



Conferência de Diretores Ibero-Americanos da Água | Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua

CURSO VIRTUAL “SOLUCIONES NATURALES EN LA GESTIÓN DEL AGUA”

INFORME FINAL

ELABORADO POR: Diana Ulloa Jiménez

1. PROPUESTA FORMATIVA

NOMBRE DEL CURSO: CURSO “SOLUCIONES NATURALES EN LA GESTIÓN DEL AGUA”

El dossier del curso con el desarrollo de la propuesta formativa se encuentra disponible en el Anexo 1.

JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Este curso tuvo como propósito la necesidad de promover la implementación de soluciones naturales a los diferentes niveles y múltiples actores de la gestión del agua en el Ecuador y la región, tomando como premisa que existe una relación directa entre una adecuada gestión del agua y la conservación, restauración y manejo de los ecosistemas que brindan servicios ecosistémicos relacionados al líquido vital.

El curso buscaba que las soluciones naturales sean asumidas por los gestores públicos y privados del agua como una alternativa viable que se debe ser aplicada para enfrentar los desafíos actuales y futuros, como el control de las inundaciones, la depuración del agua, mejorar la regulación hídrica, disminuir los efectos de las sequías, y promover todos los servicios ecosistémicos que tengan relación con el ciclo hidrológico.

Los conceptos y ejemplos compartidos en el curso consideran que los avances alcanzados actualmente en la región pueden ser replicados y retroalimentar lo que se conoce y se ha planificado en cuanto a soluciones naturales. El alcance de este curso permitirá que los interesados puedan utilizar esta información en sus ámbitos de acción y potenciar el cambio y mejora de los enfoques que se implementan actualmente en la gestión del agua.

“Las soluciones naturales para la gestión del agua pueden ser una pieza central de la planificación regional, local y seccional, la misma que es adaptable para todos los niveles territoriales incluidos aquellos gestionados por los Gobiernos Autónomos Descentralizados y otros actores locales. Además, la implementación de soluciones naturales se considera parte fundamental para la gestión integral e integrada de los recursos hídricos considerando que este tipo de gestión se basa en consensos y acuerdos entre los actores para asegurar el acceso y la sostenibilidad de los recursos hídricos, misma que depende de un estado adecuado de conservación y manejo de los ecosistemas”¹

2. MODALIDAD

Modalidad virtual sincrónica con duración de 3 días y asincrónica para la elaboración de trabajos de aplicación.

¹ SECRETARÍA DEL AGUA, 2019. “Informe Técnico de la Subsecretaría Técnica de Recursos Hídricos: Principios y Lineamientos para integrar soluciones naturales en la gestión del agua en el Ecuador”.

3. SEDE Y FECHAS DEL CURSO

Se utilizó como plataforma virtual la dispuesta por el Programa Hidrológico Intergubernamental de la UNESCO.

El curso se desarrolló los días 8, 9 y 10 de junio de 2021 en la fase sincrónica de sesiones virtuales y se culminó la entrega de los trabajos de aplicación el 17 de junio de 2021.

4. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

- Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA)
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador (MAATE)
- Programa Hidrológico Intergubernamental de la UNESCO
- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)
- Red Iberoamericana
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

5. PRESENTACIÓN

El curso se estructuró en 3 módulos secuenciales direccionados a facilitar las bases conceptuales relacionadas con las soluciones naturales y los servicios ecosistémicos hídricos, así como la viabilidad de implementar estas soluciones bajo diferentes contextos. Se incluyeron casos de aplicación y experiencias de infraestructura verde y azul las que permitirán la implementación del concepto de soluciones naturales para la gestión del agua. Finalmente, se presentaron algunos elementos de los Planes Técnicos de Manejo con enfoque de cuenca hidrográfica, a fin de viabilizar y dar sostenibilidad a la figura de conservación denominada “Áreas de Protección Hídrica”.

CONCEPTOS

Soluciones basadas en la naturaleza: son acciones que apoyan o promueven el mantenimiento, restauración o gestión de los ecosistemas y los servicios que estos proveen emulando o inspirándose en la naturaleza para *“responder a los desafíos de la sociedad de manera efectiva y adaptable, proporcionando simultáneamente bienestar humano y beneficios para la biodiversidad”* (Cohen-Shacham, 2016; Bauduceau et al., 2015).

Servicios ecosistémicos: Beneficios que los ecosistemas proveen a los seres humanos de forma directa o indirecta. Provistos por el buen funcionamiento de los ecosistemas naturales (y en algunos casos por los ecosistemas manejados). Para comprender y estudiar los servicios ecosistémicos, se identifican 4 tipos: servicios de aprovisionamiento, regulación, culturales y de soporte (MEA, 2005a)

Servicios ecosistémicos hídricos: Se refiere a los servicios ecosistémicos cuyas funciones ecológicas tienen relación directa con el ciclo hidrológico, los procesos y servicios vinculados al agua.

Áreas de Protección Hídrica: *“Se denominan áreas de protección hídrica a los territorios donde existan fuentes de agua declaradas como de interés público para su mantenimiento, conservación y protección, que abastezcan el consumo humano o garanticen la soberanía*

alimentaria, las mismas formarán parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas” (Secretaría del Agua, 2014)

Medidas Naturales de Retención de Agua: Natural Water Retention Measures (NWRM) “*son medidas multifuncionales que pretenden proteger los recursos hídricos y se dirigen a los retos relacionados con el agua con el fin de restaurar o mantener los ecosistemas, así como las funciones y características naturales de las masas de agua empleadas en recursos y procesos naturales” (Strosser et al. 2015)*

Caudal ecológico: “*Es la cantidad de agua, expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia del caudal específico y la calidad de agua expresada en términos de rango, frecuencia y duración de la concentración de parámetros que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema” (Secretaría del Agua, 2014)*

Drenaje Urbano Sostenible: Sostenible Urban Drainage Systems (SUDS) es una estrategia innovadora para manejar las avenidas de agua y la planificación urbana, que imita o restaura los procesos hidrológicos existentes antes del desarrollo urbano (infiltración, filtración, almacenamiento, evapotranspiración, etc), integrando mecanismos de manejo de la escorrentía en el paisaje urbano (Andrés-Domenech et al. 2021).

MARCO TEÓRICO QUE FUNDAMENTA LOS CONTENIDOS DEL CURSO

Este curso plantea que la gestión integrada e integral de los recursos hídricos, la seguridad hídrica, así como la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6: Agua limpia y saneamiento, se fundamenten en diversas soluciones que deben considerar a la naturaleza como eje imprescindible y primigenio para definir nuevas alternativas que ayuden a dar respuestas y atender las diferentes problemáticas vinculadas a la gestión del agua.

Para definir el rol que juegan los ecosistemas en la gestión del agua se debe considerar que existen diferentes tipos de servicios ecosistémicos que tienen un vínculo directo con el ciclo hidrológico y con los beneficios que brinda la naturaleza en torno al agua. Aunque los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, culturales y de soporte tienen relación con la gestión del agua, se debe considerar que aquellos más estudiados en torno al líquido vital se refieren a los servicios de aprovisionamiento y regulación.

Estos servicios pueden ser valorados de forma económica, considerando todos los beneficios directos e indirectos que se obtienen de los ecosistemas. Todos los ecosistemas naturales e intervenidos tienen diferentes tipos de servicios y beneficios.

A partir de esta conceptualización se debe comprender que la gestión del agua va más allá de la visión convencional de la infraestructura que genera impactos en el ecosistema y se requiere pasar a una visión donde los ecosistemas y la gestión del agua interactúan de forma positiva, obteniendo beneficios de la infraestructura construida y de la infraestructura natural.

Esta infraestructura natural puede brindar servicios ecosistémicos hídricos de aprovisionamiento, vinculados principalmente al agua para sus diferentes usos. Así como la regulación, tanto de la cantidad de agua o regulación hídrica, como la regulación de los sedimentos o la regulación para la depuración del agua.

Es así como las soluciones naturales para la gestión del agua nacen del aprovechamiento de estos servicios ecosistémicos hídricos y generan beneficios múltiples que tienen relación con otras aristas como la seguridad hídrica, los objetivos de desarrollo sostenible, la adaptación basada en ecosistemas y la gestión y manejo integral de cuencas hidrográficas.

“Las soluciones naturales se distinguen de la conservación tradicional ya que buscan soluciones que tengan como objetivo satisfacer necesidades para varios grupos de interés. La implementación de soluciones naturales necesita vincular la política con la acción a distintas escalas y en distintos sectores y su aplicación requiere la consideración de los roles y competencias institucionales, así como la participación de actores a nivel nacional, regional, local; comunitario, académico y sociedad civil” (Ulloa et al. 2019).

Para este curso se analiza en especial el caso de Ecuador, donde se establece que las soluciones naturales tienen una vía a través de la infraestructura natural y otra a través de la conservación, que, aunque están relacionadas, apuntan a objetivos diferenciados. En el caso de la conservación se proponen mecanismos como son las áreas de protección hídrica, zonas de protección hídrica, zonas de restricción y áreas de influencia.

Para la infraestructura natural se menciona el mecanismo “las albarradas”, que además al ser infraestructura ancestral, para el almacenamiento de agua, considera un nivel más local pudiéndose considerar los humedales artificiales que permiten la depuración del agua.

Para la implementación de estas soluciones naturales se han definido lineamientos y principios en el Ecuador. Entre los principios se mencionan: Gestión multinivel, proactividad, multifuncionalidad, inclusión, efectividad, complementariedad, subsidiariedad, integralidad, y prevención. Los lineamientos se refieren a la protección de fuentes de agua y zonas de recarga, optimización de sistemas hídricos, y reducción del riesgo de desastres. Además, existen otros lineamientos generales sobre la integralidad de la cuenca, las SbN como primera opción de intervención, la necesidad de información técnica y transferencia de tecnologías, las SbN como parte integral de la planificación territorial y urbana, la necesidad de incentivos y sanciones, educación, sensibilización y difusión, y premisa de que el cambio de uso del suelo afecta a los servicios ecosistémicos. Adicionalmente, existen ejes transversales de las soluciones naturales refiriéndose a la gobernanza, Cambio Climático, y generación de capacidades e investigación.

La viabilidad y sostenibilidad de este tipo de soluciones deben considerar aspectos técnicos, sociales y económicos, pero principalmente deben tomar en cuenta los retos vinculados a la gestión del agua que se pueden resolver con las soluciones naturales.

APLICACIÓN DE SOLUCIONES NATURALES CON INFRAESTRUCTURA VERDE Y AZUL

Las soluciones basadas en la naturaleza frente a los desafíos de la planificación y gestión del agua se analizan a partir de casos de estudio y experiencias españolas e internacionales, considerando que existe un marco normativo europeo que avala las SbN, como diferentes estrategias, directivas e iniciativas.

A partir de este marco se tienen desafíos de integración de las SbN en los planes hidrológicos, planes de gestión N2000, planes sectoriales, gestión conjunta áreas continentales, litorales y marinas, gestión en entornos urbanos y peri-urbanos, multi-funcionalidad de las medidas y actuaciones.

Las SbN presentan retos en su implementación en cuanto a la percepción de su factibilidad, la falta de familiaridad con este tipo de medidas, el escepticismo de su funcionamiento a largo plazo, y la falta de capacidad para su implementación. Para sobrellevar estos retos se puede considerar que las SbN pueden ser multifuncionales, que se combinan con otras soluciones como la infraestructura gris, que es viable siempre que se supere la falta de cooperación interadministrativa, el cortoplacismo legislativo y la desvinculación con el funcionamiento de cada territorio.

En el caso de España se evidencia la importancia de aplicar estas soluciones debido a la diversidad de condiciones biofísicas, principalmente las diferencias en los gradientes físicos y ambientales, así como las distintas hidroregiones del país. Adicionalmente, existe un entorno facilitador porque se cuenta con un marco de gobernanza a nivel de cuenca, que acoge las aristas de la gobernanza del agua propuesta por la OECD.

Para diseñar e implementar las Sbn se debe considerar que existen diferentes tipos de infraestructura natural, ya sea verde o azul, teniendo en cuenta que la mayoría de aproximaciones son verdes y están más vinculadas a los fenómenos hidrometeorológicos de inundaciones, sequías y olas de calor.

Las Medidas Naturales de Retención de Agua (NWRM por sus siglas en inglés) han servido principalmente para el control de las inundaciones y han promovido que el espacio cumpla un rol de almacenador para inundaciones. Este tipo de medidas no son nuevas, pero bajo esta categoría se reconocen sus múltiples beneficios y pueden incluir acciones como barreras y bordes de contención, cultivo rotativo, superficies permeables, estanques de retención riberas forestales, gestión y restauración de humedales, entre otros.

Para aplicar estas NWRM en el ámbito fluvial, se puede recurrir a:

- Restauración hidrológica (Caudales y sedimentos)
- Restauración geomorfológica
- Restauración de hábitats y conectividad
- Mejora paisajística
- Mejora de servicios ecosistémicos y ambientales

Una de las aplicaciones más importantes de las soluciones naturales que se han efectuado en España tiene relación con la planificación y gestión de sequías.

Para esta gestión se cuenta con Copernicus, que es una plataforma que permite conocer el estado de las sequías desarrollada por la Comisión Europea. Con base en esta información se desarrolla la planificación para gestionar las sequías, y cada plan tiene una serie de indicadores que permite evaluar la cuenca y realizar una clasificación de acuerdo con los umbrales de los estados hidrológicos, los cuales determinan el riesgo de restricciones.

Los planes permiten la activación e implementación progresiva de medidas capaces de mitigar las sequías severas, y principalmente contienen soluciones en las cuencas altas para retener mejor el agua. Para estos fines existen varias opciones como las técnicas de bioretención que evita que las ciudades sean impermeables.

En el caso de las soluciones naturales para la gestión de las inundaciones se debe comprender que el riesgo de la inundación se define por la peligrosidad, la vulnerabilidad y la exposición. En el caso específicos de la peligrosidad, esta se relaciona con la cantidad de agua que precipita, pero también hay otros elementos humanos como la vulnerabilidad y la exposición.

De acuerdo con la evaluación que se realiza para definir el riesgo de inundación, se obtiene las ARPSI- áreas de riesgo potencial de inundaciones, que son sitios con especial incidencia de las inundaciones, que concentran el flujo hídrico de una determinada cuenca.

En los mapas de peligrosidad aparece información de la lámina de agua, y la vulnerabilidad se clasifica en alta, media, y baja de acuerdo con las zonas con mayor peligrosidad. Se realiza este análisis para definir dónde se deben concentrar las inversiones y acciones y se establecen programas para nivel de cuenca, provincia y municipio.

Cada programa de medidas tiene diferentes estrategias o planes y en España existe la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológica, que fue aprobada por el Ministerio de Transición Ecológica y que incentiva las soluciones naturales.

Algunas otras medidas aplicadas para reducir la magnitud de las inundaciones incluyen:

- Áreas de inundación controlada aguas arriba de las ciudades
- Reconexión de cauces secundarios y paleocauces
- Restablecimiento de procesos naturales de retención

En el caso de la reducción de impactos de las inundaciones se puede implementar inicialmente acciones para evitar estar en una zona inundable, caso contrario resistir a este tipo de evento, si esto no es posible debe ser infraestructura que tolere las inundaciones, y en última instancia se debe retirar la infraestructura.

Un ejemplo aplicado ampliamente se refiere a las ciudades esponja, donde el agua debe llegar de manera progresiva a los cauces o se reutiliza el agua. Está relacionado con el concepto de la ciudad jardín, donde su estructura contiene espacios verdes que permite que los flujos entre el ciudadano y el ambiente sea más amigable. El país que más ha desarrollado esto es China en 30 ciudades.

También se pueden implementar parques urbanos inundables, que son una zona verde para uso recreativo pero que en la época inundable sea compatible con este fenómeno sin muchos daños materiales. En Holanda y China existen este tipo de parques que amplían el espacio de flujo del río que antes estaba ocupado por actividades. Por ejemplo, el meandro del río Rin ayuda a evitar la inundación de la margen derecha y tiene infraestructura que no se afecta o daña a pesar de la inundación. Se acuerda de forma colectiva el uso de ese espacio y a dar respuesta a las inundaciones.

En Copenhague, luego de un evento de tormentas, el parque es visto como un sitio potencial de almacenamiento y una zona verde, pero además para almacenamiento que podrían generar inundaciones.

El drenaje urbano sostenible (SUDS por sus siglas en inglés), también puede ser una solución natural que incluye parques de lluvia, cuencas de infiltración, aparcamientos permeables, ciclo-rutas permeables, zonas verdes que evitan la erosión.

En lo relativo a la creación de parques urbanos inundables, como ejemplos de aplicación de las SbN en ámbitos urbanos, destacan casos como los desarrollados en los Países Bajos (Meinerswijk City Park, Arnhem), Dinamarca (Enghaveparken, Copenhague) y China (Yanweizhou Park, Jinhua), aunque también existen casos relevantes en España (por ejemplo, el Parque de La Marjal de Alicante, o el Parque Metropolitano del Agua en Zaragoza). Igualmente en España, y en relación con la aplicación de técnicas de drenaje urbano sostenible, cabe destacar las experiencias ya realizadas en numerosas ciudades, que han mostrado su factibilidad y una elevada eficacia en su funcionamiento (en el trabajo de Andrés-Doménech et al. (2021), se puede encontrar una compilación de buena parte de esos casos de estudio). De manera complementaria, cabe mencionar las actuaciones de recuperación de ríos y humedales llevadas a cabo durante los últimos años en diferentes tipos de ríos, en las que se ha adoptado una perspectiva enteramente centrada en las soluciones basadas en la naturaleza. En este último caso, destacan los trabajos realizados en los ríos Arga y Aragón (Navarra), en el río Órbigo (León), o en el río Ebro en Zaragoza (dentro del proyecto Ebro Resilience), entre otros.

APLICACIÓN DE SOLUCIONES NATURALES CON ÁREAS DE PROTECCIÓN HÍDRICA

Considerando la problemática global de acceso al agua y la distribución del líquido vital, así como el proceso de degradación de los ecosistemas y la calidad del agua, se puede comprender la complejidad del panorama de escasez que debemos afrontar.

Las áreas de protección hídrica surgen como una oportunidad de proteger las fuentes de agua que se consideran prioritarias y de interés público para los usos de agua de consumo humano y riego para la soberanía alimentaria.

Aunque existe una visión convencional de la evaluación de impactos ambientales que considera que, en el espacio de un área de influencia alrededor de una fuente de agua, se pueden producir procesos de contaminación y daño ambiental. Bajo este esquema se evalúa los impactos ambientales que pueden afectar a factores físicos, bióticos, y socio-culturales.

Para la elaboración de los planes de manejo de cuencas hidrográficas se recomienda iniciar por la presentación de una línea base que permita la ejecución de un diagnóstico y los detalles de las actividades que se realizan en la cuenca. A partir de la problemática de la cuenca se puede elaborar una propuesta de plan que deberá ser monitoreado y dar seguimiento.

Sobre la línea base se recomienda realizar una línea base y diagnóstico se debe incluir también la climatología, geología, uso de suelo, cantidad de agua, calidad de suelo y agua (que incluya sitios de muestreo, parámetros a ser analizados, actividades registradas, objetivos y usos del recurso), usos del agua, actividades antrópicas, actores sociales, percepción cultural, y otros indicadores relacionados.

El plan de manejo de la cuenca debe ser participativo, definir la corresponsabilidad de los actores, definir las actividades, zonificar las áreas de protección hídrica, definir las actividades permitidas dentro del plan de manejo, y las vías para dar sostenibilidad a estas áreas. Además, se recomienda establecer medidas preventivas, correctivas, de protección, de restauración, y capacitación.

En el caso de los planes de manejo para las áreas de protección hídrica, se propone considerar al menos los siguientes programas:

- Programa de zonificación
- Programa de inclusión y manejo participativo de la APH
- Programa de restauración de Ecosistemas asociados al Recurso Hídrico
- Programa de Capacitación para el uso y aprovechamiento sustentable de recursos
- Programa de incentivos y retribución para la protección Hídrica
- Programa de Control, Seguimiento y Evaluación
- Programa de Sostenibilidad Financiera

Los proyectos o actividades que puedan ser desarrollados dentro de APH deben ser evaluados en base al nivel de impacto que generen y la capacidad del ecosistema para no ser alterado significativamente.

El monitoreo, seguimiento y control de estos planes requiere de redes meteorológicas e hidrológicas, estudios de calidad del agua, catastro de los usuarios de agua, estudio de la cobertura vegetal y uso del suelo. De estas actividades se pueden encargar los gestores o el comité de cuenca, la Agencia de regulación y Control del Agua, veedurías ciudadanas, agencias especializadas de la cuenca.

Para generar sostenibilidad en las áreas de protección hídrica se puede usar mecanismos financieros como los fondos de agua (en el caso de Ecuador, el Fondo Nacional del Agua), Fondos provenientes de tasas o impuestos, fondos de aportes de las empresas que se benefician, fondos privados o de ONGs, mercados de agua.

Las limitaciones que existen para la sostenibilidad de las áreas de protección hídrica pueden ser de diferentes índoles, que incluyen desconocimiento de los beneficios y problemas que conlleva a no manejar integralmente la cuenca, poco presupuesto para implementar y su sostenibilidad en el tiempo el manejo de la cuenca, la falta de información del área de estudio, entre otros.

RESUMEN DE ACTIVIDADES

Desarrollo de exposiciones sincrónicas para los 3 módulos con los 3 ponentes seleccionados para ejecutar esta actividad.

- 8 de junio de 2021- Día 1: Bienvenida e introducción a los servicios ecosistémicos hídricos.
- 9 de junio de 2021- Día 2: Soluciones basadas en la naturaleza frente a los desafíos de la planificación y gestión del agua: casos de estudio y experiencias españolas e internacionales.
- 10 de junio de 2021- Día 3: Planes Técnicos de Manejo con enfoque de Cuenca Hidrográfica (Áreas de Protección Hídrica) y cierre de las actividades sincrónicas.
- 14 de junio de 2021- Actividad asincrónica: asignación de trabajo de aplicación para todos los inscritos en el curso.
- 17 de junio de 2021- Plazo final de recepción de trabajos de aplicación.
- 18 de junio al 8 de julio de 2020- Revisión y calificación de trabajos de aplicación.

La actividad que se realizará posterior a este curso es la elaboración de un documento técnico para una publicación sobre soluciones naturales para la gestión del agua con los estudiantes que se seleccionen entre los trabajos de aplicación más relevantes los mismos que se recibieron en el marco de esta actividad.

6. OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL:

Fortalecer las capacidades de los gestores del agua en la inclusión de la infraestructura verde como parte fundamental y estratégica de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos para alcanzar la seguridad hídrica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comprender los elementos que fundamentan las soluciones basadas en la naturaleza y que son aplicables en la gestión del agua a diferentes niveles territoriales.
- Conocer experiencias internacionales de la implementación de infraestructura verde como parte de las soluciones basadas en la naturaleza.

- Exponer instrumentos como planes de manejo técnico para áreas de protección hídrica que aseguren la conservación y recuperación de fuentes de agua.

7. PROGRAMA DEL CURSO

MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS

Tema	Contenido
Servicios ecosistémicos hídricos y las soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua	Tipos de servicios ecosistémicos.
	Servicios ecosistémicos vinculados al agua (hídricos).
	Principales servicios ecosistémicos hídricos estudiados en la región.
Elementos facilitadores, lineamientos y principios para la implementación de las soluciones basadas en la naturaleza en la gestión del agua.	Importancia de las soluciones naturales en la gestión del agua en Ecuador.
	Figuras de conservación relacionadas al agua- caso Ecuador.
	Lineamientos y principios para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en la gestión del agua.
	Viabilidad de la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza ante diferentes retos de la gestión el agua.
	Valoración costo- beneficio económicos y socioambientales de las soluciones basadas en la naturaleza.

MÓDULO 2: SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA FRENTE A LOS DESAFÍOS DE LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA: CASOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIAS ESPAÑOLAS E INTERNACIONALES

Tema	Contenido
Soluciones basadas en la naturaleza: del diseño al seguimiento en el marco de la planificación y gestión del agua	<p>Perspectivas para el diseño, ejecución y seguimiento de actuaciones basadas en la naturaleza en la planificación y gestión del agua. Infraestructuras verdes y azules.</p> <p>Integración en políticas y planes hídricos y sectoriales</p> <p>Consideración de aspectos físicos, ambientales y socioeconómicos.</p>

	Referencias normativas, técnicas y científicas en el ámbito internacional
Presentación de casos de estudio y experiencias de España y del ámbito internacional	Experiencias de aplicación de SbN para la gestión de los riesgos de sequía y la respuesta a los usos del agua
	Experiencias de aplicación de SbN para la gestión de los riesgos de inundación en entornos urbanos, periurbanos y rurales
	Experiencias de aplicación de SbN para la recuperación integrada de ríos, humedales y acuíferos
Conclusiones y líneas futuras de trabajo y colaboración	

MÓDULO 3: PLANES TÉCNICOS DE MANEJO CON ENFOQUE DE CUENCA HIDROGRÁFICA (ÁREAS DE PROTECCIÓN HÍDRICA)

Tema	Contenido
Antecedentes y Bases Conceptuales	Antecedentes relacionados con Áreas de Protección Hídrica.
	Bases Conceptuales relacionados con Áreas de Protección Hídrica.
	Normativa establecida para la delimitación de Áreas de Protección Hídrica en Ecuador.
Análisis de Metodologías para definir Planes de Manejo	<p>Metodologías propuestas para realizar Planes de Manejo con Enfoque Hídrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criterios para establecer condiciones de Áreas de Protección Hídrica. • Caracterización de actividades existentes en las Áreas de Protección Hídrica. • Evaluación de impactos existentes y potenciales en las de Áreas de Protección Hídrica. • Definición de Planes de Manejo.

<p>Programas y/o proyectos a nivel prefactibilidad</p>	<p>Análisis del tipo de actividades y/o proyectos que podrían ser realizados dentro de Áreas de Protección Hídrica.</p> <p>Criterios y normas para considerarse por los actores para la conservación y manejo del Área de Protección Hídrica.</p>
<p>Mecanismos de coordinación, seguimiento, control y monitoreo</p>	<p>Definición de responsabilidades dentro de los Planes de Manejo con Enfoque Hídrico.</p>
<p>Sostenibilidad, Limitaciones y Recomendaciones</p>	<p>Mecanismos que pueden ser adoptados para mantener los Planes de Manejo con Enfoque Hídrico.</p>

8. COORDINACIÓN Y PONENTES

Diana Ulloa Jiménez- Coordinadora y ponente del módulo 1

Ingeniera en Aguas con maestría científica en Manejo y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas- CATIE- Costa Rica. Experiencia como autoridad en la Secretaría del Agua del Ecuador. Consultora nacional e internacional en proyectos relacionados al cambio climático, adaptación basada en ecosistemas, modelación hidrológica, gestión integral de recursos hídricos y planificación hídrica nacional y a nivel de cuenca hidrográfica.

Fernando Magdaleno Mas- Ponente del Módulo 2

Subdirector General Adjunto de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y profesor asociado en la Universidad Politécnica de Madrid. Doctor ingeniero de Montes por la UPM, Máster en Hidrología General y Aplicada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Participa como representante español en diferentes grupos de trabajo sobre agua y medio ambiente de la Comisión Europea.

Marcelo López Granja- Ponente del Módulo 3

Ingeniero Ambiental. Experiencia en capacitaciones relacionadas a la Legislación Ambiental, Estudios de Impacto y Planes de Manejo Ambiental, Normas ISO 14001, Evaluación de Impactos Ambientales, Auditorías Ambientales. Tiene experiencia generación de ortofotos, modelos digitales de terreno, análisis multitemporales, interpretación de impactos ambientales y riesgos.

9. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Sesiones presenciales sincrónicas con exposiciones magistrales divididas en tres bloques de temáticas relacionadas de forma consecutiva para alcanzar los objetivos del curso. Las sesiones tuvieron una duración aproximada de 2 horas y 30 minutos, complementadas con un espacio de 30 minutos de preguntas y retroalimentación.

Se complementaron estas sesiones con ejercicios de aplicación de cada módulo en un formulario remitido a los participantes inscritos al curso, para su presentación en un plazo de 3 días, una vez concluidos todos los módulos.

Como parte de la revisión de los trabajos de aplicación se han preseleccionado los trabajos más destacados para elaborar una publicación conjunta relacionada a las temáticas de este curso. La selección final y la elaboración de la publicación será coordinada posteriormente al cierre de esta actividad, con el MAATE.

PRINCIPALES INQUIETUDES Y OBSERVACIONES DE LOS PARTICIPANTES

Módulo 1:

- Escenarios futuros de la oferta y demanda de agua, aumento de los conflictos por acceso al recurso hídrico.
- Incorporación de las SbN en la planificación hídrica y formas de viabilizar la incorporación de estas medidas.
- Aplicación de las áreas de protección hídrica y contextos de desarrollo.
- Aplicación de la valoración económica ambiental para las SbN.

Módulo 2:

- Principales barreras para la implementación de SbN en las ciudades para el control de inundaciones.
- Aplicación o articulación de las SbN donde existen presencia de pueblos indígenas y comunidades que tiene sus propias iniciativas de conservación. Vínculo de la sociohidrología con las SbN.
- Como enfrentar la escala temporal de largo periodo que requiere la implementación de las SbN.
- Forma y viabilidad de replicar las experiencias de España en Latinoamérica. Por ejemplo, similitudes en cosecha de agua.
- Implicaciones de la recuperación de los ecosistemas que se evidenció como resultado del confinamiento de la pandemia del COVID-19.
- Crecimiento de la demanda de recursos naturales y límites que se deben plantear. Gestión de la demanda y eficiencia ante la escasez.
- Alternativas para evitar deslaves y consecuencias de la erosión regresiva con SbN.
- Alcance de las SbN debido a que se puede implementar como algo puntual o a nivel de cuenca y puede generar cambios solo en procesos o en todo el sistema.
- Rol del ordenamiento territorial y los planes de manejo de cuencas en el uso del suelo en zonas inundables o de alto riesgo.

Módulo 3:

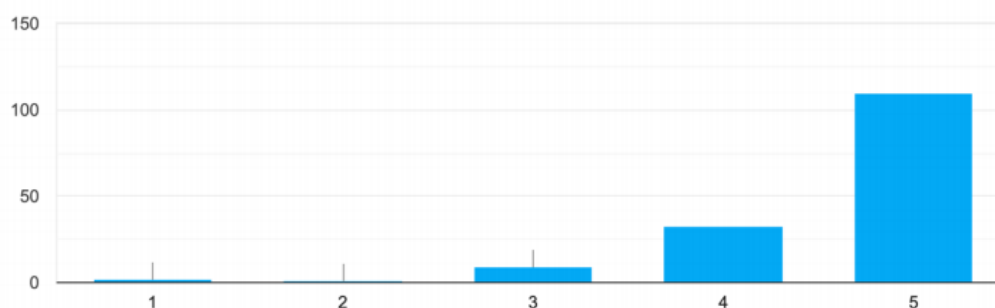
- Necesidad de definir el aforo máximo de una cuenca hidrográfica (cantidad de población que puede habitar una cuenca) y delimitar la ocupación de los espacios territoriales de las cuencas.
- Formas de incorporar las soluciones basadas en la naturaleza en las estrategias, planes y políticas y que cuente con financiamiento y recursos suficientes.
- Gestión de cuencas transfronterizas donde un país construye embalses en la cuenca alta y afecta a su vecino.
- Razones que han limitado un cambio real en la degradación de ecosistemas a pesar de haber implementado diferentes tipos de gestión.
- Necesidad de generar una cultura hídrica que evite la contaminación, promueva el tratamiento de las aguas residuales y desarrolle acciones de cuidado del agua.
- De acuerdo con el marco legal, se evidencia que el estado tiene una visión sectorial que no permite integrar las bases conceptuales, políticas y legales, para hacer frente a la problemática que enfrenta los ecosistemas.
- Viabilidad de implementar más áreas de protección hídrica y procedimiento para la declaratoria de nuevas áreas de protección hídrica.
- Manejo de impactos negativos, contaminación o daños por causas de contaminación difusa en las que no se identifican claramente los responsables, pero sí se conoce de las actividades antrópicas.

EVALUACIÓN DE LOS PARTICIPANTES SOBRE EL CURSO

De acuerdo al formulario de evaluación remitido por la CODIA, cuyos resultados completos se encuentran en el anexo 2, la mayoría de participantes han calificado de forma positiva todos los aspectos del curso (valoraciones 4 y 5). Las mejores calificaciones corresponden a la organización del curso, la respuesta diligente a las incidencias y el conocimiento de los expositores sobre los temas tratados.

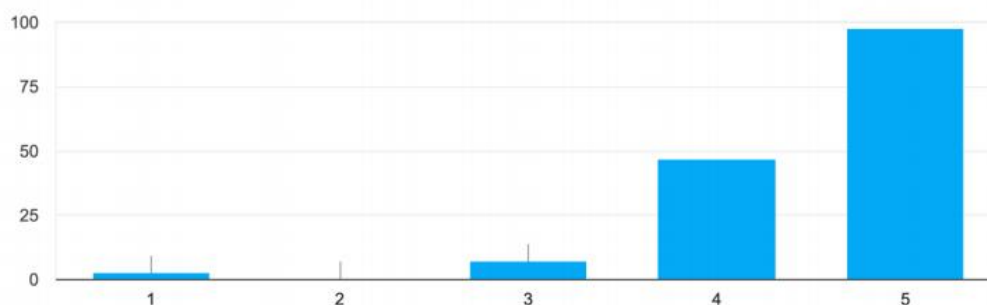
1.1 El curso ha estado bien organizado (comunicaciones, cumplimiento fechas/horarios, envío de claves)

155 respuestas



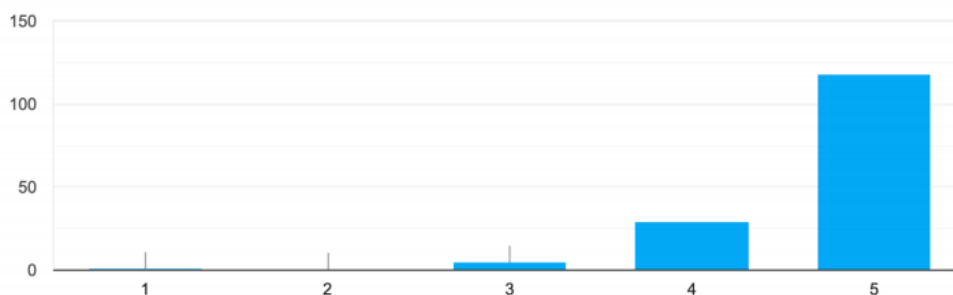
1.3 Los organizadores han resuelto las incidencias de forma diligente y correcta

155 respuestas



4.1 Los ponentes conocen los temas tratados en profundidad

153 respuestas



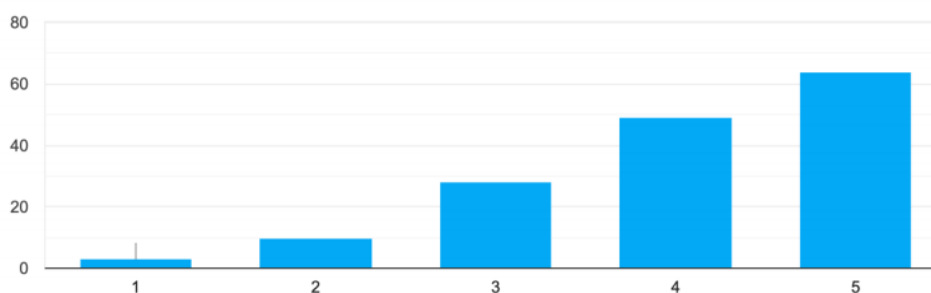
En estas evaluaciones se evidencia que la mayoría de observaciones y recomendaciones recibidas se refieren a los siguientes temas:

1. Aplicación práctica del curso

Los participantes indicaron que la aplicación práctica del curso se encontraba en un rango de 3 a 4 mayoritariamente, situación que se puede relacionar a las limitadas actividades prácticas que se pueden desarrollar en la modalidad virtual. Adicionalmente, en los comentarios recibidos se manifiesta que podría profundizar en los casos prácticos o acciones ejecutadas y que la modalidad presencial facilitaría la comprensión.

2.3 Ha habido un número adecuado de actividades prácticas

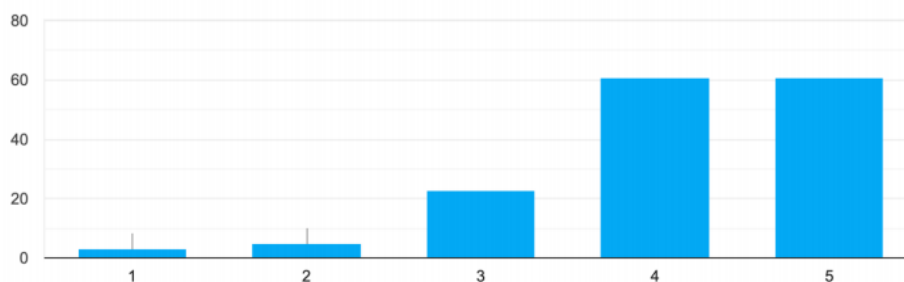
154 respuestas



2. Duración del curso según los objetivos y contenidos

La calificación de este aspecto corresponde en su mayoría al valor 4 pero se evidencia también un aproximado de 20 respuestas en el rango de 3 y también valores de calificación inferiores. En los comentarios se menciona que se debería dedicar más tiempo a cada temática para poder profundizarla.

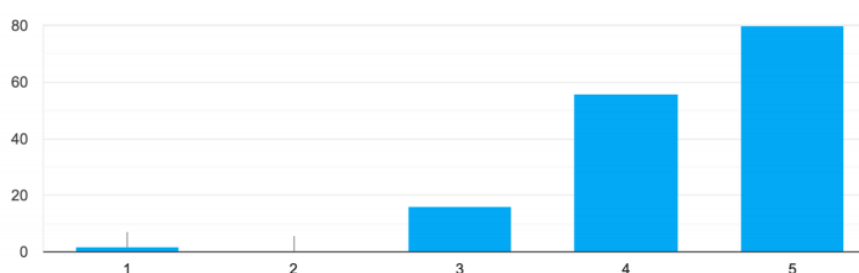
3.1 La duración del curso ha sido suficiente según los objetivos y contenidos del mismo
153 respuestas



3. Recursos para la comunicación y acceso a la información del curso

En la pregunta relacionada a los recursos usados para la mensajería, foro, muro u otros, se evidencia que existe una mayoría de personas que califican este aspecto con 5, pero existe un importante número acumulado de votaciones con 3 o 4. En los comentarios se menciona que se debe enviar con anterioridad la información bibliográfica y el material didáctico. Además, se señala la necesidad de crear un foro donde los participantes puedan ampliar sus comentarios, dudas o expectativas.

6.2 Los recursos para la comunicación (mensajería, foro, muro...) han sido útiles, suficientes y de fácil manejo
154 respuestas



EVALUACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS POR LOS PARTICIPANTES

Para analizar los conocimientos adquiridos por los participantes del curso, se definieron 10 preguntas de opción múltiple que contienen información general del marco conceptual utilizado para el desarrollo del curso. Estas preguntas de opción múltiple fueron respondidas 211 veces, sin embargo, existen participantes que repitieron el formulario, por lo que se duplicaron formularios.

Como resultado de las respuestas a estas preguntas, se presenta a continuación el porcentaje de participantes que respondieron adecuadamente cada pregunta y los resultados de cada pregunta se presenta en el anexo 3.

PREGUNTA	% RESPUESTAS CORRECTAS
1. ¿QUÉ TIPOS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS VINCULADOS AL AGUA SE PUEDEN ANALIZAR PARA DEFINIR SOLUCIONES NATURALES EN SITIOS INUNDABLES?	57,8
2. PARA DEFINIR QUE UNA SOLUCIÓN NATURAL ES VIABLE EN UNA ZONA URBANA QUE PRESENTA RIESGOS DE INUNDACIÓN, ¿QUÉ ASPECTOS PUEDO EVALUAR CON RELACIÓN A LA EXPOSICIÓN?	66,8
3. ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE PROMOVER LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL Y PROMOVER LAS SOLUCIONES NATURALES PARA LA GESTIÓN DEL AGUA?	89,6
4. ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE REALIZAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y UN PLAN PARA PROPONER SOLUCIONES NATURALES PARA LA GESTIÓN DEL AGUA?	85,3
5. CUANDO SE CONSERVA O MANEJA UNA FUENTE DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTABLECIMIENTO DE UN ÁREA DE PROTECCIÓN HÍDRICA, ¿QUÉ SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ESTOY ASEGURANDO?	59,2
6. ¿LA GESTIÓN DE LAS SEQUÍAS ES LO MISMO QUE LA GESTIÓN DE LA ESCASEZ DEL AGUA?	91
7. ¿QUÉ TIPOS DE SOLUCIONES NATURALES SE PUEDEN PROPONER ZONAS RURALES PARA ASEGURAR EL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE REGULACIÓN DE LAS INUNDACIONES?	87,7
8. LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS SE BASAN EN OTROS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS COMO LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE SOPORTE VINCULADOS AL CICLO DE NUTRIENTES.	87,7
9. LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN HÍDRICA COMO UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN SE PUEDEN ESTABLECER SIEMPRE QUE SE CUMPLAN LAS SIGUIENTES CONDICIONES:	59,7
10. SI BUSCAMOS TRANSITAR DEL VIEJO PARADIGMA DE LA GESTIÓN HÍDRICA E INCORPORAR LAS SOLUCIONES NATURALES EN LA GESTIÓN DEL AGUA, SE PUEDEN PROPONER LAS SIGUIENTES ACCIONES:	80,6
PROMEDIO GENERAL	76,54

Se evidencia que los menores porcentajes de acierto corresponden a las preguntas 1, 5 y 9. La primera pregunta tiene relación con los servicios ecosistémicos vinculados al agua para sitios inundables y las otras dos preguntas se refieren a las áreas de protección hídrica.

Adicionalmente, como parte de las preguntas de aplicación para casos prácticos concretos, se obtuvieron el siguiente número de respuestas por cada contexto planteado:

CONTEXTO	# RESPUESTAS
Contexto 1: En la cuenca a se ha desarrollado un plan hidráulico que contiene una cartera de proyectos de infraestructura hidráulica que ayude al control de las inundaciones. Usted como actor de la gestión del agua sabe que esas obras están diseñadas con un tiempo de retorno de 50 años y que, como impacto del cambio climático, la intensidad de las lluvias presentará modificaciones en los próximos 20 años. Además, conoce que, en esa cuenca, en la época seca, las personas que siembran cerca de las llanuras de inundación no tienen agua suficiente para sus cultivos. ¿cuáles soluciones naturales promovería si usted representa al director de gestión ambiental del municipio de esa zona?	98
Contexto 2: En la cuenca b se presentan constantes deslizamientos en invierno en la cuenca alta y a la vez en esa misma zona se ha evidenciado que la deforestación ocasionó una disminución del flujo base en la época seca. ¿Qué tipos de soluciones naturales propondría en la cuenca b si usted es representante de un consejo de cuenca?	148
Contexto 3: En la cuenca c existe una ciudad costera que se inunda cada 5 a 7 años y el municipio ha optado por desalojar a las personas que viven en la zona inundable. A pesar de estos desalojos, otras zonas aledañas se quejan por haber dejado ese espacio abandonado e indican que el alcantarillado colapsa cada vez que se presentan lluvias intensas, lo que además ocasiona la presencia de mosquitos que se acumulan en la zona inundable abandonada. ¿qué acciones propondría para implementar las soluciones naturales con enfoque de ciudades inteligentes?	89

Como se evidencia en el cuadro anterior, la pregunta más respondida corresponde al contexto 2 que se refiere a un caso de aplicación vinculado a deslizamientos y disminución del flujo base, pero además se hace énfasis en la deforestación, lo que conllevó a que la mayoría de las respuestas se vinculen a propuestas de reforestación.

El contexto 1 presentó 98 respuestas que estaban relacionadas a una cuenca inundable que también presentaba eventos de escasez de agua en época seca y que ya se contaba con propuestas de proyectos hidráulicos. La mayoría de las respuestas vinculadas a este contexto contenían recomendaciones de reforestar y en algunos casos se enfocaron en infraestructura gris también, lo cual denota que el abanico de propuestas era limitado.

En las 89 respuestas para el contexto 2 se evidenció la aplicación de los conceptos de restauración de los cauces a través de la conectividad de cauces deshabilitados o eliminación de otra infraestructura gris. También se propusieron medidas mixtas para mejorar el funcionamiento del alcantarillado y restaurar la llanura de inundación con parques inundables.

Se debe resaltar que varias respuestas proponían trabajar con las comunidades, mejorar el acceso a la información, promover la conciencia ambiental, realizar mapas o análisis geográficos, entre otras acciones sociales y técnicas que son complementarias a las soluciones naturales.

10. CONCLUSIONES

- La mayoría de las y los participantes que entregaron el trabajo de aplicación demostraron conocimientos adquiridos durante este curso.
- La sección con contexto de aplicación demostró que la mayoría de las y los participantes comprendió sobre las soluciones naturales relacionadas principalmente a la reforestación, restauración de cauces y conservación de fuentes de agua con las soluciones naturales para la gestión del agua.
- En el desarrollo de las preguntas teóricas se evidencia un promedio de 76,54% de respuestas correctas y se denota que hace falta fortalecimiento en el conocimiento sobre soluciones naturales vinculadas a las inundaciones y a las áreas de protección hídrica.
- La explicación sobre las áreas de protección hídrica o medidas de conservación vinculadas a fuentes de agua debe contener mayor profundidad práctica y teórica que permita mejorar el entendimiento de los participantes sobre la forma de gestionar ese tipo de espacios territoriales.
- El desarrollo del curso fue en su mayoría calificado como muy satisfactoria en los aspectos analizados como parte de la encuesta realizada a los participantes.
- Los aspectos que obtuvieron calificaciones acumuladas en el rango de 3 y 4 se referían principalmente a la necesidad de hacer más práctico el curso y de mejorar el acceso a la información de este.
- El curso cumplió con los objetivos planteados y fue desarrollado de manera exitosa con la participación hasta el final del mismo, incluidos los trabajos de aplicación, de 465 participantes.

11. RECOMENDACIONES

- Para aumentar la diversidad de experiencias se propone que para futuros cursos similares se cuente con la participación de expositores de México o Perú, que demostraron sólidos conocimientos y experiencias interesantes, de acuerdo con la revisión de los trabajos de aplicación remitidos.
- Considerando la diversidad de propuestas recibidas en los diferentes contextos de aplicación planteados en el trabajo, se recomienda para futuros eventos poder fortalecer los conocimientos sobre las intervenciones prácticas vinculadas a control/gestión de las inundaciones en ciudades y zonas rurales. Además, se recomienda ahondar en los impactos diferenciados de la reforestación y la restauración en los diferentes servicios ecosistémicos vinculados al agua porque se evidencia una creencia generalizada de que la reforestación puede ser la solución a problemas que trascienden ese tipo de medidas (como las inundaciones).
- Para facilitar la gestión de los trabajos de aplicación y las comunicaciones con los participantes, se recomienda designar un correo electrónico vinculado a la misma institución que brinda la plataforma, de tal manera que se mantenga una mejor fluidez con los participantes. En este caso, al usar la plataforma de UNESCO, se recomienda

(de ser posible) que se asigne un correo institucional que permita la interacción con los participantes de estos cursos. Inclusive se puede pensar en un aula virtual que facilite este contacto más cercano con los participantes.

- Se recomienda continuar con capacitaciones vinculadas a esta temática que permitan compartir experiencias de la región y mostrar los avances que se ha tenido para poder enriquecer las opciones y acciones que implementan los gestores del agua. De ser posible se debe promover la elaboración de un documento que recopile experiencias en la región para que sea aplicable y replicable en los tomadores de decisión.
- Algunos participantes han consultado sobre la continuidad de eventos similares por lo que se puede pensar en cursos vinculados a la temática de contenido teórico- práctico que promuevan acciones locales y nacionales vinculadas a las soluciones naturales.
- La CODIA y el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica podrían seguir desarrollando actividades similares que involucren a más actores de manera permanente y medir las implicaciones a nivel de Directores de Agua en la región sobre el desarrollo y aplicación de las soluciones naturales.
- Se recomienda que para futuros cursos se coordine el desarrollo de los contenidos con mayor anticipación para asegurar que la visión, enfoque y alcance de cada expositor tenga un hilo conductor. En esta ocasión se contó con un tiempo limitado que impedía poder revisar de manera conjunta el contenido detallado de las presentaciones.
- En el proceso de selección de los expositores se recomienda tener una mayor convocatoria y conformar una comisión conjunta entre los organizadores para la calificación de los perfiles más idóneos, promoviendo la participación de profesionales con experiencia en la temática que hayan implementado acciones o políticas públicas relacionadas con las soluciones naturales. Es importante indicar que la formación de profesionales ambientales no conlleva un conocimiento vinculado a la temática y, por lo tanto, se debe promover que los expositores conozcan nuevos enfoques y herramientas que aún no han sido muy difundidas en la región.
- Aunque trasciende el ámbito de este curso, las preguntas recibidas en las sesiones sincrónicas fueron muy enriquecedoras y podrían servir de material para generar información que les sirva a los tomadores de decisiones en el marco de la CODIA. Algunas recomendaciones y cuestionamientos requieren del fortalecimiento e implementación de políticas públicas que dependen de las autoridades del agua de los países de la región.
- Se recomienda afianzar en futuras actividades que las soluciones naturales en la gestión del agua contemplan acciones de conservación, pero pueden abarcar otros ámbitos como los mencionados por Fernando Magdaleno. Muchas respuestas recibidas en el marco del trabajo de aplicación dan cuenta de que muchos participantes consideran la protección de fuentes de agua como la principal solución natural.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Andrés-Doménech, I.; Anta, J.; Perales-Momparler, S.; Rodríguez-Hernandez, J. 2021. Sustainable Urban Drainage Systems in Spain: A Diagnosis. Sustainability. 13, 2791
- Bauduceau, N. et al. 2015, Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Nature-based Solutions and Re-naturing Cities: Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on 'Nature-based Solutions and Renaturing Cities'.

- Cohen-Shacham, E. W. 2016. Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN.
- Coronel, L, 2019. “Los Caminos del Agua - FONAG: trabajos y aprendizajes”. FONAG.
- EMPRESA PÚBLICA DE AGUA, 2019. “Proyecto Control de Inundaciones del río Bulubulu - Cañar”. www.empresaagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/11/Perfil-Proyecto-Bulubulu-Ca%C3%B1ar.pdf
- FAO. Drought characteristics and management in North Africa and Near East.
- IUCN. Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. First edition.
- MEA, 2005b. Living beyond our means: Natural Assets and Human Well Being. Disponible en: <http://millenniumassessment.org/documents/document.429.aspx.pdf>
- MEA. 2005a. Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press: Washington, DC.
- Molina, A, Vanacker, V, Rosas Barturen, M, Bonnesoeur, V, Román, F, Ochoa-Tocachi, B, Buytaert, W, 2021. “Infraestructura natural para la gestión de riesgos de erosión e inundaciones en los Andes: ¿Qué sabemos? <https://www.forest-trends.org/publications/infraestructura-natural-para-la-gestion-de-riesgos-de-erosion-e-inundaciones-en-los-andes-que-sabemos/>
- OECD. 2011. Water Governance in OECD Countries.
- OECD. Nature-based solutions for adapting to water-related climate risks: policy perspectives. OECD Environment Policy Paper No. 21.
- Schubert, J, Burns, M, Fletcher, T, Sanders, B. 2017. A framework for the case-specific assessment of Green Infrastructure in mitigating urban flood hazards. Advances in Water Resources 108: 55-68.
- Secretaría del Agua. 2014. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamientos del Agua (LORHUAA).
- Secretaría del Agua, 2019. “Informe Técnico de la Subsecretaría Técnica de Recursos Hídricos: Principios y Lineamientos para integrar soluciones naturales en la gestión del agua en el Ecuador”.
- Thorne, C.R, Lawson, E. C, Ozawa, C, Hamlin, S.L, Smith, L.A. 2017. Overcoming uncertainty and barriers to adopt of Blue- Green infrastructure for urban flood risk management.
- Ulloa, D, Aguilar, A, Acosta, P, Cobo, E, Coronel, L, Piñeiros, ML, 2018. “Infraestructura Verde para la gestión del agua”. UICN, SENAGUA.
- UN WATER, 2017. “Guía para el monitoreo integrado del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 sobre agua y saneamiento. Metas e indicadores mundiales”. PNUMA, ONU HABITAT, UNICEF, CEPE, FAO, UNESCO, OMS, WMO
- WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos)/ONU-Agua. 2018. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. París, UNESCO. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2018-nature-based-solutions/#c1654856>
- Strosser, P, Delacámara, G, Hanus, A, Williams, H, Jaritt, N. 2015. Una guía para apoyar la elección, el diseño y la implementación de las medidas naturales de retención de agua en Europa. Recoger los múltiples beneficios de las soluciones basadas en la naturaleza. Versión final de abril 2015.

13. ANEXOS

Anexo 1: Dossier final del curso

Anexo 2: Resultados de la encuesta de satisfacción sobre el desarrollo del curso

Anexo 3: Resultados de las evaluaciones de los trabajos de aplicación

Anexo 4: Material de capacitación compartido a los participantes

Anexo 5: Lista de participantes que cumplieron con el 85% de asistencia