN EL PANTANO

«...Proyectando un plan (de circulación) de caudales, estas de escapar las olas, y no como en este caso de Requejada, creemos puede y debe obtenerse alguna economía tanto en construcción como en el aparato central, y que el gasto sostenido está justificado por las correspondientes y esenciales economías que de una lectura racional y correcta pueden derivarse. Nada digamos sobre la utilidad como indicador de deformaciones peligrosas de las presas, con las que se pueden poner en guardia a las palabras de aguas abajo, que podrían ser afectadas por una rotura del mozo...».

«...El más completo conocimiento sobre la seguridad de las presas, debe darse la observación detallada y continua de sus deformaciones, producidos éstas por la carga de el agua, variaciones de temperatura, sobrepeso y modificaciones con el tiempo del terreno o el terreno de la fundación...».

Extracción de "Las Asociaciones de temperatura en el Pantano de la Requejada" de José María Agustín, Revista de Obras Públicas, 1934.

## PLANTA



## SECCIÓN TIPO



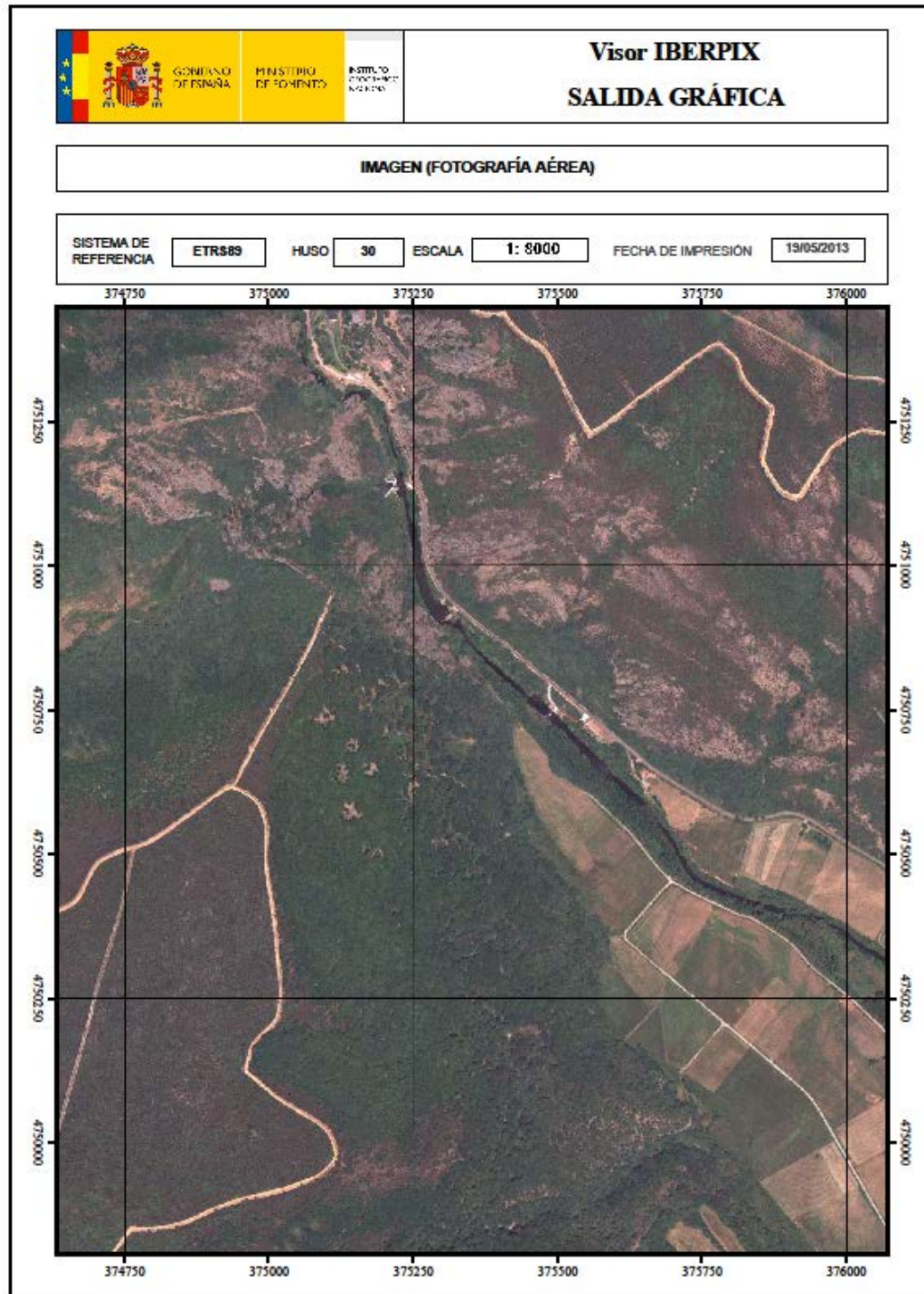
## Situación embalses



Información sobre la situación de los principales embalses de **Palencia a día 04 de mayo de 2015:**

Embalse	Capacidad	Volumen embalsado hm <sup>3</sup>			Datos semanales					Precipit. desde el inicio del año hidrológ. l/m <sup>2</sup>	
		Actual	Año anterior	Media 10 años anter.	Variac. hm <sup>3</sup>	Pluv. lluvia l/m <sup>2</sup>	Pluv. nieve l/m <sup>2</sup>	Entrada media m <sup>3</sup> /s	Salida media m <sup>3</sup> /s		
<b>PALENCIA (sistema Carrión)</b>											
<b>Camporredondo</b>	<b>70,0</b>	66,9	68,0	63,5	1,9	37,9	-	18,9	15,7	1.140,5	
<b>Compuerto</b>	<b>95,0</b>	92,9	91,1	87,1	-	34,5	-	19,6	19,5	1.062,8	
<b>PALENCIA (sistema Pisuerga)</b>											
<b>Requejada</b>	<b>65,0</b>	57,6	60,3	55,7	0,4	24,9	-	7,7	7,0	741,8	
<b>Cervera</b>	<b>10,0</b>	9,0	8,1	8,2	1,4	24,0	-	2,8	0,5	868,2	
<b>Aguilar</b>	<b>247,0</b>	232,8	233,7	179,0	3,1	14,2	-	9,9	4,7	557,3	
<b>TOTAL</b>	<b>487,0</b>	459,2	461,2	393,5	6,8						
<b>% del TOTAL</b>		94,3	94,7	80,8							

## ANEXO 2





# Visor IBERPIX

## SALIDA GRÁFICA

MAPA (1:50.000) 1ª ED.

SISTEMA DE REFERENCIA

ETRS89

HUSO

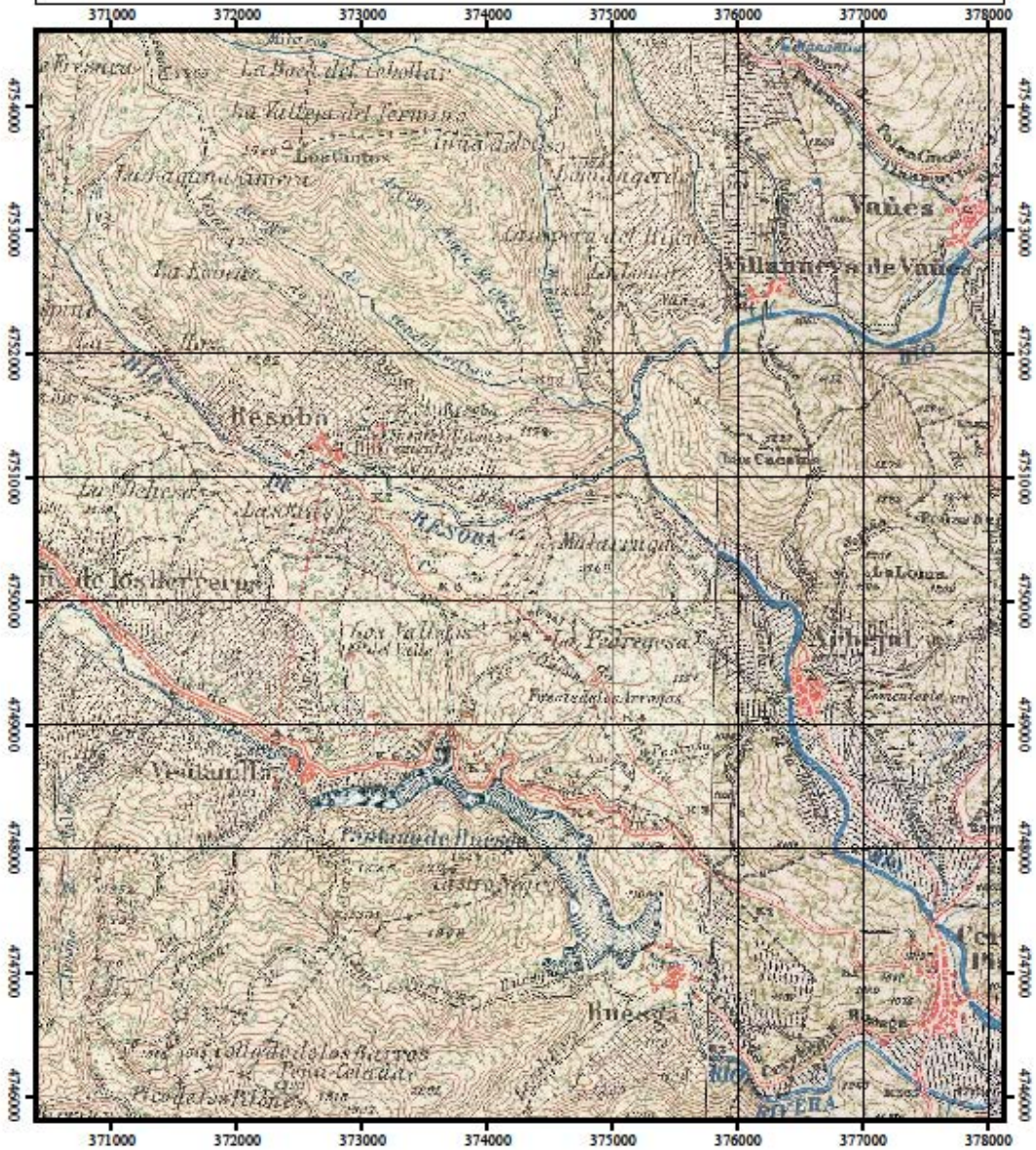
30

ESCALA

1: 43000

FECHA DE IMPRESIÓN

14/05/2015





# Visor IBERPIX SALIDA GRÁFICA

MAPA (1:25.000)

SISTEMA DE REFERENCIA

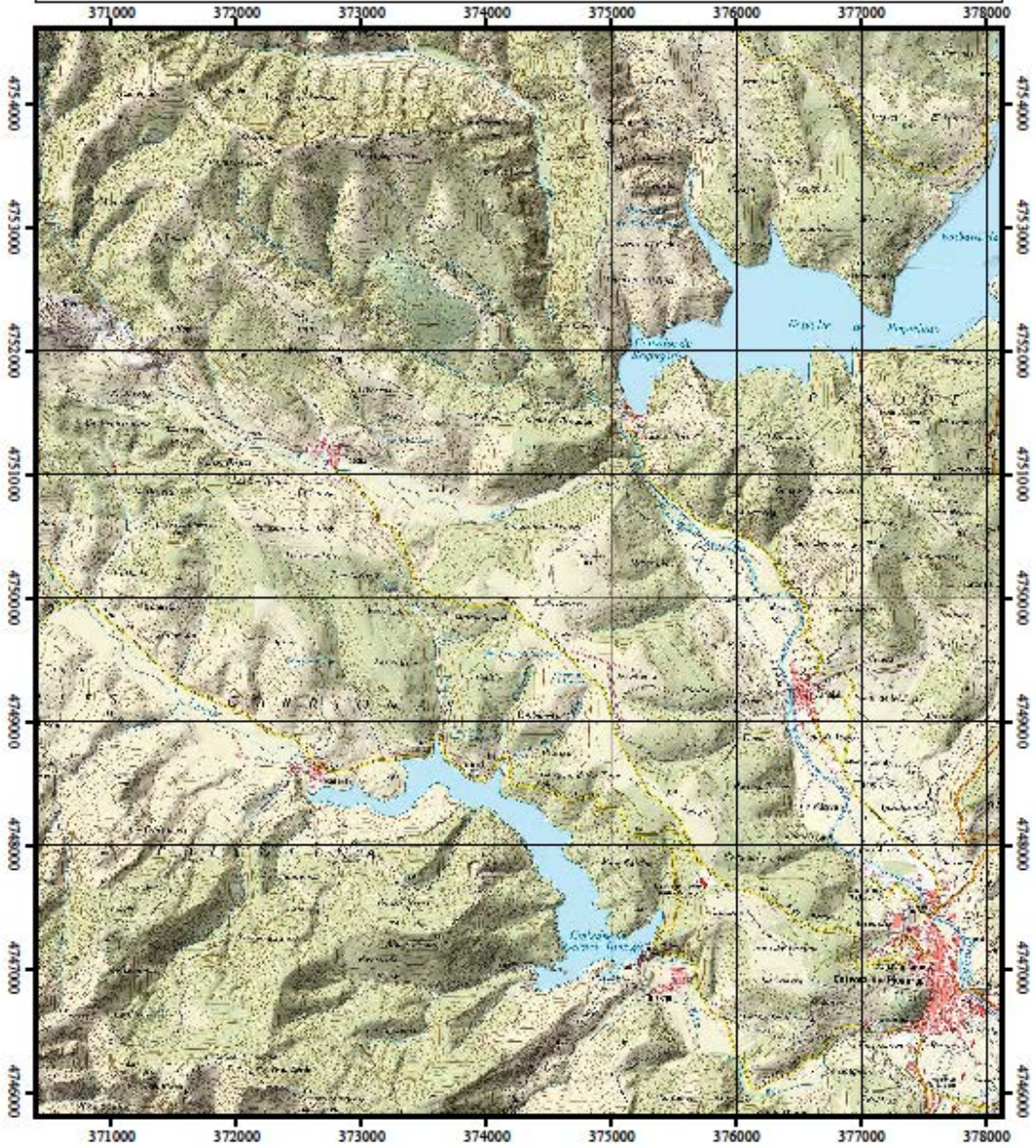
ETRS89

HUSO 30

ESCALA 1: 43000

FECHA DE IMPRESIÓN

14/05/2015





1946



1956



1973



1980



2014