

**Departamento Administrativo
Nacional de Estadística**



**Producción Estadística
PES**

Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales / DSCN

**METODOLOGÍA GENERAL CUENTA AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE FLUJOS
DEL AGUA**

Dic/2022

PROCESO: Producción Estadística

OPERACIÓN ESTADÍSTICA: CAE_FA - CUENTA
AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE FLUJOS DE AGUA**TABLA DE CONTENIDO****INTRODUCCIÓN****1. ANTECEDENTES****2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA****2.1. DISEÑO TEMÁTICO****2.1.1. Necesidades de Información****2.1.2. Formulación de objetivos****2.1.3. Alcance****2.1.4. Marco de referencia****2.1.5. Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos****2.1.6. Plan de resultados****2.1.7. Estándares estadísticos utilizados****2.1.8. Diseño del cuestionario****2.1.9. Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos****2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO****2.2.1. Universo de estudio****2.2.2. Población objetivo****2.2.3. Cobertura geográfica****2.2.4. Desagregación geográfica****2.2.5. Desagregación temática****2.2.6. Fuentes de datos****2.2.7. Unidades estadísticas****2.2.8. Período de referencia****2.2.9. Periodo de recolección/acopio****2.2.10. Marco estadístico (censal o muestral)****2.2.11. Diseño muestral****2.2.12. Ajustes de cobertura (o ajuste de cobertura por no respuesta)****2.2.13. Especificaciones de ponderadores****2.3. DISEÑO DE LA RECOLECCIÓN/ ACOPIO****2.3.1. Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos****2.3.2. Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo****2.3.3. Esquema de entrenamiento de personal****2.3.4. Convocatoria de selección del personal****2.3.5. Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio****2.3.6. Elaboración de manuales****2.3.7. Diseño de las estrategias de comunicación y plan de contingencias****2.3.8. Diseño de la estrategia de seguimiento y control****2.3.9. Diseño de sistemas de captura****2.3.10. Transmisión de datos****2.4. DISEÑO DE PROCESAMIENTO****2.4.1. Consolidación de archivos de datos****2.4.2. Codificación****2.4.3. Diccionario de datos****2.4.4. Revisión y validación****2.4.5. Diseño de instrumentos de edición (validación y consistencia) e imputación de datos****2.4.6. Diseño para la generación de cuadros de resultados****2.5. DISEÑO DEL ANÁLISIS****2.5.1. Métodos de análisis**

- 2.5.2. Anonimización de microdatos**
- 2.5.3. Verificación de la anonimización de microdatos**
- 2.5.4. Comités de expertos**
- 2.6. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN**
- 2.6.1. Diseño de sistemas de salida**
- 2.6.2. Diseño de productos de comunicación y difusión**
- 2.6.3. Entrega de productos**
- 2.6.4. Estrategia de servicio**
- 2.7. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE LAS FASES DEL PROCESO**
- 2.8. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y FLUJOS DE TRABAJO**
- 3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA**
- GLOSARIO**
- BIBLIOGRAFÍA**
- ANEXOS**

INTRODUCCIÓN

El DANE tiene como objetivo garantizar la producción, disponibilidad y calidad de la información estadística estratégica; así como dirigir, planear, ejecutar, coordinar, regular y evaluar la producción de información oficial básica. Adicionalmente, según el decreto 262 de 2004, tiene dentro de sus funciones la elaboración de las cuentas anuales, trimestrales, nacionales, regionales y satélites, para evaluar el crecimiento económico nacional, departamental y sectorial.

En el marco de esta misionalidad, la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN) del DANE, elabora las cuentas satélites, como una extensión del sistema de cuentas nacionales, que comparte sus conceptos básicos, definiciones y clasificaciones; y amplían la capacidad analítica de un área de interés específico.

En este contexto, y teniendo en cuenta los lineamientos del Sistema Estadístico Nacional (SEN) para las operaciones estadísticas derivadas, se ha elaborado el presente documento metodológico para la Cuenta Ambiental y Económica de Flujos del Agua (CAE-FA), que tiene como objetivo presentar medidas agregadas de los flujos de agua (oferta y utilización) mediante la integración de la información hidrológica y económica, donde se determina y analiza la extracción del agua del ambiente a la economía, los flujos del agua dentro de la economía, y los flujos de retorno de agua al ambiente; cumpliendo con los estándares internacionales establecidos en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) y en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE).

Como resultado de la CAE-FA se derivan los siguientes indicadores: Productividad Hídrica, Intensidad hídrica por actividad económica, Intensidad Hídrica, Extracción hídrica per cápita, Productividad hídrica en la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, y Uso del agua distribuida por actividad económica. A partir de estos indicadores se da respuesta a las necesidades de información de ODS 6, a Aquastat y a la política pública como la Estrategia Nacional de Economía circular (ENEC).

El documento se estructura en tres partes principales: los antecedentes de la cuenta ambiental y económica de flujos del agua; el diseño de la operación estadística; y finalmente, la documentación relacionada.

1. ANTECEDENTES

En Colombia, la implementación del SCAE se inició en abril de 1992 con la creación del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales (CICA). Su objetivo consistió en coordinar y facilitar acciones que contribuyeran a la investigación, la definición y la consolidación de metodologías y procedimientos que aseguraran la disponibilidad de información ambiental y que identificara las relaciones entre la economía y el medio ambiente. Para su desarrollo, el CICA contó con el aporte del capital semilla (COL 91/025) por parte del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Posteriormente, el CICA administró el Programa de Cuentas Ambientales para Colombia (COL 96/025) financiado con aportes de las mismas entidades y recursos de cooperación internacional. Como prioridades de investigación se estableció la valoración del patrimonio natural y los impactos de la actividad humana sobre el medio ambiente, así como el estudio de los sistemas de Cuentas Económico Ambientales Integradas.

Posterior a la finalización del proyecto piloto de contabilidad económico ambiental integrada para Colombia - COLSCEA, el DANE continuó con la implementación de la Cuenta Satélite Ambiental (CSA) y estableció su elaboración como parte de las funciones de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN), según el Decreto 262 de 2004.

Específicamente, para la CAE-FA, el DANE inició estudios exploratorios para su desarrollo a partir de la metodología NAMEA (National Accounting Matrix with Environmental Accounts) desarrollada hacia los años 1989 a 1991 en los Países Bajos. Dentro de estos estudios se plantearon aspectos conceptuales y metodológicos del enfoque NAMEA; continuando con el proceso, a partir de 2009 se dio inicio a la adaptación y desarrollo a escala nacional con base en la metodología del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua (SCAE-Agua), de Naciones Unidas.

La Cuenta Ambiental y Económica de Flujos del Agua se publica periódicamente de forma anual, desde el año 2010 hasta la fecha. Los últimos avances de la cuenta incorporan la actualización de la medición a la base 2015 de las cuentas nacionales de Colombia, para la serie 2010 - 2019 provisional.

Con respecto al consumo de agua, en Colombia se han realizado estudios con fines tarifarios. En el año 1991, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), realizó un trabajo para determinar los consumos básicos de agua en Colombia, el cual se dividió en dos etapas. En la primera etapa, se estudiaron los indicadores de gasto en los diferentes usos de una vivienda estándar; en la segunda etapa se realizaron encuestas de uso. De esta manera se logró conocer los gastos y las frecuencias para uno de los usos considerados por el estudio, así mismo los resultados determinaron

límites de consumo, a través de los cuales se obtuvo un rango para cada una de las ciudades observadas.

Así mismo, se han desarrollado diferentes estudios por parte de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), con base en el trabajo realizado por DNP. Para el 2000, la CRA y el Ministerio de Vivienda desarrollaron con base en los análisis obtenidos, los rangos de consumos básicos para el establecimiento de tarifas, y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2000.

2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

El diseño de la operación estadística describe los métodos y procedimientos llevados a cabo para garantizar el cumplimiento de los objetivos de la CAE - FA. El diseño, parte de la identificación de las necesidades de información y culmina con el listado de la documentación relacionada, detallando entre otros, los componentes temático, estadístico, de procesamiento, de análisis, y de difusión y comunicación.

2.1. DISEÑO TEMÁTICO

El diseño temático, documenta las necesidades de información, los objetivos y el alcance de la medición actual y establece entre otros, los marcos de referencia teórico, conceptual y normativo y los estándares estadísticos, sobre los que se sustenta la medición de la CAE-FA.

2.1.1. Necesidades de Información

La contabilidad ambiental y económica surge como respuesta a las problemáticas derivadas de los efectos de las actividades económicas sobre el patrimonio natural. El diseño de soluciones efectivas a dichas problemáticas, requiere el establecimiento, estudio y medición de las interrelaciones económico ambientales. El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012 (SCAE 2012), al facilitar la integración coherente y comparable de la información económica y ambiental, provee los elementos necesarios para avanzar en la comprensión y gestión adecuada de dichas interrelaciones.

Los resultados de la CAE-FA, permiten a los responsables políticos adoptar decisiones sobre qué instrumentos económicos establecer, con el objetivo de cambiar el comportamiento de los usuarios; además de promover la eficiencia de las modalidades del suministro de agua, de los sistemas de riego y reutilización del agua; así mismo, permite analizar los efectos de la introducción de nuevas reglamentaciones en cualquier área de la economía sobre los recursos hídricos.

De igual manera, la información reportada por la CAE-FA, expone resultados estandarizados de datos procedentes de diferentes fuentes, lo que permite contar con procedimientos más eficientes y armonizados para la elaboración de los indicadores que se publican por parte de la cuenta.

Muchos países actualmente desarrollan la contabilidad del agua o están diseñando la misma, dada la importancia de este recurso a nivel mundial. Sin embargo, se requiere que los productores y usuarios de la información sobre el agua se familiaricen con las características de la cuenta; en el caso de Colombia la CAE-FA, se estructura como un sistema de información que busca abrirse un espacio entre los tomadores de decisión, los gestores, los analistas, investigadores y el público en general.

Los principales usuarios de la información a nivel nacional son el Departamento Nacional de Planeación (DNP), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Y como usuario internacional la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

2.1.2. Formulación de objetivos

a) Objetivo general

Realizar la medición de los flujos de agua (oferta y utilización) desagregados en insumos, productos y residuos mediante la integración de la información hidrológica y económica, en el marco conceptual del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE), donde se determina y analiza la extracción del agua del ambiente a la economía, los flujos del agua dentro de la economía, y los flujos de retorno de agua al ambiente.

b) Objetivos específicos

- Establecer el marco base de las actividades económicas que para su producción requieren del recurso agua con el fin de obtener los flujos relacionados con insumos y productos.
- Caracterizar las actividades económicas que generen flujos de retorno de agua.

- Describir el método de cálculo y tratamiento de la utilización de agua en las diferentes actividades económicas, así como la generación de flujos de retorno de agua.
- Calcular la matriz oferta utilización de los flujos de agua

2.1.3. Alcance

Las cuentas satélites son una extensión del Sistema de Cuentas Nacionales, y comparten sus conceptos, definiciones y clasificaciones; además permiten ampliar la capacidad analítica a un área de interés específico.

La CAE-FA es un análisis de contabilidad ambiental, elaborado bajo el marco central del SCAE de las Naciones Unidas; y su extensión para el recurso agua (SCAE-Agua), mediante cuadros oferta utilización en términos físicos, a partir de los cuales, se observa el comportamiento que presenta la extracción, uso y vertimiento de agua por actividad económica y los hogares a nivel nacional.

2.1.4. Marco de referencia

a) Marco teórico

Desde 1987, la elaboración y divulgación del informe de la Comisión Mundial sobre medio ambiente y desarrollo puso en evidencia la interconexión entre la ecología y la economía al afirmar que éstas se entretajan en los planos local, regional, nacional y mundial para formar una red inseparable de causas y efectos. Con lo anterior, se reconoce que frente a las problemáticas ambientales o económicas, se deben gestionar decisiones integradas que respondan de forma conjunta a las necesidades económico ambientales y que posibiliten una mejora efectiva en el bienestar de la humanidad (ONU, 1987). La gestión de dichas decisiones integradas, requiere el establecimiento, medición y comprensión de las interrelaciones entre la economía y el ambiente.

Como respuesta a la necesidad anterior y destacando que los efectos de la actividad humana sobre el ambiente constituyen uno de los problemas políticos de mayor importancia, sustentado en la preocupación por los efectos de las actividades económicas en el ambiente local y mundial y por el reconocimiento de que el crecimiento económico y el bienestar humano dependen de los beneficios obtenidos del ambiente, se da inicio a la construcción de marcos contables que partiendo de la integración coherente de la información ambiental y económica, faciliten la medición y comprensión de las interrelaciones económico - ambientales.

Así pues, en 1993 Naciones Unidas publica el manual provisional de contabilidad nacional ambiental y económica integrada -SCAEI y en 1994 se crea el grupo de Londres sobre contabilidad ambiental, con el fin de avanzar en la implementación de las cuentas ambientales de agua, energía, residuos, tierras y suelos, entre otras y de promover el intercambio de experiencias entre países. Posteriormente, la División de Estadística y el Programa para el Medio Ambiente de Naciones Unidas (PNUMA), con la publicación del Handbook of National Accounting - Integrated Environmental and Economic Accounting en 2000, suministran una guía para la implementación práctica del SCAEI 1993 e incorporan el uso de las cuentas ambientales-económicas integradas en la elaboración de políticas.

En 2003, luego de un amplio proceso de revisión y consulta global del SCAEI 1993, liderado por agencias internacionales y por el grupo de Londres, se publica la versión revisada del SCAEI. Dicha versión, muestra avances considerables en la armonización de conceptos, definiciones y métodos, sin embargo, las diferencias en su aplicación práctica en los países, imposibilita su establecimiento como estándar estadístico. Seguido a lo anterior y como respuesta a la solicitud de los países, en 2005 Naciones Unidas crea el comité de expertos en contabilidad ambiental y económica (UNCEEA, por sus siglas en inglés), a partir del cual se inicia una nueva revisión del SCAEI enfocada en el registro de los flujos físicos de los recursos naturales y el gasto en protección ambiental, y en la integración de la valoración de los servicios de los ecosistemas en la contabilidad nacional.

En 2007, la Comisión Estadística de Naciones Unidas inicia un nuevo proceso de revisión del SCAEI, que culmina en 2012 con el establecimiento del SCAE 2012 como un estándar estadístico. Dicho sistema, tiene como objetivo, describir y comprender las interacciones entre la economía y el medio ambiente y proporcionar comparabilidad y coherencia entre datos ambientales y económicos, a fin de facilitar la incorporación de la información ambiental en la planificación y discusión económica (WB, 2017). El SCAE 2012, es un marco multipropósito que provee potencialidades de uso en la toma de decisiones y en la planificación y evaluación del desarrollo sostenible a través de la "compilación de cuadros oferta utilización, cuentas por función (como las cuentas de gasto en protección ambiental) y cuentas de activos de recursos naturales" (ONU et al., 2016, p.1).

La cuenta ambiental y económica de flujos de agua es un análisis de contabilidad ambiental, elaborado bajo el Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica SCAE de las Naciones Unidas, y su extensión para el recurso agua (SCAE-Agua). Este análisis permite sintetizar a través de cuadros oferta utilización los conceptos hidrológicos y económicos dentro de un sistema contable, que incluye la descripción cuantitativa de la dinámica de los flujos del recurso hídrico en unidades físicas, desde su extracción del ambiente con destino a la economía, los flujos dentro de la economía, y por último, los flujos de agua que retornan al ambiente.

El SCAE es un marco multipropósito basado en conceptos, definiciones, clasificaciones y normas contables que describe las interacciones entre el ambiente y la economía, mediante el análisis de tres grandes áreas: los flujos físicos de materiales y energía dentro de la economía, y entre la economía y el ambiente; los stocks de los activos ambientales y su variación; y las actividades económicas y transacciones asociadas con el ambiente (ver gráfica 1).

Gráfica 1. Estructura Marco Conceptual SCAE



Fuente: DANE, Cuentas Nacionales

Así, el SCAE como sistema encaminado a la organización de la información ambiental y económica, facilita el análisis de temas relevantes, dentro de los que se incluyen: las tendencias de uso y disponibilidad de recursos naturales y las emisiones y descargas al ambiente como flujos residuales y contaminantes, entre otros.

"El marco del SCAE-Agua se presenta de manera diagramática simplificada en la gráfica 2, el cual incluye la economía, el sistema de recursos hídricos y las intersecciones entre ambas esferas¹". Los flujos desde el medio ambiente hacia la economía abarcan la extracción/captación de agua del medio ambiente por las unidades económicas en el territorio de referencia, con destino a actividades de producción y consumo.

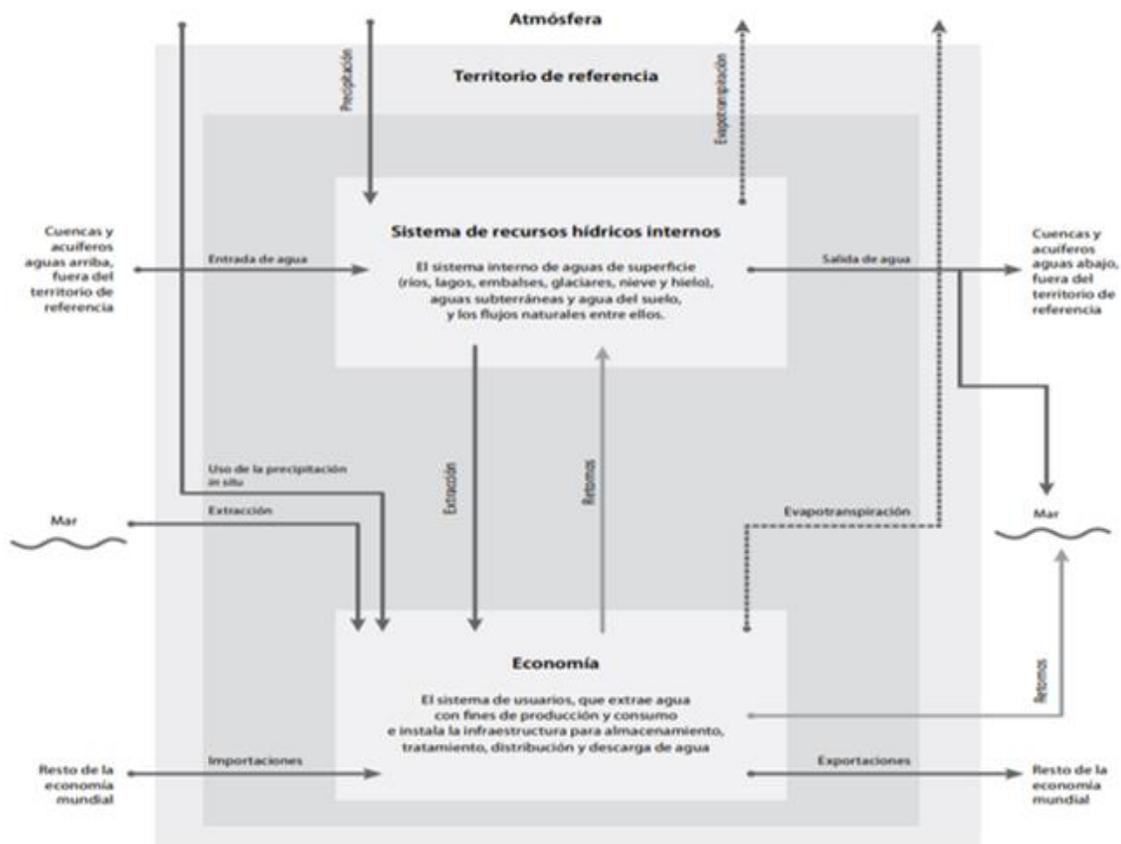
En particular, el agua es extraída del sistema de aguas interiores, que incluye aguas superficiales, aguas subterráneas, agua del suelo y aguas de otros orígenes. La fuente de esos flujos es el medio ambiente y el usuario es la economía.

La economía de un territorio abarca los usuarios de agua residentes que extraen agua con fines de producción y consumo e instalan infraestructura para almacenamiento, distribución, tratamiento y descarga de agua.

¹SCAE-Agua, Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y sociales, 2013, página 20

Además de extraer agua del medio ambiente, la economía también devuelve agua a éste. El agua de retorno puede incorporarse en el sistema de aguas internas o ir directamente al mar. Por lo general, los flujos de agua de retorno tienen efectos perjudiciales sobre el medio ambiente en lo que refiere a la calidad, pues esa agua suele ser inferior a la extraída. Aunque la devolución al sistema de recursos hídricos altera la calidad de la masa de agua receptora, tal devolución representa un insumo al sistema de recursos hídricos, pues el agua devuelta puede servir para otros usos².

Gráfica 2. Flujo circulante entre la economía y el medio ambiente



Fuente: SCAE – Agua

b) Marco conceptual

Los principales conceptos que contextualizan la operación estadística son los propuestos en el SCAE 2012 y SCAE - Agua, que describen de manera detallada la relación entre el medio ambiente y la economía y permite contrastar y comparar fuentes de información y desarrollos agregados en materia ambiental y económica.

El SCAE 2012 define que los flujos físicos se manifiestan en el movimiento y en el uso de materiales, agua y energía, y se presentan en tres diferentes tipos: insumos naturales, productos y residuos.

²SCAE-Agua, Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y sociales, 2013, páginas 20 – 21

- Son *insumos naturales* todos los insumos materiales que cambian de ubicación en el ambiente como resultado de procesos económicos de producción, o que se utilizan en ella directamente. También se expresa como flujos desde el medio ambiente hacia la economía, y refiere a la extracción o captación de agua del medio ambiente por las unidades económicas en el territorio de referencia, con destino a actividades de producción y consumo
- Los *productos* son bienes o servicios resultantes de un proceso de producción en la economía. Es decir, los flujos dentro de la economía, que muestra el intercambio de agua entre distintas unidades económicas. Esos intercambios suelen realizarse por lo común por conducto de redes públicas de distribución (tuberías), pero no se excluyen otros medios de transporte de agua
- Los *residuos* son flujos de "material orgánico o inorgánico proveniente de las actividades económicas y humanas. Pueden constituir un insumo de éstas cuando se reutiliza o recicla." Los residuos pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos y se pueden descargar o emitir al ambiente. Estos residuos se interpretan como los flujos desde la economía hacia el medio ambiente (flujos residuales³).

Para organizar e integrar la información de los flujos descritos, el SCAE propone elaboración de cuadros de oferta utilización en unidades físicas (COU-F), que describen y registran los flujos de insumos naturales, productos y residuos.

Si bien el SCAE se focaliza en los sistemas de agua interiores, que comprenden las aguas superficiales, subterráneas y del suelo, que se encuentran en un territorio de referencia; establece la posibilidad de incluir las aguas de otras fuentes como las provenientes del mar o del océano, que se extrae para producción o consumo.

La amplitud del SCAE 2012 permite obtener numerosos agregados e indicadores a partir de los cuadros y cuentas que lo componen. Los principales agregados de las cuentas de flujos corresponden a los totales tanto en unidades físicas como monetarias. De igual forma, al vincular las unidades físicas y monetarias es posible formular un conjunto de indicadores de productividad e intensidad del uso de los recursos naturales, entre otros.

-Indicadores de productividad: buscan caracterizar la eficiencia en el uso de recursos naturales tanto en los procesos de producción como de consumo, a partir de la relación de los agregados económicos como la producción, ingreso y valor agregado con variables ambientales tales como extracción, demanda o consumo de recursos naturales.
-B>Indicadores de intensidad: miden la presión generada al medio ambiente por parte de la actividad económica; y su objetivo es dar cuenta de la eficiencia a través de una relación inversa a la productividad, es decir, al comparar variables ambientales con agregados económicos.

³Aguas que su propietario o usuario desecha porque ya no las necesita. Pueden descargarse directamente al ambiente (en cuyo caso se las registra como flujos de retorno), suministrarse a un sistema de aguas residuales o suministrarse a otra unidad económica para su reutilización.

c) Marco legal o normativo

En Colombia, se creó el Comité Institucional de Cuentas Ambientales CICA (1992) siguiendo una directriz del Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES, reforzada por la Reforma Constitucional de 1991, con el cual se avanzó en la formulación de un marco metodológico para establecer un sistema de cuentas e indicadores ambientales. En 1993 se implementó el proyecto de Contabilidad Económico Ambiental Integrado para Colombia - COLSCEA, donde se desarrollaron metodologías para las siguientes cuentas:

- Las Cuentas Económico - Ambientales dentro de las que se encuentran las Cuentas del Gasto en Protección Ambiental - CGPA
- Las Cuentas Físicas de Activos Naturales: activos del subsuelo
- Las Cuentas Físicas de Activos Naturales no Contabilizables (vertimientos y emisiones) por actividad económica y área metropolitana, y
- La Matriz de Integración Económico - Ambiental (Isa Majluf, 2003; 18)

A mediados del 2004, el DANE continuó con la elaboración de la Cuenta Satélite de Medio Ambiente - CSMA y oficializó el desarrollo de la misma mediante el decreto 1151 de 2000. Posteriormente, con el decreto 262 de 2004, el DANE incorporó dentro de las funciones de la Dirección Técnica de Síntesis y Cuentas Nacionales, la elaboración de las cuentas satélite, entre las que se encuentran las relacionadas con: cultura, agroindustria, turismo, salud, seguridad social, trabajo no remunerado y medio ambiente.

En 2010, el DANE expide la resolución 186, por medio de la cual se crea el grupo interno de trabajo de Indicadores y Cuentas Ambientales al interior de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, conformado por un grupo de profesionales enfocados en la implementación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económico (SCAE) en Colombia, en la articulación interinstitucional de la medición ambiental y económica y en la revisión de la consistencia con los principios de SCN, entre otros. Así mismo, la Resolución 625 de 2020 del DANE establece la organización funcional de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales y sus Grupos Internos de Trabajo, delegando el proceso de construcción de la cuenta satélite ambiental al grupo interno cuenta satélite de conceptos alternativos.

En la última década, los Planes Nacionales de Desarrollo han resaltado la importancia de la gestión de los recursos naturales para promover el desarrollo sostenible en el país, tal como se muestra a continuación:

- **Ley 1450 de 2011** por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para todos", al interior del cual se propuso la planificación sectorial y el ordenamiento ambiental del territorio con el fin de proteger y restaurar

la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, promoviendo el esquema de cuentas ambientales y la diferenciación de la producción nacional agregando la valoración de los servicios ecosistémicos asociados.

- **Ley 1753 de 2015** por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país", al interior del cual se incorpora la estrategia transversal de crecimiento verde, en pro de definir los objetivos y metas de crecimiento económico sostenible del país, diseñar el programa de promoción de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el fortalecimiento de la competitividad nacional y regional y fortalecer los instrumentos económicos y la valoración de la biodiversidad, consolidando las cuentas nacionales ambientales a partir de la creación del Comité Nacional de Cuentas Ambientales y de la formulación y adopción de la cuenta ambiental económica de bosque y la cuenta para el agua y formulación de la cuenta de capital natural; entre otros.
- **Ley 1955 de 2019** por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad", al interior del cual se establece el pacto transversal "Pacto por la Sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo" a partir del cual se busca lograr el equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del ambiente de manera tal que se potencien nuevas economías y se aseguren los recursos naturales para las generaciones futuras, a través de la implementación de estrategias e instrumentos económicos encaminados a que la sostenibilidad, innovación y reducción de los impactos ambientales de los sectores productivos, con un enfoque de economía circular.
- **CONPES 3934 de 2018** "Política Nacional de Crecimiento verde" Busca entre otros propósitos el fortalecimiento institucional a través del fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y las capacidades nacionales y regionales. En este sentido las instituciones deben fortalecer los registros administrativos y/o generar operaciones estadísticas que sirvan como insumo en la implementación del SCAE 2012, en el marco de la Cuenta Satélite Ambiental. Por otra parte, busca que el desempeño del sector agropecuario mejore, la eficiencia del uso del agua, la adopción de tecnologías direccionadas a la gestión eficiente de la energía y la movilidad sostenible y se debe definir la hoja de ruta para la transición hacia una economía circular.
- **CONPES 4004 de 2020** " Economía circular en la gestión de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales" busca hacer mejoras en las capacidades de las instituciones y en la gobernanza, a través de la implementación de un modelo de economía circular en el tema de la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, Se pretende desarrollar estrategias con el fin de promover la economía circular en la prestación de los servicios de agua potable y el manejo de aguas residuales, asegurando la oferta de agua en el largo plazo. Busca mejorar la calidad y la confiabilidad de la información sectorial.

d) Referentes internacionales

La estructuración y medición de la CAE - FA utiliza como referentes internacionales el SCN (en sus versiones 1993 y 2008) y el SCAE 2012. Los dos sistemas aplican los mismos conceptos, definiciones, clasificaciones y reglas contables.

El SCN es el conjunto normalizado y aceptado internacionalmente de recomendaciones relativas a la elaboración de mediciones de la actividad económica de acuerdo con convenciones contables estrictas, basadas en principios económicos. Las recomendaciones se expresan mediante un conjunto de conceptos, definiciones, clasificaciones y reglas contables que incluyen las normas aceptadas internacionalmente para la medición de partidas como el producto interno bruto - PIB, el indicador de los resultados económicos utilizado con mayor frecuencia. Las dos versiones del SCN fueron elaborados por la Comisión de la Comunidad Europea (Eurostat), el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Naciones Unidas (UN) y sus Comisiones para América Latina, Europa, Asia y el Pacífico, África y el Sudeste Asiático en colaboración con los países.

Por su parte, el SCAE 2012 es un marco conceptual multipropósito que describe las interacciones entre el ambiente y la economía, mediante el examen de tres grandes áreas: los flujos físicos de materiales y energía dentro de la economía y entre la economía y el ambiente; los stocks de los activos ambientales y su variación; y las actividades económicas y demás transacciones relacionadas con el ambiente. El SCAE 2012 es un sistema encaminado a la organización de la información ambiental y económica, que abarca, en lo posible, los stocks y flujos relevantes para el análisis de temas ambientales y económicos. El SCAE 2012 fue elaborado por NU, Eurostat, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), FMI, OCDE y BM en colaboración con los países.

La CAE-FA en Colombia se elabora bajo el marco del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE 2012) y el marco específico para el recurso hídrico denominado Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica del Agua (SCAE-A 2007) construidos por la División de Estadística de la Organización de Naciones Unidas (ONU).

El SCAE 2012 ha sido adoptado como estándar internacional y contiene conceptos y definiciones que pueden ser utilizados según las prioridades de los diferentes países dependiendo de su desarrollo económico, estadístico y ambiental. A su vez, es un sistema que integra cuentas entre sí y permite el uso de la totalidad o las partes que describen las interacciones entre la economía y el medio ambiente.

El SCAE-A, por su parte, es un referente en términos hidrológicos, ya que por su concepción interdisciplinaria permite tener una mayor coherencia con la visión de los hidrógrafos, describe las interacciones entre la economía y el medio ambiente en términos del ciclo hidrológico con la economía, además de hacer énfasis en el seguimiento temporal y espacial del recurso hídrico a nivel sectorial y macroeconómico, lo que enriquece la visión contable del SCAE y su relación con el SCN.

Las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas del Agua por su parte, establecen los conceptos, las definiciones y la terminología que permite integrar los conceptos de las estadísticas económicas, sociales y ambientales con la gestión integral del recurso hídrico; facilitando el acopio, la compilación y la difusión en todos los países de las estadísticas sobre los recursos hídricos de manera uniforme, apoyando así la aplicación del SCAE.

Es así como la combinación de los tres manuales con roles específicos determinados ofrecen, en conjunto, un detalle de las estadísticas que posibilitan un seguimiento temporal del recurso hídrico en aspectos ambientales y económicos, a nivel sectorial y macroeconómico; establecen fronteras de medición que aseguran que la información pueda organizarse de manera consistente a lo largo del tiempo, entre distintos países y diferentes áreas de análisis, además de permitir trabajar en concordancia con las demás cuentas ambientales.

e) Referentes nacionales

A nivel nacional, la CAE-FA tiene como referente el marco central de las cuentas nacionales, que determina las tasas de crecimiento en volumen del Producto Interno Bruto (PIB), así como los balances oferta utilización de productos relacionados con las actividades económicas usadas en la cuenta, específicamente de las actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura, y pesca, y las actividades económicas de servicios.

La única experiencia que el país ha tenido en la elaboración de las CAE-FA es la del DANE, sin embargo el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) elabora periódicamente el Estudio Nacional del Agua, el cual es un balance hídrico que ha contribuido para el desarrollo e implementación de Políticas como la de Gestión Integral del Recurso Hídrico (PGIRH), iniciativa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), por medio de la cual se establecen directrices unificadas para el manejo del agua en el país y que a la vez permitan hacer uso eficiente del recurso agua y preservar el recurso como una riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras.

2.1.5. Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos

La CAE-FA proporciona información relacionada con: extracción de agua, vertimientos, valor agregado bruto, distribución de agua, requerimiento de agua por cultivo, agua extraída para utilización propia, pérdidas de agua en la distribución, reutilización de agua, vertimiento de agua residual y consumo de agua, para 12 actividades económicas agrupadas y 61 actividades desagregadas que ofertan y utilizan agua.

Adicionalmente, la CAE-FA genera información relacionada con indicadores de productividad hídrica, intensidad hídrica, Extracción hídrica per cápita y productividad hídrica en la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.

Los indicadores relacionados con la productividad e intensidad permiten realizar análisis sobre la eficiencia en el uso del agua al interior del circuito económico. La productividad es medida a través del valor agregado en pesos, por el uso de un litro de agua; mientras que la intensidad se mide en litros de agua usados por cada peso de valor agregado. La construcción de los indicadores se realiza de la siguiente manera:

- Productividad hídrica: es la relación entre el Valor Agregado (VA) en pesos, por hectómetro cúbico de agua extraída. El indicador se obtiene dividiendo el VA entre el hectómetro cúbico de agua extraída

$$PH_{jt} = \frac{VA_{jt}}{EA_{jt}}$$

Donde:

PH_{jt} : Productividad hídrica en la unidad espacial de referencia j , y el tiempo t .

VA_{jt} : Valor agregado de las actividades económicas sobre las cuales se obtiene el agua extraída (miles de millones de pesos, en series encadenadas de volumen) en la unidad espacial de referencia j , y el tiempo t .

EA_{jt} : Utilización total del agua extraída en hectómetros cúbicos (hm^3) en la unidad espacial de referencia j en el tiempo t .

• Intensidad hídrica: es la relación entre los hectómetros cúbicos de agua extraída por cada peso generado de valor agregado. El indicador se obtiene dividiendo los hectómetros cúbicos de agua extraída sobre el valor agregado en pesos.

$$IH_{jt} = \frac{EA_{jt}}{VA_{jt}}$$

Donde:

IH_{jt} : Intensidad hídrica en la unidad espacial de referencia j , y el tiempo t .

EA_{jt} : Utilización total del agua extraída en hectómetros cúbicos (hm^3) en la unidad espacial de referencia j en el tiempo t .

VA_{jt} : Valor agregado de las actividades económicas sobre las cuales se obtiene el agua extraída (miles de millones de pesos, en series encadenadas de volumen) en la unidad espacial de referencia j , y el tiempo t .

• Extracción hídrica per cápita: es la relación entre los hectómetros cúbicos de agua extraídos por cada persona en el país. El indicador se obtiene dividiendo el agua extraída en metros cúbicos (m^3) sobre la población total (habitantes)

$$IHH_{jt} = \frac{EA_{jt}}{PT_{jt}}$$

Donde:

IHH_{jt} : Extracción hídrica per cápita en la unidad espacial de referencia j , y el tiempo t .

EA_{jt} : Utilización total del agua extraída en hectómetros cúbicos (hm^3) en la unidad espacial de referencia j en el tiempo t .

PT_{jt} : Población total (habitantes) en la unidad espacial de referencia j , y el tiempo t .

• Productividad hídrica en la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca: es la relación entre el Valor Agregado (VA) en pesos de la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, por hectómetro cúbico de agua extraída en esa actividad económica. El indicador se obtiene dividiendo el VA de la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca entre los hectómetros cúbicos de agua extraída en dicha actividad económica.

$$PHA_{jt} = \frac{VAA_{jt}}{EAA_{jt}}$$

Donde:

PHA_{jt} : Productividad hídrica en la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca en la unidad espacial de referencia j , y el tiempo t .

VAA_{jt} : Valor agregado de la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (miles de millones de pesos, en series encadenadas de volumen) en la unidad espacial de referencia j , y el tiempo t .

EAA_{jt}: Utilización total del agua extraída en la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca en hectómetros cúbicos (hm³) en la unidad espacial de referencia j en el tiempo t.

2.1.6. Plan de resultados

De acuerdo con los objetivos de la CAE-FA, el plan de resultados incluye el boletín técnico y el anexo estadístico con los cuadros de resultados, los cuales son publicados con periodicidad anual y están disponibles en la página web del DANE.

Los anexos de publicación contienen los cuadros oferta utilización de flujos de agua (COU-F), a partir de los cuales se observa el comportamiento de la extracción, uso y vertimiento de agua por actividad económica y hogares, para la base 2015 de las cuentas nacionales

Los resultados presentados en el boletín técnico tienen en cuenta los flujos físicos de insumos naturales, productos y residuos, así como por actividades económicas y hogares. Se encuentra dividido en dos partes, la primera muestra los resultados de la cuenta para el periodo a publicar con el año inmediatamente anterior, y la segunda presenta los principales resultados de los indicadores derivados.

• Cuadros de salida

Los cuadros de salida para la CAE-FA se basan en los propuestos por el SCAE 2012 que presenta los CUO-F, se elaboran anualmente en hectómetros cúbicos (hm³) de agua y posibilitan un análisis sistémico de los flujos del agua del ambiente a la economía, al interior de la economía, y de la economía al ambiente. A continuación, se describe a detalle:

El COU-F adaptado para Colombia contiene datos sobre la oferta y utilización de agua y presenta una visión general de los flujos del agua; las columnas desglosan las actividades económicas, según las agregaciones de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU revisión 4 para el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) para Colombia, mientras que las filas conservan la estructura propuesta por el SCAE. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Estructura básica del COU – F adaptada para Colombia

	Industrias 1 a 61 CIIU Rev. 4	Hogares	Acumulación	Resto del mundo	Ambiente	Total
<i>Cuadro de oferta</i>						
Insumos naturales					Flujos procedentes del medio ambiente	Oferta total de insumos naturales
Productos	Producción			Importaciones		Oferta total de productos
Residuos	Residuos generados por las industrias	Residuos generados por el consumo final de los hogares	Residuos de la fragmentación y demolición de activos producidos			Oferta total de residuos
<i>Cuadro de utilización</i>						
Insumos naturales	Extracción de insumos naturales					Utilización total de insumos naturales
Productos	Consumo intermedio	Consumo final de los hogares	Formación bruta de capital	Exportaciones		Utilización total de productos
Residuos	Recolección y tratamiento de residuos y otros residuos		Acumulación de residuos en vertederos controlados		Flujos directos de residuos al medio ambiente	Utilización total de residuos

Nota: Las celdas en gris tienen un valor nulo por definición

Fuente: Elaboración DANE basado SCAE 2012

Esta estructura básica del COU-F del SCAE, en la Cuenta Ambiental y Económica de Flujos de Agua, tiene una adaptación en la cual las filas se dividen en cinco grandes grupos a saber:

1. *Las fuentes de agua extraída.* En esta sección se registran los volúmenes de agua que son proporcionados por el ambiente a las actividades económicas. Por ello, el mismo volumen de agua se registra en la parte I del cuadro de Utilización. Los valores de extracción se desagregan por tipo de recurso hídrico.

2. *El agua extraída.* Esta sección permite registrar de manera discriminada los volúmenes de agua de acuerdo con su utilización. De esta manera se diferencia entre el agua que se extrae para ser distribuida a otras unidades económicas o para ser utilizada por la misma unidad económica que la extrae.

3. *Las aguas residuales y reutilizadas.* Permite el registro de los volúmenes de agua que un usuario desecha porque ya no los necesita. Se desagregan considerando si las descargas se realizan directamente en el ambiente o se entregan a un sistema de recolección de aguas residuales. Las aguas reutilizadas corresponden a las aguas residuales suministradas a un usuario para una nueva utilización, con o sin tratamiento previo.

4. *Los flujos de retorno de agua.* Los volúmenes de agua que retornan al ambiente se registran como si fueran "suministradas" a él por las diferentes actividades económicas de manera directa o a través de los sistemas de alcantarillado. Es posible registrar las pérdidas que ocurren en la distribución.

5. *La evapotranspiración* de agua extraída, transpiración y agua incorporada en los productos. Estos registros permiten generar el equilibrio contable entre los flujos de agua que ingresan a las actividades económicas mediante la extracción y los flujos de agua que son devueltos al medio ambiente mediante los flujos de retorno.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se describe más a detalle cada uno de los cuadros:

-Cuadro oferta en unidades físicas

Presenta la cantidad de agua en unidades físicas (hectómetros cúbicos) que es ofertada para su respectiva utilización. En la primera columna muestra cada una de las partes de la estructura propuesta por el SCAE 2012 del flujo del agua que exhibe la interacción entre el medio ambiente y la economía.

De acuerdo con lo anterior, se presentan las cantidades de extracción, producción y generación de flujos de retorno de agua por actividades económicas por secciones y divisiones de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIIU Rev. 4 A.C. y hogares. Así mismo, se presentan los flujos procedentes del resto del mundo, es decir, el recurso hídrico importado (para el caso colombiano, las fuentes no permiten obtener información para este último concepto).

Por último, se identifican los flujos procedentes del medio ambiente y la oferta total de agua, detallando cada una de las descripciones del SCAE.

Tabla 2. Estructura Cuadro Oferta en Unidades Físicas

Descriptiva SCAE	Extracción, producción y generación de flujos de retorno, de agua		Flujos procedentes del resto del mundo		Flujos procedentes del ambiente	Oferta Total
	SECCIONES CIIU REV. 4 A.C. 12 AGRUPACIONES		Hogares	Importaciones		
	DIVISIONES CIIU REV. 4 A.C. 61 AGRUPACIONES					
I. Fuentes de agua extraída						
Recursos hídricos interiores						
Aguas superficiales						
Aguas subterráneas						
Agua de la tierra						
Otras fuentes de agua						
Precipitaciones						
Agua del mar						
Total de suministro agua extraída						
II. Agua extraída						
Para distribución						
Para utilización propia						
Total agua extraída						
III. Aguas residuales y reutilizadas						
Aguas residuales						
Aguas residuales para tratamiento						
Tratamiento propio						
Producción de agua reutilización						
Para distribución						
Para utilización propia						
Total de aguas residuales y reutilizadas						
IV. Flujos de retorno de agua						
A recursos hídricos interiores						
Aguas superficiales						
Aguas subterráneas						
Agua de la tierra						
Total flujos de retorno						
Pérdidas ¹						
V. Evaporación de agua extraída, transpiración, y agua incorporada en productos						
Evaporación de agua extraída						
Transpiración						
Agua incorporada en los productos						
Oferta total						

Nota: Las celdas en gris tienen un valor nulo por definición.

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales

-Cuadro utilización en unidades físicas

Presenta la cantidad de agua en unidades físicas (hectómetros cúbicos) que es utilizada. La primera columna presenta la estructura propuesta por el SCAE 2012. Luego se observa el número de unidades de extracción de agua, consumo intermedio y flujos de retorno de cada una de las actividades económicas por secciones y divisiones de acuerdo con la CIIU Rev. 4 A.C.

Seguido presenta el consumo final de los hogares, los flujos al resto del mundo (exportaciones), los flujos al ambiente y por último la utilización total en unidades físicas.

Tabla 3. Estructura Cuadro Utilización en Unidades Físicas

Descriptiva S CAE	Extracción de agua, consumo intermedio, flujos de retorno		Consumo final	Flujos al resto del mundo	Flujos al ambiente	Utilización Total
	SECCIONES CIIU REV. 4 A.C. 12 AGRUPACIONES		Hogares	Exportaciones		
	DIVISIONES CIIU REV. 4 A.C. 61 AGRUPACIONES					
I. Fuentes de agua extraída						
Recursos hídricos interiores						
Aguas superficiales						
Aguas subterráneas						
Agua de la tierra						
Otras fuentes de agua						
Precipitaciones						
Agua del mar						
Utilización total del agua extraída						
II. Agua extraída						
Agua distribuida						
Utilización propia						
Total agua extraída						
III. Aguas residuales y reutilizadas						
Aguas residuales						
Aguas residuales recibidas de otras unidades						
Tratamiento propio						
Agua reutilizada						
Distribuida para reutilización						
Utilización propia						
Total de aguas residuales y reutilizadas						
IV. Flujos de retorno de agua						
Retornos al ambiente						
A recursos hídricos interiores						
A otras fuentes						
Total flujos de retorno						
V. Evaporación de agua extraída, transpiración, y agua incorporada en productos						
Evaporación de agua extraída						
Transpiración						
Agua incorporada en los productos						
Utilización total						

Nota: Las celdas en gris tienen un valor nulo por definición.

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales

2.1.7. Estándares estadísticos utilizados

La cuenta de flujos del agua utiliza los siguientes estándares estadísticos:

- Clasificación de los flujos de agua, del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica SCAE - Agua Naciones Unidas 2013
- Clasificación industrial internacional uniforme CIIU Revisión 4 A.C. DANE 2020
- Nomenclatura de actividades económicas cuentas nacionales base 2015
- Nomenclatura de productos del Sistema de Cuentas nacionales base 2015 DANE 2015

2.1.8. Diseño del cuestionario

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica el diseño del cuestionario.

2.1.9. Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos.

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

El diseño estadístico de la CAE-FA consiste en la definición del universo de estudio, la población, las unidades estadísticas, y los periodos.

2.2.1. Universo de estudio

Comprende el total de todas las actividades económicas en el territorio de nacional

2.2.2. Población objetivo

Unidades institucionales del territorio nacional.

2.2.3. Cobertura geográfica

Total nacional.

2.2.4. Desagregación geográfica

Total, Nacional

2.2.5. Desagregación temática

- Todas las actividades económicas.
- Componentes del flujo de agua, desagregados en insumos, productos y residuos de acuerdo la clasificación del SCAE

2.2.6. Fuentes de datos

Las fuentes de información de la CAE-FA son:

- Encuesta Ambiental Industrial (EAI): Se consulta el volumen total de agua utilizada por el establecimiento, según fuente de abastecimiento (acueducto, subterránea, superficiales, otra captación), así como el tratamiento y destino de las aguas residuales.
- Cuadro oferta utilización de las cuentas nacionales anuales de bienes y servicios: La información utilizada de esta fuente para la estimación de variables, corresponde al consumo intermedio que del producto "agua" hacen las diferentes actividades económicas (columnas).
- Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 y Proyecciones de Población: Se toman, la población total a nivel nacional y el número total de hogares.
- Área sembrada y cosechada por cultivo: Información obtenida del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), los gremios y DANE. Se toman datos de las evaluaciones agropecuarias (EVA)
- Inventarios de ganado bovino, de avicultura, de porcino y producción acuícola, suministrados por el GIT cuentas anuales de bienes y servicios de la DSCN: por medio de coeficientes técnicos, se determina la cantidad de agua requerida en las actividades económicas ganadería y pesca y acuicultura.
- Cuentas anuales de bienes y servicios del DANE: Se utiliza la información sobre valor agregado y por actividad económica.
- Generación de energía por las hidroeléctricas: Información suministrada por el operador XM. Adicionalmente, esta información se complementa y contrasta con los reportes sobre la capacidad efectiva de cada hidroeléctrica del país.
- Principales acueductos del país: Se solicita información sobre volúmenes de agua captada, distribuida y utilizada durante el proceso de producción y tratamiento.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios⁴: Se toma la información relacionada con el número de suscriptores y los consumos facturados en metros cúbicos (m³) y las tarifas medias.
- Producción de las actividades de explotación de minas y canteras: se toma información sobre producción de la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH, y la Agencia Nacional Minera ANM: a la cual se le aplican coeficientes de consumos de agua.

⁴La Información tomada del Sistema Único de Información (SUI) se usa para contrastar con los resultados de la cuenta.

2.2.7. Unidades estadísticas

a) Unidad de observación: unidades institucionales de todas las actividades económicas que conforman la economía nacional.

b) Unidad de análisis: todas las actividades económicas que conforman la economía nacional y componentes del flujo de agua, de acuerdo con la desagregación del SCAE

2.2.8. Período de referencia

El periodo de referencia de la CAE - FA es año vencido

2.2.9. Periodo de recolección/acopio

Periodicidad de acopio: El acopio de la información se realiza anualmente.

Periodo de acopio: corresponde a cuatro meses y medio (desde mediados de enero hasta finales de mayo)

2.2.10. Marco estadístico (censal o muestral)

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica marco estadístico.

2.2.11. Diseño muestral

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica el diseño muestral.

2.2.12. Ajustes de cobertura (o ajuste de cobertura por no respuesta)

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica el ajuste de cobertura.

2.2.13. Especificaciones de ponderadores

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica especificaciones de ponderadores.

2.3. DISEÑO DE LA RECOLECCIÓN/ ACOPIO

La información básica necesaria para el cálculo de la CAE-FA se obtiene mediante acopio de las fuentes de información mencionadas en el numeral 2.2.6.

⁵La recolección refiere a la obtención de los datos directamente en campo, mientras que el acopio corresponde a la recepción de un archivo o base de datos.

2.3.1. Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos

El acopio de los datos para la construcción de la CAE-FA se realiza mediante la solicitud de información para cada una de las actividades económicas, por medio de correo electrónico o correo certificado. Para la actividad de explotación de minas y canteras además del método anterior, se consulta en la página web de las entidades relacionadas; de igual manera la información para las hidroeléctricas la información se obtiene directamente de la página web.

Adicionalmente, la información disponible al interior de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN), se obtiene a través de la carpeta dispuesta para el uso compartido de los grupos internos de trabajo y del módulo de cuentas nacionales base 2015.

2.3.2. Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo

Coordinador grupo área cuentas satélite: le corresponde el seguimiento general al cronograma y al plan de trabajo establecido para las cuentas satélite de sectores claves y conceptos alternativos. También debe monitorear el proceso de planeación, ejecución, análisis y difusión de las operaciones estadísticas asociadas a dichas cuentas. La coordinación revisa y aprueba los productos finales de la CAE - FA, previo al envío a la Dirección Técnica.

Coordinador grupo cuentas satélite de conceptos alternativos: le corresponde el seguimiento al cronograma y al plan de trabajo establecido para la elaboración de la CAE - FA. También debe monitorear el proceso de planeación, ejecución, análisis y difusión de la operación estadística. La coordinación revisa y aprueba los productos finales de la CAE - FA, previo al envío al grupo área cuentas satélite.

Profesional especializado: tiene la responsabilidad de realizar la medición de la CAE-FA conforme a los lineamientos técnicos establecidos, siguiendo la metodología de cálculo establecida e incorporando herramientas estadísticas y las más recientes recomendaciones conceptuales disponibles, que garanticen la coherencia macroeconómica y la consistencia estadística de los resultados.

2.3.3. Esquema de entrenamiento de personal

El proceso de capacitación está a cargo de la coordinación de la operación estadística, y se desarrolla según los lineamientos establecidos en el formato de entrenamiento en el puesto de trabajo suministrado por el área de gestión humana. El proceso en general, da a conocer la metodología de la operación estadística, las estrategias de acopio, las normas y parámetros de la medición. Asimismo, se expone el uso y manejo del módulo de procesamiento de la información de las cuentas nacionales anuales.

Durante el periodo de construcción de la CAE-FA, el equipo de trabajo permanece en constante comunicación y reentrenamiento, dado que los procesos de validación, revisión y análisis de la información requieren socializarse, y si se presentan inconsistencias o resultados atípicos deben verificarse y argumentarse o resolverse, según los parámetros de coherencia y consistencia determinados.

2.3.4. Convocatoria de selección del personal

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica el diseño de convocatoria y selección de personal.

2.3.5. Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica el diseño de sensibilización y acuerdos de intercambio.

2.3.6. Elaboración de manuales

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica la elaboración de manuales

2.3.7. Diseño de las estrategias de comunicación y plan de contingencias

Parte de la información base para elaborar la CAE-FA se produce en otras direcciones técnicas del DANE, por lo cual, la estrategia del grupo interno de trabajo es la comunicación e interacción permanente con los equipos de trabajo que

producen la estadística básica, y la revisión de manera continua y articulada, de la consistencia y coherencia de los resultados.

Para aquella información producida al interior de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, la estrategia de comunicación es interna y está relacionada con el intercambio constante de conocimiento y con la socialización de los resultados con los equipos de trabajo involucrados.

En el contexto de las fuentes externas, se cuenta con un directorio de los profesionales a contactar, que trabajan en la producción de la información requerida para la construcción de la CAE-FA. A partir del directorio se hace el control y seguimiento a la información como plan de contingencia y además se generan procesos de interrelación con quienes disponen información de la temática.

2.3.8. Diseño de la estrategia de seguimiento y control

Para el acopio de la información básica, se realiza seguimiento de las actividades previstas en el diseño, a través de los cronogramas y planes de trabajo.

2.3.9. Diseño de sistemas de captura

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica el diseño de sistemas de captura de datos. Sin embargo, es importante mencionar que la información básica se obtiene en hojas de cálculo que se normalizan de acuerdo con la homologación de las variables de las fuentes y las variables de cuentas nacionales y de la CAE-FA. Respecto al aseguramiento de la información, ésta se garantiza a través del back up periódico mensual.

2.3.10. Transmisión de datos

En la CAE-FA no se realiza proceso de transmisión de datos.

2.4. DISEÑO DE PROCESAMIENTO

2.4.1. Consolidación de archivos de datos

Los datos acopiados de CAE-FA se transforman y consolidan en hojas de cálculo de Excel como bases de datos normalizadas para ser procesadas, para todas las actividades económicas, los componentes del SCAE, y la serie de años disponibles.

2.4.2. Codificación

La CAE-FA se estructura a partir de las recomendaciones y lineamientos internacionales basados en las siguientes clasificaciones:

-Clasificación de los flujos de agua, del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica SCAE - Agua
- Clasificación industrial internacional uniforme CIIU Revisión 4 A.C. (se homologan a las clasificaciones de actividades de las cuentas nacionales).

2.4.3. Diccionario de datos

El diccionario de datos de la CAE-FA está integrado por los diccionarios de datos de cada una de las fuentes de información, donde se definen las variables incluidas en el procesamiento (código y descripción de la variable, tipo de datos, longitud, valores válidos, regla de validación).

2.4.4. Revisión y validación

El proceso de revisión y validación de los archivos de datos insumo para la construcción de la CAE-FA se efectúa mediante controles de consistencia y estabilidad de coeficientes técnicos, tasas de crecimiento y participaciones porcentuales de las variables para uno a varios periodos de tiempo.

2.4.5. Diseño de instrumentos de edición (validación y consistencia) e imputación de datos

La CAE-FA no realiza imputación de datos, pero realiza procesos de validación y consistencia de la información básica, para ello y a fin de garantizar que la estadística utilizada refleje los fenómenos asociados a la medición, se revisa la cobertura temática y geográfica y la coherencia de la información en términos de tasas de crecimiento.

El diagrama 1 representa de manera secuencial, el proceso de validación de las fuentes de información antes de iniciar el método de cálculo.

Diagrama 1. Proceso de validación de las fuentes de información



Fuente: DANE, Cuentas nacionales.

2.4.6. Diseño para la generación de cuadros de resultados

De acuerdo con la información procesada del acopio, se llevan los resultados a archivos en Excel que contienen los cuadros de oferta - utilización para cada año, que presenta la información de las variables principales clasificadas por diferentes conceptos como actividad económica, y descripción SCAE.

Las cifras se presentan en un solo archivo en Excel que contiene el índice, los cuadros oferta y los cuadros utilización por año⁶.

⁶Se encuentra en la página web del DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-satelite/cuenta-satelite-ambiental-csa#cuenta-ambiental-y-economica-de-flujos-del-agua-en-unidades-fisicas>

Para los cuadros oferta utilización se reporta la información a nivel de actividad económica por divisiones según CIU rev. 4 A.C. a 61 agrupaciones. A continuación, se presenta la información para cada uno de los componentes de cálculo:

Captación, depuración y distribución de agua por las empresas de servicios públicos de acueducto

El uso de agua por parte de la captación, tratamiento y distribución de agua tiene dos etapas: la extracción y la distribución.

Estimación de la extracción de agua

La estimación de la extracción se realiza a partir de los volúmenes de agua que captan las empresas de servicio público de acueducto.

Para la fracción del agua captada que se destina a utilización propia por parte de las empresas de acueducto, se solicita información del volumen de agua utilizada durante el proceso de producción y tratamiento.

Distribución de agua para hogares y el sector servicios

Para la estimación de hogares, el cálculo parte de la definición de dotaciones para los hogares teniendo en cuenta la población y los requerimientos de agua según las diferentes regiones del país de acuerdo al rango de consumo básico.

Como las personas no solo pertenecen a un hogar, sino que también tienen un empleo, existe una relación inversa entre el agua utilizada en sus respectivos empleos y el agua utilizada en sus hogares. Para este cálculo se tiene en cuenta la literatura que existe con respecto a la dotación de agua en el trabajo por parte de los empleados (Ministerio de Vivienda, 2000).

Estas cifras representan el uso de agua mínimo en las diferentes actividades económicas por parte de los empleados para sus requerimientos biológicos diarios y son tenidos en cuenta para crear una estructura de consumo de agua por actividad económica a partir de los hogares. De esta forma, se obtiene una primera estructura de consumo de agua por actividades económicas por consumo humano.

Adicionalmente, cada actividad económica en sí misma, tiene un uso de agua potable de acuerdo con las actividades propias que desarrollan. Por ello, el cálculo se realiza a partir de los análisis anuales que elabora el sistema de cuentas nacionales del DANE acerca del gasto referente al consumo de agua potable.

Así mismo, se calculan los volúmenes de agua distribuida directamente del Sistema Único de Información - SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, teniendo en cuenta el panel y la serie, de esta forma, siendo la fuente para contrastar la información de la distribución de agua para hogares y el sector servicios.

Por último, se hace un análisis de las diferentes estructuras obtenidas con el fin de seleccionar, para cada una de las actividades económicas, el porcentaje que represente la cantidad de agua utilizada.

Agua utilizada en la actividad económica industria manufacturera⁷

Para la estimación del agua utilizada en la actividad económica industria manufacturera se parte de la información obtenida a través de la Encuesta Ambiental Industrial EAI⁸, sobre volúmenes de agua empleados de acuerdo con la fuente de suministro de agua utilizada (acueducto, agua subterránea, agua superficial, agua lluvia, carrotanque y agua en bloque⁹).

A partir de Código CIU de cada una de las empresas encuestadas, se clasifica cada registro de acuerdo con la actividad económica a la cual pertenece, para posteriormente construir los paneles de los años de la serie. La estructura de panel permite conocer las variaciones porcentuales de consumo de agua entre dos años consecutivos, así como entre las fuentes hídricas que se emplean de suministro.

Una vez estimados los volúmenes de agua utilizados por cada actividad según la EAI, se realiza un ajuste por cobertura al Sistema de Cuentas Nacionales empleando coeficientes que se construyen teniendo en cuenta la cobertura de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) en cada una de las actividades económicas del SCN.

Se trata entonces de un proceso en el que a través de una muestra (EAI - EAM) se determina el comportamiento de consumo de agua relacionado con volúmenes totales y fuentes de suministro empleadas para cada una de las actividades económicas pertenecientes a la industria manufacturera. Por otra parte, se conoce cuáles son los aportes que cada una de las actividades de la industria manufacturera realiza a la economía y con ello, se determinan los factores que deben considerarse para garantizar la exhaustividad del Sistema de Cuentas Nacionales. En los casos en que se encuentran volúmenes atípicos en algunas actividades de la industria manufacturera es necesario consultar a los responsables de la EAI, con el fin de revisar los comentarios que se encuentran registrados y en los que se explica la razón por la cual los volúmenes presentan variaciones considerables.

⁷La utilización de agua por la industria manufacturera contempla el agua como materia prima (como disolvente y como parte integral del producto), el agua utilizada en el proceso productivo (limpiar, calentar, enfriar, generar vapor de agua, transporte de sustancias), así como el agua utilizada en las actividades transversales (administrativas).

⁸Que se encuentra expandida a la Encuesta Anual Manufacturera - EAM

⁹El agua en bloque constituye una venta intra industria, que debe tratarse de manera especial, con el fin de evitar su doble contabilidad.

Aguas residuales y reutilizadas

Para aguas residuales y reutilizadas se utiliza la información reportada por la EAI, y se realiza el mismo procedimiento descrito en agua utilizada en la actividad económica industria manufacturera, utilizando la siguiente clasificación

- Agua residual tratada y vertida: volumen anual de agua descargado en el medio ambiente por el establecimiento después de eliminar algunos contaminantes.
- Agua residual vertida sin tratamiento: volumen anual de agua descargado en el medio ambiente por el establecimiento sin que los contaminantes hayan sido eliminados. El vertimiento se desagrega según el medio receptor que puede ser el alcantarillado o a otro medio receptor (cuerpos de agua, suelo, canales de riego, canales de agua lluvia o mar).
- Agua residual entregada a un tercero para tratamiento: volumen de agua residual que se le entrega a otra empresa (diferente a la empresa de alcantarillado) para que sea tratada fuera del establecimiento (por ejemplo, agua residual con contenido de residuos peligrosos).

- Volumen de agua residual tratada por el establecimiento (m³/año): corresponde al volumen en m³/año de agua residual tratada directamente por el establecimiento.

Como se observa, se cuenta con información acerca de los volúmenes que son vertidos, así como la manera en la cual este se realiza, por ello, es posible estimar los flujos de aguas residuales provenientes de las industrias.

Consumo de agua en la actividad de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca

Este cálculo cubre las siguientes actividades:

001 - 008, 013	<i>Cultivos agrícolas transitorios; cultivos agrícolas permanentes; Propagación de plantas (actividades de viveros, excepto viveros forestales); actividades de apoyo a la agricultura y la ganadería, y posteriores a la cosecha, explotación mixta (agrícola y pecuaria) y caza ordinaria y mediante trampas y actividades de servicios conexas</i>
003	<i>Cultivo permanente de café</i>
009 - 012	<i>Ganadería</i>
014, 015	<i>Silvicultura y extracción de madera</i>
016	<i>Pesca y acuicultura</i>

- Consumo de agua de los cultivos

El consumo de agua de los cultivos se realizó siguiendo la metodología diseñada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2006).

Según esta metodología, el volumen de agua usada para la producción de determinados cultivos (AUA) es calculada por:

$$AUA = \sum_{c=1}^n UAC$$

En dónde el uso de agua por cultivo (UAC) - m³/año, corresponde al volumen total de agua usada para producir una determinada cantidad de toneladas por cultivo.

$$UAC(c) = RAC(c) * \frac{\text{Producción (c)}}{\text{Rendimiento (c)}}$$

Dónde: c – Cultivo

RAC - Requerimiento de agua por cultivo

El RAC corresponde a los requerimientos de agua de cada cultivo medidos en campo (m³/ha) y estandarizados internacionalmente para los diferentes tipos de clima¹⁰. Se considera a Colombia como un país de clima tropical y se utilizan los requerimientos de agua por cultivo estándar.

A nivel internacional los coeficientes de cultivo Kc son estimados por la FAO, sin embargo, algunos países y estudios puntuales tienen sus propias estimaciones; para ello se utiliza el software CROPWAT que tiene como propósito principal calcular los requerimientos de agua y la programación de riego de los cultivos en base a datos introducidos por el usuario. Estos datos pueden ser directamente ingresados en CROPWAT o importados de otras aplicaciones.

De otra parte, se obtuvieron las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA) que realiza el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR¹¹. De ellas se extrajo la información correspondiente a las áreas sembradas y cosechadas por cada uno de los cultivos seleccionados, para los años contemplados en las series de tiempo.

- Consumo de agua en la silvicultura

Para el caso de la silvicultura las áreas fueron tomadas de la "Cuenta ambiental y económica de flujos del bosque, en unidades físicas y monetarias" y corresponde a las áreas de bosque plantado con fines comerciales y las plantaciones de caucho para cada año del periodo analizado.

De esta manera, el agua total extraída anualmente corresponde a la suma de todos los volúmenes de agua de siembra o de cosecha ajustados.

¹⁰Para el Estudio Nacional del Agua el IDEAM cuenta con el cálculo en campo directamente del requerimiento de agua por cultivo.

¹¹Que se elaboran con base en la información suministrada por las Secretarías de Agricultura Departamentales y las Alcaldías Municipales.

Adicionalmente, se emplean los resultados de la investigación interinstitucional realizada en el marco del proyecto WAVES, en la que se determinaron las participaciones de cada una de las fuentes de extracción de agua empleadas en la agricultura.

- Pecuaría y caza incluyendo las actividades veterinarias

En el desarrollo que ha tenido la CAE-FA, el cálculo del volumen de agua requerido para la producción pecuaria se ha estimado teniendo en cuenta las necesidades biológicas de los diferentes animales. En consecuencia, estos volúmenes no incluyen el agua requerida en la actividad productiva relacionada con el lavado de establos, porquerizas, galpones u otras labores desarrolladas dentro de la unidad de producción.

En todos los casos, para cada año de la serie analizada, las estimaciones se realizan a partir de los censos pecuarios de cada especie (número de animales) y de los módulos de consumo hallados a través de investigaciones (litros o m³ de agua por individuo) reportadas en la bibliografía especializada.

$$VAC = NA \times MC$$

Dónde: VAC Volumen de agua consumida [m³]

NA Número de animales

MC Módulo de consumo [m³/animal]

El volumen total de agua utilizada por esta actividad corresponde a la suma de los volúmenes de agua consumida por los bovinos, las aves, los porcinos y los demás animales.

- **Bovinos**

La información correspondiente al censo de animales, por rangos de edad, se toma de Cuentas Nacionales. Estos valores provienen de una validación y consolidación de información del Censo Nacional Agropecuario, FEDEGAN e ICA¹².

¹²Federación Nacional de Ganaderos e Instituto Colombiano Agropecuario

Por su parte, las estimaciones sobre el consumo de agua del ganado bovino tienen en cuenta que los módulos de consumo cambian de acuerdo con la edad de los animales¹³. Ver Tabla 4.

Tabla 4. Módulos de consumo para el ganado bovino por edad

Edad	Módulos de consumo por edad
	Litros / día – cabeza
< 1 año	30
1 – 2 años	15
2 – 3 años	110
>3 años	115

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales

• Aves

La información sobre el número de aves se obtuvo de las estadísticas de encasetamiento¹⁴ de pollitas y pollitos reportadas por la Federación Nacional de Avicultores de Colombia - FENAVI. Los módulos de consumo se aprecian en la Tabla 5.

Tabla 5. Módulos de consumo para pollitas y pollitos

Encasetamiento	Módulo de consumo
	Litros / año – 1000 aves
Pollitas	91.250
Pollitos	89.336

Fuente: Tomado de http://aviculturah13.blogspot.com.co/2013/02/pollo-de-engorde_18.html

• Porcinos

La información sobre los censos porcinos es suministrada por el ICA. Se cuenta con la desagregación del número de individuos por edad lo que permitió estimar para cada año las participaciones por edad.

Los módulos de consumo se aplicaron de manera diferencial por edad del cerdo, según se aprecia en la Tabla 6.

Tabla 6. Módulos de consumo para el ganado porcino por edad

Edad	Módulo de consumo Litros/día-cabeza
Hembras cría >240 días	18
Hembras reemplazo 120 - 240 días	18
Ceba 121 - 180 días	8
Cerdos de traspatio	8

¹³Se toman los valores máximos para cada uno de los módulos de consumo considerando las características tecnológicas de la mayor parte de la producción.

¹⁴El encasetamiento es el número de pollitas y pollitos de un día que entran a ser parte de la población de aves destinadas a la postura o al engorde, respectivamente.

- **Demás animales**

En esta categoría se agruparon las poblaciones de búfalos, caprinos, ovinos y equinos obtenidas de la información reportada por el ICA. Se asumió un mismo módulo de consumo para todos ellos (8 litros/día - cabeza). Fundamentalmente porque no se cuenta con una estratificación por edades, el número de ovinos y caprinos resultan ser el doble de la población de equinos y, los búfalos son una población muy pequeña.

Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca

El sector piscícola es un sector que actualmente no se mide puntualmente en el sistema de Cuentas Nacionales; la acuicultura hace parte del producto 040102 - Peces vivos, pescado fresco o refrigerado entero, descabezado, eviscerado de agua dulce y se considera que es un sector que debido a su crecimiento tendrá una fuente de información mucho más sólida a futuro.

Para el cálculo se utilizó primero la matriz física de producción la cual representa un volumen en unidades físicas equivalente a las unidades monetarias publicadas por Cuentas Nacionales.

$$USP = CP(tn) * CF(m^3 * densidad)$$

En dónde:

USP: Uso de agua en el sector piscícola

CP: Producción en toneladas

CF: Coeficiente Fitzsimmons

Se hace una revisión de la Producción Acuícola por Especies 1995 - 2015, que provienen de los boletines estadísticos del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA)¹⁵ y de la Encuesta Nacional Piscícola realizada por el MADR, pero se opta por utilizar el coeficiente Fitzsimmons que indica que de acuerdo con la densidad se utilizan entre 2,7 a 3,1 m³ de agua por kilogramo de producido (Fitzsimmons, 2000).

¹⁵A partir de 2011 mediante el decreto 4181, pasa a ser la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP

Sin embargo, este coeficiente se ajusta a un promedio, teniendo en cuenta la densidad de las diferentes especies estudiadas por espejo de agua. Ver Tabla 7.

Tabla 7. Coeficiente Fitzsimmons ajustado con Encuesta y Matriz Física de Producción

Tilapia (densidad)	Cachama (densidad)	Trucha (densidad)
2,7 m3/kg - 3,1 m3/kg	1,7 m3/kg - 2,1 m3/kg	2,9 m3/kg - 3,3 m3/kg

Fuente: DANE

Suministro de electricidad, gas y agua

La estimación realizada para esta actividad económica tiene que ver con los volúmenes de agua requeridos en la generación de energía a través de hidroeléctricas. Este uso es considerado no consuntivo, aun cuando el agua debe permanecer almacenada -lo que significa un uso excluyente- para su posterior turbinación.

Generación, captación y distribución de energía eléctrica

La estimación del volumen de agua requerido para la generación de energía de cada año, se realiza a partir de las estadísticas publicadas por XM¹⁶ -en kilovatios hora (kW-h) - de la generación realizada por cada una de las hidroeléctricas del país. Este valor se convierte en volumen de agua turbinada empleando el Factor de Conversión (MW/m³/s) remitido por XM para cada una de las hidroeléctricas que despachan centralmente¹⁷.

De otra parte, se realiza una verificación de los resultados estimados a partir de la revisión bibliográfica. En este caso se consulta la tesis "Evaluación de la huella hídrica azul y gris de la central hidroeléctrica Miel I de ISAGEN S.A E.S.P" que contiene valores de agua turbinada de esta hidroeléctrica para los años 2011, 2012 y 2013 (Uribe, M; 2014. p. 20).

- Aguas residuales y reutilizadas

En la actividad de suministro de electricidad, gas y agua, se utiliza el siguiente supuesto: el volumen de agua una vez turbinado es descargado directamente a los recursos hídricos.

Para los hogares y las actividades económicas relacionadas con el sector de servicios, después de estudiar los coeficientes obtenidos en el RAS 2000, se utiliza un coeficiente general asociado a la actividad de acueducto de 0,8, acorde con el consumo de los hogares y se desagrega de acuerdo a la estructura del Sistema de Cuentas Nacionales.

¹⁶XM es una empresa ISA especializada en la gestión de sistemas de tiempo real.
<http://www.xm.com.co/Paginas/Home.aspx>

¹⁷De acuerdo con lo reportado por XM, las hidroeléctricas que despachan centralmente generan en promedio el 65,5% de la energía que se produce en el país anualmente. Cada una de ellas, de acuerdo con su diseño, puede generar una cantidad de energía al momento de turbinar el agua, este es un factor técnico.

acueducto de 0,8, acorde con el consumo de los hogares y se desagrega de acuerdo a la estructura del Sistema de Cuentas Nacionales.

Explotación de minas y canteras

Para la estimación del volumen de agua extraída se cuantifica el uso de agua en todo el proceso minero, (explotación, en algunos casos para beneficio y transformación). También se considera como agua utilizada el agua evacuada de la mina y que es vertida a alguna fuente de agua superficial o bien podría ser utilizada en la planta de beneficio. Este cálculo contempla las siguientes actividades mineras: carbón, petróleo crudo, minerales metalíferos y otras minas y canteras. Se toma de la tabla de "Consumo de agua por la actividad minera en Colombia"¹⁸ los coeficientes los cuales se aplican a la producción por actividad minera.

Para el caso del petróleo, al no existir coeficiente determinado, éste se estima a partir de información directa de las fuentes de información.

Tabla 8. Coeficiente de consumo de agua por actividad minera en Colombia

Mineral	Unidad de producción	Consumo de agua (m ³ /unidad de producción)
Carbón	Tonelada	1,43
Mineral de hierro	Tonelada	0,03
Níquel	Tonelada	1,51
Oro	Gramo	0,22
Manganeso	Tonelada	0,82
Cromita	Tonelada	0
Azufre	Tonelada	0,75
Mármol	Tonelada	0,5
Caliza	Tonelada	0,19
Puzolana	Tonelada	0,0005
Diabasa	m ³	0,2
Yeso	Tonelada	0,01
Recebo	m ³	0,15
Arena silícea	m ³	0,002
Arenas de cantera	m ³	0,96
Arenas y gravas de río	m ³	0,12
Arena volcánica	m ³	0,42
Cuarzíticos	m ³	0
Gravas de cantera	m ³	0,22
Asfaltita	m ³	0,01
Caolín	Tonelada	0,08
Bentonita	m ³	0
Arcilla Ferruginosa	Tonelada	0
Arcillas Cerámicas	Tonelada	0,08
Arcillas Misceláneas	Tonelada	0,37
Arcilla refractaria	Tonelada	0,02
Roca fosfórica	Tonelada	0,03
Dolomita	Tonelada	0,11
Barita	Tonelada	0,6
Sal halita o gema	Tonelada	0,99
Sal marina	Tonelada	0,0005
Esmeraldas	ct/k	0,91
Magnesita	Tonelada	0,07
Serpentina	Tonelada	0,15
Talco	Tonelada	0,5
Fedelpasto	Tonelada	0,01

Fuente: Estimación de áreas intervenidas, Consumo de Agua, Energía Eléctrica y Costos de Producción en Mina Etapa de Explotación

¹⁸Estudio de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) sobre "Estimación de áreas intervenidas, consumo de agua, energía eléctrica y costos de producción de mina, etapa de explotación" 2014

2.5. DISEÑO DEL ANÁLISIS

El diseño de análisis de la CAE-FA comprende el análisis de consistencia y de contexto, que permiten verificar la coherencia y calidad de la información estadística generada en el marco de la cuenta. Como estadística derivada, y como cuenta satélite del marco central, el análisis de consistencia la CAE-FA está relacionado directamente con las matrices de las series encadenadas de volumen de las cuentas nacionales, con lo cual se garantiza su articulación con

el marco central. En cuanto al análisis de contexto se parte de indicadores de contraste como el Estudio Nacional de Agua (ENA)¹⁹, y de otras fuentes como la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

2.5.1. Métodos de análisis

El análisis de consistencia se realiza a través de controles establecidos en materia de calidad (confiabilidad, cobertura y oportunidad).

- **Confiabilidad:** se analiza y depura la estadística básica y se socializa con las fuentes de información las oportunidades de mejora identificadas. De igual forma, se revisa el comportamiento en serie y se determina el origen de las variaciones para las variables calculadas.

- **Cobertura:** se verifica la disponibilidad de toda la información necesaria y disponible de diferentes fuentes, que permitan hacer los cálculos correspondientes para cada actividad económica.

- **Oportunidad:** de acuerdo con la programación anual establecida en los planes institucionales de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, y la programación del marco central de las cuentas nacionales, se mide la oportunidad de las fuentes de información, para la publicación de la CAE-FA.

2.5.2. Anonimización de microdatos

La CAE-FA, no requiere diseño de anonimización de microdatos por ser una estadística derivada.

2.5.3. Verificación de la anonimización de microdatos

La CAE-FA hace parte de las estadísticas derivadas, para las que no aplica el diseño de verificación de la anonimización de microdatos.

¹⁹Investigación a cargo del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

2.5.4. Comités de expertos

Con el objetivo de garantizar la calidad estadística y de acuerdo con los protocolos establecidos por el DANE en la resolución 3121 del 31 de diciembre de 2018, la CAE - FA realiza los siguientes comités:

- **Pre comité:** realizado con el objetivo de validar y analizar la consistencia de los métodos de medición y la coherencia macroeconómica de los resultados obtenidos. El pre comité cuenta con la participación de los coordinadores de los grupos internos de trabajo de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.
- **Comité interno:** realizado con el objetivo de validar el tratamiento de la información básica utilizada y de analizar la consistencia de los resultados de la cuenta con respecto a otras investigaciones elaboradas por el DANE. Este comité cuenta con la participación de los delegados de las direcciones técnicas, Subdirección y Dirección del DANE y de los usuarios y proveedores internos de información.
- **Comité externo:** realizado posterior a la publicación, con el objetivo de presentar los resultados de la CAE - FA y de generar un espacio de diálogo para la identificación y análisis de requerimientos de información de los usuarios y de oportunidades de mejora en la operación estadística. Este comité cuenta con la participación de entidades públicas y privadas, agremiaciones, y otros usuarios y proveedores externos de información.

Adicionalmente, es importante mencionar que previo al inicio del desarrollo de los comités, los resultados de la CAE - FA son socializados con los profesionales del grupo interno de trabajo de las Cuentas Satélite de Conceptos Alternativos a fin de recibir retroalimentación y sugerencias de mejora.

2.6. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

Finalizada la producción de la CAE-FA, la información se difunde en página Web a través de la Dirección de Difusión, Comunicación y Cultura Estadística (DICE), con el propósito de ofrecer a los usuarios el compendio de resultados.

2.6.1. Diseño de sistemas de salida

Una vez procesados los cuadros de salida, éstos se almacenan en cuadros Excel ubicados en el servidor del DANE, a partir del diseño de las tablas estructuradas para la publicación de resultados.

2.6.2. Diseño de productos de comunicación y difusión

Los resultados de la CAE-FA se publican a través de la página web del DANE en la fecha estipulada por la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, publicada en el calendario web. Los productos de publicación incluyen un boletín técnico y los siguientes anexos de resultados:

- Cuadros oferta utilización por año, presenta una visión general de los flujos del agua; las columnas desglosan las actividades económicas, clasificadas según agregaciones de la CIIU revisión 4 para el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) para Colombia mientras que las filas conservan la estructura propuesta por el SCAE

2.6.3. Entrega de productos

La entrega de productos de la CAE-FA se realiza mediante publicación en la página web del DANE, de acuerdo con la fecha y horario establecido en el calendario anual de publicaciones.

En el siguiente enlace se disponen los productos de publicación de la CAE-FA:

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-satelite/cuenta-satelite-ambiental-csa#cuenta-ambiental-y-economica-de-flujos-del-agua-en-unidades-fisicas>

2.6.4. Estrategia de servicio

Para brindar soporte, orientación y respuesta oportuna a los diferentes grupos de interés; la CAE-FA se vale de las diferentes herramientas y mecanismos que el DANE ha dispuesto a través de los siguientes canales:

1. A través del correo electrónico institucional: contacto@dane.gov.co o de manera telefónica, los grupos de interés pueden hacer llegar consultas propias de esta investigación; las cuales son respondidas de manera oportuna y bajo los lineamientos de calidad establecidos.

2. El sistema documental del DANE, permite que se clasifiquen los requerimientos de los grupos de interés por temática. De esta manera, una vez son radicadas las solicitudes a través de internet o de manera física, se digitalizan y asignan a la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, en donde se brinda la atención o respuesta propia de cada requerimiento.

3. Finalmente, la DSCN realiza el seguimiento correspondiente a cada requerimiento relacionado con la CAE-FA, a través del Grupo Interno de Trabajo de cuentas Satélites de Conceptos Alternativos.

2.7. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE LAS FASES DEL PROCESO

El equipo de trabajo de la CAE - FA aplica procesos de autoevaluación en cada una de las fases de producción, a fin de garantizar la calidad de los resultados publicados. Dichos procesos, incluyen:

- Seguimiento riguroso al cumplimiento del cronograma establecido y aprobado por la Dirección Técnica
- Implementación de listas de chequeo, a partir de las cuales se establecen los requerimientos de calidad y los productos de salida de cada subproceso
- Realización de mesas técnicas y reuniones de trabajo para la revisión y análisis de los avances y resultados de cada subproceso.
- Realización de comités de expertos para la presentación de los resultados y el análisis de su coherencia macroeconómica y de contexto.
- Implementación de sugerencias de mejora derivadas de la realización de comités de expertos.

Finalmente, dentro del marco normativo vigente de la entidad (NTCPE 1000 del 2020); la CAE-FA, está alineada con los requerimientos de las auditorías internas en materia de gestión documental (SDI) a que haya lugar, de las cuales, si fuere el caso, se acogerían las recomendaciones para la elaboración de planes de mejoramiento del proceso de producción estadística (PES).

2.8. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y FLUJOS DE TRABAJO

El diseño de los sistemas de producción y flujos de trabajo se realiza de la siguiente manera: Siguiendo los lineamientos del SCAE- 2012, se identifican las variables y fuentes de información, las cuales son internas y externas. En las fuentes internas se tiene: de la DSCN las cuentas anuales de bienes y servicios, y la cuenta ambiental y económica de flujos del bosque; de la Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE), la Encuesta Ambiental Industrial (EAI), el capítulo IV correspondiente al recurso hídrico; de la Dirección de Censos y Demografía (DCD), información de las proyecciones de población; y de la Dirección de Regulación, Estandarización y Normalización (DIRPEN, los Lineamientos Metodológicos.

Respecto a las fuentes externas se cuenta con la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Estructura de agua por tipo de cultivos; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) información sobre gremios de la actividad agrícola y pecuaria Acueductos; Operador XM, producción de energía por hidroeléctricas.

Se acopia información y posteriormente se prosigue con el procesamiento, efectuando análisis de consistencia y coherencia con indicadores de contraste, y nuevamente se consulta a la fuente para su verificación. Una vez se efectúa ese proceso los resultados se consolidan por actividad económica, para proceder a hacer los análisis correspondientes.

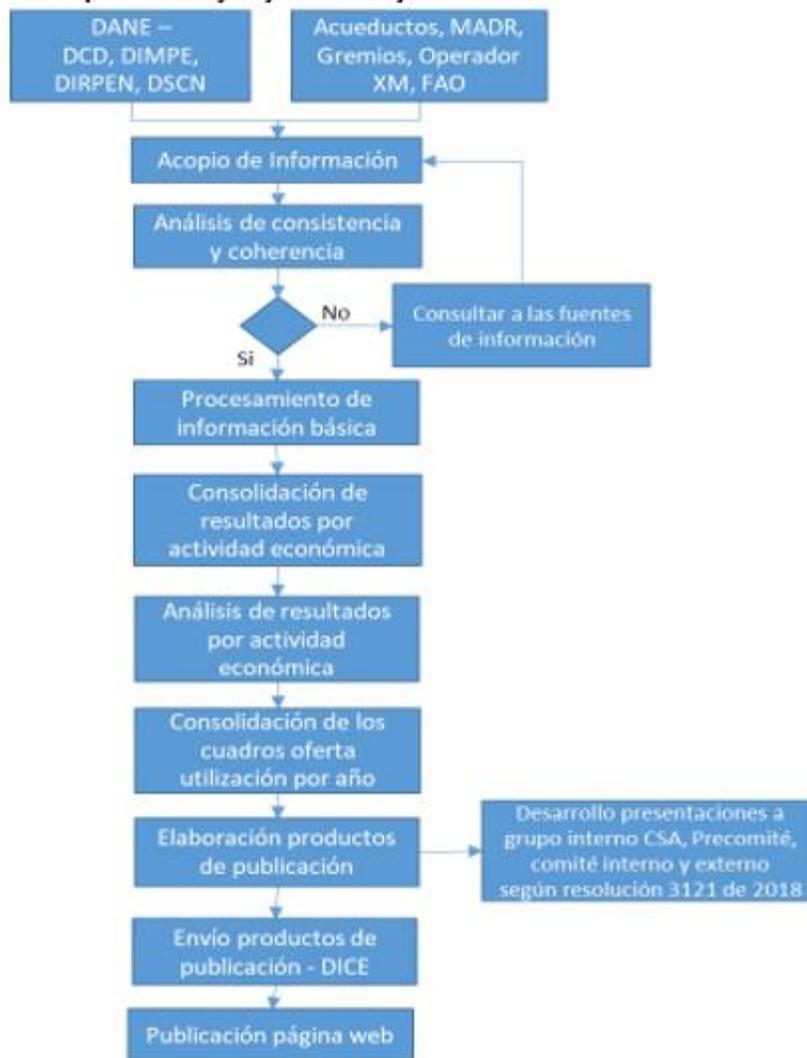
Finalmente se consolidan los cuadros oferta utilización los cuales describen los flujos de agua en unidades físicas, siguiendo la trayectoria del agua desde su extracción inicial desde el medio ambiente por la economía, y su oferta y utilización dentro de la economía, hasta su descarga final hacia el medio ambiente; todas las partidas se expresan en términos cuantitativos y se pueden compilar a distinto nivel de detalle.

Una vez elaborados los productos de publicación (boletín y anexos), y revisados por los expertos, se realizan las presentaciones para el grupo interno, para la DSCN y el comité externo con el fin de socializar los resultados, cumpliendo con la resolución 3121 de 2018.

Los dos últimos pasos realizados en el sistema de producción y flujos de trabajo de la CAE-FA, son los relacionados con seguir la ruta de envío para la publicación de los productos, la cual está a cargo de la Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística (DIMCE), encargada de realizar la publicación en la página web.

El diagrama 2, presenta el sistema de producción y flujos de trabajo de la CAE-FA.

Diagrama 2. Sistema de producción y flujos de trabajo de la CAE-FA



Fuente: DANE, Cuentas nacionales

3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

Los siguientes, son los documentos relacionados con la CAE-FA:

- Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) 2008 en:

https://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/sna2008_web.pdf

<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008Spanish.pdf>

- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica. 2012 (SCAE, 2012):

https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/CF_trans/SEEA_CF_Final_sp.pdf

- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua (SCAE-A):

https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/Seriesf_100s.pdf

- Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas del Agua:

https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_91s.pdf

- Ficha Metodológica CAE-FA sin publicar

- Nomenclatura de productos y actividades económicas de las Cuentas Nacionales:

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales#nomenclatura-de-actividades-y-productos>

GLOSARIO

Acueducto: Es un sistema legalmente constituido para la recogida, transmisión, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, desde la fuente hasta los consumidores. (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Glossary of Statistical Terms).

Acuífero: Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua en cantidades significativas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE). (2006). Decreto 155 de 2004, por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones).

Agua de minería (sinónimo: uso de agua en minería): Agua utilizada en la extracción de minerales, carbón, mena, petróleo y gas natural. Incluye el agua asociada con explotación de canteras, drenaje, trituración y otras actividades realizadas in situ como parte de la explotación minera y se excluye el agua utilizada para procesos como fundición y refinación y el agua en conductos para lodos acuosos. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Agua de riego: Agua artificialmente aplicada a las tierras con propósitos de explotación agrícola (UNESCO/OMM Glosario Internacional de Hidrología, 2a. edición, 1992) (Naciones Unidas, 2013).

Agua reciclada: Agua que se vuelve a utilizar dentro de la misma industria o el mismo establecimiento (in situ) (Naciones Unidas, 2013).

Aguas residuales: Son todas las aguas que quedan después del uso doméstico y/o en actividades productivas Son aquellas que no tienen ningún valor inmediato en relación con su utilización anterior, debido a su calidad, su cantidad o por un desfase temporal. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Base de conceptos estandarizados).

Aguas residuales tratadas: Son las aguas residuales que luego de un tratamiento pueden ser utilizadas en el mismo u otro proceso de producción, ya sea por el mismo productor o uno diferente. (Ministerio de Minas y Energía (MINMINAS). (2015). Adaptado de Glosario minero).

Agua reutilizada: Aguas residuales suministradas a un usuario para que las utilice nuevamente, con o sin tratamiento previo, excluye el agua reciclada en el interior de cada emplazamiento industrial. También se denota comúnmente como "aguas residuales recuperadas" (Organización de las Naciones Unidas (ONU) Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012)

Aguas de suelos: Aguas suspendidas en la capa superior del suelo o en la zona de aeración cercana a la superficie del suelo, que pueden descargarse hacia la atmósfera por evapotranspiración. (Organización de las Naciones Unidas (ONU), Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012).

Aguas subterráneas: Son aquellas que se acumulan en capas porosas de las formaciones subterráneas conocidas como acuíferos generalmente para su uso se requiere algún tipo de obra o estructura hidráulica de captación Registre el volumen captado por el establecimiento. (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). -EAI- Manual de Diligenciamiento y Conceptos 2017).

Aguas superficiales: Toda agua que fluye sobre la superficie del suelo o que está almacenada sobre ella, con independencia de su grado de salinidad Incluyen el agua de embalses artificiales, es decir los reservorios especialmente construidos para almacenar, regular y controlar los recursos de agua; los lagos, es decir esos grandes cuerpos de agua estan-cada que ocupa una depresión en la superficie terrestre; los ríos y arroyos, que son cuerpos de agua que fluyen continua o periódicamente por sus cauces; la nieve y el hielo, que incluyen las capas permanentes o estacionales de nieve o de hielo en la superficie del suelo; y los glaciares, que son acumulaciones de hielo de origen atmosférico, que por lo general se desplazan lentamente sobre la superficie terrestre durante un período prolongado. (Organización de las Naciones Unidas (ONU) Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012)

Agua en bloque: Servicio que se presta a entidades que distribuyen y/o comercializan agua a distintos tipos de usuarios. (Decreto 302 de 2000). Por el cual se reglamenta la "Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado").

Agua lluvia: Cuando la unidad económica se abastece de agua encauzando y almacenando en estanques el agua de lluvia. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Adaptado del Manual de recolección y conceptos básicos GEIH-2019).

Aguas transfronterizas: Son las aguas superficiales o subterráneas que marcan, atraviesan o están situadas en las fronteras entre dos o más países. por lo que respecta a las aguas transfronterizas que desembocan directamente en el mar, su límite lo constituye una línea recta imaginaria trazada a través de la desembocadura entre los dos puntos extremos de las orillas durante la bajamar Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Captación de agua: Cuando la unidad económica se aprovisiona de agua para su consumo tomándola directamente de fuentes naturales como ríos, quebradas, manantiales, etc. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Adaptado - Manual de recolección y conceptos básicos GEIH-2019).

Ciclo hidrológico (sinónimo: ciclo del agua): Etapas por las que pasa el agua desde la atmósfera hacia la Tierra y en su regreso a la atmósfera: evaporación desde las tierras, el mar o las aguas internas, condensación para formar nubes, precipitación, acumulación en los suelos o en masas de agua, y nueva evaporación. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Consumo de agua: Describe la cantidad total de agua extraída de su fuente para ser utilizada. (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE).-Mesas conceptuales-Economía circular-2020).

Consumo final efectivo de los hogares: Bienes o servicios de consumo adquiridos por los hogares individuales. El valor del consumo final efectivo de los hogares está dado por la suma de los tres componentes siguientes: a. El valor de los gastos de los hogares en bienes y servicios de consumo, incluidos los gastos en bienes y servicios no de mercado vendidos a precios económicamente no significativos. b. El valor de los gastos realizados por las unidades del gobierno en bienes o servicios de consumo individual suministrados a los hogares en forma de transferencias sociales en especie. c. El valor de los gastos realizados por las Instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH) en bienes o servicios de consumo individual suministrados a los hogares en forma de transferencias sociales en especie. Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2009. Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). 2008 (9.81).

Consumo intermedio: Representa el valor de los bienes y servicios no durables utilizados como insumos en el proceso de producción para producir otros bienes y servicios. Contexto: Es el valor de los bienes y servicios consumidos como insumos en el proceso de producción, excluyendo activos fijos cuyo consumo es registrado como consumo de capital fijo; los bienes o servicios pueden ser tanto transformados como usados por el proceso de producción. European Statistical Office (Eurostat).

Curso de agua: Canal o cauce natural o construido por el ser humano, a través del cual puede fluir el agua. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua.

Depósitos artificiales de agua: Construcciones elaboradas para el almacenamiento, la regulación y el control de los recursos hídricos. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Emisión hacia el agua: Liberación directa de un contaminante en el agua y su liberación indirecta por transferencia a sistemas de alcantarillado Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Escorrentía: Parte de la precipitación caída en la superficie de un determinado territorio o país en un periodo de tiempo y que genera una corriente de agua que corre por el suelo. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Escorrentía urbana: Parte de la precipitación sobre zonas urbanas que no se filtra naturalmente hacia los suelos ni se evapora y que fluye sobre las tierras o bajo la superficie de las tierras o por cauces o tuberías hacia un curso superficial de agua o una instalación construida para la filtración. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Evaporación Volumen de agua formada por el agua que se evapora directamente de las aguas superficiales y desde el agua del suelo; incluye la sublimación, que es el agua que se transforma en vapor directamente desde la nieve, el hielo o los glaciares sin pasar por la fase líquida, es decir, sin fundirse. Organización de las Naciones Unidas, ONU- Recomendaciones internacionales para las estadísticas del agua- 2012

Evapotranspiración efectiva: Cantidad de agua que se evapora desde la superficie del suelo y/o transpira por acción de la vegetación y las plantas existentes cuando la humedad de los suelos está a un nivel natural, el cual está

determinado por la precipitación Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Exportaciones de agua: Agua que sale del territorio de referencia por conducto de tuberías o infraestructura de otros tipos (Naciones Unidas, 2013).

Extracción de agua: Cantidad de agua retirada de cualquier fuente, en forma permanente o transitoria, en un lapso dado, para consumo final y para actividades de producción. El agua utilizada para la generación de energía hidroeléctrica también se incluye en la extracción. El total de extracción de agua puede desglosarse en función del tipo de fuente, como recursos hídricos u otros recursos, y en función del tipo de uso (Naciones Unidas, 2013).

Extracción de agua para distribución: Agua extraída de las fuentes hídricas con el propósito de entregarla a hogares o unidades económicas. Adaptado Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Extracción para uso propio: Agua extraída directamente de las fuentes hídricas por los hogares o unidades económicas. Adaptado Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Flujos físicos de agua: Cantidad de agua utilizada para actividades que implican la producción y el consumo y la cantidad de agua reutilizada en la economía y que se devuelve al medio ambiente (con o sin tratamiento) (no se acepta la sugerencia de cambio de texto) Organización de las Naciones Unidas, ONU 2012- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012 Marco Central

Flujos de retorno de agua: Corrientes directas al medio ambiente, con o sin tratamiento. Se incluye toda el agua con independencia de su calidad, incluyendo la que ha pasado por generadores hidroeléctricos. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2012- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012 Marco Central

Gasto de consumo final de los hogares: De acuerdo con el criterio de consumo adquirido, el gasto de consumo se define como la compra de bienes y servicios para uso común del hogar (compra de alimentos y enseres domésticos) o para el uso personal de cada uno de los miembros del hogar (gastos individuales). Organización Internacional del Trabajo (OIT). Informe II de Estadísticas de ingresos y gastos de los hogares. Ginebra, 24 de noviembre a 3 de diciembre de 2003..

Hogares: Es una persona o grupo de personas, parientes o no, que ocupan la totalidad o parte de una unidad de vivienda; atienden necesidades básicas con cargo a un presupuesto común y generalmente comparten las comidas. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Principios y recomendaciones para los censos de población y vivienda. Revisión 1. (1998).

Industria: Son las actividades de las unidades estadísticas que se dedican a la transformación física o química de materiales, sustancias y componentes, en productos nuevos; el trabajo se puede realizar con máquinas o a mano, y en una fábrica o a domicilio. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Importaciones de agua: Agua que ingresa en el territorio de referencia por conducto de tuberías o infraestructura de otros tipos (Naciones Unidas, 2013).

Pérdidas de agua en la distribución: Volumen de agua perdida debido a fugas y evaporación durante el transporte entre el lugar de extracción y un lugar de uso, y entre un lugar de uso y otro lugar de nueva utilización. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua.

Pérdidas durante la extracción: Son las que se producen durante la extracción de un recurso natural, antes de ninguna elaboración, tratamiento o transporte del recurso extraído, se incluye la extracción de recursos naturales que se devuelven al yacimiento del que proceden. Algunas pérdidas durante la extracción también pueden registrarse como residuos de recursos naturales Organización de las Naciones Unidas, ONU 2012- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012 Marco Central

Pérdidas durante el almacenamiento: Son las pérdidas de productos energéticos y materiales en existencia; pueden ser: la evaporación, las fugas de combustibles (medidas en unidades de masa o de volumen), el desperdicio y los daños accidentales. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2012- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012 Marco Central

Precipitación: Volumen total de humedad atmosférica caída en forma de lluvia, nieve o granizo sobre un territorio en un periodo de tiempo. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013 - Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua.

Producto interno bruto (PIB): Valor de los bienes y servicios de uso final. Puede medirse a partir de tres métodos (SCAE 2012): a) Por el ingreso: el PIB es igual a las remuneraciones de los asalariados más el excedente bruto de explotación más el ingreso mixto bruto más los impuestos menos los subsidios sobre la producción y las importaciones. b) Por el gasto: el PIB es igual a la suma del gasto de consumo final más la formación bruta de capital más las exportaciones menos las importaciones de bienes y servicios. c) Por la producción: el PIB es igual al valor de la producción menos el consumo intermedio más los impuestos menos las subvenciones sobre productos. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE). 2012. Marco Central.

Recarga de aguas subterráneas: Cantidad de agua agregada externamente a las zonas de saturación de un acuífero durante un lapso dado. La recarga de un acuífero es la suma de recarga natural y la recarga artificial (Naciones Unidas, 2013).

Recirculación del agua: Uso de las aguas residuales en operaciones y procesos unitarios dentro de la misma actividad económica que las genera y por parte del mismo usuario generador y sin que exista contacto con el suelo al momento de su uso, salvo cuando se trate de suelo de soporte de infraestructura (no se acepta la sugerencia de cambio de texto). Resolución 1256 23 de noviembre de 2021.

Recursos de agua: Agua dulce y salobre de cuerpos de agua interiores, incluida las aguas subterráneas y el agua del suelo. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE). 2012. Marco Central.

Recursos de agua dulce: Agua que existe con baja concentración de sales. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Retornos de agua: Volumen de agua devuelta al medio ambiente por las unidades económicas durante un periodo de tiempo después de su utilización. Adaptado Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua

Sector institucional: agrupación de unidades institucionales similares. Cada unidad institucional pertenece a un solo sector institucional. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE). 2012. Marco Central.

Sistema de aguas interiores: Conjunto de aguas superficiales (ríos, lagos, reservorios artificiales, nieve, hielo y glaciares), de aguas subterráneas, de agua de mar y de aguas de la tierra en el territorio de referencia. Organización de las Naciones Unidas, ONU 2012- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012 Marco Central.

Suministro de agua: Volumen de agua que sale o fluye fuera de una unidad económica y que corresponde a la suma del agua aportada a otras unidades económicas y del agua incorporada al medio ambiente. Adaptado Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013- Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua.

Suministro de agua a otras unidades económicas: Cantidad de agua aportada por una unidad económica a otra, y registrada tras deducir las pérdidas en la distribución (Naciones Unidas, 2013).

Suministro de agua al medio ambiente: Volumen de agua aportada al medio ambiente por una unidad económica durante un período de tiempo, después de su utilización. Adaptado Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013 - Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el agua- SCAE-Agua.

Suministro de agua dentro de la economía: Volumen de agua aportada por una unidad económica a otra que se registra después de deducir las pérdidas en la distribución. Adaptado Organización de las Naciones Unidas, ONU 2013. Sistema de Contabilidad. Sistemas de conceptos estandarizados del DANE

Unidad económica: Es una persona natural o jurídica que lleva a cabo una actividad económica con o sin emplazamiento. Adaptación de la definición de unidad institucional SCN 2008.

Unidad institucional: entidad económica capaz por derecho propio de poseer activos, contraer obligaciones e

involucrarse en actividades económicas y transacciones con otras unidades. (Naciones Unidas, Comisión Europea, FAO, FMI, OCDE, Banco Mundial, 2012)

Valor agregado bruto: valor de la producción menos el valor del consumo intermedio. El valor agregado neto es igual al valor agregado bruto menos el consumo de capital fijo. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE). 2012. / Organización de las Naciones Unidas (ONU). Marco Central. Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). 2008.

Vertimiento: Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE). (2010). Decreto 3930.

BIBLIOGRAFÍA

CEPAL, FMI, OECD, Naciones Unidas, Banco Mundial. (2008). Sistema de Cuentas Nacionales. New York.

DANE. (2019). Manual de Diligenciamiento y Conceptos EAI. Bogotá.

Fitzsimmons, K. (2000). Future trends of tilapia aquaculture in the Americas. Tilapia Aquaculture in the Americas,, 252-264.

IDEAM. (2015). Estudio nacional del Agua 2014. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A. Isa Majluf, F. (26 de Noviembre de 2003). Cuentas Ambientales en los países de América Latina y el Caribe: Estado de Situación. Segunda Reunión de REDESA Ambiental. Recuperado el 08 de 11 de 2017, de https://www.cepal.org/deype/noticias/noticias/3/13643/doc_ISA.pdf

Ministerio de Vivienda. (2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS. Bogotá.

Naciones Unidas. (2000). Contabilidad ambiental y económica integrada. Manual de Operaciones. Nueva York: Naciones Unidas. Recuperado el 07 de 11 de 2017

Naciones Unidas. (2013). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua SCAE-Agua. New York.

Naciones Unidas, Comisión Europea, FAO, FMI, OCDE, Banco Mundial. (2012). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica SCAE. New York.

ANEXOS

VERSIÓN	FECHA	RAZÓN DE LA ACTUALIZACIÓN
1	23/Ago/2022	Se crea el documento metodológico de la OE bajo los lineamientos definidos por DIRPEN.
2	15/Dic/2022	Incorporación de conceptos estandarizados

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Nombre: Angela Viviana Torres Velandia Cargo: Profesional Especializado Fecha: 15/Dic/2022	Nombre: Diego Andres Cobaleda Martinez Cargo: Profesional Especializado Fecha: 15/Dic/2022 Nombre: Juan Pablo Cardoso Torres Cargo: Director Técnico Fecha: 15/Dic/2022	Nombre: Leonardo Trujillo Oyola Cargo: Subdirector del Departamento Fecha: 26/Dic/2022

Si este documento es impreso se considera copia no controlada