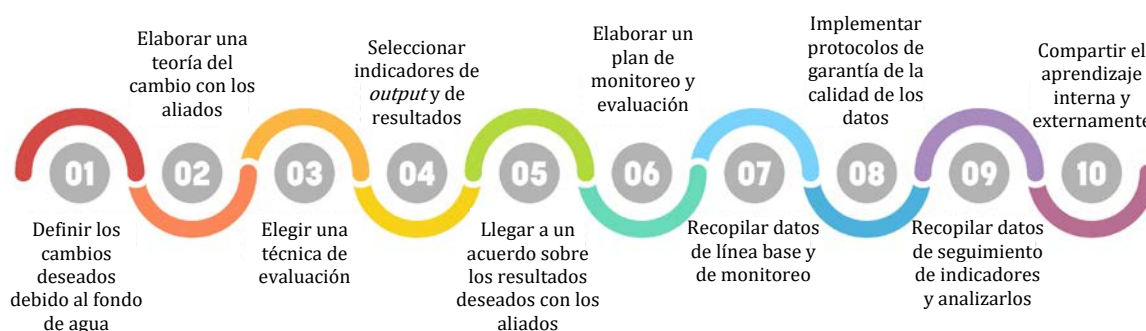


Guía para el monitoreo y la evaluación de Fondos de Agua

Por Craig Leisher, David Courtemanch, Nathan Karres, Paulo Petry y John Sowles



Contenido

Resumen.....	iii
Por qué esta guía.....	1
Por qué es importante el monitoreo	1
La triste realidad de las evaluaciones de los fondos de agua	2
Definir los cambios deseados y desarrollar una teoría del cambio.....	2
Elegir una técnica de evaluación.....	3
Seleccionar indicadores.....	6
Plan de monitoreo y evaluación.....	7
Recopilar datos.....	8
Problemas éticos.....	11
Análisis de los datos	11
Calidad de los datos	12
Compartir y aprender.....	12
Cómo enfrentar las dos mayores limitaciones.....	13
Conclusión	16
Enlaces útiles (seleccionados).....	17
Apéndice 1: Lista de verificación para monitoreo y evaluación de un fondo de agua	18
Apéndice 2: Glosario de los términos clave	19
Apéndice 3: Esquematización de un plan de monitoreo y evaluación	20
Apéndice 4: Consideraciones estadísticas.....	21

Agradecimientos

Esta guía es resultado del trabajo del Equipo de Acción de Monitoreo de fondos de agua de The Nature Conservancy, liderado por Nathan Karres. Sin embargo, la semilla fue plantada por Jonathan Higgins (junto con muchas risas), quien realizó el trabajo inicial sobre monitoreo de fondos de agua que constituye una parte fundamental de esta guía. Colin Apse garantizó el financiamiento del Equipo de Acción de Monitoreo y guio el proceso. Kari Vigerstol fue la gerente general y Daniel Shemie nos desafió con excelentes preguntas. Anthony Kariuki, Claudio Klemz, Llara Kritzner Jackowski, Carolina Patricia Polania Silgado, Carlos Andres Rogéliz Prada, Gina Waterfield y Johnny Wilson revisaron varios borradores y proporcionaron comentarios útiles. Scott Chaplowe, un [experto](#) externo en monitoreo y evaluación, realizó una revisión crítica y ofreció varias sugerencias útiles.

Existen dos tipos de personas diferentes en el mundo, aquellos que quieren saber y aquellos que quieren creer.

– Friedrich Nietzsche

Resumen

El éxito de los fondos de agua depende de la implementación, pero raramente se monitorea la implementación de un fondo de agua o se usa la gestión adaptativa para mejorar nuestras actividades. Por eso, nuestros éxitos con fondos de agua son menores de lo que podrían ser.

Otro elemento que falta en la mayoría de los fondos de agua es un proceso de evaluación. Las evaluaciones son críticas para generar pruebas que demuestren que los fondos de agua hacen la diferencia para las personas y la naturaleza, y para mejorar el diseño de nuevos fondos de agua.

Los dos principales motivos declarados para no realizar monitoreo y evaluación son la capacidad limitada y el financiamiento insuficiente. Ambos problemas son superables. Las limitaciones de capacidad se pueden abordar desarrollando o comprando la capacidad necesaria, como se detalla en el texto principal. El financiamiento insuficiente puede abordarse incluyendo el monitoreo y la evaluación en el presupuesto de un nuevo fondo de agua o agregándolo al presupuesto de los fondos de agua existentes. Tampoco tiene que ser caro. Agregar un nivel mínimo de monitoreo a un fondo de agua tiene un costo estimado aproximado de USD 18 000 al año, además de algunos costos iniciales. Para ayudar a los equipos de los fondos de agua a comprender qué se debe hacer y cuánto puede costar, proporcionamos un menú de opciones de monitoreo y evaluación en el texto principal, con las opciones ordenadas por prioridad.

Un poco de planificación puede significar una gran diferencia, y todos los fondos de agua pueden beneficiarse de un plan de monitoreo y evaluación. Incluso tener un plan mínimo es mejor que no tener ningún plan (o descartar el monitoreo y la evaluación considerándolos como algo imposible o un estorbo). Al desarrollar este plan, comience con los cambios deseados y una teoría del cambio que defina las hipótesis (“teorías”) acerca de cómo pueden producirse dichos cambios. La teoría del cambio, por su parte, informa la selección de indicadores de *output* de resultados. Mientras más se involucren las partes interesadas en la definición de la teoría del cambio y la selección de indicadores, más probable será que los asuman y los apoyen. Como la mayoría de los fondos de agua son alianzas, obtener un consenso entre los aliados sobre los indicadores de resultados es vital, porque lo que se elige medir se convierte en la manera de definir el éxito.

Los datos de línea base son críticos para evaluar los cambios en el tiempo y proporcionar un punto de comparación. Sin embargo, la recopilación de esos datos no es tan simple como parece. Para los indicadores de calidad y cantidad del agua, donde no hay datos históricos, los estudios de línea base a menudo deben comenzar algunos años antes de las actividades en el terreno para calibrar las relaciones entre los sitios de actividad del fondo de agua y los sitios de comparación/control, porque los valores de referencia iniciales pueden fluctuar estacionalmente o depender de los niveles de flujo de agua. Considere comenzar la recopilación de datos de línea base en la etapa piloto del fondo de agua.

La información de línea base socioeconómica también es desafiante, especialmente en lo que se refiere a los hogares de comparación/control y a asegurarse de que los hogares de comparación/control se beneficien de la participación. Los expertos en evaluación de

otros sectores desarrollaron un enfoque de diseño de cuña escalonada útil para abordar estos problemas. Vea el texto principal para saber más sobre el asunto.

Resumiendo, si queremos mantener los fondos de agua existentes e incentivar la creación de nuevos fondos, necesitamos implementar evaluaciones de monitoreo e impacto. La implementación del monitoreo maximiza las posibilidades de que un fondo de agua alcance el éxito porque permite una gestión adaptativa. Y una evaluación de impacto genera pruebas de los beneficios para las personas y la naturaleza y destaca aquello que funciona.

Esta guía muestra cómo hacer ambas cosas de forma práctica (y con un poco de humor).

Por qué esta guía

Los fondos de agua son una idea atractiva, pero después de más de una década de implementación, tenemos pocas pruebas de que realmente beneficien a las personas y la naturaleza. Para pasar de las creencias a los hechos, necesitamos pruebas, y esto requiere lo que a veces se denomina “mediciones”, pero que podemos llamar de forma más amplia (y precisa) “monitoreo y evaluación”.

Esta es una guía para el monitoreo y la evaluación de fondos de agua.¹ Está destinada a los creadores de nuevos fondos de agua y a los gestores de fondos de agua existentes. Es una combinación de orientación de monitoreo y evaluación, nuevas ideas y sabios consejos.

Esta guía es lo que se necesita para saber cómo realizar el monitoreo y evaluación de un fondo de agua y cómo evitar los errores mortales del monitoreo y la evaluación (ver el cuadro de texto). Es una guía breve y, por lo tanto, no incluye instrucciones paso a paso, pero ofrece enlaces para encontrarlas. Más que un libro de recetas, es una brújula.

Por qué es importante el monitoreo

El monitoreo a menudo es pasado por alto y se le considera un “pariente pobre” de las evaluaciones. Sin embargo, es más importante que las evaluaciones para el éxito de los fondos de agua. El éxito depende de una buena implementación y su monitoreo es una forma comprobada de mejorar la implementación del proyecto.

- Las iniciativas de conservación fallan tanto por una implementación deficiente, como por un diseño inadecuado. La única forma de saber si las actividades se implementan según lo planeado, o si podrían implementarse de una mejor manera, es monitorear la implementación, acompañando los *inputs*, las actividades y los *outputs* de forma sistemática. Lo que se puede medir, se puede administrar.
- Los fondos de agua a menudo usan nuevos enfoques para abordar los problemas locales y son implementados en sistemas socioecológicos complejos, por lo que cuando un factor social o ecológico cambia, otros factores también cambian. La [gestión adaptativa](#) responde a la incertidumbre inherente a través del aprendizaje. La gestión adaptativa se relaciona con “gestionar para aprender” y “aprender para gestionar”. Solo con la implementación del monitoreo, un fondo de

Cuatro errores mortales del monitoreo y evaluación de los fondos de agua

1. Comunicación deficiente entre los aliados
2. Objetivos vagos y/o diseño experimental deficiente
3. Fallas para actuar a partir de los datos recolectados, en lugar de simplemente revisarlos
4. Fallas en convertir los datos en información

¹ Esta guía se basa en 124 años (!) de experiencia en monitoreo combinada de diversos autores y obtuvo sus mejores ideas de [The Goldilocks Challenge](#), un análisis de [sistemas de monitoreo y evaluación](#) en otras 19 ONG internacionales, y en el documento que comenzó todo: [Primer for Monitoring Water Funds](#). También se usaron algunos puntos sucintos del libro [Applied Wisdom for Nonprofits](#).

agua puede administrar de forma adaptativa la ejecución del proyecto. Las malas noticias pueden convertirse en buenas noticias si se hace algo al respecto.

- La replicación de un proyecto tiene pocas posibilidades de éxito si los *inputs* originales no están claros. Conocer los ingredientes necesarios para la replicación es crítico y por eso necesitamos monitorear la implementación.

En pocas palabras, si los fondos de agua quieren crear resultados durables a gran escala necesitan monitorear la implementación. Sin esto, nuestros éxitos se reducirán.

La triste realidad de las evaluaciones de los fondos de agua

Dentro de la conservación en general, y en los fondos de agua en particular, las evaluaciones de proyectos son una excepción, en lugar de la norma. Cuando ocurren, habitualmente son impulsadas por los donantes y evalúan el desempeño de la implementación del proyecto. Dichas evaluaciones no carecen de mérito, pero dicen poco sobre los impactos del proyecto. Por eso necesitamos evaluaciones de impacto.

Las evaluaciones de impacto miden qué cambió realmente debido a un proyecto o actividad. Son herramientas poderosas para influir en los flujos de financiamiento, especialmente cuando son cuantitativas. El número de proyectos de desarrollo internacionales con evaluaciones de impacto cuantitativas creció rápidamente en los últimos años gracias a organizaciones como [3ie](#), [J-PAL](#) e [IPA](#). Las evaluaciones de impacto cuantitativas se han convertido en un factor de influencia fundamental para los donantes internacionales.

Entre las evaluaciones de impacto cuantitativas, las pruebas controladas aleatorizadas son la [técnica](#) dominante, pero por diversos motivos, esas pruebas son [desafiantes](#) para los proyectos de conservación. Si las pruebas controladas aleatorizadas no son la respuesta, ¿cuál sería el camino? La técnica de evaluación de impacto cuantitativo más prometedora para los proyectos de conservación se llama Diferencias en diferencias. Esta técnica es cada vez más usada para medir los resultados del área de conservación. Lo esencial de la técnica de Diferencias en diferencias es que se identifican las diferencias preexistentes entre un grupo de proyecto o un área (también denominada "[tratamiento](#)") y un grupo o área de [control](#) (la primera diferencia) y estas diferencias se restan de los resultados después del tratamiento (la segunda diferencia). Puede ver una visión general de cómo funciona la técnica Diferencias en diferencias [aquí](#).²

Las evaluaciones cuantitativas son importantes si queremos aumentar el éxito y el uso de los fondos de agua en todo el mundo.

Definir los cambios deseados y desarrollar una teoría del cambio

El monitoreo y la evaluación de un fondo de agua comienza con una teoría del cambio. Una teoría del cambio presenta las hipótesis ("teorías") acerca de los cambios deseados que un proyecto o grupo pretende lograr.

² Diferencias en diferencias se usa ampliamente, pero se deben cumplir con ciertos [presupuestos](#) para que sea válida. Puede ver una tabla que muestra cómo se calcula Diferencias en diferencias [aquí](#).

Hay [una serie de pasos](#) para crear una teoría del cambio, y uno de los primeros pasos es definir los cambios que un fondo de agua desea lograr. La mayoría de los fondos son alianzas y es importante que en este punto se obtenga un consenso de los cambios deseados con las organizaciones aliadas (y para evitar el error mortal número 1 del monitoreo y evaluación: comunicación deficiente entre las partes). Mientras más organizaciones aliadas estén involucradas en el desarrollo de la teoría del cambio, más probablemente apoyarán los resultados.

Otro paso importante en la creación de una teoría del cambio es conocer su cuenca hidrográfica. Comprender las fuentes de los problemas que deben abordarse es fundamental. También es necesario comprender cuándo y dónde pueden esperarse cambios. Para saber más sobre escalas temporales y espaciales y sobre la determinación de metas realistas para rehabilitar una cuenca hidrográfica, vea el marco de evaluación [aquí](#). Puede encontrar más información sobre la evaluación de las condiciones y la estabilidad del curso de agua [aquí](#).

Para la teoría del cambio, comience con un gráfico que ilustre la causa y el efecto esperados esperados entre las actividades, los resultados intermedios y los resultados a largo plazo. A continuación, agregue una narración que establezca la causa y efecto detallados, así como los presupuestos subyacentes. Para el gráfico, trabaje hacia atrás desde los últimos resultados o impactos; esto se denomina “mapeo hacia atrás” y facilita la representación de la lógica.

Puede encontrar ejemplos de las teorías del cambio en fondos de agua [aquí](#) y [aquí](#).

Elegir una técnica de evaluación

Elegir una técnica de evaluación para un fondo de agua exige una consideración cuidadosa. El error mortal número 2 del monitoreo y evaluación es tener objetivos vagos y/o un diseño experimental deficiente. Evite este error haciendo una elección informada.


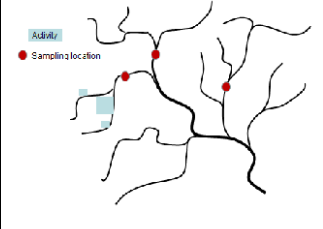
Primero, decida entre contribución o atribución. “Contribución” significa que un fondo de agua contribuye con cambios, pero puede no ser la única fuente de los cambios. La contribución incluye la medición de indicadores antes y después de las actividades del fondo de agua. Esto solo muestra la contribución del proyecto a los cambios porque otros factores externos podrían haber contribuido también con los cambios. Por ejemplo, puede haber proyectos locales trabajando en actividades similares a las del fondo de agua o las lluvias locales pueden haber sido favorables. (Ver el [Apéndice 4: Consideraciones estadísticas](#) para saber más sobre este tema.)

“Atribución” significa que los cambios pueden atribuirse a las actividades del fondo de agua. Esto se realiza a través de una estimación de lo que habría ocurrido de cualquier manera si no hubieran existido las actividades del fondo de agua, lo que también se denomina “contrafactual” (puede saber más sobre este concepto [aquí](#)). Para los fondos de agua, el contrafactual es habitualmente una área de control/comparación similar al área donde actúa el fondo de agua, excepto que no tiene actividades del fondo de agua.

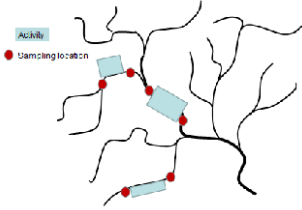
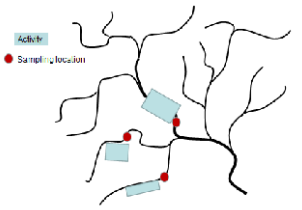
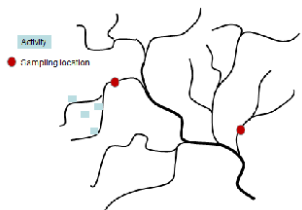
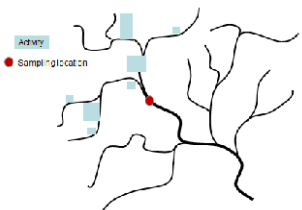
Las técnicas de evaluación de “contribución” solo deben elegirse si el fondo de agua está implementando actividades que ya fueron rigurosamente medidas con sitios de control/comparación en contextos similares, y no hay necesidad de repetir estas

mediciones. Todos los demás fondos de agua deben usar una técnica de evaluación que permita la atribución (es decir, con sitios de control/comparación), de modo que se pueda construir la base de pruebas para los fondos de agua.

Las seis opciones para las técnicas de evaluación se encuentran en la tabla que se presenta a continuación.³ Las opciones están ordenadas de más a menos rigurosas. (Elegir más de una opción es posible.)

<i>Opción</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Limitaciones</i>
<p>Cuencas hidrográficas pareadas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Una cuenca con actividades del fondo de agua se compara con una cuenca hidrográfica de control que es similar, pero no tiene actividades. • Esta opción permite la atribución. • Funciona bien con las cabeceras de las cuencas hidrográficas. • Es adecuada para microcuencas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Depende de la comparación precisa de las cuencas hidrográficas • Se necesitan dos o más años de datos de línea base para mostrar las diferencias preexistentes (si las hay) entre las cuencas pareadas. • Incendios, infestaciones de insectos, abstracción de agua, construcciones, construcción de caminos o cualquier cambio en uso de la tierra a gran escala pueden anular la comparación.
<p>Múltiples cuencas hidrográficas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Esto compara tres cuencas: la del fondo de agua, la de control y sitios de referencia intactos. • Esta opción permite la atribución. • Muestra si la cuenca del fondo de agua está divergiendo de la cuenca de control y convergiendo con la cuenca de referencia, que está en la condición deseada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere un sitio de referencia intacto para la comparación. • Las tres cuencas hidrográficas tienen que responder a los <i>inputs</i> de manera similar. • Se necesitan dos o más años de datos de línea base para mostrar las diferencias preexistentes entre las cuencas pareadas. • Incendios, infestaciones de insectos, abstracción de agua, construcciones, construcción de caminos o cualquier cambio en uso de la tierra a gran escala pueden anular la comparación.

³ Las páginas 47-59 del Water Fund Monitoring Primer, que puede ver [aquí](#), tienen más información sobre cada opción.

<i>Opción</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Limitaciones</i>
<p>Múltiples sitios arriba/abajo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mide las diferencias entre los parámetros del agua arriba y abajo del lugar de las actividades del fondo de agua. • El cambio puede medirse en un período de tiempo más corto que en una escala de cuenca hidrográfica. • Funciona bien para un tramo corto de un río. • Los resultados pueden usarse para mostrar los beneficios de las actividades que se están implementando en una cuenca más extensa. 	<ul style="list-style-type: none"> • La atribución depende de las condiciones y el contexto de los sitios aguas arriba, y si están muy degradados, ya que en ese caso pueden ocultar los beneficios de las actividades del fondo de agua. • Se necesitan dos o más años de datos de línea base para mostrar las diferencias preexistentes entre los puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo. • Otras corrientes o ríos que se unen entre los puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo pueden afectar la comparación.
<p>Monitoreo aguas abajo de múltiples lugares</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Esto mide los cambios a lo largo del tiempo en diversos lugares aguas abajo del lugar de las actividades del fondo de agua. • Proporciona múltiples puntos de muestreo para comparación de los cambios antes y después. 	<ul style="list-style-type: none"> • No permite atribución. • Asume que no hay cambios aguas arriba del área de tratamiento que podrían influir en los resultados. • Las cuencas hidrográficas pueden responder de manera diferente a los mismos <i>inputs</i>.
<p>Dos cuencas sin datos de línea base iniciales</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Esto compara una cuenca hidrográfica con actividades del fondo de agua con una cuenca de control no pareada. • No requiere un período de calibración de la línea base. 	<ul style="list-style-type: none"> • La diferencia medida puede deberse a diferencias inherentes a las cuencas. • No permite atribución. • No se sabe si las dos cuencas hidrográficas comenzaron en las mismas condiciones o responden diferentemente a las lluvias o las actividades del fondo de agua.
<p>Monitoreo aguas abajo en un único lugar</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Esto mide los cambios a lo largo del tiempo en una única ubicación aguas abajo. • Se observa a menudo en un sitio de monitoreo existente con un registro prolongado de recolección de datos. • Es útil para el monitoreo de tendencias de largo plazo en una cuenca hidrográfica grande. 	<ul style="list-style-type: none"> • No permite atribución. • Muestra tendencias de largo plazo, pero no si las actividades del fondo de agua cambiaron estas tendencias.

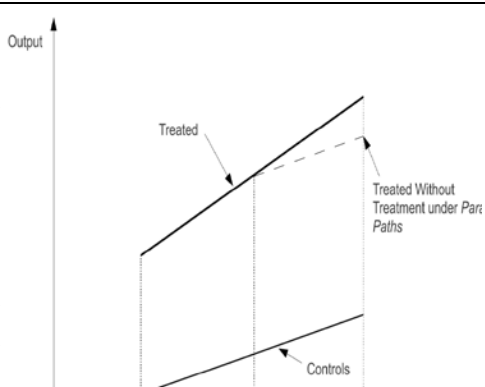
<i>Opción</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Limitaciones</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos de la contribución pueden corroborar otras fuentes de datos. 	

Fuente: *Primer for Monitoring Water Funds*

Para los fondos de agua que trabajan en áreas de cabecera, un diseño de “cuencas pareadas” funciona bien si se eligen microcuencas (cuencas muy pequeñas en las que las actividades del fondo de agua pueden cubrir la mayor parte de la cuenca) que sean representativas de un área mayor del fondo de agua. Un diseño de “cuenca múltiple” también puede funcionar si uno de los lugares es una cuenca hidrográfica de referencia intacta, otro es una cuenca de control, y el tercero es la cuenca del fondo de agua. Ambos diseños permiten atribución de las actividades del fondo de agua con respecto a los cambios observados porque incluyen sitios de control comparados. Sin embargo, encontrar fondos de agua y sitios de control comparables no es fácil (ver el cuadro de texto).

El desafío es encontrar sitios de control comparables

Los sitios de control deben ser similares a los sitios donde se realiza la actividad del fondo de agua. Para decidir esto, las cuencas hidrográficas a menudo se comparan con respecto a precipitaciones, uso dominante de la tierra, tipo de suelo, pendiente, aspecto y distancia de la carretera más cercana. Sin embargo, ningún sitio de control ofrece una correspondencia perfecta. La prueba más rigurosa de sitios comparables se conoce como ‘[supuesto de caminos paralelos](#)’. Aquí los sitios de comparación no tienen que ser idénticos, pero deben tener líneas de tendencia paralelas antes del inicio de las actividades del fondo de agua (“tratamiento”).



Fuente: [Mora y Roggio 2012](#)

Una vez seleccionada la técnica de evaluación, deben elegirse una o más [preguntas de evaluación claves](#). Las preguntas de evaluación claves son aquellas preguntas que la evaluación fue diseñada para responder. Por ejemplo, ¿las actividades de conservación aguas arriba del fondo de agua aumentan los flujos aguas abajo durante la estación seca, o restauraron la flora local aguas arriba, reduciendo las cargas de sedimento aguas abajo, y en ese caso, en qué medida?

Seleccionar indicadores

Elegir indicadores puede ser una tarea abrumadora para las personas sin experiencia en monitoreo y evaluación, pero no es algo tan difícil. Hay dos tipos principales de indicadores en un proyecto: *output* y resultado.

Los indicadores de *output* rastrean los entregables clave del fondo de agua. Algunos ejemplos son el número de hectáreas protegidas, el número de beneficiarios locales y el número de árboles plantados. Los indicadores de resultados rastrean las grandes cosas que el fondo de agua desea lograr a corto y mediano plazo. Algunos ejemplos de

indicadores de resultados de un fondo de agua son la reducción del 10 % en la turbidez entre la línea base y cinco años después para los mismos niveles de alto flujo, y toneladas de emisiones de CO₂e evitadas entre la línea base y cinco años más tarde.⁴ Decida cuáles serán los indicadores de resultados antes de elegir los indicadores de *output*.

Elija los indicadores de resultados cuidadosamente porque de ellos depende la manera como el fondo de agua define el éxito. Obtenga consenso entre las principales partes interesadas del fondo de agua sobre los indicadores de resultados para asegurarse que haya una comprensión compartida sobre qué significa el éxito.

Cuatro categorías de indicadores de resultados son importantes para la sustentabilidad de un fondo de agua: (i) cantidad y calidad del agua; (ii) alcance o calidad de la biodiversidad/paisaje; (iii) financieros; y (iv) bienestar humano. Sin embargo, es posible que no todas las categorías e indicadores sean relevantes para todos los fondos de agua. Para cada categoría relevante, seleccione por lo menos dos indicadores de resultados. Esto ofrece protección contra problemas en los que un indicador comprometa la evaluación de un proyecto.

Al seleccionar los indicadores, es mejor usar indicadores existentes que crear nuevos. Esto ayuda a asegurar que los indicadores sean creíbles, válidos y factibles y permite realizar comparaciones en el tiempo, entre lugares y medidores. Los indicadores comunes de la calidad del agua pueden encontrarse [aquí](#), y puede encontrar los indicadores más usados relacionados con las personas [aquí](#).

Al seleccionar indicadores, pregúntese tres cosas sobre cada indicador:

- ¿Qué acciones deberían adoptarse con base en los resultados del indicador?
- ¿Existen los recursos necesarios para implementar la acción?
- ¿Los gerentes están comprometidos con la adopción de acciones, si fuera necesario?

La respuesta a estas preguntas ayuda a evitar el error mortal número 3: Fallas para actuar a partir de los datos recolectados, en lugar de simplemente revisarlos. En resumen, sepa cómo se usará cada indicador antes de incluirlo en el plan de monitoreo y evaluación del proyecto.

La excepción a esto son los indicadores socioeconómicos. Muchas veces, la gama completa de cambios socioeconómicos debido a las actividades de un fondo de agua es desconocida. Aquí es útil incluir algunos indicadores en una encuesta de hogares para medir todos los elementos del [bienestar humano](#). Estos indicadores socioeconómicos habitualmente se miden solo al inicio y al final.

Plan de monitoreo y evaluación

La definición de los cambios deseados, el desarrollo de una teoría del cambio, la elección de una técnica de evaluación y la selección de indicadores son los bloques de construcción para esquematizar un plan de monitoreo y evaluación. Este plan documenta las opciones realizadas y se actualiza periódicamente a medida que el fondo de agua aprende qué funciona y qué no.

⁴ Un indicador de *output* debe ser SMART: específico, medible, alcanzable, realista y acotado en el tiempo.

Para el plan de monitoreo y evaluación, incluya solo un pequeño número de indicadores de *input* y *output*; de 10 a 20 es un número razonable de acuerdo con nuestra experiencia. Un nuevo fondo de agua puede tener más indicadores de *output* que indicadores de resultados y un fondo de agua maduro con unas pocas actividades de campo puede tener más indicadores de resultados que de *output*. Pero lo importante es limitar el número solo a los indicadores que realmente usarán los gerentes.

Finalmente, cada indicador en el plan de monitoreo y evaluación debe definirse de forma precisa para que pueda medirse de manera repetible. Hay dos maneras de hacer esto: con una tabla como la que se muestra [aquí](#) o con tablas de referencia de indicadores como las que se muestran [aquí](#).

Puede encontrar un esquema de plan de monitoreo y evaluación en el Apéndice 3. Puede consultar un ejemplo de plan de monitoreo y evaluación de fondo de agua [aquí](#).

Recopilar datos

Como mínimo, todos los fondos de agua deben recolectar datos sobre parámetros clave del agua. Un fondo de agua que no recolecta datos relacionados con el agua tendrá problemas para justificar su existencia. Un fondo de agua también necesita recopilar información sobre la percepción de las personas con respecto a las actividades del fondo de agua como parte de actividades de monitoreo y evaluación mínimas o se arriesgará a tener sorpresas desagradables (ver el cuadro de texto).

El punto de partida para la recopilación de datos siempre debe ser una revisión de las fuentes de datos existentes. Apóyese en eso en la medida de lo posible. Un fondo de agua solo debe recoger sus propios datos si las fuentes de datos existentes son inadecuadas.

La recolección de datos es una tarea especializada que debe ser realizada por personas capacitadas. Es peor tener datos de mala calidad que no tener datos, porque pueden conducir a conclusiones equivocadas. Asociarse con una organización que se especialice en la recopilación de datos o asociarse con académicos puede funcionar bien.

La frecuencia de la recolección de datos depende del indicador y puede ir de cada 30 minutos, para las estaciones de monitoreo de agua, hasta una vez al año, para las percepciones de los habitantes locales sobre el fondo de agua.

Todos los datos de la implementación deben estar georreferenciados con información de altitud, latitud y longitud. Saber dónde se llevan a cabo las actividades del fondo de agua es vital para comprender las causas y efectos a nivel local.

Monitoreo: El talón de Aquiles de los fondos de agua

Si hay un punto vulnerable para los fondos de agua es, sin duda, la participación de las personas locales. Las personas que se encuentran aguas arriba pueden elegir participar de las actividades del fondo de agua o no: se trata de una decisión voluntaria. Nuestra hipótesis de trabajo es que la mayor parte de las personas toma esa decisión a partir de los beneficios económicos. Pero los beneficios económicos pueden cambiar. Si, por ejemplo, el precio de un cultivo aumenta rápidamente y los agricultores pueden ganar más expandiéndose a las zonas ribereñas de amortiguamiento que el proyecto ayudó a proteger, seguramente lo harán. Si los productores de leche quieren aumentar la producción, pueden decidir derribar la cerca que protege un área ribereña y usar la zona de amortiguamiento para pastoreo. En ambos casos, la calidad del agua del río local probablemente se perjudique debido al cambio. La participación en actividades de protección de una cuenca hidrográfica necesita una masa crítica de proveedores para alcanzar los beneficios. Si el número de personas que participan se reduce rápidamente, la protección de la cuenca hidrográfica puede verse comprometida. Por lo tanto, incluya en el plan de monitoreo y evaluación por lo menos un indicador de las percepciones de las personas. Un ejemplo de esto es el porcentaje de personas que dicen que apoyan las actividades del fondo de agua. Use los datos recopilados para destacar subcuencas problemáticas donde la participación es baja o no efectiva. Solamente monitoreando el apoyo local a las actividades del fondo podemos saber si el apoyo está creciendo o se está reduciendo. Si el apoyo está decayendo, entender por qué se vuelve crítico para el éxito del fondo de agua. Este monitoreo puede realizarse con un gasto reducido a través de discusiones en grupos focales o mediante [encuestas](#) telefónicas por SMS.

Para las evaluaciones, hay dos momentos críticos para la recolección de datos en un proyecto: el momento inicial (línea base) y el momento final.⁵ La línea base es un punto en el tiempo con referencia al cual pueden medirse y compararse los datos. Los estudios de línea base son necesarios para la conservación basada en pruebas. Habitualmente, los estudios de línea base se realizan antes del comienzo del proyecto, pero también pueden realizarse después del inicio de las actividades del fondo de agua. La única consecuencia es que tal vez no se puedan capturar las conquistas iniciales del fondo de agua debido a que se produjeron en un momento anterior. Un estudio de línea base tardío es mejor que

⁵ Los proyectos también pueden tener evaluaciones formativas o evaluaciones intermedias para guiar la gestión adaptativa de las actividades del proyecto.

no contar con ninguna línea base si la mayor parte de las actividades del proyecto todavía no se realizaron.

La decisión de incluir o no una encuesta socioeconómica en la línea base y el momento final es una decisión clave (ver cuadro de texto).

La obtención de los parámetros de línea base del agua para un fondo de agua puede demorar varios años. Las variaciones interanuales en una cuenca hidrográfica pueden ser sustanciales y solo la información de varios años permite observar si el fondo de agua y los lugares de control responden de manera similar a las precipitaciones debido al “ruido” inherente a los datos. Comenzar las actividades en partes del área del proyecto que no sean los sitios de control y tratamiento es una manera de no atrasar el inicio del fondo de agua hasta que se realice la “calibración” plurianual de las líneas base.

La recolección de datos de momento final para una evaluación debe realizarse aproximadamente cada cinco años (dependiendo de los indicadores de resultados) o al final del ciclo de financiamiento de un donante, lo que ocurra primero.

Encuestas socioeconómicas en un fondo de agua

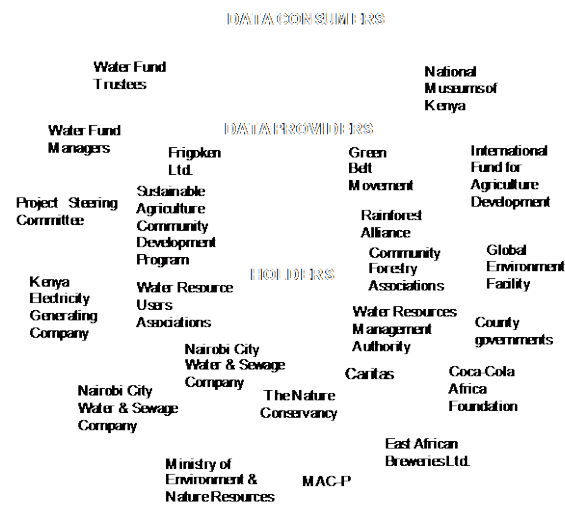
Las encuestas socioeconómicas pueden ser herramientas poderosas para generar apoyo político y de los donantes para el fondo de agua, pero son caras. Los fondos de agua que quieren mejorar las vidas de los habitantes locales deben incluir alguna forma de recolección de datos socioeconómicos. Si hay menos de 100 hogares que probablemente se beneficien de las actividades del fondo de agua, la discusión en grupos focales puede ser suficiente para saber qué percepción tienen los habitantes locales de los costos y beneficios de un fondo de agua. Habitualmente se requieren de [tres a seis](#) grupos focales para abordar el 90 % de los temas locales. El costo es de unos pocos días de trabajo y aproximadamente USD 5000 para viajes, alojamiento y comida, dos facilitadores, bocadillos y un informe resumido al final. Si el número de hogares es de entre 100 y 300, deben realizarse entrevistas en todos los hogares (una encuesta amplia). Si hay más de 300 hogares, se debe realizar un estudio con una muestra aleatorizada. Los costos de una encuesta de hogares aleatorizada se ubican entre USD 60 000 y USD 100 000 (transporte, comidas, enumeradores locales, recopilación de datos, análisis de datos y redacción de informes) y una encuesta de ese tipo exige aproximadamente seis meses desde el diseño hasta el informe final. Para una encuesta de hogares aleatorizada, un tamaño de muestra de aproximadamente 1000 hogares a menudo es un buen equilibrio entre la capacidad de detección del cambio y el costo. Para saber más sobre el tamaño de la muestra y consideraciones estadísticas, vea el Apéndice 4.

Al pensar en la recolección de datos, es útil definir el papel de cada parte interesada. Una forma de hacerlo es a través de una definición resumida de los papeles principales de monitoreo y evaluación, como se muestra aquí.

Problemas éticos

La recolección y el análisis de datos deben estar totalmente alineados con los valores principales de The Nature Conservancy (TNC), especialmente con respecto a la integridad irreprochable y el respeto por las personas, las comunidades y las culturas.

Esto significa familiarizarse con los problemas éticos relacionados con la recolección de datos de personas o la realización de investigaciones con seres humanos. El mejor lugar para comenzar a pensar en esto es haciendo un curso en línea gratuito [aquí](#). Observe que cualquier plan realizado por TNC para recolectar datos sobre las necesidades de las personas debe ser aprobado por el Director Científico o su delegado.⁶



Fuente: [Plan de monitoreo y evaluación de UTNWF](#)

Al seleccionar los controles para los indicadores relacionados con las personas, hay un problema ético cuando no se proporcionan los mismos fondos de agua beneficios a las personas en los controles que a las personas en las áreas del fondo de agua o de tratamiento. Una manera de resolver este problema es secuenciar la implementación usando un [diseño de cuña escalonada](#). Esto se realiza implementando una actividad por etapas, lo que permite seleccionar de forma aleatoria el orden en el que los participantes reciben la actividad, de modo que al final del proyecto tanto los grupos de tratamiento como los de control se hayan beneficiado de la actividad.

Análisis de los datos

El punto de falla más frecuente en el monitoreo y evaluación es el análisis de los datos. Ese es el error mortal número 4: Falla en convertir los datos en información. Los datos tienden a quedar en las unidades de disco duro porque el análisis es una tarea enorme, y los datos se apilan hasta que se vuelven abrumadores. El resultado es un nuevo conjunto de datos muerto.

La clave para evitar esta dificultad es comenzar el análisis de datos de forma temprana para identificar y corregir los problemas con el diseño de la muestra y la recolección de muestras. Entonces, automatice la tarea de análisis en la medida de lo posible. La tecnología es una aliada del analista de datos. Ahora existen nuevas herramientas para análisis de big data, como [Microsoft Power BI](#), [DHIS2](#) y [Google Earth Engine](#). Siempre que

⁶ Los detalles y las formas de hacer esto pueden encontrarse en Connect, [aquí](#). Habitualmente la obtención de la aprobación tarda menos de dos días. Observe que toda recolección de datos de personas debe comenzar con el consentimiento libre, previo e informado (CLPI) del encuestado. Puede encontrar un ejemplo de una declaración de CLPI aprobada para su lectura a los potenciales encuestados [aquí](#).

sea posible, use software para automatizar el análisis de los datos de modo que pueda producir informes resumidos o paneles de datos simplemente introduciendo los datos recolectados, o en el caso de Google Earth Engine, ejecutando un algoritmo. Haga un piloto, ajústelo y a continuación automatice el análisis de los datos para alimentar con él un informe o un panel de datos. Se lo agradecerá a usted mismo más tarde (y después nos lo agradecerá a nosotros, esperamos).

Calidad de los datos

Contar con datos confiables y válidos es crítico para el éxito de largo plazo de un fondo de agua (para saber qué constituye un dato confiable y válido, consulte [aquí](#)). Los datos de alta calidad comienzan con procedimientos de garantía de calidad. Habitualmente se trata de protocolos escritos para estandarizar la recolección de datos, de modo que diferentes personas recojan los datos de la misma manera. Puede encontrar ejemplos de protocolos de recolección de datos para fondos de agua [aquí](#) y [aquí](#). La evaluación de la calidad de los datos también es importante. Esto incluye habitualmente verificaciones puntuales seleccionadas de forma aleatoria para verificar la calidad de los datos y que la recolección se realiza de acuerdo con listas de verificación de la calidad de la evaluación, como las que puede encontrar [aquí](#) y [aquí](#). El almacenamiento de los datos también es importante (ver el cuadro de texto).

Compartir y aprender

Considerando el número de fondos de agua en todo el mundo, una parte sustancial del aprendizaje se produce, sin duda, a nivel local. Un sistema de monitoreo y evaluación puede ayudar a capturar dicho aprendizaje. Compartir este aprendizaje interna y externamente con los promotores de los fondos de agua ayuda a proyectos futuros y a etapas futuras del proyecto actual.

Incluya recursos para documentar y compartir las lecciones aprendidas en el presupuesto de monitoreo y evaluación. Sin embargo, muchos fondos de agua no tienen presupuesto para monitoreo y evaluación. Abordaremos este problema y otras limitaciones comunes a continuación.

Tiempo transcurrido entre las actividades y los impactos medibles en la calidad del agua

Mientras más grande sea la cuenca hidrográfica, más tardarán las actividades del fondo de agua en lograr un cambio mensurable en la calidad del agua. Diversos factores influyen en el tiempo necesario para producir cambios, como el estado inicial de degradación del paisaje, la hidrología de la cuenca hidrográfica, el crecimiento de la vegetación, la velocidad de transporte y el camino y las propiedades contaminantes. El tiempo depende mucho de la especificidad del lugar y los contaminantes y puede ir de algunos meses a algunos años.

Almacenamiento de los datos

Para almacenar los datos de los fondos de agua en línea, el [River Basin Information System](#) (RBIS) es un repositorio de datos adaptado para datos hídricos que TNC ayudó a desarrollar. Es gratuito, comparativamente fácil de usar y es la herramienta recomendada para almacenamiento de información para todos los fondos de agua.

Cómo enfrentar las dos mayores limitaciones

Dos razones citadas frecuentemente por los fondos de agua para explicar la falta de sistemas de monitoreo y evaluación son la capacidad insuficiente del personal y la falta de fondos.⁷ Aquí le ofrecemos nuestro consejo para ambas.

Hay dos maneras principales de abordar los problemas de capacidad del personal: desarrollarla o comprarla.

Desarrollarla significa contratar personal, como un especialista en monitoreo y evaluación. El especialista en monitoreo y evaluación supervisa la recolección de datos, realiza el análisis de los datos y redacta informes para los gerentes y los donantes del fondo de agua. Es la persona que convierte los datos en información.

Comprarla significa contratar expertos externos para que realicen el monitoreo y evaluación del fondo de agua. Esto habitualmente se divide entre un equipo que realiza el monitoreo y un equipo que se ocupa de la evaluación (ambas son capacidades especializadas).

Enfrentar la falta de fondos es más desafiante. El mejor abordaje es incluir los costos de monitoreo y evaluación en el presupuesto del fondo de agua durante la etapa de diseño. ¿Pero cuánto es suficiente? La respuesta breve es que aproximadamente un 10 % del costo total del proyecto debe destinarse al monitoreo y la evaluación. La respuesta más larga y más precisa puede encontrarse [aquí](#).

Todos los fondos de agua necesitan monitorear, por lo menos, un parámetro clave relacionado con la cantidad o la calidad de agua (para saber si están teniendo algún impacto) y la percepción de los habitantes locales sobre las actividades del fondo (para asegurarse que continúen apoyando las actividades del fondo de agua). Esto es lo mínimo absoluto que un fondo de agua debe hacer. Lo mínimo práctico, sin embargo, debe determinarse de acuerdo con el número de resultados que el fondo de agua está tratando de lograr.

Una manera de asignar los fondos escasos es mediante el establecimiento de una jerarquía de las necesidades de monitoreo y evaluación. A continuación se presenta una lista de actividades de monitoreo y evaluación en orden de importancia aproximado para un fondo de agua típico que está en la fase inicial. Si los recursos son escasos, asigne los fondos de monitoreo y evaluación comenzando por la primera actividad de la lista y siga con las próximas en la medida en que los recursos lo permitan. (Nota: las estimaciones de costos suministradas son indicativas y variarán de acuerdo con cada contexto.)

1. *Monitoreo de la implementación.* El monitoreo de la implementación es la principal prioridad para financiar porque si las actividades de implementación del fondo de agua no se realizan de manera correcta, el fondo tiene probabilidades de fracasar. Los costos de monitoreo de la implementación van de USD 18 000 a USD 70 000 al año. En el extremo inferior, si consideramos personal de un fondo de

⁷ Otro de los motivos principales es la falta de incentivos. Incluso cuando las personas tienen capacidad y fondos suficientes, a menudo son reticentes a desarrollar e implementar monitoreo y evaluación porque no aprecian su valor agregado potencial y, en lugar de ello, lo perciben como una rendición de cuentas y un obstáculo.

agua que trabaja con un 25 % de un equivalente a tiempo completo con un salario medio grado 7, en un país de ingreso medio-bajo como Kenia, entonces el costo es de aproximadamente USD 15 000 anuales. Si consideramos que se recogen datos para cinco *outputs* (entregables) relativamente fáciles de monitorear, como el número de medidores en área ribereñas valladas, el número de árboles plantados o el número de hectáreas con plantas invasoras retiradas, entonces las herramientas de recolección de datos, el transporte y los insumos pueden costar aproximadamente USD 2000 anuales. El agregado del monitoreo anual de la percepción de los residentes locales a través de discusiones en grupos focales añadiría cerca de USD 1000 anuales. Así, el costo mínimo para la implementación del monitoreo es de USD 18 000 al año. Para proyectos que necesitan más que un monitoreo de la implementación básico, considere la contratación de un especialista en monitoreo y evaluación y el uso de software de monitoreo y evaluación como [DHIS2](#) para el proyecto, recogiendo datos de implementación a través de teléfonos celulares (parte de DHIS2) y usando SMS mediante teléfonos celulares para medir las percepciones de los residentes locales con respecto a las actividades del fondo de agua. Esta es una forma más sólida de monitorear la implementación, y para el fondo de agua de Nairobi, los costos de hacer esto fueron de USD 50 000 en costos de una única vez y USD 70 000 en costos anuales (principalmente para el salario y los beneficios del especialista en monitoreo y evaluación). Estos costos fueron cubiertos por el 10% reservado para monitoreo y evaluación en el presupuesto del proyecto.

2. *Definición de las líneas base de la cantidad y/o la calidad del agua.* Esta es la segunda prioridad porque el establecimiento de una línea base para el comportamiento hídrico de una cuenca hidrográfica puede llevar varios años debido al “ruido” inherente a los datos. Estas líneas base deben comenzar, de forma ideal, varios años antes del inicio de las actividades del fondo de agua en un lugar. Considere comenzar con las líneas base como parte de la fase piloto o la fase de diseño de un fondo de agua. Los costos de estas líneas base están cubiertos en algunos tipos específicos de monitoreo que se mencionan a continuación.
3. *Monitoreo del clima.* Mide las características físicas de la cuenca hidrográfica, como las precipitaciones, la temperatura, la humedad y el viento. Como mínimo, un fondo de agua debe medir las precipitaciones diarias en por lo menos dos lugares dentro de las cuencas hidrográficas en las que actúa debido a las relaciones entre las precipitaciones locales y la calidad y la cantidad de agua. La solución más simple es instalar pluviómetros (USD 20 a USD 50) que permiten una lectura y un registro diarios. Las soluciones más sofisticadas incluyen pluviógrafos de cubeta basculante automáticos con colector de datos, que cuestan entre USD 350 y USD 800, o estaciones meteorológicas totalmente integradas, que cuestan de USD 500 a USD 2000.
4. *Monitoreo del nivel del agua.* Esto mide el nivel del agua, que entonces se usa para calcular el caudal a partir de las curvas desarrolladas para el río o flujo específico,

y puede usarse para medir cambios en los flujos de agua debido a las actividades del fondo de agua. Los medidores del nivel del agua de escala limnimétrica y los lectores de medidores locales son las opciones menos costosas para monitorear el nivel del agua y pueden ayudar a los habitantes locales a interesarse y participar del monitoreo del fondo de agua. La compra e instalación de cada escala limnimétrica puede costar algunos cientos de dólares. El sistema más confiable es instalar estaciones de monitoreo del agua automáticas con registradores de nivel del agua como las que se muestran [aquí](#), [aquí](#) y [aquí](#). En el fondo de agua de Nairobi, hay 26 estaciones de monitoreo del nivel del agua y una persona recoge los datos y realiza el mantenimiento del registrador de datos cada cierta cantidad de meses. El costo total de esto fue de USD 26 000 en costos de una única vez y USD 650 en costos anuales. Sin embargo, dichos costos varían según el sistema de monitoreo específico y los factores económicos locales. En Río de Janeiro, el monitoreo de rutina incluye el clima, caudales y la turbidez. Los costos anuales varían de US \$ 10,000 a 15,000 para contratos, mantenimiento de equipos, análisis de datos y recolección de muestras.

5. *Monitoreo de sólidos en suspensión.* La reducción de los sólidos en suspensión es a menudo una prioridad de los fondos de agua porque esto reduce los costos del tratamiento del agua y refleja la reducción de la pérdida de suelo y la alteración de la cobertura del suelo (hábitat). El monitoreo de los sólidos en suspensión debe realizarse junto con la recolección de datos sobre precipitaciones locales y flujo, debido a la relación entre la intensidad de la lluvia y el escurrimiento y los sólidos en suspensión. El monitoreo puede ser tan simple como medir la turbidez si se puede establecer una relación entre los sólidos en suspensión y la turbidez. Un [medidor de turbidez](#) portátil, que cuesta aproximadamente USD 1300, la descarga sincrónica de información pluviométrica del gobierno local y alguien para que haga la recolección de datos en el campo de forma periódica es lo mínimo necesario para el monitoreo de los sólidos en suspensión. Un sistema de monitoreo más robusto implica recoger muestras de los cursos de agua locales y realizar una medición de los sólidos en suspensión totales de las muestras en un laboratorio. En el fondo de agua de Nairobi, el costo de instalar dos estaciones de monitoreo automático del nivel del agua y la turbidez y un empleado a tiempo parcial para hacer el mantenimiento de rutina fue de aproximadamente USD 17 000 en costos de una única vez y USD 650 anuales.
6. *Imágenes de sensores remotos.* Esta es una herramienta con buen costo-beneficio para medir los cambios en el uso de la tierra y la cobertura de la tierra. Se pueden usar imágenes satelitales para medir los cambios en la cobertura forestal o vegetal de amplias áreas. Generalmente, el costo es de varios días de expertos en GIS para descargar las imágenes y analizarlas con respecto a la cuenca hidrográfica. Para áreas más pequeñas, como una microcuenca, tomas aéreas desde un dron o una aeronave ligera pueden proporcionar las imágenes de alta resolución necesarias para rastrear pequeños cambios en el terreno. Los costos pueden ir de unos pocos

miles de dólares a mucho más, dependiendo del área cubierta y la resolución requerida.

7. *Evaluación de bioindicador.* Como los insectos acuáticos están constantemente expuestos a los agentes de estrés de la calidad y la cantidad de agua, su presencia, ausencia y abundancia relativa, los convierte en buenos indicadores de las condiciones del agua. Los insectos más grandes que pueden observarse directamente (llamados macroinvertebrados) son dispositivos de monitoreo de la contaminación prácticos, económicos y efectivos. También puede usarse investigaciones de animales en el área del fondo de agua para identificar cambios a lo largo del tiempo. Los macroinvertebrados proporcionan indicadores de corto plazo de los cambios ambientales, mientras la distribución de peces ofrece indicadores de largo plazo. El fondo de agua de Río de Janeiro pagó USD 8000 por una investigación sobre peces en 14 lugares, que se repetirá cada cinco años, y USD 15 000 por una investigación sobre pájaros en 36 lugares, que se repetirá cada tres años. El fondo de agua Upper Tana-Nairobi pagó USD 24 000 por investigaciones con invertebrados y pájaros en 11 lugares, que se repetirá después de cuatro años.
8. *Encuestas socioeconómicas.* Estas son las encuestas socioeconómicas para medir los cambios en las vidas de las personas debido a los fondos de agua usando grupos de tratamiento y control. Este tipo de encuestas cuantifica los beneficios de las actividades del fondo de agua para los habitantes locales. La encuesta aleatoria de 1000 hogares del fondo de agua de Nairobi costó USD 71 656, incluyendo el análisis y la redacción del informe. Las encuestas socioeconómicas pueden ser herramientas poderosas para generar apoyo político y de los donantes para el fondo de agua, pero son caras.

Conclusión

Los fondos de agua son una idea atractiva. Es por eso que ya existen más de 35 en la actualidad. Sin embargo, hay pocas pruebas de los beneficios para las personas y la naturaleza hasta el momento. Eso no es porque no existan beneficios. El problema es que no estamos midiendo esos beneficios y no estamos maximizándolos aprendiendo qué funciona y qué no. Estamos vendiendo los fondos de agua a partir de la solidez de la idea y no con pruebas de que la idea funciona. Con el tiempo, esto se volverá cada vez más tenue y podríamos exponer la organización a riesgos en cuanto a su reputación.

Para lograr un crecimiento sustentable de los fondos de agua, necesitamos pruebas del impacto. Para eso, primero necesitamos un fuerte enfoque en la buena implementación y, a continuación, un enfoque igualmente fuerte en las evaluaciones de impacto. En resumen, necesitamos recapitalizar la idea del fondo de agua agregando pruebas y para eso necesitamos el monitoreo y la evaluación de los fondos de agua.

Enlaces útiles (seleccionados)

Calidad del agua

- [Mediciones de la calidad del agua de interés para los fondos de agua](#)
- [Monitoreo y evaluación de la calidad del agua](#)
- [Manual de campo nacional para la recolección de datos sobre la calidad del agua](#)
- [Monitoreo de la calidad del agua](#)
- [Monitoreo y evaluación de fuentes difusas para proyectos de cuencas hidrográficas](#)

Cantidad de agua

- [Mediciones del flujo de agua superficial para proyectos de monitoreo de la calidad del agua](#)
- [Cómo se mide el caudal](#)
- [Mediciones de descargas en las estaciones fluviométricas](#)
- [Presas: medición de la velocidad del caudal del canal abierto](#)

Datos climáticos

- [Manuales técnicos de la biblioteca electrónica de la Organización Meteorológica Mundial](#)
- [Capacitación para instalar nuevas estaciones del Servicio Meteorológico Nacional de los EE. UU.](#)

Biodiversidad

- [Protocolos de evaluación biológica rápida: una introducción](#)
- [Protocolos de bioevaluación rápida](#)
- [Manual de restauración de corredores ribereños](#)
- [Ejemplo de evaluación de biodiversidad en un fondo de agua \(Kenia\)](#)
- [Ejemplo de un estudio de integridad ecológica en un fondo de agua \(Ecuador\) \(español\)](#)

Socioeconómico

- [Diseño detallado de una encuesta de hogares](#)
- [Términos de referencia para una encuesta de hogares de línea base](#)
- [Ejemplo de informe de estudio de línea base](#)

Apéndice 1: Lista de verificación para monitoreo y evaluación de un fondo de agua

- Garantizar los fondos para el sistema de monitoreo y evaluación del fondo de agua.
- Definir los cambios deseados debido al fondo de agua.
- Obtener consenso entre las organizaciones aliadas sobre los cambios que quieren lograrse.
- Definir límites aproximados del fondo de agua y áreas prioritarias
- Esquematizar una teoría del cambio
- Elegir una técnica de evaluación
- Seleccionar indicadores de resultados y asegurarse de que sean SMART
- Seleccionar indicadores de output para monitorear la implementación.
- Obtener el acuerdo de las organizaciones aliadas sobre los indicadores de resultados.
- Redactar un plan de monitoreo y evaluación para el fondo de agua
- Desarrollar o comprar la capacidad necesaria para implementar el plan de monitoreo y evaluación.
- Recolectar datos de línea base.
- Analizar los datos de línea base.
- Implementar protocolos de recolección de datos para garantía de calidad.
- Comenzar la implementación monitoreando la recolección de datos.
- Automatizar el análisis de los datos de monitoreo de la implementación.
- Comenzar a usar datos de monitoreo para realizar la gestión adaptativa de las actividades del fondo de agua.
- Realizar verificaciones periódicas de la calidad de los datos.
- Conducir recolecciones de datos de seguimiento para los indicadores de resultados.
- Analizar y documentar qué funcionó y qué no (lecciones aprendidas).
- Compartir el aprendizaje interna y externamente.

Apéndice 2: Glosario de los términos clave

Actividades: Cosas que una persona o un grupo hace para implementar un fondo de agua.

Confiabilidad: si una de las pruebas se vuelve a realizar, ¿los resultados son iguales?

Contrafactual: Muestra qué hubiera pasado si no se hubieran realizado las actividades del proyecto. Habitualmente comprende un sitio o un grupo de control.

Control: Un lugar o grupo de comparación que es estadísticamente similar al del sitio o grupo participante (tratamiento), pero que no es afectado por las actividades del proyecto (o tratamiento).

Estudio final: Medición realizada al finalizar un proyecto para comparar las condiciones después del proyecto con las condiciones de línea base.

Futuro: Período de tiempo en que nuestras realizaciones prosperan, nuestros amigos son verdaderos y nuestra felicidad está asegurada.*

Gestión adaptativa: Proceso iterativo para mejorar de forma continua la administración del proyecto, suministrando información oportuna a los gerentes de proyecto sobre los problemas potenciales que pueden exigir cambios en el enfoque actual.

Indicador: Una tendencia o un hecho que indica el estado o nivel de algo. Sinónimo de medición. Un buen indicador es medible, preciso, consistente y sensible al cambio.

Impacto: Los efectos positivos o negativos, primarios o secundarios de largo plazo producidos por un proyecto, de forma directa o indirecta, intencional o no intencional. Un impacto considera un plazo más largo que un resultado.

Implementación: Es el proceso de poner los planes en acción.

Input: El tiempo del personal, los contratos, los equipos, los viajes, etc. invertidos en una actividad.

Línea base: Un punto de referencia en el tiempo con respecto al cual pueden medirse los cambios con el paso del tiempo. Un estudio de línea base describe las condiciones iniciales y los niveles de los indicadores de un proyecto.

Medida: Una unidad estándar usada para expresar el tamaño, la cantidad o el grado de algo. En el monitoreo y evaluación, es un sinónimo de indicador.

Output: Un entregable sobre el cual los implementadores del proyecto tienen control.

Resolución: La precisión de una medición espacial o temporal.

Resultado: Un resultado específico, medible, alcanzable, realista y acotado en el tiempo. (SMART) que conduce hacia la generación de un impacto. Similar a un resultado intermedio, pero mensurable y acotado en el tiempo. Más específico y con un plazo más corto que un impacto.

Tratamiento: Un lugar o grupo directamente afectado por las actividades del proyecto.

Validez: ¿Un indicador mide aquello que se propone medir?

*Ambrose Bierce, 1906

Apéndice 3: Esquematización de un plan de monitoreo y evaluación

Introducción

Teoría del cambio

Teoría del cambio narrativa y gráfica

Monitoreo

- Estrategia de monitoreo

- Indicadores de *output*

- Fuentes de datos y métodos

- Frecuencia del análisis de los datos

- Protocolos de la calidad de los datos

Evaluación

- Estrategia de evaluación

- Indicadores de resultados

- Fuentes de datos y métodos

- Líneas base

Aprendizaje

Responsabilidades

Línea de tiempo

Presupuesto

Apéndice 1: Hojas de referencia de indicadores

Apéndice 4: Consideraciones estadísticas

En todos los proyectos de cuencas hidrográficas, la premisa básica por detrás del monitoreo es proporcionar pruebas de los cambios que resultan de las intervenciones del proyecto. La capacidad de demostrar dichos cambios depende no solo de la eficacia de las mismas intervenciones, sino también del diseño experimental y los abordajes analíticos usados para evaluar esos cambios. Mientras solo algunos lectores de este documento probablemente planeen y realicen análisis de datos por su cuenta, todos los lectores pueden beneficiarse de familiarizarse con consideraciones fundamentales relacionadas con el análisis estadístico.

Variables explicativas

Los sistemas medioambientales son complejos. Para cada parámetro o variable, un gran número de procesos ambientales pueden contribuir con el efecto observado. Por ejemplo, mientras las mediciones de los sólidos en suspensión totales (SST) pueden reflejar cambios provocados por la implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM) agrícolas, también pueden reflejar cambios estacionales o anuales en las precipitaciones, el caudal, diferencias en las condiciones del suelo u otras fuentes de sedimentos, como erosión de las riberas. En este ejemplo, los SST son la *variable dependiente*, o sea, la variable que está siendo influenciada por otros factores. Los factores o variables que explican los cambios en los SST son conocidos como *variables explicativas* (o *independientes*). Mientras la implementación de BPM puede ser la principal variable explicativa de interés, a menudo hay muchos otros factores que también influyen en los valores de SST observados.

Principales conclusiones: En la mayoría de los casos, el efecto que desea medir está influenciado por factores que van más allá de su intervención aislada. Adopte acciones para considerar estas variables capaces de provocar confusión mediante la implementación de un buen diseño experimental y el monitoreo de las variables explicativas más importantes.

Una consideración estadística importante para el monitoreo tiene que ver con considerar la influencia de esas otras variables explicativas. Si esas u otras variables explicativas no se consideran, puede ser imposible distinguir los cambios resultantes de las intervenciones del proyecto de los cambios que resultan de otras actividades o procesos.

La selección del diseño experimental es el medio más importante para considerar los impactos que generan confusión de otras variables explicativas (ver [Elegir una técnica de evaluación](#)). Donde las condiciones lo permiten, la comparación de muestras de cuencas hidrográficas pareadas y diseños arriba/abajo-antes/después puede controlar efectivamente esas variables de confusión. En casos como esos, las variables medidas en el control o en las cuencas hidrográficas aguas arriba pueden considerarse variables explicativas.

Pero más allá de las variables de control, hay diversas variables explicativas cuya inclusión debe considerarse dentro de los planes de monitoreo. La determinación de qué variables deben monitorearse es específica de cada proyecto, pero, como mínimo, los gerentes de un fondo de agua deben asegurarse de que se hayan considerado dichas variables. Las categorías comunes de variables explicativas se enumeran a continuación.

Para cada categoría, puede haber múltiples variables que podrían ser relevantes para un proyecto determinado.

- Cambios en el uso y el manejo de la tierra
- Estacionalidad u otros patrones cíclicos
- Variables hidrológicas y meteorológicas (p. ej. descargas, precipitaciones, temperatura del aire)

Análisis estadístico

Mientras la decisión sobre qué modelo estadístico específico usar está fuera del alcance de este documento, hay conceptos generales que es bueno tener en mente. Las pruebas estadísticas son la aplicación de probabilidades para realizar inferencias a partir de los datos. En su aspecto más básico, las pruebas estadísticas nos permiten describir, en términos cuantitativos, qué tan probable es que las diferencias observadas se deban exclusivamente al azar. En el caso del monitoreo de cuencas hidrográficas, las pruebas estadísticas son particularmente importantes debido a la amplia variabilidad espacial y temporal de muchos parámetros medioambientales.

Al inicio de un proyecto, el análisis estadístico de las condiciones previas a la intervención permite la evaluación del *poder estadístico* de un determinado enfoque de monitoreo. Por ejemplo, un análisis de cambio mínimo detectable puede proporcionar una estimación de cambio porcentual esperado que podría ser observable, dadas las condiciones históricas de la cuenca hidrográfica, el diseño experimental seleccionado y la frecuencia y duración del muestreo. En muchos casos, los apoyadores del proyecto pueden sorprenderse del tamaño de este cambio mínimo detectable, que a menudo puede ser más grande que el impacto real anticipado de las intervenciones. Dicho análisis estadístico puede proporcionar información valiosa temprana para ajustar los planes de monitoreo y establecer las expectativas.

Principales conclusiones: En análisis estadístico es crítico *tanto* durante el planeamiento previo a la intervención como en la evaluación posterior a la intervención. Los resultados del monitoreo sin las pruebas estadísticas apropiadas carecen de credibilidad.

Después de la implementación de las intervenciones, el análisis estadístico permite realizar inferencias de cualquier tendencia observada. En los casos en los que las intervenciones se realicen en un período de tiempo relativamente corto, esto podría considerarse como un cambio significativo, con períodos diferenciados antes y después de la intervención. En los casos en los que las intervenciones se implementan gradualmente a lo largo del tiempo, esto sugiere un tipo de tendencia lineal o monotónica. A cada uno de estos tipos de tendencias se aplican modelos estadísticos diferentes. Por lo tanto, comprender cómo se implementará un proyecto es importante para elegir entre diferentes pruebas estadísticas.

En la sección anterior se destacó la importancia de un buen diseño experimental y una buena identificación de variables explicativas más allá de la variable de interés principal (tratamiento). Pero el buen diseño experimental y el monitoreo de las variables explicativas solo pueden explicar las variaciones observadas en las mediciones de agua hasta cierto punto. No es posible controlar o monitorear adecuadamente todas las fuentes de variación, además de que existen otras fuentes de error. Entonces, el análisis

estadístico puede usarse para describir la incertidumbre resultante. Ese análisis estadístico es fundamental para que las conclusiones del monitoreo de la cuenca hidrográfica tengan alguna credibilidad.

Es importante considerar que, mientras el análisis estadístico puede proporcionar información sobre la importancia *estadística* de los resultados, esto no puede confundirse con la importancia *biológica* o *social*. Incluso cuando es posible observar un cambio estadístico significativo, esto puede no tener importancia práctica en el “mundo real”.

Frecuencia y duración del muestreo

El número de muestras recolectadas afectará el poder estadístico de un determinado enfoque de monitoreo. En general, el aumento de la frecuencia y/o la duración del muestreo mejorará (reducirá) el cambio mínimo que puede detectarse. Sin embargo, hay límites con respecto a lo que se puede ganar. A medida que los intervalos de muestreo se vuelven menores (p. ej., menos que semanales), menos información “nueva” se proporciona con cada muestra. Esto se debe a que las muestras dentro de una ventana de tiempo pequeña a menudo presentan correlación (debido a la proximidad temporal). Las pruebas estadísticas pueden evaluar y ajustarse para dicha *autocorrelación*. En contraste, el aumento de la duración del período de muestreo evita este desafío, pero con el costo obvio de aumentar las demoras, los costos, etc.

Más allá de las generalizaciones, es difícil hacer recomendaciones prescriptivas con respecto a la frecuencia y la duración del muestreo. Las opciones específicas dependen de la variable que se monitorea, las condiciones dentro del cuerpo de agua en cuestión, el presupuesto y otras limitaciones. El punto crítico para tener en mente es que esas opciones tendrán implicaciones para los análisis estadísticos subsiguientes.

Referencias y otras lecturas

J. Higgins, A. Zimmerling, “A Primer for Monitoring Water Funds”, The Nature Conservancy, 2013:

https://www.nature.org/media/freshwater/Water_Funds_Primer_on_Monitoring_2013.pdf

US EPA, Nonpoint Source Monitoring: TechNOTES. US EPA (2015):

<https://www.epa.gov/nps/nonpoint-source-monitoring-technotes>