



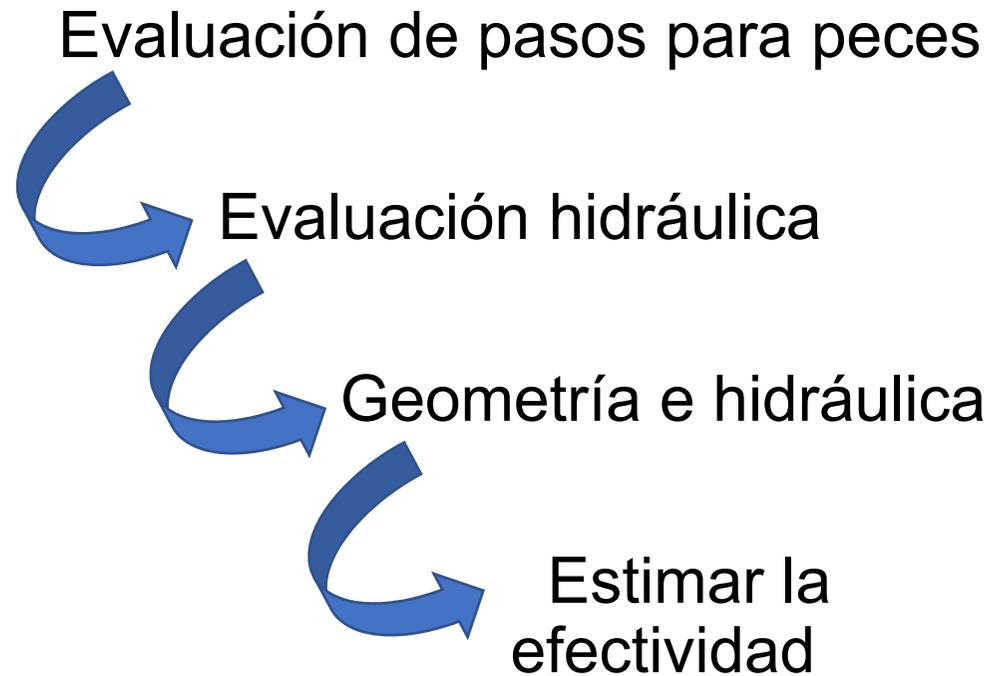
Webinar: Conectando ríos
Evaluación de pasos para peces
Palencia, 2020

DESARROLLO Y APLICACIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN HIDRÁULICA DE PASOS PARA PECES

Jorge Valbuena Castro
GEA-Ecohidráulica. Universidad de Valladolid



Evaluación biológica vs. hidráulica:



Los inicios...

- 22 de mayo de 2014
- Desarrollo de un manual para la evaluación de pasos para peces de estanques sucesivos
- Evaluación de pasos para peces asociados a centrales hidroeléctricas





Metodología científico-técnica que resultase práctica, sencilla, rápida y poco costosa que pudiese ser aplicada por diferentes agentes

Objetivos:

1. Funcionamiento
2. Problemas en diferentes etapas
3. Mejoras



Metodología AEPS:

Bibliografía existente +
experiencias de campo

Ascenso de los peces

Escalas de estanques
sucesivos



Disponible en:
www.chduero.es
www.gea-ecohidraulica.org/AEPSv1.pdf



Metodología AEPS:

Tres especies de peces de la cuenca del Duero:



Barbo común
(*Luciobarbus bocagei*)



Boga del Duero
(*Pseudochondrostoma duriense*)



Trucha común
(*Salmo trutta*)



Metodología AEPS:

Etapas a superar:

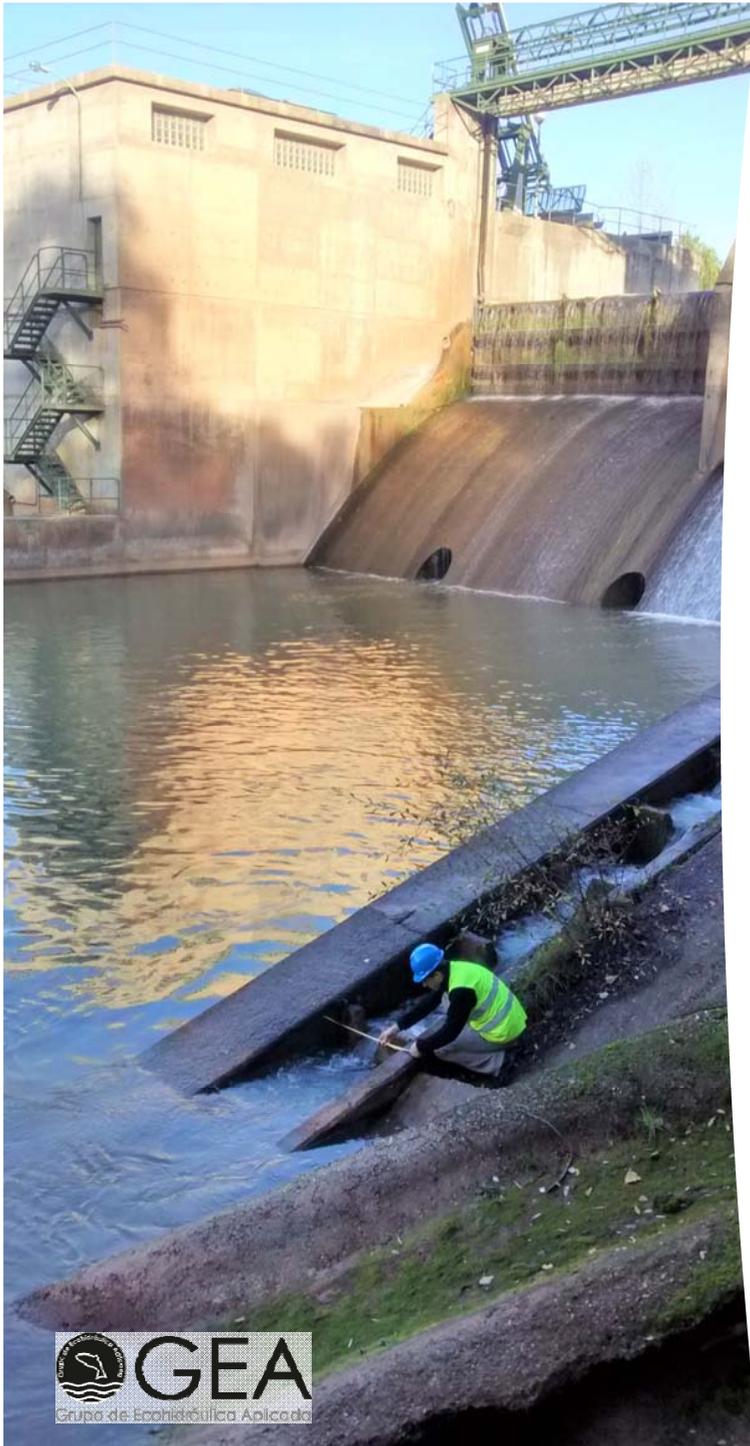
Atracción

Entrada

Pasaje

Salida





Metodología AEPS:

Evaluación de 43 aspectos:

- 20 variables fundamentales (entre las 4 etapas)
- 23 observaciones de relevancia (entre las 4 etapas)



Metodología AEPS:

ETAPA	VARIABLES FUNDAMENTALES	OBSERVACIONES DE RELEVANCIA
Atracción	Caudal relativo de atracción	Mantenimiento y limpieza
	Ubicación de la entrada de peces	Accesibilidad

ETAPA	VARIABLES FUNDAMENTALES	OBSERVACIONES DE RELEVANCIA
Entrada	Desnivel entre la lámina de agua del río y del estanque inferior	Mantenimiento y limpieza
	Profundidad en la entrada	Elementos para la regulación del salto entre láminas de agua
	Anchura y/o área de la entrada	Descargas de flujo en la entrada
	Profundidad previa a la entrada	Ausencia de otras descargas de flujo que alejen el pez de la escala
	Orientación de la entrada respecto del río	Aristas redondeadas
	Tipología de la entrada	Accesibilidad



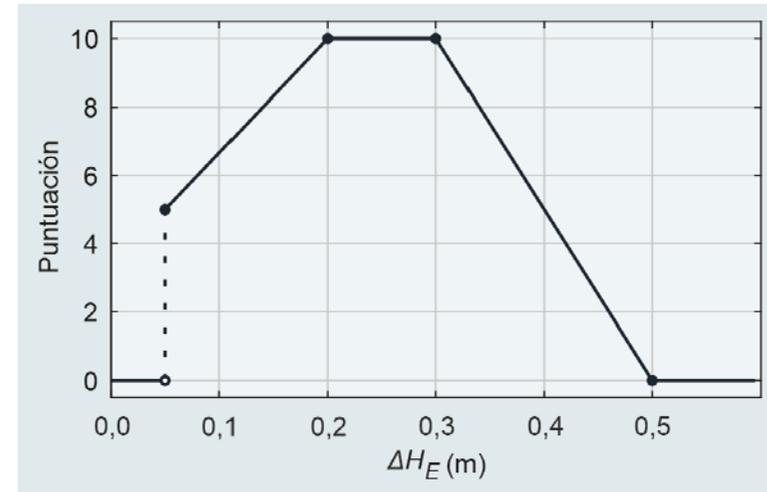
Metodología AEPS:

ETAPA	VARIABLES FUNDAMENTALES	OBSERVACIONES DE RELEVANCIA
Pasaje	Desnivel entre láminas de agua de estanques sucesivos	Mantenimiento y limpieza
	Potencia disipada por unidad de volumen	Forma de los estanques
	Tirante medio en los estanques	Deflectores en los estanques
	Profundidad de paso entre estanques	Conservación de la estructura
	Anchura y/o área de paso entre estanques	Lecho naturalizado con piedras
	Tipología del paso (conexión) entre estanques	Aristas redondeadas
		Oscuridad por elementos que cubren la escala
		Resguardo en los estanques
	Accesibilidad	
ETAPA	VARIABLES FUNDAMENTALES	OBSERVACIONES DE RELEVANCIA
Salida	Desnivel entre la lámina de agua en el río y en el estanque superior	Mantenimiento y limpieza
	Profundidad en la salida	Compuerta de regulación de caudales
	Anchura y/o área de la salida	Dispositivo contra la entrada de arrastres
	Profundidad posterior al vertedero de salida	Salida segura
	Orientación de la salida respecto del río	Aristas redondeadas
	Tipología de la salida	Accesibilidad

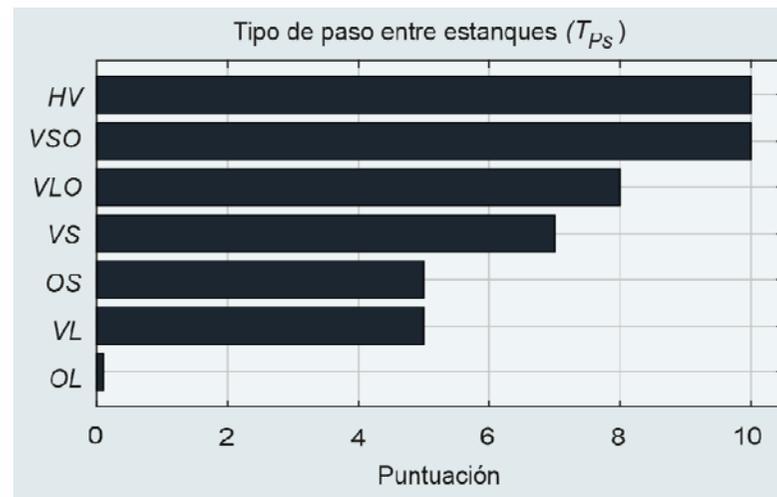


Metodología AEPS:

- Sistemas de puntuación:
 - Gráficos
 - Categóricos



Sistema gráfico para la puntuación del desnivel entre la lámina de agua del río y del estanque inferior (ΔH_E).



Sistema categórico para puntuar la tipología de paso (conexión) entre estanques (T_{PS}).



Metodología AEPS:

- Sistemas de puntuación:
 - Medias geométricas (variables fundamentales)
 - Medias aritméticas (observaciones de relevancia)



Para cada etapa por separado



Metodología AEPS:

Variables fundamentales y etapas:

PUNTUACIÓN	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	MODIFICACIONES O MEJORAS
$0 \leq \text{Parámetro} \leq 4$	Muy desfavorable	Imprescindibles o evaluación biológica
$4 < \text{Parámetro} \leq 6$	Desfavorable	Muy necesarias o evaluación biológica
$6 < \text{Parámetro} \leq 8$	Favorable	Recomendables
$8 < \text{Parámetro} \leq 10$	Muy favorable	Opcionales

Observaciones de relevancia y etapas:

PUNTUACIÓN	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	MODIFICACIONES O MEJORAS
$0 \leq \text{Parámetro} < 2$	Muy desfavorable	Muy necesarias
$2 \leq \text{Parámetro} < 5$	Desfavorable	Necesarias
$5 \leq \text{Parámetro} < 8$	Favorable	Recomendables
$8 \leq \text{Parámetro} \leq 10$	Muy favorable	Opcionales



Evaluación de pasos para peces:

- 3 cuencas:
 - Duero
(60+20* escalas)
 - Segura
(4* escalas)
 - Miera
(2* escalas)

* Datos procedentes de distintos convenios



Evaluación de pasos para peces:

- Todas las cuencas:

FUNCIONAMIENTO	ATRACCIÓN	ENTRADA	PASAJE	SALIDA	GENERAL
Muy favorable	37,21 %	69,77 %	68,60 %	69,77 %	23,26 %
Favorable	31,40 %	6,98 %	3,49 %	12,79 %	32,56 %
Desfavorable	26,74 %	1,16 %	0,00 %	2,33 %	4,65 %
Muy desfavorable	4,65 %	22,09 %	27,91 %	15,12 %	39,53 %



Evaluación de pasos para peces:

- Cuenca hidrográfica del Duero:

FUNCIONAMIENTO	ATRACCIÓN	ENTRADA	PASAJE	SALIDA	GENERAL
Muy favorable	33,75 %	70,00 %	66,25 %	70,00 %	22,50 %
Favorable	33,75 %	6,25 %	3,75 %	13,75 %	32,50 %
Desfavorable	27,50 %	1,25 %	0,00 %	1,25 %	5,00 %
Muy desfavorable	5,00 %	22,50 %	30,00 %	15,00 %	40,00 %

(60+20* escalas)



Evaluación de pasos para peces:

- Cuenca hidrográfica del Segura:

FUNCIONAMIENTO	ATRACCIÓN	ENTRADA	PASAJE	SALIDA	GENERAL
Muy favorable	100 %	75,00 %	100 %	75,00 %	50,00 %
Favorable	-	25,00 %	-	-	25,00 %
Desfavorable	-	-	-	-	0,00 %
Muy desfavorable	-	-	-	25,00 %	25,00 %



Evaluación de pasos para peces:

- Cuenca hidrográfica del Miera:

FUNCIONAMIENTO	ATRACCIÓN	ENTRADA	PASAJE	SALIDA	GENERAL
Muy favorable	50,00 %	50,00 %	100 %	50,00 %	0,00 %
Favorable	-	-	-	-	50,00 %
Desfavorable	50,00 %	-	-	-	0,00 %
Muy desfavorable	-	50,00 %	-	50,00 %	50,00 %



Evaluación de pasos para peces:

Discusión

- **55 % de las escalas permiten el ascenso de las especies objetivo:**
 - Santo (2005): 78 %
 - Elvira et al. (1998): 59 %
 - Ordeix et al. (2011) y Solà et al. (2011): 55 %
 - Santos et al. (2012): 49 %
 - Boné y Langa (2011): 18 %



Evaluación de pasos para peces:

Discusión

- La **efectividad ha mejorado** con el paso del tiempo
- **Cambio en los tipos de escalas** de estanques sucesivos construidos
 - Tendencia a vertidos sumergidos (hendiduras verticales y vertederos sumergidos con orificios)
- La **atracción y el pasaje** fueron las etapas más problemáticas
- **44 %** de las escalas presentan **observaciones de relevancia adecuadas**



Evaluación de pasos para peces:

Conclusiones

- **Métodos de evaluación hidráulica:**
 - Gran cantidad de pasos de manera rápida, sencilla y poco costosa
 - Fases de diseño, construcción y operación: mejora de obras existentes y futuras
 - Aumentar el conocimiento de las especies piscícolas



Evaluación de pasos para peces:

Conclusiones

- **Aplicación de la metodología AEPS:**
 - Necesidad de evaluar todos los pasos. Su construcción no garantiza que los peces pasen con éxito
 - Problemas de diseño, construcción y operación: necesidad de evaluar en las 3 etapas
 - Evaluar todos los aspectos que influyen en los peces



Para más información:



Cuad. Soc. Esp. Cienc. For. 45(1): 279-288 (2019)
Doi: <https://doi.org/10.31167/csecfv045.19519>

Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales

Acceso abierto disponible en <http://secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernossecfindex>

Metodología “AEPS” aplicada a la evaluación de escalas para peces en la cuenca hidrográfica del río Duero

Methodology “AEPS” applied for the assessment of fishways
in the Duero river basin

Valbuena-Castro, J.¹; Sanz-Ronda, F.J.¹; García-Vega, A.¹; Fuentes-Pérez, J.F.¹; Bravo-Córdoba, F.J.¹; Ruiz-Legazpi, J.¹; Navas-Pariente, A.¹; Martínez de Azagra Paredes, A.¹

¹U.D. de Hidráulica e Hidrología. Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal. E.T.S. de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avda. Madrid, 44; 34004 Palencia

<https://doi.org/10.31167/csecfv0i45.19519>

Ecological Engineering 155 (2020) 105946



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Ecological Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoleng



Coarse fishway assessment to prioritize retrofitting efforts: A case study in the Duero River basin

Jorge Valbuena-Castro, Juan Francisco Fuentes-Pérez, Ana García-Vega, Francisco Javier Bravo-Córdoba, Jorge Ruiz-Legazpi, Andrés Martínez de Azagra Paredes, Francisco Javier Sanz-Ronda*

Applied Ecohydraulics Group (GEA-ecohidraulica.org), E.T.S.I.I.A.A., University of Valladolid, 34004 Palencia, Spain

<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2020.105946>



Presente y futuro:



- 29 de abril de 2019
 - Desarrollo de un manual para la evaluación de pasos para peces naturalizados
 - Evaluación de pasos para peces naturalizados
 - Evaluación de pasos para peces de estanques sucesivos
 - Evaluación de estaciones de aforo V-flat



Referencias:

- Boné, P. y Langa, A. (2011) Evaluación de los pasos de peces en la demarcación del Ebro. Confederación Hidrográfica del Ebro y Tecnomá, Zaragoza (España).
- Elvira, B., Nicola, G.G. y Almodóvar, A. (1998) Impacto de las obras hidráulicas en la ictiofauna: dispositivos de paso para peces en las presas de España. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid (España).
- Ordeix, M., Pou-Rovira, Q., Sellarès, N., Bardina, M., Casamitjana, A., Solà, C. y Munné, A. (2011) Fish pass assessment in the rivers of Catalonia (NE Iberian Peninsula). A case study of weirs associated with hydropower plants and gauging stations. *Limnetica* 30, 405–426.
- Santo, M. (2005) Dispositivos de passagem para peixes em Portugal. Divisão de Recursos Aquícolas de Águas Interiores, Lisboa (Portugal).
- Santos, J.M., Silva, A., Katopodis, C., Pinheiro, P., Pinheiro, A., Bochechas, J. y Ferreira, M.T. (2012) Ecohydraulics of pool-type fishways: Getting past the barriers. *Ecological Engineering* 48, 38–50.
- Solà, C., Ordeix, M., Pou-Rovira, Q., et al. (2011) Longitudinal connectivity in hydromorphological quality assessments of rivers. The ICF index: A river connectivity index and its application to Catalan rivers. *Limnetica* 30, 273–292.





Webinar: Conectando ríos

Evaluación de pasos para peces

Palencia, 2020

MUCHAS GRACIAS

