



## METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN MÍNIMO AMBIENTAL EN EMBALSES COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN

Granero Castro, J.; Cordón Ezquerro, J.; Schneider, P.; Villazán Peñalosa, B.

### INTRODUCCIÓN

El Volumen Mínimo Ambiental (VMA) es una herramienta clave para asegurar la funcionalidad ecológica de los embalses, especialmente en un contexto de mayor presión hídrica y recurrencia de sequías, aunque su definición sigue presentando incertidumbres al no integrar de forma explícita la respuesta biológica del sistema.

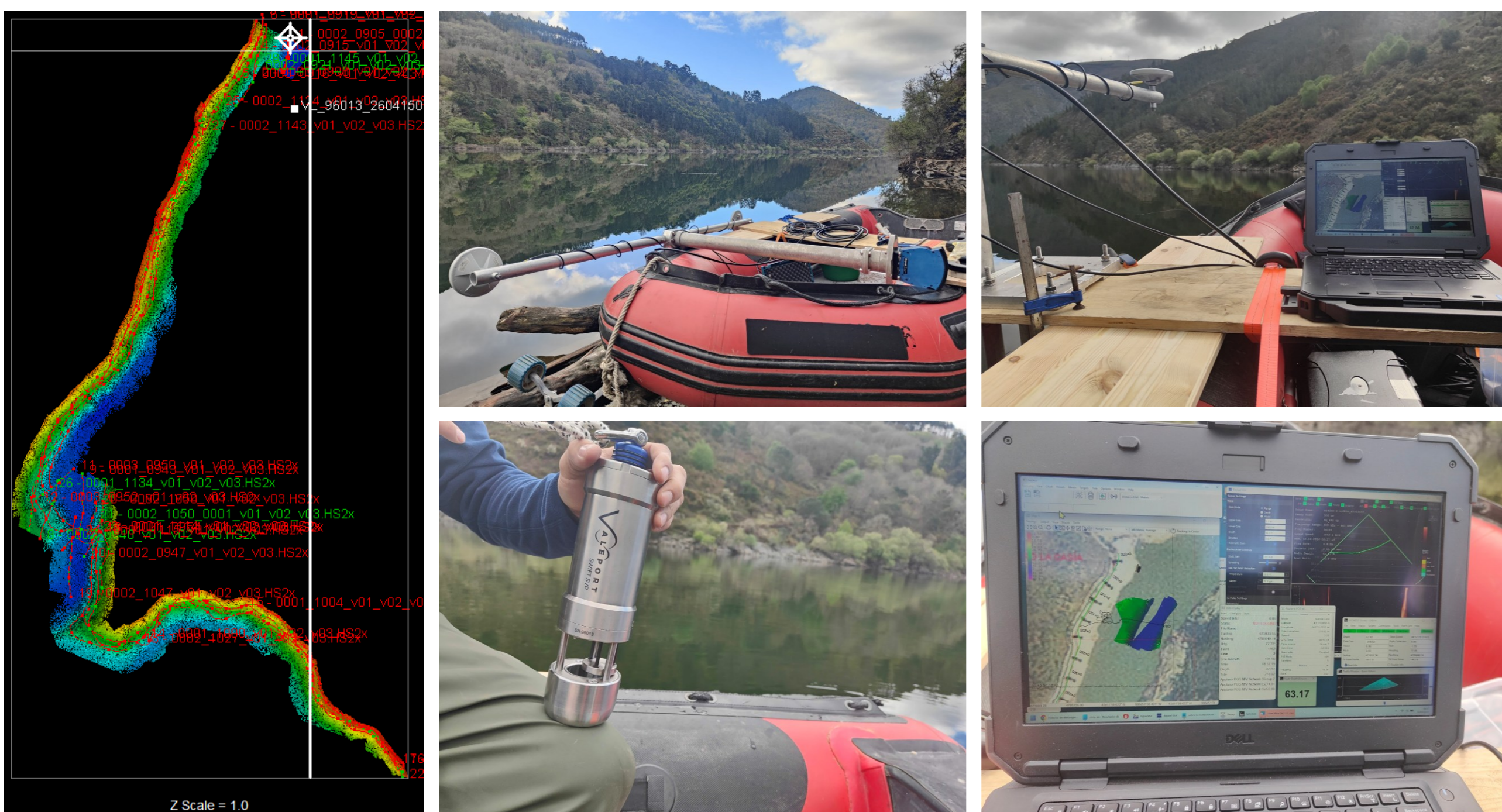


**OBJETIVO:** Definir un método integrado para establecer umbrales ambientales mínimos a partir de la respuesta ecológica y biológica del sistema, con el fin de garantizar la funcionalidad del ecosistema acuático y su gestión sostenible.

### DESARROLLO METODOLÓGICO

#### ESTUDIO HIDROLÓGICO-MORFOLÓGICO

##### BATIMETRÍAS MONOHAZ/MULTIHAZ



#### ANÁLISIS LIMNOLÓGICO

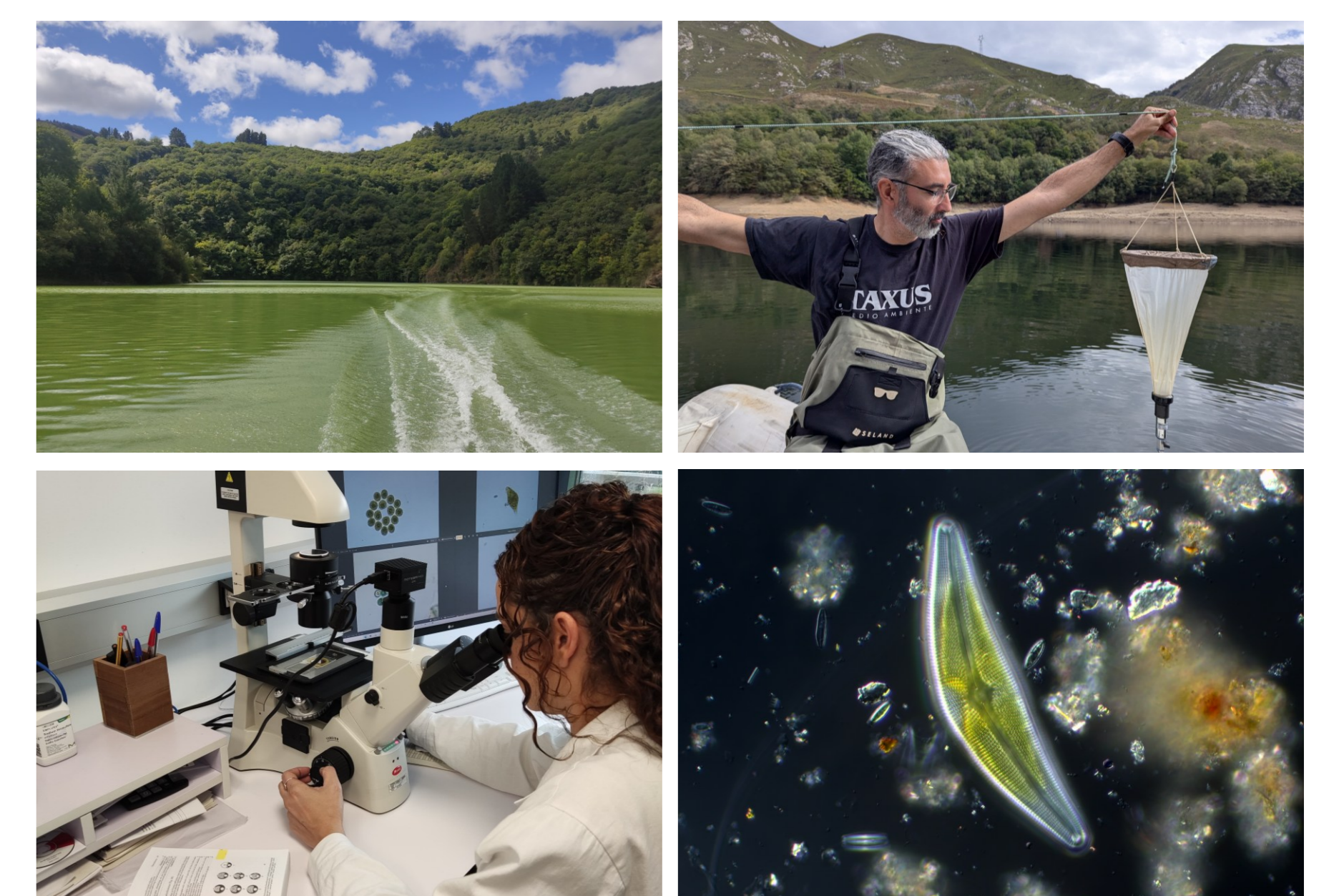
##### CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA

Parámetros críticos: Oxígeno, Temperatura y Turbidez



##### BIOMASA/PRODUCCIÓN PRIMARIA

Estado trófico, fitoplancton, presencia de cianobacterias



#### CARACTERIZACIÓN ICTIOFAUNA

##### MÉTODOS HIDROACÚSTICOS



##### PESCA DIRECTA

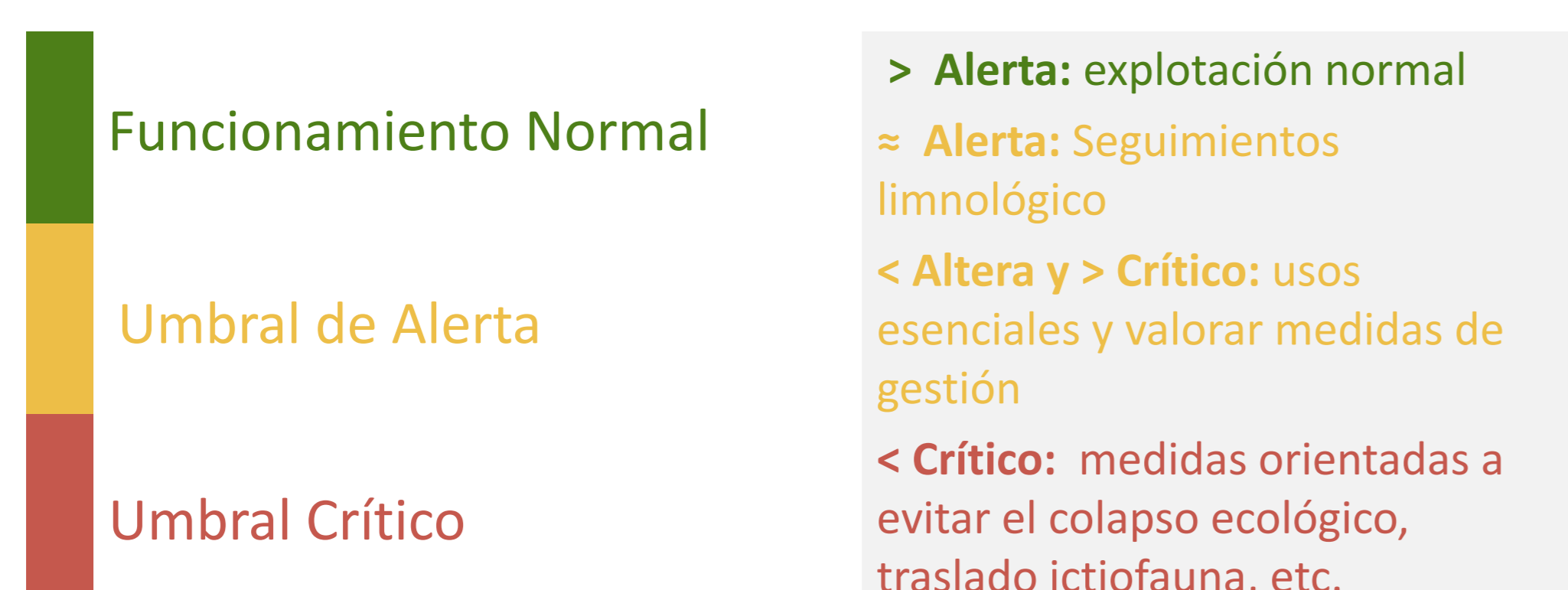


##### TÉCNICAS MOLECULARES



#### INTEGRACIÓN DE VARIABLES MONITORIZADAS

La integración de todos los estudios realizados permite traducir la respuesta ecológica del embalse en umbrales de alerta y valores críticos directamente aplicables a su gestión.



### CONCLUSIONES

- La incorporación de indicadores ecológicos y biológicos (calidad del agua, productividad, ictiofauna, etc.) permitirá definir umbrales de gestión con mayor solidez técnico-ambiental.
- El uso combinado de hidroacústica, eDNA y pescas científicas mejora la caracterización de la ictiofauna y refuerza la fiabilidad de los resultados para la estimación del VMA.
- La definición de umbrales de alerta y valores críticos vinculados a la capacidad de carga del embalse constituye una herramienta operativa útil para anticipar situaciones de riesgo ecológico, especialmente en escenarios de sequía.
- Esta metodología aporta una base científica aplicable a la gestión ambiental de embalses y favorece la integración efectiva de los requerimientos ecológicos en las reglas de explotación.