

República de Colombia
Índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento (IVH)
(Hoja metodológica versión 1,2)

<u>Identificación del Indicador</u>	
Contexto nacional o internacional en la que se encuentra	Se enmarca en el Estudio Nacional del Agua (ENA) y pertenece a la batería de indicadores del Sistema de Información Ambiental de Colombia -SIAC. A partir de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico – PNGIRH se concibe el sistema de indicadores hídricos, que reflejan el estado de las situaciones que, en un enfoque sistémico con visión integral, son determinantes para la toma de decisiones en el marco de la Gestión Integral de Recursos Hídricos – GIRH (MAVDT, 2010).
Tema de referencia	Agua
Código de identificación para Indicadores de Iniciativas Internacionales (ID)	N/A
Unidad de medida	Adimensional
Periodicidad	<input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cuál: <u>Cuatrienal a partir del ENA 2010.</u>

<p>Cobertura geográfica</p>	<p> <input checked="" type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Departamental <input type="checkbox"/> Municipal <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cuál: </p> <p>La cobertura del indicador es por subzonas hidrográficas y unidades hidrográficas abastecedoras de cabeceras municipales con antecedentes de desabastecimiento.</p> <p>Esta cobertura ha variado con la elaboración de cada ENA de la siguiente forma:</p> <p>a) Cobertura para los municipios de Colombia en el ENA 2000, con mapa temático a escala 1:1'500.000.</p> <p>b) Cobertura para 309 subzonas hidrográficas y unidades hidrográficas abastecedoras de cabeceras municipales con antecedentes de desabastecimiento para el ENA 2010, se presenta mapa temático con la ubicación de las subzonas como punto de referencia a escala 1:500.000.</p> <p>c) Cobertura para 316 subzonas hidrográficas y unidades hidrográficas abastecedoras de cabeceras municipales con antecedentes de desabastecimiento para el ENA 2014, se presenta mapa temático con la ubicación de las subzonas como punto de referencia a escala 1:500.000.</p> <p>d) Cobertura para las 316 subzonas hidrográficas del país en el ENA 2018.</p> <p><i>*Para mayor detalle ver en observaciones generales.</i></p>
<p>Cobertura temporal</p>	<p>Este indicador se viene trabajando periódicamente como parte del Estudio Nacional del Agua al cual se hace referencia por el año de publicación.</p> <p>2000 2010 (año base 2008) 2014 (año base 2012) 2018 (año base 2016)</p>
<p>Descripción del Indicador</p>	
<p>Definición</p>	<p>El índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento (IVH) relaciona de forma cualitativa a) el Índice de Uso del Agua – IUA, y b) el Índice de Retención y Regulación Hídrica – IRH, mostrando la fragilidad de los sistemas hídricos superficiales de mantener la oferta de agua dadas sus condiciones de regulación y de demanda, pudiéndose presentar susceptibilidad al desabastecimiento.</p>
<p>Pertinencia</p>	<p>Finalidad / Propósito</p> <p>La finalidad es representar la vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico señalando las zonas que, por el uso (relación oferta y demanda) y la regulación de agua, tienen una mayor o menor fragilidad ante diversas condiciones, como variabilidad climática, intensificación de amenazas, aumento en la demanda de agua o degradación de la cuenca.</p> <p>El propósito es apoyar el establecimiento de un estado de referencia que permita explicar las relaciones entre la oferta y la demanda de agua, y articule los procesos de transformación antrópicos con a) los efectos en las amenazas y vulnerabilidad hídrica de los ecosistemas por regulación hídrica, y b) las potencialidades y restricciones de los sistemas hídricos para el abastecimiento de la población y el aprovechamiento de</p>

	diferentes actividades socioeconómicas (IDEAM, 2010).
Metas / Estándares	Ninguno
Marco conceptual	<p>La <i>vulnerabilidad</i> de un sistema se define además de las amenazas o impactos, por las vías de desarrollo de una sociedad, su grado de exposición física, la distribución de sus recursos, los desastres padecidos previamente y sus instituciones sociales y gubernamentales (IPCC, 2007 citado por García, Piñeros, Bernal & Ardila, 2012). En este contexto, la vulnerabilidad puede repercutir tanto en el sistema natural (hídrico, ecosistémico, de biodiversidad), como en la estructura socioeconómica de las unidades hidrográficas (IDEAM, 2015), por lo que la <i>vulnerabilidad hídrica</i> depende en gran medida de la forma en cómo el recurso hídrico se gestione (García, Piñeros, Bernal & Ardila, 2012).</p> <p>De acuerdo a los Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua – ERA, los cuales abordan el análisis del indicador de vulnerabilidad a efectos de variabilidad climática desarrollado por IDEAM y Caicedo F. en 2011 (IDEAM, 2013), se define sobre vulnerabilidad lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> La <i>vulnerabilidad del sistema hídrico</i> se define como la susceptibilidad de estos a la disminución de los caudales, la recarga de acuíferos, la capacidad de regulación hídrica y de depuración, la cual se encuentra determinada por las características intrínsecas de los sistemas hídricos y el nivel o grado de exposición a eventos naturales o antrópicos. La <i>vulnerabilidad intrínseca</i> se entiende como la característica o naturaleza de los sistemas hídricos, que determinan el grado como se afectarían por eventos externos. La <i>vulnerabilidad del recurso hídrico</i> se define como la susceptibilidad a presentarse desabastecimiento por la disminución de la oferta o por limitación de disponibilidad al uso por efectos de la contaminación, determinada por las condiciones naturales que regulan la oferta y la capacidad natural de asimilación en relación con las necesidades de la demanda y uso del recurso. La <i>vulnerabilidad al desabastecimiento del agua</i> se asocia a la relación entre la variabilidad de la oferta disponible del recurso y la demanda de este para las actividades humanas. <p>Los conceptos del <i>Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento – IVH-</i> de acuerdo con los ENA han sido los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Es la fragilidad de los sistemas hídricos en términos de seguridad de la disponibilidad de agua para suplir las demandas, abordada también, como el grado de fragilidad del abastecimiento y la amenaza por sequía cuando se presentan condiciones hidroclimáticas extremas, en el ENA 2000. Es el grado de fragilidad del sistema hídrico de mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas –como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno del Pacífico (El Niño)- podría generar riesgos de

	<p>desabastecimiento en el ENA 2010.</p> <p>El <i>Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento</i> al ser abordado con el Índice de Uso del Agua – IUA, que relaciona la oferta hídrica superficial disponible y la demanda sectorial, considera condiciones normales o promedio y de año seco, al articular de forma indirecta la oferta de agua. La vulnerabilidad hídrica es evaluada a partir de la comparación del uso del agua en una zona con la regulación hídrica de la misma, permitiendo reconocer aquellas que por esta relación se pueden considerar susceptibles al desabastecimiento.</p> <p>La <i>oferta de agua</i> es el volumen de agua que escurre por la superficie e integra los sistemas de agua superficial, esta se aborda como la <i>Oferta Hídrica Total Superficial – OHTS</i> y la <i>Oferta Hídrica Disponible – OHTD</i>. La OHTS equivale al agua que fluye por la superficie de suelo, que no se infiltra o se evapora y se concentra en los cauces de los ríos y/o en los cuerpos de agua lénticos (lagunas, embalses, etc.), la OHTD es el volumen de agua promedio que resulta de sustraer a la OHTS el volumen de agua que garantizaría el uso para el funcionamiento de los ecosistemas y de los sistemas fluviales, y -en alguna medida- un caudal mínimo para usuarios que dependen de las fuentes hídricas asociadas a estos ecosistemas (<i>caudal ambiental</i>) (IDEAM, 2015). La oferta de agua en general es estimada para condiciones normales o promedio (<i>año hidrológico medio</i>) y de <i>año hidrológico seco</i>.</p> <p>El <i>año hidrológico medio</i> está definido por los caudales medios mensuales multianuales de la serie histórica de caudales medios diarios de las estaciones de monitoreo, mientras que el <i>año hidrológico seco</i> se define con los caudales mínimos mensuales de las series de caudales medios diarios, los cuales se identifican como el año típico seco, e incluye periodos de El Niño (IDEAM, 2010).</p> <p>La <i>demanda hídrica sectorial</i> es el volumen de agua extraída para los usos sectoriales en un periodo de tiempo determinado, considerando el consumo humano o doméstico, el del sector agrícola, industrial, de comercio y servicios, energía, acuícola, y el agua extraída no consumida – volumen de agua extraído que retorna al sistema hídrico variaciones en su calidad- entre otros (IDEAM 2015). Su exactitud depende de la calidad y la cantidad de información disponible sobre los usuarios del agua, respecto a los procesos y consumos que estos realicen dadas las características hidroclimáticas de las zonas y a su capacidad económica y tecnológica.</p> <p>El <i>Índice de Uso del Agua – IUA</i> se define como la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo de tiempo determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis (subzona o unidad hidrográfica), en relación con la oferta hídrica neta superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espaciales (IDEAM, 2010). La relación de la demanda sobre la oferta disponible indica el grado de presión sobre la oferta, y da señales sobre su vulnerabilidad (IDEAM, 2015).</p> <p>El <i>Índice de retención y regulación hídrica – IRH</i> muestra la capacidad de una cuenca para mantener un régimen de caudales, producto de la interacción del sistema suelo-vegetación con las condiciones climáticas y con las características físicas y</p>
--	---

	<p>morfométricas, permitiendo evaluar la capacidad de regulación del sistema en su conjunto (IDEAM, 2010). Con este se reconocen las condiciones para mantener una capacidad hídrica determinada, permitiendo identificar las zonas en condiciones de mayor y menor capacidad de retener y regular el agua, como de mantener captaciones o derivaciones de agua permanentes (Bernal & Santander, 2016).</p> <p>Bajo este contexto, la <i>vulnerabilidad hídrica</i> de una zona depende de las condiciones meteorológicas, hídricas, socioeconómicas, fisicobióticas y culturales presentes, por lo que la susceptibilidad al <i>desabastecimiento</i> conjuga este conjunto de variables y de decisiones que se tomen. El <i>desabastecimiento hídrico</i> se asocia con la limitación de aprovechamiento que tiene la demanda de agua cuando la oferta y la regulación hídrica no favorecen al abastecimiento por cantidad de agua; en este abordaje no se tiene en cuenta la contaminación del agua.</p> <p>Particularmente, el <i>IVH</i> puede ser visto como una herramienta de planeación que permite proyectar acciones en casos de eventos extremos, con la identificación de las condiciones potenciales de una zona que pueden generar escasez de agua superficial. Asimismo, permite sugerir posibles condiciones de desabastecimiento para los municipios, cabeceras municipales y demás usos del agua, como también, proporcionar elementos para la gestión ambiental, la planificación y el ordenamiento del uso del agua (Sánchez, 2010).</p>																																													
<p>Fórmula de cálculo</p>	<p>El Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento, tanto en año hidrológico medio como seco, se determina para el ENA 2010, 2014 y 2018 a partir de la siguiente matriz de asociación de los rangos de interpretación del Índice de retención y regulación hídrica (IRH) y del Índice de Uso de Agua (IUA):</p> <table border="1" data-bbox="527 1066 1377 1392"> <thead> <tr> <th colspan="5">Matriz de Asociación Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento – IVH</th> </tr> <tr> <th>Índice de Uso del Agua - IUA</th> <th colspan="4">Índice de Retención y Regulación Hídrica - IRH</th> </tr> <tr> <th>Categoría</th> <th>Alto</th> <th>Moderado</th> <th>Bajo</th> <th>Muy bajo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy bajo</td> <td>Muy baja</td> <td>Baja</td> <td>Media</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>Baja</td> <td>Baja</td> <td>Media</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>Media</td> <td>Media</td> <td>Alta</td> <td>Alta</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>Media</td> <td>Alta</td> <td>Alta</td> <td>Muy alta</td> </tr> <tr> <td>Muy alto</td> <td>Media</td> <td>Alta</td> <td>Alta</td> <td>Muy alta</td> </tr> <tr> <td>Crítico</td> <td>Muy alta</td> <td>Muy alta</td> <td>Muy alta</td> <td>Muy alta</td> </tr> </tbody> </table> <p>En el ítem de interpretación se describe la lógica de la calificación de esta matriz y se encuentra la tabla asociada a las categorías cualitativas de este indicador.</p>	Matriz de Asociación Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento – IVH					Índice de Uso del Agua - IUA	Índice de Retención y Regulación Hídrica - IRH				Categoría	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy baja	Baja	Media	Media	Bajo	Baja	Baja	Media	Media	Medio	Media	Media	Alta	Alta	Alto	Media	Alta	Alta	Muy alta	Muy alto	Media	Alta	Alta	Muy alta	Crítico	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Matriz de Asociación Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento – IVH																																														
Índice de Uso del Agua - IUA	Índice de Retención y Regulación Hídrica - IRH																																													
Categoría	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo																																										
Muy bajo	Muy baja	Baja	Media	Media																																										
Bajo	Baja	Baja	Media	Media																																										
Medio	Media	Media	Alta	Alta																																										
Alto	Media	Alta	Alta	Muy alta																																										
Muy alto	Media	Alta	Alta	Muy alta																																										
Crítico	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta																																										
<p>Metodología de cálculo</p>	<p>Procedimiento de cálculo del indicador para el ENA 2010, 2014 y 2018:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección de datos: Obtención de los datos del Índice de uso del agua – IUA- y de retención y regulación de agua – IRH- por subzona hidrográfica. 2. Procesamiento de datos: <ol style="list-style-type: none"> a. Estimación del indicador para cada subzona hidrográfica con los valores del IUA y del IRH aplicando la matriz de asociación. 																																													

	<p>b. Representación espacial de la categoría designada para cada subzona hidrográfica. Como resultado se obtiene la capa temática del índice para el territorio nacional.</p> <p>c. En las unidades hidrográficas abastecedoras de cabeceras municipales con antecedentes de desabastecimiento se obtiene la categoría del IVH en la cuenca delimitada con los valores del IUA e IRH (ENA 2010 y 2014).</p> <p>3. Presentación de resultados:</p> <p>a. El indicador IVH se entrega para el análisis y resultados en el ENA mediante el mapa temático y la tabla de indicadores con lo determinado para cada subzona hidrográfica y unidad hidrográfica abastecedora de cabecera municipal.</p> <p>b. Los valores calculados del indicador se presentan en una tabla con las siguientes columnas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Para subzona hidrográfica i) Nombre, y ii) Categoría del IVH. Para unidad hidrográfica abastecedora de cabecera municipal i) Nombre unidad espacial, y ii) Categoría del IVH (ENA 2010 y ENA 2014). <p><i>*Ver en observaciones generales del indicador</i></p>																												
<p>Interpretación</p>	<p>Las categorías de interpretación del indicador van de muy bajo a muy alto de acuerdo con la siguiente tabla:</p> <table border="1" data-bbox="641 903 1261 1119"> <thead> <tr> <th colspan="4">Categorización IVH</th> </tr> <tr> <th>R</th> <th>G</th> <th>B</th> <th>Categoría</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>255</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Muy alta</td> </tr> <tr> <td>255</td> <td>170</td> <td>0</td> <td>Alta</td> </tr> <tr> <td>255</td> <td>255</td> <td>0</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>230</td> <td>0</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>160</td> <td>170</td> <td>Muy baja</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quando la regulación hídrica es alta y el uso del agua es muy bajo, la vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento es muy baja, mientras que con un uso del agua alto o muy alto y una regulación muy baja, la vulnerabilidad es muy alta. Entre más alto es el uso del agua y menor es la regulación, la vulnerabilidad por desabastecimiento aumenta; disminuye cuando: a) mejora la regulación de agua y b) se presenta un menor uso del agua.</p> <p>En categoría media se pueden presentar dos situaciones, una cuando la regulación y el uso del agua son altos, o por el contrario cuando estos dos son bajos, de forma que a cambios en el uso o en la regulación del agua se puede pasar a una categoría alta o baja de vulnerabilidad, como es el caso de aquellas zonas en las que en año seco su vulnerabilidad aumenta comparada con la de un año normal (medio).</p> <p><i>*Ver en observaciones generales del indicador.</i></p>	Categorización IVH				R	G	B	Categoría	255	0	0	Muy alta	255	170	0	Alta	255	255	0	Media	150	230	0	Baja	0	160	170	Muy baja
Categorización IVH																													
R	G	B	Categoría																										
255	0	0	Muy alta																										
255	170	0	Alta																										
255	255	0	Media																										
150	230	0	Baja																										
0	160	170	Muy baja																										
<p>Restricciones Limitaciones</p>	<p>Limitaciones para la interpretación:</p> <ol style="list-style-type: none"> La determinación de la vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento no se puede definir solamente a partir de la categoría en que se encuentra, sino que debe relacionarse con el Índice de Uso del Agua – y por tanto con la oferta y demanda de agua- y el Índice de Retención y Regulación Hídrica –IRH. La categoría de vulnerabilidad definida establece una condición potencial de las 																												

	<p>subzonas hidrográficas, que depende también de las restricciones y limitaciones que tengan los índices a partir de los que se halla, como de los datos de demanda (para todos los sectores) y de oferta de agua (consideraciones de caudal ambiental y de año hidrológico medio y seco). Por lo que su exactitud depende de estos factores, de forma que en algunas zonas con vulnerabilidad baja se puede estar subestimando la susceptibilidad al desabastecimiento.</p> <p>3. Al definir la vulnerabilidad de una zona se deben relacionar también las características climáticas, socioeconómicas, y las condiciones de sostenibilidad ambiental para interpretar correctamente el indicador, por ejemplo, en la Guajira dadas sus condiciones secas y la baja regulación de agua, la hacen susceptible a una vulnerabilidad media a muy alta que se intensifica con el uso del agua y con la necesidad de usar agua subterránea.</p> <p>Limitaciones para el análisis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El índice puede tener sesgos en algunas zonas del país con limitaciones en el monitoreo de la oferta de agua, o en la consecución de información de la demanda de agua, por lo que este valor puede ser mayor al tener en cuenta las demandas de agua reales de las unidades hidrográficas, de forma que se recomienda realizar análisis más detallados en categorías críticas o en zonas donde se proyecten desarrollos socioeconómicos. 2. Al no tener en cuenta la cronología y temporalidad de los caudales, el Índice por sí sólo no se puede relacionar con fenómenos de variabilidad climática como El Niño, La Niña o la sequía. Bajo condiciones de año seco, la vulnerabilidad obtenida aporta un estado potencial o general que depende de las características bióticas, físicas y socioculturales de las unidades hidrográficas, por lo que esta puede ser mayor bajo estos fenómenos. 3. En cuanto a escenarios, en su análisis se deben contemplar los siguientes de acuerdo a la <i>Evaluación Regional del Agua</i> (2013): i) cuando existe una demanda superior o igual a una oferta disponible con comportamiento estable y permanente, lo cual puede presionar el recurso hídrico y configurar un agotamiento del mismo; ii) cuando la oferta natural presenta alteraciones importantes por cambios climáticos y las actividades humanas, disminuyendo la oferta disponible del recurso y desequilibrando la relación oferta-demanda de manera permanente; iii) cuando el comportamiento natural de régimen hidrológico presenta fluctuaciones temporales que no están acordes a una demanda más constante en la unidad de tiempo de análisis, lo cual lleva a un desabastecimiento en periodos determinados. <p>En el uso del indicador se debe tener en cuenta la imposibilidad de establecer relaciones temporales o geográficas a diferentes versiones de los estudios, ya que las metodologías empleadas en los ENA se han ajustado a los enfoques abordados (diferencias entre ENA 2000 a 2010, 2014 y 2018), y a la disponibilidad y calidad de los datos con los cuales se hayan los índices de los cuales depende el indicador.</p> <p>Para mayor detalle sobre las limitaciones y restricciones que tiene el indicador en cuanto a su análisis e interpretación se deben consultar las hojas metodológicas del IUA, oferta de agua, demanda de agua y el IRH respectivamente.</p>
--	--

Facilidad de obtención	<input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Difícil
	<p>Una vez obtenidos los Índices de Uso del Agua –IUA y de retención y regulación de agua –IRH es fácil calcular el indicador, no obstante, la estimación del IUA es difícil por la consecución y heterogeneidad de los datos de demanda y la estimación de la oferta, y en el IRH es regular por la presencia de zonas no muestreadas en las que es necesario interpolar los valores.</p> <p>¿Por qué?:</p> <hr/>

<u>Responsable del Indicador</u>															
	<table border="1"> <tr> <td>Entidad</td> <td>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM</td> </tr> <tr> <td>Dependencia</td> <td>Subdirección de Hidrología</td> </tr> <tr> <td>Nombre del funcionario</td> <td>Responsable del cálculo y reporte del indicador: Nelson Omar Vargas Martínez y grupo de evaluación hidrológica</td> </tr> <tr> <td>1 Cargo</td> <td>Subdirector Hidrología</td> </tr> <tr> <td>Correo electrónico</td> <td>nvargas@ideam.gov.co</td> </tr> <tr> <td>Teléfono</td> <td>57 (1) 3527160 Ext. 1509</td> </tr> <tr> <td>Dirección</td> <td>Calle 25 D No. 96 B – 70, Piso 2, Bogotá D.C, Colombia</td> </tr> </table>	Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM	Dependencia	Subdirección de Hidrología	Nombre del funcionario	Responsable del cálculo y reporte del indicador: Nelson Omar Vargas Martínez y grupo de evaluación hidrológica	1 Cargo	Subdirector Hidrología	Correo electrónico	nvargas@ideam.gov.co	Teléfono	57 (1) 3527160 Ext. 1509	Dirección	Calle 25 D No. 96 B – 70, Piso 2, Bogotá D.C, Colombia
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM														
Dependencia	Subdirección de Hidrología														
Nombre del funcionario	Responsable del cálculo y reporte del indicador: Nelson Omar Vargas Martínez y grupo de evaluación hidrológica														
1 Cargo	Subdirector Hidrología														
Correo electrónico	nvargas@ideam.gov.co														
Teléfono	57 (1) 3527160 Ext. 1509														
Dirección	Calle 25 D No. 96 B – 70, Piso 2, Bogotá D.C, Colombia														

<u>Ubicación principal para la consulta del Indicador</u>

Nombre	<p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2001). Estudio nacional del agua: balance hídrico y relaciones oferta demanda en Colombia, indicadores de sostenibilidad proyectados al año 2015 y 2025. Bogotá D.C.: IDEAM.</p> <p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2008). Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, Estudio nacional del agua: Relaciones de demanda de agua y de oferta hídrica. Bogotá D.C.: IDEAM.</p> <p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2010). Estudio Nacional del Agua 2010. Bogotá D.C.: IDEAM.</p> <p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2015). Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá D.C.: IDEAM.</p> <p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá D.C.: IDEAM.</p>
Física	<p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Centro de Documentación, Calle 25 D No. 96 B - 70 Bogotá D.C. Horario de atención: lunes a viernes 8:00am a 4:00pm.</p>
URL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio Nacional del Agua – 2000: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019252/019252.html 2. Estudio Nacional del Agua – 2008: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/020962/020962.htm 3. Estudio Nacional del Agua – 2010: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021888/021888.htm 4. Estudio Nacional del Agua – 2014: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/023080.html 5. Estudio Nacional del Agua – 2018: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023858/023858.html http://www.ideam.gov.co/web/agua/anexos-estudio-nacional-del-agua-2018 6. Geovisor y catálogo de mapas del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC: http://sig.anla.gov.co:8083/ http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas 7. Geovisor Institucional IDEAM http://visor.ideam.gov.co/geovisor/#!/profiles/4

Fuente de las Variables		
V1	Nombre de la variable	Índice de Uso del Agua – IUA

Tipo	Registro primario de información <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input type="checkbox"/> Teledetección <input type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____
	Registro secundario de información <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input checked="" type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____
Frecuencia de medición	<input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cual: <u>Cuatrienal para la realización del ENA</u>
Ubicación para consulta	
Nombre	Subdirección de Hidrología
Física	IDEAM. Calle 25D No. 96B – 70, Piso 2, Bogotá D. C. Colombia.
URL	1. Estudio Nacional del Agua – 2000: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019252/019252.html 2. Estudio Nacional del Agua – 2008: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/020962/020962.htm 3. Estudio Nacional del Agua – 2010: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021888/021888.htm 4. Estudio Nacional del Agua – 2014: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/023080.html 5. Estudio Nacional del Agua – 2018: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023858/023858.html http://www.ideam.gov.co/web/agua/anexos-estudio-nacional-del-agua-2018 6. Geovisor y catálogo de mapas del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC: http://sig.anla.gov.co:8083/ http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

		7. Geovisor Institucional IDEAM http://visor.ideam.gov.co/geovisor/#!/profiles/4
	Responsable	
	Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM
	Dependencia	Subdirección de Hidrología
	Nombre del funcionario	Responsable del cálculo y reporte del indicador: Nelson Omar Vargas y Grupo de Evaluación Hidrológica
	Cargo	Subdirector de Hidrología
	Correo electrónico	nvargas@ideam.gov.co
	Teléfono	57 (1) 3527160 Ext. 1509
	Dirección	Calle 25 D No. 96 B – 70, Piso 2, Bogotá D.C, Colombia
V2	Nombre de la variable	Índice de retención y regulación hídrica – IRH

Tipo	Registro primario de información <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input type="checkbox"/> Teledetección <input type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____
	Registro secundario de información <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input checked="" type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____
Frecuencia de medición	<input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cual: <u>Cuatrienal para la realización del ENA</u>
Ubicación para consulta	
Nombre	Subdirección de Hidrología
Física	IDEAM. Calle 25D No. 96B – 70, Piso 2, Bogotá D. C. Colombia.
URL	1. Estudio Nacional del Agua – 2000: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019252/019252.html 2. Estudio Nacional del Agua – 2008: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/020962/020962.htm 3. Estudio Nacional del Agua – 2010: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021888/021888.htm 4. Estudio Nacional del Agua – 2014: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/023080.html 5. Estudio Nacional del Agua – 2018: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023858/023858.html http://www.ideam.gov.co/web/agua/anexos-estudio-nacional-del-agua-2018 6. Geovisor y catálogo de mapas del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC: http://sig.anla.gov.co:8083/ http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

	7. Geovisor Institucional IDEAM http://visor.ideam.gov.co/geovisor/#!/profiles/4
Responsable	
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM
Dependencia	Subdirección de Hidrología
Nombre del funcionario	Responsable del cálculo y reporte del indicador: Nelson Omar Vargas y Grupo de Evaluación Hidrológica
Cargo	Subdirector de Hidrología
Correo electrónico	nvargas@ideam.gov.co
Teléfono	57 (1) 3527160 Ext. 1509
Dirección	Calle 25 D No. 96 B – 70, Piso 2, Bogotá D.C, Colombia

Observaciones Generales

Cobertura geográfica

La cobertura geográfica del indicador ha variado para cada año de publicación, teniendo el propósito que se mantenga la unidad de análisis a nivel de subzona para los ENA posteriores; el número de unidades hidrográficas de cabeceras municipales depende del listado de municipios consolidado por el Ministerio de Vivienda.

Metodología

Las metodologías con las cuales ha sido estimado el indicador han variado en la elaboración de cada ENA, de acuerdo al abordaje y la información disponible. En el ENA 2000 el IRH se calcula de forma distinta, en la que la retención de humedad se estimaba de forma cualitativa a partir de los suelos, la cobertura vegetal y variables meteorológicas como la precipitación (IDEAM, 2010). La metodología presentada del ENA 2014 para la estimación del indicador es la vigente y recomendada para los futuros estudios.

Interpretación

En el ENA 2014 se incluye la categoría muy alta para generar una categoría adicional en aquellas zonas que

requieren una prioridad de intervención mayor, dado que la demanda actual estimada puede competir con el caudal ambiental, implicando la existencia de conflictos por el uso del agua y/o una afectación sobre el agua disponible para los ecosistemas.

Bibliografía

Ardila Robles, E., Bernal Quiroga, F. A., García, M., & Piñeros Botero, A. (2012). *Variabilidad climática, cambio climático y el recurso hídrico en Colombia*. Universidad de Los Andes, Foro Hidrología de extremos y cambio climático. Bogotá D.C.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2001). *Estudio nacional del agua: balance hídrico y relaciones oferta demanda en Colombia, indicadores de sostenibilidad proyectados al año 2015 y 2025*. Bogotá D.C.: IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua 2010*. Bogotá D.C.: IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2013). *Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua -ERA*. Bogotá D.C.: IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá D.C.: IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. Bogotá: ideam: 452 pp

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT. (2010). *Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Sánchez, F. D. (2010). *Sexto informe de avance del Estudio Nacional del Agua 2010 – Contrato de prestación de servicios No. 0.49 de 2010*. IDEAM: Bogotá D.C.

Información sobre la Hoja Metodológica

Fecha	Versión	Datos del autor o de quien ajustó la hoja metodológica	Descripción de los ajustes
27 de septiembre de 2014	1,0	Nombre funcionario: Fabio Andrés Bernal Contratista: Ivon Maritza Casallas Martínez Cargo: Profesional Especializado Contratista	Primera versión de la hoja metodológica del indicador.

		<p>Dependencia: Subdirección de Hidrología Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM</p> <p>Correo electrónico: fbernal@ideam.gov.co icasallas@ideam.gov.co</p> <p>Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext 1503 57 (1) 35271 60 Ext 1703</p> <p>Dirección: Calle 25 D No. 96 B - 70 Bogotá D.C. Colombia</p> <p>Cítese como: Bernal, F. A. y Casallas, I. M. (2014). Hoja metodológica del indicador Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento (Versión 1,00). Estudio Nacional del Agua. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 7 p.</p>	
29 de septiembre de 2016	1,1	<p>Nombre funcionario: Fabio Andrés Bernal Contratista: Jenny Paola Santander Durán</p> <p>Cargo: Profesional Especializado Contratista</p> <p>Dependencia: Subdirección de Hidrología Instituto de Estudios Ambientales - IDEA</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Universidad Nacional del Colombia, Sede Bogotá.</p> <p>Correo electrónico: fbernal@ideam.gov.co jpsantanderd@unal.edu.co</p>	<p>Actualización de datos y conceptos en los campos de: contexto nacional e internacional, tema de referencia, periodicidad de consolidación y entrega de los datos, cobertura geográfica, cobertura temporal, definición, pertinencia, metas/estándares, marco conceptual, forma de cálculo, metodología de cálculo, interpretación, restricciones y limitaciones, facilidad de obtención, responsable del indicador, fuente de las variables, y observaciones generales.</p>

		<p>Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext 1503</p> <p>Dirección: Calle 25 D No. 96 B – 70, Bogotá D.C., Colombia</p> <p>Cítese como: Bernal, F. A. y Santander, J. P. (2016). Hoja metodológica del indicador Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento (Versión 1.01). Estudio Nacional del Agua. Sistema de Información Ambiental. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 14 p.</p>	
01 de junio de 2020	1,2	<p>Nombre funcionario: Nelson Omar Vargas Martínez Contratista: Jenny Paola Marín Salazar</p> <p>Cargo: Subdirector de Hidrología Contratista</p> <p>Dependencia: Subdirección de Hidrología</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.</p> <p>Correo electrónico: nvargas@ideam.gov.co jpmarin@ideam.gov.co</p> <p>Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext 1500</p> <p>Dirección: Calle 25 D No. 96 B – 70, Bogotá D.C., Colombia</p> <p>Cítese como: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2020). <i>Hoja metodológica del Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento (Versión 1,2)</i>. 16 p.</p>	Actualización de datos y conceptos con base en la metodología e insumos empleados para el ENA 2018.