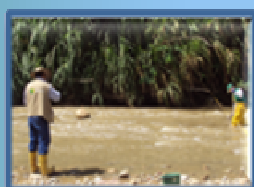
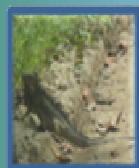


# INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA 2012



**SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL  
DEL TERRITORIO**

*ANDREA BÁEZ ARDILA  
INGENIERA SANITARIA Y AMBIENTAL  
PROFESIONAL ESPECIALISTA*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	3
1. OBJETIVOS .....	4
2. ALCANCES .....	4
3. PROGRAMA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA .....	5
3.1 PARAMETROS EVALUADOS EN LOS PUNTOS DE MONITOREO .....	6
4. ANÁLISIS EVALUATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA .....	7
4.1 INDICE DE CALIDAD DEL AGUA .....	7
4.2 ESTATUTO SANITARIO DE LA CDMB .....	8
4.3 IMPLEMENTACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA .....	8
5. RESULTADOS DEL PROGRAMA .....	12
5.1 RIO SURATA.....	21
5.2 RÍO DE ORO .....	23
5.3 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO.....	26
5.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta .....	26
5.3.1.1 Quebrada Grande .....	27
5.3.1.2 Quebrada Soratoque .....	27
5.3.1.3 Río Lato .....	27
5.3.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón .....	28
5.3.2.1 Río Frío.....	28
5.3.2.2. Afluentes Río Frío .....	30
5.3.2.3. Quebrada Aranzoque o Mensulí .....	32
5.3.2.4. Quebrada-Zapamanga.....	32
5.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga .....	32
5.3.3.1 Quebrada La Iglesia.....	32
5.3.3.2 Afluentes de la quebrada La Iglesia .....	32
5.3.3.3 Quebradas de la Escarpa .....	35
5.4. RIO LEBRIJA.....	38
5.5 AFLUENTES DEL RÍO LEBRIJA.....	39
5.6 RÍOS MANCO Y UMPALA.....	41
5.7 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN.....	43
6. CONCLUSIONES .....	45

## **INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA AÑO 2012**

### **INTRODUCCIÓN**

El monitoreo de corrientes, es un programa institucional de la CDMB que permite evaluar la calidad del agua de las corrientes superficiales del Área de Jurisdicción de la entidad. El desarrollo del mismo, comprende un monitoreo que incluye toma de muestras, análisis de laboratorio y la evaluación de los resultados. La red tiene localizadas las estaciones en las principales corrientes del área de jurisdicción y en los afluentes de mayor relevancia.

Las corrientes que presentan mayor impacto por recepción de aguas residuales domésticas e industriales se encuentran en la cuenca del río Lebrija la cual representa un 77% del área de jurisdicción, en menor proporción se encuentran en las cuencas de los ríos Chicamocha con un 4%, Sogamoso 15% y Chitagá 4%.

Los ríos de Oro, Suratá y Lebrija, son las corrientes que reciben y asimilan las aguas residuales del Área Metropolitana de Bucaramanga, así como de los municipios menores de área de la jurisdicción de la CDMB.

## 1. OBJETIVOS

- ✧ Determinar la calidad del agua en las principales corrientes superficiales del Área de Jurisdicción de la CDMB.
- ✧ Proveer un marco ambiental de referencia de las corrientes hídricas superficiales del Área de Jurisdicción de la CDMB.
- ✧ Apoyar el programa de tasa retributiva, en la definición de las metas de reducción establecidas en la Resolución 1107 de 2007 del Consejo Directivo de la CDMB.

## 2. ALCANCES

Evaluar la calidad del agua de las principales corrientes superficiales de la Cuenca Superior del Río Lebrija y de las Subcuencas de los ríos Manco, Umpalá y Jordán, pertenecientes al área de jurisdicción de la CDMB y clasificarlos de acuerdo con los usos a que se destinen y establecer condiciones particulares a las descargas de aguas residuales domésticas e industriales.

### 3. PROGRAMA MONITOREO DE CORRIENTES

El programa de monitoreo de corrientes para establecer y evaluar la calidad del agua en corrientes superficiales, comprende:

- Muestreo: El grupo operativo, realiza la toma de muestra que consiste en el desplazamiento hasta los puntos indicados, realizar el muestreo, preservación y transporte al laboratorio de las muestras en cada día de jornada.
- Análisis de Laboratorio: El laboratorio recibe las muestras y realiza los análisis respectivos.
- Análisis de Información: La información obtenida en campo y los resultados del laboratorio son consolidados y procesados para reportar la calidad de agua.

El programa se desarrolla en la Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio bajo la Coordinación de información e investigación Ambiental la cual se encarga del muestreo y evaluación de información procedente del Laboratorio de Aguas y Suelos que realiza el procesamiento y análisis de las muestras.

El plan contempla un recorrido comenzando en los ríos Manco y Umpalá y los puntos ubicados en el municipio de Piedecuesta (ríos Oro y Lato y quebrada Grande), continua con los puntos ubicados en Floridablanca con la quebrada Mensulí y Río Frío con sus afluentes (quebradas Zapamanga y Aranzoque), seguidamente se monitorean los puntos del municipio de Girón y Bucaramanga, el primero con la quebrada la Iglesia y sus afluentes (quebradas La Flora, La Cascada, El Macho y El Carrasco), el segundo con las corrientes de La Escarpa (quebradas Chimitá, Cuyamita, Argelia, Las Navas, Chapinero y La Picha afluentes de Río de Oro en su parte baja) y el tercero con los puntos del río Suratá y sus afluentes Ríos Vetas, Charta y Tona. Estos puntos se realizan con una frecuencia Bimensual y el tipo de monitoreo es puntual.

Adicionalmente con una frecuencia también bimensual se realizan los muestreos de los ríos Negro y Lebrija, y la quebrada Arenales y La Angula y el río Jordán. En total son 61 puntos, ubicados en 38 corrientes las cuales hacen parte de la jurisdicción de la CDMB.

En la Zona Minera se realiza el muestreo de la quebrada La Baja y el Río Vetas con una frecuencia de 2 muestreos mensuales con una composición de la muestra por un periodo de 4 horas.

### 3.1 PARAMETROS EVALUADOS

En cada punto de monitoreo se caracterizan varios parámetros que permiten establecer la calidad de las corrientes de acuerdo con el Índice de Calidad de Agua, el Estatuto Sanitario y el Decreto 1594/84.

Los parámetros evaluados se muestran a continuación:

#### Parámetros evaluados en la red de monitoreo de calidad de agua

Parámetro	Método
1. Oxígeno Disuelto	STANDARD METHODS 4500- O C- Ed. 20/1998
2. Demanda Química de Oxígeno DQO	STANDARD METHODS 5220 Ed. 20/1998
3. Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO <sub>5</sub>	STANDARD METHODS 5210 B DBO <sub>5</sub> ED. 20/1998
4. Fósforo Total	STANDARD METHODS 4500 P B,E Ed. 20/1998
5. Nitrógeno Amoniacal	STANDARD METHODS 4500 NH <sub>3</sub> D ED. 20/1998
6. Nitrógeno Total Kjeldalh NTK	STANDARD METHODS 4500-org D, Ed. 20/1998
7. Turbiedad	STANDARD METHODS 2130 B Ed. 20/1998
8. Nitritos	STANDARD METHODS 4500- NO <sub>2</sub> Ed. 20/1998
9. Nitratos	<i>J. RODIER. Análisis de aguas. 1981 p. 180</i>
10. Sólidos Totales	STANDARD METHODS 2540 B Ed. 20/1998
11. Conductividad	STANDARD METHODS 2510 B Ed. 20/1998.
12. Sólidos Suspendidos	STANDARD METHODS 2540 D Ed. 20/1998
13. Coliformes Totales	STANDARD METHODS 9221 E Fermentación de los tubos múltiples- Ed. 20/1998
14. Coliformes Fecales	STANDARD METHODS 9221 E - Ed. 20/1998
15. Cianuro	STANDARD METHODS 4500 CN- C,F
16. Mercurio	STANDARD METHODS 3112B Ed. 20/1998
<b>Datos de Campo</b>	
Temperatura del Agua y Ambiente	Termómetro
Lectura de Mira Limnimétrica	Lectura
Caudal	Aforo con molinete
pH	STANDARD METHODS 4500 H+ B, Ed. 20/1998
Observaciones de Campo	Anotaciones

En la Zona Minera se realiza el análisis de Cianuro, Mercurio, Turbiedad, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos y pH.

## 4. ANÁLISIS EVALUATIVO DE CALIDAD DEL AGUA

La información consolidada e incluida en la base de datos, permite establecer la evaluación de acuerdo al Índice Calidad del Agua y su comparación con el Estatuto Sanitario y el Decreto 1594 de 1984.

### 4.1 ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA

El índice de Calidad del Agua (desarrollado por la National Sanitation Foundation) se determina a partir de 9 parámetros que son el Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Sólidos Totales, Turbiedad, Coliformes Fecales, PH y Temperatura, a los cuales se les asigna un valor que se extrae de la gráfica de calidad respectiva, el cual esta en un rango de 0-100.

El Índice de Calidad del Agua ICA es calculado como la multiplicación de todos los nueve parámetros elevados a un valor atribuido en función de la importancia del parámetro, así:

$$I.C.A. = \prod_{i=1}^n C_i^{w_i}$$

Donde:

I.C.A.: Índice de Calidad del Agua, un número entre 0 y 100, adimensional.

C<sub>i</sub> : Calidad del iésimo parámetro, un número entre 0 y 100, obtenido del respectivo gráfico de calidad, en función de su concentración o medida.

w<sub>i</sub> : Valor ponderado correspondiente al iésimo parámetro, atribuido en función de la importancia de ese parámetro para la conformación global de la calidad, un número entre 0 y 1. La sumatoria de valores w<sub>i</sub> es igual a 1, siendo i el número de parámetros que entran en el cálculo.

La relación entre el valor del ICA calculado y la clasificación del agua se presenta a continuación:

**Intervalos de Calidad**

Intervalo	Calidad
80-100	Optima
52-79	Buena
37-51	Dudosa
20-36	Inadecuada
0-19	Pésima

La evaluación de los índices de calidad de agua se realiza con base en las principales corrientes del Área Metropolitana de Bucaramanga, como son los ríos de Oro, Suratá y Lebrija.

## 4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA (ICO's)

En Colombia el estudio y la formulación de Índices de Calidad del Agua han sido abordados desde 1997 principalmente por Alberto Ramírez González, tal conjunto de Índices denominados ICO's, tuvieron su base en los resultados de análisis multivariados de componentes principales de común utilización en monitoreos en la Industria Petrolera Colombiana y han demostrado enormes ventajas sobre los ICA, debido a que éstos generalmente involucran en un solo parámetro numerosas variables que conllevan a que no exista correspondencia en el puntaje de calidad de agua con el tipo de contaminación en una corriente.

En el desarrollo de las formulaciones de estos índices de contaminación, se tuvieron en cuenta diversas reglamentaciones, tanto Nacionales como Internacionales, para diferentes usos de agua; así como registros de aguas naturales colombianas y relaciones expuestas por otros autores, con el fin de potencializar su uso a diferentes situaciones y lograr en ellos una generalidad en su aplicación.

El procedimiento metodológico para las formulaciones de estos índices correspondió a la descrita en la experiencia citada en el artículo "Cuatro Índices de Contaminación para la caracterización de aguas continentales. Formulación y Aplicación\*" y argumentada en el documento "Limnología Colombiana, Aportes a su Conocimiento y Estadísticas De Análisis"\* , la cual se describe a continuación:

- Asignación de valores de contaminación entre Cero y Uno a la escala de las variables.
- Selección de la ecuación que permita relacionar el valor de la variable y su incidencia en contaminación.

De acuerdo con este mismo autor (Ramírez y Viña, 1998), en primera instancia las correlaciones halladas entre múltiples variables fisicoquímicas dieron origen a cuatro índices de contaminación complementarios e independientes de aplicación verificada conocidos como:

### 4.2.1 Índice de contaminación por mineralización – ICOMI

---

\* CT&F-Ciencia, Tecnología y Futuro – Vol. 1 Núm. 3 Dic. 1997.

♦ Limnología Colombiana, Aportes a su Conocimiento y Estadísticas de Análisis. Alberto Ramírez González - Gerardo Viña Vizcaíno. Capítulo 4. 1998.



Se expresa en numerosas variables, de las cuales se eligieron: conductividad como reflejo del conjunto de sólidos disueltos, dureza en cuanto recoge los cationes calcio y magnesio, y alcalinidad porque hace lo propio con los aniones carbonatos y bicarbonatos.

El ICOMI es el valor promedio de los índices de cada una de las tres variables elegidas, las cuales se definen en un rango de 0 a 1; índices próximos a cero reflejan muy baja contaminación por mineralización e índices cercanos a 1, lo contrario.

$$\text{ICOMI} = 1/3 * (I_{\text{Conductividad}} + I_{\text{Dureza}} + I_{\text{Alcalinidad}})$$

$I_{\text{Conductividad}}$ : se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{\text{Conductividad}} = \text{Log}_{10} * I_{\text{Conductividad}} = -3.26 + 1.34 * \text{Log}_{10} [\text{Conductividad } (\mu\text{s/cm})]$$

$$I_{\text{Conductividad}} = 10^{\text{Log} [ I_{\text{Conductividad}} ]}$$

Conductividades mayores a 270 ( $\mu\text{s/cm}$ ), tienen un índice de conductividad igual a 1.

$I_{\text{Dureza}}$ : Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{\text{Dureza}} = \text{Log}_{10} * I_{\text{Dureza}} = -9.09 + 4.40 * \text{Log}_{10} [\text{Dureza (mg/l)}]$$

$$I_{\text{Dureza}} = 10^{\text{Log} [ I_{\text{Dureza}} ]}$$

Durezas mayores a 110 mg/l tienen un  $I_{\text{Dureza}} = 1$ ; Durezas menores a 30 mg/l tienen un  $I_{\text{Dureza}} = 0$

$I_{\text{Alcalinidad}}$ : se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{\text{Alcalinidad}} = -0.25 + 0.005 * [\text{Alcalinidad (mg/l)}]$$

Alcalinid. mayores a 250 mg/l tiene un  $I_{\text{Alcalinidad}} = 1$ ; Alcalin. menores a 50 mg/l tiene un  $I_{\text{Alcalinidad}} = 0$

#### 4.2.2 Índice de contaminación por Materia Orgánica – ICOMO

Al igual que en la mineralización se expresa en diferentes variables fisicoquímicas de las cuales se seleccionaron Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ), Coliformes Totales y porcentaje de Saturación de Oxígeno, las cuales, en conjunto, recogen efectos distintos de la contaminación orgánica.

El ICOMO, al igual que el ICOMI es el valor promedio de los índices de cada una de las tres variables elegidas, como se observa a continuación:

$$\text{ICOMO} = 1/3 * (I_{\text{DBO}} + I_{\text{Coliformes Totales}} + I_{\text{Oxígeno \%}})$$

$I_{\text{DBO}}$ : Se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{\text{DBO}} = -0.05 + 0.70 \text{Log}_{10} \text{ DBO (mg/l)}$$

DBO mayores a 30 mg/l tienen  $I_{\text{DBO}} = 1$ ; DBO menores a 2 mg/l tienen  $I_{\text{DBO}} = 0$

$I_{\text{Coliformes Totales}}$ : se obtiene a partir de la siguiente expresión:

*Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio  
Informe Anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Agua 2012*

$$I_{\text{Coliformes Totales}} = -1.44 + 0.56 \log_{10} \text{Coliformes Totales (NMP/100ml)}$$

Colif. Totales mayores a 20.000 (NMP/100ml) tienen  $I_{\text{Coliformes Totales}} = 1$ ; Colif. Totales menores a 500 (NMP/100ml) tienen  $I_{\text{Coliformes Totales}} = 0$

$I_{\% \text{Oxígeno}}$ : se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_{\% \text{Oxígeno}} = 1 - 0.01\% \text{Oxígeno}$$

%Oxígeno mayores a 100 tienen un índice de oxígeno de 0

Es importante señalar, que de manera general en los sistemas lóticos porcentajes de saturación mayores a 100% son ventajosos o indicativos de una muy buena capacidad de reaireación de los cursos hídricos.

### 4.2.3 Índice de contaminación por Sólidos Suspendidos – ICOSUS

Se determina tan solo mediante la concentración de sólidos suspendidos, los cuales están ligados solo a compuestos inorgánicos. A continuación se presenta la expresión de la cual surge su resultado:

$$\text{ICOSUS} = -0.02 + 0.003 * \text{Sólidos Suspendidos (mg/l)}$$

Sólidos suspendidos mayores a 340 mg/l tienen  $\text{ICOSUS} = 1$





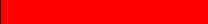
Sólidos suspendidos menores a 10 mg/l tienen  $\text{ICOSUS} = 0$

### 4.2.4 Índice de contaminación Trófico – ICOTRO

Se determina en esencia por la concentración del Fósforo Total, a diferencia de los índices anteriores, en los cuales se determina un valor particular entre 0 y 1, la concentración del Fósforo Total define por si misma una categoría, como se describe a continuación:

Oligotrófico < 0.01 (mg/l)	Eutrófico 0.02 - 1 (mg/l)
Mesotrófico 0.01 - 0.02 (mg/l)	Hipereutrófico > 1 (mg/l)

En cuanto a los rangos establecidos para los mismos se tiene:

ICO	Grado de Contaminación	Escala de Color
0 - 0,2	Ninguna	
> 0,2 - 0,4	Baja	
> 0,4 - 0,6	Media	
> 0,6 - 0,8	Alta	
> 0,8 - 1	Muy Alta	

Fuente: Ramírez et al. (1999)



**Tabla 1. Índice de Calidad Primer Semestre 2012**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2012											ICA 2012	Calidad
		Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Río Suratá	SA-07	*	*	*	*	63,8	75,1	*	71,4	67,20	70,1	*	69,5	BUENA
	SA-06	*	*	*	*	60,1	60,2	*	58,4	59,9	60,5	*	59,8	BUENA
	SA-05	*	*	*	*	50,6	49,45	*	59,3	53,15	52,8	*	53,1	BUENA
	SA-03	*	*	*	*	54,9	52,8	*	57,9	48,40	64,0	*	55,6	BUENA
	SA-01	*	*	*	*	44,1	39,6	*	46,2	36,55	42,9	*	41,9	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	*	*	*	*	51,4	50,1	*	48,7	58,22	53,1	*	52,3	BUENA
Río Tona	RT-01	*	*	*	*	64,62	71,5	*	67,9	52,67	64,4	*	64,2	BUENA
Río Charta	RCH-01	*	*	*	*	63,4	62,9	*	76,4	54,18	62,7	*	63,9	BUENA
Río de Oro	RO-06	*	*	*	*	*	73,8	74,1	71,3	*	60,97	*	70,1	BUENA
	RO-05	*	*	*	*	*	66,4	59,6	63,99	48,40	68,63	*	61,4	BUENA
	RO-04	*	*	*	*	*	37,8	48,6	45,5	33,69	51,50	*	43,4	DUDOSA
	RO-4A	*	*	*	*	*	36,5	46,7	37,4	38,71	50,04	*	41,9	DUDOSA
	RO-02	*	*	*	*	*	27,2	23,3	24,4	23,13	27,21	*	25,1	INADECUADA
	RO-01	*	*	*	*	*	26,51	26,7	30,6	23,44	29,194	*	27,3	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	*	*	*	*	*	56,9	63,7	61,1	40,61	59,498	*	56,3	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	*	*	*	*	*	12,0	11,9	11,9	18,06	11,804	*	13,1	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	*	*	*	*	*	54,7	41,9	38,5	42,30	55,36	*	46,6	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	*	*	*	*	73,64	69,10	70,7	64,4	58,99	62,1	*	66,5	BUENA
	LR-02	*	*	*	*	63,15	65,7	58,4	50,3	50,08	63,2	*	58,5	BUENA
Río Frío	RF-03	*	*	*	*	*	73,01	64,1	72,8	68,24	73,0	*	70,2	BUENA
	RF-P	*	*	*	*	47,69	37,57	38,5	44,9	36,93	46,3	*	42,0	DUDOSA
	RF-B	*	*	*	*	19,96	17,93	19,7	18,6	21,15	16,3	*	18,9	PÉSIMA
	RF-1A	*	*	*	*	22,50	17,70	19,42	18,4	20,9	16,7	*	19,3	PÉSIMA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	*	*	*	*	58,00	55,89	63,0	61,2	57,87	56,6	*	58,8	BUENA
	AZ-07	*	*	*	*	47,83	35,48	32,9	45,3	44,45	48,5	*	42,4	DUDOSA
	AZ-1A	*	*	*	*	60,4	57,3	63,7	52,0	42,48	60,7	*	56,1	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	*	*	*	*	48,30	33,31	28,1	33,6	40,10	47,8	*	38,5	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	*	*	*	*	45,96	45,67	45,9	50,1	48,2	55,6	*	48,6	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	*	*	*	*	33,1	34,8	37,7	45,2	44,9	44,7	*	40,1	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	*	*	*	*	20,4	18,4	19,50	17,4	15,3	20,0	*	18,5	PÉSIMA
	LI-01	*	*	*	*	15,2	13,0	21,7	22,7	23,3	25,1	*	20,2	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	*	*	*	*	29,1	24,4	42,0	22,7	42,0	19,3	*	29,9	INADECUADA

Tabla 1. Índice de Calidad Primer Semestre 2012

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2012											ICA 2012	Calidad
		Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Q. La Guacamaya	GY-01	*	*	*	*	43,1	40,9	45,1	43,6	20,7	35,9	*	38,2	DUDOSA
Q. El Carrasco	DC-01	*	*	*	*	7,4	7,5	7,4	7,7	8,0	7,4	*	7,6	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	*	*	*	*	20,3	13,8	20,3	20,7	25,85	22,8	*	20,6	INADECUADA
Q. La Cuyamita	CY-01	*	*	*	*	20,9	19,03	20,3	25,9	30,45	25,7	*	23,7	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	*	*	*	*	23,9	25,3	31,9	29,9	34,82	25,7	*	28,6	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	*	*	*	*	25,4	23,6	28,7	27,4	23,97	22,8	*	25,3	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	*	*	*	*	26,3	22,7	24,2	27,0	30,2	23,7	*	25,7	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	*	*	*	*	19,9	17,9	17,9	16,4	23,45	16,0	*	18,6	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	*	*	*	*	*	39,58	*	23,8	32,40	44,74	*	35,1	INADECUADA
	RL-03	*	*	*	*	*	37,5	*	36,9	38,20	45,18	*	39,4	DUDOSA
	RL-07	*	*	*	*	*	39,3	*	26,4	35,10	44,79	*	36,4	INADECUADA
	RL-08	*	*	*	*	*	54,8	*	30,0	35,9	44,61	*	41,3	DUDOSA
Quebrada Samacá	SM-01	*	*	*	*	69,1	*	76,3	66,3	76,53	73,1	*	72,3	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	*	*	*	*	66,5	*	67,0	69,5	61,33	54,4	*	63,7	BUENA
Río Negro	RN-01	*	*	*	*	53,4	*	55,4	56,0	54,37	51,6	*	54,2	BUENA
Q. La Angula	LA-04	*	*	*	*	74,2	74,4	74,6	65,6	66,64	70,9	*	71,1	BUENA
	LA-03	*	*	*	*	-	19,7	18,5	26,4	22,81	21,5	*	21,8	INADECUADA
	LA-01	*	*	*	*	*	70,5	*	28,1	56,53	65,81	*	55,2	BUENA
Río Salamaga	SL-04	*	*	*	*	70,63	*	74,4	68,6	69,47	73,1	*	71,2	BUENA
Río Silgará	SG-01A	*	*	*	*	59,6	*	63,9	71,1	59,76	66,0	*	64,1	BUENA
Río Playonero	PY-02A	*	*	*	*	62,7	*	65,4	66,5	60,09	52,7	*	61,5	BUENA
	PY-01	*	*	*	*	53,7	*	54,0	56,2	54,74	48,8	*	53,5	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	*	*	*	*	57,7	*	68,1	64,5	52,8	52,2	*	59,1	BUENA
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	*	*	*	*	*	62,1	*	46,2	37,23	56,20	*	50,4	BUENA
Río Manco	RM-02	*	*	*	*	69,5	73,0	56,4	74,3	67,67	75,6	*	69,4	BUENA
	RM-01	*	*	*	*	62,0	55,7	64,2	68,1	64,89	70,0	*	64,1	BUENA
Río Umpalá	UP-01	*	*	*	*	55,5	73,7	68,3	72,8	51,70	72,8	*	65,8	BUENA

Tabla 2. Resumen Índice de Calidad 2011 y 2012

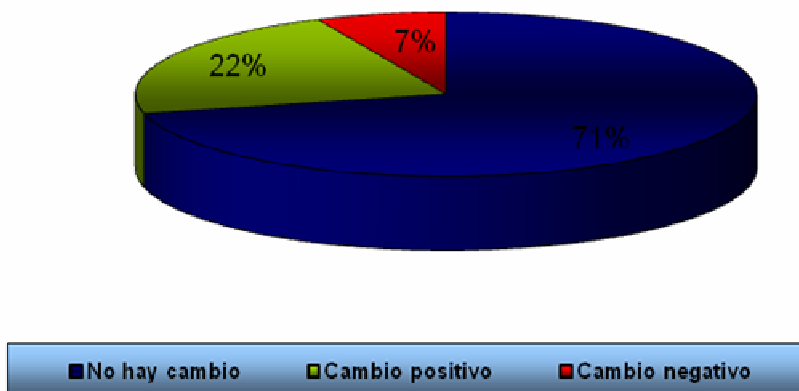
Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2011	Calidad	ICA 2012	Calidad
Río Suratá	SA-07	74,2	BUENA	69.5	BUENA
	SA-06	59,2	BUENA	59.8	BUENA
	SA-05	50,9	DUDOSA	53.1	BUENA
	SA-03	55,5	BUENA	55.6	BUENA
	SA-01	43,1	DUDOSA	41.9	DUDOSA
Río Vetas	RV-01	54,5	BUENA	52.3	DUDOSA
Río Tona	RT-01	64,9	BUENA	64.2	BUENA
Río Charta	RCH-01	56,9	BUENA	63.9	BUENA
Río de Oro	RO-06	70,6	BUENA	70.1	BUENA
	RO-05	52,1	BUENA	61.4	BUENA
	RO-04	37,4	DUDOSA	43.4	DUDOSA
	RO-4A	33,8	INADECUADA	41.9	DUDOSA
	RO-02	22,2	INADECUADA	25.1	INADECUADA
	RO-01	23,5	INADECUADA	27.3	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	47,8	DUDOSA	56.3	BUENA
Q. Soratoque	SO-01	12,9	PÉSIMA	13.1	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	51,1	DUDOSA	46.6	DUDOSA
Q. La Ruitoca	LR-03	64,0	BUENA	66.5	BUENA
	LR-02	53,5	BUENA	58.5	BUENA
Río Frío	RF-03	59,5	BUENA	70.2	BUENA
	RF-P	41,4	DUDOSA	42.0	DUDOSA
	RF-B	19,3	PÉSIMA	18.9	PÉSIMA
	RF-1A	20,8	INADECUADA	19.3	PÉSIMA
Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	52,8	BUENA	58.8	BUENA
	AZ-07	46,4	DUDOSA	42.4	DUDOSA
	AZ-1A	45,0	DUDOSA	56.1	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	45,4	DUDOSA	38.5	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	36,8	INADECUADA	48.6	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	36,8	INADECUADA	40.1	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	21,2	INADECUADA	18.5	PÉSIMA
	LI-01	25,8	INADECUADA	20.2	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	33,2	INADECUADA	29.9	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	33,6	INADECUADA	38.2	DUDOSA
Q. El Carrasco	DC-01	7,4	PÉSIMA	7.6	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	18,1	PÉSIMA	20.6	INADECUADA
Q. La Cuyamita	CY-01	22,4	INADECUADA	23.7	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	34,9	INADECUADA	28.6	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	25,2	INADECUADA	25.3	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	27,6	INADECUADA	25.7	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	15,5	PÉSIMA	18.6	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	34,4	INADECUADA	35.1	INADECUADA
	RL-03	36,1	INADECUADA	39.4	DUDOSA
	RL-07	38,1	DUDOSA	36.4	INADECUADA
	RL-08	33,7	INADECUADA	41.3	DUDOSA
Quebrada Samacá	SM-01	67,1	BUENA	72.3	BUENA
Quebrada	SC-01	57,1	BUENA	63.7	BUENA

<b>Santa Cruz</b>					
<b>Río Negro</b>	RN-01	53,0	BUENA	54,2	BUENA
	LA-04	72,0	BUENA	71,1	BUENA
<b>Q. La Angula</b>	LA-03	26,5	INADECUADA	21,8	INADECUADA
	LA-01	66,7	BUENA	55,2	BUENA
<b>Río Salamaga</b>	SL-04	61,4	BUENA	71,2	BUENA
<b>Río Silgará</b>	SG-01A	47,8	DUDOSA	64,1	BUENA
<b>Río Playonero</b>	PY-02A	58,5	BUENA	61,5	BUENA
	PY-01	49,9	DUDOSA	53,5	BUENA
<b>Río Cachirí</b>	RC-02A	50,3	DUDOSA	59,1	BUENA
	RC-01	44,0	DUDOSA	50,4	DUDOSA
<b>Río Manco</b>	RM-02	62,3	BUENA	69,4	BUENA
	RM-01	54,8	BUENA	64,1	BUENA
<b>Río Umpalá</b>	UP-01	58,1	BUENA	65,8	BUENA
<b>Q. Arenales</b>	QA-02	69,3	BUENA	-	-
	QA-01	63,4	BUENA	-	-
<b>Río Jordán</b>	RJ-01	38,6	DUDOSA	-	-

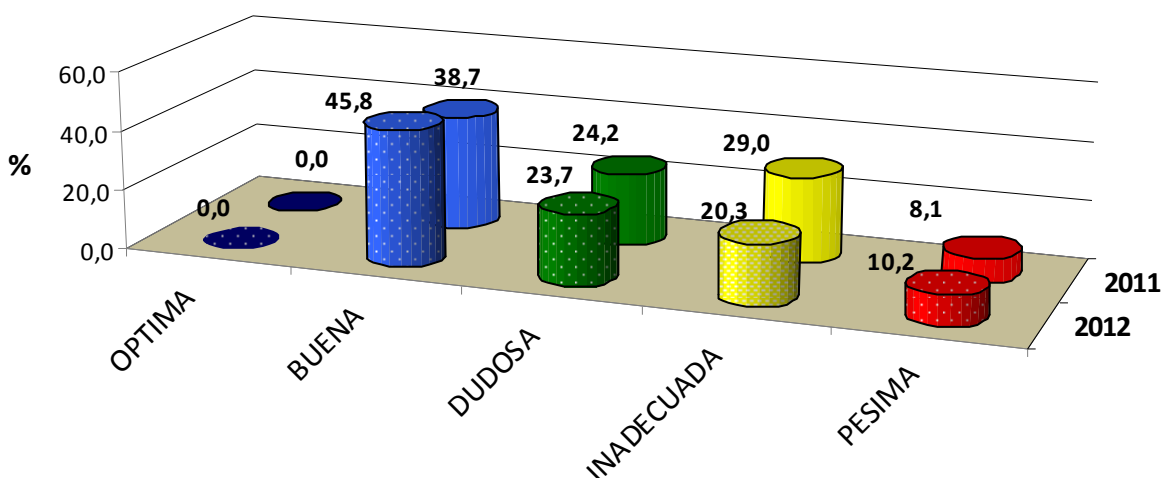
Adicionalmente se monitorean cuatro puntos más LB-01 (Q. La Baja), RV-05 y RV-02 (Río Vetas), en donde solo se toman muestras para los siguientes parámetros: pH, conductividad, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Cianuros y Mercurios, no se halla calidad.

Durante el año 2012 no se realizó monitoreo en los puntos de la Quebrada Arenales y Río Jordán debido a la inaccesibilidad de la zona por problemas públicos.

**Grafica 1. Variabilidad en la calidad del agua año 2012**



**Grafica 2. Comparativo de Porcentajes de calidades anuales ICA 2012-2011**



En la grafica 1 se evidencia la variabilidad de calidades según el cambio presentado durante el año, el 71% de las muestras no presentaron variabilidad se mantuvieron en las mismas calidades con respecto al año 2011, el 22 % mejoro su calidad, aumentando su porcentaje con respecto al año anterior y 7 % deterioraron la misma disminuyendo su porcentaje con relación al 2011. En la grafica 2 se observa el aumento en la calidad Buena en comparación con el año anterior representado en un 7.1 % de diferencia, contrario a lo anterior sucedió con la calidad Dudosa en donde disminuyo su porcentaje pasando de 24.2 % en el 2011 a 23.7 % en el 2012, de igual forma sucedió con la calidad Inadecuada, lo que evidencia un mejoramiento de las calidades en las diferentes corrientes durante el año 2012.

A continuación se exponen los resultados y análisis de los índices de contaminación en cada una de las corrientes:

**Tabla 3. Promedio Anual Índices de Contaminación 2012**

Sitio de Muestreo	Punto	Prom. Anual ICOMO	G. C.	Prom. Anual ICOSUS	G. C.	Prom. Anual ICOTRO	G. C.	Prom. Anual ICOMI	G. C.
Río Suratá	SA-07	0,16	Ninguna	0,01	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,10	Ninguna
	SA-06	0,32	Baja	0,02	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,11	Ninguna
	SA-05	0,34	Baja	0,23	Baja	0,1	Eutrófico	0,21	Baja
	SA-03	0,28	Baja	0,37	Baja	0,2	Eutrófico	0,27	Baja
	SA-01	0,54	Media	0,37	Baja	0,4	Eutrófico	0,33	Baja
Río Vetas	RV-01	0,32	Baja	0,31	Baja	0,1	Eutrófico	0,24	Baja
Río Tona	RT-01	0,21	Baja	0,20	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,36	Baja
Río Charta	RCH-01	0,26	Baja	0,1	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,24	Baja
Río de Oro	RO-06	0,18	Ninguna	0,01	Ninguna	0,05	Eutrófico	0,10	Ninguna
	RO-05	0,23	Baja	0,23	Baja	0,1	Eutrófico	0,1	Ninguna
	RO-04	0,65	Alta	0,28	Baja	0,9	Eutrófico	0,2	Ninguna
	RO-4A	0,59	Media	0,35	Baja	0,7	Eutrófico	0,19	Ninguna
	RO-02	0,79	Alta	0,19	Ninguna	2,3	Hipereutrófico	0,45	Media
	RO-01	0,75	Alta	0,51	Media	2,3	Hipereutrófico	0,45	Media
Q. Grande	QG-01	0,35	Baja	0,23	Baja	0,2	Eutrófico	0,28	Baja
Q. Soratoque	SO-01	0,96	Alta	0,55	Media	6,6	Hipereutrófico	0,55	Media
Río Lato	LT-01	0,60	Media	0,09	Ninguna	0,8	Eutrófico	0,3	Baja

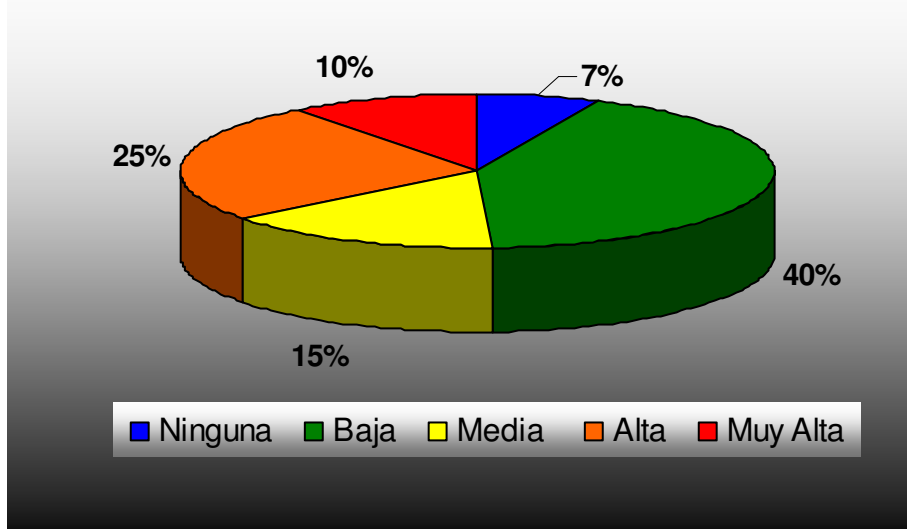


Sitio de Muestreo	Punto	Prom. Anual ICOMO	G. C.	Prom. Anual ICOSUS	G. C.	Prom. Anual ICOTRO	G. C.	Prom. Anual ICOMI	G. C.
Q. La Ruitoca	LR-03	0,34	Baja	0,02	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,1	Ninguna
	LR-02	0,35	Baja	0,05	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,08	Ninguna
Río Frío	RF-03	0,16	Ninguna	0,1	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,05	Ninguna
	RF-P	0,55	Media	0,3	Baja	0,6	Eutrófico	0,18	Ninguna
	RF-B	0,83	Muy Alta	0,45	Media	6,6	Hipereutrófico	0,59	Media
	RF-1A	0,85	Muy Alta	0,61	Alta	4,0	Hipereutrófico	0,57	Media
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	0,34	Baja	0,1	Ninguna	0,2	Eutrófico	0,10	Ninguna
	AZ-07	0,64	Alta	0,3	Baja	0,5	Eutrófico	0,33	Baja
	AZ-1A	0,39	Baja	0,1	Ninguna	0,7	Eutrófico	0,28	Baja
Q. Zapamanga	ZA-01	0,57	Media	0,23	Baja	0,6	Eutrófico	0,42	Media
Q. La Flora	LF-01	0,53	Media	0,1	Ninguna	0,6	Eutrófico	0,42	Media
Q. La Cascada	CS-01	0,64	Alta	0,1	Ninguna	1,2	Hipereutrófico	0,60	Media
Q. La Iglesia	LI-03	0,76	Alta	0,7	Alta	5,6	Hipereutrófico	0,67	Alta
	LI-01	0,75	Alta	0,53	Media	4,4	Hipereutrófico	0,82	Muy Alta
Q. El Macho	MA-01	0,80	Alta	0,19	Ninguna	2,8	Hipereutrófico	0,57	Media
Q. La Guacamaya	GY-01	0,72	Alta	0,07	Ninguna	1,8	Hipereutrófico	0,48	Media
Q. El Carrasco	DC-01	0,99	Muy Alta	0,83	Muy Alta	19,5	Hipereutrófico	1	Muy Alta
Q. Chimitá	CA-01	0,74	Alta	0,80	Alta	5,1	Hipereutrófico	0,81	Muy Alta
Q. La Cuyamita	CY-01	0,71	Alta	0,75	Alta	5,8	Hipereutrófico	0,67	Alta
Q. La Argelia	AR-01	0,72	Alta	0,14	Ninguna	51,5	Hipereutrófico	0,61	Alta
Q. Las Navas	LN-01	0,75	Alta	0,11	Ninguna	4,8	Hipereutrófico	0,62	Alta
Q. Chapinero	CH-01	0,70	Alta	0,07	Ninguna	4,5	Hipereutrófico	0,57	Media
Q. La Picha	LP-01	0,90	Muy Alta	0,52	Media	4,7	Hipereutrófico	0,72	Alta
Río Lebrija	RL-02	0,72	Alta	0,38	Baja	1,0	Hipereutrófico	0,41	Media
	RL-03	0,57	Media	0,29	Baja	0,7	Eutrófico	0,30	Baja
	RL-07	0,59	Media	0,43	Media	1,1	Hipereutrófico	0,29	Baja
	RL-08	0,59	Media	0,55	Media	0,7	Eutrófico	0,23	Baja
Quebrada Samacá	SM-01	0,21	Baja	0,00	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,08	Ninguna
Quebrada Santa Cruz	SC-01	0,24	Baja	0,16	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Negro	RN-01	0,34	Baja	0,17	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,08	Ninguna
Q. La Angula	LA-04	0,23	Baja	0,02	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,08	Ninguna
	LA-03	0,92	Muy Alta	0,12	Ninguna	1,6	Hipereutrófico	0,34	Baja
	LA-01	0,37	Baja	0,24	Baja	0,4	Eutrófico	0,15	Ninguna
Río Salamaga	SL-04	0,23	Baja	0,04	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Silgará	SG-01A	0,26	Baja	0,16	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,04	Ninguna
Río Playonero	PY-02A	0,35	Baja	0,07	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,05	Ninguna
	PY-01	0,27	Baja	0,08	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,05	Ninguna
Río Cachirí	RC-02A	0,23	Baja	0,60	Media	0,2	Eutrófico	0,14	Ninguna
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	0,34	Baja	0,38	Baja	0,2	Eutrófico	0,11	Ninguna
Río Manco	RM-02	0,16	Ninguna	0,05	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,05	Ninguna
	RM-01	0,30	Baja	0,06	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,07	Ninguna
Río Umpalá	UP-01	0,26	Baja	0,20	Ninguna	0,1	Eutrófico	0,20	Ninguna

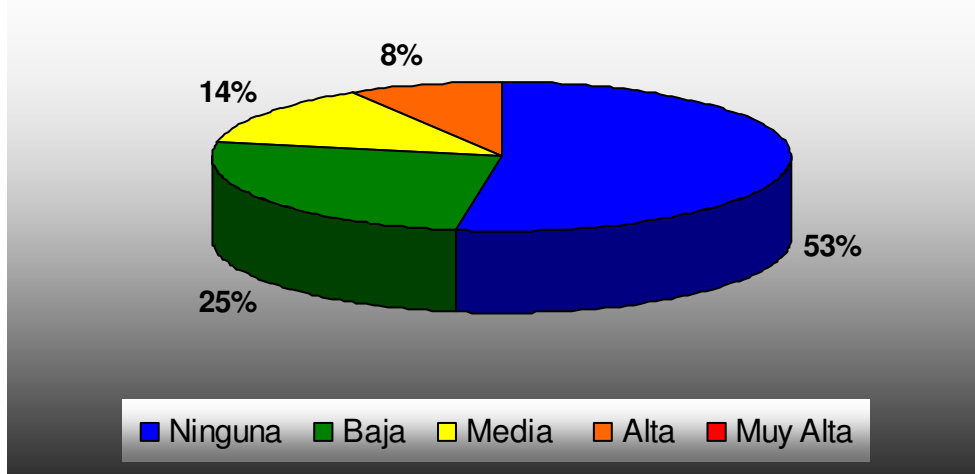
Fuente: Autora

G. C. : Grado de Contaminación

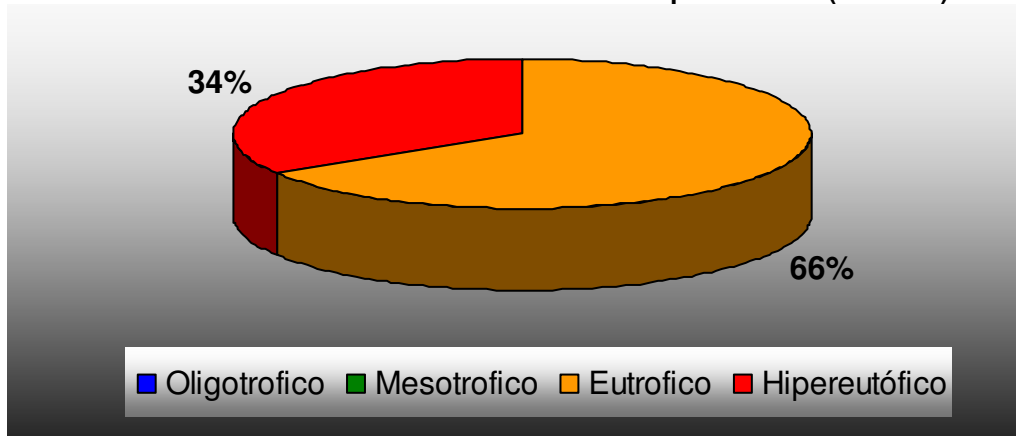
**Grafica 3. Promedio Índice de Contaminación por Materia Orgánica (ICOMO)**



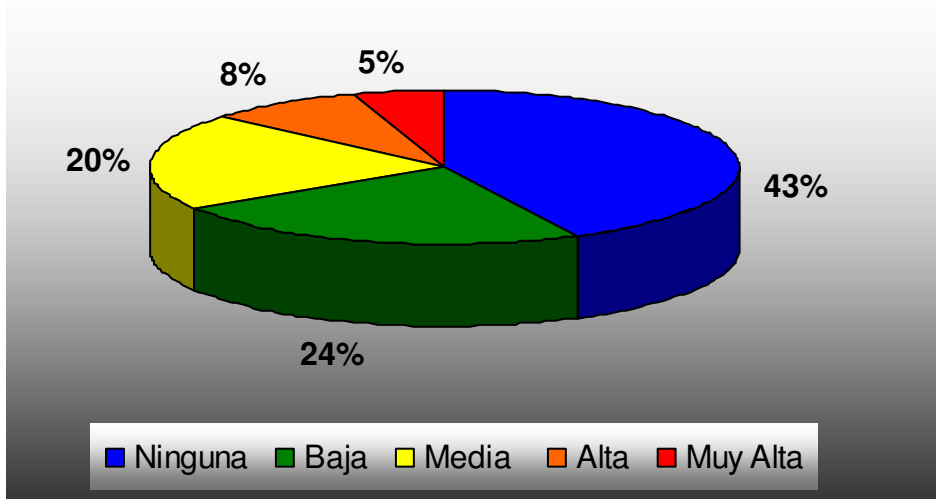
**Grafica 4. Promedio Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos (ICOSUS)**



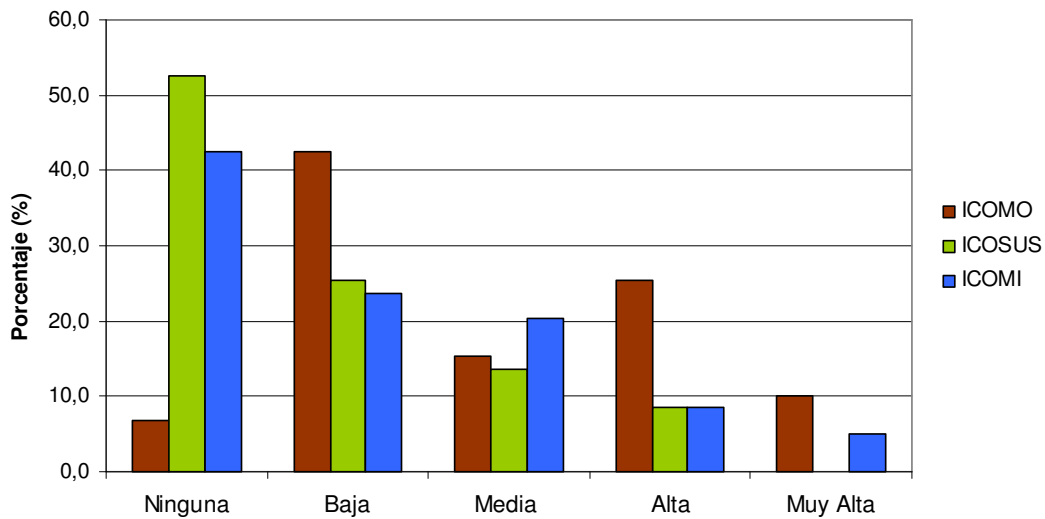
**Grafica 5. Promedio Índice de Contaminación por Fósforo (ICOTRO)**



**Grafica 6. Promedio Índice de Contaminación por Mineralización (ICOMI)**



**Grafica 7. Resumen Índices de Contaminación**

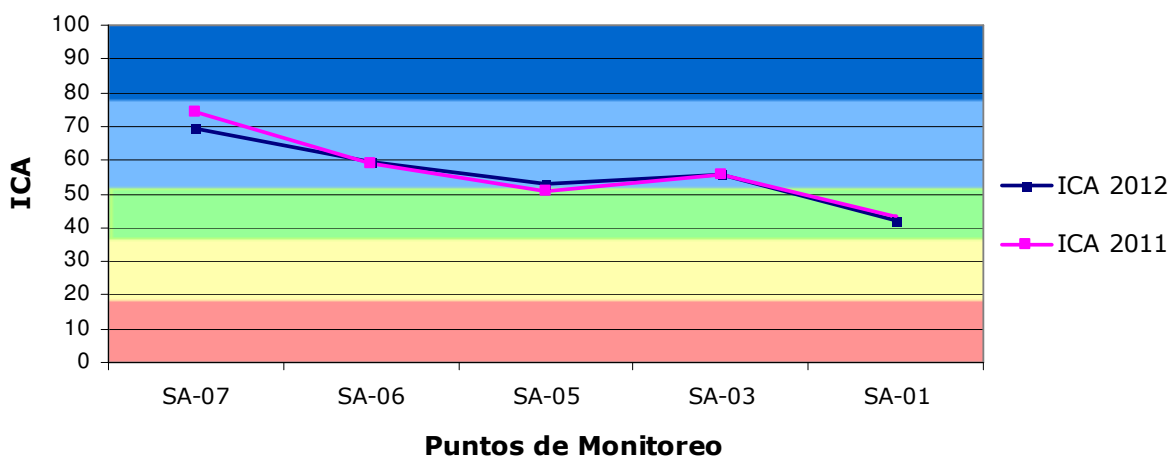


Como se observa en las graficas anteriores y al igual que el año 2011, el mayor porcentaje de contaminación se presenta por Materia Orgánica, el cual se ubica en las categorías de Baja y Alta, en segunda instancia se presenta contaminación por mineralización la cual se relaciona con la presencia de sólidos disueltos y en una proporción media se encuentra la contaminación por Sólidos suspendidos. En cuanto a niveles de fósforo éstos se encuentran en mayor proporción (66%) en estado Eutrófico el cual implica una elevada biomasa algal, reducida transparencia del agua, alta carga de nutrientes y baja concentración de sustancias húmicas, de lo anterior se deduce que la mayor contaminación reflejada en los puntos de la red se debe a la presencia de Materia Orgánica producto de los aportes de aguas residuales domésticas primordialmente.

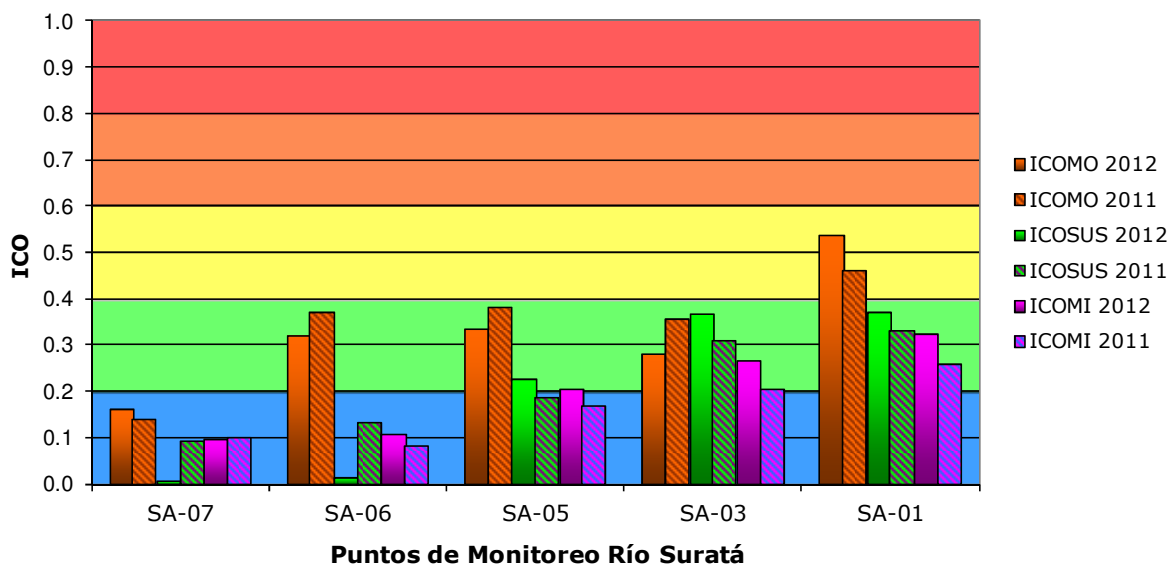
## 5.1 RÍO SURATA

El río Suratá tiene establecidos cinco puntos de monitoreo, que van desde el punto SA-07 ubicado en la Estación conocida como Uña de gato, SA-06 Estación Puente Pánaga, SA-05 Estación La Playa, SA-03 Estación Bosconia y SA-01 Estación Bavaria. Los puntos SA-07 y SA-06, en promedio presentaron calidades de agua “Buena” en los dos periodos de tiempo, lo anterior se debe a la poca o nula afectación que existe en esta zona. Para los puntos SA-05, SA-03 y SA-01 las calidades fluctuaron entre Buena y Dudosa al igual que en el año 2011. En el punto SA-01 las calidades se ven de nuevo deterioradas debido a la influencia negativa que ejercen las descargas de aguas residuales domésticas e industriales que recibe de la zona norte de Bucaramanga. A continuación se evidencia las calidades para cada uno de los puntos monitoreados en el Río Suratá:

**Grafica 7. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua - Río Suratá**



**Grafica 8. Promedio Índices de Contaminación del Agua - Río Suratá**



Como se observa en la anterior grafica los puntos SA-06, SA-05 y SA-03 a pesar de presentar calidades Buenas, se evidencia una baja contaminación por materia orgánica y en menor proporción por sólidos suspendidos, contrario a lo anterior se presento con el punto SA-01 que registró contaminaciones marcadas de materia orgánica (Calificación Media) y Sólidos Suspendidos tanto en el año 2012 con el en 2011.

En la tabla 6 se muestran en resumen el promedio de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos más importantes del 2012.

**Tabla 4. Parámetros de Calidad Fisicoquímica – Río Suratá**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	SA-07	0.003	1.3	15.7	8.02	8.88	1.338
	SA-06	0.005	1,3	15.7	7,93	10,5	19.800
	SA-05	0.008	1,48	22,2	8.01	82.4	29600
	SA-03	0.008	1,4	18.04	8.01	129.4	8120
	SA-01	0.021	7.76	36.64	7,67	130.4	296000

Como se observa los mayores valores se presentan en el último punto del tramo del Río Suratá, donde por influencia de vertimientos tanto domésticos como industriales se evidencia el aumento tanto de la DBO<sub>5</sub> como la DQO, y los Coliformes Fecales, primordialmente. Adicionalmente, en los puntos SA-05, SA-03 y SA-01 se realizan también análisis de Cianuro y Mercurio, a continuación se evidencian los resultados reportados en el año 2012:

**Tabla 5. Concentraciones de Cianuro y Mercurio – Río Suratá**

Puntos	Mes	Concentración (mg/l)	
		Cianuro	Mercurio
SA-05	Junio	0,05	0,0005
	Julio	0,019	0,0008
	Septiembre	0,015	0,0005
	Octubre	0,015	0,0005
	Noviembre	0,016	0,0005
SA-03	Junio	0,06	0,0005
	Julio	0,02	0,0005
	Septiembre	0,02	0,0005
	Octubre	0,02	0,0005
	Noviembre	0,02	0,0005
SA-01	Junio	0,082	0,0005
	Julio	0,02	0,0005
	Septiembre	0,02	0,0005
	Octubre	0,015	0,0005
	Noviembre	0,021	0,0005
RV-01 (Río Vetás)	Junio	0,02	0,0005
	Julio	0,019	0,0005
	Septiembre	0,02	0,0005
	Octubre	0,015	0,0005
	Noviembre	0,015	0,0005
<b>Decreto 1594 de 1984</b>		<b>0,2</b>	<b>0,002</b>

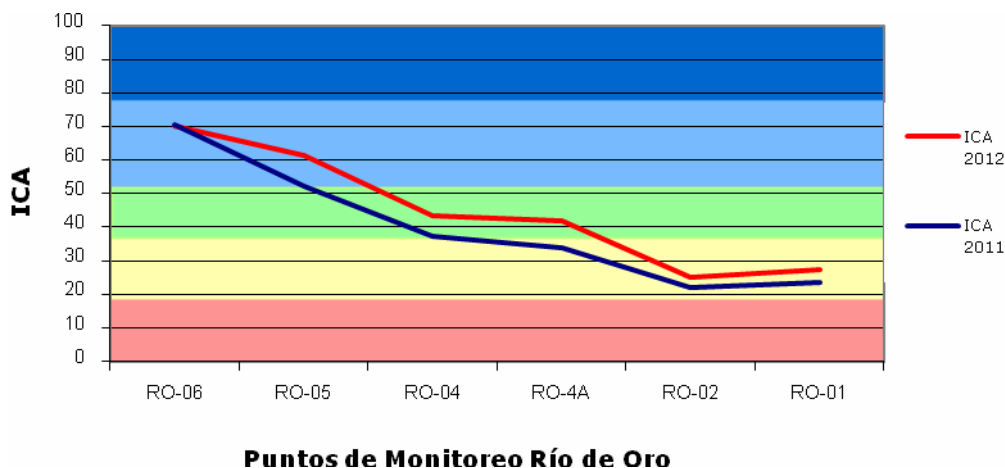
En la anterior tabla se evidencia que las concentraciones reportadas no exceden el límite permisible según lo estipulado en el Decreto 1594 de 1984 para Consumo humano y doméstico que para su potabilización requieren solo tratamiento convencional y/o desinfección.

## 5.2 RÍO DE ORO

Río de Oro tiene establecido seis puntos de monitoreo en todo su trayecto, RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como Estación el Rasgón y el Conquistador respectivamente, los cuales presentaron calidades Buena en la mayoría del año y no hubo ninguna discrepancia con lo obtenido el año 2011. En los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo, se evidencia un deterioro gradual en la calidad del agua, producto de las descargas de aguas residuales domésticas como las provenientes de porcícolas y avícolas ubicada a lo largo de este tramo, sin embargo y en comparación con el año 2011 logran recuperarse pasando de calidad Inadecuada a Dudosa.

Los puntos RO-02 ubicado en el Palenque y RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño se mantuvieron al igual que el año anterior en calidad Inadecuada, este último punto se encuentra ubicado antes de la confluencia con el Río Suratá, en donde ha recibido las descargas provenientes de las aguas residuales domésticas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón e igualmente vertimientos de origen industrial del Parque Industrial de Chimitá. A continuación se presentan los resultados en la Gráfica 9:

**Grafica 9. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua - Río de Oro**



Para establecer un patrón de comparación a nivel nacional de las calidades del agua presentadas en este informe, a continuación se expone la metodología utilizada por el IDEAM a través de la implementación del ICACOSU, metodología que se expone ampliamente en el Informe Nacional del Agua 2010 y que será retomada solo en los puntos de monitoreo de Río de Oro para tal fin.

El índice de calidad del agua ICACOSU reduce grandes volúmenes de datos de campo a un simple valor numérico de cero (0) a uno (1) y se clasifica según la calidad del agua en orden ascendente en una de las cinco categorías siguientes: Muy Malo, Malo, Medio, Bueno y Excelente como se expone en la siguiente tabla:

**Tabla 6. Categoría de clasificación ICACOSU-IDEAM**

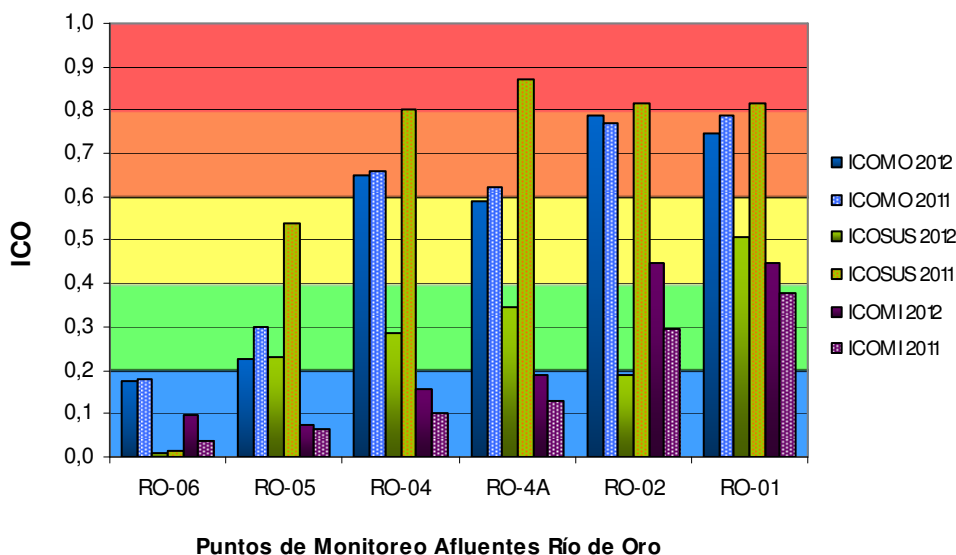
Categoría	Rango	Escala de Color
Muy Malo	0 – 0.25	
Malo	0.26 – 0.50	
Medio	0.51 – 0.70	
Bueno	0.71 – 0.90	
Excelente	0.91 – 1.00	

A continuación se exponen los resultados comparativos del ICA-CETESB frente al ICACOSU:

Mes	Punto de monitoreo	ICA-BÁSICO IDEAM	Categoría	ICA CETESB	Categoría
JULIO	RO-06	0.79	Bueno	73.8	Buena
	RO-05	0.76	Bueno	66.4	Buena
	RO-04	0.59	Medio	37.8	Dudosa
	RO-4A	0.58	Medio	36.5	Inadecuada
	RO-02	0.50	Malo	27.2	Inadecuada
	RO-01	0.46	Malo	26.5	Inadecuada
AGOSTO	RO-06	0.76	Bueno	74.1	Buena
	RO-05	0.77	Bueno	59.6	Buena
	RO-04	0.64	Medio	48.6	Dudosa
	RO-4A	0.66	Medio	46.7	Dudosa
	RO-02	0.42	Malo	23.3	Inadecuada
	RO-01	0.41	Malo	26.64	Inadecuada
SEPTIEMBRE	RO-06	0.76	Bueno	71.3	Buena
	RO-05	0.78	Bueno	63.9	Buena
	RO-04	0.64	Medio	45.45	Dudosa
	RO-4A	0.63	Medio	37.4	Dudosa
	RO-02	0.46	Malo	24.4	Inadecuada
	RO-01	0.51	Medio	30.6	Inadecuada
OCTUBRE	RO-06	-	-	-	-
	RO-05	0.59	Medio	48.4	Dudosa
	RO-04	0.53	Medio	36.45	Inadecuada
	RO-4A	0.54	Medio	38.7	Dudosa
	RO-02	0.46	Malo	23.1	Inadecuada
	RO-01	0.43	Malo	23.4	Inadecuada
NOVIEMBRE	RO-06	0.78	Bueno	61.0	Buena
	RO-05	0.78	Bueno	68.6	Buena
	RO-04	0.68	Medio	51.5	Dudosa
	RO-4A	0.67	Medio	50.04	Dudosa
	RO-02	0.44	Malo	23.1	Inadecuada
	RO-01	0.45	Malo	29.2	Inadecuada

Como se evidencia en la tabla la similitud de las calidades en la mayoría de los puntos es de mutua correspondencia con lo reportado en el ICA-CETESB, a excepción de los puntos RO-4A (Julio), RO-01 (Septiembre), RO-04 (Octubre), en donde se evidencia una menor calidad debido a que el ICACOSU contempla en su formulación solo los parámetros de Oxígeno Disuelto, Sólidos suspendidos, DQO, Conductividad y pH, y no Coliformes Fecales ni DBO, razón por la cual se agudiza en estos puntos la influencia de materia orgánica lo que hace que se va reflejado en las calidades, como se evidencia en la siguiente grafica:

**Grafica 10. Promedio Índices de Contaminación del Agua - Río de Oro**



Como se observa los valores mas elevados se presentan por contaminación de materia Orgánica y Sólidos suspendidos, y en menor proporción por mineralización del agua, se evidencia también que la mayor influencia cubre a los puntos establecidos en el área urbana de Girón y Bucaramanga, RO-02 y RO-01.

**Tabla 7. Parámetros de Calidad Físicoquímicos - Río de Oro**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	RO-06	0.005	1.3	19.17	7.8	9.97	898.3
	RO-05	0.005	1,3	16.13	8.1	106.56	3572.5
	RO-04	0.28	12.7	31.25	5.8	212.75	124750
	RO-4A	0.14	13.22	40.85	7.04	258	212500
	RO-02	0.13	47.5	106.45	5.3	261	2200000
	RO-01	0.88	35	84.4	5.5	389	1630000

Como se aprecia en la Tabla 7 los valores mas críticos se encuentran en el punto RO-02 tanto para OD y DBO<sub>5</sub>, debido a la influencia que ejercen los anteriores puntos y adicionalmente las quebradas que llegan antes de éste. En iguales condiciones de contaminación se encuentra el punto RO-01, punto final de monitoreo de la Subcuenca y por ende receptorista de las principales quebradas de la parte baja de Río de Oro.



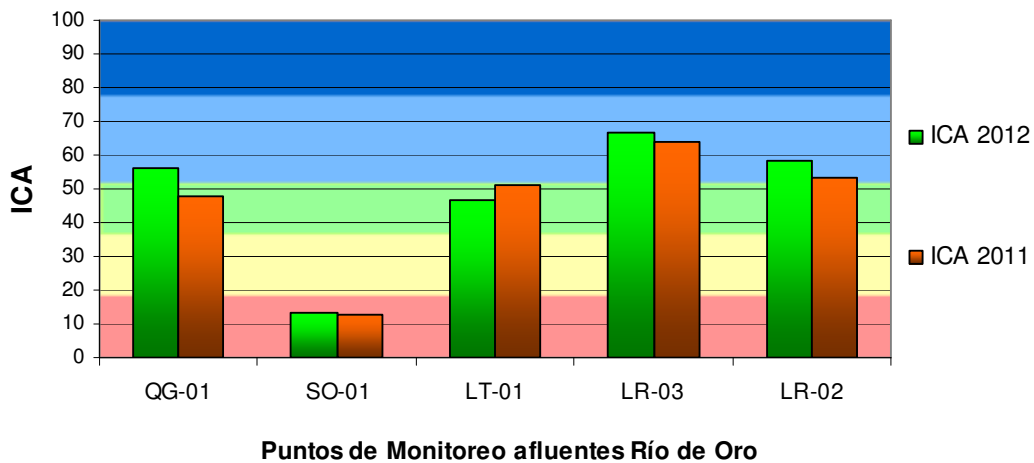
### 5.3 AFLUENTES RÍO DE ORO

Los principales afluentes de Río de Oro monitoreados son: en el municipio de Piedecuesta las quebradas Grande y Soratoque y el Río Lato; en el municipio de Floridablanca, Río Frío y sus afluentes (quebradas Zapamanga y Aranzoque-Mensulí); en los municipios de Girón y Bucaramanga están las quebradas La Ruitoca, La Iglesia, Chimitá, Cuyamita, Argelia, Las Navas, Chapinero y La Picha.

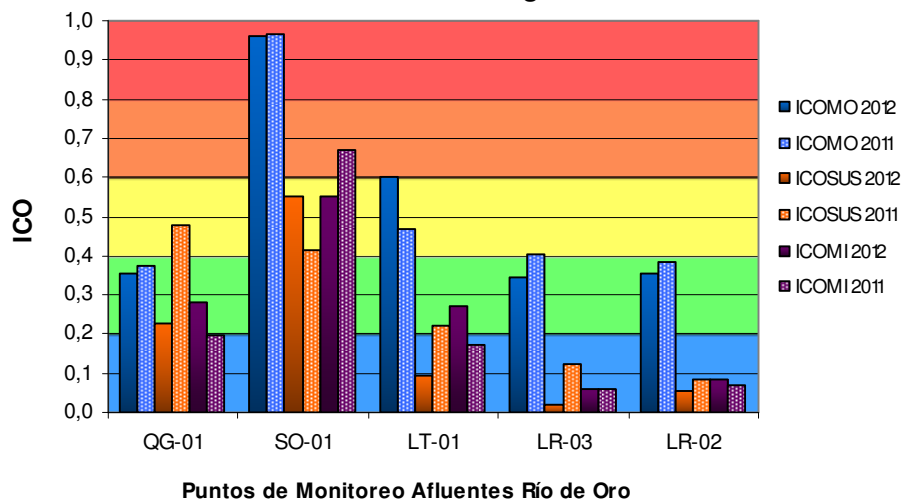
#### 5.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta

Las quebradas Grande y Soratoque y el Río Lato, son los afluentes del Río de Oro ubicados en el municipio de Piedecuesta; las siguientes graficas muestran el comportamiento del ICA e ICO's para cada punto de monitoreo, así como los parámetros fisicoquímicos promedio obtenidos en el año 2012:

**Grafica 11. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua - Afluentes parte Alta y Media Río de Oro**



**Grafica 12. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2012- Afluentes Río de Oro**



**Tabla 8. Parámetros Físicoquímicos - Afluentes Parte Alta y Media Río de Oro**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	QG-01	0.573	2.13	21.93	7.21	100.63	14475
	SO-01	0.03	178.5	417	1.1	198	2400000
	LT-01	0.36	12.3	36.05	6.03	45.5	38500
	LR-03	0.012	1.3	16.3	6.43	12.25	3316.7
	LR-02	0.06	1.6	18.7	6.5	22.6	9457.14

- Quebrada Grande: con respecto al año 2011 mejoró su calidad pasando de Dudosa a Buena, a pesar de ubicarse en contaminación Baja por Materia Orgánica, Sólidos Suspendidos y Mineralización del agua, características que se van reflejadas en la Tabla 8 en donde se evidencia un aumento en los valores de Sólidos Suspendidos y Coliformes Fecales, sin embargo a pesar de lo anterior su aumento no es significativo.

- Quebrada Soratoque: es la principal fuente receptora de aguas residuales domésticas del alcantarillado del municipio de Piedecuesta presentó en todo el año una clasificación de “Pésima”, por la ausencia de oxígeno en sus aguas producto de las altas cargas de materia orgánica en descomposición, lo que se corrobora en los resultados de la Tabla 8.

- Río Lato: La clasificación presentada para Río Lato se mantuvo en iguales condiciones que en el año 2011, pues es una zona de influencia de vertimientos de tipo industrial, provenientes de empresas avícolas y porcícolas, principalmente, asentadas a lo largo de su cauce. Su contaminación se debe a influencia de materia orgánica, en mayor proporción, y mineralización del agua, en menor proporción, evidenciándose en lo reportado en los promedios anuales.

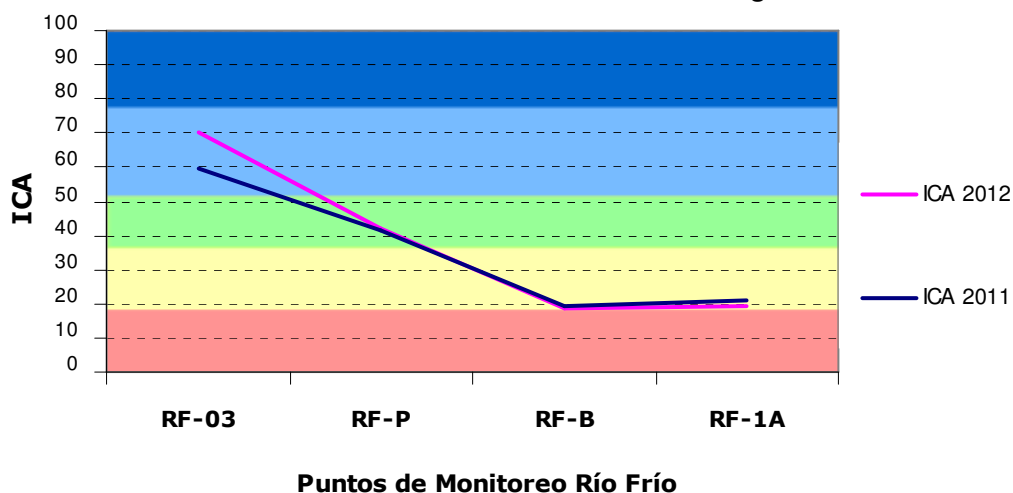
- Quebrada La Ruitoca: En términos generales las condiciones de los dos puntos (LR-02 y LR-03) demuestran que no existe mayor afectación en el cauce, y la que se presenta se da por influencia de materia orgánica la cual se clasifica dentro en el rango de Baja dentro del ICOMO.

### 5.3.2 Afluentes Río de Oro - Municipios Floridablanca y Girón

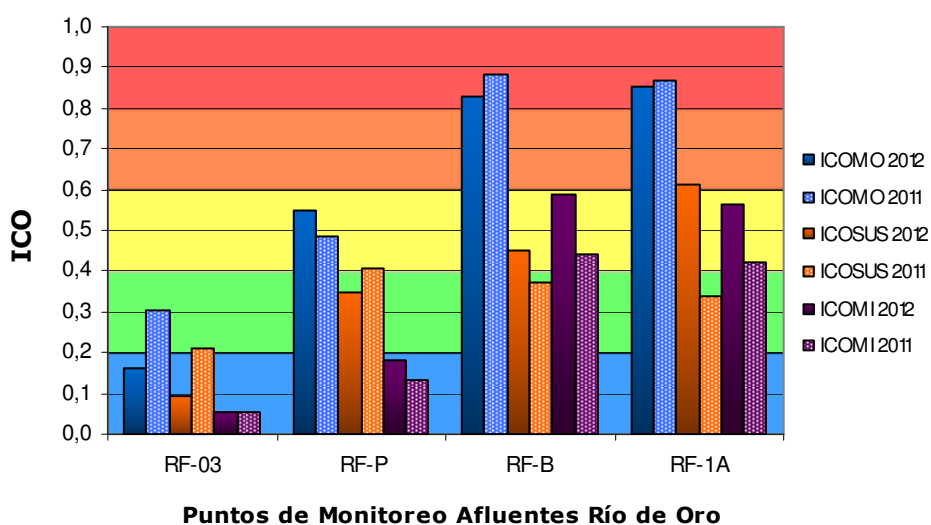
#### 5.3.2.1 Río Frío

Río Frío contempla en su recorrido cuatro puntos de monitoreo (RF-03, RF-P, RF-B y RF-1A) y presenta condiciones que varían de clasificación Buena a Pésima, como se evidencia en las siguientes graficas:

**Grafica 13. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Río Frío**



**Grafica 14. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2012- Río Frío**



**Tabla 9. Parámetros Fisicoquímicos – Río Frío**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	RF-03	0.004	1.3	17.6	8.21	37.5	1280
	RF-P	0.123	9.65	41.2	7.5	138.3	1121666.7
	RF-B	0.082	94.5	288	4.1	170.2	2400000
	RF-1A	0.047	59.7	208.3	3.14	227.2	2400000

El punto RF-03, localizado en la bocatoma del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga Planta de Floridablanca, presentó en promedio clasificación Buena, superando las contaminaciones por Materia Orgánica y Sólidos suspendidos generadas en el 2011.

El punto RF-P conocido como el Pórtico, presenta una calidad Dudosa debido a que en este punto Río Frío ya ha recorrido una parte de la zona urbana lo que conlleva a evidenciar disposición de residuos sólidos en las fuentes hídricas, además de vertimientos con concentraciones de materia orgánica marcadas, como se corrobora en la Grafica 14 en donde tanto para el año 2012 como para el 2011 la tendencia estuvo marcada en la contaminación por Materia Orgánica, seguido de Sólidos suspendidos.

El punto RF-B, ubicado aguas abajo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Río Frío, presentó una clasificación Pésima, fluctuando durante el año en clasificaciones de Inadecuada a Pésima viéndose afectada principalmente por la presencia de materia orgánica, mineralización del agua y por presencia de Fósforo (Estado Hipereutrótico).

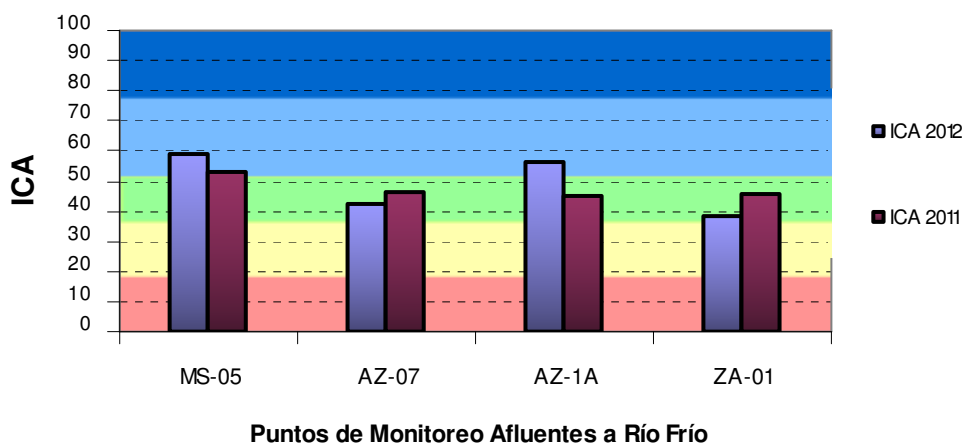
El punto RF-1A ubicado en inmediaciones del casco urbano del municipio de Girón, en la zona conocida como los Caneyes, presentó en promedio una calidad Pésima, al igual que el punto anterior, debido a la presencia de Coliformes Fecales que se vio reflejado en el índice de contaminación por materia orgánica, adicional a las condiciones bajas de Oxígeno Disuelto y altas concentraciones de DBO<sub>5</sub>, producto del vertimiento de fuentes alternas como las Quebradas Zapatota y Aranzoque y vertimientos de aguas residuales que no tienen ningún tratamiento, generan las calidades que para este punto se presentaron.

### 5.3.2.2. Afluentes Río Frío

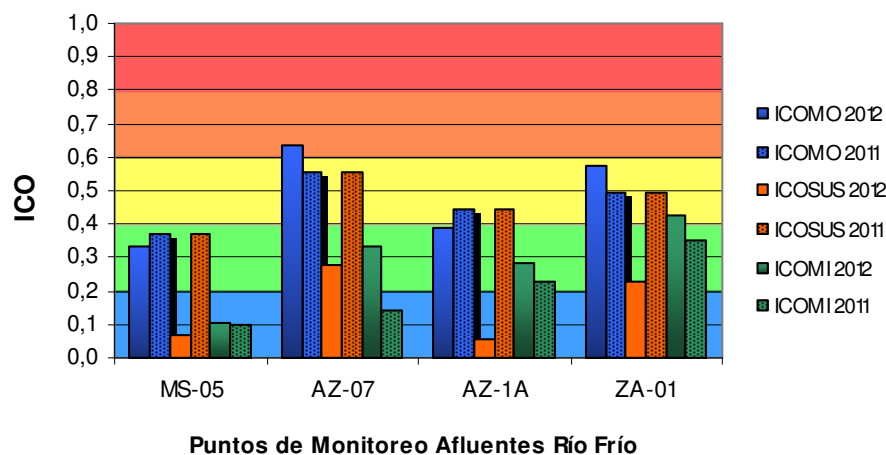
Las quebradas Aranzoque o Mensulí y Zapamanga son los afluentes de Río Frío estos puntos también se encuentran en la Red de Monitoreo de Calidad del agua. La Quebrada Aranzoque – Mensulí tiene tres puntos a lo largo de su recorrido, MS-05 ubicado frente al antiguo Platacero, AZ-07 paralelo a la autopista Floridablanca – Piedecuesta y AZ-1A en el sitio conocido como Los Totumos, y en la Quebrada Zapamanga en el punto frente al Club Campestre de Bucaramanga (ZA-01).

En las siguientes graficas se presenta los ICA's obtenidos durante el 2012 e igualmente los ICO's así como la información de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos.

**Grafica 15. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Afluentes Río Frío**



**Grafica 16. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2012- Afluentes Río Frío**



**Tabla 10. Parámetros Físicoquímicos – Afluentes Río Frío**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	MS-05	0.021	1.3	16.6	7.4	27.9	31933.3
	AZ-07	0.102	14.32	51.12	5.84	49.67	630000
	AZ-1A	0.047	59.67	208.3	3.14	227.17	2400000
	ZA-01	1.09	13	46.18	7.12	82.25	681500

### Quebrada Aranzoque o Mensulí

Para la Quebrada Aranzoque-Mensulí, el punto MS-05, presentó una clasificación Buena, continuando con la clasificación obtenida en el año 2011, generado por el mejoramiento de los sistemas de tratamientos de los establecimientos que se encuentran en esta zona, sin embargo presenta una baja contaminación por Materia Orgánica y se redujo en comparación con el año anterior la concentración de Sólidos suspendidos.

El punto AZ-07 ubicado en el sector aguas abajo de los vertimientos directos e indirectos de aguas residuales provenientes de las industrias y establecimientos ubicados sobre la autopista Piedecuesta - Floridablanca, presentó una calidad "Dudosa", generada por presencia de Materia Orgánica (Categoría Media), seguido de contaminación por mineralización del agua.

Antes de la confluencia con Río Frío se encuentra el punto AZ-1A, el cual obtuvo una clasificación Buena superando lo reportado en el año 2011, y mejorando las características con las que viene el punto anterior, aun así se evidencia presencia de Materia Orgánica y mineralización en proporciones bajas.

## Quebrada Zapamanga

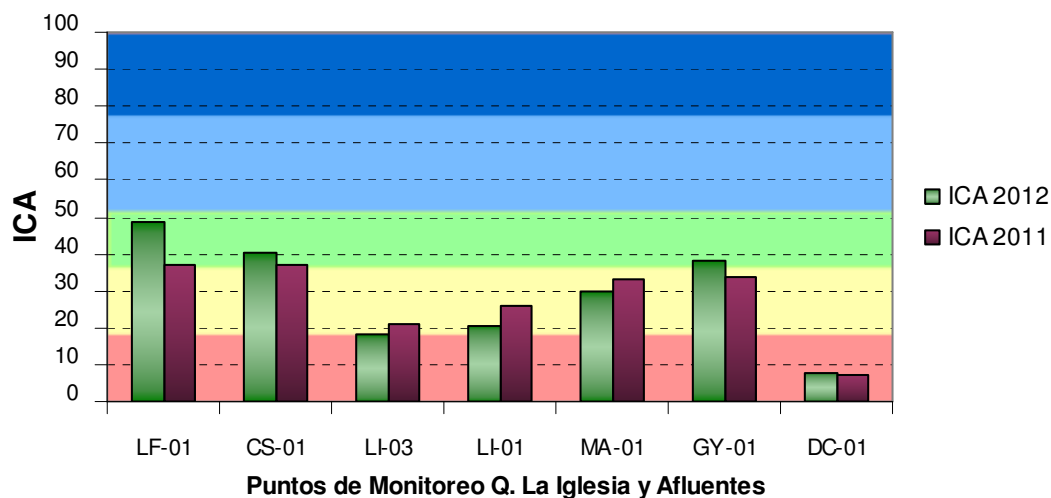
La Quebrada Zapamanga presentó en promedio una calidad Dudosa, fluctuando durante el año de Inadecuada a Dudosa, continuando su deterioro en comparación con el 2011, lo que se corrobora en los índices de contaminación ICOMO (niveles considerables de DBO y Coliformes Fecales) e ICOSUS en la Grafica 16, lo que se debe a posibles vertimientos de aguas residuales domésticas, en su mayoría, por el paso de esta quebrada por la zona urbana de los barrios Zapamanga y El Carmen del municipio de Floridablanca.

### 5.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga

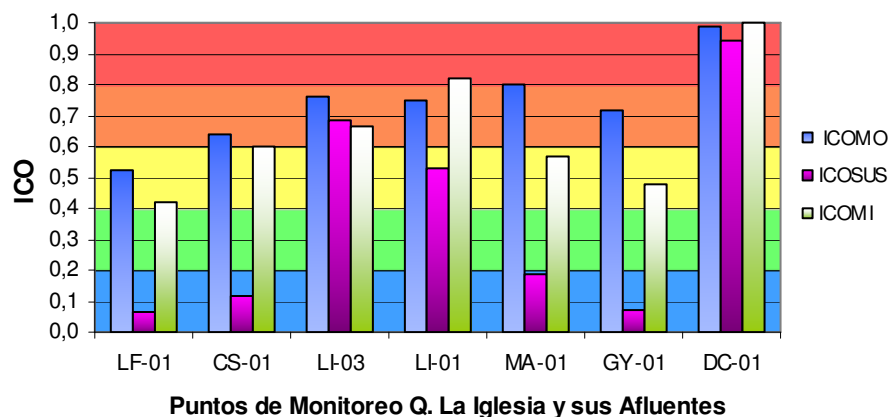
#### 5.3.3.1 Quebrada La Iglesia y sus afluentes

La confluencia de las Quebradas La Flora (LF-01 Estación El Jardín) y La Cascada (CS-01 Estación La Floresta) conforman la Quebrada La Iglesia, la cual en su trayecto contempla dos puntos de monitoreo LI-03 Estación San Luís y LI-01 Estación La Iglesia. Como quebradas afluentes de la quebrada La Iglesia se encuentran las quebradas La Guacamaya (GY-01) conocida como Estación Coca-Cola 1, El Macho (MA-01) Estación Coca-Cola 2 y El Carrasco (DC-01) Estación Cenfer; estas corrientes son receptoras de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales. A continuación se evidencia la calidad del agua para cada punto en el transcurso del año 2012:

**Grafica 17. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Quebrada La Iglesia y sus afluentes**



**Grafica 18. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2012- Qda La Iglesia y sus afluentes**



**Tabla 11. Parámetros Físicoquímicos – Qda La Iglesia y sus afluentes**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	LF-01	0.3	9.03	45.5	7.9	27.4	931500
	CS-01	0.18	16.7	53.2	6.8	44.92	1678333.3
	LI-03	0.23	140.7	392.17	5.1	240.33	2400000
	LI-01	0.06	114	393.3	5.63	183.3	2400000
	MA-01	0.13	45.4	147.4	3.53	69	1380500
	GY-01	0.17	32.4	100.05	3.86	30.1	555166.7
	DC-01	0.002	4146.8	9749.3	0.242	966.7	1615000

La quebrada La Flora, obtuvo una clasificación de Dudosa para el año 2012 mejorando su calidad con respecto al año anterior, sin embargo registró contaminación por Materia Orgánica, seguido de mineralización del agua. Durante el año se presentaron fluctuaciones en la calidad de esta corriente pasando de calidad Dudosa a Inadecuada y viceversa.

La quebrada La Cascada, presentó al igual que el punto anterior una calidad promedio anual Dudosa, en comparación con el año anterior, también se evidenció una fluctuación de la calidad entre Dudosa e Inadecuada situación que puede estar influenciada por vertimientos industriales en la zona, los cuales están aportando materia orgánica y compuestos químicos inorgánicos, lo que se refleja en los altos niveles del ICOMO e ICOMI, ubicándose en categoría media.

En la Quebrada La Iglesia, los puntos LI-03 y LI-01, esta ubicado en inmediaciones del Barrio San Luís y Puente Sena respectivamente, en estos puntos la quebrada ha recibido algunas descargas de aguas residuales domésticas provenientes de los alcantarillados de ese sector, los dos puntos ascienden a Calidad Inadecuada, este tramo se ve influenciado por presencia de materia orgánica (Coliformes Totales y Fecales), mineralización y sólidos suspendidos, corroborado en la Tabla 11, con las concentraciones altas de DBO, DQO, Sólidos suspendidos y Coliformes Fecales y reducción del OD.

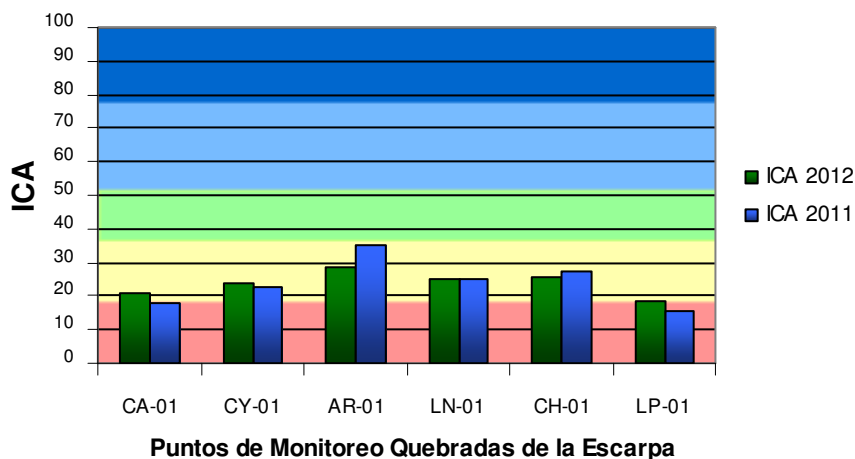
Las quebradas El Macho y la Guacamaya presentaron una calidad Inadecuada y Dudosa respectivamente, mejorando las condiciones para este último punto, los dos se vieron afectados por presencia de materia orgánica y mineralización del agua, reflejado en una DQO elevada y Oxígeno disuelto bajo.

Para el punto ubicado en la Quebrada el Carrasco éste se clasificó en calidad Pésima en todos los monitoreos realizados en el año, esto debido a las descargas generadas por el relleno sanitario El Carrasco que vierte el lixiviado a la quebrada, lo cual se evidencia con un Índice de Calidad más bajo y los valores de Contaminación más altos.

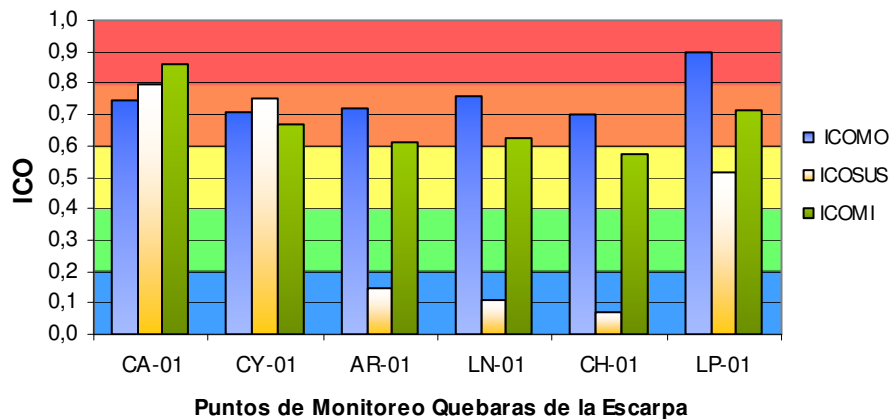
### 5.3.3.2 Quebradas de la Escarpa

Las quebradas de la Escarpa comprenden La Quebrada Chimitá (CA-01) conocida como Estación Chimita, Cuyamita (CY-01) Estación Parque Industrial, La Argelia (AR-01) Estación Argelia, Las Navas (LN-01) Estación Forjas Navas, Chapinero (CH-01) Estación Forjas Chapinero y La Picha (LP-01) Estación Trituradora, en estas corrientes los puntos de monitoreo se ubican antes de la confluencia con Río de Oro. En la Gráfica 19 se presenta el ICA obtenido para el año 2012 en cada una de las corrientes.

**Gráfica 19. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Quebradas de la escarpa**



**Gráfica 20. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2012- Quebradas de la escarpa**





**Tabla 12. Parámetros Fisicoquímicos – Quebradas de la Escarpa**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	CA-01	0.012	72	277	5.9	403.7	2400000
	CY-01	0.45	42.17	175.17	5.9	752.7	1174833.3
	AR-01	1.33	26.5	100.8	5.9	55	2021666.7
	LN-01	0.34	46.8	242.3	5.63	43	1615000
	CH-01	0.08	36.5	167.7	6.83	30.5	2266666.7
	LP-01	0.01	64.65	257	1.8	896.7	2400000

La Quebrada Chimitá nace de la unión de las quebradas La Rosita y La Joya, receptoras de vertimientos domésticos provenientes de uno de los colectores de aguas residuales originarios de la zona urbana de Bucaramanga, su afectación se produce por la influencia de materia orgánica y mineralización del agua, principalmente, presentando calificaciones de ICOMO e ICOMI de Alta y Muy Alta y un ICA de Calidad Inadecuada que mejoro levemente con respecto al año anterior.

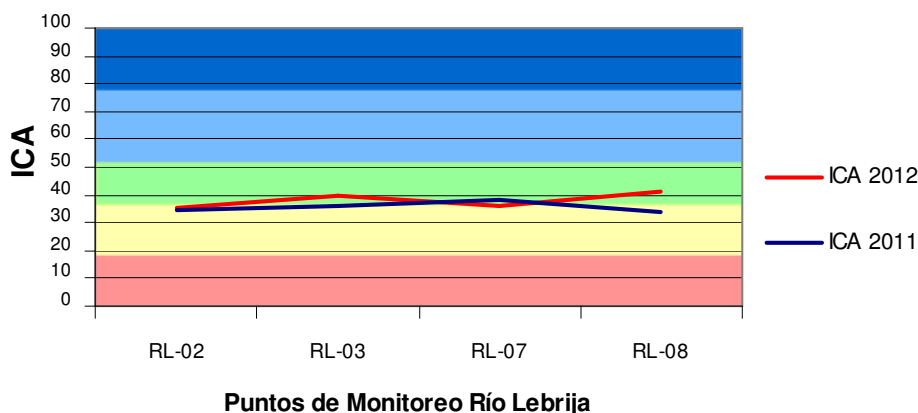
Las Quebradas Cuyamita, Argelia, Las Navas y Chapinero presentaron en promedio calidad Inadecuada, continuando con la misma clasificación que el año anterior. El índice de contaminación más alto lo registro el ICOMO lo que refleja que la mayor influencia la ejerce el aporte de materia orgánica (evidenciado en los altos niveles de Coliformes Fecales) y en segundo lugar la mineralización del agua.

La Quebrada la Picha mantiene su clasificación promedio anual de Pésima, los índices de contaminación reflejan la influencia de materia orgánica y mineralización como principales aportantes para el deterioro de su calidad.

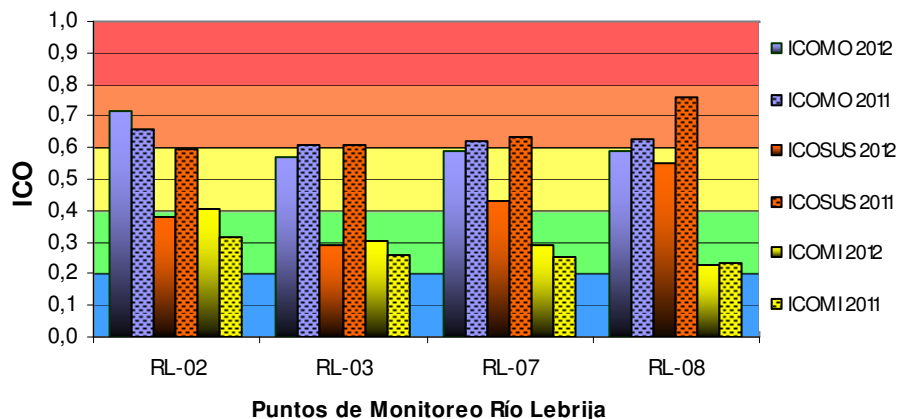
#### 5.4 RIO LEBRIJA

El Río Lebrija contempla cuatro puntos de monitoreo RL-02 ubicado en la Estación Bocas, RL-03 en la Estación Embalse, RL-07 en la Estación Palmas y RL-08 en la Estación Vanegas; el primero localizado aguas abajo de la unión de los ríos de Oro y Suratá antes de la confluencia con río Negro, el segundo aguas abajo del embalse de Bocas y el tercero y cuarto antes y después de la confluencia con Río Cáchira. A continuación se expone su calidad e índices de contaminación de estos puntos:

**Grafica 21. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Río Lebrija**



**Grafica 22. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2012- Río Lebrija**



**Tabla 13. Parámetros Fisicoquímicos – Río Lebrija**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	RL-02	0.35	21.5	51.83	7.57	133.75	383500
	RL-03	0.3	12.75	37.15	8.33	103.25	272500
	RL-07	0.58	14.98	39.28	7.84	149.25	507250
	RL-08	0.51	10.85	34.13	6.7	228	223250

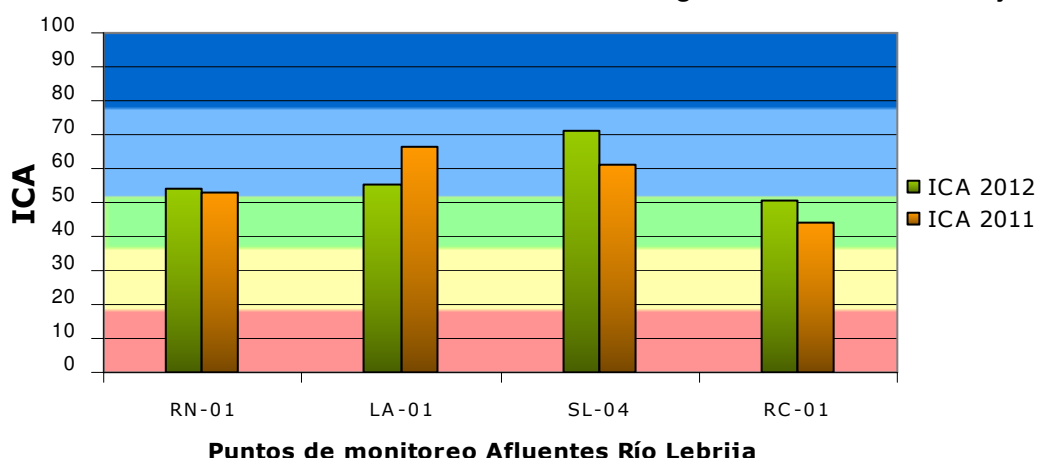
Como se evidencia en la Graficas 21 y 22 en los puntos RL-03 y RL-08 las calidades se situaron en Dudosa evidenciando para el último punto de la jurisdicción una recuperación importante con respecto al año anterior, cabe resaltar también que en el mes de Julio se registró calidad Buena en RL-08, sin embargo y a pesar de lo anterior la contaminación marcada se presentó por presencia de sólidos suspendidos, en mayor proporción, seguido de materia orgánica.

Para los puntos RL-02 y RL-07 la calidad que prevaleció fue Inadecuada, la mayor afectación se presentó por contaminación por materia orgánica (concentraciones significativas de Coliformes Fecales) y Sólidos suspendidos, principalmente.

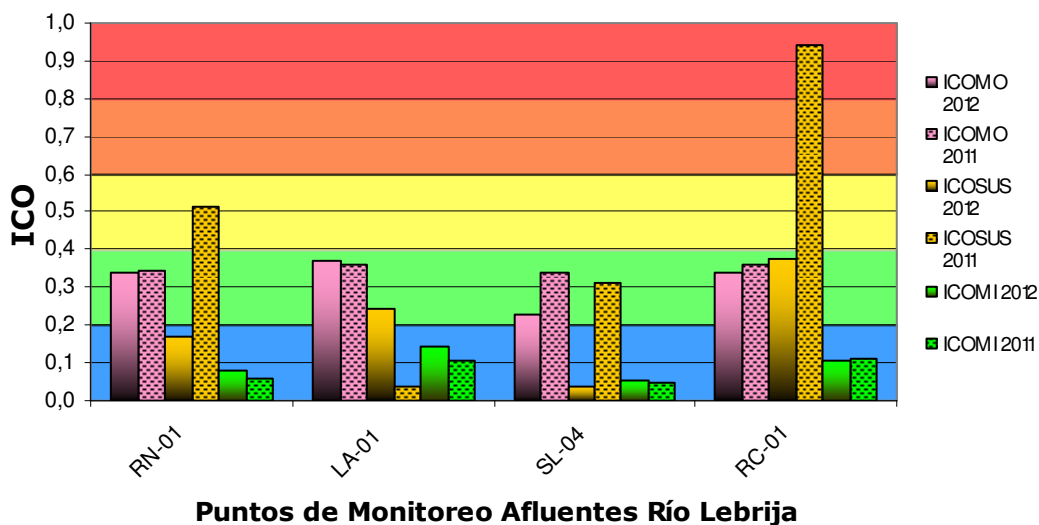
### 5.5 AFLUENTES RÍO LEBRIJA

Los afluentes del Río Lebrija que se monitorean son Río Negro (RN-01) ubicado en la Estación Brisas, la Quebrada La Angula con tres puntos LA-04 en la Estación El Águila ubicado en la bocatoma del acueducto municipal de Lebrija, LA-03 Estación La Batea aguas abajo de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales del municipio de Lebrija y LA-01 Estación Palmas antes de la confluencia con el Río Lebrija, Río Salamaga SL-04 Estación El Bambú y Río Cáchira RC-01 Estación Vanegas.

**Gráfica 23. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Afluentes Río Lebrija**



**Gráfica 24. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2012– Afluentes Río Lebrija**



**Tabla 14. Parámetros Fisicoquímicos – Afluentes Río Lebrija**

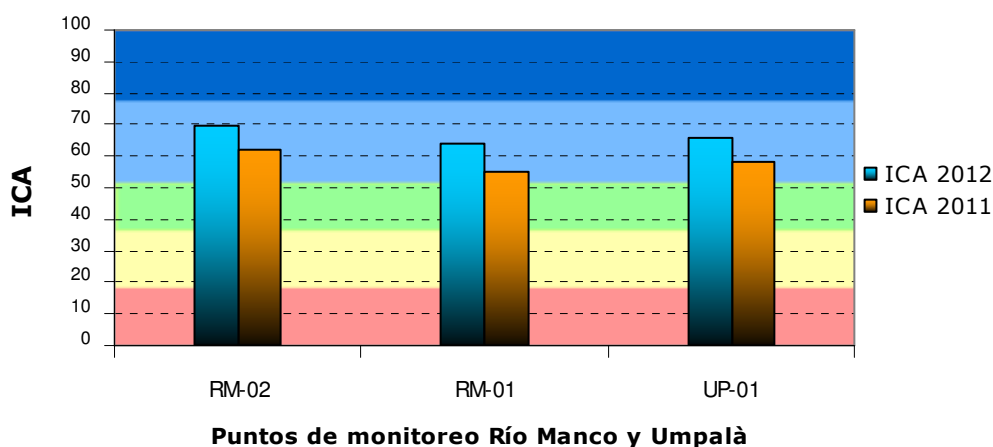
Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	<b>RN-01</b>	0.004	1.3	18.96	7.65	63.5	106400
	<b>LA-01</b>	0.08	6.4	36.55	8.03	66.75	232525
	<b>SL-04</b>	0.004	1.3	16.64	7.79	8.82	1218
	<b>RC-01</b>	0.003	1.3	19.7	8.4	267.4	1476

Como se aprecia en la Tabla 14 y Gráficos 23 y 24 la mayoría de los puntos presentaron en promedio calidad Buena, excepto RC-01 que se ubicó en Dudosa, prestándose para todos, influencia de Coliformes Fecales en concentraciones Bajas así como también de Sólidos Suspendedos en menor proporción, contrario a lo reportado en el 2011.

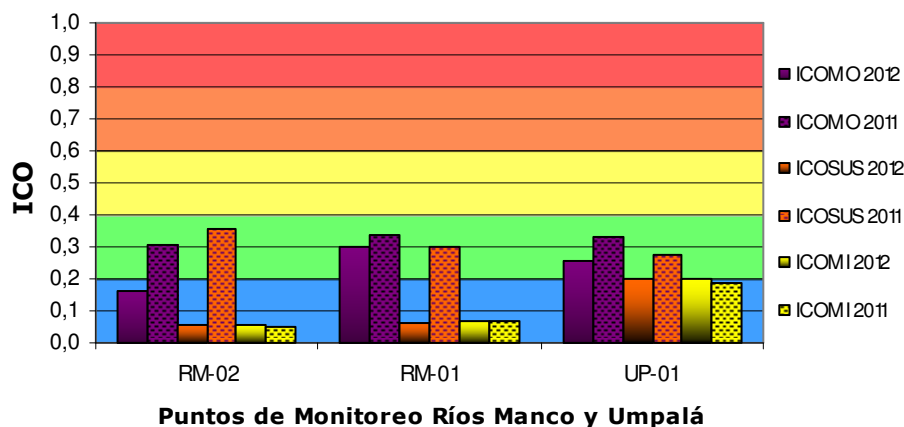
## 5.6 RÍOS MANCO Y UMPALA

Los Ríos Manco (RM-01 y RM-02) y Umpalá (UP-01) se ubican en las Estaciones Mensuly, Primavera y Umpalá respectivamente, el primero de ellos RM-01 localizado antes de la confluencia con el Río Umpalá, el segundo punto RM-02 situado antes de los establecimientos dedicados al lavado de vehículos, en el primer cruce con la vía a Bogotá y el tercero UP-01 antes de la confluencia con el Río Manco. En la siguiente tabla se presenta los Índices de Calidad obtenidos en 2012, así como los Índices de contaminación de estos ríos.

**Gráfica 25. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua – Ríos Manco y Umpalá**



**Grafica 26. Promedio Índices de Contaminación del Agua 2011 - Ríos Manco y Upalá**



**Tabla 15. Parámetros Fisicoquímicos – Ríos Manco y Upalá**

Periodo	Punto	Promedio Anual					
		Nitritos (mg NO <sub>2</sub> -N/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)
Año 2012	RM-02	0.008	1.3	15.8	8.2	24.42	1303.3
	RM-01	0.34	1.3	17.54	7.6	314.8	3300
	UP-01	0.004	1.3	17.75	8.32	220.7	6205

Los anteriores resultados muestran las características favorables en las cuales se encuentra estos tres puntos, aunque presentan contaminaciones por materia orgánica y sólidos suspendidos principalmente, éstos se encuentran en bajas concentraciones, como lo muestra el ICOMO e ICOSUS y las concentraciones bajas de DBO, DQO y altos niveles de Oxígeno Disuelto.

## 6. CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje de calidad que reportaron las fuentes hídricas de la red en la jurisdicción de la C.D.M.B fue de calidad Buena (45,8%), valor mas alto que el año anterior que fue de 38,7%; en proporción media se encuentran las calidades de Dudosa e Inadecuada las cuales presentaron 23,7% y 20.3% respectivamente, evidenciando una importante recuperación en comparación con lo reportado en el año 2011, lo que indica que las corrientes que se situaban tanto en calidad Dudosa como Inadecuada pasaron a en mayor proporción a calidad Buena, evidenciando las medidas necesarias que deben continuar su seguimiento para lograr resultados contundentes que redunden en el mejoramiento de la calidad de estos cuerpos hídricos y por ende, en el bienestar colectivo de la comunidad.
- En términos generales, los puntos ubicados sobre corrientes que reciben vertimientos domésticos provenientes del sistema de alcantarillado y que tienen un bajo caudal en comparación con la descarga que reciben, presentan la clasificación mas baja (Pésima) encontrándose que no hubo variación con respecto a los resultados obtenidos en el año anterior, estas corrientes son las quebradas Soratoque (SO-01), La Picha (LP-01), Guacamaya (GY-01), y Río Frío aguas abajo del vertimiento de la PTAR (RF-B).
- El punto conocido como DC-01 ubicado en La Quebrada el Carrasco recibe el vertimiento generado en la planta de tratamiento de lixiviados del sitio de Disposición de Residuos Sólidos El Carrasco, por esta razón su clasificación continua siendo “Pésima”, en esta corriente los niveles de Oxígeno Disuelto son nulos y los de DBO, SST y DQO son muy elevados debido a las mismas condiciones que presenta ésta, lo que denota la poca efectividad del tratamiento de estos lixiviados, lo corrobora también los resultados del ICOMI e ICOMO los cuales se sitúan en la categoría de contaminación Muy Alta.
- Dentro de los puntos monitoreados durante el 2012 el 71% de ellos no presento variación en su calidad es decir mantuvieron la mismas condiciones que el año anterior, el 7% tuvo un cambio negativo o pasó a una calidad inferior (hubo deterioro), ubicándose en menor proporción a lo reportado en el año 2011 y el 22% mejoro sus condiciones fisicoquímicas aumentado en un 12% para este año el porcentaje, en comparación con el 2011.
- Se evidenció en los Índices de contaminación del agua que la mayor influencia la ejerce el ICOMO es decir el mayor porcentaje de afectación de las principales corrientes hídricas estuvo influenciada por materia orgánica (aportes de Coliformes Totales y Fecales) y en segundo lugar estuvo los Sólidos suspendidos. Adicionalmente en la mayoría de las muestras la clasificación del ICOTRO se estableció en Eutrofia, lo que implica una elevada biomasa algal, reducida transparencia del agua, alta carga de nutrientes y baja concentración de sustancias húmicas, en la mayoría de las corrientes de la red.
- La mayor afectación esta representada por vertimientos de materia orgánica biodegradable, expresadas en mayor proporción por las altas concentraciones de DBO, que al ser degradada por los organismos aerobios generan una reducción del oxígeno disponible en los sistemas hídricos superficiales, lo cual está afectando el desarrollo de especies que sirven como fuente de alimento, además de conllevar una mayor carga bacteriana (patógenos), que puede producir efectos adversos en la salud de la población por consumo directo del agua o indirecto a través del consumo de alimentos que son regados en la parte agrícola con agua contaminada.

*Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga*

- Las calidades de los puntos utilizados para captación y/o abastecimiento de acueductos municipales como Río Frío (RF-03), Río de Oro (RO-05), Río Suratá (SA-03) y Quebrada La Angula (LA-04), se ubicaron de nuevo en clasificación Buena, condición que es importante para garantizar su posterior tratamiento en las plantas y así surtir a las principales cabeceras municipales como Bucaramanga, Piedecuesta, Floridablanca, Girón y Lebrija.
- La quebrada que presentó mayores fluctuaciones durante el año fue El Macho (MA-01) la cual se movió entre las calidades Dudosa, Inadecuada y Pésima, en los diferentes meses, influenciada por aportes de materia orgánica, sólidos suspendidos, compuestos minerales y concentración elevada de fósforo.
- Las concentraciones de Cianuro y Mercurio en los puntos SA-05, SA-03 y SA-01 (Río Suratá), además de RV-01 (Río Vetas), no excedieron los límites permisibles por el Decreto 1594 de 1984, lo que demuestra las buenas condiciones de resiliencia que presentan estos tramos de corriente.
- A través de la comparación del ICACOSU-IDEM con el ICA-CETESB, se evidenció la correspondencia que hay entre los diferentes resultados con este indicador, sin embargo hubo puntos que no coincidieron con esta similitud, debido a que el ICACOSU no tiene en cuenta en su formulación los Coliformes Fecales y DBO<sub>5</sub>, que son esencialmente los factores que inciden en la contaminación y reportan mayores valores en las principales corrientes del área de jurisdicción de la CDMB.