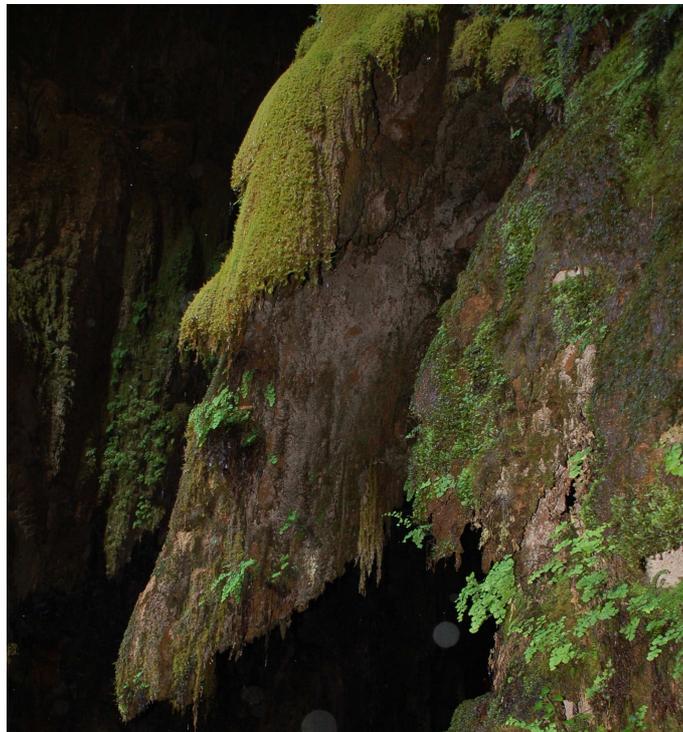


**BIORREGIÓN  
MEDITERRÁNEA**

**7220 MANANTIALES PETRIFICANTES  
CON FORMACIÓN DE TUF  
(*CRATONEURION*) (\*)**



MANUAL DE GESTIÓN DEL HABITAT: FICHA DE MANEJO Y CONSERVACION

DICIEMBRE, 2011

## 1. DATOS GENERALES DEL HABITAT:

CÓDIGO HÁBITAT	DESCRIPCIÓN
<b>7220</b>	Formaciones tobáceas generadas por comunidades briofíticas en aguas carbonatadas (*) <input checked="" type="checkbox"/> <b>Prioritario</b>
<b>BIORREGION</b>	ALP/MED

### Códigos LHA:

- 54.12 Comunidades fontinales de aguas duras, frecuentemente formadores de tosca

### Descripción del hábitat:

Bajo el término de tobas calcáreas o travertinos se agrupan aquellos depósitos carbonatados continentales generados en condiciones acuáticas. Su presencia y desarrollo se relaciona con acuíferos carbonatados y se presentan en diferentes medios sedimentarios, ya sean lacustres, palustres, kársticos o fluviales. Los depósitos resultantes adoptan diferentes morfologías, generalmente en barreras, cascadas y estromatolitos.

Las comunidades vegetales ubicadas en estos parajes se desarrollan en microambientes de alta humedad y sobre sustratos compuestos por materiales de dominancia calcítica, con pH básicos y donde la evolución edáfica es, casi siempre, muy escasa. Este tipo de hábitat ofrece, salvo excepciones, un reducido tamaño (formaciones lineales o puntuales) y están dominados por briofitas (especialmente *Cratoneurion commutatum*).

Constituyen sistemas naturales muy frágiles de rápida respuesta a cambios ambientales.

**Especies típicas**

<b>Briófitos</b>	<b>Plantas vasculares</b>
<i>Palustriella commutata</i> (=Cratoneuron commutatum)	<i>Adiantum capillus-veneris</i>
<i>Eucladium verticillatum</i>	<i>Pinguicula dertosensis</i>
<i>Cratoneuron filicinum</i>	<i>P. longifolia</i>
<i>Didymodon tophaceus</i>	<i>Saxifraga aizoides</i>
<i>Fissidens grandifrons</i>	<i>Trachelium caeruleum</i>
<i>Philonotis calcarea</i>	<i>Hypericum caprifolium</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	<i>Hypericum nummularium</i>
<i>Catascopium nigratum</i>	
<i>Pellia endiviifolia</i>	
<i>Fissidens adianthoides</i>	
<i>F. crassipes</i>	
<i>F. grandifrons</i>	

## 2.- INVENTARIO: SUPERFICIES Y DISTRIBUCIÓN.

Los datos disponibles de la superficie de este hábitat en España son los siguientes (Fte. BEPCTHICE).

Región Biogeográfica	Superficie ocupada por el tipo de hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	227,86	132,38	58,09
Atlántica	24,42	0,00	0,00
Macaronésica	—	—	—
Mediterránea	1964,93	337,13	17,15
<b>TOTAL</b>	<b>2217,21</b>	<b>469,52</b>	<b>21,17</b>

Datos de distribución y superficie real de este hábitat en Aragón.

Región Biogeográfica	Superficie de distribución del tipo de hábitat (ha)	Superficie real ocupada por el tipo de hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
			ha	%
Mediterránea Aragón	402.41	59.51	391.42	97.27%

Este hábitat se ha incluido dentro de las formaciones higrófilas ligadas a masas de agua en zonas de sustrato calcáreo.

Distribución por espacios (un total de 8 ZEC):

Se marcan en color rosa los espacios con más de un 5% de superficie del hábitat.

Superficies en los ZEC		Valores		
ZEC		Suma de Área de distribución	Suma de Área de ocupación real	%
ES2420116	Río Mezquín y Oscuros	233.87	29.23	49.13%
ES2410054	Sierra Ferrera	9.75	9.75	16.38%
ES2420036	Puertos de Beceite	70.75	8.84	14.86%
ES2420119	Els Ports de Beseit	58.03	7.25	12.19%
ES2430097	Río Matarranya	16.74	2.09	3.52%
ES2410071	Congosto de Olvena	2.12	0.76	1.27%
ES2420133	Loma de Centellas	0.05	0.05	0.08%
ES2420113	Parque Cultural del Río Martín	0.07	0.02	0.03%
ES2430028	Moncayo	0.00	0.00	0.01%
ES2420124	Muelas y Estrechos del río Guadalupe	0.00	0.00	0.01%
ES2420135	Cuenca del Ebrón	0.00	0.00	0.01%

ES2420118	Río Algars	0.00	0.00	0.00%
ES2430096	Río Guadalope, Val de Fabara y Val de Pilas	0.00	0.00	0.00%
ES2410069	Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel	0.00	0.00	0.00%
(en blanco)	(en blanco)	10.98	1.50	2.52%
<b>Total general</b>		<b>402.41</b>	<b>59.51</b>	<b>100.00%</b>

Otros espacios Red Natura importantes para la conservación de este hábitat son las siguientes ZEPA:

Se marcan en color azul los espacios con más de un 5% de superficie del hábitat.

Superficies en las ZEPA		Valores		
ZEPA		Suma de Área de distribución	Suma de Área de ocupación real	%
ES0000307	Puertos de Beceite	128.69	16.09	27.03%
ES0000280	Cotiella - Sierra Ferrera	9.75	9.75	16.38%
ES0000287	Sierras de Santo Domingo y Caballera y río Onsella	0.36	0.14	0.24%
ES0000306	Río Guadalope - Maestrazgo	0.17	0.05	0.09%
ES0000303	Desfiladeros del río Martín	0.07	0.02	0.03%
ES0000297	Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas	0.00	0.00	0.01%
(en blanco)	(en blanco)	263.36	33.46	56.23%
<b>Total general</b>		<b>402.41</b>	<b>59.51</b>	<b>100.00%</b>

Realizando el análisis de los datos obtenidos mediante tratamiento con sistemas de información geográfica de la información disponible hemos obtenido los siguientes resultados, de los que extraemos la valoración necesaria para la actualización del CNTRYES

Índice de naturalidad				
Categoría	Valores			
	Suma de Área de distribución	Nº de recintos	Suma de Área de ocupación real	%
1	0.03	6	0.02	0.04%
2	236.50	9	29.57	49.70%
3	165.87	36	29.91	50.27%
<b>Total general</b>	<b>402.41</b>	<b>51</b>	<b>59.51</b>	<b>1.00</b>

Representatividad				
Categoría	Valores			
	Suma de Área de distribución	Nº de recintos	Suma de Área de ocupación real	%
1	0.03	6	0.02	0.04%
2	236.50	9	29.57	49.70%
3	165.87	36	29.91	50.27%
<b>Total general</b>	<b>402.41</b>	<b>51</b>	<b>59.51</b>	<b>1.00</b>

Categoría Superficial				
Categoría	Valores			
	Suma de Área de distribución	Nº de recintos	Suma de Área de ocupación real	%
a	233.93	2	29.27	49.18%
b	94.05	1	11.76	19.75%
c	74.44	48	18.48	31.06%
<b>Total general</b>	<b>402.41</b>	<b>51</b>	<b>59.51</b>	<b>100.00%</b>

Valor Global				
Categoría	Valores			
	Suma de Área de distribución	Nº de recintos	Suma de Área de ocupación real	%
a2	94.05	1	11.76	19.75%
a3	71.83	35	18.16	30.51%
a4	233.87	1	29.23	49.13%
b4	2.63	8	0.34	0.57%
c1	0.03	6	0.02	0.04%
<b>Total general</b>	<b>402.41</b>	<b>51</b>	<b>59.51</b>	<b>100.00%</b>

Del análisis de estos datos obtenidos se ha realizado una actualización de la información que se incorporará a la Base de Datos CNTRYES.

### 2.1. Actualización del inventario.

<b>CNTRYES</b> <i>(Datos que figuran en el formulario CNTRYES)</i>	<b>Superficie</b> (% de superficie del ZEC)	<b>99,99</b>
	<b>Representatividad</b> Excelente (A) – Buena (B) – Significativa (C) – No significativa (D)	<b>A</b>

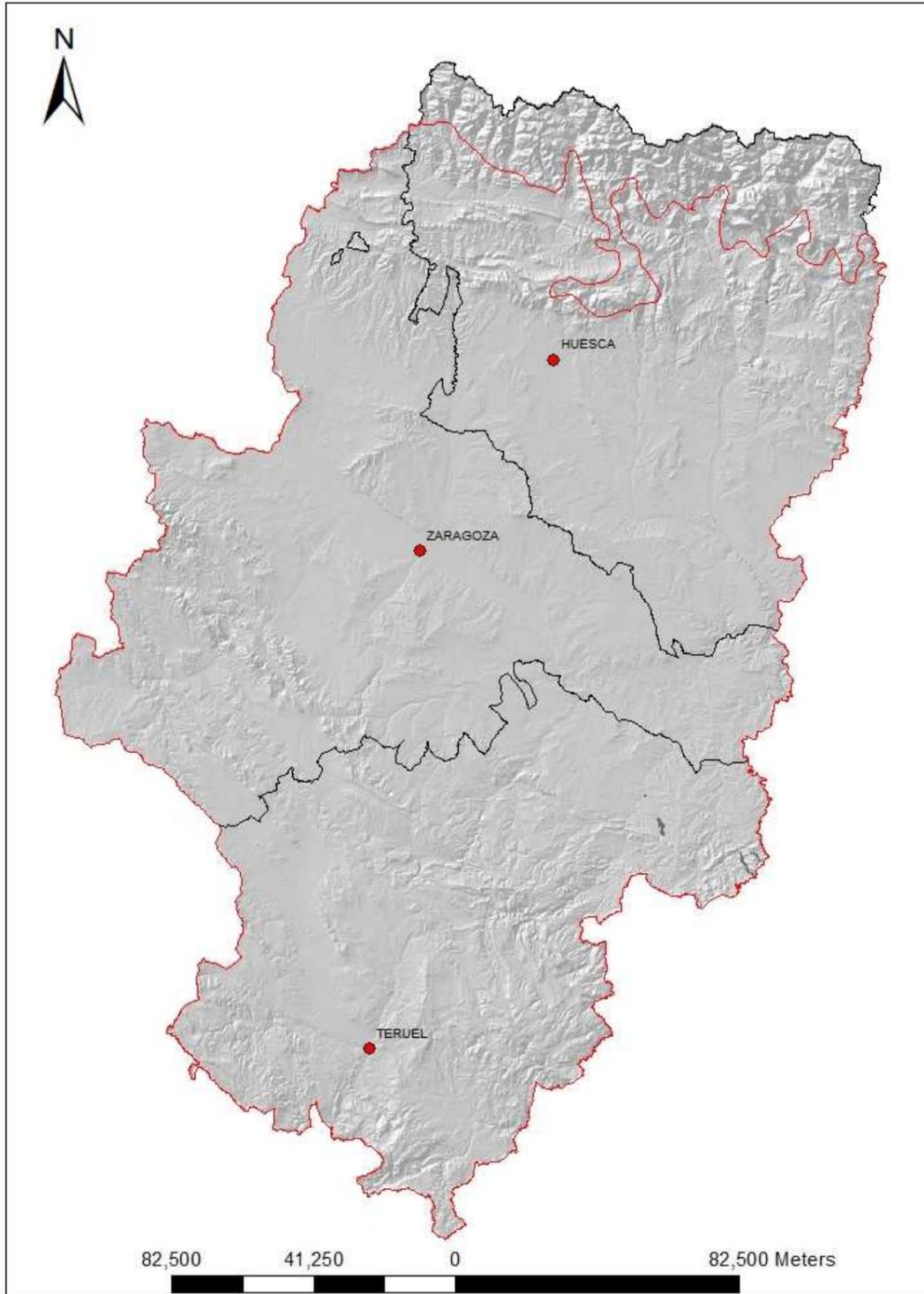
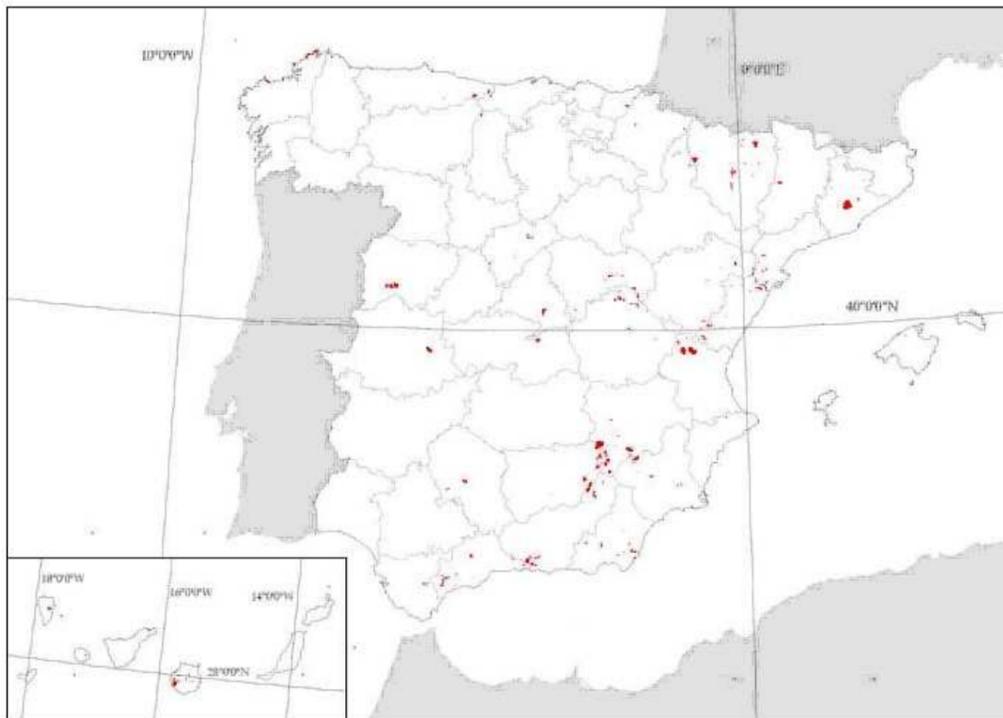
	<p><b>Superficie relativa</b> % sobre el conjunto del hábitat en la región Mediterránea ≤ 100% (A) – ≤ 15% (B) – ≤ 2% (C)</p>	<b>A</b>
	<p><b>Estado de conservación</b> Índice de naturalidad Excelente (A) – Buena (B) – Normal (C)</p>	<b>A</b>
	<p><b>Evaluación global</b> Excelente (A) – Buena (B) – Significativa (C)</p>	<b>A</b>
<b>ACTUALIZACIÓN</b>	Tras el análisis de los datos extraídos, se ha detectado una diferencia mínima en la superficie tanto de distribución como de área de ocupación de este hábitat en la bio-región mediterránea.	
<b>CALIDAD DATOS</b>	<p>POBRE</p> <p>Comentarios: sigue pendiente de actualización el mapa de hábitat de Aragón, actualmente se están realizando trabajos de cartografía.</p> <p>Se hace necesaria la recopilación de datos sobre el estado de conservación así como de posibles amenazas existentes sobre estos hábitats.</p>	
<b>METODOLOGIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 - Extrapolación a partir de estudios sobre parte de de la población o muestreos</li> </ul> <p>Comentarios: Se han realizado análisis de la información cartográfica y de la Base de Datos existente.</p>	
<b>RAZONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Mejor conocimiento / datos más precisos: Se han detectado diferencias significativas en cuanto a la extensión del hábitat tanto en su área de distribución como la superficie de ocupación.</li> </ul> <p>Comentarios: Probablemente sea debido este cambio en las superficies a un error en la definición de los polígonos o a un cálculo erróneo de las superficies inicial.</p>	

**CARTOGRAFÍA HÁBITAT**  
**Manantiales petrificantes con formación**  
**de tuf (Cratoneurion) (\*)**  
**7220**

**Ficha de Gestión de Hábitats BIOREGIÓN MEDITERRÁNEA**  
**Aragón - DICIEMBRE / 2011**

**Localización**

-  **ÁREA\_MEDITERRÁNEA**
-  Capitales de provincia
-  provincias
-  **7220\_MED**



### 3.- ANÁLISIS DE ESTADO DE CONSERVACIÓN:

Como paso previo para valorar el estado de conservación del hábitat **7220** en la bioregión mediterránea, es necesario identificar los elementos indicadores que nos permitan realizar una categorización de su estado de conservación y así establecer los criterios necesarios para ello.

Hay que tener en cuenta las diferentes morfologías o estructuras que se pueden presentar en este tipo de formaciones a la hora de establecer los patrones iniciales de comparación. Por ello se hace del todo necesaria la toma de datos en campo, identificando las diferentes tipologías de estas formaciones y la caracterización de cada una de ellas.

#### 3.1. Criterios de evaluación

Atributo	Factor (o variable)	Método (procedimiento de medición)	Tendencia deseable	Nivel seguimiento
Propiedades físicas	Area, perímetro, forma	cartografía detallada	Mantenimiento o aumento de la superficie ocupada	1
	Química del suelo	análisis de suelos	Según la formación	3
	Efectos sobre la cuenca (Modificación del régimen hidrológico, erosión, contaminación o fertilización de suelos, deforestación, cambios de uso)	Inspección visual	Ausencia de modificaciones de las características de la cuenca (ver BEPCTHICE)	1
	Fertilización (en la turbera)	.Inspección visual .Análisis de suelos	Sin fertilización	1y3
	Estructura y química del suelo, propiedades de la turba o el fango	Análisis de suelos	Ver BEPCTHICE	3
	Incisiones(señales de extracción de toba) en el cauce o las orillas	Inspección visual	Ausencia de incisiones	1
	Presencia de desechos, vertidos y basuras	Inspección visual	Ausencia de basuras	1
Hidrología	Alteraciones hidrológicas	Observación directa	Ausencia de alteraciones hidrológicas	1
	Nivel freático	sonda	Mantenimiento del nivel freático elevado	3
	Propiedades físico-químicas del agua	análisis de agua	aguas muy carbonatadas y nula	3

			contaminación	
	Drenaje	Inspección visual	Sin drenajes	1
Composición	Cobertura de musgos	Parcelas	Máxima cobertura de musgos	2
	Composición, riqueza y diversidad de especies	Inventarios de vegetación	Máxima diversidad	2
	Comunidades presentes	Inventarios de vegetación	Presencia y estabilidad de comunidades de turbera	2
	Presencia y frecuencia de especies de musgos	Inventarios de vegetación	Máxima proporción de especies de musgos	2
Estructura	Invasión por arbustos	Estimación visual	Ausencia de invasión por arbustos	1
	Patrones estructurales (montículos, hundimientos, charcos)	Fotografías aéreas o desde puntos fijos elevados	Máxima variedad microtopográfica	1
	Estructura horizontal (cobertura vegetal)	Cobertura en parcelas y fotografías aéreas o desde puntos fijos	100% de cobertura vegetal	1 y 2
Dinámica	Carga ganadera	Inspección visual	Baja carga ganadera	1

En sombreado: Criterios específicos obtenidos de BEPCTHICE. Resto de criterios: genéricos para formaciones de tobas.

En este manual de gestión establecemos el grado de conservación inicial, basándonos en la información existente en la base de datos del CNTRYES y el análisis territorial de las superficies cartografiadas de cada uno de los hábitats, se dan valores de:

**Índice de naturalidad**, del tipo de hábitat en una localización concreta del territorio. Su objetivo es valorar el estado de conservación de cada tipo de hábitat en cada lugar concreto del territorio.

En este hábitat los valores de naturalidad en función de la superficie que ocupa cada una de las categorías nos indican que la mayoría de la superficie de este hábitat posee un estado de conservación índice de naturalidad: **Excelente (A)**.

Índice de naturalidad				
Categoría	Valores			
	Suma de Área de distribución	Nº de recintos	Suma de Área de ocupación real	%

1	0.03	6	0.02	0.04%
2	236.50	9	29.57	49.70%
3	165.87	36	29.91	50.27%
<b>Total general</b>	<b>402.41</b>	<b>51</b>	<b>59.51</b>	<b>1.00</b>

**Representatividad**, del tipo de hábitat natural en relación con el lugar (criterio Aa del Anexo III). Mide la representatividad del hábitat en una localización concreta del territorio con respecto al hábitat tipo.

Así podemos observar cómo, en este hábitat, los valores de representatividad que tenemos basados en la superficie nos indican que la mayoría de la superficie de este hábitat posee un grado de representatividad del hábitat: **Excelente (A)**.

Representatividad				
Categoría	Valores			
	Suma de Área de distribución	Nº de recintos	Suma de Área de ocupación real	%
1	0.03	6	0.02	0.04%
2	236.50	9	29.57	49.70%
3	165.87	36	29.91	50.27%
<b>Total general</b>	<b>402.41</b>	<b>51</b>	<b>59.51</b>	<b>1.00</b>

**Categoría Superficial**, que indica lo que supone la superficie que ocupa un hábitat cartografiado en un polígono concreto con respecto a la superficie total del hábitat en Aragón. El porcentaje resultante se asigna a uno de los tres valores posibles que figuran en el Formulario Natura 2000.

En este hábitat los valores de categoría superficial que tenemos nos indican que la mayoría de la superficie de este hábitat un grado categoría superficial de los polígonos; **100% p > 15%** de este hábitat en la bio-región mediterránea **(A)**.

Categoría Superficial				
Categoría	Valores			
	Suma de Área de distribución	Nº de recintos	Suma de Área de ocupación real	%
a	233.93	2	29.27	49.18%
b	94.05	1	11.76	19.75%
c	74.44	48	18.48	31.06%
<b>Total general</b>	<b>402.41</b>	<b>51</b>	<b>59.51</b>	<b>100.00%</b>

**Valor Global**, es un índice de evaluación del lugar que integra los tres criterios anteriores, y que puede adoptar distintos valores según los que adopten a su vez cada uno de los criterios

que intervienen, obteniéndose distintas combinaciones posibles y los valores asignados (según criterios del Ministerio de Medio Ambiente). Este valor se ha calculado para cada uno de los polígonos territoriales en que un tipo de hábitat aparece distribuido en Aragón.

Este es el valor que se ha tomado como referencia para realizar la valoración del estado de conservación del hábitat, teniendo en cuenta el número de polígonos de cada una de las categorías y las superficies ocupadas por éstas.

Para simplificar el análisis de dichos valores se ha realizado una agrupación en tres categorías. Como se puede observar en la tabla del inventario, en estas categorías se engloban los diferentes valores que se muestran en las tablas.

A; Valor excelente: a1-a4. B; Valor bueno: b1-b5, C; Valor significativo: c1

Valor Global				
Categoría	Valores			
	Suma de Área de distribución	Nº de recintos	Suma de Área de ocupación real	%
a2	94.05	1	11.76	19.75%
a3	71.83	35	18.16	30.51%
a4	233.87	1	29.23	49.13%
b4	2.63	8	0.34	0.57%
c1	0.03	6	0.02	0.04%
<b>Total general</b>	<b>402.41</b>	<b>51</b>	<b>59.51</b>	<b>100.00%</b>

Por lo que atendiendo a los datos obtenidos en el análisis de la información existente sobre este hábitat tenemos que el **Valor Global** del estado de conservación de este hábitat en la región mediterránea es **Excelente (A)**.

### 3.2. Estado de conservación: Problemática y diagnóstico.

Como se puede apreciar en el análisis territorial de este tipo de formaciones en la bio-región mediterránea, su estado de conservación se considera **Excelente**. Se trata de un hábitat escasísimo del que solo tenemos referencias cartografiadas de área de distribución en 51 teselas cuyo valor medio de superficie es de algo más de 1,17 ha de superficie real por tesela con una media de cobertura de 47,65 %, pero el tamaño de la mayoría de las teselas apenas supera 0,05 ha de superficie real, ya que se instala en zonas ligadas al agua como fuentes, manantiales, etc. Actualmente la información disponible sobre este hábitat en Aragón es reducida, teniendo pocas referencias cartográficas de su presencia y de escasa calidad, por lo que urge una cartografía precisa.

En la bio-región mediterránea este tipo de formaciones es algo más abundante que en la alpina. Es un tipo de hábitat que por lo general ocupa superficies reducidas (decenas o unas pocas centenas de m<sup>2</sup>) y aparece fragmentado en el paisaje, por sus requerimientos

topográficos y principalmente por los requerimientos de composición del agua y la sobresaturación de carbonatos. Por ello a menudo no es detectado en la cartografía.

Estas formaciones aparecen, como se ha mencionado ya, en manantiales y cursos fluviales y/o lacustres. En estos últimos, se sitúan en las discontinuidades del perfil longitudinal, bien sea natural o artificial, como azudes o presas. Las tobas y travertinos se producen por la precipitación de los carbonatos sobre restos orgánicos, cuando el agua mana en una surgencia, cuando aguas termales, ricas en carbonato, alcanzan la superficie, o en aquellos saltos de agua donde la turbulencia condiciona cambios en la presión parcial del CO<sub>2</sub>. El agua se encuentra próxima a su saturación en carbonato cálcico y, al modificar su presión en CO<sub>2</sub>, precipita. Este se trataría de un proceso físico químico. Pero podemos encontrar otro tipo de procesos de precipitación en los que la participación biológica (bio-mediación) es más activa, donde el aporte de CO<sub>2</sub> necesario para que se produzca dicha precipitación procede de la actividad fotosintética de los organismos vivos o incluso de la putrefacción de la materia orgánica muerta. Las tobas o travertinos tienen un desarrollo reducidísimo, con unos crecimientos anuales que varían de 11 a 1 cm al año dependiendo de su tipología. Son de gran interés para el estudio de la paleoecología, ya que en ellas quedan registros en forma de molde de gran cantidad de organismos, además de suponer un excelente indicador de las condiciones ambientales que se han producido (paleoclimas). Los cambios en la temperatura media anual, en el volumen y forma de precipitaciones o incluso en la insolación, tienen reflejo en la formación de tobas, que son particularmente sensibles a estos cambios. A la hora de valorar el estado de conservación es importante discernir el papel de la participación antrópica en los cambios, y así poder descartar motivos “externos” en la evolución del sistema.

Por ello las modificaciones en las condiciones del agua o en el ambiente que rodea estas formaciones pueden suponer un factor de amenaza para ellas. Podemos destacar las afecciones ligadas a la alteración de las condiciones del agua que las alimenta como son: a) el aumento de turbidez de las aguas y de la concentración de sólidos en suspensión: la sobrecarga detrítica impide la precipitación química; b) La contaminación de las aguas: provoca la alteración del equilibrio químico que induce la precipitación del carbonato cálcico y c) como afección tal vez más grave, la modificación en el caudal y aporte de agua: es un factor clave para el mantenimiento de tasas de precipitación, por lo que todas aquellas acciones que supongan una disminución del caudal como captaciones de agua, derivaciones de cauce o sequias excesivas pueden poner en peligro estas formaciones.

Aparte de éstas existen otro tipo de modificaciones de las condiciones que las rodean que pueden afectar a la conservación y formación de tobas y travertinos:

La alteración de la superficie recubierta o grado de cobertura de los musgos en el afloramiento tobáceo, puede provocar la eliminación de este tipo de hábitats.

La presencia de ganado, puede generar problemas de contaminación orgánica del agua.

La erosión puede generar graves problemas tanto directamente por movilización de materiales en el cauce aumentando la turbidez, como por desprendimiento de los travertinos por inestabilidad de los taludes y sitios donde se ubican estas formaciones.

La creación de nuevos caminos, senderos, existencia de huellas de rodadas de vehículos de todo tipo, generan problemas de erosión y turbidez.

En ocasiones los cursos de agua han sido utilizados como vertederos y basureros acumulando desechos, vertidos y basuras, lo que degrada estos ambientes y genera problemas de contaminación en las aguas. También puede haber contaminación por vertidos de compuestos orgánicos e inorgánicos procedentes de la industria o de las poblaciones, por una mala gestión de las aguas residuales sin una depuración adecuada.

El desarrollo de prácticas agrícolas en el entorno de los depósitos tobáceos puede generar la movilización de suelos, aporte de pesticidas y otros compuestos químicos.

La deforestación provoca la pérdida de fitoestabilidad y la disminución de la cobertura arbórea aumentando la insolación de las zonas donde se desarrollan estas formaciones, alterando las condiciones físico químicas del agua. La presencia de troncos y raíces quemadas y presencia de cenizas: evidencia deforestación.

Los represamientos en cursos fluviales: interrumpe la dinámica natural del curso fluvial y elimina saltos de agua (aunque a veces provoca saltos en el frente de la represa, induciendo antrópicamente la precipitación de carbonato cálcico).

Además esa dependencia de la hidrología los hace muy sensibles frente a una disminución de precipitaciones y aumento de temperaturas por el cambio climático.

El exceso de presión antrópica genera contaminación (degradación, basura) y favorece la construcción de infraestructuras turísticas como pueden ser miradores en cascadas o incluso el desarrollo de actividades deportivas como el descenso de barrancos que tienen una afección muy negativa sobre este tipo de formaciones, al tratarse un hábitat muy frágil con una vegetación muy sensible a todo tipo de pisoteos y alteración de las condiciones fisicoquímicas del agua.

#### Actividades vs factores de conservación:

Código	Categoría	Criterios de evaluación
<b>Agricultura y actividades forestales</b>		
100	Cultivo	Eliminación de estructura de especies
101	Modificación de las prácticas de cultivo	Eliminación de estructura de especies

<b>110</b>	<b>Uso de pesticidas</b>	Eliminación de estructura de especies
<b>120</b>	<b>Uso de fertilizantes</b>	Eliminación de estructura de especies
<b>140</b>	<b>Pastoreo</b>	Eliminación de renuevos
<b>160</b>	<b>Actividad forestal en general</b>	Eliminación de estructura de especies
166	Eliminación de árboles muertos o deteriorados	Modificación estabilidad orillas
167	Tala de la masa forestal sin replantación	Modificación condiciones insolación
<b>170</b>	<b>Ganadería</b>	Eliminación de renuevos, contaminación
<b>Urbanización, industrialización y actividades similares</b>		
<b>400</b>	<b>Zonas urbanizadas para la construcción de viviendas</b>	Eliminación del hábitat
409	Otras modalidades de urbanización	Eliminación del hábitat
<b>430</b>	<b>Estructuras agrarias</b>	Eliminación del hábitat
<b>Transportes y comunicaciones</b>		
<b>500</b>	<b>Redes de comunicaciones</b>	Eliminación del hábitat (fragmentación)
501	Sendas, pistas y carriles para bicicletas	Eliminación del hábitat (fragmentación)
502	Carreteras y autopistas	Eliminación del hábitat (fragmentación)
507	Puente, viaducto	Eliminación del hábitat (fragmentación)
<b>530</b>	<b>Mejora de accesos</b>	Eliminación del hábitat (fragmentación)
<b>Ocio y turismo (algunas actividades se incluyen en otros apartados)</b>		
<b>600</b>	<b>Deportes e instalaciones para el ocio</b>	Eliminación del hábitat
608	Camping y caravanas	Eliminación del hábitat
622	Senderos peatonales, hípica y vehículos no motorizados	Eliminación del hábitat
629	Otros deportes y actividades de ocio al aire libre	Eliminación del hábitat
<b>Contaminación y otros impactos/actividades humanas</b>		
<b>700</b>	<b>Contaminación</b>	Eliminación de estructura de especies
701	Contaminación del agua	Eliminación de estructura de especies
<b>720</b>	<b>Pisoteo, sobreutilización</b>	Eliminación del hábitat

<b>Cambios hidrológicos inducidos por el hombre (zonas húmedas y ambientes marinos)</b>		
<b>800</b>	<b>Relleno de depresiones, rescate de tierras y drenajes en general</b>	Eliminación del hábitat
803	Relleno de diques, recintos, estanques, marismas o bajíos	Eliminación del hábitat
<b>810</b>	<b>Drenaje</b>	Eliminación del hábitat
<b>830</b>	<b>Canalización</b>	Eliminación del hábitat
<b>840</b>	<b>Inundación</b>	Eliminación del hábitat
<b>850</b>	<b>Alteración del funcionamiento hidrológico (general)</b>	Eliminación del hábitat
852	Estructuras que modifican los cursos de agua interiores	Eliminación del hábitat
853	Manejo de los niveles hídricos	Eliminación del hábitat
<b>Procesos naturales (bióticos y abióticos)</b>		
<b>900</b>	<b>Erosión</b>	Eliminación del hábitat
<b>910</b>	<b>Colmatación</b>	Eliminación del hábitat
<b>920</b>	<b>Desección</b>	Eliminación del hábitat
<b>930</b>	<b>Inmersión</b>	Eliminación del hábitat
<b>940</b>	<b>Catástrofes naturales</b>	Eliminación del hábitat
<b>950</b>	<b>Dinámica de las biocenosis</b>	Eliminación de estructura de especies
951	Acumulación de materia orgánica	Eliminación de estructura de especies
952	Eutrofización	Eliminación de estructura de especies
<b>970</b>	<b>Relaciones florísticas interespecíficas</b>	Eliminación de estructura de especies
971	Competencia	Eliminación de estructura de especies

#### **Enfoque de conservación - objetivos: Priorización de espacios.**

Para la conservación de este hábitat establecemos los siguientes objetivos, de cara a priorizar las labores que se deben de llevar a cabo para mejorar el estado de conservación del hábitat y las especies que a él están ligadas y favorecer los procesos ecológicos que se ven alterados por las actividades que generan afecciones a este ecosistema.

1. Mejorar el conocimiento de este hábitat haciendo una clasificación de las tipologías de las parcelas de este hábitat para establecer las medidas de gestión adecuadas a cada una de ellas.
2. Ampliar la superficie de este hábitat dentro de los espacios Red Natura para asegurar su conservación.
3. Conservar las formaciones naturales de este hábitat sin intervenciones, eliminando o evitando daños sobre él provocados por actividades humanas perjudiciales.
4. Favorecer procesos de recuperación en aquellas zonas afectadas por algún tipo de obra de cara a recuperar la dinámica de este tipo de hábitats.
5. Conservar la estructura de estas formaciones y mantenimiento de la sucesión natural.
6. Prevenir y corregir las alteraciones del régimen hidrológico, favoreciendo los procesos naturales de recuperación en aquellas zonas afectadas por el deterioro de su régimen hídrico.
7. Evitar la presencia excesiva de ganado en las cercanías de este hábitat para evitar una excesiva carga de nitrógeno en la zona.
8. Evitar procesos erosivos en las zonas aledañas a estas formaciones así como el arrastre de tierras y sólidos a los cauces de agua.
9. Eliminar los acúmulos de basuras y cerrar los vertederos y escombreras ilegales existentes en los cauces de los ríos.
10. Evitar actividades agrarias perjudiciales para la conservación de este tipo de formaciones.
11. Establecer una gestión forestal que respete las zonas de ribera manteniendo la cobertura sobre los cauces.
12. Regular la actividad de descenso de barrancos.
13. Eliminar aquellas barreras artificiales que fragmenten o limiten el desarrollo natural del pasto y que en la actualidad no tengan utilización o existan alternativas menos agresivas para este hábitat.

Como paso previo a la aplicación de estos objetivos y de las medidas de gestión que se proponen es del todo indispensable la elaboración de una cartografía del hábitat de calidad, identificando las diferentes tipologías de formaciones de tobas, en la que se identifiquen aquellos espacios LIC que más importancia tienen para la conservación de este hábitat. Estos espacios serían prioritarios para la conservación de este hábitat, por lo que la puesta en

marcha de medidas de gestión que asegurasen su conservación debería iniciarse o realizar un mayor esfuerzo en estos espacios.

Debido a que se trata de un hábitat “críptico”, sería interesante realizar trabajos de específicos para la detección de estos humedales.

A continuación mostramos los espacios con mayor cantidad de superficie de este hábitat, se han remarcado aquellos espacios LIC que más importancia tienen para la conservación de este hábitat, para ello hemos contemplado el umbral de un 5% de superficie real en su territorio.

Teniendo en cuenta que un 97,48% de la superficie real ocupada por este hábitat esta dentro de LIC se considera que esta bien representado este tipo de hábitat en los espacios RN2000, pero el desconocimiento y la fragilidad de este tipo de formaciones calcáreas imponen la necesidad de aplicar las medidas de gestión a todos los espacios de RN2000 en los que este presente y en aquellas zonas donde se identifiquen nuevas formaciones de este hábitat.

Los espacios de mayor importancia en cuanto a la superficie de los que está presente este tipo de hábitat cubren algo más del 92% de la superficie de este hábitat en la región mediterránea y casi el 95% de la superficie del hábitat dentro de los LIC.

Superficies en los ZEC		Valores		
ZEC		Suma de Área de distribución	Suma de Área de ocupación real	%
ES2420116	Río Mezquín y Oscuros	233.87	29.23	49.13%
ES2410054	Sierra Ferrera	9.75	9.75	16.38%
ES2420036	Puertos de Beceite	70.75	8.84	14.86%
ES2420119	Els Ports de Beseit	58.03	7.25	12.19%
<b>Total general</b>		<b>83,79</b>	<b>17,82</b>	<b>96,87</b>

Actualmente se propone, que para llevar a cabo estos objetivos y asegurar el mantenimiento y conservación de la mayor cantidad de superficie de este hábitat, se realicen las labores en todos los espacios de RN2000 en los que está presente y en todas aquellas zonas ocupadas por este hábitat que se identifiquen como tal.

#### **Medidas de gestión:**

La conservación de las Formaciones tobáceas generadas por comunidades briofíticas en aguas carbonatadas **7220** “Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)”, en la

bio-región mediterránea debe preservar su extensión, así como los procesos y la dinámica que regeneran y mantienen su biodiversidad.

Para ello se recomienda (el primer número identifica el objetivo, el segundo la medida):

- 1.1. Realizar estudios de la ecología de este hábitat y establecer una cartografía de calidad en la que se identifiquen las tipologías de este hábitat, así como de los elementos de su biocenosis.
- 1.2. Integrar los conocimientos sobre la dinámica de deposición de carbonato cálcico y de las poblaciones de musgos y otras especies clave (regeneración, mortalidad) en la gestión de este hábitat para determinar las causas de posibles procesos de decaimiento.
- 1.3. Potenciar y estimular la investigación de estos sistemas mediante diseños experimentales, estudios retrospectivos (paleoecología, arqueopalinología, etc.) y seguimientos a largo plazo.
- 1.4. Facilitar la colaboración entre gestores, conservadores e investigadores, así como la difusión de experiencias e investigaciones mediante todos los medios disponibles (congresos, charlas, revistas, internet, jornadas de investigación de los parques nacionales y naturales, etc.).
- 2.1. Elaborar propuestas de ampliación de espacios LIC que incorporen áreas ocupadas por este hábitat, que en la actualidad quedan fuera de la RN2000.
- 3.1. Establecer la obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental a cualquier proyecto o iniciativa que pudiera afectar en alguna manera a este hábitat o a alguno de sus procesos ecológicos.
- 3.2. Preservar zonas sin intervención para su conservación integral, seguimiento e investigación, de los procesos de seriación que se producirían en ausencia de gestión, así como establecer zonas en las que las únicas intervenciones sean las destinadas a la conservación de este tipo de hábitat.
- 4.1. Aplicar técnicas de gestión que contemplen el régimen de perturbaciones naturales o no en cuanto a la recuperación de áreas afectadas por acciones de origen antrópico dependiendo de la localización y tipología de tobas y travertinos.
- 5.1. Mantener los flujos de agua y eliminar la presencia de elementos artificiales que limiten o afecten a la dinámica de estas formaciones para que se recupere su evolución natural.

- 
- 5.2. Prohibir la extracción de tosca en estos ecosistemas si están biológicamente activos. En todo caso, cualquier autorización estaría sometida a la medida 3.1.
  - 6.1. Restaurar los elementos hidrológicos que sean necesarios para conservar y corregir posibles alteraciones de su régimen hídrico, asegurando un caudal mínimo que permita la conservación de este tipo de hábitats.
  - 6.2. Evitar la desecación. Controlar de forma rigurosa cualquier actuación sobre el medio físico que pueda favorecer el drenaje y/o entorpecer el aporte de agua al sistema.
  - 7.1. Proteger las zonas ocupadas por este hábitat y recuperadas de la presión por parte del ganado, estableciendo un protocolo de pastoreo y un estudio de capacidad de carga del medio. Controlar la carga ganadera.
  - 8.1. Evitar la puesta en suspensión de partículas de tierra que llegue al cauce mediante el establecimiento de medidas de control de la erosión en aquellas zonas afectadas por estos procesos con trampas de sedimentos, evitando así la turbidez en el agua.
  - 9.1. Realizar limpiezas de los cauces eliminando las basuras y residuos acumulados en los cauces.
  - 9.2. Controlar los vertidos de aguas residuales a los cauces con la puesta en marcha de depuradoras.
  - 10.1. Prohibir las concentraciones parcelarias en aquellas zonas donde pudieran suponer una afección a los cauces y zonas húmedas donde se localizan estas formaciones.
  - 10.2. Impulsar y favorecer la implantación de agriculturas sostenibles y ecológicas, eliminando o reduciendo la utilización de pesticidas y herbicidas que afecten a estas formaciones.
  - 11.1. Desarrollar una gestión forestal que permita la conservación de la vegetación de ribera, tanto helófitos, arbustiva como arbórea, de manera que se conserve la cobertura suficiente en las orillas y se mantenga la estabilidad de las orillas evitando la erosión de las mismas.
  - 12.1. Realizar un estudio de afecciones de la actividad de descenso de cañones y barrancos, estableciendo una capacidad de carga máxima y limitar o prohibir esta actividad en los tramos o cauces donde se vean afectadas estas formaciones.

- 
- 13.1. Desmantelamiento de presas, azudes, pistas o eliminación de infraestructuras obsoletas no utilizables o cuya función está suplida por otras cuya afección sea menor a la actual.

---

## Protocolo de seguimiento

En estas formaciones los métodos de muestreo presentan algunos inconvenientes:

- Peligrosidad. Suelen ser lugares resbaladizos y con cierta inclinación, a veces mucha junto a las cascadas.
- Perturbación por el muestreo. Si el muestreo requiere la permanencia continuada junto a las parcelas, el pisoteo puede destruir de forma importante y muy difícil de recuperar la capa superior de suelo y vegetación del humedal.
- Dificultad de marcaje. Los suelos esponjosos, delgados, saturados de agua y/o rocosos, no son consistentes para que las estacas de marcaje de parcelas permanentes puedan permanecer a lo largo del tiempo con cierta seguridad.

Por ello, es conveniente priorizar los métodos de seguimiento rápidos (niveles 1 y 2), y la utilización de indicadores indirectos.

### Nivel 1

La evaluación y seguimiento de nivel 1 consiste en delimitar bien la ocupación espacial del hábitat y obtener valores de variables cualitativas o semi-cuantitativas mediante una prospección extensiva. Se puede realizar por personal bien entrenado pero no necesariamente especializado en biología. En el caso de los manantiales tobáceos, se va a realizar siempre sin pisar la formación, desde los bordes.

- a) Delimitación del área ocupada. Cada 5 – 10 años, cuando se disponga de nueva ortofotografía, se deben de **rehacer los mapas de hábitat** a nivel de LIC. Interesa bajar a un detalle mayor (1:5000) para delimitar bien los tremedales.
- b) **Variabilidad** de la estructura física (montículos, hundimientos, canales, crestas). Se pueden identificar en la ortofoto, si tiene detalle suficiente, o en un croquis complementado con fotografías fijas desde puntos elevados del entorno. Valorar la relación de cobertura vegetal-lodo-lámina de agua.
- c) **Invasión por arbustos**. Se puede calificar como presencia/ausencia de leñosas o en grados cualitativos: nada, poca, mucha
- d) Detectar perturbación por **sobrepastoreo** indicando si se dan las siguientes circunstancias: alta densidad de excrementos, pisoteo excesivo, presencia aparente de especies nitrófilas. Clasificar la **carga ganadera** en: Baja, Media, Alta
- e) Perturbaciones: **Drenaje, Fertilización, Incendios**. Señalar el tipo de perturbación y si está presente o no. Se puede precisar más y calificar los atributos de la perturbación: frecuente/ esporádica, Intensa/leve y extensa/puntual.

- f) Anotar también la presencia e importancia de **efectos sobre la cuenca** (fuera del humedal): Modificación del régimen hidrológico, erosión, contaminación o fertilización de suelos, deforestación y cambios de uso. Aplicar las siguientes calificaciones:

	ÓPTIMO	SUBÓPTIMO	MALO
<b>Modif. reg. hidrológico</b>	Ausentes	Escasas	Abundantes
<b>Contam. aguas superficiales</b>	Nula	Baja	Media/alta
<b>Erosión de suelos</b>	Nula/muy baja	Baja/media	Alta
<b>Contam. de suelos</b>	Nula	Baja	Media/alta
<b>Fertilización de suelos</b>	Nula/muy baja	Baja	Media/alta
<b>Deforestación y cambio de uso</b>	Ausentes	Baja	Media/alta

- g) **Se detectarán incisiones (señales de extracción de toba) en el cauce o las orillas.**
- h) **Detectar presencia de deshechos, vertidos, basuras.**

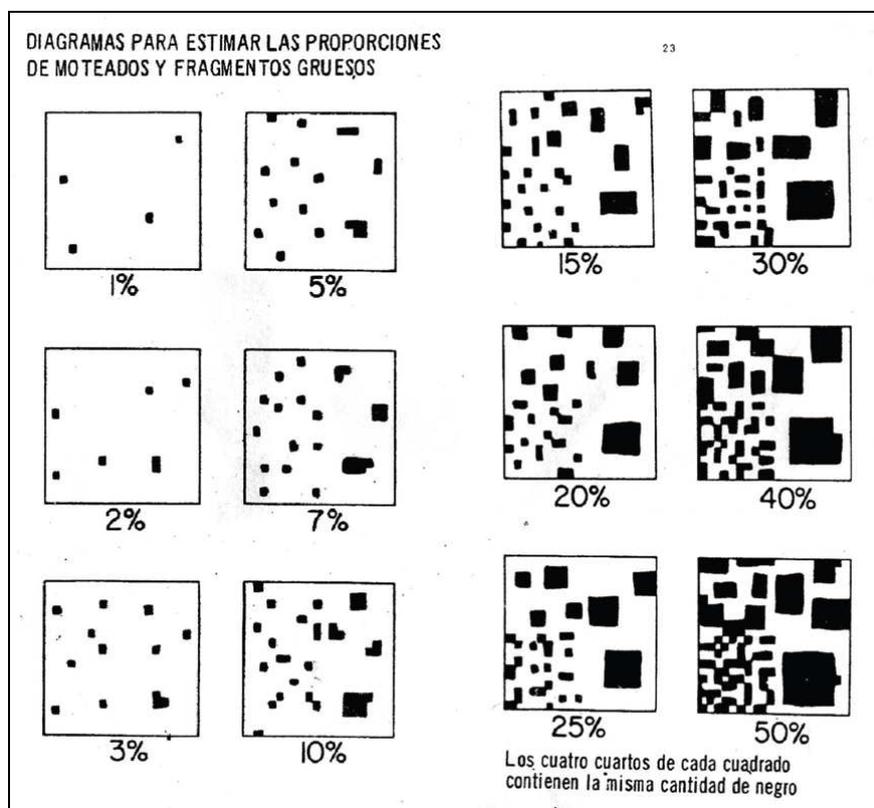
## Nivel 2

La evaluación y seguimiento de nivel 2 consiste en la toma de datos semicuantitativos en parcelas temporales, básicamente de composición florística y estructura. Se deben realizar por personal experto en el reconocimiento de especies vegetales. En el caso de los manantiales tobáceos este va a ser el único nivel en el que se va a muestrear desde dentro de la formación, y se debe hacer un esfuerzo por permanecer el mínimo tiempo posible, para no generar perturbaciones por el muestreo.

- a) Se decidirá el esfuerzo de muestreo (número de parcelas) según el tamaño y variabilidad interna del hábitat. Se intentará utilizar el mínimo número de parcelas necesario.
- b) Los cuadrados se deben colocar al azar, pero se debe estratificar el muestreo prestando atención a la presencia de montículos, crestas, charcos y canales, para que todas las variaciones microtopográficas queden muestreadas. Típicamente, serán cuadrados de 1x1m. En el caso de que el relieve muy accidentado impida la colocación de cuadrados, se puede utilizar otro método para delimitar el área de muestreo, pero se debe explicitar.
- c) Se realizará un **listado de las especies** presentes en el cuadrado y se asignará a cada especie un valor de **abundancia-dominancia**, según la escala de Braun-Blanquet.
- d) Se realizará una **fotografía** de la parcela antes de levantar el cuadrado.
- e) Las estimaciones de **cobertura** vegetal, % de leñosas, % de cobertura de *Sphagnum*, % lámina de agua...se realizarán en base a las fotografías de los cuadrados, fuera de la formación.

f) Se hará especial hincapié en medir la presencia, cobertura y frecuencia de especies de musgos

Patrones visuales para estimar porcentajes de cobertura:



Nivel 3

La evaluación y seguimiento de nivel 3 requiere generalmente la instalación de parcelas fijas o transectos representativos de la variabilidad interna del hábitat, y se miden variables cuantitativas. Está indicado sobre todo para establecer estaciones de referencia. No se instalarán parcelas fijas en manantiales tobáceos. Tan solo se tomarán muestras de suelo y de agua, con cuyo estudio se pueden obtener la mayor parte de los parámetros que definen las propiedades físicas, estructura y dinámica de la tobera, y por ello su Estado de Conservación.

- Mediante una sonda, se medirá la profundidad del **nivel freático**.
- Se tomarán **muestras de suelo** mediante "cores", solamente en algunos puntos. Esta toma de muestras requiere un posterior análisis en el laboratorio.
- En el caso de que haya agua libre, también se tomarán **muestras de agua**, para su posterior análisis químico en laboratorio.