

## 1. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA

### 1.1 Generalidades

El Índice de Calidad del Agua es un indicador diseñado para evaluar el estado del recurso hídrico. Hace parte del Sistema de Indicadores Hídricos de Colombia y se define como un valor numérico que clasifica la calidad del agua de una corriente superficial en cinco categorías: buena, aceptable, regular, mala o muy mala, cada una representada por un color (azul, verde, amarillo, naranja y rojo, respectivamente). Su cálculo se basa en los resultados obtenidos a partir del monitoreo y análisis de diversas pruebas de laboratorio (IDEAM, 2023).

**Tabla 1** Calificación Índice Calidad del agua

<b>Calificación ICA Categorización Propuesta por el IDEAM y adoptada por CORPONOR</b>		
<b>Categorías de valores que puede tomar el indicador</b>	<b>Calificación de la calidad del agua</b>	<b>Señal de alerta</b>
0,00 – 0,25	Muy mala	● Rojo
0,26 – 0,50	Mala	● Naranja
0,51 – 0,70	Regular	● Amarillo
0,71 – 0,90	Aceptable	● Verde
0,91 – 1,00	Buena	● Azul

Fuente: Adaptado del IDEAM

### 1.2. Metodología para el cálculo del indicador<sup>1</sup>

La fórmula de cálculo del indicador es:

$$ICA_j = \left( \sum W_i * I_{ij} \right)$$

Donde:  $ICA_j$  Es el Índice de Calidad del Agua calculado a la altura de un punto de monitoreo  $j$ .  $W_i$  Es el ponderador o peso relativo asignado a la variable de calidad  $i$ .

<sup>1</sup> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua (Versión 1,2). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Calidad del agua superficial. 10 p.

*$i$*  Es el valor calculado de la variable *i*, obtenido al ingresar el valor de la concentración de la variable obtenida en el punto de monitoreo *j*, en la curva funcional o ecuación correspondiente.

*i* corresponde a la variable que hace parte del indicador.

En la tabla 2 se resumen las variables que están involucradas en el cálculo del indicador, su unidad de medida y la ponderación que tienen dentro de la fórmula de cálculo.

**Tabla 2** Variables del ICA y sus ponderaciones

<b>VARIABLE</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>PESO DE IMPORTANCIA (ICA 6 variables)</b>
Conductividad Eléctrica - CE	uS/cm	0,17
Oxígeno Disuelto -OD	% Saturación	0,17
Sólidos Suspendidos Totales - SST	mg/L	0,17
Demanda Química de Oxígeno - DQO	mg/L	0,17
pH	Unidades de pH	0,15
Nitrógeno Total/ Fosforo Total - NT/PT	mg/L/mg/L	0,17

Fuente: Adaptado del IDEAM

Para cada variable se elabora una curva o relación funcional (ecuación), en la cual los niveles de calidad, con valores entre 0 y 1, se ubican en el eje Y (ordenadas), mientras que las concentraciones correspondientes de cada variable se representan en el eje X (abscisas). De esta manera, en cada gráfico se traza una curva que muestra cómo varía la calidad del agua en función de la concentración de cada contaminante.

Para efectuar dicho cálculo, la Corporación cuenta con el formato MPA-07-F-14-108, denominado Formato para el cálculo del Índice de Calidad del Agua (ICA).

### 1.3. Variables para la determinación del ICA

#### 1.3.1 Conductividad Eléctrica - CE

Es un parámetro expresado en micro Siemens por centímetro ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), que indica la capacidad de una solución para conducir corriente eléctrica. Esta propiedad está determinada por la presencia y concentración total de iones, su movilidad, valencia, proporciones relativas y la temperatura en el momento de la medición. (GESTA AGUA, 2017).

### **1.3.2 Oxígeno Disuelto -OD**

Corresponde a la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, expresada en mg/L, proveniente principalmente de la disolución del oxígeno atmosférico y, en menor medida, de la fotosíntesis. Su concentración está determinada por la presión parcial de oxígeno en la atmósfera y por la temperatura del agua. (GESTA AGUA, 2017).

### **1.3.3 Sólidos Suspendidos Totales - SST**

La existencia de sólidos suspendidos en los cuerpos de agua refleja alteraciones en las condiciones hidrológicas de la corriente. Su origen puede estar asociado a procesos de erosión, descargas industriales, actividades de extracción de materiales o disposición inadecuada de escombros. Además, presenta una relación directa con la turbiedad del agua. (IDEAM, 2023).

Entre los sólidos presentes en el agua se encuentran el plancton, minerales de arcilla, arena, limo, coloides, materia orgánica e inorgánica en partículas finas, así como diversos microorganismos.

### **1.3.4 Demanda Química de Oxígeno - DQO**

Se entiende como la cantidad de un oxidante determinado que reacciona con una muestra de agua bajo condiciones específicas y controladas. El consumo de dicho oxidante se expresa en función de su equivalencia en oxígeno. (Baird & Bridgewater, 2017).

### **1.3.5 pH**

Es la medida de la concentración de iones  $H^+$  expresada en unidades de pH, utilizada para establecer si una sustancia es ácida, neutra o básica. Se determina en una escala de 0 a 14, donde valores menores a 7 indican acidez, valores mayores a 7 indican alcalinidad y un valor de 7 corresponde a neutralidad. (GESTA AGUA, 2017).

### **1.3.6 Fosforo Total**

El fósforo en los cuerpos de agua favorece la proliferación de biomasa, principalmente de algas, lo que incrementa la DBO del sistema acuático debido a la necesidad de oxidar la materia orgánica. Esto se relaciona directamente con procesos de eutrofización y el aumento del fitoplancton. El fósforo en el agua suele encontrarse en forma de fosfatos, por lo que su determinación resulta fundamental tanto en el análisis de la contaminación de cuerpos hídricos como en los procesos de tratamiento de aguas. (Roldán, 2003).