

Queremos hacerles llegar desde Vida Silvestre Uruguay nuestros aportes a la Propuesta de Plan Nacional de Aguas. Estos aportes son productos de talleres e intercambios realizados en Vida Silvestre Uruguay en varias instancias entre diferentes especialistas miembros de la institución.

Consideramos que el Plan es una herramienta fundamental y un avance para la gestión y planificación de los ecosistemas acuáticos y del agua a nivel nacional. Nos parece muy valiosa la iniciativa de que la revisión y discusión de la propuesta sea abierta y se fomenten ámbitos de discusión de la misma.

Creemos que el Plan hace una amplia revisión de contenidos a nivel país, de estado de situación del país, contextualizando la situación país en relación al agua. A continuación les brindamos algunos comentarios generales a la propuesta y luego comentarios dirigidos a diferentes capítulos de la misma. En general los aportes están dirigidos a fortalecer la propuesta en aspectos de conservación y biodiversidad.

## COMENTARIOS GENERALES

- Consideramos que el término recurso hídrico no debería utilizarse, ya que de este modo se concibe el agua y los ecosistemas asociados solo como un recurso a utilizar y consumir. Nos parece que debería buscarse un término que abarque los ecosistemas estrechamente vinculados al agua, y que refleje el avance conceptual que ha habido en cuanto a sistemas ecológicos y socio-ecológicos. Un ejemplo es cambiar la palabra recurso por sistemas.
- Nos parece que aportaría a la interpretación del Plan que el documento cuente con un glosario de términos, ya que hay términos que pueden tener varias definiciones y puede variar lo que se considera dentro de la misma. Un ejemplo son los humedales, en los cuales se puede referir a agua dulce, salada o diferentes tipos de vida de la vegetación.
- El plan está muy centrado en los impactos en el agua (e.g. calidad de agua) y en aquellos impactos que el agua puede tener sobre la infraestructura. Creemos que esta visión debe ser enriquecida incorporando vinculaciones y efectos de la interacción con los procesos y ecosistemas aledaños a los cuerpos de agua.
- El uso sustentable del agua debería realizarse en coordinación con estrategias nacionales de biodiversidad, cambio climático y herramientas de ordenamiento territorial. Así como articular a futuro con otras políticas nacionales que se generen.
- Creemos que para que este plan se implemente es necesario que en su planificación se articule con otras instituciones del estado para que los objetivos y programas puedan



realizarse exitosamente, y que no tengan conflictos con otras políticas nacionales que puedan impedir su implementación.

- El plan debería incluir información para orientar las Evaluaciones de Impacto Ambiental y Evaluaciones Ambientales Estratégicas y orientar qué contemplar en planes, proyectos, programas y políticas que se presentan. Esto podría incluirse en las directrices o en un programa específico
- Sería bueno incluir alguna sección que contenga un marco para la regulación de la cantidad de cambio que se permite en lugares vulnerables.
- El plan no cuenta con un programa o estrategia clara para la problemática de especies invasoras.
- Recomendamos incluir la siguiente bibliografía sobre la Cuenca del Río Cuareim ESTUDIO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y ASOCIADOS DE LA CUENCA DEL RÍO CUAREIM/QUARAI (URUGUAY - BRASIL). 2016. Informe Técnico presentado ante el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) y el Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS) de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (SG/OEA). Ejecutado a través del Convenio OEA-Facultad de Ciencias (UDELAR) Subcomponente II.7.3: Proyecto Piloto Demostrativo Cuareim/Quarai. Coordinador Loureiro M.

## CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.2. Objetivos

#### **Objetivo: Agua para el uso humano**

Consideramos que este objetivo debería incluir los términos de demanda y uso responsable de los recursos. Que no se considere el agua solo como una fuente o recurso a ser utilizado si no que refleje también el compromiso de ordenar la demanda y ser responsables con el uso del agua.

#### **Objetivo: Agua y desarrollo sostenible**

El mantenimiento de la integridad ecológica\*, asegura el funcionamiento de los ecosistemas y sustenta la biodiversidad, y es la base del desarrollo sustentable. Por lo tanto debe ser considerado como un fin en sí mismo, y no únicamente un medio para alcanzar la sustentabilidad.

Sugerimos la siguiente redacción alternativa:

*Asegurar agua en cantidad y calidad para el logro del desarrollo social, económico y productivo del país de forma sustentable y para el mantenimiento de la integridad*



**ecológica, el funcionamiento de los ecosistemas y el sustento de la biodiversidad; mediante la gestión integrada y participativa de los recursos hídricos, considerando la capacidad de carga de cada cuenca, los impactos acumulativos de las actividades humanas, el equilibrio entre oferta-demanda, la eficiencia en el uso de las aguas, y la salud de los ecosistemas acuáticos.**

\*Integridad Ecológica se define como “la capacidad de un sistema ecológico de soportar y mantener una comunidad de organismos que tiene la composición de especies, diversidad y organización funcional comparables con los hábitats naturales de la región” Parrish JD, DP Braun & RS Unnasch. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. BioScience, 53: 851-860.

## **CAPÍTULO 5. RECURSOS HÍDRICOS**

### **5.1. Aguas superficiales**

#### **5.1.2. Calidad del agua superficial**

En cuanto al estado del agua, el plan se centra en indicadores sobre calidad de agua del Decreto 253. Si bien estos indicadores son fundamentales, consideramos que es necesario incluir indicadores como transformación del territorio, conectividad, la heterogeneidad en el paisaje, vinculados a la calidad de agua. Por ejemplo, cambios en la cobertura del suelo por cuenca o subcuenca. También podrían agregarse indicadores basados en medidas de conectividad de estos sistemas o ecosistemas naturales que los rodean (e.g. bosque ribereño, humedales).

## **CAPÍTULO 6. USOS E IMPACTOS VINCULADOS A LOS RECURSOS HÍDRICOS**

### **6.11 Ambiente**

#### **6.11.1. Servicios ecosistémicos**

Nos parece que esta sección tiene muy fragmentados los contenidos. Se enumeran algunos de los servicios ecosistémicos que brindan los ecosistemas naturales en muchos casos sin vincularlos estrictamente a los sistemas acuáticos (e.g. fijación de carbono de los bosques). En este sentido, creemos que esta sección debería orientar los contenidos a la provisión de servicios ecosistémicos de los sistemas naturales presentes en el país vinculados con el agua. Existe mucha evidencia a nivel internacional sobre el vínculo de los diferentes ecosistemas con el agua y esto debería reflejarse en el plan, a pesar que la información no se haya generado estrictamente en Uruguay. Algunos ejemplos son la relación e importancia de conservar ecosistemas naturales que proveen diferentes servicios ecosistémicos relacionados al agua, como puede ser el rol de los humedales, bosques, arbustales y/o pastizales hidrófilos en la amortiguación de eventos extremos como inundaciones o sequías, en la retención de



sedimentos y nutrientes, así como otras sustancias provenientes de actividades productivas, o la provisión de sitios de reproducción de peces para consumo, entre otros.

Ejemplo de bibliografía en este sentido:

Aguiar TRJr, Bortolozzo FR, Hansel FA, Rasera K & MT Ferreira. 2015a. Riparian buffer zones as pesticide filters of no-till crops practices. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(14): 10618-10626.

Aguiar TRJr, Rasera K, Parron LM, Brito AG & MT Ferreira. 2015b. Nutrient removal effectiveness by riparian buffer zones in rural temperate watersheds: The impact of no-till crops practices. *Agricultural Water Management*, 149: 74-80.

Nin M, Soutullo A, Rdríguez-Gallego L & E Di Minin. 2016. Ecosystem services-based land planning for environmental impact avoidance. *Ecosystem Services*, 17: 172-184.

En el caso de Uruguay Soutullo et al. (2012) realizaron una valoración de los aportes relativos de distintos ecosistemas de Uruguay a una serie de servicios ecosistémicos, a partir de lo cual se puede estimar que los diferentes ecosistemas naturales contribuyen significativamente a la provisión de variados servicios. El trabajo citado es el siguiente:

Soutullo A, Bartesaghi L, Achkar M, Blum A, Brazeiro A, Ceroni M, Gutiérrez O, Panario D & L Rodríguez-Gallego. 2012. Evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – CIEDUR/ Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/Sociedad Zoológica del Uruguay. 20p.

### 6.11.2. Fuentes de presión sobre ecosistemas y biodiversidad

Los ecosistemas son considerados dentro del término biodiversidad, por lo que el título no sería estrictamente correcto.

El primer párrafo de esta sección nos pareció correcto ya que hace una introducción a las principales problemáticas ambientales actuales. Sin embargo, el efecto de cambio climático en este caso en particular no se suma a otras fuentes sino que es una fuente de presión en sí misma.

El siguiente párrafo desarrolla la problemática de los pastizales, que nos parece adecuada, pero creemos que las problemáticas de la biodiversidad deberían vincularse con el agua. En caso de que se quiera hacer una breve introducción a las problemáticas de la biodiversidad de general en Uruguay deberían incluirse las problemáticas de otros ecosistemas.

Creemos que en esta sección es importante transmitir y dejar claro el concepto de que el estado de conservación de los ecosistemas terrestres repercutirá en el de los ecosistemas



acuáticos. Esto además contribuiría a la fundamentación del programa 01 (Conservación y uso sustentable del agua), en la meta vinculada a zonas de amortiguación.

Los siguientes párrafos cuentan con información valiosa, pero consideramos que debería ser reorganizada para que tenga una lógica y pueda quedar claro cuáles son los principales fuentes de presión, cómo impactan y como interaccionan. En el texto se mezclan problemas como la ganadería y sus efectos con problemas degradación de hábitat o pérdida de ecosistemas. Nos parece que ayudaría mucho tener un diagrama que tenga diferenciadas las fuentes de presión y cómo interactúan en el marco de las problemáticas vinculadas a los sistemas acuáticos. Una forma de ordenar las amenazas y presiones puede ser utilizando las categorías del primer párrafo de esta subsección. Asimismo, podría hacerse subtítulos de cada uno de estas problemáticas, por ejemplo un subtítulo podría ser “problemática de contaminación y carga excesiva de nutrientes” bajo el cual se podrían desarrollar los impactos de la ganadería, de efluentes industriales y domésticos. Puedes servir como ejemplo de esquemas y como organizar la información los siguientes artículos:

- Chapin III SF, Zavaleta ES, Eviner VT, Naylor RL, Vitousek PM, Reynolds HL, Hooper DU, Lavorel S, Sala OE, Hobbie SE, Mack MC & S Díaz. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405: 234-242.
- Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Chapin FS, Coe MT, Daily GC, Gibbs HK, Helkowski JH, Holloway T, Howard EA, Kucharik CJ, Monfreda C, Patz JA, Prentice IC, Ramankutty N, P K Snyder. 2005. Global Consequences of Land Use. *Science*, 309: 570-574.
- Hooper DU, Adair EC, Cardinale BJ, Byrnes JEK, Hungate BA, Matulich KL, Gonzalez A, Duffy JE, Gamfeldt L & MI O'Connor. 2012. A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature*, 486: 105–108.
- Vitousek PM, Mooney HA, Lubchenco J & JM Melillo. 1997. Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, 277: 494-499.

Creemos que a esta sección es fundamental aportar datos de especies vinculadas a los ecosistemas acuáticos y sus problemáticas. Para esto se podría realizar un análisis a partir del libro de especies prioritarias para la conservación en Uruguay o de los libros de lista roja de ecosistemas, sobre cuántas especies vinculadas a los ecosistemas acuáticos son prioritarias para la conservación por grupo (e.g. aves, peces, plantas vasculares) y resaltar cuales se consideran sus amenazas relacionadas a los sistemas acuáticos, como puede ser los cambios de régimen hídrico (e.g. represamientos), los agroquímicos, el aumento de nutrientes o la invasión por especies exóticas invasoras.

El libro de especies prioritarias al que referimos es el siguiente:

- Soutullo A, C Clavijo & JA Martínez-Lanfranco (eds.). 2013. Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. SNAP/DINAMA/MVOTMA y DICYT/ MEC, Montevideo. 222 pp.



## **CAPÍTULO 7. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS REGIONES HIDROGEOGRÁFICAS A NIVEL NACIONAL**

### **7.3 Región hidrogeográfica del río de la plata y su frente marítimo**

En esta sección se recomienda agregar el estado actual de conocimiento y situación de la cuenca de la Laguna del Cisne, ya que una de las metas del Programa 1 en el documento de síntesis (Conservación y uso sustentable del agua) hace referencia a la misma. Además creemos que es importante plasmar en el plan este espacio de participación que ha sido generado, para la discusión, planificación y gestión de la cuenca.

## **CAPÍTULO 8. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

### **8.3 Monitoreo de los recursos hídricos y 8.9 Capacitación, formación e investigación**

Consideramos que en estas secciones deberían incluirse otras instituciones que han realizado monitoreos o establecido líneas de base en cuanto a diferentes parámetros fisicoquímicos y biológicos para establecer la calidad de agua. Entre estos está UdelaR, INIA, DINARA, Intendencia de Canelones y organizaciones de las Sociedad Civil.

## **CAPÍTULO 9. VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO**

Muchas de las medidas para adaptarse al cambio climático son contrarias a los objetivos que se busca cumplir con el plan (*e.g.* desarrollo sostenible, calidad y cantidad de agua) y están centradas en brindar soluciones a corto plazo a actividades productivas como el riego. Sin embargo, consideramos que no está contemplando la globalidad del impacto de las acciones, ya que estas mismas acciones pueden tener impactos negativos en la calidad de agua, en el ambiente en general, en los ecosistemas asociados a los cuerpos de agua y los servicios que brindan. Por ejemplo, la represas son consideradas una fuente de emisión de gases del efecto invernadero (Deember et al 2016). Consideramos que deberían ser revisadas en ámbitos más amplios o discutir la conveniencia de varias, porque varias medidas parecen estar dirigidas a cumplir con objetivos de la producción agropecuaria que para adaptarse al cambio climático y no a conservar el los sistemas acuáticos.

Las recomendaciones están orientadas fuertemente a intervenciones tecnológicas y de infraestructura. Entendemos que las soluciones de este tipo no tienen que ser la primera alternativa a considerar. La búsqueda de soluciones desde un abordaje basado en ecosistemas cuenta con evidencia de su efectividad a nivel internacional, siendo soluciones más fáciles de aplicar, de menor costo y con mayor relación costo beneficio. Consideramos que en las recomendaciones tiene que incluirse una sección que aborde esta temática.



*“Ecosystem-based approaches to adaptation (EbA) harness the capacity of nature to buffer human communities against the adverse impacts of climate change through the sustainable delivery of ecosystem services. As such, EbA are generally deployed in the form of targeted management, conservation and restoration activities, and are often focused on specific ecosystem services with the potential to reduce climate change exposures (hereon ‘adaptation services’).” Jones et al 2012.*

Deember B, JA HARRISON, S LI, JJ Beaulieu, T Delsontro, N Barros, JF Bezerra-Neto, SM Powers, MA Dos Santos & JA Vonk. 2016. Greenhouse Gas Emissions from Reservoir Water Surfaces: A New Global Synthesis. Bioscience. 16pp. doi: 10.1093/biosci/biw117

Jones HP, Hole DG & Zavaleta ES. 2012. Harnessing nature to help people adapt to climate change. Nature Climate Change,2: 504-509.

Otra bibliografía:

Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente, AIDA. 2009. Grandes represas en América, ¿peor el remedio que la enfermedad? Principales consecuencias ambientales y en los derechos humanos y posibles alternativas. 111pp.

## **CAPÍTULO 10. PROYECCIONES Y ASUNTOS CRÍTICOS**

### **10.2 Asuntos críticos**

#### **10.1.2 Proyecciones del uso del agua**

Nos preocupa que esta sección y en el subcapítulo “Proyecciones del uso agua” se resalta que en las zonas que se proyecta incrementar caudales se considera que “deberá recurrirse necesariamente a la generación de reservas mediante embalses”. La modificación de los flujos hídricos es considerada una de las amenazas para la biodiversidad y una de las causas del deterioro de la calidad de agua (Soutullo et al. 2013 –libro especies prioritarias-). El cambio de régimen hídrico dado por embalses y canalizaciones, y la infraestructura utilizada (e.g.bombas) afecta la vegetación natural, la conectividad para especies acuáticas, favorece la invasión por especies exóticas y los blooms de cianobacterias. Asimismo, tiene un impacto acumulativo a nivel de cuenca. Es entonces que consideramos que es necesario evitar este tipo de infraestructuras, y en el caso que se determine que se va a realizar es fundamental realizar un análisis de los impactos que puede tener en la calidad de agua y la biodiversidad de una región para elegir la mejor alternativa posible. En este análisis debería tenerse en cuenta las especies presentes o potenciales del sitio, actividades que se desarrollan alrededor (e.g. si existen muchos aportes de nutrientes de actividades agrícolas), entre otras.

### **10.2 Asuntos críticos**

Vida Silvestre Uruguay



### **Problema 2:** Pérdida de calidad de los recursos hídricos

Consideramos que sería necesario separar las siguientes causas, dado que muchas veces atienden a diferentes razones y las alternativas para buscar soluciones deben ser atendidas desde diferentes perspectivas:

- Cambios en el uso de suelo
- Modificación del régimen hidrológico
- Erosión

Asimismo, frente a lo expuesto en otras secciones del Plan y en base a la bibliografía que existe tanto a nivel nacional como internacional consideramos que es necesario agregar las siguientes causas:

- Pérdida de biodiversidad a nivel de paisaje, ecosistemas, y especies clave, entre otros
- Introducción y dispersión de especies exóticas. En este caso consideramos primordial incluir que la acuicultura de especies exóticas es una amenaza que sería necesario erradicar
- Avance de la frontera agrícola y urbana sin considerar en su planificación e implementación procesos naturales clave
- Degradación de cuencas (e.g. degradación de humedales, monte, microhábitats)

### **Problema 3:** Soluciones de saneamiento individual poco efectivas

Consideramos como un problema que no está habilitado el uso de infraestructura verde para saneamiento.

### **Problema 4:** Impactos del escurrimiento de las aguas en las ciudades

A la causa “Modelos de urbanización que a menudo ignoran las aguas y su comportamiento” debería agregarse: falta de consideración de la planicie de inundación, del régimen hídrico local y del rol de ecosistemas en los patrones.

### **Problema 5:** Impactos de eventos extremos, sequías e inundaciones en zonas rurales y urbanas

Creemos que dentro de las causas de esta problemática debería agregarse

- Impacto de la forestación y el riesgo durante eventos extremos de sequías.

En este sentido en la sección 6.4.3 Sector Forestal se expone un trabajo en el cual se constató una disminución del 25% de escorrentía al comparar predios pre y post forestación.

- Disminución en la resiliencia de los ecosistemas por degradación y alteración.

La disminución en la resiliencia de los ecosistemas hace que sean más vulnerables a cambios ambientales naturales o de origen antrópico. Además hace más vulnerables a



los ecosistemas a cambios a estados no deseados (e.g. lagunas con cianobacterias tóxicas).

- Nivelación de terreno para agricultura

**Problema 6:** Potenciales riesgos asociados a la infraestructura hidráulica

Otro aspecto a tener en cuenta en esta problemática es que no se considera la gestión de especies exóticas invasoras en las medidas de gestión y en la planificación de estas infraestructuras.

**Problema 9:** Información insuficiente:

Además de la falta de información identificada en el plan, creemos que falta también incorporar información que sí está disponible en otras disciplinas que tienen injerencia temática (Integración de información de otros sectores y dimensiones).

A pesar de que existe información a nivel global sobre los servicios ecosistémicos, existe escasa información a nivel país sobre los servicios ecosistémicos vinculados con el agua que brindan los ecosistemas naturales (e.g. calidad y cantidad de agua, sitios de reproducción para peces) aplicada a Uruguay.

En cuanto a información de base y monitoreos, existe escasa información para ser utilizada como línea de base de biodiversidad a nivel local. Asimismo, es necesario recopilar y centralizar y disponibilidad la información existente.

**Problema 11:** Debilidad en la divulgación, formación e investigación en la temática del agua frente a los nuevos desafíos para la gestión

Creemos que es importante agregar los siguientes puntos:

- Falta investigación interdisciplinaria

Consideramos que la participación no es débil solo por estrategias de comunicación, si no que se debe a varios factores. Uno de los factores que destacamos es la necesidad de fortalecer los ámbitos de participación.

## CAPÍTULO 11. DIRECTRICES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y METAS

### 11.1. Directrices

Gestión sustentable del agua: el texto “(en escala espacial y temporal)” no dice nada en sí mismo, debería aclararse a qué se refiere o quitarlo de la directriz.



Creemos que lo que considera esta directriz debería ser más amplio, tener sistemas hídricos saludables se consigue a través de una gestión sustentable del territorio (del agua y de otros servicios que impactan en la cantidad y calidad del agua).

## 11.2. Programas

### P01 CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE DEL AGUA

Página 207, en la tabla donde explica el programa debería decir OBJETIVO en vez de Proyecto.

Nos surge nuevamente la duda de qué comprende el concepto ecosistemas acuáticos. Para nosotros el proyecto debería abarcar los sistemas acuáticos y otros directamente relacionados y que son fundamentales para la provisión de servicios ecosistémicos, entre estos aquellos que aportan al mantenimiento de la calidad y cantidad de agua (ver ejemplos en comentario sobre la sección 6.11.1).

### P01/1 MEDIDAS DE PRESERVACIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN LAS CUENCAS Y ACUÍFEROS

En el Documento de Síntesis en las metas de corto plazo se incluye la Laguna del Cisne para la implementación efectiva de directrices y zonas de amortiguación, pero no en el Plan completo (pág. 208). Entendemos que también debería estar incluida en la fundamentación del proyecto y en las metas asociadas al año 1 del Plan completo.

Con respecto a *“El conocimiento actual de las zonas de recarga es escaso y requiere investigación en la mayoría de los acuíferos del país. Por lo tanto, la aplicación de medidas de protección de acuíferos sólo podrá implementarse cuando se disponga de este conocimiento. No obstante ello, en algunos casos particulares es posible iniciar la elaboración de programas de protección”* tenemos los siguientes comentarios y sugerencias:

- Entendemos importante promover el principio **precautorio** promovido por la Convenio sobre la Diversidad Biológica (del cual somos signatarios) respecto a las medidas de protección a implementar, así como el artículo 6 de la Ley General de Protección del Medio Ambiente N° 17.283:  
*“B) La prevención y previsión son criterios prioritarios frente a cualquier otro en la gestión ambiental y, cuando hubiere peligro de daño grave o irreversible, no podrá alegarse la falta de certeza técnica o científica absoluta como razón para no adoptar medidas preventivas.”* Por lo tanto, consideramos que es relevante la elaboración e implementación de un conjunto base de medidas de protección con la información actualmente disponible a nivel nacional e internacional a modo preventivo, hasta que se genere más información.



- De forma complementaria se debería utilizar el enfoque de **manejo adaptativo**, ya que permite la incorporación de nuevos conocimientos en las prácticas de gestión que se estén implementando a través de la investigación, monitoreo y ajustes de las acciones.

En el texto de la descripción se nombra como compromisos internacionales a la Convención Ramsar, consideramos que debería nombrar además al Convenio sobre la Diversidad Biológica.

### **P01/3 USO EFICIENTE DEL AGUA**

Aplican los mismos comentarios que hicimos a la sección 9:

Las acciones están orientadas fuertemente a intervenciones tecnológicas y de infraestructura. Entendemos que las soluciones de este tipo no tienen que ser la primera alternativa a considerar. La búsqueda de soluciones desde un abordaje basado en ecosistemas cuenta con evidencia de su efectividad a nivel internacional, siendo soluciones más fáciles de aplicar, de menor costo y con mayor relación costo beneficio. Consideramos que en las recomendaciones tiene que incluirse una sección que aborde esta temática.

*“Ecosystem-based approaches to adaptation (EbA) harness the capacity of nature to buffer human communities against the adverse impacts of climate change through the sustainable delivery of ecosystem services. As such, EbA are generally deployed in the form of targeted management, conservation and restoration activities, and are often focused on specific ecosystem services with the potential to reduce climate change exposures (hereon ‘adaptation services’).” Jones et al 2012.*

Jones HP, Hole DG & Zavaleta ES. 2012. Harnessing nature to help people adapt to climate change. *Nature Climate Change*, 2: 504-509.

### **P09 Monitoreo de cantidad y calidad**

Sería necesario que para los sistemas de información y monitoreo se busquen mecanismos colaborativos e interinstitucionales y se generaren bases de datos publicas interinstitucionales, ya que ninguna institución por si sola puede realizar el monitoreo en todo el país, sino que tendría que ser por zonas y en acuerdo con diferentes organizaciones que sean fuertes o tengan capacidades en la zona.

Consideramos que es necesario que el plan de monitoreo incorpore el abordaje de indicadores biológicos. Los indicadores biológicos representan un abordaje metodológico ampliamente utilizado y recomendado a nivel mundial para determinar el estado de los ecosistemas (Noss 1990, MEA 2005, Committee to evaluate indicators for monitoring aquatic and terrestrial environments, National Research Council. 2000, LandCare Research 2003, Niemi & MacDonald 2004, State of Queensland 2014). Los indicadores son características medibles del ecosistema a diferentes niveles (e.g. organismos, especie, comunidad, ecosistema) que describen y



resumen la diferentes aspectos de un ecosistemas, pueden ser utilizados para diagnosticar y alertar o para monitorear cambios (Noss 1990, Cairins et al 1993, MEA 2005, LandCare Research 2005). Estos son un componente fundamental en los monitoreos, evaluaciones, y toma de decisiones ya que están diseñados para comunicar la información rápida y fácilmente (MEA 2005). Esta aproximación también ha comenzado a utilizaste a nivel regional (e.g. condición actual de los ecosistemas acuáticos del Río Cuareim/Quarai –informe que citamos al inicio-) y a nivel nacional en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Laufer et al 2013) y reservas privadas.

Cairins J Jr, PV McCormick & BR Niederlehner. 1993. A proposed framework for developing indicators of ecosystem health. *Hydrobiologia* 263: I-44, 1993.

Committee to evaluate indicators for monitoring aquatic and terrestrial environments, National Research Council. 2000. *Ecological Indicators for the Nation*. The National Academy Press, Washington D.C. 198 pp.

Landcare Research. 2005. *Biodiversity inventory and monitoring: a review of national and international systems and a proposed framework for future biodiversity monitoring by the Department Conservation*. New Zealand. 213 pp.

Laufer G, N Gobel, V Etchebarne, M Carabio, M Loureiro, A Altesor, G Cortés-Capano, R Pereira-Garbero, F Gallego, B Costa, W S Serra, Á Soutullo. 2015. *Monitoreo de biodiversidad del Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos*. Sistema Nacional de Áreas Protegidas - MVOTMA, Museo Nacional de Historia Natural-MEC, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo-Embajada de España en Uruguay. 56pp.

MEA. 2005. *Ecosystems and human well-being. Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: Island Press.

Niemi GJ & ME MacDonald. 2004. Application of ecological indicators. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 2004. 35:89–111. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.35.112202.130132

Noss RF. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation biology*, 4: 355-364.

State of Queensland. 2014. *Guide to determining terrestrial habitat quality. A toolkit for assessing land based offsets under the Queensland Environmental Offset Policy*. Version 1.1. 50pp.

