

Informe de Calidad de Agua 2024

PROYECTO: IMPLEMENTAR RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA EN LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS SZH DIRECTOS BAJO MAGDALENA ENTRE EL BANCO Y PLATO (MD) – CÓDIGO 2907 Y SZH BAJO SAN JORGE - LA MOJANA – CÓDIGO 2502; EN JURISDICCIÓN DE LA CSB; BOLÍVAR, PARA CALCULAR EL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA EN CORRIENTES SUPERFICIALES (ICA) Y PROPUESTA DE META DE CARGA CONTAMINANTE.

INTRODUCCIÓN

La CSB como ejecutor de políticas, planes, programas y proyectos en materia de ambiente, recursos naturales y cambio climático, propuso una Red de Monitoreo de Cantidad y Calidad del Agua, sobre las principales corrientes hídricas dentro de tres subcuencas hidrográficas: **SZH DIRECTOS BAJO MAGDALENA ENTRE EL BANCO Y PLATO (MD) – CÓDIGO 2907 Y SZH BAJO SAN JORGE - LA MOJANA – CÓDIGO 2502; EN JURISDICCIÓN DE LA CSB; BOLÍVAR, SZH MOJANA - SAN JORGE CODIGO 2502-02** esto con el fin de tener la información que permita contar con una línea base para determinar la capacidad de carga del tramo o cuerpo de agua definidos a partir de evaluaciones de calidad del recurso hídrico. Es por ello que con los resultados obtenidos se determinarían los índices de calidad de agua para cada una de las cuencas, con lo cual podremos analizar y observar la capacidad de depuración, oxigenación y recuperación de la calidad de agua. Lo que permitirá priorizar en medidas de manejo y de protección de las fuentes hídricas que abastecen los diferentes centros poblados.

Para la ejecución de los monitoreos se aplicaron las políticas del Programa Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico" - PNGRH 2010 y el "Protocolo de Monitoreo y Seguimiento del Agua 2021" del IDEAM.

Para la determinación del ICA, se utilizó los lineamientos propuestos por el IDEAM, a partir de seis (6) variables: Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno (D.Q.O), relación Nitrógeno Total /Fósforo Total, Sólidos Suspendidos Totales, Conductividad Eléctrica, y pH.

En el presente informe se presentan los resultados del Índice de Calidad – ICA, obtenidos en las dos (2) campañas de monitoreo realizadas en el año 2024 para las fuentes hídricas superficiales.

PROGRAMA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE CORRIENTES SUPERFICIALES

El Programa de Monitoreo de Calidad de corrientes, conformado por dos (2) campañas en las principales fuentes hídricas superficiales, una campaña en época de lluvias y otra de sequía. Con el fin de tener línea base de calidad del agua para las subcuencas hidrográficas **SZH DIRECTOS BAJO MAGDALENA ENTRE EL BANCO Y PLATO (MD) – CÓDIGO 2907 Y SZH BAJO SAN JORGE - LA MOJANA – CÓDIGO 2502; EN JURISDICCIÓN DE LA CSB; BOLÍVAR, SZH MOJANA - SAN JORGE CODIGO 2502-02**, la FUNDACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL SIN FRONTERAS contrató el Laboratorio AGUA DEL CARIBE con acreditación vigente ante el IDEAM para la realización de dos (2) campañas de monitoreo que constan de las siguientes fases:

Fase 1

Aforo de Caudales y la Toma de muestras

Se efectúa la medición de parámetros in situ, preservación, transporte de las muestras al laboratorio conforme al cronograma establecido para cada campaña. Se debe agregar, que en esta fase funcionarios de la CSB, supervisan la medición de caudales y la toma de muestras en los puntos determinados en EL Plan de Monitoreo Hidrográfico.

Fase 2

Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras de las dos (2) campañas se realizaron a través del Laboratorio AGUA DEL CARIBE.

Fase 3

Análisis de datos por campaña

Los datos de campo y los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos emitidos por el laboratorio AGUA DEL CARIBE, se consolidan en un archivo Excel para proceder a hacer la revisión, y el análisis. Posteriormente se determina los valores del ICA (índice de calidad del agua).

Fase 4

Para terminar, se realiza una representación gráfica de los datos por subcuenca hidrográfica, con el fin de visualizar mejor las relaciones tendencias de los datos y se genera el Informe de Calidad de Agua.

ALCANCE

Este documento tiene como fin presentar el cálculo del ICA en los puntos de muestreo establecidos, acorde a los servicios solicitados por **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR – MAGANGÜÉ, BOLÍVAR.**

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE PUNTO(S) DE MUESTREO

PUNTOS DE MUESTREO

Los planes de muestreo N°117, 118 y 119 se desarrollaron en el departamento de Bolívar. A continuación, se presenta el sitio de recolección y coordenadas geográficas de cada punto de muestreo, los cuales fueron definidos previamente en acuerdo con el cliente.

Punto(s) de muestreo y su ubicación geográfica: Subzona 1.

SUBZONA 1				
Punto	Descripción (Sitio de recolección)	Coordenadas		Municipio
01	San Jacinto I	8°13'18"N	74°43'54"W	San Jacinto del Cauca
02	San Jacinto II	8°15'14"N	74°41'55"W	San Jacinto del Cauca
03	Achí I	8°33'22"N	74°32'50"W	Achí
04	Achí II	8°34'40"N	74°31'31"W	Achí
05	Punta de Cartagena	8°52'36"N	74°27'50"W	Pinillos



Punto(s) de muestreo y su ubicación geográfica: Subzona 2.

SUBZONA 2				
Punto	Descripción (Sitio de recolección)	Coordenadas		Municipio
01	Río Viejo I	8°35'1,88"N	73°50'54,53"W	Río Viejo
02	Río Viejo II	8°35'34,46"N	73°49'52,64"W	Río Viejo
03	Quebrada La Oscura	8°36'7,61"N	73°54'13,42"W	Río Viejo
04	Regidor	8°39'18,54"N	73°49'34,58"W	Regidor
05	La Gloria	8°42'14,11"N	73°48'38,86"W	Regidor
06	El Peñón	8°59'27,99"N	73°57'26,03"W	El Peñón
07	Bocas de Chimi	8°57'16,95"N	74°0'14,33"W	San Martín de Loba
08	San Martín de Lobas	8°57'21,99"N	74°2'22,89"W	San Martín de Loba
09	Hatillo II	8°57'0,69"N	74°3'40,44"W	Hatillo de Loba
10	Hatillo I	8°57'8,18"N	74°5'7,32"W	Hatillo de Loba
11	Barranco de Loba	8°56'58,47"N	74°7'18,08"W	Hatillo de Loba
12	Margarita	9°9'48,32"N	74°16'32,93"W	Margarita
13	San Fernando	9°11'58,46"N	74°17'37,65"W	San Fernando
14	San Fernando	9°13'3,18"N	74°20'9,41"W	San Fernando
15	Mompox II	9°13'38,34"N	74°24'44,83"W	Mompox II
16	Mompox I	9°15'50,30"N	74°25'56,04"W	Mompox I
17	Talaigua	9°18'50,03"N	74°33'57,50"W	Talaigua Nuevo
18	Cicuco II	9°14'57,07"N	74°39'27,22"W	Cicuco
19	Cicuco III	9°16'56,11"N	74°38'44,76"W	Cicuco
20	Cicuco I	9°17'42,46"N	74°40'25,90"W	Talaigua Nuevo
21	El Peñon Duran	9°21'14,36"N	74°36'50,82"W	Talaigua Nuevo



Punto(s) de muestreo y su ubicación geográfica: Subzona 3.

SUBZONA 3				
Punto	Descripción (Sitio de recolección)	Coordenadas		Municipio
01	Retiro I	9°10'16"N	74°43'46"W	Magangué
02	Retiro II	9°10'38"N	74°43'43"W	Magangué
03	Ciénaga Grande	9°13'58"N	74°46'20"W	Magangué
04	Magangué	9°14'55"N	74°44'22"W	Magangué
05	Tacaloa	9°26'33"N	74°44'23"W	Magangué



METODOLOGÍA

METODOLOGÍA DE MUESTREO

La toma de muestras fue realizada de acuerdo con lo establecido en su respectivo plan de muestreo, aplicando los procedimientos correspondientes para las actividades de campo según lo establecido en el sistema de gestión de calidad del Laboratorio Agua del Caribe – LAC S.A.S.

El muestreo fue realizado con base en lo descrito por el laboratorio en el instructivo *IT-SGC-04 Toma de Muestras* y conforme a las normas técnicas colombianas *NTC-ISO 5667*. El almacenamiento y preservación de las muestras fue realizada según lo establecido en *APHA. (2023). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edition 24th*.

El transporte y custodia de las muestras fue llevada a cabo según los lineamientos establecidos en el instructivo *IT-SGC-07 Recepción de Muestras en el Laboratorio*. El monitoreo se llevó a cabo los días 27, 28 y 29 de noviembre de 2024, en donde se realizó muestreo simple y se midieron parámetros de campo o *in situ* en treinta y un (31) puntos de agua superficial.

METODOLOGÍA ANALÍTICA

Los análisis de campo y análisis de laboratorio fueron realizados bajo metodologías normalizadas y establecidas en APHA. (2023). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edition 24th*. El Laboratorio Agua del Caribe - LAC S.A.S está acreditado según la Resolución N°0249 del 25 de marzo de 2021 y la Resolución N°1476 del 30 de octubre de 2023 del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, donde la segunda resolución modifica el alcance de la acreditación otorgada inicialmente. Las metodologías analíticas que no están al alcance de las actividades del laboratorio fueron subcontratadas con un laboratorio externo acreditado por el IDEAM.

Cálculo del Índice de Calidad del Agua - ICA's IDEAM

Se realizó el cálculo del ICA con 6 variables, conforme a la propuesta del Instituto Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales – IDEAM.

Variables del ICA y sus ponderaciones

VARIABLE	UNIDADES	PESO DE IMPORTANCIA 1 (ICA 5 variables)	PESO DE IMPORTANCIA 2 (ICA 6 variables)
Oxígeno Disuelto -OD	% Saturación	0,2	0,17
Sólidos Suspendidos Totales - SST	mg/L	0,2	0,17
Demanda Química de Oxígeno - DQO	mg/L	0,2	0,17
Conductividad Eléctrica - CE	uS/cm	0,2	0,17
N total/P total - NT/PT	mg/L/mg/L	--	0,17
pH	Unidades de pH	0,2	0,15

$$ICA = \sum_{i=0}^n w_i * l_i$$

Dónde:

ICA: Índice de calidad del agua,
wi: Ponderación,
li: Valor calculado de la variable i.

Descripción metodológica:

La ponderación de las variables físicas, químicas y microbiológicas puede variar en función de la relevancia para análisis específicos de condiciones de calidad de aguas. (IDEAM, 2010a).

Los indicadores ICA básicamente son una expresión de un número de parámetros que permiten valorar el recurso hídrico para un determinado uso.

Cálculo del porcentaje de saturación de Oxígeno Disuelto – OD:

Obtener las mediciones de: OD, Temperatura del agua en °C – T, Altura: Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar en metros [msnm]

Hallar el Porcentaje de saturación – PS de oxígeno disuelto, donde:

$$PS = \frac{OD * 100}{Cp}$$

Donde OD es el oxígeno disuelto (mg/L)

Cp - concentración de equilibrio de oxígeno – Cp, a la presión no estándar, es decir, oxígeno de saturación.

Cálculo del Subíndice de calidad para Solidos suspendidos totales, ISST, donde

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST}=1$

$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST \text{ (mg / L)})$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

Cálculo del Índice de Demanda Química de Oxígeno, DQO, donde

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

$DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,15$

En caso de no tener los datos sobre nitrógeno total y fósforo total, sino las especies solubles Nitrato y Fosfato, se debe utilizar el cociente: NO_3/PO_4

Si $15 \leq N/P \leq 20$, entonces $I_{N/P} = 0,80$

Si $10 < N/P < 15$, entonces $I_{N/P} = 0,60$

Si $5 < N/P \leq 10$, entonces $I_{N/P} = 0,35$

Si $N/P \leq 5$, o $N/P > 20$ entonces $I_{N/P} = 0,15$

Cálculo del índice de Conductividad eléctrica, donde:

$$I_{Cond} = 1 - 10^{(-326 + 1,34 \log_{10}(Conductividad))}$$

Cuando $I_{Cond} < 0$, entonces $I_{Cond} = 0$

Cálculo de índice de pH, I_{pH} :

Si $pH < 4$, entonces $I_{pH} = 0,10$

Si $4 < pH \leq 7$, entonces $I_{pH} = 0,2628419 * e^{(pH * 0,520025)}$

Si $7 < \text{pH} \leq 8$, entonces $I_{\text{pH}} = 1$

Si $8 < \text{pH} \leq 11$, entonces $I_{\text{pH}} = 1 * e^{((\text{pH}-8) * -0,5187742)}$

Si $\text{pH} > 11$, entonces $I_{\text{pH}} = 0,10$

Una vez determinados todos los subíndices, se debe calcular el valor ponderado:

Valor ponderado = Ponderación * Valor de cada subíndice

Finalmente, el ICA es equivalente a la sumatoria de los valores ponderados.

Intervalos ICA (IDEAM)

Categorías de valores que puede tomar el indicador	Calificación de la calidad de agua	Señal de alerta
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

RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA 2024

Las actividades y campañas de monitoreo se ejecutaron durante el segundo semestre del año 2024, la primera campaña de monitoreo de calidad se realizó en el mes de Septiembre y la segunda campaña de calidad se realizó en el mes de Noviembre.

A continuación se realiza el cálculo del ICA para los puntos monitoreados campaña de septiembre.

Subzona Hidrográfica
Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01
Punto 1
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 67,3 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 \cdot PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,673$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 342 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 \cdot SST)$$

$$I_{SST} = -0,006$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 81,7 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \cdot \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,79937846$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH \quad 7,31 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,17656019$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) \quad 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,54650434$$

Subzona Hidrográfica
Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 2 OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 70,6 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,706$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 252 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,264$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 97,9 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,74434823$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,1 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,05484078$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,5876392$$

Subzona Hidrográfica
Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 3 OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 69,8 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,698$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 212 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,384$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 81,3 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,80069356$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,14 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,07701232$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,61625791

Subzona Hidrográfica

Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 4

OXIGENO DISUELTO (OD)

$PS_{OD} = 71,8 \%$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} = 0,718$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 308 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,096$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 83,7 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,79277024$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,25 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,14041655$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,56935094$$

Subzona Hidrográfica

Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 5

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 70,1 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,701$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 212 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,384

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 27,7 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,51

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 88,6 μ S/cm

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} =$ 0,77635397

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 6,67 11

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} =$ 0,1

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} =$ 0,84347846

Si $7 < pPH \leq 8$, entonces

$I_{PH} =$ 1

$I_{PH} =$ 1

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} =$ 0,21091025

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} =$ 0,1

$I_{PH} =$ 0,84

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} =$ 0,15

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,55463018

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 1
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 58,3 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,583

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 320 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,06

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 161,3 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,50085118$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,39$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,72918492$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,72918492$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,43983244$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 2

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 55,5 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,555$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 214 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,378$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 38,1 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} = 0,51$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 161,9 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$I_{C.E.} = 0,4983616$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 6,36

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 0,71789737$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,71789737$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,46321608$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 3

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 20,1 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,201$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 16,6 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,9702$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 59,2 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,86971$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 6,66

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces $I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$

$$I_{PH} = 0,83910355$$

Si $7 < pPH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,83910355$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,61902023$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 4

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 32,8 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,328$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 286 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,162$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 161,4 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,50043646$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 6,21 11

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} =$ 0,1

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} =$ 0,66402704

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} =$ 1

$I_{PH} =$ 1

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} =$ 0,21091025

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} =$ 0,1

$I_{PH} =$ 0,66402704

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} =$ 0,15

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,41417825

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 5
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 34,3 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,343

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 301 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,117

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 168,3 $\mu\text{S/cm}$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,47161228$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 6,15

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,64362829$$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,64362829$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,64362829$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,40111833$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato -2907

Punto 6

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 63,5 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,635$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 407 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,201$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 28,5 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,51$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 168,5 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,47077071$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,05$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,61101339$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,61101339$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,39183303$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 7

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 49 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,49$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 170 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,51$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 169 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,46866529$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,55$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,79245155$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,79245155$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,51474083$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 8

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 60,9 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,609$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 415 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,225$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 167,9 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,4732944$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,64 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,83042168$$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,83042168$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,4547533$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 9

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 61,6 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,616$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 427 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,261$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 167,5 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,47497516$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,75$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,879309$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,879309$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,46356213

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 10

OXIGENO DISUELTO (OD)

$PS_{OD} = 55,8 \%$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} = 0,558$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 400 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,18$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 168,3 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,47161228$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,81$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,90717726$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,90717726$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) \quad 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,45731068$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato -2907

Punto 11

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} \quad 55,7 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,557$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 397 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,171$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 168,5 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,47077071$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 6,88

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,94080851$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,94080851$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,4620423$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 12

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 40,2 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,402$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 442 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,306$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 145,9 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,56365089$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,44$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,25884966$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,46036065

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato -2907

Punto 13

OXIGENO DISUELTO (OD)

$PS_{OD} = 41,8 \%$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} = 0,418$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 440 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,3$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$\text{DQO} = 25 \text{ mg/L}$$

Si $\text{DQO} \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < \text{DQO} \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < \text{DQO} \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < \text{DQO} \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $\text{DQO} > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$\text{C.E.} = 142,7 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,57642714$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$\text{PH} = 7,44$$

Si $\text{PH} < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq \text{pH} \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,25884966$$

Si $7 < \text{pH} \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,46525261$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 14

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 48,5 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,485$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 412 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,216$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 137 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,5989435$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,44

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,25884966$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 1$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,48047039

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 15
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 54,1 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,541

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 337 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,009

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 144,2 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,57045027$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,51 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,30551825$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,48514655$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato -2907

Punto 16

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 53,5 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,535$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 430 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,27$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} = 0,71$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 142,9 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} = 0,57563145$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,45

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,26541305$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,48500735$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 17

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 51,5 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,515$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 276 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,192

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 142,7 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} =$ 0,57642714

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,32

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,18269453$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 1$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA 0,51438261

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 18
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 44,1 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,441

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 144 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,588

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 148 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,55521442$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,39 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,22653987$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,56551645$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 19

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 28,9 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,289$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 59,1 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,8427$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} = 0,71$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 150,2 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} = 0,54633246$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,09

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,04936959$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,58146552$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 20

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 65,6 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,656$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 270 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,21

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 142,3 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} =$ 0,57801738

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,22 11

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,12276326$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 0,21091025$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 1$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA 0,54168295

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 21 OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 48,5 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,485

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 340 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 142,3 $\mu\text{S/cm}$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26+1,34\text{LOG}10C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,57801738$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,27

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,15233934$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,47691295$$

Subzona Hidrográfica
La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 1

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 57,1 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,571$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 11,8 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,9846$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} = 0,71$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 132,6 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} = 0,61610865$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 6,82

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 0,9119071$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,9119071$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,65217654

Subzona Hidrográfica

La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 2

OXIGENO DISUELTO (OD)

$PS_{OD} = 51,9 \%$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} = 0,519$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 141 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,597$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 134,6 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,60832993$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,22$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces $I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$

$$I_{PH} = 0,66748914$$

Si $7 < pPH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,66748914$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,53945946$$

Subzona Hidrográfica
La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 3 OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 10,2 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,102$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 27,3 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,9381$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 168,8 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,46950771$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,15

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,08262764$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 1$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,55283331

Subzona Hidrográfica
La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 4
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 25,1 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,251

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 218 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,366

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 141 $\mu\text{S/cm}$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,58317514$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 5,88 11

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,55931601$$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,55931601$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,43412717$$

Subzona Hidrográfica
La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 5 OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 29,3 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,293$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 258 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,246$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 147,7 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,55642214$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 5,94$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,57704261$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,57704261$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,41897816$$

A continuación se realiza el cálculo del ICA para los puntos monitoreados campaña de Noviembre.

Subzona Hidrográfica

Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 1

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 67 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,67$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 358 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = -0,054$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 111,1 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,69712959$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 6,61 11

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,81756701$$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,81756701$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,50124708$$

Subzona Hidrográfica

Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 2

OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 76,8 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

I_{OD}= 0,768

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 354 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

I_{SST}= -0,042

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

I_{DQO}= 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 117,4 μ S/cm

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,67389666$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH \quad 6,5 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,77211239$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,77211239$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) \quad 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,49999929$$

Subzona Hidrográfica
Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 3 OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 73,2 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,732$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 318 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,066$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 103,2 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,72563368$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,83 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,91666159$$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,91666159$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,54271697

Subzona Hidrográfica

Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 4

OXIGENO DISUELTO (OD)

$PS_{OD} = 68,5 \%$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} = 0,685$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 221 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,357$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 104,1 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,72242268$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,94 \quad 11$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,9706259$$

Si $7 < pPHH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,9706259$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,59174574$$

Subzona Hidrográfica
Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01

Punto 5 OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 67,7 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,677$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 115 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,675$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 94,1 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,75755675$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,1 11

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,05484078$$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,21091025$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,65482465$$

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 1
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 64,2 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,642

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 218 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,366

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 125,2 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,64454077$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,73$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,46375579$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,57713193$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 2

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 64,3 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,643$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 214 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,378$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 125,9 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,64187513$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,63$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,38958215$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,57888877$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 3

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 18,2 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,182$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 9 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,993$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 78,8 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,80886284$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 6,71$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,86120741$$

Si $7 < pPHH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,86120741$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,61263779$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 4

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 63,2 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,632$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 211 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,387$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 125,8 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,64225625$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,37

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,21384935$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 1$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,57861356

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 5
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 65,1 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,651

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 171 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$
Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,507

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$
Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$
Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$
Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$
Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 131,7 $\mu\text{S/cm}$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,61959612$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,52

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,31232495$$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,59839134$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 6

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 75,2 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,752$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 200 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $I_{SST} = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $I_{SST} = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,42$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 148,6 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,55279649$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,74$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,47138751$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,5180154$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 7

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 61,4 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,614$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 189 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,453$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 119,5 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,6660565$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,57$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,34689452$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,59081961$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 8

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 74,9 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,749$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 202 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,414$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 146,5 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \text{LOG} 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,56124466$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,53

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,31916715$$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,58932159$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 9

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 74,2 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,742$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 235 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,315$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 146,3 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,56204711$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,55$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,33295874$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,57143801

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 10

OXIGENO DISUELTO (OD)

$PS_{OD} = 74,5 \%$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} = 0,745$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 221 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,357$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 147,1 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,55883507$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,56$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces $I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$

$$I_{PH} = 1,33990851$$

Si $7 < pPH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,57854196$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 11

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 78,1 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 \cdot PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,781$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 209 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 \cdot SST)$$

$$I_{SST} = 0,393$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 146,5 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \cdot \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,56124466$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,6

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,36807185$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1,36807185$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,64640237$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 12

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 70,4 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,704$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 157 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,549$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 148,8 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,55198977$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,62$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,38237473$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,60304826

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 13

OXIGENO DISUELTO (OD)

$PS_{OD} = 72,3 \%$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} = 0,723$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 186 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,462$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

$$\text{Si } DQO \leq 20, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,91$$

$$\text{Si } 20 < DQO \leq 25, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,71$$

$$\text{Si } 25 < DQO \leq 40, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,51$$

$$\text{Si } 40 < DQO \leq 80, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,26$$

$$\text{Si } DQO > 80, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,125$$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 151 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,54309163$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,66$$

$$\text{Si } PH < 4, \text{ entonces } I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

$$\text{Si } 4 \leq pH \leq 7, \text{ entonces}$$

$$I_{PH} = 1,41143065$$

Si $7 < pPH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) \quad 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,58997558$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 14

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} \quad 66,9 \quad \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,669$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 189 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,453$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 152,9 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,5353713$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,83

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,54188869$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 1$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA 0,57795312

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 15
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 70 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,7

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 232 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,324

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 155,7 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,52393447$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,89$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,59075634$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,55934886$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 16

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 68,3 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,683$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 128 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,636$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 158,1 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,5140756$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,92$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,61576792$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) \quad 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,60782285$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato -2907

Punto 17

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} \quad 62,8 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,628$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 100 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,72

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 168,9 μ S/cm

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} =$ 0,46908655

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 8

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq PH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,68440492$

Si $7 < PH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 1$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA 0,60510471

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 18
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 64,2 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,642

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 86 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,762

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 171,4 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,45852988$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7,63$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,38958215$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,61283008$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 19

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 64,5 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,645$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 102 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,714$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} = 0,71$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 183,2 $\mu\text{S/cm}$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$I_{C.E.} = 0,40800215$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,63

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,38958215$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,59659037$$

Subzona Hidrográfica

Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 20

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 62 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,62$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 84 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,768

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 168,5 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} =$ 0,47077071

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,63 11

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} =$ 0,1

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} =$ 1,38958215

Si $7 < pPH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$I_{PH} =$ 1

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} =$ 0,21091025

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} =$ 0,1

$I_{PH} =$ 1

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} =$ 0,15

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,61219102

Subzona Hidrográfica
Directos bajo Magdalena entre el Banco y Plato –2907

Punto 21
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 61,4 %

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} =$ 0,614

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 201 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,417

$I_{SST} =$ 0

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 133 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log 10 C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,61455608$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 8,19 \quad 8,19$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,85933164$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH - 8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,90613489$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,90613489$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,56186477$$

Subzona Hidrográfica
La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 1

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 69,7 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,697$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 163 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,531$$

$$I_{SST} = 0$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 124,4 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,647581$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 7$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 1,0013883$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 63,4462823$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 1$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,61504877$$

Subzona Hidrográfica
La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 2

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 95,2 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,952$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 120 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$I_{SST} =$ 0,66

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$I_{DQO} =$ 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 114,9 $\mu S/cm$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$I_{C.E.} =$ 0,68316815

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 7,16

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 1,08827224$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 63,4462823$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 1$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,68637858

Subzona Hidrográfica
La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 3
OXIGENO DISUELTO (OD)

PS_{OD} 155,7 %

$$I_{OD} = 1 - (0,01 * PS_{OD} - 1)$$

I_{OD}= 0,443

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 16 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

I_{SST}= 0,972

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

DQO 25 mg/L

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

I_{DQO}= 0,71

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

C.E. 202 μ S/cm

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26+1,34\text{LOG}10C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,32520659$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

PH 9,75 9,75

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH*0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$I_{PH} = 4,18478818$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$I_{PH} = 1$

$I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$I_{PH} = 0,40338863$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,1$

$I_{PH} = 0,40338863$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,50254341$$

Subzona Hidrográfica
La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 4

OXIGENO DISUELTO (OD)

$$PS_{OD} = 65,1 \%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$$I_{OD} = 0,651$$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

$$SST = 211 \text{ mg/L}$$

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,387$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 43,5 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,26$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 138,3 \mu S/cm$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,59383573$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 8,86$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,02628419$$

Si $7 < pH \leq 8$, entonces

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8) * -0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,64009043$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,64009043$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

(NT/PT) 5

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$I_{NT/PT} = 0,15$

Cálculo índice de Calidad del Agua

ICA= 0,44312564

Subzona Hidrográfica

La Mojana Río Cauca – 2502-02

Punto 5

OXIGENO DISUELTO (OD)

$PS_{OD} = 64,66 \%$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

$I_{OD} = 0,6466$

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

SST 252 mg/L

Si $SST \leq 4,5$, entonces $ISST = 1$

Si $SST \geq 320$, entonces $ISST = 0$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 0,264$$

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

$$DQO = 25 \text{ mg/L}$$

Si $DQO \leq 20$, entonces $I_{DQO} = 0,91$

Si $20 < DQO \leq 25$, entonces $I_{DQO} = 0,71$

Si $25 < DQO \leq 40$, entonces $I_{DQO} = 0,51$

Si $40 < DQO \leq 80$, entonces $I_{DQO} = 0,26$

Si $DQO > 80$, entonces $I_{DQO} = 0,125$

$$I_{DQO} = 0,71$$

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

$$C.E. = 138,8 \text{ } \mu\text{S/cm}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} C.E.)}$$

$$I_{C.E.} = 0,59186684$$

Cuando $I_{C.E.} < 0$, entonces $I_{C.E.} = 0$.

PH.

$$PH = 8,39$$

Si $PH < 4$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,02628419 * e^{(PH * 0,520025)}$$

Si $4 \leq pH \leq 7$, entonces

$$I_{PH} = 0,02628419$$

Si $7 < pPH \leq 8$, entonces $I_{PH} = 1$

$$I_{PH} = 1$$

$$I_{PH} = 1 * e^{[(PH-8)*-0,5187742]}$$

Si $8 < PH \leq 11$, entonces

$$I_{PH} = 0,81683192$$

Si $PH > 11$, entonces $I_{PH} = 0,1$

$$I_{PH} = 0,1$$

$$I_{PH} = 0,81683192$$

Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

$$(NT/PT) = 5$$

Si $15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si $10 < NT/PT < 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si $NT/PT \leq 5$, o $NT/PT > 20$, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

$$I_{NT/PT} = 0,15$$

Cálculo índice de Calidad del Agua

$$ICA = 0,52414415$$

Resumen valores del ICA por subzonas.

Subzona Hidrográfica				
La Mojana Río Cauca – 2502-02				
ICA INDICE DE CALIDAD DEL AGUA				
MES	SEPTIEMBRE	Calificación	NOVIEMBRE	Calificación
PUNTO 1	0,652176536	Regular	0,615048771	Regular
PUNTO 2	0,53945946	Regular	0,686378585	Regular

PUNTO 3	0,552833311	Regular	0,502543414	Mala
PUNTO 4	0,434127175	Mala	0,443125638	Mala
PUNTO 5	0,418978155	Mala	0,52414415	Regular

Subzona Hidrográfica				
La Mojana Río Cauca – 2502-02				
ICA INDICE DE CALIDAD DEL AGUA				
MES	SEPTIEMBRE	Calificación	NOVIEMBRE	Calificación
PUNTO 1	0,439832438	Mala	0,57713193	Regular
PUNTO 2	0,463216077	Mala	0,578888773	Regular
PUNTO 3	0,619020232	Regular	0,612637794	Regular
PUNTO 4	0,414178255	Mala	0,578613562	Regular
PUNTO 5	0,401118331	Mala	0,59839134	Regular
PUNTO 6	0,391833028	Mala	0,518015403	Regular
PUNTO 7	0,514740832	Regular	0,590819605	Regular
PUNTO 8	0,4547533	Mala	0,589321592	Regular
PUNTO 9	0,463562127	Mala	0,571438009	Regular
PUNTO 10	0,457310677	Mala	0,578541962	Regular
PUNTO 11	0,462042296	Mala	0,646402369	Regular
PUNTO 12	0,460360652	Mala	0,603048261	Regular
PUNTO 13	0,465252614	Mala	0,589975578	Regular
PUNTO 14	0,480470395	Mala	0,577953121	Regular
PUNTO 15	0,485146546	Mala	0,559348859	Regular
PUNTO 16	0,485007347	Mala	0,607822852	Regular
PUNTO 17	0,514382614	Regular	0,605104713	Regular
PUNTO 18	0,565516451	Regular	0,61283008	Regular
PUNTO 19	0,581465518	Regular	0,596590366	Regular
PUNTO 20	0,541682954	Regular	0,612191021	Regular
PUNTO 21	0,476912954	Mala	0,561864767	Regular

Subzona Hidrográfica				
Bajo San Jorge – La Mojana – 2502-01				
ICA INDICE DE CALIDAD DEL AGUA				
MES	SEPTIEMBRE	Calificación	NOVIEMBRE	Calificación
PUNTO 1	0,546504339	Regular	0,501247082	Mala
PUNTO 2	0,587639199	Regular	0,49999929	Mala
PUNTO 3	0,616257905	Regular	0,542716965	Regular

PUNTO 4	0,616257905	Regular	0,59174574	Regular
PUNTO 5	0,569350942	Regular	0,654824648	Regular

Lo valores del ICA se encuentra en calificación regular y mala de los 31 puntos realizados, en la primera campaña realizada en el mes de septiembre 14 puntos arrojaron una calificación regular y 17 puntos arrojaron una calificación mala. En la segunda campaña realizada en Noviembre 27 puntos arrojaron una calificación regular y 4 puntos arrojaron una calificación mala. La mejoría en la calificación del ICA se debió a que en la segunda campaña había lluvias abundantes.

El proceso del establecimiento de la propuesta de metas de reducción de carga contaminante para las subzona hidrográficas **SZH DIRECTOS BAJO MAGDALENA ENTRE EL BANCO Y PLATO (MD) – CÓDIGO 2907 Y SZH BAJO SAN JORGE - LA MOJANA – CÓDIGO 2502; EN JURISDICCIÓN DE LA CSB; BOLÍVAR, SZH MOJANA - SAN JORGE CODIGO 2502-02**, se desarrolló bajo la guía y sustento metodológico en el Decreto No. 1076 de 2015.

Subzona Hidrográfica

- Bajo Nechí
- Bajo San Jorge - La Mojana
- Directos Bajo Cauca - Cga La Raya entre río Nechí y brazo de loba
- Directos Bajo Magdalena entre El Banco y El Plato (md)
- Directos al Magdalena (Brazo Morales)
- Río Cimitarra y otros directos al Magdalena

CONVENIONES

LOCALIZACIÓN

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Sistema de coordenadas Projectadas:
MAGNA Colombia Bogotá
Proyección: Transversa Mercator
Sistema de coordenadas geográficas:
GCS MAGNA - Datum: D MAGNA
Fuente: Cartografía Básica: IGAC,
Escala 1:100.000

Escala presentación: 1:2.000.000

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR

Subzonas Hidrográficas (SZH) en Jurisdicción de la CSB

Fuente:
IDEAM, 2013 - Escala 1:900.000

Elaborado por:
Unión Temporal ECOSUR, 2017

Subzonas Hidrográficas	% Área Jurisdicción
La SZH Directos al Magdalena (Brazo Morales) – Código 2320	Pertenece a la ZH del Medio Magdalena y ocupa 716,387.04 ha que representan el 36.69% de superficie de la jurisdicción. Tiene mayor presencia en los municipios de Santa Rosa del Sur, Simití, Morales, San Pablo, Rio Viejo, Arenal y Norosí. En esta subzona se presentan cuerpos de agua como el brazo Morales y el brazo El Dique; los Ríos Boque y Santo Domingo y; las quebradas Tigüecito, Sicue, San Blas, Ororia, Inanea, Honda, El Platanal, Dos Bocas, Norosí, la Fría, la Caña, Arenal y Aguas Blancas. Así mismo tiene influencia en las ciénagas Simití y el Morrocoy, ambas influenciadas por el Brazo Morales. Subzona cuya superficie se localiza en su totalidad en jurisdicción de la CSB.
La SZH Directos Bajo Cauca - Cga La Raya entre río Nechí y Brazo de Loba – Código 2626.	Abarca 434,155.58 ha que representan el 22.23% de la superficie de la jurisdicción. Pertenece a la ZH del Cauca y cubre en gran medida los municipios de Montecristo (41.6%), Tiquisio (17.3%), Achí (15.7%), Pinillos (8.7%), San Jacinto del Cauca (7.7%), Altos del Rosario (6.5%), Norosí (1.4%), entre otros de menor representatividad. Con influencias de drenajes dobles como el Río Cauca y el Brazo de Loba, y drenajes sencillos como el Río Caribona, el Brazo Rosario y las quebradas Ariza y San Vicente. Subzona, cuya extensión se localiza 100% en jurisdicción de la CSB.

La SZH Directos Bajo Magdalena entre El Banco y Plato (md) – Código 2907.	Pertenece a la ZH del Bajo Magdalena y representa el 19.41% de la superficie de la jurisdicción de la CSB con 378,999.3 ha. Abarca gran parte del municipio de Mompós que le significa el 17.21% de toda la subzona. Cubre también los municipios de San Martín de Loba (12.00%), Barranco de Loba (10.42%), Pinillos (10.36%), San Fernando (8.43%), El Peñón (8.33%), Margarita (7.79%), Talaigua Nuevo (6.45%), Hatillo de Loba (5.11%), Regidor (4.70%), Río Viejo (4.57%), Cicuco (3.45%), entre otros. Involucra al Río Magdalena, Río Cauca, al Brazo de Loba, Chicagua, Morales y a la quebrada Mejía. Así mismo a las ciénagas La Cuba, Pelada, Venturilla en el costado sur de la SZH, la ciénaga El Palmar en el suroccidente, Ciénaga Guarumo en el costado oriental y la ciénaga el Uvero y los Guayacanes, entre otras.
La SZH del Río Cimitarra y otros directos al Magdalena – Código 2317.	Ocupa 178,282.19 ha que equivalen al 9.13% de la superficie de la jurisdicción de la CSB. Pertenece a la ZH del Medio Magdalena e involucra los municipios de Cantagallo (49%), San Pablo (50%) y Santa Rosa del Sur (<1%). Cubre parte del Río Magdalena, el Río Cimitarra y el Brazuelo la Rompida. Tiene influencia además en las quebradas Santa Lucía, San Pedro, Piedras Blancas, Manila, Los Evangelios y la quebrada del Cedro.
La SZH Bajo San Jorge - La Mojana – Código 2502.	Abarca un total de 162,470.19 ha, es decir, el 8.32% de la superficie de la jurisdicción y pertenece a la zona hidrográfica del Bajo Magdalena-Cauca -San Jorge. Los municipios de Magangué (68.70%), Achí (16.54%) y

	San Jacinto del Cauca (14.20%) son los que mayor superficie cubren en la subzona. En esta se encuentra la ciénaga las Islas, los drenajes dobles del Río Magdalena y Río Cauca y demás cuerpos de agua, como el Río San Jorge, los caños San Matías, Misalo, Bejucal y el arroyo Paralejo.
La SZH Bajo Nechí – Código 2703.	Cubre 82,406.52 ha que representan el 4.22% de la superficie de la jurisdicción de la CSB. Pertenecen a la ZH de Nechí y en él se presentan los municipios de Montecristo (34%) y Santa Rosa del Sur (66%), el Río Atara y las quebradas Chicamoque y Cañaverales.

Para el caso de este proyecto se tomaron tres subzonas hidrográficas que se muestran a continuación.

Subzonas Hidrográficas	% Área Jurisdicción
La SZH Directos Bajo Magdalena entre El Banco y Plato (md) – Código 2907.	Pertenece a la ZH del Bajo Magdalena y representa el 19.41% de la superficie de la jurisdicción de la CSB con 378,999.3 ha. Abarca gran parte del municipio de Mompós que le significa el 17.21% de toda la subzona. Cubre también los municipios de San Martín de Loba (12.00%), Barranco de Loba (10.42%), Pinillos (10.36%), San Fernando (8.43%), El Peñón (8.33%), Margarita (7.79%), Talaigua Nuevo (6.45%), Hatillo de Loba (5.11%), Regidor (4.70%), Río Viejo (4.57%), Cicuco (3.45%), entre otros. Involucra al Río Magdalena, Río Cauca, al Brazo de Loba, Chicagua, Morales y a la quebrada Mejía. Así mismo a las ciénagas La Cuba, Pelada, Venturilla en el costado sur de la SZH, la ciénaga El Palmar en el

	suroccidente, Ciénaga Guarumo en el costado oriental y la ciénaga el Uvero y los Guayacanes, entre otras.
La SZH Bajo San Jorge - La Mojana – Código 2502.	Abarca un total de 162,470.19 ha, es decir, el 8.32% de la superficie de la jurisdicción y pertenece a la zona hidrográfica del Bajo Magdalena-Cauca -San Jorge. Los municipios de Magangué (68.70%), Achí (16.54%) y San Jacinto del Cauca (14.20%) son los que mayor superficie cubren en la subzona. En esta se encuentra la ciénaga las Islas, los drenajes dobles del Río Magdalena y Río Cauca y demás cuerpos de agua, como el Río San Jorge, los caños San Matías, Misalo, Bejucal y el arroyo Paralejo.

Identificación de usuarios generadores de vertimientos puntual

Se realizó un diagnóstico de los usuarios que cuentan o no con Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV y Permisos de vertimiento, que se encontraban en la jurisdicción de la CSB.

ANEXOS

ANEXO N. 1

INFORME DE RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE AGUAS NATURALES

ANEXO N. 2

TALLER