

INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE TRUCHA COMÚN EN EL PARQUE NATURAL DEL MONCAYO

MEMORIA 2024



INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE TRUCHA COMÚN EN EL PARQUE NATURAL DEL MONCAYO

SEGUIMIENTO ECOLÓGICO DEL P.N. DEL MONCAYO

Memoria 2024

Dirección de la propuesta

GOBIERNO DE ARAGÓN

PROPUESTA SCP0010

Emilio Escudero, Jefe de Sección de Ordenación Cinegética y Piscícola. Revisión de informe.

Servicio de Caza y Pesca. Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca del
Departamento de Medio Ambiente y Turismo. Gobierno de Aragón.

Autoría del informe

SARGA – Gobierno de Aragón

Cristina Abad Ibáñez. Graduada en Ciencias Ambientales. *Trabajo de Campo. Redacción del informe.*

Marta Zubiaurre García. Graduada en Geografía y Ordenación del Territorio. *Trabajo de Campo. Redacción del informe.*

Carlos Catalá Roca. Licenciado en Ciencias del Mar. *Trabajo de Campo.*

Personal colaborador

Agentes de Protección de la Naturaleza que han colaborado en los trabajos de campo en todas las pescas realizadas en este informe. GOBIERNO DE ARAGÓN.

Este trabajo debería ser citado como:

Abad, C. & Zubiaurre, M. 2024. *Estudio de las poblaciones de trucha común (Salmo trutta) en el Parque Natural del Moncayo. SARGA - Gobierno de Aragón.*

© Gobierno de Aragón. Ninguna parte de este trabajo puede ser reproducido por ningún medio físico o electrónico sin permiso por escrito de la dirección general competente en materia de gestión piscícola del Gobierno de Aragón.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	ANTECEDENTES	6
1.1.1.	Estudios poblacionales de la trucha común en el parque natural del Moncayo	6
1.1.2.	Estudios genéticos de la trucha común en el parque natural del Moncayo	8
1.1.3.	Determinación de la edad de una muestra de truchas del Río Morana (Zaragoza) por escalimetría - 2005	9
1.2	METODOLOGÍA.....	11
2.	RESULTADOS	16
2.1	Estación M1. BARRANCO DE MORCA.....	19
2.2	Estación MO1. NACIMIENTO BCO. MORANA O DEL HOYO.....	25
2.3	Estación MO2. BARRANCO MORANA - HIDROELÉCTRICA.....	30
2.4	Estación IS1. RÍO ISUELA - PURUJOSA	34
2.5	Estación HU1. BARRANCO PEDROGAL (Blacky) - HUECHA.....	38
2.6	Estación HU2. BCO. PEDROGAL O DE MATALAPUENTE (Pte. San Martín) - HUECHA.	42
3.	CONCLUSIONES	46
4.	BIBLIOGRAFÍA	50

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe, se encuentra incluido en el Programa de Seguimiento Ecológico del Parque Natural del Moncayo, como cumplimiento a varios de los objetivos prioritarios fijados en el Plan Rector de Uso y Gestión de este ENP, relacionados con la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales presentes en él.

Este informe se encuentra enmarcado dentro de la propuesta Planificación piscícola, programa de protección trucha común autóctona y tenca; trabajos de reproducción en Aragón que los técnicos de la empresa SARGA llevan realizando desde el año 2006 para el seguimiento de esta especie.

Con el trabajo realizado, se intenta, por un lado, estudiar el estado de las poblaciones de trucha común (*Salmo trutta*), así como su evolución en el tiempo en los ríos incluidos en el Parque Natural, cabe señalar que la mayoría de los tramos estudiados en este estudio, se encuentran altamente conservados y con muy pocas interferencias de actividad humana, como, por ejemplo, la carencia de vertidos de cualquier índole o la ausencia de furtivismo de ejemplares.

Todas las estaciones que se exponen en el trabajo actual tienen una clara vocación de permanencia en la Red Anual de Muestreos de trucha común (*Salmo trutta*) en los ríos de Aragón, lo que permitirá observar y analizar en algunos casos, las oscilaciones y variaciones de las poblaciones de trucha en los ríos del Parque Natural, conjuntamente con el resto de la Red de muestreos para la trucha común (*Salmo trutta*), establecida para los ríos en Aragón.

Desde la Asesoría Técnica de Espacios Naturales de Aragón (prov. Zaragoza), se solicitó, en el año 2011, la elaboración de un estudio relativo a las poblaciones piscícolas presentes en el Parque Natural del Moncayo, que, en el caso de los cauces incluidos en este Espacio, estaríamos refiriéndonos exclusivamente a poblaciones de trucha común (*Salmo trutta*).

En el informe redactado sobre los resultados obtenidos en el año 2014 se hacían notar el descenso generalizado de las poblaciones de truchas en esta zona que iban desde un 15% a un 60% de efectivos, además de la baja capturabilidad registrada para los alevines, hecho que viene siendo repetitivo desde el primer año que se realiza el seguimiento. A la vista de estos resultados se propusieron tres acciones a realizar durante los seguimientos del año 2015; 1) retrasar la fecha de muestreo aproximadamente dos meses para comprobar si mejorar la capturabilidad de la fracción de alevines, 2) realizar un estudio de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en los mismos puntos donde se realiza muestreo de trucha común para conocer la calidad biótica del medio y la calidad de alimento bentónico para la trucha, concretamente se

proponía abordar el estudio de calidad de alimento a razón de dos puntos por año durante las siguientes campañas, y 3) marcar a los ejemplares de trucha común capturados durante la campaña del año 2015 mediante la amputación de la aleta adiposa con el objetivo de comprobar si el procedimiento de muestreo mediante pesca eléctrica durante años consecutivos afecta a la población. Todas estas nuevas actuaciones fueron llevadas a cabo durante el año 2015.

En el año 2019 el estudio de densidades y características poblacionales de la trucha común comenzó a realizarse dos meses más tarde de la fecha habitual con el objetivo de capturar un mayor porcentaje de alevinaje, fecha que se mantiene en la actualidad. Entre las capturas se encuentran individuos que fueron marcados en la campaña de 2015. Los resultados y el análisis de los mismos se recogen en el presente informe, pero se dan hasta el año 2020 debido a que en 2021 se volvió a cortar la aleta adiposa de individuos para un estudio genético y es difícil asociar las recapturas a uno u otro estudio.

En el diseño de este trabajo, se encuentran incluidas poblaciones muy bien conservadas de trucha común, de hecho, algunas de estas poblaciones se consideran como el último reservorio de pureza genética de esta especie en el sistema ibérico zaragozano, y por ende de la provincia de Zaragoza, por lo que su monitorización en el tiempo adquiere una mayor importancia.

La Trucha Común *Salmo trutta* (Linnaeus, 1758), perteneciente a la familia de los salmónidos, es una de las especies más comunes en las aguas continentales europeas, presentando un alto valor socioeconómico. Reside de forma natural en los ríos de Europa, norte de África y Próximo Oriente.

Las poblaciones de trucha común de la Península Ibérica se encuentran dentro del límite meridional de la distribución geográfica de la especie y las variedades que habitan los ríos pueden constituir en muchas ocasiones adaptaciones locales particulares en su umbral de tolerancia. Además, los estudios genéticos han puesto en evidencia que la diversidad de líneas evolutivas de la trucha común es mayor en estas poblaciones en el límite de su distribución.

1.1 ANTECEDENTES

Históricamente, en el Parque Natural del Moncayo, se ha estudiado en diferentes ocasiones las poblaciones de trucha común. Es a partir del año 2001, cuando se realizó la primera fase de caracterización genética de la trucha en los cursos fluviales del Parque Natural, hasta la actualidad, se han venido llevando a cabo diferentes estudios cuantitativos, descriptivos y de caracterización genética de esta especie.

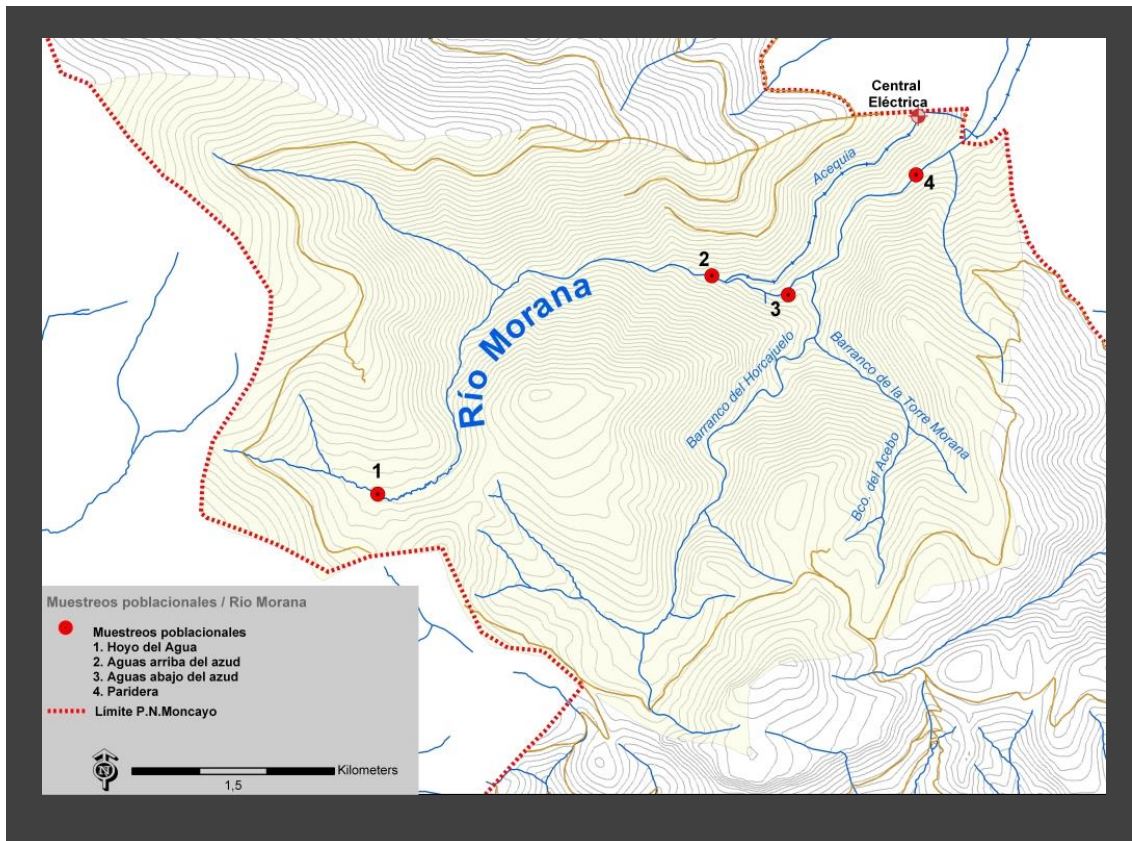
En el año 2005 se llevó a cabo por Servicio de Ríos y Actividad Cinegética, el estudio poblacional de la trucha común en el barranco Morana, durante esa campaña también se recogieron muestras biológicas de los ejemplares capturados para su caracterización genética y escamas para la determinación de la edad de las truchas mediante escalimetría.

En el año 2009, se inició el estudio y monitorización de las comunidades piscícolas y el estado de conservación de los hábitats acuáticos, se encargó un estudio cuyo objetivo era definir los indicadores más adecuados para el Seguimiento Ecológico de las masas de agua del Espacio Natural Protegido, realizado por una empresa de Consultoría Externa.

Es a partir del año 2011 cuando se retoma desde el Servicio de Ríos y Actividad Cinegética el estudio de la población de trucha común en el Parque Natural, pero esta vez, incluido en el marco de la “Red de seguimiento de la trucha común en la CCAA de Aragón”, por lo que dicho seguimiento tendrá una periodicidad anual, y permitirá obtener series de datos para el estudio de esta especie y su evolución en el tiempo.

1.1.1. Estudios poblacionales de la trucha común en el parque natural del Moncayo

Durante el año 2005, se efectuaron cuatro muestreos en el barranco Morana (Mapa 1), con el objetivo de realizar un estudio de la estructura de las poblaciones de trucha común, así como de obtener muestras biológicas para la caracterización genética de las poblaciones y el cálculo de la edad de los ejemplares obtenidos mediante escalimetría. Este estudio se realizó con la finalidad de estudiar la trucha común para saber la capacidad de la población ante la posibilidad de su uso como recurso piscícola en este tramo fluvial.



Mapa 1. Distribución de los muestreos poblacionales en el río Morana

En la primavera de 2009, se iniciaron y definieron las estaciones para los estudios poblacionales y de calidad del hábitat fluvial de los principales cauces del Parque Natural, incluido en los estudios de seguimiento ecológico definidos por la unidad gestora del Espacio.

En la campaña de 2011 se retomaron la mayoría de las estaciones de muestreo que se habían definido con anterioridad en los trabajos de seguimiento ecológico del espacio, incorporando estas estaciones a la Red de Seguimiento de la Trucha Común (*Salmo trutta*) en Aragón.

Los datos obtenidos en todos estos estudios quedan reflejados en este informe y se comparan para ver la evolución en el tiempo de las poblaciones trucheras y así comenzar una monitorización periódica de esta especie.

1.1.2. Estudios genéticos de la trucha común en el parque natural del Moncayo

En esta cuenca sólo se encuentra presente el ecotipo autóctono adriático y trucha atlántica de repoblación (Tabla 1).

En los muestreos realizados en los barrancos de los municipios de San Martín del Moncayo y Lituénigo, considerados vedados de pesca (Parque Natural del Moncayo), se han encontrado ejemplares con introgresión genética y ejemplares de trucha atlántica de repoblación, por lo que se consideran tramos contaminados genéticamente.

Por el contrario, en los muestreos realizados aguas arriba de Alcalá de Moncayo, en los barrancos Morca y Morana, los ejemplares analizados, son todos del ecotipo autóctono adriático.

Cabe señalar que la zona del barranco Morana dentro del P.N. del Moncayo, en su momento se propuso como Refugio de Fauna acuática por ser el reservorio genético más importante del Sistema Ibérico (Libro blanco de Conservación y Gestión de la Trucha común en Aragón. Informe inédito del Servicio de Ríos y Actividad Cinegética).

Estas poblaciones parecen estar aisladas del resto gracias al azud existente en esa zona. Hay que realizar muchos más estudios para ver la conveniencia o no de la demolición o construcción de escalas en estos azudes, ya que podría contaminar dichas poblaciones; pese a esto, un aislamiento genético también puede llegar a ser muy contraproducente para estas poblaciones.

<i>Cauce</i>	<i>Coord.X</i>	<i>Coord.Y</i>	<i>Año</i>	<i>Origen Macrogeográfico</i>	<i>Frec. autóctono Alelo100/100</i>	<i>Frec. Híbridos Alelo 90</i>
Bco. Morca	606962	4626616	2001	Adriática	100 %	0 %
Río Morana	604763	4624167	2001	Adriática	100 %	0 %
	604440	4623935	2005	Adriática	100 %	0 %
	603492	4623047	2005	Adriática	100 %	0 %
	602925	4623188	2005	Adriática	100 %	0 %
	600445	4621572	2005	Adriática	100 %	0 %

Tabla 1. Estudio genético de las comunidades en el Parque Natural del Moncayo.

1.1.3. Determinación de la edad de una muestra de truchas del Río Morana (Zaragoza) por escalimetría - 2005

La Dirección General de Conservación del Medio Natural del Gobierno de Aragón, remitió al Laboratorio de Zoología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid, muestras de escamas de truchas capturadas en la campaña de muestreo de octubre de 2005 en el Río Morana, en el marco de los trabajos destinados a conocer las poblaciones de trucha existentes en un tramo del río Huecha en el interior del P.N. del Moncayo.

El objeto de la asistencia solicitada por la dicha Dirección General al Laboratorio de Zoología de la ETSI de Montes era determinar la edad de los individuos de la muestra de truchas a través de la preparación y lectura de las escamas de dichos individuos (Tabla 2).

Clase de edad (años+)	Talla mínima (mm)	Talla máxima (mm)
0+	70	105
1+	90	195
2+	135	250
3+	180	285
4+	-	-
5+	440	440

Tabla 2. Límites de talla ($\pm 2,5$ mm) de las clases de edad determinadas en la población de truchas del río Morana en octubre de 2005

La principal característica de la población de truchas a la que pertenece la muestra de escamas analizadas es la alta variabilidad intracohorte de tallas. Esta fuerte variabilidad no es excepcional, más bien resulta frecuente en las poblaciones de trucha común. La causa de la existencia de crecimientos diferenciales significativos entre los individuos de una misma cohorte se basa en múltiples aspectos biológicos, etológicos y ambientales que afectan a esta especie. En particular, la fuerte territorialidad que muestran estos peces desde los primeros estadios de su vida libre en la columna de agua provoca una fuerte diferenciación de crecimientos entre individuos nacidos en una misma fecha.

Tras la realización de los muestreos dos meses más tarde se detectó una diferencia considerable en las longitudes furcales correspondientes a la edad de alevín, por lo que en el año 2017 se consideró reclasificar la talla máxima de la fracción alevín dependiendo del mes de muestreo (Tabla 3). En base a dichos parámetros, se recalcularon los datos poblacionales de la serie 2009-2017 en todas las estaciones de muestreo.

Estación de muestreo	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
HU1. BLACKY-BCO. PEDROGAL	<50 mm		<65 mm			
HU2. MATALPUENTE-BCO. PEDROGAL	<50 mm		<70 mm			
M1. MORCA-AGUAS ABAJO AZUD	<55 mm		<55 mm			
MO1. BCO. HOYO-MORANA	<40 mm	<40 mm	<50 mm		<65 mm	
MO2. PARIDERA-MORANA	<50 mm		<80 mm			<100 mm
IS1. ISUELA-PURUJOSA	<75 mm	<95 mm	<95 mm			

Tabla 3. Tamaño del alevín según mes de muestreo.

1.2 METODOLOGÍA

La selección de los puntos de muestreo se basó en las estaciones muestreadas en el año 2009. De las ocho estaciones seleccionadas durante el mencionado año, se eligieron 6, todas ellas incluidas en los límites del Parque Natural, vedadas para el ejercicio de la pesca y representativas de toda la extensión del Parque, desde el Barranco Pedrogal en la zona más norte, el barranco Morana en la zona central y el río Isuela en su límite sur. La localización de los puntos de muestreo se muestra en el Mapa 2.

Dos de las estaciones muestreadas durante esta campaña, las del barranco de Morana (MO1 y MO2), fueron también muestreadas en el año 2005, en el marco del estudio poblacional y genético de la trucha común (*Salmo trutta*), por lo que en estas dos estaciones se cuenta ya con una serie de más de quince años.

La técnica de muestreo consistió en muestreos directos de pesca eléctrica, con dos o tres esfuerzos de captura de un tramo de río que se consideró representativo del sector en el que está enclavado. Este método está basado en el método de capturas sucesivas con esfuerzo constante y estimas de máxima probabilidad (Zippin, 1958)¹. Siempre y cuando se satisfagan las condiciones mínimas de eficacia previstas, el muestreo se resuelve con dos esfuerzos de pesca eléctrica y aplicación de la solución matemática formulada por Seber y Lecren (1967)².

La correlación entre la población de real de peces en un tramo de río y la población estimada mediante la pesca eléctrica está condicionada por algunos factores del río y de las características físicas del agua. Entre los factores del río, cabe destacar el caudal, que además de dificultar la captura de los individuos, limita la movilidad del personal que realiza el muestreo. Una mayor pendiente favorece una mayor velocidad del agua, por lo que la velocidad de desplazamiento del individuo hacia el ánodo será aún mayor y aumenta la dificultad de captura de éste. La anchura del río supone un grado de dificultad al aumentar la superficie de escapatoria de la fauna ictícola, aunque en ocasiones puede no ser inconveniente si la geomorfología del río permite “acorrallar” a los individuos (por ejemplo, la existencia de un pequeño salto de agua). La

¹ Zippin, C., 1958: The removal method of population estimation. J. Wildl. Mgmt. 22, 82-90.

² Seber, G.A.F.; Le Cren, E.D., 1967: Estimating population parameters from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol. 36, 631-643.

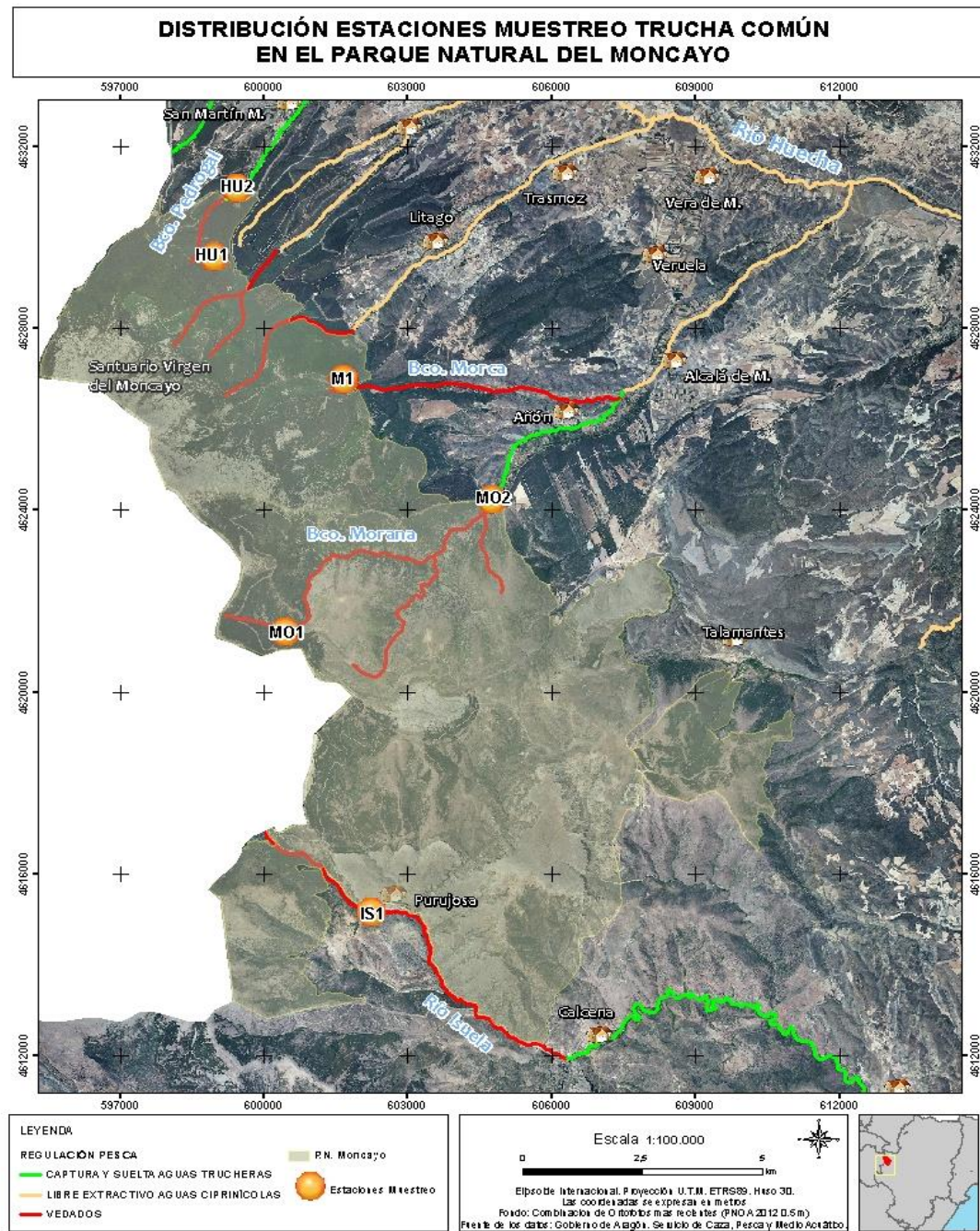
profundidad supone una limitación para la ejecución del muestreo dado que el equipo portátil se porta a la espalda quedando ligeramente por encima de la cintura; el pulsador del ánodo puede introducirse en el agua, con lo que en teoría se podría muestrear a mayor profundidad, pero para ello la persona que realiza el muestreo debe llevar las extremidades superiores aisladas de la corriente eléctrica que se propaga por el agua.

Por otro lado, entre los parámetros físicos del agua que dificultan la ejecución de los muestreos mediante pesca eléctrica cabe citar la turbidez, ya que al reducir la visibilidad impide la captura de los individuos, y la conductividad del agua, porque si no se transmite la energía eléctrica no hay efecto de galvanotaxia, es decir, atracción del pez hacia el electrodo). La conductividad, y por tanto la efectividad de la pesca eléctrica, está ligada al material en suspensión o disuelto existente en el agua, factor que, en demasía, también puede suponer un inconveniente en las tareas de muestreo, al aumentar la turbidez en caso de predominar los limos dificultando de este modo la visibilidad de los peces.

En los tramos muestreados estuvieron suficientemente representados los diferentes tipos de hábitat que se encuentran en el río: corrientes, tablas, badinas, etc. Como norma, la unidad de muestreo fue de 0,1 hectáreas de lámina mojada, lo cual, en ríos con anchuras medias de cauce entre 10 y 15 metros, representa una longitud de río muestreada de 75 a 100 metros.

En el caso de afluentes y cauces secundarios con anchuras de cauce inferiores, entre 5 y 10 metros, la longitud de río que se recorrió en el muestreo fue superior a 100 metros, de forma que se garantizó la representatividad del tramo con respecto al sector. El tiempo medio de muestreo para cada esfuerzo de pesca fue aproximadamente de 60 minutos.

El aparato de pesca eléctrica que se utilizó fue un equipo portátil ELT60IIHI de la marca Hans Grassl GMBH, potencia 1,3KW 300/500W y voltaje 940V por pulsos. Por otra parte, el personal de trabajo consistió en un mínimo de 4 personas y un máximo de 6: Un pescador que maneja el ánodo, una persona provista de una sacadera para recoger los peces que son atraídos por el ánodo y de dos a cuatro personas encargadas, por una parte, de transportar los peces hasta tanques con aireadores instalados en la orilla del río, donde se mantienen los peces vivos, y por otra, de medir, pesar y anotar todos los datos referentes a cada pesca.



Mapa 2. Distribución de las estaciones de muestreo en el parque natural del Moncayo

PUNTO	RÍO	PARAJE	Coord X	Coord Y	2005	2009	2011-2024
M1	Morca	C.H. Morca	601767	4626711	NO	SI	SI
MO1	Morana	Paraje de "El Hoyo"	600511	4621538	SI	SI	SI
sMO2	Morana	C.H. Morana	604786	4624256	SI	SI	SI
IS1	Isuela	Purujosa	602250	4615170	NO	SI	SI
HU1	Huecha	El Blacky	598939	4629427	NO	SI	SI
HU2	Huecha	Pte. San Martín	599359	4630910	NO	SI	SI

Tabla 4. Río, paraje, coordenadas y muestreos realizados en los puntos de muestreo.

Los muestreos durante el año 2015 se realizaron a finales de julio, lo que supuso un retraso en la época de muestreo de prácticamente dos meses con respecto a las campañas anteriores. Como se ha comentado en la introducción, el objetivo de retrasar la fecha de muestreo es comprobar si el tamaño de los alevines influye en su baja capturabilidad. No obstante, la fecha de muestreo respeta el reclutamiento anual de alevines que en esas fechas está prácticamente consolidado, y no afecta a la freza de la trucha común. Esta época además suele coincidir con las mejores condiciones hidrológicas de cara a obtener la máxima efectividad en los muestreos.

Dado que se lograron buenos resultados en las campañas de 2015 a 2017 se mantuvo dicho retraso en la época de muestreo. En la campaña de 2018 se detectó que la capturabilidad de la edad alevín fue baja en un punto de muestreo, por lo que se planteó retrasar de nuevo la fecha de muestreo a partir de 2019. Dicha nueva fecha (a finales de septiembre, dos meses posterior a la anterior), se ha mantenido hasta la presente campaña.

Por otra parte, en los muestreos de 2015 se marcaron todos los ejemplares capturados de más de 60 mm mediante la amputación de la aleta adiposa, para ello se utilizó una tijera de cirugía previamente desinfectada con alcohol al 90%. Los ejemplares menores de 60 mm tienen una aleta adiposa muy pequeña y con alta probabilidad de que se regenere. Los resultados de recaptura de individuos marcados en las siguientes campañas han proporcionado datos sobre tasa de mortalidad/migración de ejemplares. No obstante, deberemos tener en cuenta dos cosas a la hora de interpretar los datos; por una parte, que la proporción de recaptura de ejemplares marcados en cada una de las clases de edad va a depender de la tasa de migración de ejemplares hacia y desde las zonas adyacentes, y por otra que la proporción de recapturas de ejemplares marcados de edad 1+ (intervalo de tamaño 90-195 mm) en el año 2016 estuvo sesgada porque el año anterior no se marcaron los ejemplares de menos de 60 mm que al año siguiente pertenecieron a dicha clase. En los muestreos realizados desde el año 2016 se han capturado ejemplares marcados; los resultados de las recapturas se muestran en el apartado correspondiente a cada estación de muestreo. A partir de 2020 no se realiza dicho estudio de recapturas debido a que se cortó la aleta adiposa de nuevos ejemplares y es difícil asociar los individuos recapturados a uno u otro estudio.

Para el cálculo estadístico de los efectivos poblacionales se tuvieron en cuenta las distintas fracciones que componen la estructura de la población: alevines, juveniles y adultos, y se establecieron categorías según la abundancia de sus efectivos, como fuertes, normales o medias y débiles (Tabla 5). Los baremos aplicados fueron los siguientes:

	Densidad de población (Truchas/Ha)	Densidad de alevines (Alevines/m ²)	Reclutamiento (% alev./ Total)	Densidad de juveniles (Truchas/100 m ²)	Densidad de adultos (Truchas/100 m ²)
Muy Fuerte	> 6.000				
Fuerte	4.000 - 6.000	> 0,25	> 60	> 12	> 4
Media	2.000 – 4.000	0,1 – 0,25	30 – 60	6 – 12	2 – 4
Débil	500 – 2.000	< 0,1	< 30	< 6	< 2
Muy Débil	< 500				

Tabla 5. Categorías según abundancia de efectivos en las distintas fracciones que componen la estructura de población.

2. RESULTADOS

Los resultados de este estudio estiman la tendencia de la evolución de las poblaciones totales de trucha y de sus distintos estratos de edad. En la Figura 1, se muestran los resultados obtenidos para cada estrato de edad a lo largo de los años de muestreo. Respecto a 2024, si se hace una media de las densidades de población de todas las estaciones ésta es un 25% inferior y se considera débil (entre 500 y 2000 individuos/hectárea).

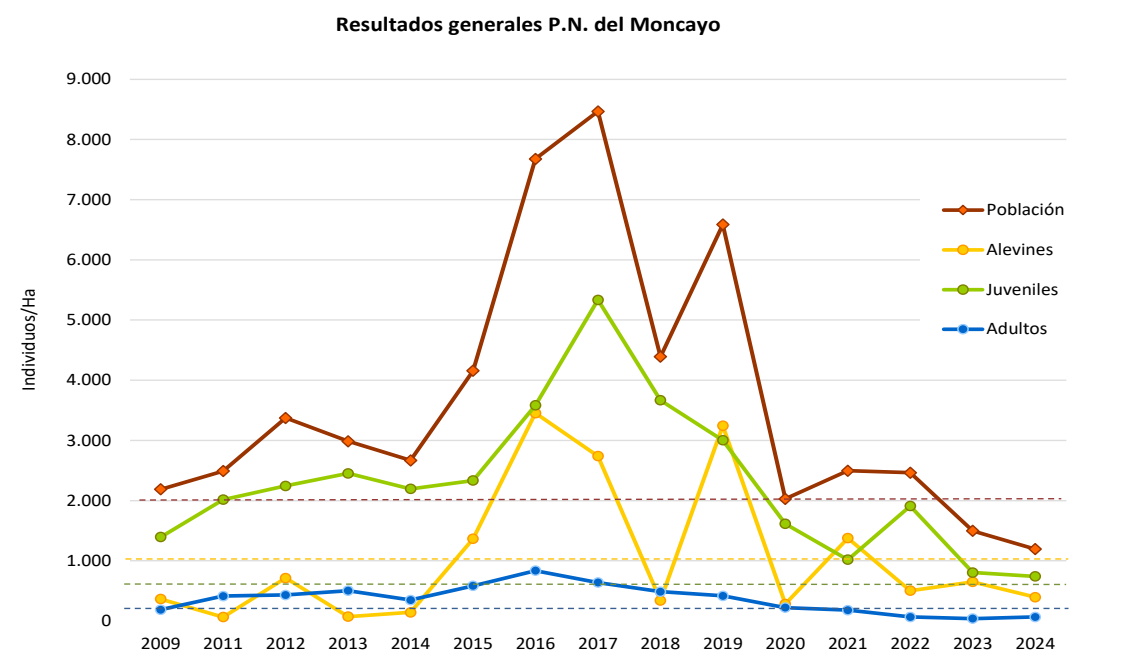


Figura 1. En punteado los valores considerados como normales para los diferentes estratos de edad (azul: adultos; verde: juveniles; naranja: alevines; granate: total de la población).

Si se hace un análisis por estaciones, prácticamente todas han experimentado un descenso en la densidad de población total, excepto la estación MO2 que ha experimentado un incremento más que notable en todos sus estratos, como se puede observar en la Tabla 6 y Figura 2.

ESTACIÓN	Población (ind/ha)	P Δ%	Alevines (ind/m²)	Alev Δ%	Juveniles (ind/100 m²)	J Δ%	Adultos (ind/100 m²)	Ad. Δ%
HU1	1.122,81	0,0%	0,000	0,0%	11,23	0,0%	0,00	0,0%
HU2	0,00	-100,0%	0,000	0,0%	0,00	-100,0%	0,00	0,0%
M1	400,00	-33,3%	0,000	0,0%	4,00	-33,3%	0,00	0,0%
MO1	1.516,81	-47,4%	0,043	-79,9%	10,97	26,7%	0,00	0,0%
MO2	1.043,21	200,4%	0,060	625,9%	3,75	237,5%	0,83	200,0%
IS1	3.085,71	-21,1%	0,134	-20,3%	14,46	-28,9%	3,21	50,0%
MEDIA	1.194,76	-25,3%	0,04	-64,6%	7,40	-8,8%	0,67	40,0%

Tabla 6. Resultados obtenidos para cada estrato de edad por punto de muestreo, y su comparación con las densidades obtenidas en la campaña anterior (Δ%).

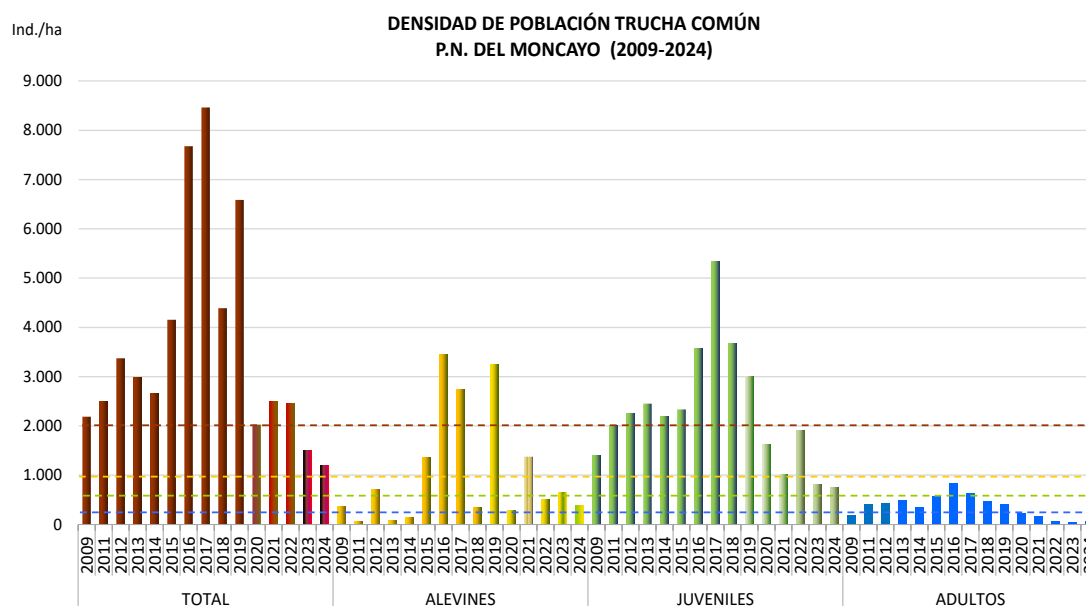


Figura 2. En punteado los valores considerados como normales para los diferentes estratos de edad (azul: adultos; verde: juveniles; naranja: alevines; granate: total de la población).

En la Figura 3 se representan las series históricas de cada uno de los estratos de forma solapada, de forma que el eje x representa las cohortes de trucha (año de nacimiento). Como ejemplo, la cohorte 2021 (individuos que nacieron en 2021) muestra que el aumento que se produjo del estrato alevín se observó en 2022 (al año siguiente) en el estrato juvenil, pero no en el adulto en 2023 (a los dos años), pues se observa cómo la línea azul del estrato adulto disminuye en dicha cohorte. Por lo general, se observa una evolución muy similar de los estratos alevín y juvenil; los que aumentos y disminuciones en el estrato alevín se reflejaban al año siguiente en el juvenil de manera proporcional, exceptuando cohortes como la de 2019 en la que a pesar del fuerte incremento de alevines en 2020 los juveniles continuaron su tendencia negativa. El estrato adulto no sigue esta correlación y presenta una evolución general negativa desde el año 2016 (cohorte 2014) independientemente de las variaciones en los estratos alevín y juvenil.

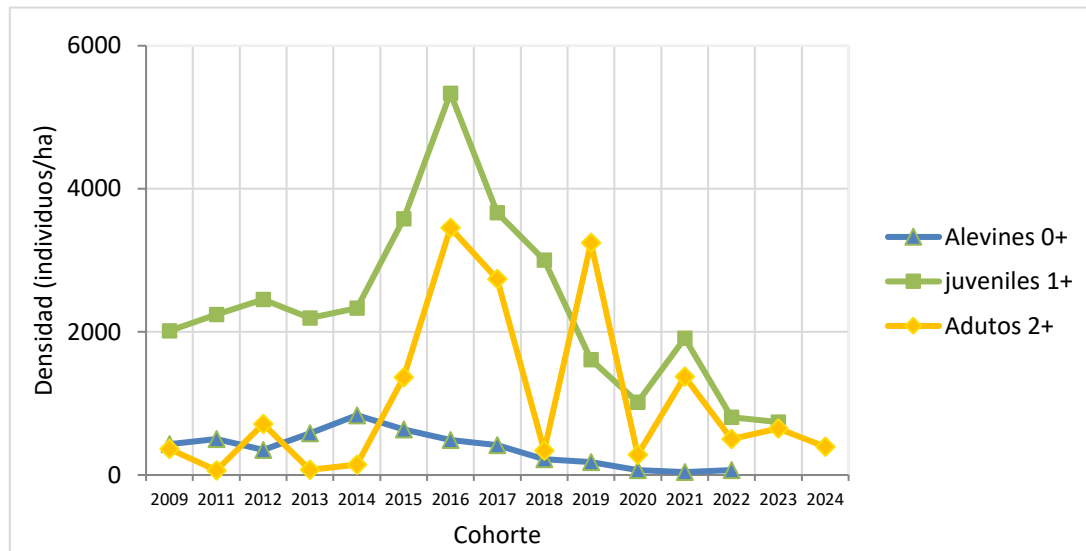


Figura 3. Series históricas solapadas de las densidades promedio (individuos por hectárea, eje Y) de las diferentes cohortes de trucha común (eje X), diferenciadas por estratos.



2.1 Estación M1. BARRANCO DE MORCA

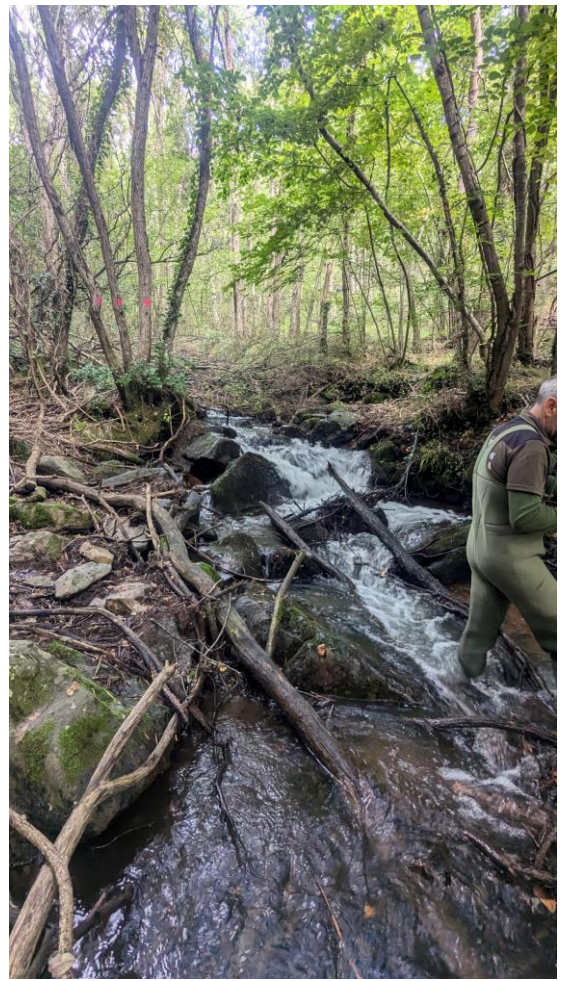
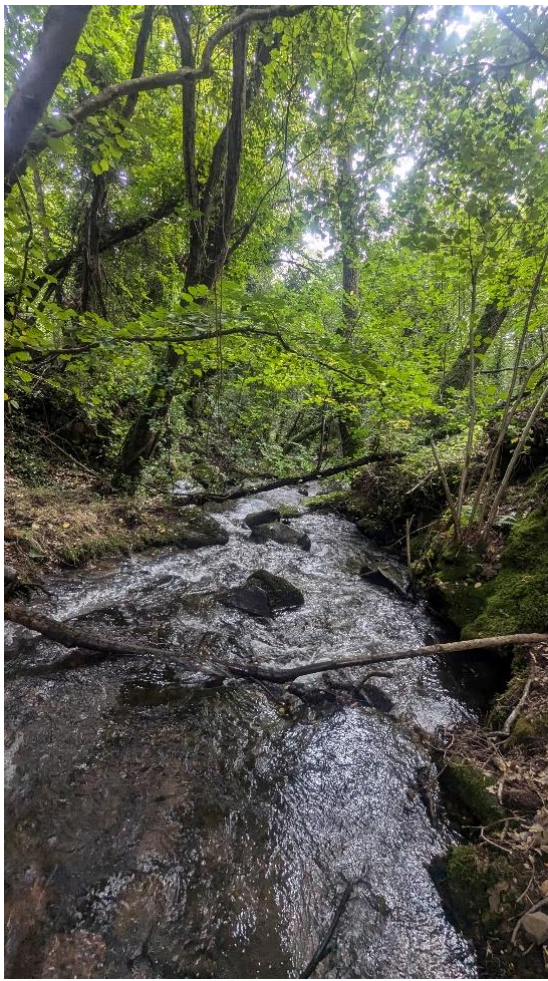
Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	25/09/2024		
Río	Morca	Longitud (m)	50 m
Estación	M1	Anchura (m)	1,5 m
Altitud	1.045 m	Superficie de muestreo	75 m ²
UTM X	601767	Nº pasadas	2
UTM Y	4626711		

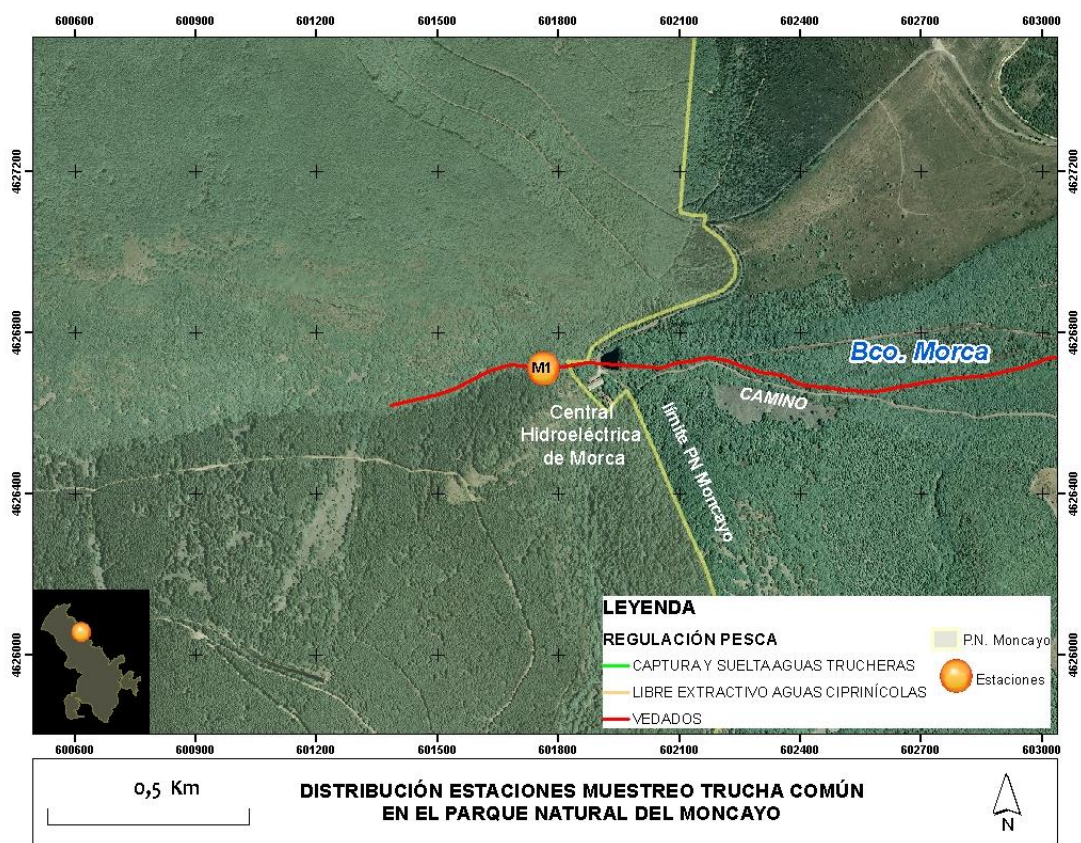
En este tramo la única especie presente es la trucha común.

Esta estación se encuentra situada entre el azud de derivación de la Central Hidroeléctrica de Morca y la propia Central, por lo que el caudal de este tramo del cauce se encuentra modulado por la producción hidroeléctrica.

Pequeño barranco, con una anchura media de 1,5 m, el cauce se encuentra considerablemente sombreado al existir mucha vegetación que invade el cauce y en el lecho del río se hallan cantos rodados, finos limos y arenas. El fondo del cauce presenta también gran cantidad de hojarasca proveniente de la vegetación adyacente.

Este punto de muestreo se sitúa en un tramo con características que le confieren un comportamiento torrencial, debido a la alta pendiente y estacionalidad de las lluvias. Dicha característica puede condicionar el alevinaje si se produce un arrastre de las puestas o los individuos por subidas bruscas de caudal. Es por ello por lo que los resultados desde el año 2018, año en el que se atrasaron de los muestreos al mes de septiembre, están condicionados por el arrastre producido por las crecidas en los meses previos; como consecuencia, el estrato alevín muestra desde dicha fecha valores de densidad débiles.





Esta campaña la densidad de alevines ha vuelto a ser nula como en los últimos cinco años, a excepción de la campaña 2021 en la que se presentó una densidad débil. El estrato juvenil también ha sufrido una disminución importante, un 33,3% respecto a la campaña pasada. En cuanto al estrato adulto no ha sufrido cambios. El estrato alevín también ha sufrido una disminución importante, un 33,3% respecto a la campaña pasada. En cuanto al estrato adulto no ha sufrido cambios con la temporada pasada y la densidad continúa siendo nula.

Todo ello refleja una densidad de población general débil (inferior a 500 individuos/hectárea), este año acentuado por la disminución de capturas de juveniles, por lo que continua la tendencia decreciente que comenzó a observarse en la temporada 2016.

POBLACIÓN		ALEVINES		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
400,00	-33,33%	0,000	0,00%	0,00	0,00%	4,00	-33,33%	0,00	0,00%

Tabla 7. Resultados año 2024

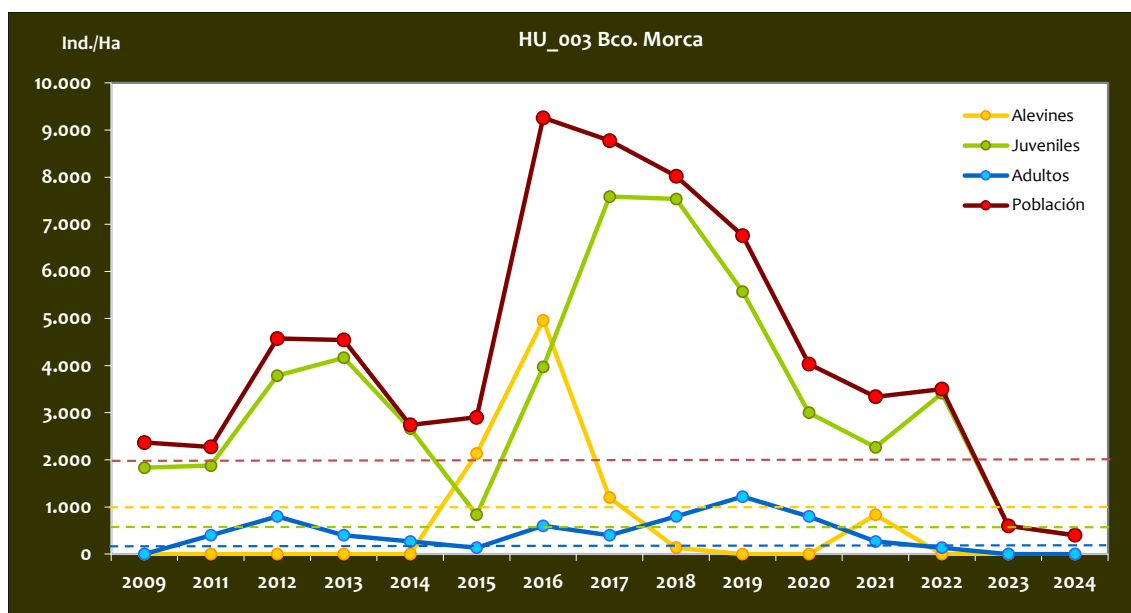


Figura 4. En punteado los valores considerados como normales para los diferentes estratos de edad (azul: adultos; verde: juveniles; naranja: alevines; granate: el total de la población)

Tal y como muestra la gráfica (Figura 4), los estratos alevín y adulto han disminuido respecto al año anterior, especialmente el estrato alevín; aunque cabe destacar que los resultados de población han aumentado y esto se debe al importante incremento de la población de juveniles en este tramo. se ha registrado una disminución en todos los estratos, especialmente en el juvenil.

En la Figura 5 se representa la estructura de población según la longitud furcal de los individuos capturados y como se representa, el estrato juvenil es el único presente, concretamente entre los 110 y 140 mm. Dicha estructura de población es preocupante y compromete la supervivencia de la población y se deberá prestar especial atención en la próxima campaña.

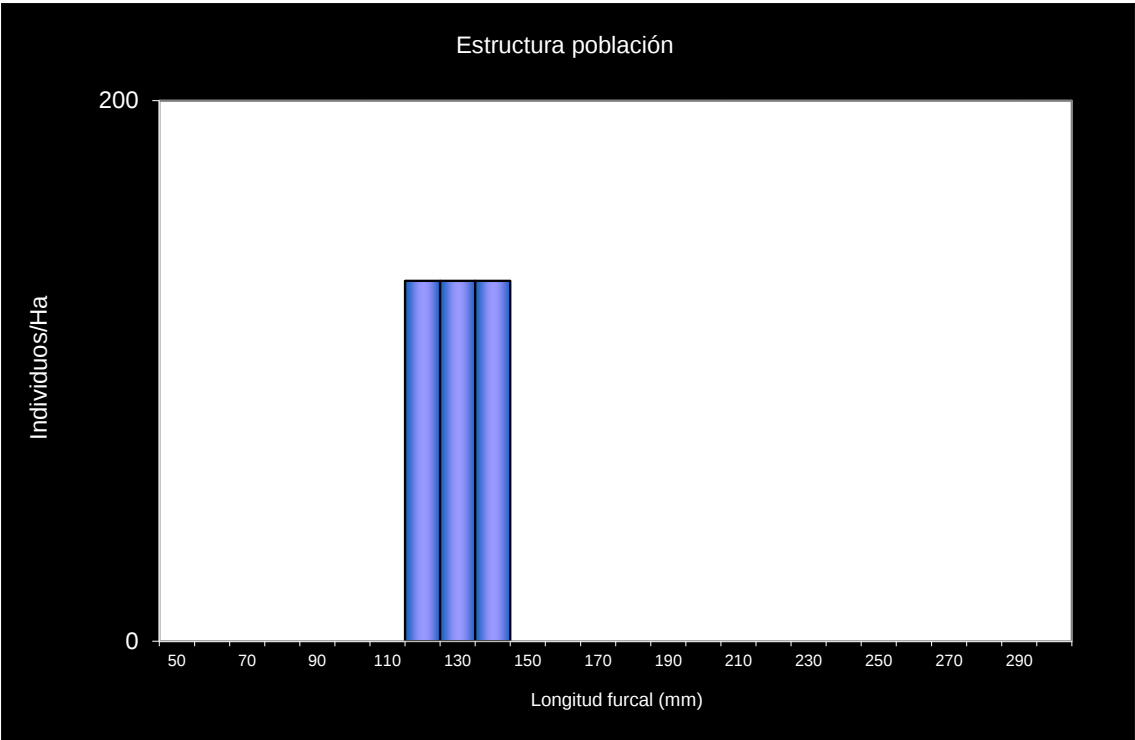


Figura 5. Estructura de la población de trucha. Campaña 2024.

Se ha mantenido la reclasificación de la talla máxima de la fracción alevín dependiendo del mes de muestreo, consecuencia de los datos de longitud furcal desde el año 2009 a 2024 (Tabla 8).

	JUNIO	AGOSTO	OCTUBRE
TALLA EDAD ALEVÍN	<55 mm	<55 mm	<55 mm

Tabla 8. Talla máxima del alevinaje capturado (año 2009-2024).

En la campaña de 2024 no se han tenido en cuenta las recapturas para continuar con el análisis que se estaba realizando. Por tanto, en esta memoria se mantienen los resultados presentados hasta 2019. Comparando los individuos recapturados desde su marcación en el año 2015, se obtiene que, en los años 2016, 2017 y 2018 se capturaron el 18%, 6% y 18%, respectivamente; y en el año 2019 se alcanzó el 12% de recaptura (Figura 6).

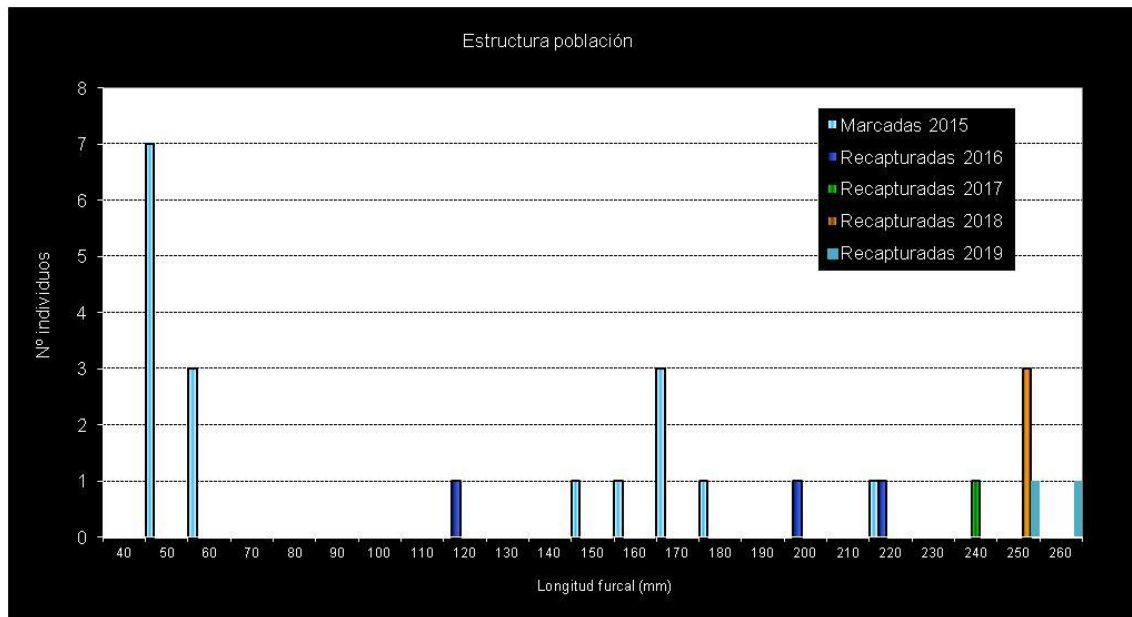


Figura 6. Estructura de la población de trucha marcada en 2015 y re-capturada en 2016, 2017, 2018 y 2019.

2.2 Estación MO1. NACIMIENTO BCO. MORANA O DEL HOYO

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	23/09/2024		
Río	Morana	Longitud (m)	365 m
Estación	MO1	Anchura (m)	0,5 m
Altitud	1.535 m	Superficie de muestreo	183 m ²
UTM X	600511	Nº pasadas	2
UTM Y	4621538		





La trucha común es la única especie presente en el tramo.

Esta estación se encuentra situada en lo que se denomina el nacimiento del barranco Morana, a una altitud de casi 1.600 m, por lo que presenta claramente características de arroyo de alta montaña, sin vegetación de ribera, salvo la vegetación herbácea típica de pastizales.

Este arroyo es muy pequeño y presenta escasamente 50 cm de anchura y sin sombreado. El lecho del río presenta grava y arenas.

Las laderas del valle están formadas por pinar de pino silvestre.

Esta campaña el caudal ha sido especialmente bajo y el cauce sigue estrechándose por el desarrollo de la vegetación herbácea lateral. También se han generado oquedades laterales que dificultan la detección y captura de ejemplares.

Como se muestra en la Figura 7, la densidad de población de trucha ha disminuido notablemente respecto a la campaña anterior, un 47%. Cabe destacar que esta estación alcanzó su máximo histórico en 2019, con valores considerados muy fuertes (superiores a 6000 individuos/hectárea), año desde el cual presenta una tendencia decreciente a excepción de la campaña de 2022 en la que el aumento de juveniles atenuó dicha tendencia. Esta campaña la densidad continúa siendo débil (inferior a 2000 individuos/hectárea). El estrato juvenil es el

único estrato en el que se ha registrado un aumento, manteniendo una densidad media (entre 600 y 1200 individuos/hectárea). El estrato alevín, por el contrario, ha sufrido una disminución del 79%, volviendo a una densidad débil (inferior a 1000 individuos/hectárea) que no se observaba desde 2018. El estrato adulto no ha sufrido cambios respecto a la campaña anterior, la densidad continúa siendo nula por cuarto año consecutivo.

POBLACIÓN		ALEVINES		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m²	Δ%	N / 100 m²	Δ%
1.516,81	-47,42%	0,043	-79,94%	28,25	-61,84%	10,97	29,69%	0,00	0,00%

Tabla 9. Resultados año 2024.

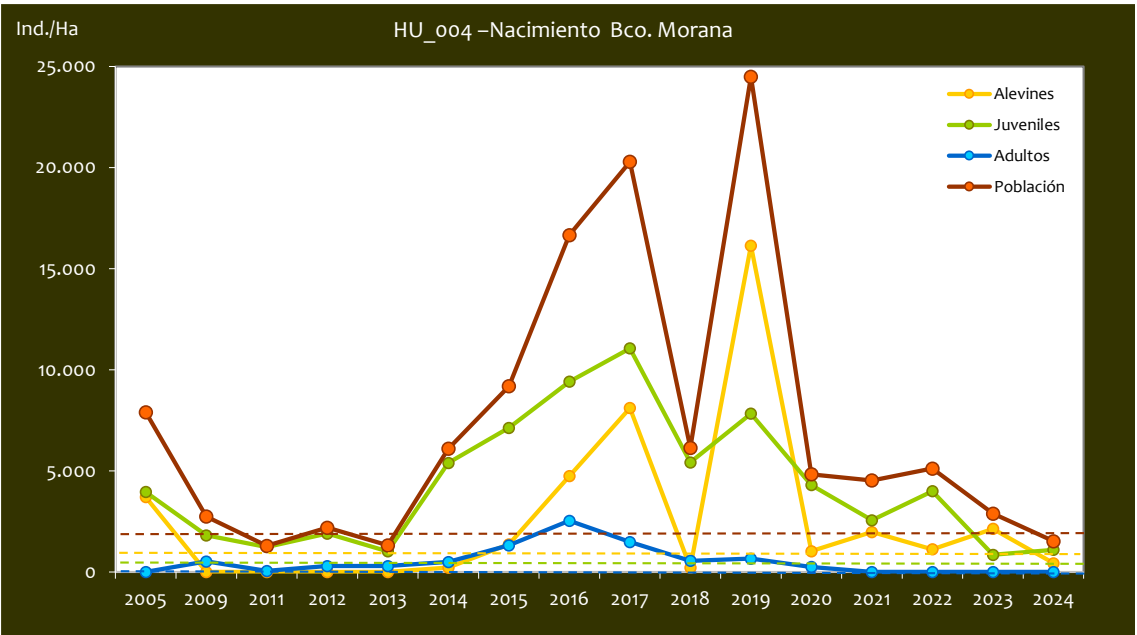


Figura 7. En punteado los valores considerados como normales para los diferentes estratos de edad (azul: adultos; verde: juveniles; naranja: alevines; granate: el total de la población)

Los datos de longitudes furcales obtenidos esta temporada se muestran en la Figura 8. Se observa la predominancia del estrato juvenil (entre 67 y 180 mm), y la inexistencia de adultos (longitud furcal superior a 180 mm).

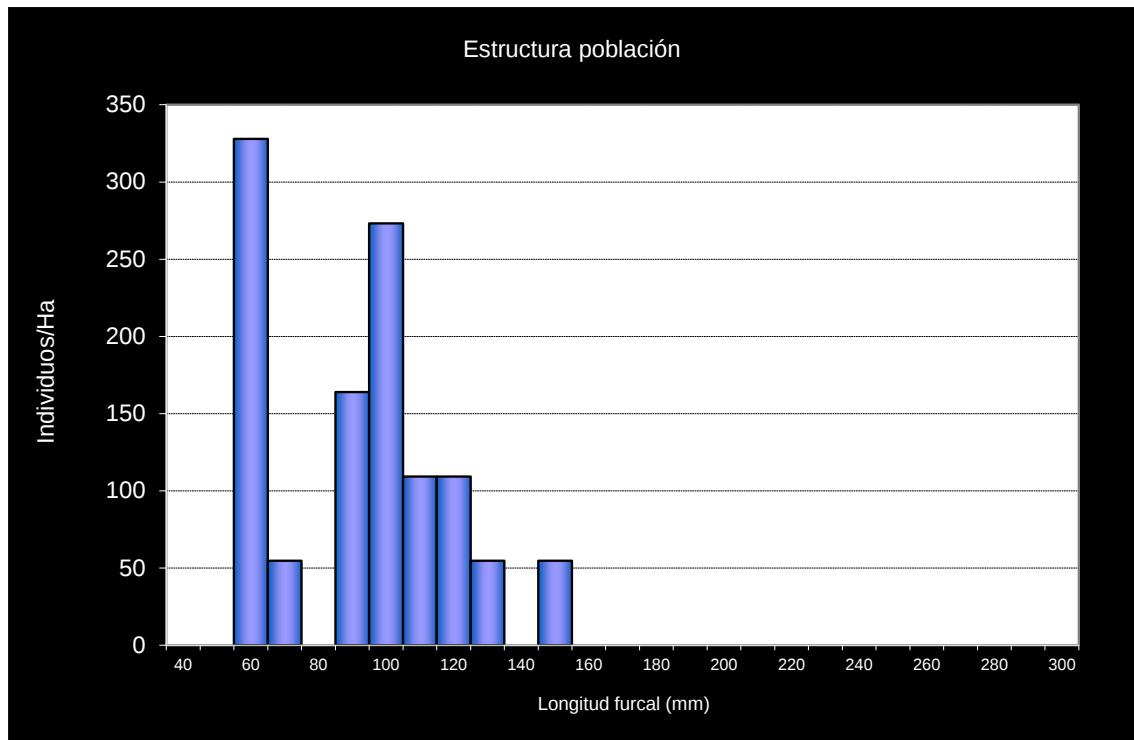


Figura 8. Estructura de la población de trucha. Campaña 2024

Se tiene en cuenta reclasificación de la talla máxima de la fracción alevín a la juvenil, consecuencia de los datos de longitud furcal desde el año 2009 a 2024 (Tabla 10).

	JUNIO	JULIO	AGOSTO	OCTUBRE
TALLA EDAD ALEVÍN	<40 mm	<40 mm	<50 mm	<67 mm

Tabla 10. Talla máxima del alevinaje capturado (año 2009-2024).

En la campaña de 2024 no se han tenido en cuenta las recapturas para continuar con el análisis que se estaba realizando. Por tanto, en esta memoria se mantienen los resultados presentados hasta 2019.

La recaptura de individuos marcados en el año 2015 en esta estación ha ido reduciéndose anualmente. En el año 2016 se recapturó el 48%, en el 2017 el 19%, el 5,5% en 2018 y el 2% en la campaña de 2019 (Figura 9).

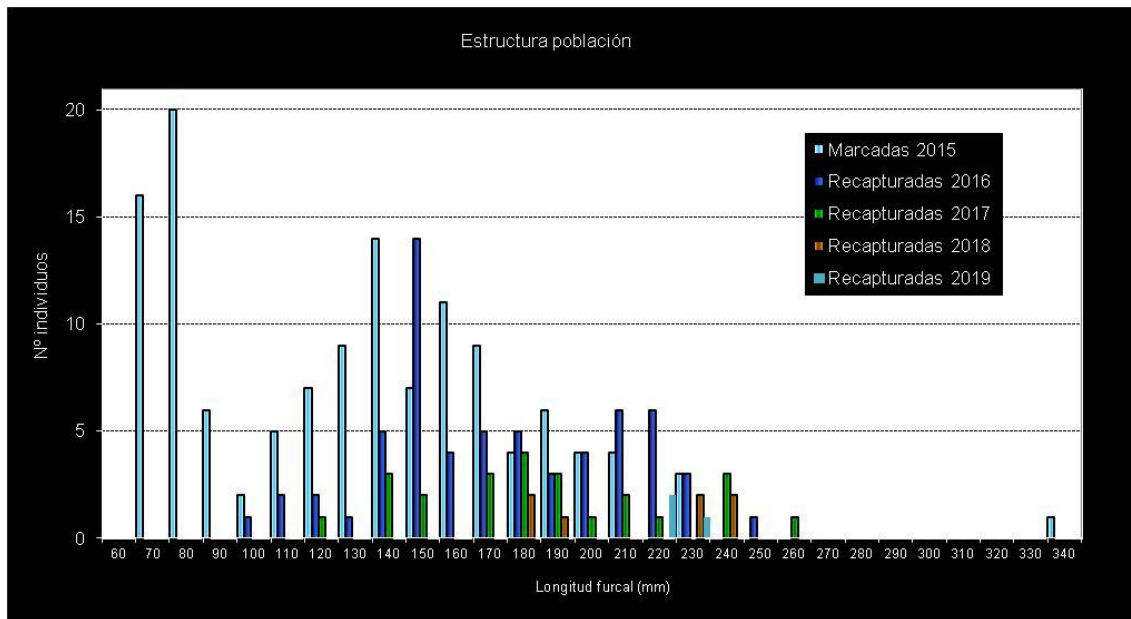


Figura 9. Estructura de la población de trucha marcada en 2015 y re-capturada en 2016, 2017, 2018 y 2019

2.3 Estación MO2. BARRANCO MORANA - HIDROELÉCTRICA

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	25/09/2024		
Río	Morana	Longitud (m)	80 m
Estación	MO2	Anchura (m)	4,5 m
Altitud	862 m	Superficie de muestreo	360 m ²
UTM X	604786	Nº pasadas	2
UTM Y	4624256		

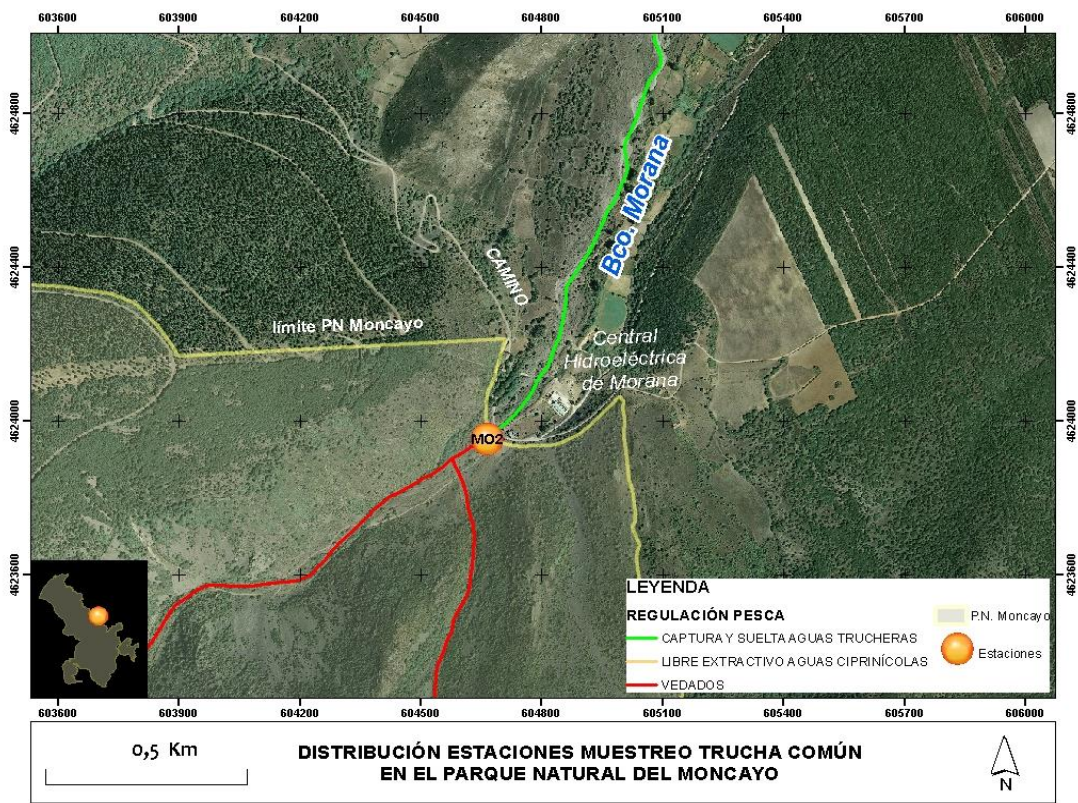
En este punto la única especie piscícola presente en el tramo es la trucha común.

Igual que la estación del barranco Morca, este tramo de río presenta un caudal modulado por la central hidroeléctrica de Morana, ya que aguas arriba de esta estación existen diferentes azudes de derivación de caudales para el abastecimiento de agua para la producción eléctrica en esta minicentral.

El cauce en este tramo más bajo es bastante más ancho, alcanzando los 4,5 m y se encuentra bastante sombreado con la vegetación de ribera.

La estación MO2 se encuentra en el límite del Parque Natural del Moncayo.





La densidad de población de trucha ha aumentado en todos los estratos registrándose, en cuanto a la población general se registra un aumento del 200% con una densidad débil (entre 500 y 2000 individuos/hectárea). En estrato alevín es el que mayor incremento ha experimentado, 625% respecto al año anterior, aunque la densidad continúa siendo débil (inferior a 1000 individuos/hectárea). En cuanto al estrato juvenil también ha aumentado su densidad notablemente, 237% respecto a la campaña pasada pero continua con una densidad débil (inferior a 600 individuos/hectárea) que empezó a registrarse el año pasado. En el caso del estrato adulto continúa presentando una densidad débil (inferior a 200 individuos/hectárea) pese al incremento del 200% que ha experimentado esta campaña, por lo que rompe con la tendencia negativa que se registraba desde 2022.

POBLACIÓN		ALEVINES		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
1.043,21	200,44%	0,060	625,93%	57,99	141,62%	3,75	237,50%	0,83	200,00%

Tabla 11. Resultados año 2024.

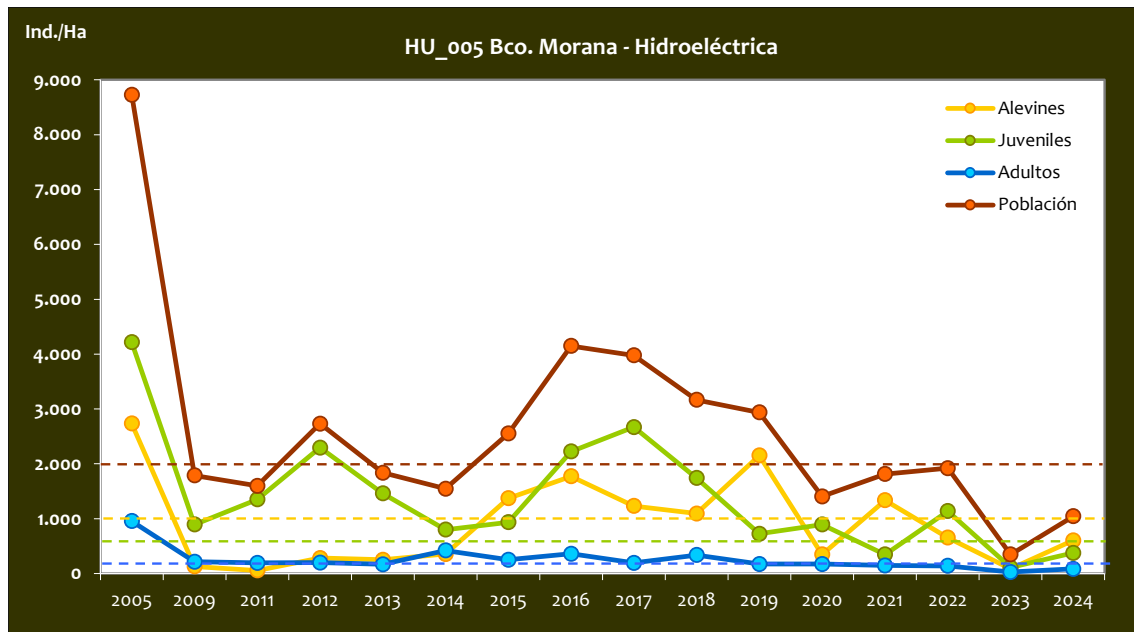


Figura 10. En punteado los valores considerados como normales para los diferentes estratos de edad

(azul: adultos; verde: juveniles; naranja: alevines; granate: el total de la población)

Los datos de longitudes furcales obtenidos esta temporada se muestran en la Figura 11. La estructura de la población se encuentra sesgada, muy ligeramente, hacia los individuos juveniles, predominando los individuos alevines frente a estos y notablemente sobre los adultos.

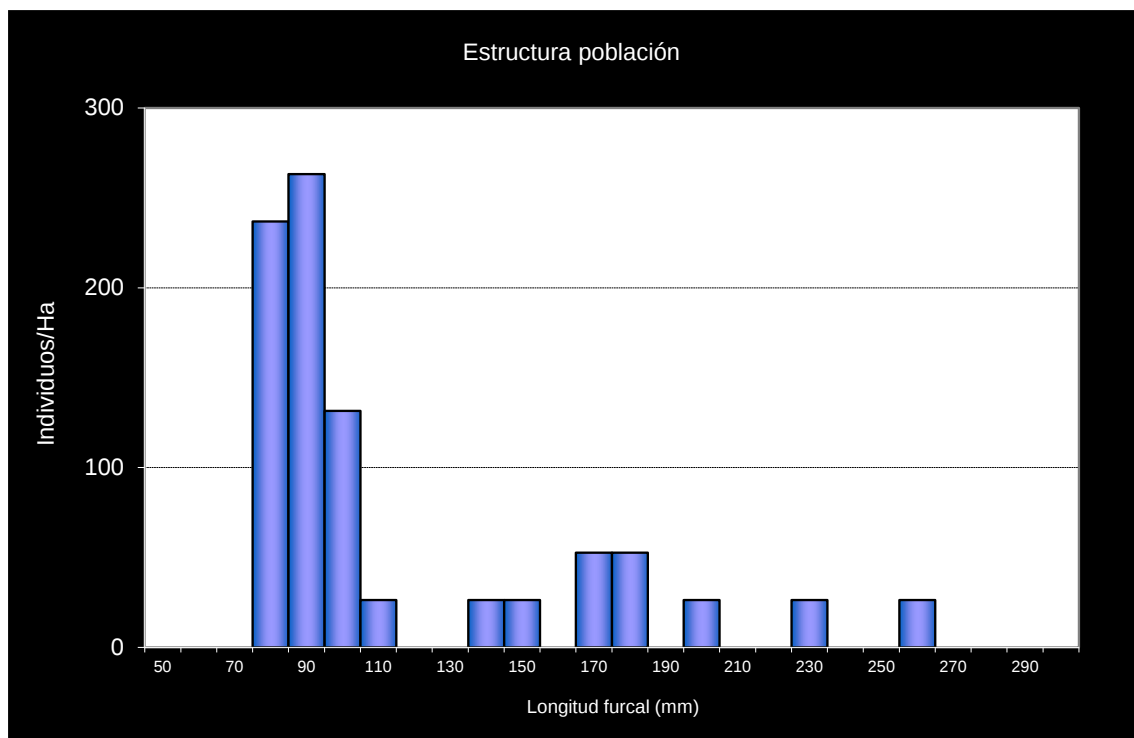


Figura 11. Estructura de la población de trucha. Campaña 2024

Se ha mantenido la reclasificación de la talla máxima de la fracción alevín dependiendo del mes de muestreo, consecuencia de los datos de longitud furcal desde el año 2009 a 2024 (Tabla 12) aunque cabe destacar que la iguala la fracción juvenil.

	JUNIO	AGOSTO	OCTUBRE
TALLA EDAD ALEVÍN	<50 mm	<80 mm	<91 mm

Tabla 12. Talla máxima del alevinaje capturado (año 2009-2024).

En la campaña de 2024 no se han tenido en cuenta las recapturas para continuar con el análisis que se estaba realizando. Por tanto, en esta memoria se mantienen los resultados presentados hasta 2019.

En la campaña de 2019 tampoco se recuperó ningún individuo marcado en el año 2015, como ya se expuso la campaña de 2018, ha podido influir las características morfológicas del tramo (zona media y menor pendiente) donde es más probable la migración de ejemplares hacia/desde las zonas adyacentes. Años anteriores, concretamente en 2016 y 2017 se recapturaron el 25% y 9%, respectivamente, de las capturas marcadas en el año 2015 (Figura 12).

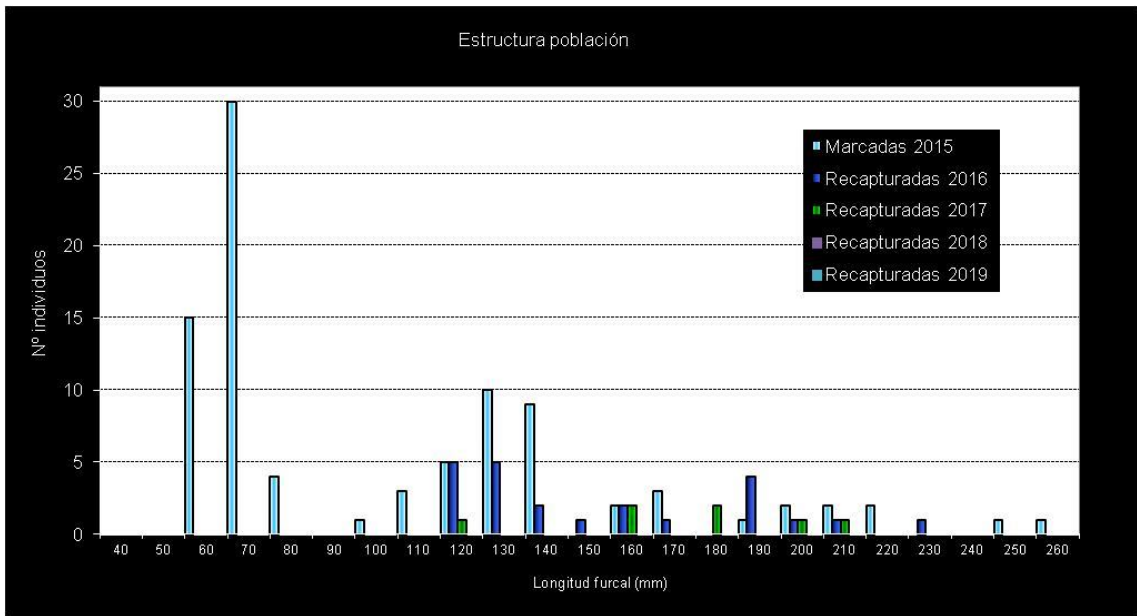


Figura 12. Estructura de la población de trucha marcada en 2015 y re-capturada en 2016, 2017, 2018 y 2019.

2.4 Estación IS1. RÍO ISUELA - PURUJOSA

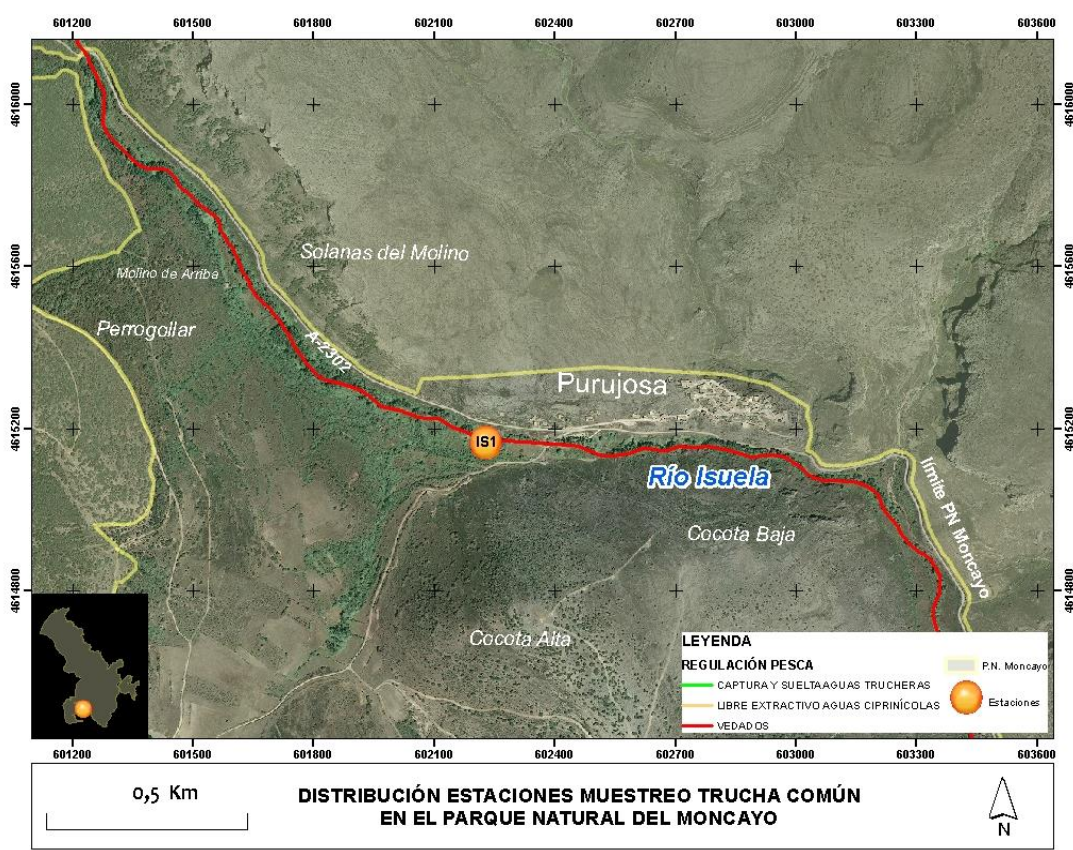
Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	24/09/2024		
Río	Isuela	Longitud (m)	70 m
Estación	IS1	Anchura (m)	2 m
Altitud	937 m	Superficie de muestreo	140 m ²
UTM X	602250	Nº pasadas	2
UTM Y	4615170		

Estación situada en el río Isuela, a la altura del núcleo urbano de Purujosa, en el límite sur del Parque Natural del Moncayo.

Tramo alto del río Isuela, presenta un cauce estrecho de una anchura aproximada de 2 metros y altamente cubierto de vegetación de ribera, pese a que, al estar tan cerca del núcleo urbano de Purujosa, las riberas se encuentran reducidas a las dos bandas adyacentes al cauce, ya que en esa zona se encuentran las huertas del pueblo, así como las derivaciones de caudal para el riego de dichas huertas. El lecho del cauce está formado por cantos, arenas y limos.

En este punto la única especie piscícola presente es la trucha común.





La densidad de población ha invertido la tendencia y ha disminuido respecto a la campaña anterior, reduciéndose en un 21%, aunque continua con una densidad media (entre 2000 y 4000 individuos/hectárea). El estrato alevín ha registrado una disminución del 20% aunque continúa con una densidad media registrando valores entre 1000 y 2000 individuos/hectárea. La densidad del estrato juvenil ha bajado un 29% y continua con un valor de densidad fuerte (superior a 1200 individuos/hectárea) y superior a la de alevines; en cuanto al estrato adulto es el único que ha registrado un incremento, un 50% continuando con una densidad media (entre 200 y 400 individuos/hectárea) continuando con la tendencia al alza después de 5 campañas consecutivas con densidad débil.

POBLACIÓN		ALEVINOS		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
3.085,71	-21%	0,13	-20%	43,40	1%	14,46	-29%	3,21	50%

Tabla 13. Resultados año 2024.

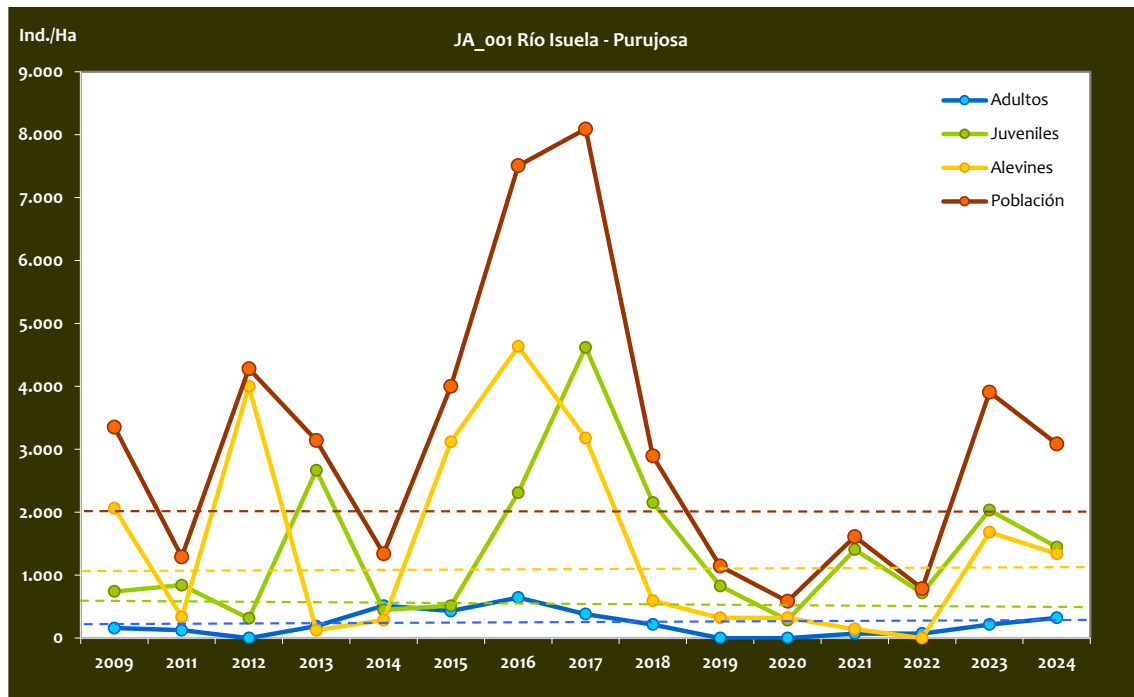


Figura 13. En punteado los valores considerados como normales para los diferentes estratos de edad

(azul: adultos; verde: juveniles; naranja: alevines; granate: el total de la población)

Los datos de longitudes furcales obtenidos esta temporada se muestran en la Figura 14. En dicha figura se observa que predominan los individuos de tallas entre los 90 y 100 mm, justo en el límite entre tallas alevines y juveniles.

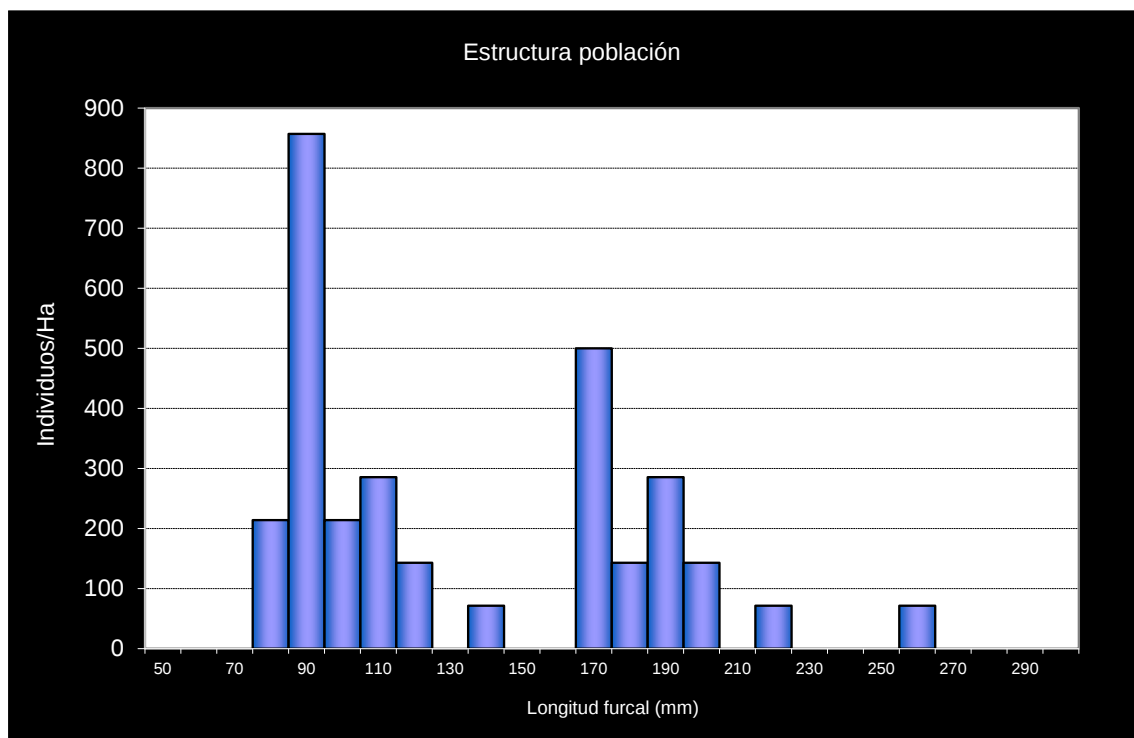


Figura 14. Estructura de la población de trucha. Campaña 2024.

Se ha mantenido la reclasificación de la talla máxima de la fracción alevín dependiendo del mes de muestreo, consecuencia de los datos de longitud furcal desde el año 2009 a 2024 (Tabla 14).

	JUNIO	JULIO	AGOSTO
TALLA EDAD ALEVÍN	<75 mm	<95 mm	<95 mm

Tabla 14. Talla máxima del alevinaje capturado (año 2009-2024).

En la campaña de 2024 no se han tenido en cuenta las recapturas para continuar con el análisis que se estaba realizando. Por tanto, en esta memoria se mantienen los resultados presentados hasta 2019.

En la campaña de 2019 no se recapturó ningún individuo marcado en el año 2015, continúa la tendencia decreciente de los dos últimos años, lo que ha podido influir a dicha ausencia de individuos recapturados. En los años 2016 y 2017 se recapturaron el 15% y 6%, respectivamente, de las capturas marcadas en el año 2015, y en el 2018 ya no se recapturó ningún ejemplar (Figura 15).

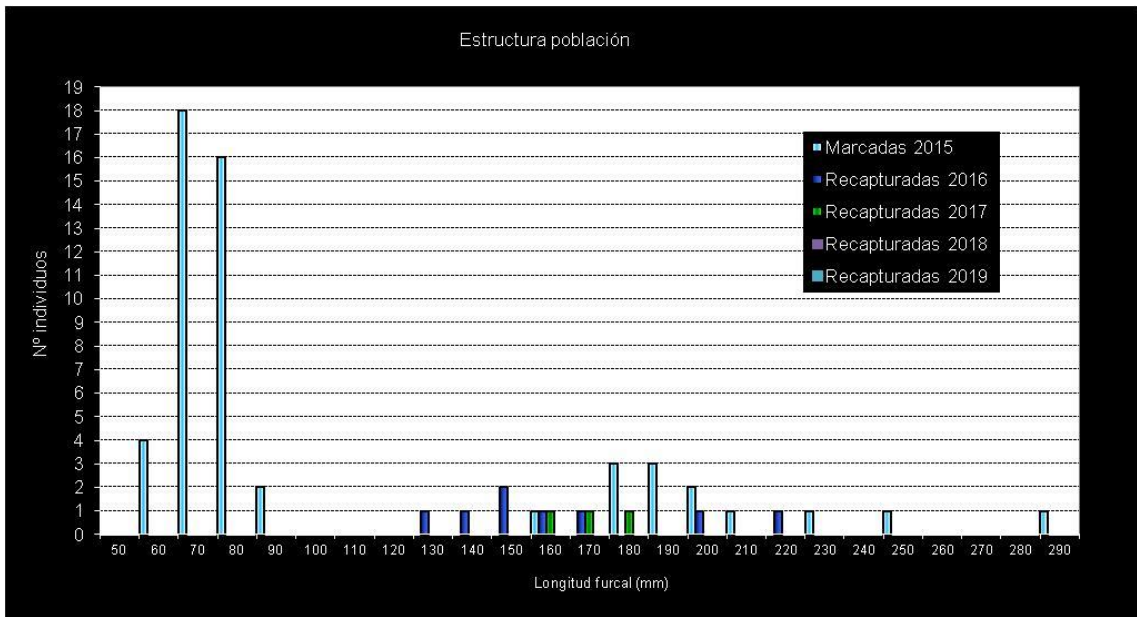


Figura 15. Estructura de la población de trucha marcada en 2015 y re-capturada en 2016,2017, 2018 Y 2019.

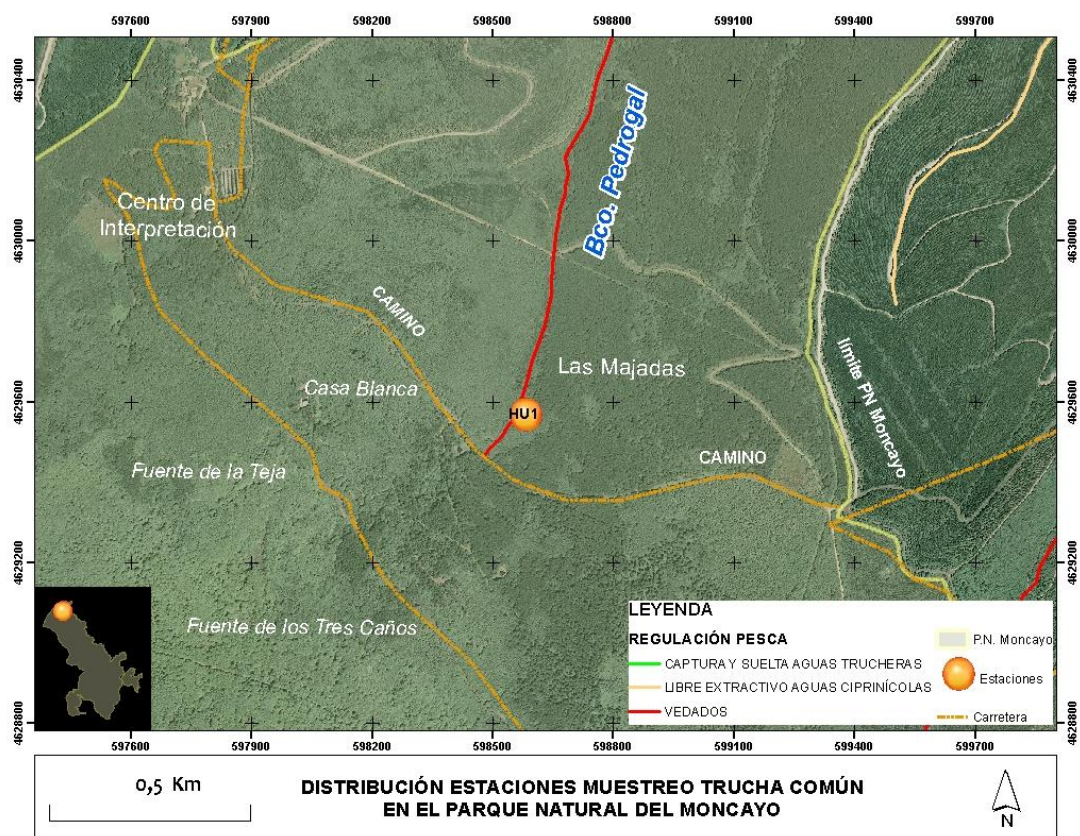
2.5 Estación HU1. BARRANCO PEDROGAL (Blacky) - HUECHA

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	25/09/2024		
Río	Bco. Pedrogal	Longitud (m)	95 m
Estación	HU1	Anchura (m)	0,75 m
Altitud	1070 m	Superficie de muestreo	71 m ²
UTM X	598981	Nº pasadas	2
UTM Y	4629596		

Se trata de una estación situada en el pequeño cauce del Bco. Pedrogal, junto a la carretera que va desde el Monasterio de Veruela hasta el Santuario del Moncayo. Este tramo del río presenta un estrecho cauce, de apenas 1 m de anchura con lecho básicamente arena y hojarasca (acícula de pino).

La vegetación de ribera se encuentra muy reducida a herbáceas e imbricada con el pinar adyacente. El cauce se encuentra muy sombreado. En este punto la única especie piscícola presente es la trucha común.





Se trata de una estación de muestreo localizada en un barranco de carácter torrencial, cuyas descargas producen periódicamente fuertes cambios en la estructura del cauce (hundimientos de las márgenes, aparición y desaparición de pozas, etc.). Con bastante probabilidad, se produce un arrastre de fauna ictícola que afecta en mayor medida al estrato alevín, el cual ha estado ausente esta campaña.

En esta campaña la población de trucha continua con los valores débiles del año anterior (entre 500 y 2000 individuos/hectárea), de hecho, no ha habido ningún cambio en ninguno de los estratos respecto al año anterior; siendo la densidad de alevines y adultos nula y el estrato juvenil presenta una densidad media (entre 600 y 1200 individuos/hectárea).

POBLACIÓN		ALEVINES		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
1.122,81	0,00%	0,000	0,00%	0,00	0,00%	11,23	0,00%	0,00	0,00%

Tabla 15. Resultados año 2024.

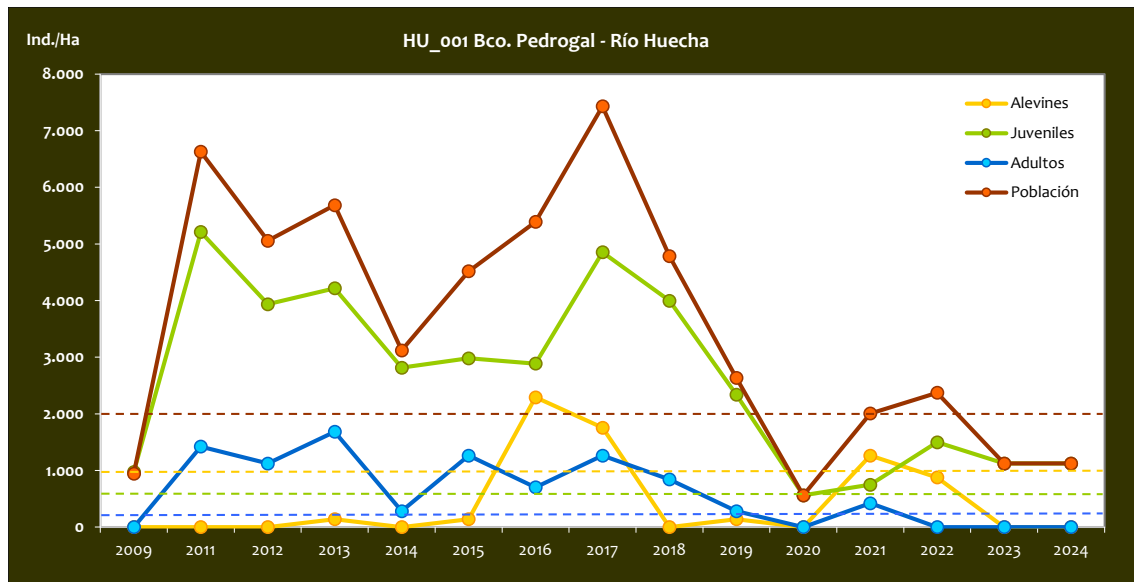


Figura 16. En punteado los valores considerados como normales para los diferentes estratos de edad
(azul: adultos; verde: juveniles; naranja: alevines; granate: el total de la población)

Los datos de longitudes furcales obtenidos esta temporada se muestran en la Figura 17. Como puede observarse, la estructura de población se compone únicamente de individuos juveniles.

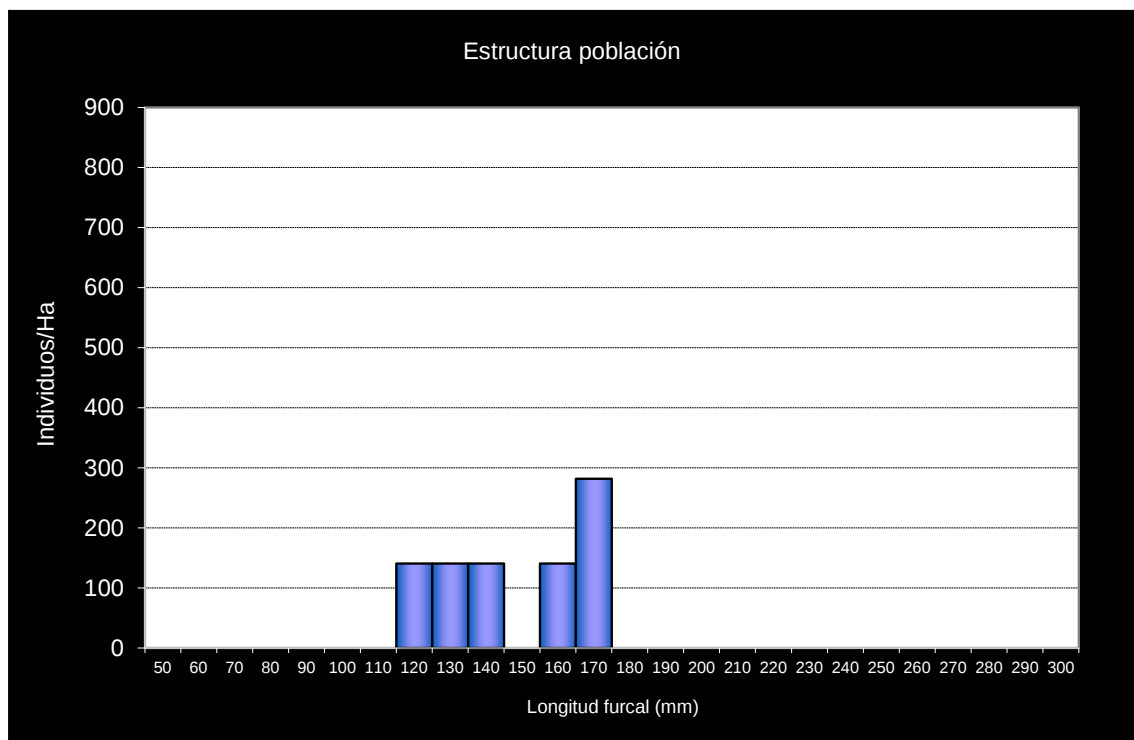


Figura 17. Estructura de la población de trucha. Campaña 2024

Se ha mantenido la reclasificación de la talla máxima de la fracción alevín dependiendo del mes de muestreo, consecuencia de los datos de longitud furcal desde el año 2009 a 2024 (Tabla 16).

	JUNIO	AGOSTO	OCTUBRE
TALLA EDAD ALEVÍN	<50 mm	<65 mm	<80 mm

Tabla 16. Talla máxima del alevinaje capturado (año 2009-2024).

En la campaña de 2024 no se han tenido en cuenta las recapturas para continuar con el análisis que se estaba realizando. Por tanto, en esta memoria se mantienen los resultados presentados hasta 2019.

La recaptura de individuos marcados en el año 2015 en esta estación ha ido reduciéndose anualmente. En el año 2016 se recapturó el 27%, en el 2017 el 20% y el 3% tanto en 2018 como en esta campaña (Figura 18).

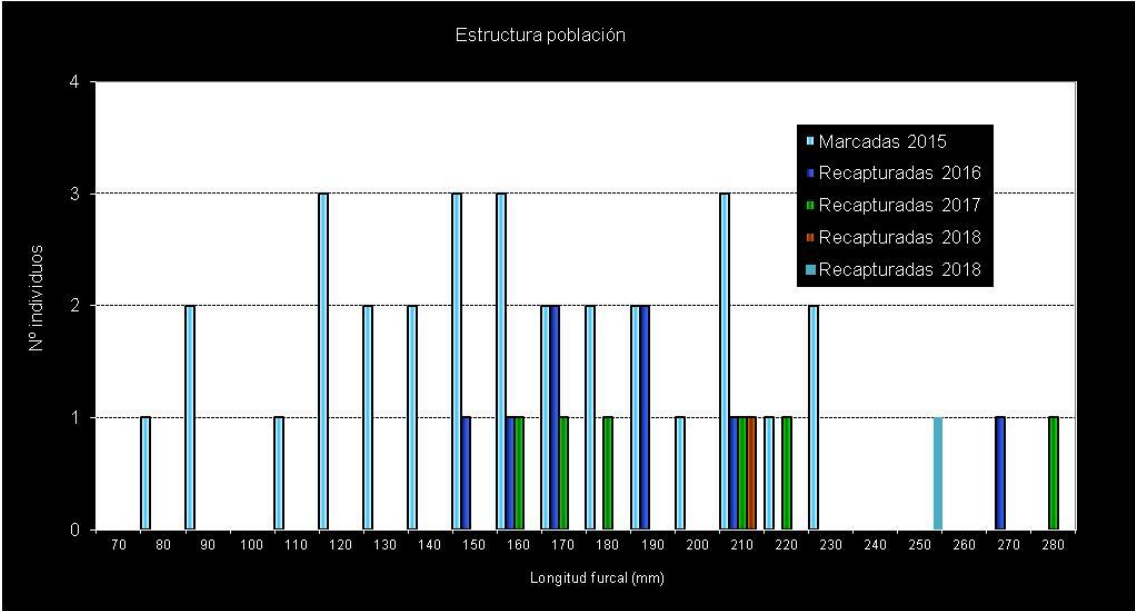


Figura 18. Estructura de la población de trucha marcada en 2015 y re-capturada en 2016, 2017, 2018 y 2019.

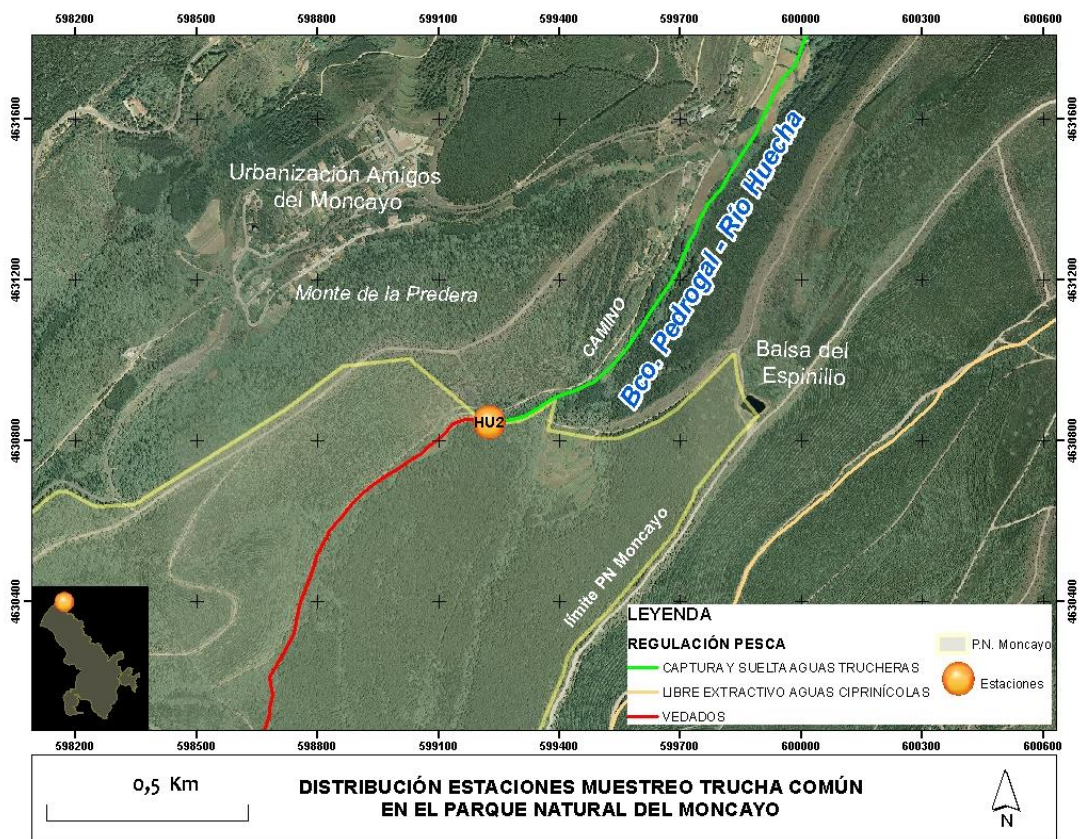
2.6 Estación HU2. BCO. PEDROGAL O DE MATALAPUENTE (Pte. San Martín) - HUECHA

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	25/09/2024		
Río	Bco. Pedrogal	Longitud (m)	115 m
Estación	HU2	Anchura (m)	1,5 m
Altitud	600 m	Superficie de muestreo	173m ²
UTM X	599454	Nº pasadas	2
UTM Y	4631097		

Aguas arriba de San Martín de Moncayo, se encuentra situada la Estación HU2, en “El Espinillo”. Igual que la estación muestreada aguas arriba en el mismo barranco, la vegetación de ribera se encuentra muy reducida a herbáceas e imbricada con el pinar adyacente. En esta campaña las márgenes presentaban un alto crecimiento de vegetación que en algún tramo obstaculizaba el acceso. El cauce se encuentra muy sombreado, lo que dificulta la visión y la anchura del cauce es pequeña, apenas 1,5 m de media.

La única especie piscícola presente en este tramo es la trucha común.





Esta estación de muestreo presenta una pendiente menor que la ubicada aguas arriba (HU1). En la presente campaña **no se ha capturado ningún individuo de trucha común**, por lo que la situación es preocupante.

Desde el año 2016, se observa una disminución gradual de la población, sólo a excepción de los años 2019 y 2021 en los que hubo leves repuntes.

POBLACIÓN		ALEVINOS		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
0,00	-100,00%	0,000	0,00%	0,00	0,00%	0,00	-100,00%	0,00	0,00%

Tabla 17. Resultados año 2024.

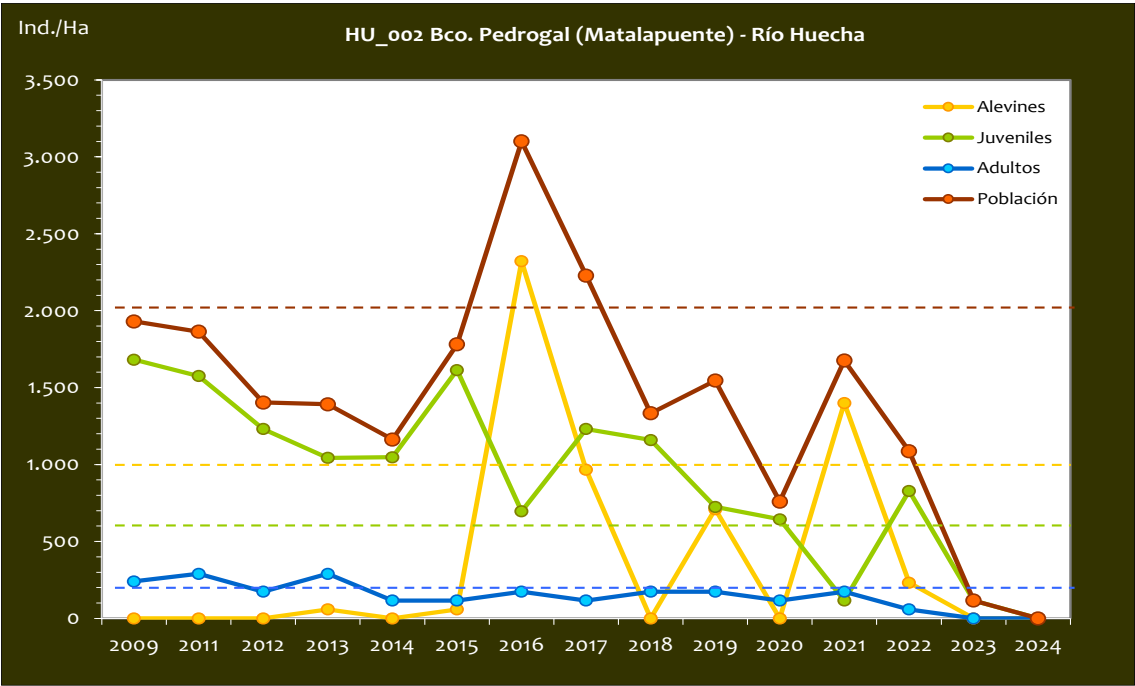


Figura 19. En punteado los valores considerados como normales para los diferentes estratos de edad (azul: adultos; verde: juveniles; naranja: alevines; granate: el total de la población)

La gráfica de distribución de longitudes furcales no se muestra debido a que no se ha capturado ningún ejemplar.

Se ha mantenido la reclasificación de la talla máxima de la fracción alevín dependiendo del mes de muestreo, consecuencia de los datos de longitud furcal desde el año 2009 a 2024 (Tabla 18).

	JUNIO	AGOSTO	OCTUBRE
TALLA EDAD ALEVÍN	<50 mm	<70 mm	<70 mm

Tabla 18. Talla máxima del alevinaje capturado (año 2009-2024).

En la campaña de 2024 no se han tenido en cuenta las recapturas para continuar con el análisis que se estaba realizando. Por tanto, en esta memoria se mantienen los resultados presentados hasta 2019.

En la campaña de 2019 tampoco recapturó ningún individuo marcado en el año 2015, ha podido influir el descenso poblacional que se produjo la campaña de 2018, a pesar de haberse recuperado ligeramente en la campaña de 2019. En los años 2016 y 2017 se recapturaron el 23% y 3%, respectivamente, de las capturas marcadas en el año 2015 (Figura 20).

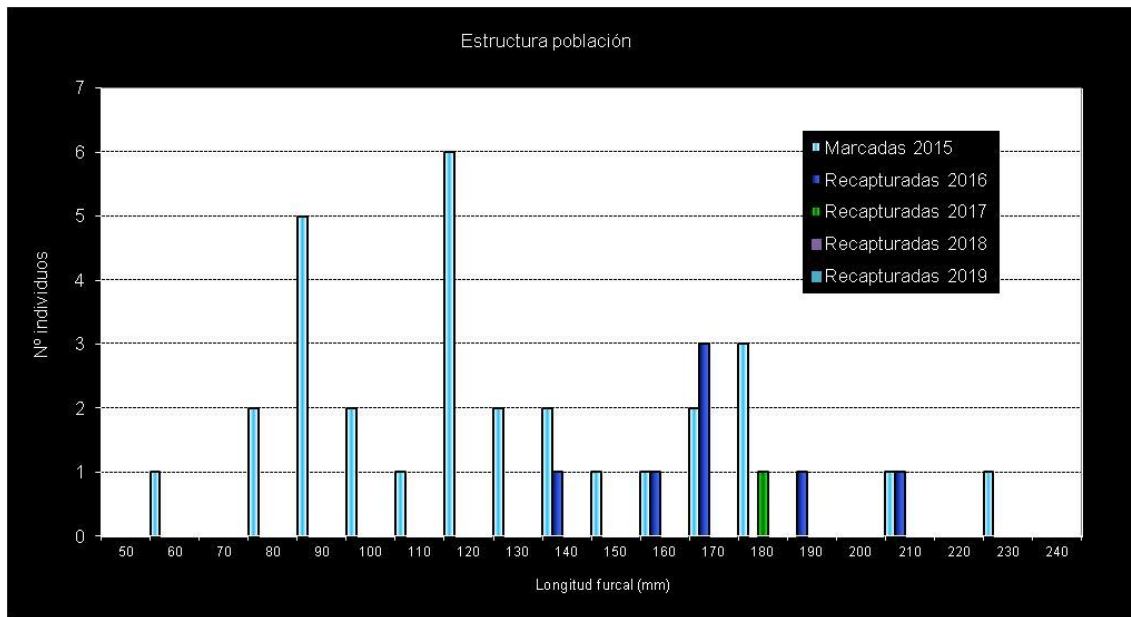


Figura 20. Estructura de la población de trucha marcada en 2015 y re-capturada en 2016, 2017, 2018 y 2019.



3. CONCLUSIONES

1. Las estaciones situadas dentro del límite del Parque Natural del Moncayo han mostrado unos resultados preocupantes, con unas de las densidades de población más bajas desde el inicio de los muestreos, por lo que deberá prestarse especial atención a dicha situación y a posibles causas de dicho declive de las poblaciones.
2. El valor débil de densidad total (entre 500 y 2000 individuos/hectárea) registrada desde la temporada pasada continúa, con una disminución del 25%. Si analizamos los datos globalmente atendiendo al promedio de todas las estaciones, es el estrato adulto el único que ha aumentado, concretamente un 40%, disminuyendo los valores en los demás estratos, siendo el estrato alevín el más preocupante, con una reducción del 65%. Con estos resultados, se mantiene y agrava la tendencia global negativa de la especie desde la campaña 2017, aunque ha sido oscilante mostrando aumentos en 2019 y 2021.
3. Si se hace un análisis por estaciones, todas han experimentado un descenso en la densidad de población total, incluso pasando a un intervalo inferior, excepto la del Barranco de Morana en la central Hidroeléctrica (MO2), en la que ha habido un aumento notable de todos sus estratos. La estación con mayor densidad de población general es la del río Isuela (IS1), con una densidad de 3.085,71 individuos/hectárea.
4. El estrato **alevín** es el estrato que más ha disminuido si se compara el promedio de todas las estaciones de este año con el de la campaña anterior, pero no hay que olvidar que dicha campaña tuvo resultado muy negativos. La densidad se mantiene débil (inferior a 1000 individuos/hectárea), pese al aumento del 625% registrado en la estación MO2, el estrato alevín en promedio de todas las estaciones disminuye un 65% respecto al año anterior siendo en las estaciones MO1 y IS1 las estaciones en las que mayor disminución se ha registrado. En HU1, HU2 y M1 no se ha capturado ningún individuo alevín, en esta última por tercer año consecutivo. Cabe destacar que la fracción alevín ha mostrado grandes oscilaciones y que difiere también mucho entre las distintas estaciones, aunque desde 2016 la tendencia global es negativa.
5. La densidad de **juveniles** ha resultado superior a la de alevines, situación que ha ocurrido anteriormente en prácticamente todas las campañas excepto en 2019 y 2021 (para la media de todas las estaciones). La densidad promedio es media (entre 600 y 1200 individuos/hectárea) y ha disminuido un 9% con respecto al año pasado, pero si se analizan las estaciones de manera individual, los datos son dispares; en las estaciones del Morana

(MO1 y MO2) se ha mostrado un incremento, mientras que, en el Isuela, Pedrogal y Morca (IS1, HU2 y M1), se han registrado unas disminuciones considerables, llegando a ser, en el caso de la estación situada en Matalapunte, del 100%.

6. El estrato **adulto** es el único de los estratos en el que el promedio de todas las estaciones ha aumentado, hecho que no se registraba desde 2016, aunque este resultado tiene una doble lectura; en realidad, en cuatro de las estaciones -barranco Pedrogal (HU1 y HU2), Morca (M1) y Morana (MO1)- no se ha capturado ningún individuo adulto, al igual que en el año 2023. En el tramo más bajo del Morana (MO2) y en el Isuela a su paso por Purujosa (IS1) se ha registrado un aumento, del 200% en el caso del Morana y el 50% En el Isuela, única estación en la que la densidad es considerada media.
7. **Por cauces**, en las estaciones situadas en el barranco de Pedrogal únicamente en la estación HU1 se han capturado juveniles, mientras que, en la estación situada más aguas abajo, HU2, no se ha capturado ningún individuo, por lo que no se puede hacer una valoración de distribución de estratos por preferencias de hábitat a lo largo del cauce. En el barranco de Morana, en la estación situada a mayor altitud solo se han capturado alevines y juveniles, pero la densidad de población ha sido media, mientras que en la estación situada más aguas abajo se han capturado todos los estratos, siendo la única en la que se ha registrado un aumento en todos los estratos. Por otra parte, en el barranco de Morca, de carácter torrencial, los resultados han sido bastante negativos en comparación con el año anterior; como en 2023, solo se han capturado juveniles, pero con una disminución del 33%. Por último, en el Isuela, perteneciente a otra cuenca (Jalón), es la que mejor densidad se ha registrado, aunque solo han aumentado las capturas en el estrato adulto.
8. La **reclasificación de la talla máxima de alevín según el mes de muestreo**, y los consecutivos cambios de fechas, arrojan algo de complejidad a la hora de hacer un análisis de la evolución de las poblaciones. El primer retraso de la fecha de muestreo que se realizó en 2015 parece haber generado una mayor capturabilidad del estrato alevín, que alcanzó valores máximos de toda la serie histórica durante los años consiguientes. El segundo retraso de la fecha de muestreo, en 2019, no muestra resultados especialmente concluyentes, aunque sí que es a partir de dicha fecha cuando en varias de las estaciones la densidad de alevines es superior a la de juveniles para alguna de las campañas. Hay que tener en cuenta que en esas fechas algunos individuos alevines ya pueden haber alcanzado tamaños cercanos al límite a partir del cual se consideran juveniles.



9. En esta campaña **se ha mantenido el retraso de la fecha de muestreo** hasta los meses de septiembre-octubre, como se lleva realizando desde la campaña de 2018. Concretamente, los muestreos se realizaron a final de septiembre, fecha en la que se preveía que mejorase la efectividad en la captura de individuos alevines debido a su aumento de tamaño. Como se ha expuesto en los resultados, la cantidad de alevines capturados ha sufrido variaciones fuertes de un año a otro desde dicho cambio de fechas sin mostrar una tendencia clara, además de que ha habido episodios de crecidas que afectan especialmente a dicha fracción (campaña 2020), y que los resultados muestran un reclutamiento cada vez menor, por lo que es difícil valorar la efectividad de la medida.
10. En la campaña de 2024 **no se han tenido en cuenta las recapturas**, debido a que en 2021 se volvieron a cortar aletas adiposas para un estudio genético y puede dar lugar a conclusiones erróneas. Por ello, en esta memoria se mantienen los resultados presentados hasta 2019. El resultado de capturas de los individuos marcados en el año 2015 ha diferido en las distintas estaciones. Como ya ocurrió en campañas anteriores a 2019, los resultados permiten diferenciar las estaciones en dos grupos, por una lado las que se ubican en las cabeceras de los ríos o barrancos, y que son por tanto de régimen más torrencial: Barranco de Morca (M1), Bco. de Pedrogal (HU1) y el Barranco del Hoyo (MO1), en las cuales se capturaron individuos marcados en 2015, con porcentajes del 12%, 3% y 2% respectivamente, habiendo disminuido ligeramente los valores respecto a la campaña de 2018 salvo en el caso de HU1 que lo ha mantenido. El resto de las estaciones, que se localizan en tramos más bajos, no han registrado ningún individuo recapturado en 2019. Esta diferencia quizá se deba a que el aislamiento geográfico limite los movimientos naturales o bien mejore la supervivencia (Figura 21 y Figura 22).

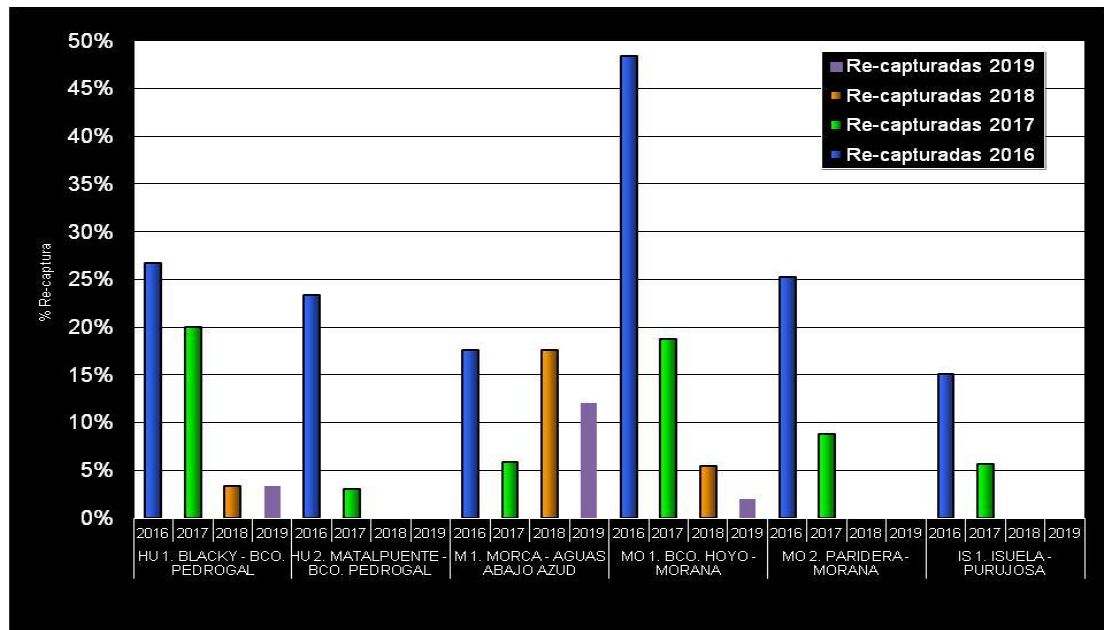


Figura 21. Porcentajes de recapturas de trucha común en las estaciones de muestreo del P. N. Moncayo en el año 2016 - 2019.

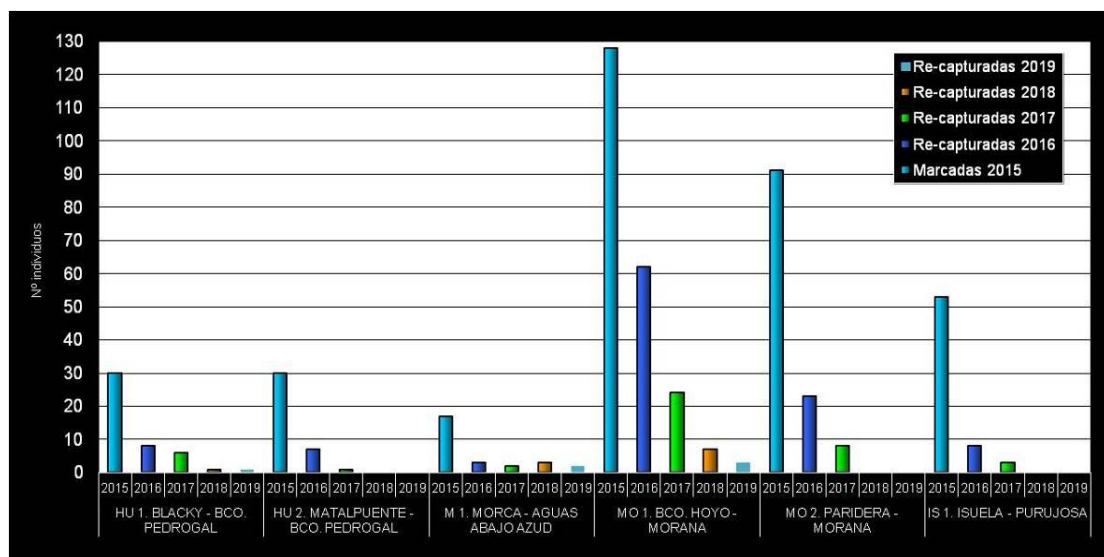


Figura 22. Relación de las capturas de trucha común en las estaciones de muestreo del P. N. Moncayo en el año 2015 - 2019.

4. BIBLIOGRAFÍA

Abad, C. & Zubiaurre E. 2024. *Estado de las poblaciones de trucha común (Salmo trutta) en los ríos de Aragón*. SARGA - Gobierno de Aragón.

Almodóvar, A., Nicola, G.G., Elvira, B., Leal, S. 2009. *Informe Inédito. Análisis de la introgresión genética y caracterización de los stocks reproductores de trucha común de Aragón*. Estudio de la diversidad genética de doce poblaciones de trucha común. Memoria final. Proyecto entre el gobierno de Aragón y la Universidad Complutense de Madrid.

Ginés, E. 2005. *Estado de las poblaciones de trucha común (Salmo trutta) en el Parque Natural del Moncayo. Estudios en la cuenca del río Huecha. Barrancos Morca y Morana*. SODEMASA - Gobierno de Aragón. Informe Inédito

Seber, G.A.F.; Le Cren, E.D., 1967: Estimating population parameters from catches large relative to the population. *Journal of Animal Ecology* 36, 631-643.

Zippin, C., 1958: The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management*. 22, 82-90.