



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
FACULTAD DE CONSTRUCCIONES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA



Trabajo de Diploma

Titulo

Propuesta de indicadores en la metodología para
la Rehabilitación de las Cuencas Hidrográficas
en Cuba.

Autora: Yailen Balada Duarte

Tutora: MSc.Ing María Teresa Durand Silveira

Santiago de Cuba, Junio/2019.

(...) No hay desarrollo posible para nuestro país si no hay desarrollo en la hidráulica. Se puede decir que la hidráulica es una actividad básica fundamental, para el desarrollo económico del país (...)

Fidel Castro Ruz



Dedicatoria

- Dedico esta tesis a mis padres, a mi hermano, a mi familia en general que siempre supo apoyarme en los momentos más difíciles de mi vida
- A todas aquellas personas que confiaron en mi para que hoy pueda ser una ingeniera de bien y de principios

Agradecimientos

- A Dios por llenarme de sabiduría para seguir adelante
- A mis padres William y Leticia por confiar en mí, guiarme por un buen camino y hacer posible que hoy sea una profesional
- A mi tutora María Teresa Durand por su gran dedicación, paciencia, por ser incondicional y contribuir a mi superación profesional.
- A mis amigas(amiguiss) Mayvi, Eva, Anita y May por estar en los buenos y malos momentos por tener la paciencia de aguantarme todos estos años, en general a todos mis compañeros de aula por compartir estos años inolvidables de carrera universitaria
- En especial a un compañero y amigo Andy por compartir su inteligencia tiempo y dedicación gracias a el hoy soy quien soy en esta profesión.
- A mi familia por apoyarme en todos estos años de sacrificio y a mi familia de vecinos por su ayuda incondicional
- A todos los profesores de la carrera por brindarme tantos conocimientos y sabiduría.

Muchas Gracias

Resumen

Resumen

La gestión integrada de las cuencas hidrográficas está asumiendo mayores desafíos que tanto sus actores sociales, comunidades o habitantes, así como las autoridades nacionales, esperan resultados compatibles con el nivel de inversiones dirigidas a resolver la problemática. La gestión integrada del agua, la conforma todo un sistema de gestión, investigación y desarrollo tecnológico, o lo que es lo mismo, un paquete integral compatible con las necesidades y condiciones actuales y futuras del país. Cuba desde hace más de 20 años viene desarrollando grandes esfuerzos para proteger este recurso apoyándose en los consejos de cuencas: Nacional, Específico, Provincial y Municipal, desarrollando un control de gestión de cuencas donde gestionan e implementan 12 subprogramas de trabajos concretos, los que materializan metas paulatinas a cumplir y que, en su aplicación coherente y armónica, aportan beneficios a su gestión con la participación de los organismos involucrados en las cuencas. Por lo que el objetivo de este trabajo investigativo es reevaluar los subprogramas, proponiendo nuevos indicadores que permitan mejorar la evaluación y situación de las cuencas hidrográficas en nuestro país.

Abstract

Integrated watershed management is assuming greater challenges than its social actors, communities or inhabitants, as well as national authorities, expect results compatible with the level of investments aimed at solving the problem. Integrated water management is made up of a whole system of management, research and technological development, or what is the same, an integral package compatible with the current and future needs and conditions of the country. Cuba for more than 20 years has been developing great efforts to protect this resource by relying on the basin councils: National, Specific, Province and Municipals', developing a control of watershed management where they manage and implement 12 sub-programs of concrete works, which materialize gradual goals to be met and that, in their coherent and harmonious application, bring benefits to their management with the participation of the agencies involved in the basins. Therefore, the objective of this research work is to reevaluate the sub-programs, proposing new indicators to improve the assessment and situation of watersheds in our country.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1. Revisión Bibliográfica	7
1.1 Cuencas Hidrográficas	7
1.2 Clasificaciones de cuencas hidrográficas	10
1.2.2 Funciones de las Cuencas Hidrográficas	12
1.3 Consejos de cuencas internacionales.....	12
1.3.1 Funcionamiento de los Consejos de Cuencas Internacionales	13
Capítulo 2. Las Cuencas Hidrográficas en Cuba.....	22
2.1 Antecedentes de los Órganos de Cuenca en Cuba.....	24
2.2 El Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas de Cuba (CNCH).	26
2.2.1 Ley de las Aguas Terrestres.....	28
2.3 La Gestión de Cuencas Hidrográficas en Cuba.....	30
2.3.1 Experiencias alcanzadas en la gestión de cuencas en Cuba.....	30
2.4 Programas de trabajo como instrumentos para concretar la gestión integrada.	31
2.4.1 Programas que actualmente se implementan por el CNCH	32
2.5 Cuencas Hidrográficas de interés provincial y municipal en Santiago de Cuba.	33
Capítulo 3 Propuesta de indicadores en la metodología para la elaboración de los informes de la Rehabilitación de las Cuencas Hidrográficas.	36
3.1 Subprogramas e Indicadores de Trabajo para elaborar el Informe Anual de Cuencas Hidrográficas.	36
3.2 Propuesta de Nuevos Indicadores.....	44
Conclusiones.....	47
Recomendaciones.....	50
Referencia Bibliográfica	52

Introducción

Introducción

Una de las principales preocupaciones de la humanidad, y que se sigue enfrentando en la actualidad, es lograr la sostenibilidad de los recursos naturales, la cual es de gran relevancia por su contribución a la reducción de la pobreza y mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones rurales y urbanas. Sin embargo, en las cuencas se siguen presentando problemas de contaminación de aguas, inundaciones, falta de agua potable y para riego, deslizamientos de tierras, erosión de suelos y sedimentación, como efectos relevantes de la falta de un manejo apropiado del sistema hidrográfico. Esta situación va estrechamente relacionada con efectos sobre la baja productividad de la tierra e impactos sobre el bienestar de las poblaciones y el desarrollo sostenible de los recursos naturales. (Faustino 2005)

Las organizaciones locales, instituciones nacionales y organizaciones internacionales de investigación, enseñanza y desarrollo, están generando conocimientos y experiencias que sustentan nuevas estrategias y modalidades en la gestión de cuencas, que han permitido viabilizar la participación de los factores locales en muchas iniciativas, pero la continuidad y sostenibilidad de las acciones siguen siendo elementos críticos de estos procesos. (Faustino 2005)

El manejo de cuencas está asumiendo muchos desafíos que tanto sus factores sociales, comunidades o habitantes, así como las autoridades esperan resultados compatibles con el nivel de inversiones dirigidas a resolver la problemática, y para aprovechar las potencialidades que tienen las cuencas hidrográficas en la Región.

En el ámbito internacional, regional y nacional, el tema de cuencas hidrográficas y el uso de este espacio territorial como unidad básica de planificación, manejo y gestión, adquiere cada día mayor importancia; no solamente por el interés y preocupación de los actores e interesados directos: comunidades, organizaciones locales, municipalidades, instituciones nacionales; etc., sino también de los organismos donantes y cooperantes

Actualmente el principal problema ambiental de las cuencas, lo constituyen la deforestación de las áreas boscosas aledañas y el sobre uso agrícola de las márgenes cubiertas de terreno aluvial, cuya influencia negativa se refleja en la aceleración de los procesos de degradación de la capa arable del suelo, por incidencia del impacto directo de las gotas de agua sobre una superficie descubierta o sea desprovista de hojarascas y raíces que disminuyan el impacto y el arrastre. (Faustino 2005)

Las cuencas hidrográficas, como ecosistemas complejos y de naturaleza variada, proporcionan en mayor o menor medida tales servicios, identificándose además su elevada utilidad para ser utilizadas como base para la gestión integrada. Son unidades territoriales de planificación y ordenamiento. La cuenca hidrográfica es la base para el manejo integrado del recurso hídrico. En ella ocurren las observaciones del ciclo hidrológico, se evalúan sus potencialidades y se define el desarrollo hidráulico; se establecen las medidas de alerta y prevención contra las inundaciones; el uso del agua para riego, para el consumo humano, entre otras también importantes. (Francisco 2005)

Sin embargo, la cuenca hidrográfica no debe manejarse exclusivamente desde el punto de vista hidrológico. Se necesita un mayor entendimiento de la dinámica integral de las cuencas, cambiar visiones sectoriales y compartimentadas de corto plazo, e ir paulatinamente hacia un enfoque integral que asegure la sostenibilidad a largo plazo.

Un organismo de cuencas, es una unidad administrativa y operativa para la gestión sostenible de la cuenca hidrográfica organizada con la participación interinstitucional y representativa de los actores claves, que tienen responsabilidades, intereses o actúan en una cuenca. El nivel de organización puede tener escalas de operación y variadas responsabilidades, tales como la red de captación de agua, en: microcuencas, subcuencas, cuenca, regiones y vertientes hidrográficas. La terminología de identidad toma variadas alternativas; comités, consejos, autoridades y corporaciones de cuencas entre las más frecuentes. La unidad territorial en todos los casos, es la “cuenca hidrográfica” (formada por el conjunto de cuencas, subcuencas, microcuencas o quebradas), en el cual el sistema hídrico determina sus límites físicos y su funcionamiento depende del manejo de sus componentes. Pero lo más

importante son los actores internos y externos que tienen relación directa o indirecta con el uso de los recursos naturales y las diferentes actividades socio-económicas y que dependen de su funcionamiento. (García 2007)

Cuando existen variados problemas ambientales, en especial relacionados con la gestión del recurso agua y no esté constituido un nivel administrativo u organizacional que tenga la responsabilidad de su manejo, se ve con claridad la necesidad de tener una instancia que pueda solucionar los conflictos y problemas y aprovechar las potencialidades de una manera integral en la cuenca, garantizando así el desarrollo sostenible y el bienestar de la población. Hoy en día, tanto en Norteamérica como Europa y Asia, así como en Latinoamérica, existen numerosos ejemplos de organismos de cuencas, muchas de las leyes ambientales y de agua tratan el tema dando los elementos claves para su organización y funcionamiento. (García 2007)

Existe una tendencia mundial de aceptación de crear organismos de cuencas entre países para la administración de las cuencas transfronterizas, donde el uso del agua compartido es una necesidad imperiosa y donde se coordinan acciones y medidas y se aplican diferentes instrumentos y metodologías, entre ellas las de definir el caudal ambiental.

La experiencia lograda a través de programas, planes, proyectos y actividades de manejo de cuencas, pone de manifiesto la existencia de debilidades en las estrategias, enfoques y lineamientos que están utilizando los ejecutores de actividades en sus diferentes niveles.

En muchos casos los organismos de cuencas se inician con el manejo de un solo recurso, casi siempre el agua, luego se integran los otros, es decir que se parte del enfoque integral, pero el desarrollo es gradual, hasta lograr administrar todas las interacciones e interrelaciones. (García 2007)

De manera general las actividades de mayor importancia de los Consejos de Cuenca son:

- Formular y ejecutar programas y acciones para mejorar la administración de las aguas y su protección contra la contaminación.
- Desarrollar la infraestructura hidráulica y los servicios respectivos.
- Coadyuvar en la preservación y restauración de los recursos naturales de la cuenca en especial suelos y bosques.

- Concebir y poner en marcha programas de trabajos vinculados con el desarrollo sostenible a través de inversiones en esos territorios.

Los Consejos de Cuencas son también elementos que favorecen:

- La toma de decisiones en situaciones de emergencia.
- La identificación y manejo de riesgos.
- Solución de conflictos en el uso del agua y los recursos naturales.

Estos constituyen núcleos centrales para la aplicación de la tecnología e investigación científica en cuestiones vinculadas con el manejo de los recursos naturales y su productividad. Son claves en el desarrollo de diagnósticos de diferentes tipos, conocimiento de la línea base y ordenamiento territorial. Han resultado herramientas muy útiles para movilizar y concientizar a los pobladores en materia de uso y preservación del agua, así como de otros elementos ambientales o sociales. (García 2007)

Por lo que se presenta a continuación la Metodología de la investigación científica a desarrollar en el presente trabajo.

DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Situación polémica: La Insuficiente información de procedimientos metodológicos para evaluar los informes evolutivos de las cuencas hidrográficas provoca que los indicadores de cada programa para la evaluación de los recursos para el manejo integrado no se apliquen de la manera correcta.

Problema Científico.

La carencia de información en los procedimientos metodológicos para la evaluación del manejo integrado de las cuencas hidrográficas cubanas.

Objeto de la investigación

Está referido al funcionamiento y estructura de los consejos de cuencas nacionales, para mejorar la calidad de las informaciones semestrales y anuales de las cuencas hidrográficas.

Campo de acción:

Los consejos de cuencas nacionales

Objetivo General

Implementar una propuesta de indicadores para el análisis en la elaboración de los informes evolutivos de las cuencas hidrográficas con especial atención a las cuencas de interés nacional y provincial.

Objetivo específicos

1. Analizar el estado del arte concerniente a los consejos de cuenca internacional, así como la experiencia mundial para la elaboración de los informes evolutivos de las cuencas hidrográficas.
2. Caracterizar la estructura y el funcionamiento de los consejos de cuenca de interés nacional y provincial.
3. Confeccionar los indicadores para la elaboración de los informes evolutivos en las cuencas hidrográficas

Hipótesis:

Si se contara con una propuesta de nuevos indicadores imprescindibles de cada programa y los recursos disponibles, se lograría una mejor información en los procedimientos metodológicos para la evaluación integral de las cuencas hidrográficas.

Tareas de Investigación

1. Búsqueda y revisión bibliográfica en torno a la temática a investigar internacional.
2. Análisis de la experiencia mundial para la elaboración de los informes evolutivos de las cuencas hidrográficas internacional.
3. Historia del trabajo de gestión de las cuencas hidrográficas en Cuba.
4. Evaluación de nuevos indicadores para la elaboración de los informes.

Capítulo 1. Revisión Bibliográfica

Capítulo 1. Revisión Bibliográfica

1.1 Cuencas Hidrográficas

Primariamente el concepto de cuenca hidrográfica, desde una perspectiva eminentemente hidrológica, definiendo que es el lugar o espacio físico-geográfico donde por sus características, se capta, almacena, escurre, infiltra y se evapora el agua proveniente de las precipitaciones, formando las redes interconectadas de pequeñas corrientes, arroyos, ríos, permanentes o intermitentes, comúnmente denominada red hidrográfica, que en la mayoría de las ocasiones desemboca en el mar. (García 2015)

En las cuencas hidrográficas se encuentran los recursos naturales y la infraestructura creada por las personas, en las cuales desarrollan sus actividades económicas y sociales generando diferentes efectos favorables y no favorables para el bienestar humano. No existe ningún punto de la tierra que no pertenezca a una cuenca hidrográfica. Existen varias definiciones de cuencas hidrográficas que de una forma u otra se relacionan entre sí:

Según *(Guillermo Cano y Joaquín López)* la cuenca hidrográfica está constituida por el territorio que delimita el curso de un río y el espacio donde se colecta el agua que converge hacia un mismo cauce, es por decirlo de una manera más clara es toda aquella superficie que cuando llueve el agua cae a un cauce o a una cuenca como la de la mano; esa área o vaso de captación es una cuenca o es el área drenada por un río.

Se puede definir como cuenca hidrográfica la superficie terrestre drenada por un sistema fluvial continuo y bien definido cuyas aguas vierten a otro sistema fluvial o a otros objetos de agua, y sus límites están generalmente determinados por la divisoria principal según relieve (González, 2006).

Según FAO (1986), la cuenca es, un área topográficamente delimitada que resulta drenada por un sistema de corriente de agua, o sea, la superficie total que drena hasta un cierto punto de una corriente o río. La cuenca es una unidad hidrológica que ha sido descrita y usada como Unidad Físico - Biológica y Unidad Socioeconómica - Política para planificar y ordenar.

Easter Dncon y Hufschmidt (1988), además de coincidir con el concepto antes expuesto, definen a la cuenca, como una unidad lógica de planificación ya que obliga explícitamente a reconocer que el desarrollo basado sobre la tierra o recurso depende de la interacción de todas las actividades que tienen lugar en el total del área. Las tierras altas y bajas están físicamente conectadas en una cuenca a través del ciclo hidrológico, lo cual implica el manipuleo de los recursos naturales, agrícolas y humanos, para propiciar recursos aptos para la sociedad, pero en condiciones en que los recursos suelo y agua no sean afectados en forma negativa; la ordenación de la cuenca deberá tomar en cuenta los factores sociales, económicos e institucionales que actúan dentro y fuera de la misma.

La erosión aguas arriba no solo origina pérdidas a largo plazo de productividad aguas arriba; sino también pérdidas de capacidad de almacenamiento en las represas, que provocan a su vez pérdidas de producción de potencia hídrica, mayores inundaciones, o pérdidas de capacidad de irrigación aguas abajo. La pérdida de los suelos genera impactos adversos aguas abajo aun cuando no hay represas.

Es muy posible que produzcan más frecuentemente reembalses de agua y daños por inundación. Además, la falta de agua en las zonas altas genera contaminaciones más serias, incluyendo problemas de salud. En otras palabras, el concepto de ordenación de cuencas es una manera integrada de ver los usos de la tierra y el agua, así como sus integraciones sobre una determinada superficie. Las cuencas constituyen también las unidades adecuadas para realizar análisis económico y para considerar muchos cambios físicos conectados con la utilización y desarrollo de recursos. (...) la mayoría de las facetas de desarrollo y recursos pueden ser evaluadas incluyendo los cambios e impactos en el lugar (proyecto) y fuera del lugar. (FAO, 1986)

Generalmente, cuando llueve en invierno y vemos caer el agua, no nos imaginamos su importancia. El agua que cae en forma de lluvia avanza por la tierra formando y alimentando ríos, lagos, esteros y otros afluentes; avanza siguiendo el camino que la naturaleza le va ofreciendo. Como una cuncuna, se va contorsionando a través de los distintos suelos, quebradas, cerros y caminos. En otras palabras, el agua avanza siguiendo una trayectoria. A todo este ejemplo, le llamamos CUENCA. Entonces, una cuenca hidrográfica es el territorio definido por los límites de la zona por donde escurren las aguas superficiales que llegan a un mismo cauce. Es un elemento importante para el desarrollo de nuestras vidas. El curso de agua va sufriendo diversas transformaciones debido a la intervención de diferentes actores. Las aguas que circulan de valles y quebradas se van juntando con otros flujos de agua, formando un río que será el sustento de las especies que viven río abajo. (García 2015)

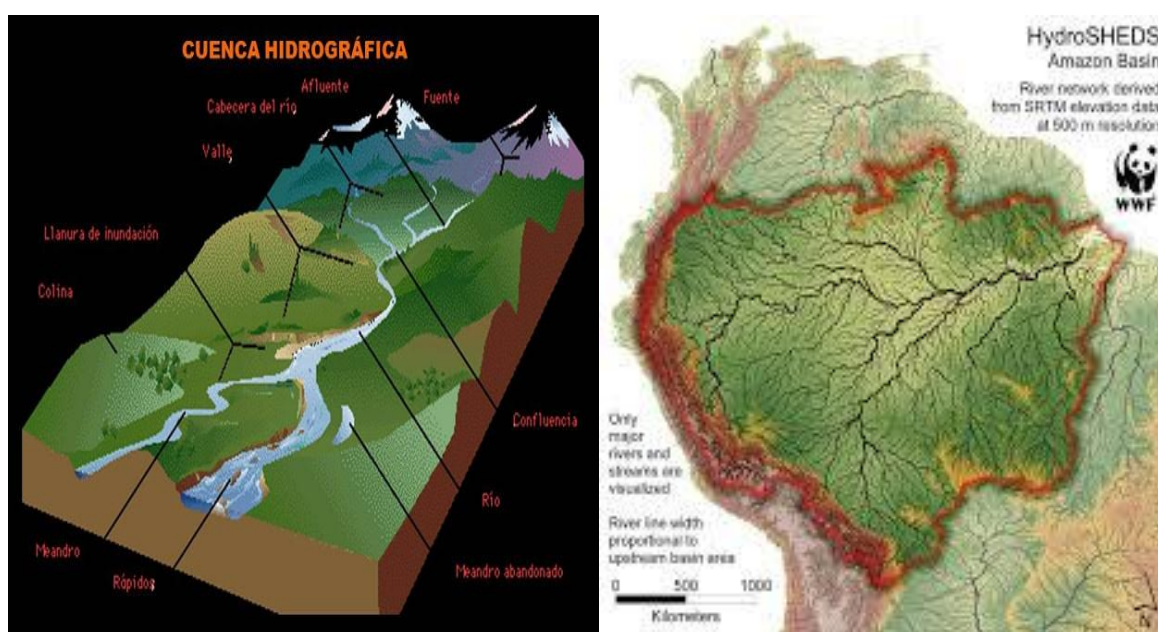


Figura.1 Cuenca Hidrográfica

En una cuenca se encuentra los siguientes elementos:

Río principal: Actúa como el único colector de las aguas. El río principal tiene un curso, que es la distancia entre donde nace y su desembocadura. En el curso de un río distinguimos tres partes: curso superior (parte más elevada del relieve) curso medio (parte donde zigzagua) y curso inferior (partes más bajas de la cuenca).

Afluentes: Son los ríos secundarios que desaguan en el río principal. Cada

afluente tiene su respectiva cuenca.

Línea de las altas cumbres: Es la que separa a las cuencas vecinas.

Relieve de la cuenca: Está formado por las montañas, por las quebradas, valles y mesetas.

Obras humanas se refiere a las construcciones cercanas a la cuenca como viviendas, ciudades, campos de cultivo, obras para riego, obras de energía y vías de comunicación. El ser humano es el causante de muchos desastres dentro de la cuenca, ya que se sobreexplota la cuenca quitándole vegetación y trayendo inundaciones en las partes bajas. (García, *et al*, 2015)

1.2 Clasificaciones de cuencas hidrográficas

La clasificación que de manera usual se emplea en el que hacer nacional, es la siguiente

Subcuenca: que es área de un afluente secundario que tributa al río principal.

Microcuenca: como el área de un afluente terciario que tributa al río principal de una subcuenca. (Figura 2)

Cuenca Hidrográfica Compartida: el área que se localiza en más de un territorio, según la División Política Administrativa vigente.

Cuenca de Interés Nacional: cuenca hidrográfica objeto de atención priorizada por el país, dada su importancia económica, social y ambiental.

Cuenca de Interés Provincial: cuenca hidrográfica, subcuenca o microcuenca objeto de atención priorizada por la provincia, dada su importancia económica, social y ambiental.

Cuenca de Interés Municipal: cuenca hidrográfica, subcuenca o microcuenca objeto de atención priorizada por el municipio, dada su importancia económica, social y ambiental.

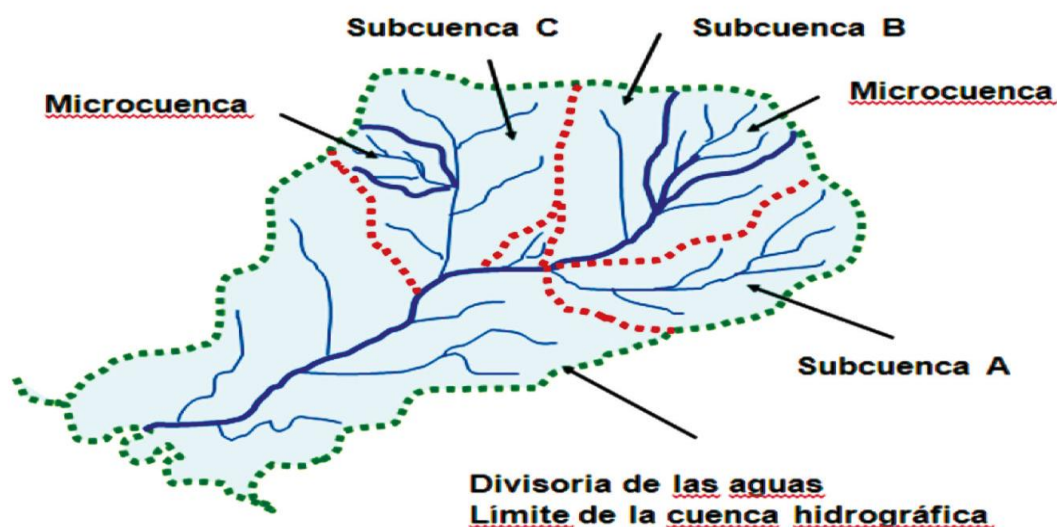


Figura.2 Clasificación Cuenca hidrográfica.

1.2.1 Características geomorfológicas generales de una cuenca hidrográfica

Las características geomorfológicas de una cuenca hidrográfica ofrecen información de sus parámetros particulares y estos facilitan el empleo de fórmulas hidrológicas, que sirven para identificar sus respuestas ante avenidas u otros eventos hidrológicos, así como las posibles relaciones con cuencas con características geomorfológicas semejantes. Entre las más importantes, se citan:

Área de la cuenca (km²): Una cuenca tiene su superficie perfectamente definida por su contorno y viene a ser el área drenada comprendida desde la línea divisoria de las aguas, hasta el punto convenido de cierre, sea una estación hidrométrica, la desembocadura u otra. Para la determinación del área de la cuenca es necesario previamente delimitar la cuenca. .(García 2015)

Perímetro de la cuenca (km): Es la longitud del contorno del área de la cuenca.

Longitud del río principal (km).

Longitud de los ríos (km).

Altura máxima y altura mínima.

Índice de compacidad: También denominado coeficiente de compacidad o de Gravelius, definida como la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de área equivalente.

1.2.2 Funciones de las Cuencas Hidrográficas

Como función hídrica de la cuenca esta, captar las aguas que provienen de diferentes fuentes de precipitación para que luego las aguas vayan tomando su recorrido natural formando y alimentando ríos, lagunas, esteros y quebradas. Almacenar naturalmente el agua por el tiempo que las condiciones climáticas, geográficas y ambientales lo permitan. En un estero muy pequeño, el tiempo de duración del agua será menor que el de una gran laguna. Hacer fluir el agua, ya sea por la superficie terrestre o por las capas subterráneas y el mantenimiento de la calidad del agua en cuanto a nivel de oxígeno, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y pH.

Como función ambiental de la cuenca esta, hacer de banco de colección de material vegetal vivo. Regular la recarga hídrica y los ciclos biogeoquímicos. Conservar la biodiversidad de flora y fauna. Evitar el deterioro y erosión de los suelos. Constituye sumideros de CO₂. Vehículo de transporte de nutrientes, sedimentos y vida. Interviene en especial en las plantas, en el mantenimiento de su estructura y forma. Dar estabilidad, fertilidad, granulometría, composición química y nivel freático al suelo. (Ramsar 2007)

1.3 Consejos de cuencas internacionales.

En todos los países del mundo el problema que no pierde vigencia es el del inventario de los recursos hídricos. Los periodos de escasez son los que plantean los inconvenientes en el abastecimiento, acarreando otros tipos de problemas como la salinización de los suelos, pérdidas de producciones, etcétera. En épocas más húmedas, el incremento de los caudales y los excesos en la disponibilidad hídrica, se traducen en desbordes del cauce con la consiguiente generación de inundaciones, anegamientos y procesos de erosión hídrica, entre otros. Los principales estudios hidrográficos realizados en países de Europa y América del Norte relacionan especialmente las inundaciones con el cambio climático. También vinculan a estos procesos con la planificación del uso del suelo y las políticas de gobierno, tendentes a reparar o mitigar las consecuencias de estos fenómenos naturales que afectan a la población.

Dentro del marco del desarrollo sustentable se desenvuelve la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Este proceso tiene como objetivo asegurar el desarrollo y manejo coordinado del agua en interacción con los demás recursos naturales y sociales, maximizando el crecimiento económico, sin comprometer a los ecosistemas vitales.

Un manejo integrado de cuencas hídricas involucra dos acciones principales. Por un lado, las orientadas al aprovechamiento de los recursos naturales (usarlos, transformarlos y consumirlos) presentes en la cuenca para contribuir al crecimiento económico; por otro, las orientadas a manejarlos (conservarlos, recuperarlos y protegerlos) con la finalidad de asegurar la sustentabilidad del ambiente.

1.3.1 Funcionamiento de los Consejos de Cuencas Internacionales

En Argentina se encuentran registradas muchas organizaciones a nivel de cuencas creadas para lograr el manejo integral del agua, tanto en cantidad como en calidad. Sin embargo, gran parte de estos organismos se transformaron sólo en entidades técnicas de apoyo a la gestión del agua debido a que no contaron con la posibilidad de manejar recursos financieros y tuvieron una compleja relación de dependencia, administrativa y financiera, con los distintos gobiernos, tanto provincial como nacional, que los establecieron. Cabe destacar en cuantos modelos de gestión del agua por cuenca los realizados en la Cuenca del Plata, el de la Corporación Regional del Río Bermejo, el del Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO), entre otros. Este último es un claro ejemplo de organismo interjurisdiccional que presta una importante función de servicio y se constituye en el referente técnico de las partes. (Calcagno 2000)

En este país existen experiencias valiosas de gestión a nivel de cuencas. Hay registradas muchas organizaciones a nivel de cuencas creadas para lograr el manejo integral del agua, tanto en cantidad como en calidad. La mayoría de estas iniciativas no ha logrado, sin embargo, alcanzar las metas para las cuales fueron creadas, debido a que varios de estos organismos no han contado con la posibilidad de manejar recursos financieros y han tenido una compleja

relación de dependencia, administrativa y financiera, con los distintos gobiernos, tanto provinciales como nacional, que los establecieron. Como resultado, muchos de estos organismos se han transformado sólo en organismos técnicos de apoyo a la gestión del agua. (Calcagno 2000)

La creación de comités o autoridades de cuenca en Argentina se vio aparentemente facilitado por los procesos de descentralización que se desarrollan en el país, en la medida que se les brinde apoyo en este emprendimiento. Los Comités de Cuenca se rigen por la ley provincial N° 9830 en 1986 y su decreto reglamentario N° 4960, los cuales facultan al Poder Ejecutivo a disponer la constitución de Comités de Cuencas que actuarán como personas jurídicas de derecho público y a los cuales se les fijará competencia territorial. (Calcagno 2000)

Estos organismos tienen como finalidad contribuir con las reparticiones competentes de la provincia, promoviendo el desarrollo del área a través del manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos. Sus funciones son, entre otras, la ejecución de los trabajos de mantenimiento y conservación de las obras existentes para preservar las condiciones de drenaje y de obras hidráulicas complementarias menores.

Los órganos del Comité de Cuenca, son la Asamblea Plenaria y el Comité Ejecutivo. Entre las atribuciones de la primera, se deben destacar, designar de entre sus miembros a los integrantes del Comité Ejecutivo y decidir su remoción con causa, aprobar los proyectos de presupuesto y plan de trabajo anuales, aprobar la imposición del tributo por hectárea para la concreción de las funciones, autorizar las contrataciones, compras e inversiones y movimientos de fondo, así como las gestiones destinadas a la obtención de créditos, para la compra de bienes destinados al funcionamiento y equipamiento y comprobar el proyecto de informe anual al Poder Ejecutivo, el balance general y la rendición de cuentas anual. . (Calcagno 2000)

El Sistema Español de Gestión del Agua (en adelante SEGA) está integrado en la actualidad por , el Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM), con su Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad (SGTB), en la que se encuadra la Dirección General del Agua (DG AGUA), y el Consejo Nacional de Agua en el

ámbito nacional, por los 9 organismos de cuenca establecidos en cuencas hidrográficas intercomunitarias, denominados Confederaciones Hidrográficas, y los 5 organismos de cuenca intracomunitarios, con todos sus diversos órganos y las comunidades de usuarios en el ámbito regional o de cuenca, por las Consejerías de Aguas de las diversas Comunidades Autónomas, los Institutos del Agua, las Juntas de Saneamiento, y por los organismos operadores de abastecimientos municipales o los mismos servicios municipales de aguas en el ámbito autonómico local. (Tomas 2004)



Figura.3 Sistema de gestión del agua (nivel regional o de cuenca)

México ha emprendido un proceso de reforma profunda de la legislación y gestión del agua, mostrándose actualmente como el país iberoamericano más activo en este campo. El Sistema Mexicano de Gestión del Agua (en adelante SMGA) está integrado por, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional del Agua (CNA), el Consejo Técnico y Consejo Ciudadano del Agua en el nivel nacional, por las 13 gerencias regionales de la CNA, los 25 Consejos de Cuenca, los gobiernos estatales y municipales, las comisiones estatales de agua y la asamblea de

cuenca en el ámbito regional y de la cuenca, por las comisiones estatales del agua, las 20 gerencias estatales de la CNA, 64 COTAS (Comités Técnicos de Aguas Subterráneas), las asociaciones, los comités de usuarios, los organismos operadores, las asociaciones productivas, las empresas y otros. A pesar de la proliferación de tantos actores, la CNA es el actor principal y protagonista del SMGA, pues ella ejerce las atribuciones que corresponden a la autoridad en materia hidráulica. (Tomas 2004)

En México, con la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales en 1992, se emprendió una profunda reforma del sector hidráulico que contempla la creación y el desarrollo de los consejos de cuencas. Éstos se crean para ayudar a resolver los problemas asociados con la calidad, disponibilidad y conservación del agua, así como para resolver y prevenir conflictos relacionados con el uso del agua. (Tomas 2004)



Figura.4 Sistema de gestión del agua (nivel regional o de cuenca).

En este sistema mexicano centralizado se encuentra una administración territorial compuesta por las 13 gerencias regionales de la CNA, los 25 Consejos de Cuenca, los gobiernos estatales y municipales, las comisiones estatales del agua y la asamblea de cuenca. El avance de la descentralización

de la gestión del agua en México se puede apreciar en varias dimensiones a partir de principios de los años noventa: la programación en el sector hídrico es más participativa, las consultas con los usuarios se está institucionalizando en el ámbito de los Consejos de Cuenca, más del 90 por ciento de los distritos de riego han sido transferidos a los usuarios para su gestión, los gobiernos municipales y estatales comiencen a participar activamente en la gestión del recurso.(Tomas 2004)

La gestión de cuencas en la India evolucionó desde el decenio de 1970 e inicios del de 1980, cuando se fundaba en criterios biofísicos. A fines de los años 80, el enfoque cambió hacia el de desarrollo de cuencas. El Ministerio de Zonas Rurales y Empleo publicó directrices para el desarrollo de cuencas, que contenían objetivos productivos, sociales, ecológico-ambientales y de equidad. Desde el punto de vista metodológico, el estudio demostró que un enfoque en los medios de vida puede promover un análisis más explícito de cómo la gestión de la cuenca hidrográfica repercute directa e indirectamente en la vida de las personas. Propicia una evaluación más amplia y estructurada del impacto en la población local que ayuda a los profesionales y a los encargados de tomar las decisiones a ajustar sus enfoques y mejorar las actividades de gestión de cuencas. (Ramsar 2007)

El Programa sistémico sobre acción colectiva y derechos de propiedad (CAPRi) es una de las numerosas iniciativas en las que participan los centros del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCIAl). CAPRi examina la formación y la eficacia de las organizaciones comunitarias voluntarias e instituciones relacionadas con la propiedad, en su relación con la gestión de los recursos naturales, y en particular los nexos entre la acción colectiva, los derechos de propiedad, el cambio tecnológico, la gestión de los recursos naturales y la lucha contra la pobreza. CAPRi trata estos temas a través de un enfoque interdisciplinario que combina conocimientos y metodologías de científicos sociales y físicos, expertos técnicos y profesionales de campo. A través de la colaboración entre los centros del GCIAl, las instituciones nacionales de investigación y las ONG, el programa integra los conocimientos de los académicos y los profesionales de campo, y reúne a los diferentes investigadores necesarios para examinar las repercusiones ambientales del

cambio institucional. Las cuencas hidrográficas son un importante objeto de estudio del GCIAI y CAPRI. Las cuencas hidrográficas conectan unidades de tierra a través de los caudales laterales del agua, los nutrientes y los sedimentos, que conectan a los agricultores, pescadores y a la población urbana en complejas relaciones de causa y efecto. Las externalidades entre las personas que comparten una cuenca hidrográfica dependen de los atributos biofísicos de la misma y de las instituciones que dan forma a la interacción entre las personas en el seno de esa cuenca. El Programa de Valoración de los servicios ambientales proporcionados por la gestión de cuencas hidrográficas constituye la valoración económica de los servicios ambientales que proporcionan las cuencas hidrográficas da transparencia al valor de esos servicios. Expresarlos en forma monetaria facilita su comparación con otros valores. Tanto la producción como el uso de un servicio se pueden valorar. La valoración económica de los bienes y servicios ambientales puede contribuir a crear conciencia sobre bienes públicos cuyo suministro suele tomarse como algo “natural”. Puede ayudar a establecer prioridades para las actividades de gestión de las cuencas hidrográficas. La valoración económica es una base importante para establecer esquemas de pagos por los servicios ambientales en las cuencas hidrográficas, lo que puede mejorar la distribución de los beneficios y los costos entre los usuarios de río arriba y los de río abajo. (Ramsar 2007)

En Colombia para asegurar una gestión de cuenca sistémica, se definió tres unidades que orgánicamente conforman el sistema, como son: la región hidrológica; la cuenca y la microcuenca o unidad mínima básica. Para cada una de ellas se precisan diferentes estrategias para garantizar el óptimo funcionamiento de su estructura funcional orgánica. Esta visión supone una intervención particular que puede sintetizarse de la siguiente manera. Para las zonas hidrográficas se elaboran, con una visión nacional, Planes Estratégicos (o planes directores en el sentido que orienten el desarrollo de cada una de ellas, en armonía con el marco de política nacional. El país en ese sentido se trabaja en cinco zonas hidrográficas: Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas, Caribe y Pacífico. (Bogotá. 2004)

Esta estrategia está acompañada de un Sistema de Información, alimentado por puntos de medición, que permitan conocer, en tiempo real, el estado de los recursos naturales renovables y en especial en los cauces principales de los ríos, haciendo énfasis en la calidad, cantidad y regularidad de las fuentes hídricas. Bajo un plan de seguimiento de la evolución del estado de los recursos naturales, se evaluará la gestión de las entidades regionales encargadas de la administración de los recursos naturales renovables. Las cuencas tributarias de zonas o regiones hidrológicas, son el objeto de la formulación, implementación y ejecución de los Planes de Ordenamiento de Cuencas. Dichos planes están sujetos en un todo a los Planes Estratégicos estructurados para las zonas hidrográficas. La microcuencas o unidades básicas, son el elemento integrador de la gestión y sobre la cual se focalizarán las acciones. La ejecución de ellas responderá a una actuación local orientada con una visión global. (Bogotá. 2004)

En Costa Rica existe gran interés en utilizar la cuenca como unidad de planificación y gestión integrada de los recursos naturales. En el año 2000 se creó por decreto ejecutivo la Comisión de la Manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón. La propuesta de Ley del Recurso Hídrico contempla la creación de organismos y consejos de cuencas. Los comités administradores de acueductos rurales pueden también citarse como ejemplo de estructuras funcionales para el manejo de proyectos de abastecimiento de agua y protección del área natural circundante. (Faustino 2005)

La propuesta de Ley del Recurso Hídrico de Costa Rica (Expediente No. 14.585), la cual ya fue dictaminada afirmativamente por unanimidad el 15 de abril del 2005, en la Comisión de Asuntos Ambientales de la Asamblea Legislativa, y espera ser discutida y aprobada en plenario como Ley de la República este mismo año. La misma da institucionalidad y marco legal a la creación de organismos y consejos de cuenca en Costa Rica, cuyas especificaciones y funciones .Para la aplicación de esta ley, el país se dividirá en unidades hidrográficas correspondientes cada una, a una cuenca hidrográfica, a una porción de la misma o a un conjunto de éstas. La delimitación territorial será definida administrativamente por la Dirección

Nacional del Recurso Hídrico, en coordinación con el Ministerio de Planificación y mediante resolución debidamente fundamentada, de conformidad con criterios técnicos que aseguren una gestión ambiental integral y que faciliten la adecuada administración y tutela del recurso en los niveles nacional y regional. La conformación de las unidades hidrográficas deberá atender al Plan Hídrico Nacional. (Faustino 2005)

En cada unidad hidrográfica se instalará un Organismo de Cuenca de la Dirección Nacional de Recurso Hídrico. Sin perjuicio de otras atribuciones que les asigne el reglamento a esta ley, corresponderá a los Organismos de Cuenca la elaboración del proyecto del Plan Hídrico Regional de su respectiva unidad hidrográfica. Igualmente, le corresponderá la ejecución de los fondos provenientes del cobro del canon ambiental por vertidos, de conformidad con los destinos establecidos en esta ley. Para tales efectos, deberá rendir un informe semestral sobre el empleo de estos dineros al Consejo de Cuenca respectivo. Las unidades hidrográficas contarán con un Consejo de Cuenca, el cual será un órgano de participación intersectorial que velará por el adecuado funcionamiento del Organismo de Cuenca de su unidad hidrográfica. Los miembros de los Consejos tendrán capacidad de deliberación y decisión sobre los asuntos que les corresponda conocer de acuerdo a esta ley y su reglamento. (Faustino 2005)

De forma general, en cada país debe de existir un programa nacional de manejo de cuencas o su equivalente, que podría depender de los ministerios o secretarías de medio ambiente o de agricultura o de alguna organización forestal, el cual debería coordinar sus actividades con las entidades de gestión del agua por cuenca. Ambas instituciones, una de carácter horizontal, nacional, y otra de tipo vertical, local o regional, podrían así complementar sus intereses, y sobre todo servir de base para financiar los servicios ambientales que prestaría un buen manejo de cuencas de captación a los usuarios aguas abajo. El manejo de una cuenca es una manera de ordenar el territorio y por tanto una forma de lograr un desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones y comarcas, además del uso racional en el territorio de los recursos.

Capítulo 2. Las Cuencas Hidrográficas en Cuba

Capítulo 2. Las Cuencas Hidrográficas en Cuba

Cuba se ubica en el área del Caribe, siendo la mayor de sus islas con 109,722 km² y con un clima que clasifica como tropical con influencia marítima y estacionalmente húmedo. Cuenta con 642 cuencas hidrográficas, de las cuales 632 drenan directamente al mar y diez son de drenaje interno o endorreico. Existe una divisoria central que parte a la Isla de Cuba, la mayor del archipiélago cubano, en dos vertientes: norte y sur, ambas con un número prácticamente similar de cuencas (la diferencia es solo 4%). El área ocupada por cuencas es de aproximadamente 81,100 km², es decir, 73% del total del país. (García.2015)

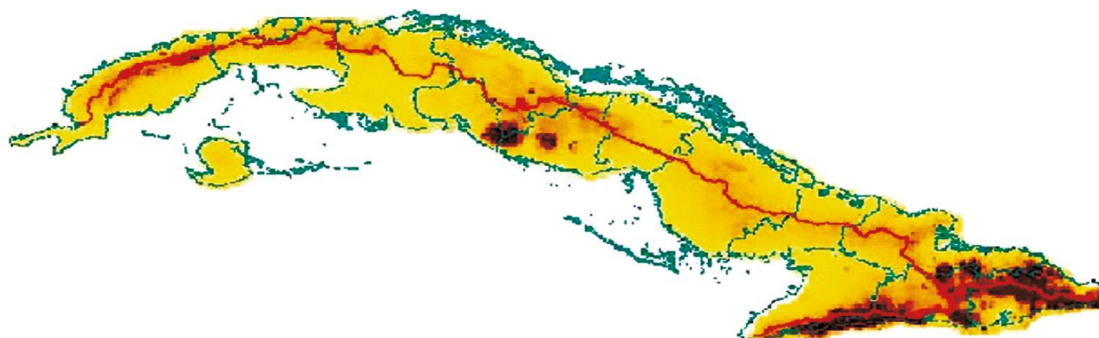


Figura.5 Isla de Cuba. Línea central divisoria de las aguas. Fuentes INRH.

Por las características de Cuba, larga y estrecha, la generalidad de sus cuencas es relativamente pequeña, es decir, entre 5 y 200 km², y sólo unas pocas superan este valor límite superior. La red fluvial se caracteriza por tener ríos principales de longitudes promedios de unos 40-50 km, y una densidad promedio de 1,4 km/km² aproximadamente, el río de mayor extensión en Cuba es el Cauto y el Toa el más caudaloso



Figura.6 Río Toa



Figura.7 Río Cauto

La Isla de la Juventud, al sur de la Isla de Cuba, la segunda en área del archipiélago cubano, cuenta con unos 2,419 km² y tiene seis cuencas principales que drenan de forma radial desde el centro hacia la periferia.

En el territorio de Cuba han sido reconocidas 642 cuencas superficiales mayores que 5 km², de ellas 10 corresponden a cuencas cerradas o de drenaje interno (endorreicas). Sus principales características son las siguientes:

- La red fluvial del territorio de Cuba no está uniformemente distribuida. Existen zonas con buen desarrollo de la red fluvial y otras en las que ésta es escasa.
- El área ocupada por cuencas superficiales es aproximadamente 81 143 km². La ocupada por pantanos, ciénagas, áreas sin red fluvial definida, de 26 064 km². Se observa un claro predominio de las cuencas con áreas de drenaje en el rango de 5 a 200 km² (561 cuencas, cantidad que representa el 87,4 % del total). Trescientos ochenta (380) de esas cuencas clasifican en el rango de 5 a 50 km² (67,7 %).
- Sólo 15 cuencas (2,3 % del total) tienen área de drenaje mayor a los 1 000 m².
- Del total de las 632 cuencas que drenan al mar, el mayor número corresponde a la vertiente Sur (327 cuencas), destacando la región oriental, la de mayor diferenciación fisiográfica de Cuba, con 130, y la occidental con 93. A la vertiente Norte corresponden 272 cuencas.
- La densidad de la red fluvial varía desde 0,20 hasta 4,0 km/ km². En general, las mayores densidades de la red de drenaje corresponden a cuencas situadas en las regiones que reportan los mayores núcleos pluviales del país. La densidad promedio de todo el territorio es de 1,41 km/ km².
- En ciertas zonas de extendida carsificación con altas tasas de infiltración, la red fluvial es escasa o no existe. Los ejemplos más representativos son la Península de Guanahacabibes (porción más occidental de Cuba) y el Humedal Ciénaga de Zapata.
- Las relaciones entre la longitud del río (L), el área de la cuenca (A) y el ancho medio de ésta, son importantes características que muestran la regularidad existente entre estos parámetros en los ríos cubanos.
- Al ser en su mayoría ríos con áreas de drenaje y caudales relativamente

- pequeñas, los procesos de autodepuración de corrientes se ven limitados en su extensión.

Los pequeños arroyos y ríos, con red fluvial definida, se transforman en corrientes caudalosas ante la ocurrencia de lluvias torrenciales. En zonas con suelos de poca permeabilidad, y también en aquellas donde la capacidad de evacuación de los cauces es reducida, frecuentemente ocurren inundaciones. (García.2015)

2.1 Antecedentes de los Órganos de Cuenca en Cuba

A partir de 1959 se impulsó en el país la formación y ampliación de capacidades y el fortalecimiento institucional y organizativo. Se crearon institutos y centros de investigación, entre ellos, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), fundado el 10 agosto 1962, con la misión de ampliar sustantivamente la infraestructura hidráulica y proteger al país contra inundaciones y sequías, como expresión concreta de la Voluntad Hidráulica.

Este fortalecimiento se orientó al desarrollo de diferentes ramas, a establecer las competencias gubernamentales sobre los recursos naturales con incidencia en las cuencas hidrográficas, tanto desde el punto de vista investigativo como de gestión, pero aún sin una visión integradora de todos sus componentes. (Castro 2009)

Durante las siguientes décadas se creó la Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, se adoptó la Ley No. 33 sobre Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales (1981), se modificó el artículo 27 de la Constitución de la República, fortaleciéndose así la integración del medio ambiente con el desarrollo económico y social del país (1992). Se elaboró e implementó el Decreto Ley No. 138: De las Aguas Terrestres (1993), que regula el aprovechamiento, la explotación, la conservación, el saneamiento y el uso racional de los recursos hídricos y ese mismo año se aprueba el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, como la adecuación cubana de la Agenda 21, entre otras acciones importantes en la esfera ambiental, la cual ya integraba el concepto e importancia de la cuenca hidrográfica. Paralelo a lo anterior, y también como elementos que influyeron en las decisiones nacionales, se desarrollaron

diferentes encuentros internacionales y regionales que coadyuvaron al fortalecimiento de una comprensión holística sobre el medio ambiente, como por ejemplo: la Cumbre de la Tierra Río de Janeiro, 1992 y son las premisas que anteceden la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.(Castro 2009)

En cuanto a la cuenca hidrográfica, desde antes de los años 90 se venía trabajando con una visión en la que se identificaba la cuenca básicamente por la línea divisoria de sus aguas y un enfoque eminentemente hidrológico, trascendiendo posteriormente hacia una dimensión más integradora e intersectorial, que incluye a los recursos naturales y la infraestructura creada por el hombre, en su vínculo con las actividades económicas y sociales. Así, en abril de 1997 el Consejo de Ministros en su Acuerdo 3139 decidió crear el Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas y los Consejos Territoriales y Específicos, como el máximo órgano coordinador en materia de gestión de las cuencas hidrográficas del territorio nacional.

Se constituyó la Oficina Coordinadora de la Cuenca del Cauto, la más grande del país, con una extensión superficial de 9 540 km² y que representa alrededor del 9 % del territorio nacional, con aproximadamente el 11 % de la población cubana. Está situada hacia el oriente y abarca parte de 4 provincias. Es una de las más impactadas en su medio ambiente, esencialmente por sus características físico-geográficas y el grado de transformación. Por su complejidad, su Consejo es presidido por un miembro del Consejo de Ministros.

En julio de 1997, la Asamblea Nacional del Poder Popular aprobó la Ley No. 81 del Medio Ambiente, (16) que constituye actualmente el instrumento jurídico de mayor rango jerárquico, que propició otros decretos, leyes, resoluciones y normativas a favor del medio ambiente. En sus artículos 110 y 111 define la gestión ambiental en las cuencas hidrográficas y la responsabilidad del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas.

A partir de las decisiones anteriores, se constituyó en el propio año 1997 el Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH) y en un proceso paulatino que llegó hasta inicios de 1999, los Consejos Territoriales (Provinciales) y Específicos de Cuencas Hidrográficas.

2.2 El Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas de Cuba (CNCH).

El Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas está compuesto por un Presidente, un Vicepresidente, un Secretario y miembros permanentes para el cumplimiento de sus funciones. Desde abril de 1997 hasta febrero de 2005 fue presidido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y a partir de ahí hasta la actualidad, por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH). Su estructura básica se describe en el esquema. (Garcia.2015)



Figura.8 Estructura del Consejo Nacional De Cuencas Hidrográficas

El Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH), en su primera reunión constitutiva celebrada el 5 de mayo de 1997, adoptó varios e importantes acuerdos, entre ellos, el acuerdo 2 que expresa textualmente: “Crear el Grupo Técnico del Consejo Nacional de Cuencas, bajo la coordinación del Secretario del CNCH y con representación de los mismos organismos que constituyen el Consejo”, integrándose de inmediato y funcionando hasta la actualidad. Lo integran expertos y especialistas de diferentes organismos e instituciones miembros. De igual manera, adoptó su Acuerdo 3, que indica:

“En el proceso de selección de las cuencas hidrográficas de importancia nacional, no emplear sólo el criterio del tamaño de la cuenca, sino también otros aspectos de carácter económico, social y ambiental que le confieran esa

significación”, aprobándose inicialmente en 1998 un total de 8 cuencas (Cuyaguaje, Ariguanabo, Almendares-Vento, Hanabanilla, Zaza, Cauto, Toa, Guantánamo-Guaso) y actualmente son 11

En la figura 8 con la conformación paulatina de los Consejos Territoriales (Provinciales) de Cuencas, sus gobiernos respectivos fueron seleccionando bajo los mismos criterios, las cuencas de interés provincial, siendo actualmente un total de 51 cuencas. (Garcia.2015)

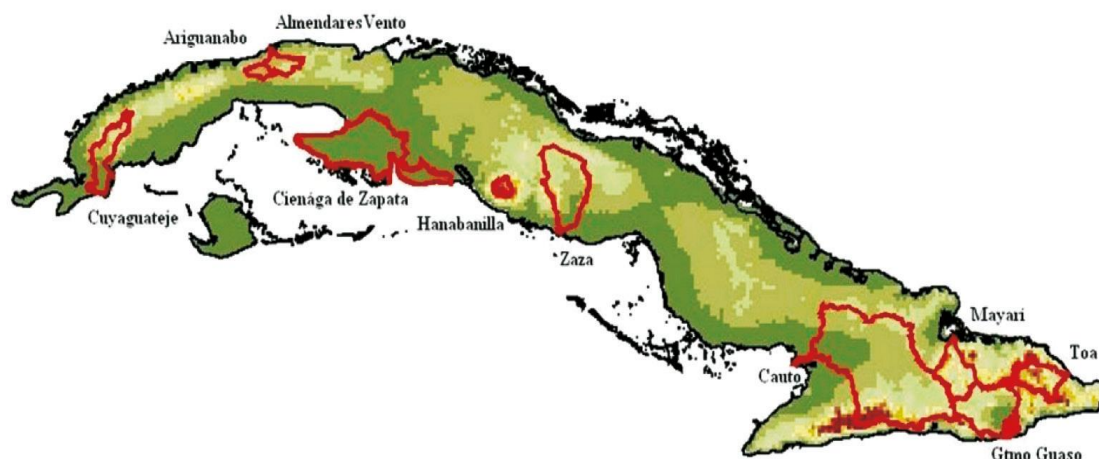


Figura.9 Cuencas de Interés Nacional actuales (2014). Fuente: CNCH.

Teniendo en cuenta las nuevas decisiones relacionadas con la división político administrativa del país, hoy están constituidos un total de 16 Consejos Territoriales de Cuencas, correspondientes a 15 provincias y al Municipio Especial Isla de la Juventud y 8 Consejos Específicos en cuencas compartidas por dos o más territorios (Ariguanabo, Almendares-Vento, Ciénaga de Zapata, desde 2009, Hanabanilla, Zaza, Cauto, Mayarí, desde 2007, Toa).

Algunos de estos Consejos funcionan en el seno de los Consejos Territoriales de las provincias involucradas. El Consejo Específico del Cauto fue el primero en organizarse en 1997. Los Consejos de Cuencas, en cualquier nivel territorial, están presididos por el Gobierno a esa instancia y se constituyen como instrumentos de los Consejos de la Administración del Poder Popular, para controlar la elaboración y la ejecución de los programas para el manejo integrado de las mismas, así como el cumplimiento de las normas y metodologías vigentes sobre esta materia. La experiencia acumulada hasta 2007 propició la elaboración, aprobación y puesta en vigor del Reglamento de

los Consejos de Cuencas a través de la Resolución 52/2007 del Presidente del CNCH (. El Consejo de Ministros en el propio año 2007, adoptó el Decreto 280, que en su Capítulo III contextualiza a los Consejos de Cuencas. Los Consejos de Cuencas, Nacional, Específicos y Territoriales a través de la planificación anual de sus actividades, desarrollan encuentros sistemáticos y otras actividades (talleres, capacitación, inspecciones, recorridos a objetivos de interés, entre otras). (Garcia.2015)

El Presidente del Consejo Nacional de Cuencas emite Indicaciones para el trabajo de los Consejos, por ejemplo: Indicación 1/2009 para el funcionamiento de los Consejos, Indicación 1/2012 que instrumenta la aplicación del Índice Simplificado de Gestión de Cuencas y otras. Sus líneas de acción se identifican a través de 12 subprogramas de trabajo, identificados y construidos en su desarrollo y madurez en el tiempo, que a través de un grupo de indicadores, reflejan el trabajo de los actores locales involucrados en el manejo de los recursos de las cuencas. Cada año se evalúa el comportamiento y tendencia de los mismos, así como, se establecen las principales acciones a ejecutar. Es importante hacer notar que, a diferencia de los órganos y consejos de cuenca referidos en la literatura y cuyo resumen se describe en la tabla 5, los Consejos de Cuencas en Cuba son nichos para alcanzar la coordinación y cooperación necesaria entre los diversos programas que se desarrollan en la cuenca hidrográfica, sin sustituir las funciones propias de los órganos, organismos e instituciones con responsabilidades, intereses y actuación sobre ellas y de ahí sus altos valores agregados.

No se constituyen con el propósito de administrar el agua u otro recurso natural en la cuenca por la no existencia de una entidad reguladora estatal, sino para fomentar, identificar y controlar la implementación de la gestión integrada, teniendo como eje conductor el agua y la protección de su cantidad y calidad, en su relación con los otros recursos naturales, la economía y la sociedad (Garcia.2015)

2.2.1 Ley de las Aguas Terrestres

De acuerdo al ARTÍCULO 11.1. Los Consejos de Cuencas Hidrográficas son los siguientes:

- a) Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas.
- b) Consejo Provincial de Cuencas Hidrográficas.
- c) Consejo Municipal de Cuencas Hidrográficas.
- d) Consejo Específico de Cuenca.

Los presidentes de estos consejos determinan su integración. Los consejos provinciales y municipales de Cuencas Hidrográficas rinden cuenta de su gestión ante la respectiva Asamblea Local del Poder Popular. Los consejos específicos lo hacen ante el Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas y este a su vez ante la Asamblea Nacional del Poder Popular.

ARTÍCULO 12.1. El Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas es dirigido por la máxima autoridad del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, y es el encargado de coordinar, controlar y fomentar la implementación de la gestión integrada en las cuencas hidrográficas. Tiene como eje fundamental el agua y su protección, en cantidad y calidad. En el mismo participan, en lo que les compete, órganos locales del Poder Popular, organismos de la Administración Central del Estado y otras entidades nacionales con responsabilidades, intereses y actuación en las cuencas.

El presidente del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas determina su composición y somete a la consideración de este, el Reglamento para su aprobación. El Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas controla el desempeño de los consejos provinciales, municipales y Específicos de Cuencas. De los consejos provinciales, municipales y específicos de Cuencas Hidrográficas

ARTÍCULO 13.1. Los Consejos de Cuencas Hidrográficas Provinciales y municipales son dirigidos por los presidentes de los respectivos consejos de la Administración de los órganos locales del Poder Popular, o por quien designe el Consejo de la Administración. En el mismo participan representantes de los organismos de la Administración Central del Estado, entidades y demás actores que intervienen en la cuenca hidrográfica, teniendo en cuenta lo aprobado por el Consejo de Ministros en el Plan de Ordenamiento Territorial. Los presidentes de los consejos de la Administración provinciales y municipales de los órganos locales del Poder Popular son los máximos responsables en sus respectivos territorios de la gestión de las cuencas

hidrográficas y para ello, intervienen en la elaboración y el control de la ejecución de sus programas de trabajo.

ARTÍCULO 14.1. Los consejos de Cuencas Específicos se crean por el Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas, en aquellas cuencas compartidas o no por varios territorios, oído el parecer de las provincias y municipios intervinientes y son dirigidos por los presidentes de los consejos de la Administración de la provincia que abarque el mayor territorio de la cuenca.

El Consejo Específico de la Cuenca Hidrográfica del Cauto, que comprende los territorios de las provincias de Santiago de Cuba, Holguín, Granma y Las Tunas, atendiendo a su singularidad, complejidad e importancia económica, social y ambiental, lo dirige el Presidente del Consejo de la Administración Provincial que designe el Consejo.

Actualmente el INRH trabaja en una nueva estructura donde funcionara como órgano del consejo nacional de cuenca hidrográfica (OCNCH)

2.3 La Gestión de Cuencas Hidrográficas en Cuba

La Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), comprende el conjunto de principios y métodos para su uso y aprovechamiento integral y racional, en función de lograr una satisfacción de las demandas de la producción y los servicios de manera sostenida, con el mínimo deterioro ambiental.

La gestión integrada del agua, la conforma todo un sistema de gestión, investigación y desarrollo tecnológico, o lo que es lo mismo, un paquete integral compatible con las necesidades y condiciones actuales y futuras del país, orientado a proporcionar soluciones a problemas tradicionales y generar conocimiento para mejorar el uso del agua, preservar el recurso en cantidad y calidad, mitigar los posibles efectos negativos sobre el medio ambiente y anticiparse a los problemas, contribuyendo a su vez, al desarrollo económico y al incremento de la calidad de vida.

2.3.1 Experiencias alcanzadas en la gestión de cuencas en Cuba

Durante 17 años de sostenido trabajo de los Consejos de Cuencas Nacional, Territoriales y Específicos (1997-2013), se distinguen avances en la evolución positiva de las cuencas, con especial atención a las 10 de interés nacional.

Ejemplos de ello constan en los archivos de los Consejos Nacional, Territoriales y Específicos de Cuencas, donde se relacionan informes evaluativos del comportamiento de sus indicadores, así como, sus respectivos logros e insuficiencias anuales. Aun reconociendo avances y logros, persiste la incidencia negativa, con diferentes alcances y características, de un grupo de problemas e ilegalidades en las cuencas hidrográficas que repercuten de manera directa e indirecta en su adecuada gestión y estado. La permanencia de estos problemas contribuye al deterioro de los indicadores de gestión que en ellas se desarrolla y con ello, en la economía, el medio ambiente y la salud de la población. Los problemas más frecuentes siguen siendo:

- Contaminación del agua por vertimiento de residuales líquidos, tanto industriales como domésticos y de desechos sólidos.
- Insuficiente definición por parte de las entidades de todos los plazos para solución de tratamiento mediante Plan de la Economía, no asignación de recursos financieros, cuando corresponde, para el mantenimiento de sistemas de tratamiento de residuales existentes.
- Insuficiente introducción de prácticas para el ahorro de agua y de reuso y reciclaje de sólidos en las instalaciones productivas y de servicios.
- Mal uso del fuego, pastoreo incontrolado, afectaciones a la fauna silvestre y siembra por los poseedores de cultivos agrícolas en las márgenes de ríos, arroyos.
- Inadecuadas prácticas de manejo de suelos que favorecen la formación de cárcavas por la erosión hídrica.
- Uso no autorizado de artes de pesca y utilización de sustancias tóxicas, así como la tala y caza furtiva.
- Tranques desordenados y sin autorización en ríos y corrientes que afluyen a embalses.
- Extracción de arena de los cauces de manera desordenada y sin los permisos establecidos, así como de arcilla de la faja de los ríos para propósitos de construcción de ladrillos. (Garcia.2015)

2.4 Programas de trabajo como instrumentos para concretar la gestión integrada.

Considerando los datos, informaciones y evaluaciones provenientes de los diagnósticos y planes de acción de las cuencas de interés nacional, en relación con los problemas identificados, el CNCH tuvo una visión mucho más completa de la magnitud de las afectaciones, sus causas y los montos financieros necesarios para mitigarlos. Fue así que a partir de los años 1999 y 2000 se comenzó a elaborar y se implementan programas de trabajo de gran relevancia para la consolidación de la gestión ambiental nacional y específicamente para la gestión integrada en las cuencas hidrográficas cubanas. Se han aprobado y están en fase de ejecución plena los siguientes:

2.4.1 Programas que actualmente se implementan por el CNCH

No. Nombre del Programa

- 1 Programa de Inversiones destinado a la protección del medio ambiente en las cuencas hidrográficas
- 2 Programa de Recursos Hidráulicos (agua, saneamiento y obras)
- 3 Programa de Mejoramiento y Conservación de Suelos
- 4 Programa de Reforestación (incluye franjas hidrorreguladoras)
- 5 Programa de Lucha contra Incendios Forestales. Manejo del Fuego
- 6 Vigilancia Cooperada (Protección de Recursos Naturales)
- 7 Programa de Lucha contra la Contaminación (Reducción de la Carga Contaminante)
- 8 Programa de estudios y uso sostenible de la Diversidad Biológica
- 9 Programa de Educación Ambiental y participación ciudadana

Desde hace años en Cuba, los Consejos Nacional, Territoriales, y Específicos de Cuencas Hidrográficas, desarrollan e implementan subprogramas de trabajo concretos orientados a este fin, los que materializan metas paulatinas a cumplir y que, en su aplicación coherente y armónica, aportan beneficios a su gestión integrada. Un resumen de estos subprogramas para las cuencas hidrográficas, es el siguiente:

1. Inversiones previstas y ejecutadas para la protección del medio ambiente.
2. Redes de observación del ciclo hidrológico y coberturas de agua potable y de saneamiento de la población.
3. Usos del agua.

4. Incremento de la superficie boscosa.
5. Mejoramiento y conservación de suelos.
6. Lucha contra incendios y prevención y control de incendios forestales y de vegetación.
7. Gestión integrada de protección de los recursos naturales y vigilancia cooperada de los recursos naturales.
8. Reducción de la carga contaminante de que se dispone en los cuerpos receptores.
9. Uso sostenible de la diversidad biológica.
10. Introducción de la ciencia y la innovación tecnológica.
11. Educación, concientización y divulgación ambiental.
12. Plan de ordenamiento territorial y de manejo.

Si bien el subprograma 12, Plan de ordenamiento territorial, aparece identificado como tal, este en sí mismo recoge, potencia e integra los datos e informaciones de los 11 subprogramas y de los organismos involucrados. Los subprogramas fueron identificándose y construyéndose de manera paulatina y mediante indicadores tangibles de su comportamiento en el área de las cuencas hidrográficas, lo que ha permitido evaluar su comportamiento en el tiempo, realizar comparaciones sobre su evolución y otros análisis. (Castro.2009)

2.5 Cuencas Hidrográficas de interés provincial y municipal en Santiago de Cuba.

La provincia de Santiago la conforma más de 105 corrientes superficiales considerando los afluentes de los ríos principales para cuencas mayores de 1.8km², 54 son de corrientes de orden principal, divididas en dos vertientes Norte y Sur. Las cuencas pertenecientes a la vertiente norte son, Cauto, Mayarí y Guantánamo, se caracterizan por abarcar grandes áreas en comparación con las de vertientes Sur, lo que permite un desarrollo fluvial más extenso. Los ríos de la vertiente Sur corren de Norte a Sur y desembocan al Mar Caribe presentando un desarrollo fluvial más corto y de menor área. (Duran 2017)

Cuencas de interés Provincial Santiago de Cuba

- Cuenca de Rio Baconao
- Cuenca del Rio San Juan

Cuencas de interés Municipal

Municipio Santiago de Cuba

- Cuenca del Rio Los Guaos
- Cuenca del Rio Cobre
- Cuenca del Rio Gascón

Municipio Contramaestre

- Cuenca del Rio Baire
- Cuenca del Rio Guaninao

Municipio Songo La Maya

- Cuenca del Rio Majagua

Municipio Mella

- Cuenca del Rio Bio
- Cuenca del Rio Barigua

Municipio Palma Soriano

- Cuenca del Rio Yarayabo

Municipio III Frente

- Cuenca del Rio Mogole

Municipio San Luis

- Cuenca del Rio Ullao

Municipio II Frente

- Cuenca del Rio Micara

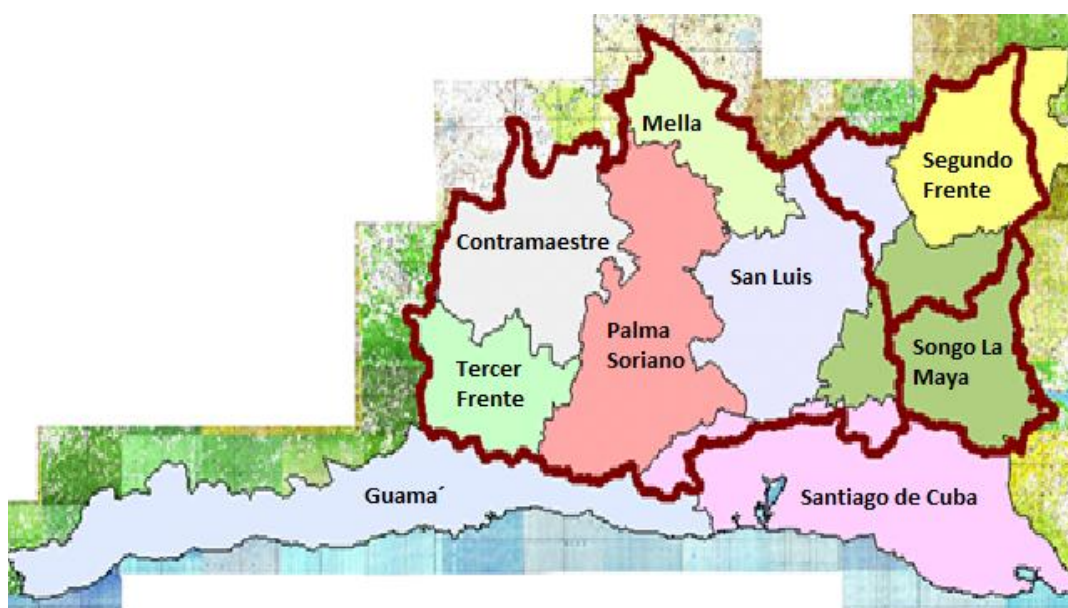


Figura.10 Mapa de la provincia Santiago de Cuba

*Capítulo 3 Propuesta de indicadores
en la metodología para la elaboración de los
informes de la Rehabilitación de las
Cuencas Hidrográficas.*

Capítulo 3 Propuesta de indicadores en la metodología para la elaboración de los informes de la Rehabilitación de las Cuencas Hidrográficas.

La experiencia cubana de los Órganos de Cuencas desde 1996, tiene como alcance una gestión integrada y manejo adecuado de los recursos, con una visión intersectorial y multidisciplinaria. Sus logros ya son tangibles y se reflejan en la evolución ambiental de las cuencas de interés nacional, con sus 12 Subprogramas de trabajo que a continuación se detallan.

3.1 Subprogramas e Indicadores de Trabajo para elaborar el Informe Anual de Cuencas Hidrográficas.

1 INVERSIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Este Subprograma debe ser elaborado con la información obtenida por las Direcciones Provinciales de Economía y Planificación (DPEP) y las Oficinas Territoriales de Estadísticas (OTE), ambas pertenecientes al MEP.

DPEP- Se requieren los planes anuales de inversiones para el medio ambiente en las cuencas (de interés nacional y provinciales) y su actualización trimestral.

OTE- En cada trimestre se emiten los cierres de las ejecuciones de inversiones para el medio ambiente en las cuencas (de interés nacional y provinciales).

IMPORTANTE- Todas las cifras que se reporten deben ser emitidas por la OTE.

Tabla 1. Comportamiento de las inversiones para medio ambiente en las CCE y CCT. UM: Miles de Pesos (MP).

Cuencas	Plan (MP)	Real (MP)	% Ejecución	Proporción inversiones en Cuencas/ inversiones ambientales totales del territorio (%)
Total				

Fuente: Oficina Territorial de Estadística

Tabla 2. Comportamiento de las inversiones para medio ambiente por recursos en las Cuencas de Interés Nacional.

Recursos	Miles de Pesos (MP)		
	Plan	Real	%
Agua			

Suelo			
Rec. Forestal			
Atmósfera			
Residuos Sólidos			
Otros			
Total			

Fuente: Oficina Territorial de Estadística

2. RECURSOS HÍDRICOS.

Este Subprograma será elaborado por INRH. Aborda 4 aspectos principales:

- Cobertura de agua en la población de la cuenca.
- Cobertura de saneamiento en la población de la cuenca.
- Redes del ciclo hidrológico.
- Mantenimiento a Obras Hidráulicas y Redes Hidrológicas.

Debe contener el comentario respectivo sobre los indicadores que aparecen a continuación. Se incluirán además las inversiones principales que se ejecutan y otras acciones de importancia realizadas durante el año.

Tabla 3. Cobertura de agua en la población de la cuenca.

Cuencas	% Agua Suministrada	Población con cobertura (hab)	% población con cobertura
---------	---------------------	-------------------------------	---------------------------

Fuente: Delegación INRH

Tabla 4. Cobertura de saneamiento en la población de la cuenca

Cuencas	Población con cobertura (hab)	% población con cobertura	% de aguas residuales tratadas
---------	-------------------------------	---------------------------	--------------------------------

Fuente: Delegación INRH

Tabla 5. Redes de componentes del ciclo hidrológico en las Cuencas

Cuenca	Pluvio-métrica	Pluvio-gráfica	Climática	Hidrométrica	Hidro-geológica	RedCal
UNIDAD: U						

Fuente: Delegación INRH

En la Tabla 5 se debe comentar sobre la eficiencia en la operatividad de la observación de los componentes del ciclo hidrológico en las redes.

Tabla 6. Mantenimiento a Obras Hidráulicas y Redes Hidrológicas.

Fuente: Delegación INRH

Analizar aspectos sobre el mantenimiento constructivo a las obras hidráulicas durante el año, cuantas se beneficiaron y el impacto de las mismas.

3. PLANIFICACION DEL USO DEL AGUA

Debe contener la relación (en cantidad) de las infraestructuras de abasto que poseen las Cuencas de Interés Nacional como son: embalses por tenentes y fuentes superficiales y subterráneas.

Tabla 7. Uso del agua en las Cuencas

Cuenca	Abasto población	Agricultura cañera	Agricultura no cañera	Otros abastos	Hidroenergía	Gasto ecológico
	Unidad de medida MM m ³					

Fuente: Delegación INRH

Se debe comentar sobre el comportamiento en el uso del agua (total en MMm³), afectaciones por sequía y otras incidencias manifestadas durante el año.

Tabla 8. Relación entre el uso de las aguas en la cuenca, respecto al total de recursos hidráulicos disponibles, en %

Cuencas	Disponibilidad Infraestructura Hidráulica (Hm ³)	Uso de agua (Hm ³)	Relación Uso de agua/ Recursos Hidráulicos Disponibles x 100)
---------	--	--------------------------------	---

	Unidad de Medida	Obras Hidráulicas	Acueducto Municipal	Estación Bombeo	Redes de observación del ciclo hidrológico	Instalaciones hidroeléctricas	Total
Cantidad	U						
Total	MP						

Fuente: Delegación INRH

4. INCREMENTO DE LA SUPERFICIE BOSCOSA.

Elaborar a partir de la información del Servicio Estatal Provincial (SEF). Se adjuntarán comentarios sobre el cumplimiento del plan de reforestación

propuesto, incidencias en las diferentes etapas (vivero, plantación, mantenimiento de las plantaciones, entre otros) y otras acciones de interés realizadas durante el año.

Tabla 9. Superficie cubierta de bosques respecto al área de la cuenca.

Cuencas	Área (Km ²)	Área Forestal Potencial (Km ²)	Área cubierta actual respecto al área de la cuenca, en Km ² . (para Ha multiplicar por 100)
---------	-------------------------	--	---

Fuente: SEF, Delegación MINAG

Tabla 10. Índice de boscosidad

Cuencas	Índice de Boscosidad (%)		Índice de Boscosidad actual/ Índice de Boscosidad potencial x 100
	Potencial	Actual	

Tabla 11. Faja hidrorreguladora en las cuencas.

Cuenca	Área total de faja hidrorreguladora (ha)	Área de faja cubierta (ha)		Plan (ha)	Real (ha)	% cumplimiento del plan anual
		Ríos	Embalses			

Fuente: SEF, Delegación MINAG

Tabla 12. Fincas forestales.

Cuenca	No. fincas forestales	Área total (Ha)	Área cubierta (Ha)	Plan (Ha)	Real (Ha)	% de cumplimiento
--------	-----------------------	-----------------	--------------------	-----------	-----------	-------------------

Fuente: SEF, Delegación MINAG

Como dato en forma de texto se relacionará el número de empleos que se logran por las fincas y otras informaciones importantes.

5. MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS.

Informará en este Subprograma la Delegación MINAG de cada provincia. Se recopilarán todas las acciones realizadas durante el año que han contribuido a la conservación y mejoramiento de los suelos, tanto en las cuencas de interés nacional, como en las de interés provincial y local.

Tabla 13. Superficie de suelos beneficiada respecto al total de la superficie agrícola de la cuenca en %.

Cuencas	Superficie Agrícola	Área Física Beneficiada	Área agrícola beneficiada por año/ Área agrícola de la cuenca x 100)
---------	---------------------	-------------------------	---

	(Mha)	(Mha)	
--	-------	-------	--

Fuente: Suelos-Delegaciones provinciales y municipales MINAG

Tabla 14. Tipos de medidas de mejoramiento y conservación de suelos ejecutadas en las Cuencas de Interés Nacional.

Cuenca	Tipos de medidas de mejoramiento y conservación de suelos ejecutadas (Ha)					
	Medidas temporales		Medidas permanentes		Aplicación de materia orgánica	
	Plan	Real	Plan	Real	Plan	Real

Fuente: Suelos-Delegaciones provinciales y municipales MINAG

6. LUCHA CONTRA INCENDIOS.

- Lucha contra incendios forestales. Manejo del fuego.

Este Subprograma es coordinado por el Cuerpo Guardabosques.

Tabla 15. Incendios forestales en las CCE y CCT.

Cuencas	# Incendios Forestales	Área afectada (Ha)	Pérdidas estimadas (Miles de Pesos)	
			Directas	Indirectas
Total				

Fuente: CGB

Se debe hacer un análisis sobre los incendios forestales ocurridos durante el año, las principales causas y acciones desarrolladas para mitigarlos.

- Impacto producido por ciclones o huracanes.

En este indicador se evaluarán los principales impactos ocasionados por el evento a través de comentarios sobre las plantaciones, viviendas, población con mayores afectaciones, incremento de la capacidad de embalse, entre otros aspectos de interés.

- Afectaciones por sequía.

En este indicador se evaluarán los principales impactos ocasionados por períodos de sequía intensa con comentarios sobre las afectaciones a personas y asentamientos poblacionales, situación de la capacidad de los embalses con respecto a sus niveles normales, entre otros aspectos de interés.

7. VIGILANCIA COOPERADA DE LOS RECURSOS NATURALES (Cuencas Interés Nacional).

Este Subprograma es coordinado por el Cuerpo de Guardabosques (CGB), del MININT e incluirá información del CGB, INRH, MINAG, MIP, CITMA y MINSAP. Si es necesario, se incluirán otros organismos que por su incidencia en la actividad regulatoria en las cuencas hidrográficas merezcan señalarse.

Debe analizarse la coordinación interinstitucional de cada CCE, donde se refleje el accionar conjunto en la actividad regulatoria.

Se comentará acerca de los principales problemas detectados y las violaciones más significativas.

Tabla 16. Actividad regulatoria de los organismos en las cuencas.

Organismo	No. Inspecciones en las Cuencas de Interés Nacional	No. Deficiencias señaladas.	No. Contravenciones y multas aplicadas.
CGB			
INRH			
MINAG			
MIP			
CITMA			
MINSAP			
Total			

Fuente: Organismos involucrados.

Tabla 17. Actividad regulatoria.

Cuenca	No. Inspecciones realizadas	No. Deficiencias señaladas

Fuente: Organismos involucrados.

8. REDUCCIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE.

Este Subprograma es coordinado por CITMA e informan sus Delegaciones provinciales.

Tabla 18. Reducción de la carga contaminante de origen orgánico en las CCE y CCT.

Cuenca	Total de fuentes contaminantes de origen orgánico	Carga contaminante generada (ton/año)	Carga contaminante dispuesta (ton/año)	Reducción (%)	Carga dispuesta /carga generada x 100
--------	---	---------------------------------------	--	---------------	---------------------------------------

Fuente: CITMA

Realizar un breve análisis sobre el desarrollo de acciones de aprovechamiento económico de los residuales, incorporación de producciones más limpias, rehabilitación de sistemas de tratamientos y otros aspectos que hayan incidido en la reducción de la carga contaminante de origen orgánico.

9. USO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Este Subprograma es coordinado por CITMA en los territorios y se expondrán las acciones relacionadas con la conservación de ecosistemas, hábitat, biomas, especies, control de las amenazas de las especies exóticas invasoras, así como nuevos proyectos y estudios realizados, entre otros aspectos importantes.

Tabla 19. Áreas Protegidas en las CCE y CCT.

Cuenca	# Áreas Protegidas Aprobadas (a) Propuesta (p)	% de Áreas Protegidas en la cuenca
--------	---	------------------------------------

Fuente: CITMA

10. INTRODUCCIÓN DE LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.

(Incluidos proyectos internacionales)

Subprograma que coordina CITMA donde deben relacionarse los proyectos que se están ejecutando en cada CCE y CCT.

11. EDUCACION AMBIENTAL.

En este Subprograma intervienen los siguientes organismos: MINED, MES, INRH, MINAG, MIP, CITMA, los CAMs y los medios masivos de comunicación. Si es necesario, se incluirán otros que, por su incidencia en la actividad de educación ambiental para las cuencas hidrográficas, merezcan señalarse.

Tabla 20. Actividades de educación ambiental en las Cuencas de Interés Nacional.

Organismos	# Actividades realizadas		
	Capacitación	Talleres y conferencias	Otras
MINED			
MES			
INRH			
MINAG			
MIP			
CITMA			
CAMs			
Medios masivos (especificar)			
Total			

Fuente: Organismos involucrados.

Los CCT y CCE deben elaborar una evaluación general, así como destacar las acciones principales que se llevan a cabo en las cuencas. De especial atención deben ser las acciones de capacitación y educación ambiental de los municipios en las cuencas vinculados a las zonas costeras.

12- PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El ordenamiento territorial constituye tanto una proyección espacial de las políticas ambientales, sociales, económicas y culturales, como una gama de instrumentos de planificación y mecanismos de gestión que facilita una apropiada organización del uso de la tierra y regulación de la vida económica.

Mediante este proceso, la acción municipal e institucional logrará una zonificación que favorezca la reducción de la vulnerabilidad y el aprovechamiento racional de los recursos de las cuencas (suelos, bosques y árboles, agua, minería, materiales de construcción, turismo, recreación, infraestructura, etc.). Este ordenamiento debe contemplar las necesidades futuras y el crecimiento poblacional, de acuerdo a la capacidad de carga y tecnificación posible en la cuenca. La intervención debe ser en la unidad de producción, que es la célula de funcionamiento de la cuenca, y que muchas unidades de producción bien manejadas, con una visión integrada, producirán el manejo adecuado de la cuenca. El ordenamiento territorial es el componente base del plan rector para la gestión territorial a nivel de microcuencas y cuencas.

3.2 Propuesta de Nuevos Indicadores

Según los estudios realizados y bibliografías consultadas nacionales e internacionales se propone añadir las siguientes propuestas por subprogramas

Subprograma 1. Inversiones para la protección del medio ambiente

- Se propone especificar el Plan
- Cuantificar las inversiones que se realizan con su impacto por organismos

Subprograma 2. Recursos Hídricos

Se propone eliminar de la tabla 5. Redes de componentes del ciclo hidrológico en las Cuencas la bibliografía ya que los equipos establecidos no funcionan.

Subprograma 3. Incremento de la superficie boscosa.

Cuantificar los daños en los bosques

Tabla.1 Porcentaje de arbolado dañado y sano

Porcentaje sobre arbolado	Dañados (%)	Sanos (%)
Coníferas (pino, cedro)		
Follaje (frondosos)		
Palmeras		

Tabla.2 Porcentaje de las perdidas en la superficie boscosa

Causas de perdidas	%
Libre pastoreo	
Sequia	
Incendio	
Plagas de enfermedades	

Subprograma 5. Lucha contra incendios

Tabla.2 Clasificación de la gravedad de los incendios Forestales

Valor Índice	Clasificación

- En el impacto producido por ciclones o huracanes se le puede agregar la cuantificación de los daños ocasionados.

Tabla.3 Parámetros por daños

Daños	Costos
Materiales	
Económicos	
Vidas Humanas	

- En las afectaciones por sequía, agregar que no solo se puede hacer referencia a las disminuciones del recurso agua sino también a las pérdidas de la economía.

Subprograma 6. Vigilancia Cooperada De Los Recursos Naturales (Cuencas Interés Nacional).

- Se recomienda aumentar las cantidades de inspecciones y multas debido a las ilegalidades.

Subprograma 8. Uso Sostenible De La Diversidad Biológica

Agregar Tabla.4 % De especies en áreas protegidas de la cuenca hidrográfica

Áreas protegidas	Tipos de especies	%
------------------	-------------------	---

- Incluir en este indicador que se debe comentar los tipos de especies q están en peligro de extinción ya que no existe una disponibilidad de datos con esta información

Subprograma 10. Educación Ambiental

- Como comentario especificar los temas en la capacitación y vincular más organismos

Subprograma 12. Ordenamiento Territorial.

- Dar respuesta al cumplimiento del plan de acción de los organismos

Se propone adicionar 1 subprograma

13 Calidad de las Aguas y el índice simplificado de gestión de cuenca

Conclusiones

Conclusiones

- Se realizó una exhaustiva revisión de bibliografías nacional e internacional
- Mediante las consultas de libros, artículos, leyes y resoluciones, tanto nacional como internacional se consolidan las estructuras y funcionamiento de los Consejos de Cuencas
- Durante la investigación se proponen modificaciones, aumentos de nuevos indicadores en 7 subprogramas y se propone adicionar 1 nuevo subprograma de Calidad de las Aguas y el índice simplificado de gestión de cuenca.

Recomendaciones

Recomendaciones

- Continuar profundizando las experiencias de otros países para seguir mejorando los indicadores
- Evaluar los indicadores propuestos

Referencias bibliográficas

Referencia Bibliográfica

- Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo. Conference on Environment and Development, United Nations, UNCED, 1992, p.23
- Amaya Arias , Manuel José .Informe Nacional de Colombia sobre la gestión de relacionada con el manejo de cuenca .Bogotá 2002
- Anuario de Estadística Forestal. Criterios e indicadores de Gestión Forestal Sostenible.España,2006
- Boletín REDCAL1996-2002, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos Santiago de Cuba. Departamento de Protección de Cuencas y Aguas Superficiales. Santiago de Cuba. p. 23.
- Calcagno, Alberto et al,” Informe sobre la gestión del agua en la República Argentina”, SAMTAC-GWP, 2000.
- Castro, V .Organización y Características de los Órganos de Cuencas. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. Habana, Cuba.
- CENHICA., 2001.Regionalisazacion Hidrológica y del Balance Hídrico por las Condiciones de Cuba. La Habana, Cuba.
- Colectivo de autores. Informe del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH). CITMA, Cuba, 2004. p. 29
- Durand, T “Revista Voluntad Hidráulica”.Habana,2017.#121/ISSN 0505-9461.
- EUROPARC - España. 2010b. Herramientas para la Evaluación de Áreas Protegidas: Modelo de Memoria de Gestión. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los Espacios Naturales. Madrid. 121 p.
- FAO 1986.Consulta de los expertos en manejo de cuenca hidrográficas en zonas áridas y semiáridas de América Latina, Santiago de Chile
- Faustino, J. Taller Nacional de Cogestión de Cuenca Hidrografica.Tegucigualpa.2005
- Fransisco.Revista Recursos Ciencia y decisión. Enfoques y estrategias actuales. Habana, Edición No2.enero 2005, ISSN 1659-1224.

- García .M .La gestión de Cuenca Hidrográfica en Cuba .La Habana, Cuba, noviembre 2015.
- Guía Técnico Científica para la Ordenación y Manejo de Cuenca .Decreto 1729 de 2004.IDEAM.Enero 2004,Bogota
- Hernández. X Congreso Cubano de Geología GE05-03. La Habana, 2013.ISSN.2307- 499X.
- Ley de las Aguas Terrestre .Cuba
- Pereyra. 2008. Principios, Criterios e Indicadores Plan de Gestión Institucional – APN. Trabajo Final de la materia MAP. Tecnicatura en Manejo de Áreas Protegidas. Universidad de Buenos Aires. 42 p.
- RAMAKRISHNAB., 1997.Estrategia de Extensión para el Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas: Conceptos y Experiencias. San Juan, Costa Rica.
- Ramasar.Manejo de Cuenca hidrográfica, Manual Rasamar para el uso de los humedales 3ra edición, Vol. 7. Suiza.
- Tomas.A.Los Organismos de Cuencas de España y los consejos de Cuenca Mexicano: Análisis comparativo y reflexiones. Revista de Obras públicas /mayo 2004/No3.444.España.
- UNESCO 2006.Curso Regional Itinerante en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos con énfasis en ecohidrología. La Habana, Cuba 23,24 y 25 de noviembre 2006
- ZAPATA, P. C. 1990. Determinación de indicadores de peligro potencial de incendios forestales con base en la cuantificación del material combustible Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de bosques. 76 p.