

---

# **Diseño y aplicación del sistema de seguimiento de reptiles.**

---

Incluido dentro del proyecto “DISEÑO Y APLICACIÓN DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD ESPAÑOLA”, en el marco del Inventario Nacional para la Biodiversidad.



**Asociación Herpetológica Española**  
C/ Jose Gutiérrez Abascal, 2 (MNCN)  
28006 Madrid

La propuesta de la AHE para el seguimiento de los anfibios y reptiles en España contempla una parte común para anfibios y reptiles, pero distingue de manera

clara la metodología de campo para su muestreo. Se basa en varios puntos que responden a las siguientes preguntas:

### **PARA ANFIBIOS Y REPTILES CONJUNTAMENTE**

**¿Dónde muestrear?**

**¿Quién va a muestrear?**

### **PARA REPTILES**

**¿Cómo muestrear?**

**Consideraciones adicionales**

**Anexo 1: Relación de muestreos según pisos bioclimáticos**

**Anexo 2: Relación de categorías de hábitats**

**Anexo 3: Ficha de Cuadrícula**

**Anexo 4: Ficha de monitorización de Reptiles.**

## ¿Dónde muestrear?

### Selección de las cuadrículas a muestrear.

La heterogeneidad y extensión de España hace que sin duda este sea el aspecto clave en el programa. Para responder a la pregunta, se han establecido los siguientes criterios:

- **primer criterio:** cubrir todos los pisos bioclimáticos presentes en la Región Mediterránea y Eurosiberiana del área ibero-baleár, y los pisos bioclimáticos de la Región Macaronésica (ver Rivas Martínez 1987: Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. Ed. ICONA, Madrid). Se ha calculado el porcentaje de cobertura de cada piso bioclimático, y a cada piso se le ha asignado un número de cuadrículas a seguir, proporcional a la extensión que ocupe en el territorio español y en relación con un número de cuadrículas que de manera realista pueda reflejar la diversidad del paisaje español y puedan ser cubiertas por los socios de la Asociación Herpetológica Española.

#### PISOS BIOCLIMATICOS DE LA PENINSULA IBERICA



- **segundo criterio:** diferente grado de alteración por impactos humanos directos. Para la elección del grado de alteración, se valorara cuatro variables dentro de cada cuadrícula de muestreo:
  - +número de habitantes.
  - +extensión de la red vial.
  - +porcentaje de suelo fuertemente alterado (urbano e industrial).
  - +porcentaje de suelo agrícola.

La mayor parte del proceso de seguimiento se procurará realizar en ambientes naturales, no alterados; pero el porcentaje de ambientes alterados por el hombre es tan importante en el territorio español, que también habrá que elegir este tipo de ambientes por si se detectara una evolución interanual de la fauna de reptiles distinta a la que ocurre en ambientes naturales.

- **tercer criterio:** "reparto geopolítico", para incluir todas las comunidades autónomas dentro del territorio español.

Debido a que el trabajo se realiza principalmente con voluntariado, los coordinadores regionales orientaran para, en lo posible, se tienda a cumplir en la mayor medida estos criterios.

### **Cuadrículas a muestrear**

La unidad de muestreo será la cuadrícula UTM 10x10 Km. Cualquiera de las 5600 cuadrículas que corresponden a porciones del territorio del estado español, podrán ser objeto de seguimiento.

Los voluntarios escogerán, aquella/s donde quieran realizar el muestreo, quedando a partir de ese momento la cuadrícula elegida asignada a ese grupo de voluntarios, desapareciendo de la lista de cuadrículas ofertadas.

## ¿Quién va a muestrear?

### **Criterios para realizar los muestreos**

Los muestreos necesitan gran fidelidad en tiempo y experiencia en la determinación de reptiles por parte de los participantes. Será aconsejable que los responsables que asuman una cuadrícula tengan un compromiso temporal de 5 años. Cuando una cuadrícula sea abandonada por su responsable, esta será asignada a uno nuevo, manteniendo los puntos de muestreo ya definidos por el responsable inicial.

Es conveniente que los mismos voluntarios realicen los muestreos de anfibios y reptiles de una misma cuadrícula, aunque excepcionalmente podrán trabajar solo con uno de los dos grupos animales.

Los socios que realicen seguimiento de una o varias cuadrículas serán coautores en una obra de compendio de los resultados. Los resultados parciales se podrán publicar en las publicaciones ordinarias de la AHE.

El número de especies de reptiles en España no es muy elevado, y la metodología de muestreo puede permitir la localización de todas las especies buscando en sus hábitats favorables. Por ello, se recogerá información de **todas** las especies observadas. Los coordinadores podrán priorizar posteriormente la información de algunas especies según los siguientes criterios:

- 1) que estén representados los taxones de mayor rango,
- 2) que se incluyan especies abundantes y comunes,
- 3) que se incluyan endemismos ibéricos presentes en los puntos de muestreo seleccionados
- 4) que se incluyan especies amenazadas según las categorías de conservación, de la UICN en su uso a escala regional (Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España).

## ¿Cómo muestrear?

Los muestreos de los puntos establecidos deberán ser realizados siempre por el mismo número de observadores, por lo que las observaciones de otras personas que puedan acompañar al voluntario/s no aparecerán reflejadas en la ficha de muestreo. Es importante que la presencia de otras personas durante los muestreos no condicionen las observaciones del voluntario.

Si durante los muestreos de años sucesivos se observa que se han producido cambios ambientales, deberá actualizarse la ficha de cuadrícula, describiendo la naturaleza e intensidad de los cambios de la forma mas precisa posible.

### **a.- Primera visita: caracterización del medio y elección de los puntos de muestreo y del recorrido**

En una primera visita se deberá identificar dentro de la cuadrícula tres zonas claramente separadas que tengan hábitats característicos. Las zonas han de elegirse en hábitats homogéneos, sin efecto borde; esta norma se podrá evitar si el voluntario conoce un lugar de muestreo interesante por la variedad y cantidad de reptiles, con claro efecto borde. Aunque futuros cambios en el paisaje son difíciles de pronosticar, el voluntario buscará zonas de muestreo que potencialmente no varíen en los futuros años (zonas protegidas, bien de dominio público o privadas).

Cada transecto tendrá una duración aproximada de una hora. El recorrido deberá dibujarse en un mapa capturado de Google Earth (programa de libre acceso), donde quedarán reflejadas las coordenadas precisas de los extremos del recorrido, a partir de las cuales se podrá obtener la escala del mapa. Si el recorrido atraviesa más de un hábitat, estos han de identificarse en el mapa. Todo ello se puede realizar fácilmente con diversos programas informáticos al alcance de la mayoría de los usuarios; por ejemplo, insertar la figura capturada de Google Earth en un programa de presentaciones, como Power Point, donde se dibujará el recorrido y se pondrán las etiquetas que se consideren necesarias (puntos de inicio y finalización, coordenadas, identificación de los biotopos).

### **b. Periodicidad y calendario de los muestreos**

Muchas especies de reptiles ibéricos presentan bajas densidades poblacionales y tienen hábitos discretos, y por ello es difícil su localización. La no observación de una especie no implica su ausencia, y son necesarias diversas visitas para descartar la presencia en la zona de muestreo. Por ello proponemos que cada localidad sea muestreada cuatro veces al año, dos en primavera y dos en otoño, para obtener una media anual de los datos. Las fechas de los muestreos pueden variar entre zonas debido a las diferencias climáticas. La elección de estas fechas es realizada por el voluntario, en base a su experiencia previa sobre la actividad de reptiles en la región. Las visitas deben repetirse en las mismas fechas a lo largo de los años. El muestreo debe realizarse a las horas del día con máxima actividad de reptiles; en primavera y otoño la máxima actividad normalmente coincide con los períodos del centro del día.

### **c. Protocolo de muestreo**

Cada transecto debe durar una hora, y se dividirá en tramos de 20 minutos. Los muestreos se realizarán en días con condiciones climáticas favorables.

Se recomienda que todos los muestreos sean realizados por un equipo de 2 personas. En el caso de un día participar un número distinto de personas, se especificará para realizar las correspondientes conversiones.

Es muy importante en este protocolo el exquisito mantenimiento del recorrido y el esfuerzo de muestreo a lo largo de los años.

Durante el muestreo, se buscarán reptiles activamente en los hábitats adecuados: bajo piedras, observando la vegetación o las masas de agua (para las especies acuáticas). Es recomendable el uso de prismáticos para la identificación de individuos a distancia.

Para cada observación, se anotará en una FICHA DE CAMPO especie observada, hora desde el inicio del recorrido y hábitat ocupado según la lista de categorías de hábitat. Cualquier retraso del ritmo normal de muestreo debe tenerse en cuenta ya que puede implicar alteración del tiempo dedicado al muestreo total.

### **Consideraciones adicionales**

Cualquier alteración que se produzca en el recorrido deberá ser anotada como una incidencia, especialmente aquellas que supongan cambios en los hábitats (por ejemplo: un incendio, tala de árboles, destrucción de un muro de piedra, desecación de una charca, etc.).

Cada año, al final de los muestreos, se capturará y guardará una imagen de la zona de muestreo a partir del Google Earth, indicando fecha de la imagen del satélite. Ello permitirá seguir la evolución interanual en los cambios del paisaje.

## **Anexo 1: Relación de hábitats prioritarios a censar según pisos bioclimáticos.**

El listado de cuadrículas 10x10 Km en cada piso bioclimático será proporcional a la extensión de los distintos pisos bioclimáticos en España. Las unidades prioritarias corresponden a las series de vegetación contempladas en cada piso. La relación de unidades siguiendo los criterios explicados en el apartado 1a de esta memoria es el siguiente:

### **Región Eurosiberiana (8 tipos diferentes de cuadrículas)**

**Piso Colino (0 – 500 msm)** tres zonas distintas de muestreo:

- 1) pastizales de siega;
- 2) serie colino relíctica de la carrasca, *Quercus rotundifolia* (Cantabria o País Vasco);
- 3) serie colino mesofítica del fresno, *Fraxinus excelsior*.

**Piso Montano (500 - 1700 msm)** tres zonas distintas de muestreo:

- 1) serie altimontana pirenaica oriental calcícola del pino albar (*Pinus sylvestris*), entre 1100-1600 m;
- 2) serie de los hayedos cantabro atlánticos, por ejemplo, en la serie orocantábrica basófila y xerófila del haya (*Fagus sylvatica*);
- 3) serie montana galaico portuguesa acidófila del roble melojo (*Quercus pyrenaica*).

**Pisos Subalpino y Alpino (dos zonas distintas de muestreo):**

- 1) serie de pinares y abetales subalpinos pirenaicos;
- 2) en los pastizales de esta serie, formados por *Nardus stricta*, *Festuca eskia* y *Trifolium alpinum*, a partir de los 2000 msm.

### **Región Mediterránea (21 tipos diferentes de cuadrículas)**

**Piso Termomediterráneo.** tres zonas distintas de muestreo:

- 1) serie termomediterránea gaditana húmeda del acebuche (prov. Cádiz);
- 2) las dunas de la zona de Doñana;
- 3) tomillares del sureste ibérico, por ejemplo región de Murcia.

**Piso Mesomediterráneo (500-1200 msm)** nueve zonas distintas de muestreo:

- 1) serie mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola húmeda del roble melojo, *Quercus pyrenaica*, por ejemplo en Huelva o Extremadura;
- 2) serie húmeda gaditana y bética, silicícola, del alcornoque, *Quercus suber*, en Cádiz o Huelva;
- 3) serie mesomediterránea bética marianense y aracenopacense seco-subhúmeda basófila de la encina, *Quercus rotundifolia*, en Huelva, Sevilla o Badajoz;
- 4) serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina, *Quercus rotundifolia* por ejemplo en Navarra;



- 5) serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina, *Quercus rotundifolia*, por ejemplo en Cataluña;
- 6) serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina, *Quercus rotundifolia*, por ejemplo en Valencia;
- 7) serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina, *Quercus rotundifolia*, por ejemplo en Castilla-La Mancha;
- 8) debido a la importancia de los olivares en Iberia, se sugiere muestreo en ellos dentro de este piso bioclimático;
- 9) debido a la importancia de los pinares en Iberia, se sugiere muestreo en ellos, dentro de este piso bioclimático.

**Piso Supramediterráneo** (1300-2000 msm) seis zonas distintas de muestreo, dos en la serie de los melojares ibéricos, dos en la serie de los encinares, uno en quejigares, y otro en sabinares:

- 1) serie de los melojares supramediterráneos sobre suelos silíceos, concretamente la serie supramediterránea Bético-nevadense de *Quercus pyrenaica*, por ejemplo en los robledales de Sierra Nevada, a 1700 msm;
- 2) serie supramediterránea salmantino-leonesa subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica*, principalmente en los pastizales de *Agrostis castellana*, por ejemplo, en la provincia de Salamanca;
- 3) serie supramediterránea de los sabinares albares, concretamente, en la serie maestrazgo-ibérico-alcarreña de *Juniperus thurifera*, por ejemplo en la provincia de Guadalajara.
- 4) serie supramediterránea guadarrámica-ibérico-soriana silicícola de la encina, *Quercus rotundifolia*, por ejemplo, en la sierra de Guadarrama;
- 5) serie supramediterránea catalana acidófila de la alsina, *Quercus ilex*, por ejemplo en Cataluña;
- 6) serie supramediterránea castellano-cantábrica y riojano-estellesa basófila de *Quercus faginea*, por ejemplo en Navarra o en La Rioja.

**Piso Oromediterráneo y Crioromediterráneo** (2000-3481 msm) tres zonas distintas de muestreo:

- 1) serie nevadense silicícola del enebro rastrero, *Juniperus nana*, hacia 2500 msm en Sierra Nevada;
- 2) serie bejarano-gredense occidental y salmantina silicícola de *Cytisus purgans*;
- 3) en la serie guadarrámico silicícola del enebro rastrero, *Juniperus nana*.

## **Anexo 2: Relación de categorías de hábitats**

Con el fin de poder comparar los datos los resultados obtenidos en los muestreos de cualquier punto de la geografía española, una vez dentro de una cuadrícula seleccionada en base a su piso bioclimático y la vegetación representativa (según ombroclima, edafología) se tipifican una serie de hábitats con el objeto de mejor describir la fisiognomía del lugar concreto donde se va a realizar el muestreo. En la primera visita a realizar a un nuevo punto de muestreo, se seleccionará el recorrido lineal y se dibujará sobre un mapa detallado de la zona los hábitats que aparecen a un lado y otro del recorrido, en el caso que este recorrido atravesase más de un tipo de hábitat. Solamente podrán apuntarse aquellos hábitats que parecen en el listado que a continuación se detalla, obtenido de una más amplia publicada en Handbook for Surveillance and Monitoring of European Habitats.

CATEGORIA HABITAT	SUBCATEGORIA	CODIGO
<b>URBANO (URB)</b>	Artificial (Edificios y Asfalto) Sin Vegetación Jardines Jardines y Parques sin arboles Parques y Jardines con arboles y arbustos	URB/ART URB/NON URB/VEG URB/GRA URB/TRE
<b>CULTIVADO (CUL)</b>	Tierra arada en barbecho Cultivos de herbáceas Cultivos de leñosas	CUL/SPA CUL/CRO CUL/WOC
<b>HERBACEO (HER)</b>	Plantas acuáticas sumergidas Plantas acuáticas emergidas Plantas halofitas o de medios salinos Hemicriptofitos frondosos (hierbas perennes) Hemicriptofitos cespitosos (bienales o perennes con rosetas) Terófitos (Plantas anuales) Suculentas Geofitas (Bulbaceas y con rizomas) Caméfitos (matas leñosas de 10-50cm) Criptógamas (musgos y líquenes)	HER/SHY HER/EHY HER/HEL HER/LHE HER/CHE HER/THE HER/SUC HER/GEO HER/HCH HER/CRY
<b>ARBOLES/ARBUSTOS (TRS)</b>	Matas leñosas (caméfitos) muy bajas (por debajo de 0,05 m.) Matas leñosas (caméfitos) bajas (0,05-0,30 m.) Arbustos leñosos (fanerofitos) bajos (0,30-0,60 m.) Arbustos leñosos (fanerofitos) medios (0,60-2,00 m.) Arbustos leñosos (fanerofitos) altos (2,00-5,00 m.) Bosques de fanerofitos (>5 m.)	TRS/DCH TRS/SCH TRS/LPH TRS/MPH TRS/TPH TRS/FPH)
<b>GRUPO 1*</b>		
<b>GRUPO2*</b>	Hoja caduca invernal (roble, fresno) Hoja perenne (encina, laurel) Coníferas (Pino, enebro) Hoja perenne no frondosas (Tojo, escoba o retama) Hoja caduca estival y/o cojín espinoso (Astrágalo Blanco o <i>S. spinosum</i> )	DEC EVR CON NLE SPI

Instrucciones:

- 1.- Se debe tomar en cada caso el código perteneciente a la categoría y subcategoría asignada. Ejemplos: campos de cultivo cerealista (CUL/CRO), Parque periurbano (URB/TRE).
- 2.- Cuando haya un mosaico de hábitats, habrá que asignar un hábitat prioritario Al lugar de muestreo, indicando en observaciones los hábitats secundarios importantes.
- 3.- En el caso de TRS, se tomara un código del grupo 1 y se unirá a un código el grupo 2 configurando así el código de hábitat final: Tojal: Arbustos fanerofitos medios + hoja perenne  
no frondosas ---> TRS/MPH/NLE; Hayedo: Bosques de fanerófitos + Hoja caduca invernal ---> TRS/FPH/DEC.

**Anexo 5: Ficha de Cuadrícula (Reptiles).**

## **PLAN DE SEGUIMIENTO DE ANFIBIOS Y REPTILES DE ESPAÑA**



### **FICHA DE CUADRÍCULA (REPTILES)**

--

Datos del observador			
Nombre	Correo electrónico	Tf. de contacto	Fecha

Tramos del recorrido								
Nº	UTM x inicio	UTM y inicio	UTM x final	UTM y final	DIST	ALT	HAB	OBSERV
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

#### Instrucciones

1. Comprueba sobre el terreno los hábitats presentes en la cuadrícula, dibuja sus límites en el mapa e indica su código correspondiente según las los códigos correspondientes.
2. Señala en el mapa la localización de los transectos elegidos para reptiles usando el número correlativo que le has asignado rodeado por un círculo. Recuerda que debes seleccionar al menos un punto de muestreo en cada uno de los hábitats presentes, siendo 3 el mínimo e intentando que estén los mas separados posible. Selecciona los puntos de muestreo que creas que son los mas favorables para la reproducción de la mayoría de especies presentes en cada hábitat.
3. Captura una imagen electrónica del área de muestreo a partir del Google Earth, donde marcaras con precisión el itinerario seguido. Se capturará la foto aérea de Google Earth con detalle del vuelo realizado y se repetirá la acción en cada actualización del Google Earth para poder anotar los cambios en el uso del territorio muestreado. Cada año, al final de los muestreos, se capturará y guardará una imagen de la zona de muestreo. Si existen modificaciones en el área de muestreo se indicaran en el apartado de observaciones.
4. Toma al menos 1 fotografía digital de cada recorrido de muestreo que sea representativo del recorrido en su conjunto, y nombra a cada foto con el código de la cuadrícula, el número de recorrido, separados por un guión bajo (p.e. 30TVL10\_1).
5. Señala en el mapa el recorrido a realizar en cada muestreo, usando los símbolos indicados según el tramo se efectúe en coche o andando. El recorrido debe tener, al menos, 10 Km. de longitud, y discurrir por zonas favorables para la observación de las especies presentes y que no presenten problemas de acceso. Selecciona preferentemente caminos, pistas forestales o carreteras con bajo tránsito nocturno.
6. Rellena la información de los tramos del recorrido, utilizando los códigos correspondientes. UTM x, y, inicio y final: indica las coordenadas x e y del punto de inicio y final de cada tramo del recorrido, usando un GPS o calculando su posición en el mapa (en este caso con un precisión mínima de 100 m). DIST: indica la distancia (en Km.) de cada uno de los tramos del recorrido, usando un GPS si se trata de un tramo a pie. ALT: marca la altitud máxima y mínima del recorrido y si puedes calcular una altitud media estimada (Indícalo de la siguiente forma Alt. Máx.-Atl. Min. -Alt. Meda. Ej.: 820-520-550) HAB: indica el hábitat mayoritario por el que transcurre cada tramo, utilizando los códigos correspondientes. OBSERV: indica cualquier observación que consideres importante sobre cada sitio.

**Anexo 8: Ficha de monitorización de Reptiles.**





