

CAPÍTULO 4

LAS ANILLAS Y OTRAS MARCAS

*Héctor Garrido * y Jesús Pinilla ***

Anillas: modelos y materiales

Las anillas actualmente suministradas por la Oficina de Anillamiento de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza presentan, de forma total o parcial, una de las dos siguientes inscripciones correspondientes al remite:

“MINIST. AGRICULT. ICONA. MADRID-5. SPAIN”

“MINIST. MED. AMB. ICONA. MADRID-5. SPAIN”

Este remite, inequívoco en cualquiera de ambos casos, posibilita que la información relativa a la recuperación de un ave anillada, pueda hacerse llegar a la Oficina de Anillamiento sin extraviarse. Las anillas con este remite empezaron a utilizarse en España en 1973 y en la actualidad se dispone de un amplio abanico de modelos, cuyas características de dimensiones y materiales permiten marcar, de forma adecuada, todas las especies de aves que habitan o transitan por nuestro país. No obstante, aún queda por optimizar el modelo de anilla correspondiente a Martín Pescador *Alcedo atthis* y Vencejo Unicolor *Apus unicolor*.

En la tabla 1 se presentan, ordenados según el diámetro interno, los modelos actualmente disponibles. Se incluye también en esta tabla otra información relativa a sus dimensiones y características.

Todas las anillas tienden a desgastarse con el tiempo, aunque la rapidez con que esto suceda depende de la dureza del material y los hábitos de la especie anillada. Por este motivo se tiende a utilizar, siempre que las dimensiones de la anilla sean adecuadas, los modelos de materiales más resistentes en aquellas especies de ambientes marinos o costeros, donde la corrosión por salitre o la erosión provocada por la arena hagan peligrar la legibilidad de la inscripción en el transcurso de un corto periodo de tiempo. Las anillas también se desgastan por el interior debido al roce con las escamas de la pata. Así, aquellas especies que presentan los tarsos emplumados son las que menos las desgastan. En general, las anillas de aluminio son las menos resistentes, seguidas de las de aleaciones de este material, las de alpaca y, por último, las de acero inoxidable.

* Equipo de Seguimiento de Procesos Naturales, Estación Biológica de Doñana, CSIC. Apartado 4, 21760 Matalascañas (Huelva). e-mail chiqui@ebd.csic.es

** Centro de Migración de Aves (SEO/BirdLife). Melquiades Biencinto, 34 - 28053 Madrid. e-mail jpinilla@seo.org

Tabla 1. Características de las anillas. * Modelos utilizados en aves de Centro de Recuperación.

Modelo	Sección	Material	Ø (mm)	Altura (mm)	Grosor (mm)
-	Circular	Aluminio	2,0	5,0	0,3
L	Circular	Aluminio	2,5	5,0	0,5
N*	Circular	Aluminio endurecido	2,5	6,0	0,3
2	Circular	Aluminio	2,8	5,7	0,5
T	Circular	Acero inoxidable	2,8	5,0	0,5
V	Circular	Aluminio endurecido	3,5	4,5	0,6
A*	Circular	Aluminio endurecido	4,0	5,0	0,3
3	Circular	Aluminio endurecido	4,2	7,5	0,7
4	Circular	Acero inoxidable	5,5	5,5	0,7
5	Circular	Acero inoxidable	7,0	10,5	1,2
6	Circular	Acero inoxidable	9,0	10,0	1,0
B*	Circular/solapa	Aluminio endurecido	10,5	10,0	0,9
7	Circular	Acero inoxidable	11,0	10,0	1,0
D*	Triangular	Alpaca	11,5	9,0	0,7
8	Circular	Aluminio endurecido	13,0	10,0	1,5
G*	Circular/solapa	Aluminio endurecido	14,0	15,0	1,3
9	Circular	Aluminio endurecido	16,0	12,5	1,8
10	Circular	Acero inoxidable	19,0	12,0	1,2
C*	Circular/solapa	Aluminio	19,5	14,0	1,3
11	Circular/remache	Acero inoxidable	26,0	12,0	1,2
12	Circular/remache	Aluminio anodizado	27,0	35,0	1,6

Modelos de anillas adecuados a cada especie

En anillamiento, es imprescindible que las marcas utilizadas no alteren el comportamiento del ave que las porta, por lo que el tamaño de las anillas que se utilicen debe adecuarse a la especie en cuestión. Una anilla demasiado grande puede dificultar el movimiento de los dedos y ofrece una mayor probabilidad de quedar enganchada en sedales u otras estructuras. Por contra, una anilla demasiado estrecha dificulta la muda de las escamas de la pata del ave y favorece la acumulación de tierra u otros elementos entre la anilla y la pata que puedan llegar a oprimirla y limitar el riego sanguíneo. En la tabla 2 se presenta un listado con los modelos de anilla adecuados para cada especie. No obstante, algunos ejemplares de una determinada especie pueden ser especialmente grandes o pequeños, debiendo ser los propios anilladores quienes, en tales casos y en función de su experiencia, decidan cuál es el modelo adecuado.

Un método sencillo y útil para determinar el modelo adecuado para un ejemplar concreto es fijar en el calibre el diámetro de la anilla que se supone conveniente e introducir la pata del ave en la abertura del calibre así fijado. Si la holgura en torno al tarso es suficiente y no excesiva, el modelo correspondiente a ese diámetro es adecuado. En caso contrario, se fijará en el calibre el diámetro de una anilla mayor o menor, hasta obtener el correcto.

Tabla 2. Listado de especies de aves y sus correspondientes modelos adecuados de anilla

CLAVE DE SÍMBOLOS			
M: Macho; H: Hembra		(t): Anillamiento recomendado en tibia	
* : Falta información para la especie		(o): La anilla debe ovalarse	
[]: Excepcionalmente puede ser necesario		(p): La anilla no es adecuada para pollos	
<i>En aquellos casos en los que figuren dos modelos para una especie, el primero de ellos es el preferente. No obstante, para el anillamiento de pollos debe utilizarse siempre el mayor de ambos</i>			
<i>Accipiter gentilis</i>	8 H, 7 M	<i>Apus caffer</i>	V *
<i>Accipiter nisus</i>	5 H, 4 M	<i>Apus melba</i>	4
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	V, 2	<i>Apus pallidus</i>	V * (p)
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	-, L	<i>Aquila chrysaetos</i>	10
<i>Acrocephalus paludicola</i>	L, -	<i>Aquila adalberti</i>	10
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	L, -	<i>Ardea cinerea</i>	9 *
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	L, -	<i>Ardea purpurea</i>	8, 9
<i>Actitis hypoleucos</i>	V (t), T	<i>Ardeola ralloides</i>	6, 5
<i>Aegithalos caudatus</i>	--	<i>Arenaria interpres</i>	3 (t)
<i>Aegolius funereus</i>	*	<i>Asio flammeus</i>	7, 6 *
<i>Aegypius monachus</i>	11	<i>Asio otus</i>	7, 6 *
<i>Alauda arvensis</i>	2	<i>Athene noctua</i>	5
<i>Alca torda</i>	6 *	<i>Aythya ferina</i>	7 *
<i>Alcedo atthis</i>	V (t) *	<i>Aythya fuligula</i>	6 *
<i>Alectoris rufa</i>	6 H, 7 M *	<i>Aythya nyroca</i>	6 *
<i>Anas acuta</i>	6	<i>Botaurus stellaris</i>	7 *
<i>Anas clypeata</i>	6	<i>Bubo bubo</i>	10
<i>Anas crecca</i>	5	<i>Bubulcus ibis</i>	6
<i>Anas penelope</i>	6	<i>Bucanetes githagineus</i>	L
<i>Anas platyrhynchos</i>	7	<i>Burhinus oediceramus</i>	6, 5
<i>Anas querquedula</i>	6	<i>Bulweria bulwerii</i>	3 (t) *
<i>Anas strepera</i>	6	<i>Buteo buteo</i>	8, 7
<i>Anser anser</i>	9 H, 10 M	<i>Calandrella brachydactyla</i>	L
<i>Anser fabalis</i>	9 H, 10 M	<i>Calandrella rufescens</i>	L
<i>Anthus berthelotii</i>	L, -	<i>Calidris alba</i>	T (t)
<i>Anthus campestris</i>	L, 2 *	<i>Calidris alpina</i>	T (t)
<i>Anthus petrosus</i>	L	<i>Calidris canutus</i>	3 (t)
<i>Anthus pratensis</i>	L, -	<i>Calidris ferruginea</i>	T (t)
<i>Anthus spinoletta</i>	L	<i>Calidris maritima</i>	T (t)
<i>Anthus trivialis</i>	L	<i>Calidris minuta</i>	T (t)
<i>Apus apus</i>	V * (p)	<i>Calidris temminckii</i>	T (t)

<i>Calonectris diomedea</i>	6	<i>Cyanopica cyanus</i>	3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	V, 3	<i>Delichon urbica</i>	L
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	3	<i>Dendrocopos major</i>	3, V
<i>Carduelis cannabina</i>	-, L	<i>Dendrocopos medius</i>	V, 3 *
<i>Carduelis carduelis</i>	L, -	<i>Dendrocopos minor</i>	2 *
<i>Carduelis spinus</i>	-	<i>Dryocopus martius</i>	5 *
<i>Carduelis chloris</i>	2, L	<i>Egretta garzetta</i>	6
<i>Cercotrichas galactotes</i>	2	<i>Elanus caeruleus</i>	6
<i>Certhia brachydactyla</i>	-	<i>Emberiza cia</i>	L, 2
<i>Certhia familiaris</i>	-	<i>Emberiza cirius</i>	L, 2
<i>Cettia cetti</i>	L	<i>Emberiza citrinella</i>	L, 2
<i>Charadrius alexandrinus</i>	T (t)	<i>Emberiza hortulana</i>	L, 2
<i>Charadrius dubius</i>	T (t)	<i>Emberiza schoeniclus</i>	L
<i>Charadrius hiaticula</i>	T (t)	<i>Erithacus rubecula</i>	L
<i>Charadrius morinellus</i>	3, 4 *	<i>Falco columbarius</i>	4 *
<i>Chersophilus duponti</i>	2	<i>Falco eleonorae</i>	5
<i>Chlamydotis undulata</i>	8 *	<i>Falcona nammami</i>	4
<i>Chlidonias hybridus</i>	3	<i>Falco peregrinus</i>	7, [8H]
<i>Chlidonias niger</i>	T	<i>Falco subbuteo</i>	5
<i>Ciconia ciconia</i>	9	<i>Falco tinnunculus</i>	5
<i>Ciconia nigra</i>	9	<i>Ficedula hypoleuca</i>	-
<i>Cinclus cinclus</i>	V, 3 *	<i>Fringilla coelebs</i>	L
<i>Circus gallicus</i>	9	<i>Fringilla montifringilla</i>	L, 2
<i>Circus aeruginosus</i>	7	<i>Fringilla teydea</i>	2
<i>Circus cyaneus</i>	6	<i>Fulica atra</i>	7
<i>Circus pygargus</i>	5	<i>Fulica cristata</i>	7
<i>Cisticola juncidis</i>	-	<i>Galerida cristata</i>	2
<i>Clamator glandarius</i>	5, 4	<i>Galerida theklae</i>	2
<i>Coccythraustes coccythraustes</i>	V	<i>Gallinago gallinago</i>	3 (t)
<i>Columbalivvia</i>	5	<i>Gallinula chloropus</i>	5 (t), 6
<i>Columba oenas</i>	5	<i>Garrulus glandarius</i>	4
<i>Columba palumbus</i>	6	<i>Geolohelidon nilotica</i>	4
<i>Coracias garrulus</i>	4	<i>Glareola pratincola</i>	3
<i>Corvus corax</i>	7	<i>Grus grus</i>	9 *
<i>Corvus corone</i>	5 *	<i>Gypaetus barbatus</i>	12
<i>Corvus monedula</i>	6, 5	<i>Gyps fulvus</i>	11
<i>Corvus frugilegus</i>	6, 5 *	<i>Haematopus ostralegus</i>	5 (t) *
<i>Coturnix coturnix</i>	3	<i>Hieraetus fasciatus</i>	10
<i>Crex crex</i>	4 *	<i>Hieraetus pennatus</i>	8, [9H]
<i>Cuculus canorus</i>	4	<i>Himantopus himantopus</i>	4 (t), 5 (t)
<i>Cursorius cursor</i>	4 *	<i>Hippolais icterina</i>	L

<i>Hippolais pallida</i>	-, L	<i>Netta rufina</i>	7
<i>Hippolais polyglotta</i>	-, L	<i>Numenius arquata</i>	6 (t) *
<i>Hirundo daurica</i>	-, L	<i>Numenius phaeopus</i>	5 (t)
<i>Hirundo rustica</i>	-, L	<i>Nycticorax nycticorax</i>	6, 7 *
<i>Hydrobates pelagicus</i>	T (t)	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	T (t)
<i>Ixobrychus minutus</i>	5	<i>Oceanodroma castro</i>	T (t)
<i>Jynx torquilla</i>	V	<i>Oenanthe hispanica</i>	L
<i>Lanius collurio</i>	2, V	<i>Oenanthe leucura</i>	V
<i>Lanius excubitor</i>	3	<i>Oenanthe oenanthe</i>	2
<i>Lanius minor</i>	V	<i>Oriolus oriolus</i>	3
<i>Lanius senator</i>	V	<i>Otus scops</i>	4
<i>Larus audouinii</i>	6	<i>Oxyura leucocephala</i>	7
<i>Larus argentatus/cachinnans</i>	6, 7	<i>Pandion haliaetus</i>	9
<i>Larus fuscus</i>	6	<i>Panurus biarmicus</i>	L
<i>Larus genei</i>	5	<i>Parus ater</i>	-, L
<i>Larus melanocephalus</i>	5 *	<i>Parus caeruleus</i>	-, L
<i>Larus ridibundus</i>	4 (t)	<i>Parus cristatus</i>	-, L
<i>Limosa lapponica</i>	4 (t)	<i>Parus major</i>	2, L
<i>Limosa limosa</i>	5 (t)	<i>Parus palustris</i>	-, L
<i>Locustella luscinioides</i>	L	<i>Passer domesticus</i>	2
<i>Locustella naevia</i>	-, L	<i>Passer hispaniolensis</i>	2
<i>Loxia curvirostra</i>	V, 2	<i>Passer montanus</i>	L
<i>Lullula arborea</i>	L	<i>Pelagodroma marina</i>	3 (t) *
<i>Luscinia megarhynchos</i>	2, L	<i>Perdix perdix</i>	6 *
<i>Luscinia svecica</i>	L	<i>Pernis apivorus</i>	7
<i>Lymnocyptes minimus</i>	V (t)	<i>Petronia petronia</i>	2
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	6	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	9
<i>Melanitta nigra</i>	7 *	<i>Phalacrocorax carbo</i>	10
<i>Melanocorypha calandria</i>	V	<i>Phasianus colchicus</i>	6 *
<i>Mergus serrator</i>	7 *	<i>Philomachus pugnax</i>	4 (t) M, 3 (t) H
<i>Merops apiaster</i>	V *	<i>Phoenicopterus ruber</i>	10 (t), 9 (t)
<i>Miliaria calandria</i>	V, 2	<i>Phoenicurus ochruros</i>	L, -
<i>Milvus migrans</i>	7	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-, L
<i>Milvus milvus</i>	7	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-
<i>Monticola saxatilis</i>	V, 3	<i>Phylloscopus collybita</i>	-
<i>Monticola solitarius</i>	3 *	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-
<i>Motacilla alba</i>	L	<i>Phylloscopus trochilus</i>	-
<i>Motacilla cinerea</i>	L	<i>Pica pica</i>	4, 5
<i>Motacilla flava</i>	L	<i>Picus viridis</i>	4
<i>Muscicapa striata</i>	-	<i>Platalea leucorodia</i>	9 (t)
<i>Neophron percnopterus</i>	9 *	<i>Plectrophenax nivialis</i>	2 *

<i>Plegadis falcinellus</i>	7 (t)	<i>Streptopelia decaocto</i>	5, 6
<i>Pluvialis apricaria</i>	3 (t), 4 (t) *	<i>Streptopelia turtur</i>	4
<i>Pluvialis squatarola</i>	4 (t)	<i>Strix aluco</i>	7
<i>Podiceps cristatus</i>	7 (o), 8 (o)	<i>Sturnus unicolor</i>	3
<i>Podiceps nigricollis</i>	6 (o)	<i>Sturnus vulgaris</i>	3
<i>Porphyrio porphyrio</i>	7 (t)	<i>Sula bassana</i>	9 *
<i>Porzana parva</i>	V (t) *	<i>Sylvia atricapilla</i>	L, 2
<i>Porzana porzana</i>	3 (t)	<i>Sylvia borin</i>	L, 2
<i>Porzana pusilla</i>	V (t)	<i>Sylvia cantillans</i>	-
<i>Prunella collaris</i>	2, V	<i>Sylvia communis</i>	L
<i>Prunella modularis</i>	L	<i>Sylvia conspicillata</i>	-
<i>Pterocles alchata</i>	5	<i>Sylvia hortensis</i>	2
<i>Pterocles orientalis</i>	5	<i>Sylvia melanocephala</i>	L, -
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	-, L	<i>Sylvia sarda</i>	-
<i>Puffinus assimilis</i>	4 (t)	<i>Sylvia undata</i>	-
<i>Puffinus puffinus/mauretanicus</i>	5 (t)	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	5 (o)
<i>Pyrhcorax graculus</i>	5 *	<i>Tadorna ferruginea</i>	7 *
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	6, 5	<i>Tadorna tadorna</i>	7 *
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	L	<i>Tetrax tetrax</i>	6 *
<i>Rallus aquaticus</i>	4 (t)	<i>Tichodroma muraria</i>	2 *
<i>Recurvirostra avosetta</i>	5 (t)	<i>Tringa erythropus</i>	4 (t)
<i>Regulus regulus</i>	-	<i>Tringa nebularia</i>	4 (t)
<i>Regulus ignicapillus</i>	-	<i>Tringa totanus</i>	3 (t)
<i>Remiz pendulinus</i>	-, L	<i>Tringa glareola</i>	V (t)
<i>Riparia riparia</i>	-	<i>Tringa ochropus</i>	V (t)
<i>Saxicola dacotiae</i>	-, L *	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-
<i>Saxicola rubetra</i>	L	<i>Turdus iliacus</i>	V
<i>Saxicola torquata</i>	-, L	<i>Turdus merula</i>	3
<i>Scolopax rusticola</i>	5 (t)	<i>Turdus philomelos</i>	3
<i>Serinus canarius</i>	-	<i>Turdus pilaris</i>	3
<i>Serinus serinus</i>	-	<i>Turdus torquatus</i>	3
<i>Serinus citrinella</i>	-	<i>Turdus viscivorus</i>	3
<i>Sitta europaea</i>	2	<i>Tyto alba</i>	6, 7
<i>Sterna albifrons</i>	T	<i>Upupa epops</i>	3
<i>Sterna hirundo</i>	V	<i>Uria aalge</i>	6 *
<i>Sterna sandvicensis</i>	4	<i>Vanellus vanellus</i>	4 (t)

SE INSTA A TODOS LOS ANILLADORES A CONTRIBUIR A OPTIMIZAR ESTA LISTA. PARA ELLO, SE RUEGA QUE, QUIENES PUEDAN APORTAR INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA A LOS DATOS QUE AQUÍ APARECEN, LO COMUNIQUEN A SU RESPECTIVA ENTIDAD AVALADORA.

Marcas especiales

En muchas ocasiones el marcado de las aves con anillas metálicas es insuficiente para los objetivos concretos que hayan sido fijados en determinados estudios. Del total de aves que son anilladas, el porcentaje de recuperadas o controladas suele ser demasiado pequeño en la mayoría de las especies. Se recurre entonces a los marcados especiales, todos ellos capaces de individualizar a cada ejemplar a distancia, unas veces mediante el control visual y otras mediante el radiocontrol (véase una revisión en Bub 1985).

Recomendaciones al uso de marcas especiales en aves

Sea cual sea el tipo de marcado especial que se pretenda utilizar, debe ir siempre acompañado de la correspondiente anilla metálica oficial, que se considera la verdadera fe de marcado y portadora del remite del centro de anillamiento.

Antes de proceder al marcado o a la creación de nuevas marcas es absolutamente necesario consultar, a través de la propia Entidad Avaladora, con los coordinadores de este tipo de actividades. La coordinación entre anilladores y centros de marcado es absolutamente fundamental para garantizar resultados. La falta de coordinación puede ocasionar que dos o más anilladores utilicen marcas muy similares con códigos solapados, cuyo resultado inmediato es la invalidación de ambos marcados (ver Garrido 1994).

Los marcados especiales sólo deben efectuarlos anilladores experimentados, dentro del ámbito de proyectos concretos.

En marcas con inscripciones alfanuméricas se aconseja evitar la utilización de caracteres que puedan ocasionar confusión. Los caracteres que deben utilizarse son (siempre en mayúsculas): A, C, F, H, J, L, M, N, P, R, T, U, V, W, X, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. Los caracteres que no deben ser utilizados son: B, D, E, G, I, K, Ñ, O, Q, S, Y, Z.

En las anillas alfanuméricas se debe utilizar una única inscripción, repetida de idéntica forma cuantas veces sea necesario en torno a la marca. Se debe evitar el uso de anillas alfanuméricas de inscripción doble puesto que el lector no tiene por qué conocer necesariamente la existencia de una segunda lectura diferente.

Se deben utilizar materiales duraderos e indeformables. Las anillas de mala calidad, en ocasiones, podrán causar daño al ave o variar el código por la pérdida de alguna anilla. También se puede dar el caso de que una anilla, con el paso del tiempo, quede montada sobre otra, imposibilitando una lectura completa.

Se deben utilizar colores duraderos y dígitos gruesos y grabados, nunca pintados. Los colores deberán ser preferentemente colores básicos o derivados simples, entendiéndose por ello rojo, amarillo, azul, verde, naranja, blanco y negro.

Confiar el diseño de las anillas para cada especie a una entidad con amplia experiencia en la confección de estas marcas.

Los controles visuales realizados sobre este tipo de marcas deben ser enviados a la Estación Biológica de Doñana, quien se compromete a su tramitación con el centro de anillamiento correspondiente (si éste es conocido) y al envío del historial de vida del ave al observador de la anilla.

Métodos de marcados especiales más utilizados

Collares

Son anillas plásticas de gran tamaño que van colocadas en el cuello de las aves para su identificación individual a distancia. Muestran una inscripción grabada que se repite varias veces en el contorno de la marca para poder ser leída desde distintos ángulos. Se han utilizado habitualmente en aves acuáticas nadadoras, así como en aves que se desplazan a pie en zonas de pastizal medio-alto, que impide la lectura de las marcas colocadas en patas. Su utilización se ha generalizado en los últimos años en todas las especies de ánsares. En España se usan en Ánsar Común *Anser anser* y Focha Moruna *Fulica cristata*.

Baberos

Son marcas muy parecidas a los collares pero, a diferencia de éstos, no tienen una forma cilíndrica perfecta, siendo mucho más parecidos a los baberos utilizados en puericultura. Generalmente muestran una sola inscripción situada en la zona frontal que quedará colgando sobre el pecho del ave. Suelen estar fabricados con lona o algún material plástico flexible. En la mayoría de los casos la experiencia ha aconsejado su sustitución por collares de material plástico rígido que aceptan varias inscripciones repetidas en su contorno.

Placas y discos nasales

Conjunto formado por dos placas plásticas que quedan fijadas mediante un pasador a través de las narinas del ave. La inscripción, grabada sobre ambas placas, queda visible a cada lado del pico. Se ha utilizado principalmente para el marcado de patos *Anatidae*. Su uso es constante fuente de polémica (ver Calvo & Furness 1992).

Marcas alares

Se trata de láminas plásticas coloreadas y dotadas de algún tipo de inscripción (símbolos o dígitos). Estas marcas se colocan rodeando el ala a la altura del húmero y uniendo sus extremos mediante remaches y pegamento instantáneo (véase, por ejemplo, Heredia 1991). La lectura de estas marcas suele requerir el uso de óptica potente. Se han utilizado, por ejemplo, en Quebrantahuesos *Gypaetus barbatus*.

Marcas alares patagiales

Son similares a las marcas alares “convencionales” pero van sujetas a la piel del ala, mediante un hilo de nylon que perfora la piel situada en el espacio comprendido entre el cúbito-radio y el húmero (el patagio). Son visibles sólo por la parte superior del ala

y su lectura se suele realizar con el ave posada: en vuelo aumenta la dificultad de lectura. Se trata de un sistema que puede llegar a ocasionar daño al ave si el diseño y la colocación de la marca no están en manos de personal con suficiente experiencia. Los daños al ave pueden ser infección en la zona perforada, corrimiento de la perforación y rozaduras. No resulta conveniente la utilización de remaches metálicos. Se han utilizado, por ejemplo, en aguiluchos *Circus* sp.

Tinciones

Este método de marcado se basa en la coloración artificial de determinadas zonas del cuerpo del ave. Se lleva a cabo con tintes duraderos e inocuos para la piel y las plumas del ave, mediante inmersión, pulverizado o con la ayuda de una brocha. Tradicionalmente se ha utilizado anilina o ácido pícrico. La duración de este tipo de marcado está evidentemente condicionada por los períodos de muda de la especie concreta. Para identificar varios individuos hay que crear códigos especiales. Se han utilizado, con buenos resultados en el Quebrantahuesos *Gypaetus barbatus*.

Decoloraciones de plumas

Método que consiste en decolorar las plumas de vuelo mediante productos químicos (crema decolorante de cabello, por ejemplo), creando distintos patrones según los grupos de plumas que se decoloren para poder realizar identificaciones individuales. El uso de este método se limita casi en exclusiva a aves planeadoras de gran tamaño (como buitres) que, por su envergadura, permitan distintas combinaciones. Al igual que en el caso de las tinciones, son marcas que desaparecen tras el reemplazo de las plumas afectadas.

Radio-emisores

Para el seguimiento individual de aves que requieran una localización constante y exacta. El seguimiento se realiza mediante receptores dotados de antenas direccionales, capaces de indicar la dirección exacta en la que se encuentra el ejemplar. Mediante una simple triangulación basada en dos recepciones distantes puede saberse la posición exacta. Existen también emisores vía satélite que realizan localizaciones automáticas en gran parte del globo, con unos márgenes de error más que aceptables.

Diversas empresas se dedican a la fabricación de radio emisores para fauna salvaje y disponen de modelos diseñados especialmente para cada grupo de animales y, en este caso, de aves. Su duración está condicionada por la batería y suele ir en función del tamaño del emisor y, en consecuencia, del tamaño del ave. Existen diferentes tipos, según las necesidades de seguimiento concretas: emisores dorsales, que van colocados en la espalda del ave, sujetos mediante unos tirantes que pueden ser degradables, de forma que con el paso del tiempo caigan por sí mismos; emisores de cola, que se colocan cosidos y pegados a las rectrices, perdiéndose una vez que se produce la muda; emisores collares, colocados en el cuello del ave, etc.

Normalmente la fuente de energía es una pequeña batería de duración limitada (y en algunos casos garantizada por el fabricante). Otra opción son los emisores dotados de una pequeña placa fotovoltaica y baterías recargables, aunque su eficacia es relativa, ya que se descargan con mucha rapidez y tardan demasiado en volver a cargarse.

Anillas de lectura a distancia

En la actualidad es el método más utilizado por aquellos anilladores que quieren sacar el máximo provecho a sus anillamientos. Las ventajas más sobresalientes sobre otros métodos de marcado especial son la inocuidad sobre el ave y la facilidad de control. No es posible, no obstante, utilizarlo exitosamente con todas las especies de aves y su uso se restringe a aquellos grupos que permiten su control de forma fácil. Estos grupos engloban a las especies de aves que son susceptibles de ser observadas con comodidad con telescopio y poseen patas suficientemente largas como para aceptar este tipo de marcas.

Las anillas de lectura a distancia deben su origen a la pericia de algunos observadores que se dedicaban a leer con telescopios los dígitos de las anillas metálicas. Al poco decidieron fabricar nuevas anillas más altas y que llevaran unos dígitos más grandes. El código identificativo se repetía varias veces en posición vertical en torno a la anilla, lo que facilitaba su control. La utilización de materiales plásticos llegó casi inmediatamente. Primero se utilizaron anillas plásticas de colores lisos, fabricadas con finas láminas enrolladas sobre sí mismas como una espiral. También se utilizaron “anillas-muelle” de diferentes colores. La combinación de estos tipos de anillas con la metálica daba lugar a códigos individualizables.

Las anillas plásticas de lectura a distancia, tal y como hoy las conocemos, consisten en planchas cilíndricas de PVC de doble o triple capa. Cada una de las capas es de un color diferente y mediante la perforación mecánica de la capa exterior, que deja al descubierto la interior, se pueden grabar dígitos y letras, de formas perfectas y diferentes grosores. Su lectura puede realizarse a una distancia considerable, siempre que las condiciones de luz sean óptimas. Se utiliza en un número creciente de especies (Flamenco *Phoenicopiterus ruber*, gaviotas *Larus* sp., etc.). Un ave marcada con este sistema llega a tener con normalidad un buen número de observaciones en diferentes puntos del planeta a lo largo de su vida.

Normas de codificación de marcas de lectura a distancia

Generalidades

La codificación de combinaciones de anillas pretende facilitar el manejo de la información, principalmente para su uso en soportes informáticos, aunque a su vez facilita también la toma de apuntes en el campo. En muchos casos las centrales de anillamiento utilizan otras normas diferentes de codificación o pequeñas variaciones dentro de una misma norma. Por esta razón, se recomienda adjuntar un gráfico de posición de anillas con respecto al ave como los que se encontrarán en las siguientes páginas, siempre que se comunique a una central el avistamiento de alguna anilla. En listados largos puede

optarse por referenciar la norma, si es que ésta se encuentra publicada con antelación. Las normas que se estudiarán a continuación son una versión abreviada de las propuestas por Calderón y Garrido (1999).

Para la correcta codificación de cualquier combinación de anillas se respetará siempre la posición real de cada una de las marcas con respecto al ave. De esta forma, cada pata (izquierda o derecha) corresponderá a su respectiva real, y en ningún caso a la que advierte el observador desde su perspectiva particular. Por tanto, la posición hipotética será siempre la de un ave vista de espaldas, tal y como reflejan los gráficos que se adjuntan (figura 1). Este tipo de gráficos o croquis son los que se aconseja adjuntar a la hora de su remisión de observaciones a las centrales de anillamiento.

Las anillas colocadas u observadas en cada pata quedarán separadas por una barra "/". A la izquierda de la barra se transcribirán las anillas correspondientes a la pata izquierda y a la derecha de aquella las correspondientes a la pata derecha, del siguiente modo:

Anilla(s) en pata izquierda / Anilla(s) en pata derecha

La anilla metálica oficial será señalada con la letra griega alfa "α", en la posición que corresponda, como se verá más adelante.

Las diferentes anillas irán separadas mediante comas ",", en orden descendente: *siempre de arriba a abajo*. Cuando sea necesario señalar la existencia de anillas sobre y bajo la articulación tibio-tarsal, se separarán con un punto y coma ";". Los símbolos que se emplearán para indicar el color de la anilla serán los siguientes:

AM	Amarillo
AZ	Azul
B	Blanco
G	Gris
NG	Negro
NR	Naranja
RO	Rojo
RS	Rosa
V	Verde

Cualquier otro detalle que el observador encuentre en la anilla o en el ave no será codificado según estas normas y se apuntará en forma de notas adicionales (generalmente en los historiales aparecerán como "observaciones"). Algunos detalles que pueden ser interesantes son: color de la inscripción, algún tipo de defecto en la anilla, daños en el ave, características individuales del ave (albinismo, le falta una pata...), etc.

A continuación se estudian los diferentes tipos de combinaciones de anillas y sus correspondientes codificaciones.

Anillas de color liso simple.

Anillas sin ningún tipo de inscripción alfanumérica. Su lectura se reduce a la identificación del color y de la posición y orden en que se encuentran colocadas las diferentes anillas. Hay un número reducido de posibilidades de identificación individual que sólo se puede ver aumentado con la combinación de varias anillas en cada ejemplar. Son utilizadas principalmente por investigadores específicos y en muchos casos no son comunicadas a las centrales de anillamiento, por lo que pueden carecer de historiales. Es también muy frecuente el solapamiento de códigos entre diferentes centros y anilladores, lo que complica la identificación individual.

La codificación se reduce a la enumeración de colores utilizados, en orden descendente y separados por comas o puntos y comas según se ha descrito.

Un ave marcada en tibia izquierda con una anilla negra de color liso, en tarso izquierdo con una anilla blanca sobre otra roja, ambas de color liso, y con una anilla metálica en la tibia derecha, se codificará de la siguiente forma: NG;B,RO/α;0 (figura 1).

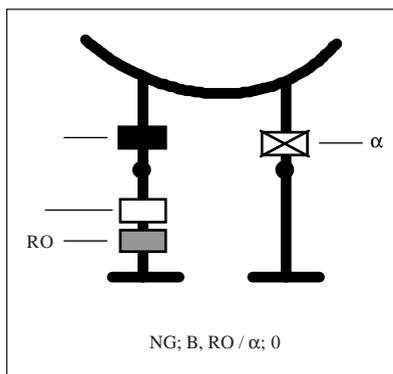


Figura 1. Codificación de aves marcadas con anillas de color liso simple

Anillas de bandas de colores lisos

Son anillas de colores que no tienen ningún tipo de inscripción alfanumérica. Se diferencian de las del grupo anterior en que una sola anilla tiene más de un color grabado, generalmente formando bandas alrededor de toda la anilla. A veces cuesta trabajo diferenciarlas en malas condiciones de luz de las del grupo anterior, que pueden llegar a “soldarse” entre ellas con la acumulación de suciedad a lo largo del tiempo.

Se codificarán de igual forma que las anteriores, aunque uniendo mediante un subrayado continuo aquellos colores que correspondan a una sola anilla. De esta forma, donde acabe el subrayado se corresponderá con el final de dicha anilla.

Un ave marcada en tibia izquierda con una anilla negra de color liso, en tarso izquierdo con una anilla que muestra tres bandas de diferentes colores (rojo, blanco y rojo), y con una anilla metálica en la tibia derecha, se codificará: NG;RO,B,RO/α;0 (figura 2).

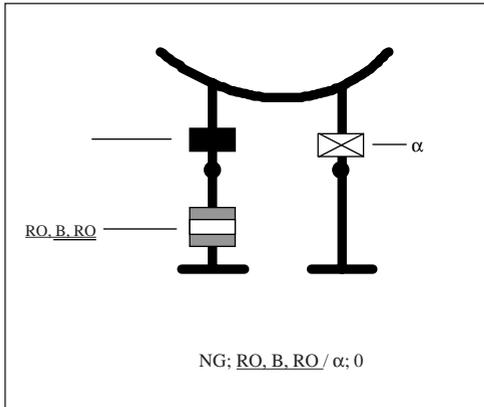


Figura 2. Codificación de aves marcadas con anillas de bandas de colores lisos

Anillas alfanuméricas de inscripción simple.

Muestran números o letras grabadas. Tienen una única inscripción que puede repetirse alrededor de la anilla. La repetición de la inscripción tiene el único objetivo de permitir la lectura desde posiciones diferentes. Las inscripciones de carácter alfanumérico (letras y/o números) se codificarán siempre entre corchetes "[...]", precedidos del código de color que corresponda a cada anilla. La inscripción podrá estar grabada horizontalmente o verticalmente. En el primer caso no será necesario añadir ningún símbolo. Cuando la inscripción sea vertical deberán añadirse **flechas de posicionamiento** "↑, ↓", que indicarán el sentido en que se realiza la lectura (leída de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo, respectivamente) (figura 3). Ocasionalmente podrán encontrarse símbolos intercalados entre las letras, que deberán ser transcritos tal y como se observan. El más habitual es una barra espaciadora.

Un ave que porta en la tibia izquierda una anilla blanca en la que puede leerse la inscripción "A | 27" en posición vertical, leída de abajo hacia arriba, y una anilla de metal en la tibia derecha se codificará como: B[A | 27]↑; 0 / α; 0. En aquellos casos en que se trate de una especie en la que se conoce con total seguridad que nunca porta anillas en tarso y que, por tanto, es imposible el solapamiento con otros códigos en los que aparecieran más anillas, podrá simplificarse la codificación, resultando: B[A | 27]↑ / α (figura 4).

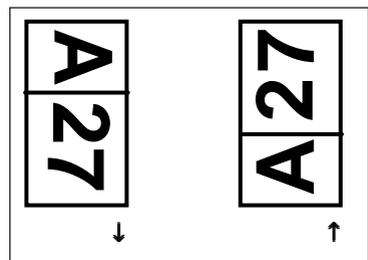


Figura 3. Codificación de anillas alfanuméricas de inscripción simple

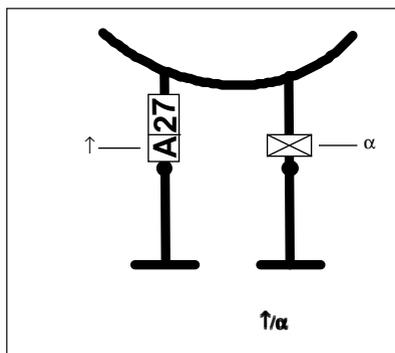


Figura 4. Codificación de aves marcadas con anillas alfanuméricas de inscripción simple

Anillas alfanuméricas de inscripción doble.

Son anillas prácticamente idénticas a las anteriores, con la única excepción de que portan dos lecturas diferentes en caras opuestas de la anilla. Es un método totalmente desaconsejable, ya que es muy difícil realizar la lectura completa de ambas inscripciones. Además, en la mayoría de los casos el observador desconoce la existencia de una segunda lectura diferente, por lo que con frecuencia podrá considerar registros completos aquellos que en realidad han leído sólo una parte de la inscripción. Se ha detectado este tipo de marcado sólo en grandes láridos.

La codificación será similar a las anillas alfanuméricas de inscripción simple, con la única premisa de que deberán quedar claramente separadas las diferentes inscripciones. Para ello se recurrirá a los siguientes símbolos: " < ... > ". Por tanto, todas las inscripciones quedarán encuadradas dentro de un gran corchete y en su interior cada inscripción se encuadrará por separado dentro de los citados símbolos triangulares, seguidos en cada caso de su flecha de posicionamiento. Si todas las inscripciones están grabadas en la misma posición (que es lo más frecuente) se señalará una única flecha de posicionamiento al cerrar el corchete.

Un ave que porta en la tibia izquierda una anilla amarilla en la que pueden leerse dos inscripciones diferentes a cada lado de la anilla: por un lado "A27" en posición vertical, leída de abajo hacia arriba, y por otro "BP", también en posición vertical, y leída de abajo hacia arriba. En la tibia derecha porta una anilla de metal. Se codificará como: 0; AM[< A27 > ↑ < BP > ↑] / 0; α. En aquellos casos en que se trate de una especie en la que se conoce con total seguridad que nunca porta anillas en tarso y que, por tanto es imposible el solapamiento con otros códigos en los que aparecieran más anillas, podrá simplificarse la codificación resultando: AM[< A27 > < BP >] ↑ / α (figura 5).

Anillas de código de barras

El marcado con código de barras se basa en la existencia de tres barras paralelas que recorren la anilla en todo su perímetro. Cada una tiene una posición fija e inamovible:

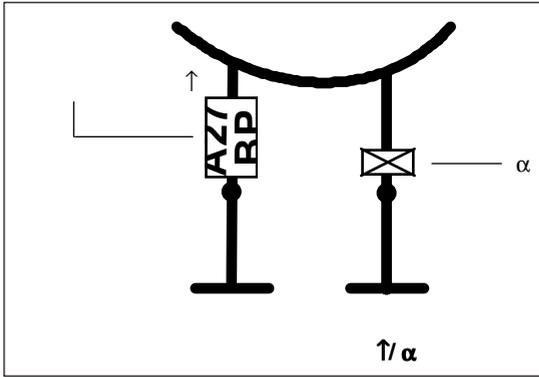


Figura 5. Codificación de aves marcadas con anillas alfanuméricas de inscripción doble

superior, media o inferior. Existen dos únicos tipos de barras: las finas (que simbolizan el número 1) y las gruesas (cuyo significado es 2). La ausencia de barra en cualquiera de las posiciones simboliza el cero. Pueden realizarse únicamente 27 combinaciones diferentes dentro de una misma anilla, por lo que se recurre con frecuencia a combinarlas con otras anillas plásticas y con la metálica para multiplicar las posibles combinaciones individuales. La identificación individual del ave se realiza entonces a través del conjunto completo de anillas y de su disposición concreta.

El símbolo que se utilizará para que en su codificación puedan ser diferenciadas de las anillas alfanuméricas será el paréntesis "...", precedido de la abreviatura del color de fondo de la anilla. La lectura de las barras siempre se hará comenzando por la parte superior.

Un ave que porta en tibia izquierda una anilla de color amarillo con una barra ancha en la parte superior y dos barras finas en la zona central e inferior, respectivamente, además de, en

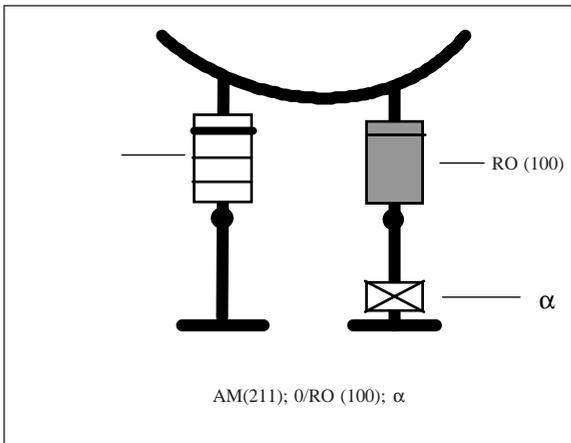


Figura 6. Codificación de aves marcadas con anillas de código de barras

la tibia derecha, una anilla roja con una única barra fina en la parte superior, y metal en el tarso derecho, se codifica como: AM(211); 0 / RO(100); α (figura 6).

Anillas combinadas

Todas las formas de marcado que han sido explicadas pueden ser combinadas entre sí, resultando toda una serie de infinitas posibilidades. Para su codificación se seguirán las normas detalladas en el apartado de generalidades y, en cada caso, aquellas determinadas en sus correspondientes apartados.

Un ave que en la pata izquierda porta en tibia una anilla blanca con inscripción "42C", leída de abajo a arriba, y en tarso otra anilla de color amarillo liso. En la pata derecha porta en tibia

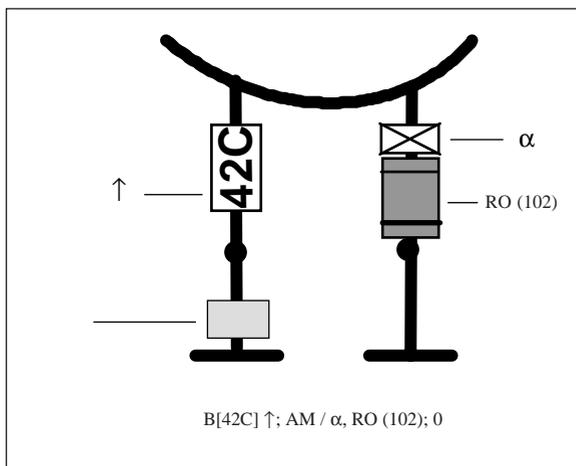


Figura 7. Codificación de aves marcadas con anillas combinadas

una anilla metálica y bajo ella una de color rojo con una línea fina en la parte superior y una gruesa en la inferior, mostrando el centro de la anilla sin línea. En el tarso derecho no presenta marca. Se codificará de la siguiente forma: B[42C]↑; AM/ α , RO(102); 0 (figura 7).

Collares

Algunas especies concretas, como el Ánsar Común *Anser anser*, son marcadas con collares de plástico en sustitución de las anillas que hasta ahora han sido comentadas. Los collares son en todos los casos alfanuméricos, por lo que se utilizarán corchetes, precedidos del color de fondo del plástico. Para diferenciarlos claramente de las anillas alfanuméricas, el corchete deberá ir seguido inmediatamente de un guión, tras el cual se especificará la presencia (α) o ausencia (0) de anilla metálica en cualquiera de las patas

(indiferente cuál de ellas). Ocasionalmente pueden llevar grabada una banda circular que, recorriendo todo el perímetro del collar, separe letras o números. Esto deberá señalarse con una barra " | ", como se ha señalado ya para las anillas alfanuméricas. En un mismo collar pueden encontrarse letras o números de diferentes tamaños y posiciones. Los collares que muestren simultáneamente letras o números en posiciones horizontal (un dígito de mayor tamaño) y vertical (dos dígitos de menor tamaño) se codificarán subrayando la letra de mayor tamaño.

Un ave porta un collar blanco en el que puede leerse la inscripción A24 (siendo la letra A de mayor tamaño y en posición horizontal, mientras que los números 2 y 4 son menores y se leen de abajo a arriba). Se observa también que el ave en cuestión porta anilla metálica en una de las patas. Se codifica del siguiente modo: B[A24]-α (figura 8).

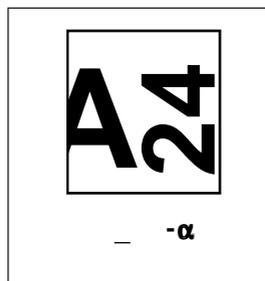


Figura 8. Codificación de aves marcadas con collares

Otros métodos de marcado

Para el resto de métodos antes descritos (tinturas, narinas, marcas alares, etc) no existe una forma de codificación concreta. Las fichas individuales son realizadas a mano y generalmente se adjunta un croquis de forma y situación de la marca así como una descripción de otros detalles de interés, lugar, fecha, comportamiento, etc.

