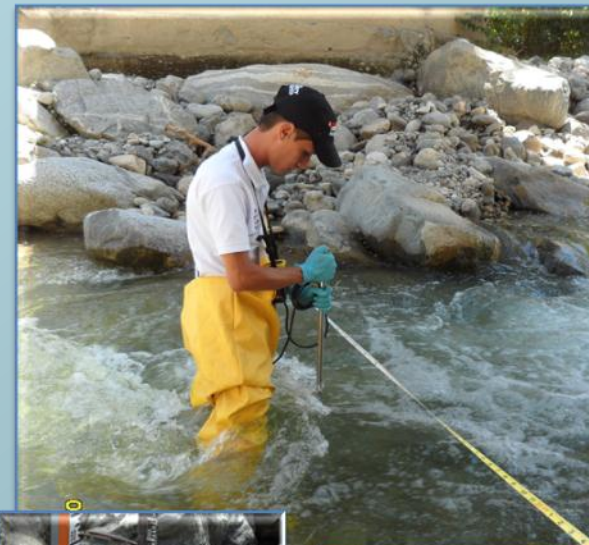


# INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA



SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO

2015

**Dr. MARTIN CAMILO CARVAJAL**  
Director General CDMB

**Ing. CARLOS ALBERTO SUÁREZ SÁNCHEZ**  
Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

**Ing. MARÍA CARMENZA VICINI**  
Coordinadora de Información e Investigación Ambiental

Marzo 2016, Bucaramanga – Colombia

## TABLA DE CONTENIDO

<i>INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA 2015</i> .....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS .....	4
ALCANCES .....	4
1. PROGRAMA DE MONITOREO DE CORRIENTES .....	5
1.1. PARÁMETROS EVALUADOS .....	7
2. ANÁLISIS EVALUATIVO DE CALIDAD DEL AGUA .....	8
2.1. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA.....	8
3. ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA (ICO's) .....	10
3.1. Índice de contaminación por mineralización – ICOMI.....	12
3.2. Índice de contaminación por Materia Orgánica – ICOMO.....	13
3.3. Índice de contaminación por Sólidos Suspendidos – ICOSUS.....	14
3.4. Índice de contaminación Trófico – ICOTRO.....	14
4. RESULTADOS DEL PROGRAMA .....	15
4.1. RÍO SURATA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES.....	26
4.2. RÍO DE ORO Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES .....	29
4.2.1. Quebradas de la Escarpa de Bucaramanga.....	33
4.3. RÍO LEBRIJA Y SUS AFLUENTES PRINCIPALES.....	35
4.4. RÍOS MANCO Y UMPALA .....	39
5. CONCLUSIONES.....	41

## **INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA 2015**

### **INTRODUCCIÓN**

La CDMB como autoridad ambiental consolidó una Red de Monitoreo de Corrientes la cual está encargada de evaluar la calidad del agua de las corrientes superficiales del Área de Jurisdicción de la entidad. El desarrollo del programa de monitoreo, comprende la toma de muestras, análisis de laboratorio y la evaluación de los resultados. Actualmente se tienen localizadas 65 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.

## 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 el Acuerdo del Consejo Directivo de la CDMB de noviembre 29 de 2013.

## 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.

## 1. PROGRAMA DE 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, para los análisis de muestras del año 2015 se tuvo que contar con el servicio de un laboratorio externo debido a que el laboratorio de Aguas y Suelos de la entidad se encuentra en reubicación y remodelación por lo cual no está prestando el servicio de análisis de muestras.

**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 de la CDMB 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 RO-06 y RO-05 y Lato LT-01) y su principal afluente en la parte alta, la Quebrada Grande (QG-01), continua con los puntos ubicados en el área de jurisdicción del municipio de Floridablanca, en su corriente principal Río Frío (RF-03, RF-P, RF-B y RF-1A) y sus afluentes principales (quebradas Zapamanga ZA-01 y Aranzoque-Mensuli (MS-05 y AZ-1A).

Posteriormente se monitorean los puntos del área de influencia del municipio de Girón y Bucaramanga sobre Río de Oro, los cuales contempla RO-04, RO-4A y RO-02 y RO-01, y sus principales afluentes en esta zona como son, Quebrada Ruitoque (LR-02 y LR-03), la Iglesia y sus afluentes (quebradas La Flora LF-01, La Cascada CS-01, El Macho MA-01, La Guacamaya GY-01 y El Carrasco DC-01).

Las corrientes de la escarpa que drenan directamente en la parte baja del río comprenden las quebradas Chimitá, Cuyamita, Argelia, Las Navas, Chapinero y La Picha 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, la quebrada Arenales y La Angula y el río Jordán, además en la zona minera se realiza el muestreo en la quebrada La Baja y el Río Vetas. En total son 65 puntos, ubicados en 38 corrientes las cuales hacen parte de la jurisdicción de la CDMB.

## 1.1. PARÁMETROS 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, los parámetros evaluados se muestran a continuación:

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

Parámetro	Método
Oxígeno Disuelto	STANDARD METHODS 4500- O C
Demanda Química de Oxígeno DQO	STANDARD METHODS 5220
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO <sub>5</sub>	<b>STANDARD METHODS 5210 B DBO<sub>5</sub></b>
Fósforo Total	STANDARD METHODS 4500 P B,E
Nitrógeno Amoniacal	<b>STANDARD METHODS 4500 NH<sub>3</sub> D</b>
Nitrógeno Total Kjeldalh NTK	STANDARD METHODS 4500-org C,
Turbidez	STANDARD METHODS 2130 B
Nitritos	STANDARD METHODS 4500- NO <sub>2</sub> E
Nitratos	<b>J. RODIER. Análisis de aguas. p. 180</b>
Sólidos Totales	STANDARD METHODS 2540 B
Conductividad	STANDARD METHODS 2510 B
Sólidos Suspendidos	STANDARD METHODS 2540 D
Coliformes Totales	STANDARD METHODS 9221 E Fermentación de los tubos múltiples
Coliformes Fecales	STANDARD METHODS 9221 E
Cianuro	STANDARD METHODS 4500 CN <sup>-</sup> C,F
Mercurio	STANDARD METHODS 3114 B
Alcalinidad Total	STANDARD METHODS 2320 B
Dureza	STANDARD METHODS 2340 B
<b>Datos de Campo</b>	<b>Equipo y/o Materiales</b>
Temperatura del Agua y Ambiente	Termómetro (Sonda Multiparámetros)
Lectura Nivel de las corrientes	Mira Limnimétrica
Caudal	Aforo con Molinete
pH	STANDARD METHODS 4500 H+ B
Observaciones de Campo	Formatos de campo



## 2. 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.

### 2.1. 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.

### 3. 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.*

---

\* 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.

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 Índice de contaminación por mineralización – ICOMI ICOMI, Índice de contaminación por Materia Orgánica – ICOMO, Índice de contaminación por Sólidos Suspendidos – ICOSUS e Índice de contaminación Tráfico – ICOTRO.

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)

### 3.1. Índice de contaminación por mineralización – ICOMI

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.

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

*I<sub>Conductividad</sub>*: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

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

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

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

*I<sub>Dureza</sub>*: Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

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

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

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

*I<sub>Alcalinidad</sub>*: se obtiene a partir de la siguiente expresión:

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

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

### 3.2. 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 ( $DBO_5$ ), 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:**

$$ICOMO = 1/3 * (IDBO + IColiformes Totales + IOxígeno \%)$$

*IDBO:* Se obtiene de la siguiente expresión:

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

DBO mayores a 30 mg/l tienen  $IDBO = 1$ ; DBO menores a 2 mg/l tienen  $IDBO = 0$

*IColiformes Totales:* se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$IColiformes Totales = -1.44 + 0.56 \text{ Log}_{10} \text{ Coliformes Totales (NMP/100ml)}$$

Colif. Totales mayores a 20.000 (NMP/100ml) tienen  $IColiformes Totales = 1$ ; Colif. Totales menores a 500 (NMP/100ml) tienen  $IColiformes Totales = 0$

*I%Oxígeno:* se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I\%Oxígeno = 1 - 0.01\%Oxígeno$$

%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.

### 3.3. 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:

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

Sólidos suspendidos mayores a 340 mg/l tienen ICOSUS = 1

Sólidos suspendidos menores a 10 mg/l tienen ICOSUS = 0

### 3.4. 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 sí 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)





N°	NOMBRE	PUNTO	CORRIENTE	ICA 2015	CALIDAD
<b>RÍO DE ORO Y SUS AFLUENTES</b>					
1	Rasgón	RO-06	Río de oro	80,213	OPTIMA
2	Conquistador	RO-05	Río de oro	79,044	OPTIMA
3	Barroblanco	QG-01	Q. Grande	63,175	BUENA
4	Villa Paulina	SO-01	Q. Suratoque	15,307	PESIMA
5	La Batea	LT-01	Río Lato	55,809	BUENA
6	Palogordo	RO-04	Río de oro	65,87	BUENA
7	Cañaveral	LR-03	Q. La Ruitoca	80,884	OPTIMA
8	El pilón	LR-02	Q. La Ruitoca	74,052	BUENA
9	Bahondo	RO-4A	Río de oro	56,601	BUENA
10	Carrizal	RO-02	Río de oro	34,778	INADECUADA
11	Chimitá	CA-01	Q. Chimitá	18,772	PESIMA
12	Parque Industrial	CY-01	Q. Cuyamita	41,223	DUDOSA
13	Argelia	AR-01	Q. Argelia	46,869	DUDOSA
14	Forjas Navas	LN-01	Q. Las Navas	13,702	PESIMA
15	F. Chapinero	CH-01	Q. Chapinero	24,766	INADECUADA
16	Trituradora	LP-01	Q. La Picha	20,15	INADECUADA
17	Pte Nariño	RO-01	Río de oro	45,453	DUDOSA
<b>RÍO FRÍO Y SUS AFLUENTES</b>					
18	La Esperanza	RF-03	Río Frío	74,41	BUENA
19	Campestre	ZA-01	Río Frío	70,45	BUENA
20	El caucho	RF-B	Río Frío	10,354	PESIMA
21	El Pórtico	RF-P	Río Frío	59,712	BUENA
22	Platacero	MS-05	Q. Menzulí	76,599	BUENA
23	Autopista	AZ-07	Q. Aranzoque	69,844	BUENA

24	Los Totumos	AZ-1A	Q. Aranzoque	65,563	BUENA
25	Caneyes	RF-1A	Río Frío	19,837	PESIMA
<b>QUEBRADA LA IGLESIA Y SUS AFLUENTES</b>					
26	El Jardín	LF-01	Q. La Flora	69,031	BUENA
27	La Floresta	CS-01	Q. La Cascada	62,769	BUENA
28	San Luis	LI-03	Q. La Iglesia	17,087	PESIMA
29	Coca-Cola	MA-01	Q. El Macho	40,939	DUDOSA
30	Coca-Cola	GY-01	Q. Guacamaya	19,669	PESIMA
31	Cenfer	DC-01	Q. del Carrasco	9,49	PESIMA
32	Pte Sena	LI-01	Q. La Iglesia	27,518	INADECUADA
<b>QUEBRADA LA ANGULA</b>					
33	El Aguila	LA-04	Q. La Angula	63,526	BUENA
34	La Batea	LA-03	Q. La Angula	10,987	PESIMA
<b>RÍO SURATÁ Y SUS AFLUENTES</b>					
35	Palmas	LA-01	Q. La Angula	70,777	BUENA
36	Uña de Gato	SA-07	Río Suratá	76,38	BUENA
37	Pánaga	SA-06	Río Suratá	78,119	BUENA
38	Pánaga	RV-01	Río Vetas	66,406	BUENA
39	La Playa	SA-05	Río Suratá	70,047	BUENA
40	La Playa	RCH-01	Río Charta	79,962	BUENA
41	Pte Tona	RT-01	Río Tona	70,975	BUENA
42	Zaragoza	SA-03	Río Suratá	66,276	BUENA
43	Bavaria	SA-01	Río Suratá	36,238	INADECUADA
<b>RÍO LEBRIJA Y SUS AFLUENTES</b>					
44	Bocas	RL-02	Río Lebrija	48,356	DUDOSA
45	La Virgen	SC-01	Santa Cruz	78,02	BUENA
46	Brisas del Samacá	SM-01	Q. Samacá	60,575	BUENA
47	Brisas	RN-01	Río Negro	56,93	BUENA

48	Embalse	RL-03	Río Lebrija	53,578	BUENA
49	Conchal	RL-07	Río Lebrija	71,258	BUENA
50	Vanegas	RC-01	Río Cáchira	81,297	OPTIMA
51	Pto Arturo	SG-01A	Río Silgará	78,942	BUENA
52	El Bambú	SL-04	Río Salamaga	79,126	BUENA
53	Pte San Alonso	PY-02A	Río Playonero	78,386	BUENA
54	Balsas	PY-01	Río Playonero	80,479	OPTIMA
55	Las Olas	RC-02A	Río Cachirí	78,167	BUENA
56	Vanegas	RL-08	Río Lebrija	69,197	BUENA
<b>RÍO MANCO Y SUS AFLUENTES</b>					
57	Primavera	RM-02	Río Manco	83,141	OPTIMA
58	Pescadero	RM-01	Río Manco	72,534	BUENA
59	Pescadero	UP-01	Río Umpalá	74,417	BUENA
<b>QUEBRADA ARENALES Y SUS AFLUENTES</b>					
60	Arenales	QA-02	Q. Arenales	56,712	BUENA
61	Berlín	QA-01	Q. Arenales	65,374	BUENA
62	Berlín	RJ-01	Río Jordan	50,508	DUDOSA
<b>RIO VETAS</b>					
63	Borrero	RV-05	Río Vetas	52,287	BUENA
64	Loma Redonda	RV-02	Río Vetas	55,474	BUENA
65	La Baja	LB-01	Q. La Baja	63,502	BUENA

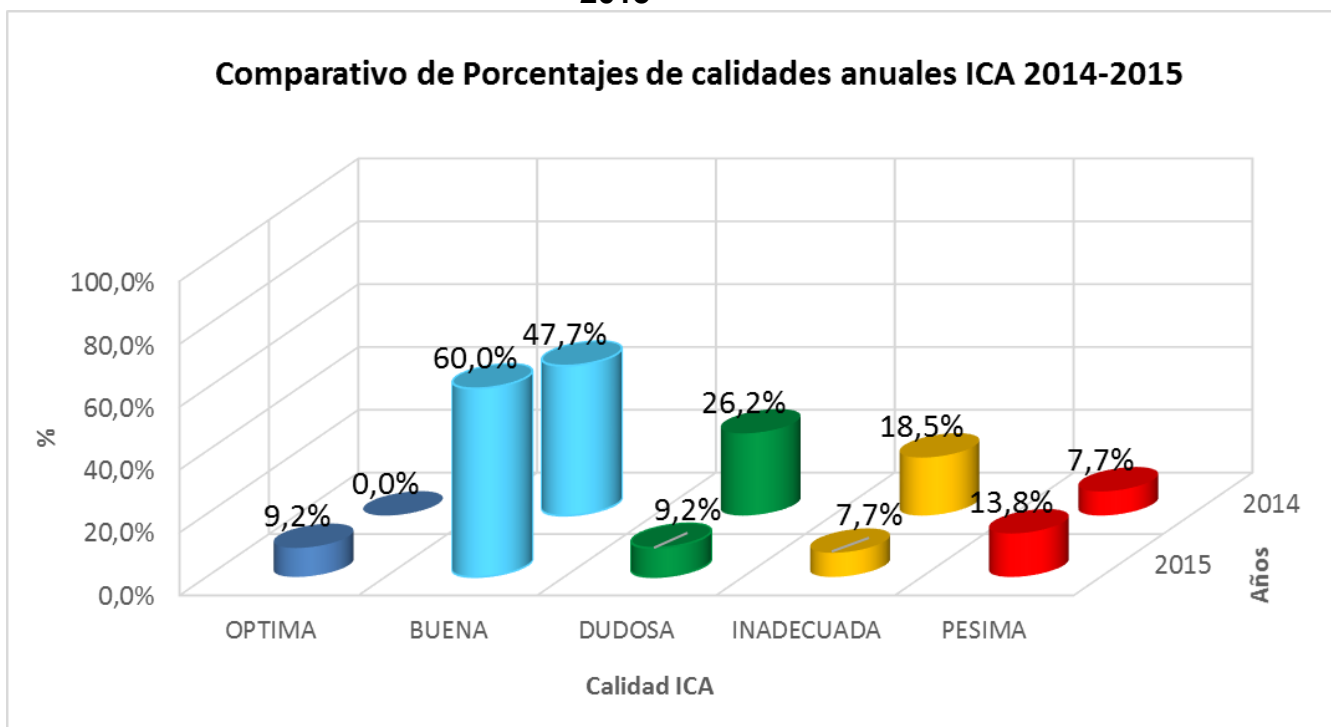
**Tabla 2. Comparativo Índices de Calidad 2014 y 2015**

N°	NOMBRE	PUNTO	CORRIENTE	ICA 2014	CALIDAD	ICA 2015	CALIDAD
<b>RÍO DE ORO Y SUS AFLUENTES</b>							
1	Rasgón	RO-06	Río de oro	74,4205	BUENA	80,213	OPTIMA
2	Conquistador	RO-05	Río de oro	67,7722	BUENA	79,044	OPTIMA
3	Barroblanco	QG-01	Q. Grande	57,7302	BUENA	63,175	BUENA
4	Villa Paulina	SO-01	Q. Suratoque	11,3608	PESIMA	15,307	PESIMA
5	La Batea	LT-01	Río Lato	52,7458	BUENA	55,809	BUENA
6	Palogordo	RO-04	Río de oro	46,5446	DUDOSA	65,87	BUENA
7	Cañaveral	LR-03	Q. La Ruitoca	71,4282	BUENA	80,884	OPTIMA
8	El pilón	LR-02	Q. La Ruitoca	56,0934	BUENA	74,052	BUENA
9	Bahondo	RO-4A	Río de oro	46,1656	DUDOSA	56,601	BUENA
10	Carrizal	RO-02	Río de oro	25,2746	INADECUADA	34,778	INADECUAD A
11	Chimitá	CA-01	Q. Chimitá	20,42425	INADECUADA	18,772	PESIMA
12	Parque Industrial	CY-01	Q. Cuyamita	36,43525	INADECUADA	41,223	DUDOSA
13	Argelia	AR-01	Q. Argelia	39,13725	DUDOSA	46,869	DUDOSA
14	Forjas Navas	LN-01	Q. Las Navas	29,9345	INADECUADA	13,702	PESIMA
15	F. Chapinero	CH-01	Q. Chapinero	27,9085	INADECUADA	24,766	INADECUAD A
16	Trituradora	LP-01	Q. La Picha	19,426	PESIMA	20,15	INADECUAD A
17	Pte Nariño	RO-01	Río de oro	26,5032	INADECUADA	45,453	DUDOSA
<b>RÍO FRÍO Y SUS AFLUENTES</b>							
18	La Esperanza	RF-03	Río Frío	64,3696	BUENA	74,41	BUENA
19	Campestre	ZA-01	Río Frío	44,32466 67	DUDOSA	70,45	BUENA
20	El caucho	RF-B	Río Frío	17,2398	PESIMA	10,354	PESIMA
21	El Pórtico	RF-P	Río Frío	36,6978	INADECUADA	59,712	BUENA
22	Platacero	MS-05	Q. Menzulí	53,9802	BUENA	76,599	BUENA
23	Autopista	AZ-07	Q. Aranzoque	39,4084	DUDOSA	69,844	BUENA
24	Los Totumos	AZ-1A	Q. Aranzoque	41,6928	DUDOSA	65,563	BUENA
25	Caneyes	RF-1A	Río Frío	22,9086	INADECUADA	19,837	PESIMA
<b>QUEBRADA LA IGLESIA Y SUS AFLUENTES</b>							
26	El Jardín	LF-01	Q. La Flora	39,1286	DUDOSA	69,031	BUENA
27	La Floresta	CS-01	Q. La Cascada	41,3108	DUDOSA	62,769	BUENA
28	San Luis	LI-03	Q. La Iglesia	20,388	INADECUADA	17,087	PESIMA
29	Coca-Cola	MA-01	Q. El Macho	25,9226	INADECUADA	40,939	DUDOSA
30	Coca-Cola	GY-01	Q.	28,8732	INADECUADA	19,669	PESIMA

			Guacamaya				
31	Center	DC-01	Q. del Carrasco	9,2856	PESIMA	9,49	PESIMA
32	Pte Sena	LI-01	Q. La Iglesia	24,4602	INADECUADA	27,518	INADECUADA
<b>QUEBRADA LA ANGULA</b>							
33	El Aguila	LA-04	Q. La Angula	57,424	BUENA	63,526	BUENA
34	La Batea	LA-03	Q. La Angula	14,6665	PESIMA	10,987	PESIMA
<b>RÍO SURATÁ Y SUS AFLUENTES</b>							
35	Palmas	LA-01	Q. La Angula	61,2365	BUENA	70,777	BUENA
36	Uña de Gato	SA-07	Río Suratá	73,9465	BUENA	76,38	BUENA
37	Pánaga	SA-06	Río Suratá	59,6785	BUENA	78,119	BUENA
38	Pánaga	RV-01	Río Vetás	49,707	DUDOSA	66,406	BUENA
39	La Playa	SA-05	Río Suratá	51,10625	DUDOSA	70,047	BUENA
40	La Playa	RCH-01	Río Charta	69,7335	BUENA	79,962	BUENA
41	Pte Tona	RT-01	Río Tona	62,723	BUENA	70,975	BUENA
42	Zaragoza	SA-03	Río Suratá	52,749	BUENA	66,276	BUENA
43	Bavaria	SA-01	Río Suratá	39,27325	DUDOSA	36,238	INADECUADA
<b>RÍO LEBRIJA Y SUS AFLUENTES</b>							
44	Bocas	RL-02	Río Lebrija	39,53275	DUDOSA	48,356	DUDOSA
45	La Virgen	SC-01	Santa Cruz	63,405	BUENA	78,02	BUENA
46	Brisas del Samacá	SM-01	Q. Samacá	68,17325	BUENA	60,575	BUENA
47	Brisas	RN-01	Río Negro	55,85275	BUENA	56,93	BUENA
48	Embalse	RL-03	Río Lebrija	45,99375	DUDOSA	53,578	BUENA
49	Conchal	RL-07	Río Lebrija	38,6285	DUDOSA	71,258	BUENA
50	Vanegas	RC-01	Río Cáchira	60,68875	BUENA	81,297	OPTIMA
51	Pto Arturo	SG-01A	Río Silgará	66,119	BUENA	78,942	BUENA
52	El Bambú	SL-04	Río Salamaga	63,11075	BUENA	79,126	BUENA
53	Pte San Alonso	PY-02A	Río Playonero	60,7405	BUENA	78,386	BUENA
54	Balsas	PY-01	Río Playonero	56,28075	BUENA	80,479	OPTIMA
55	Las Olas	RC-02A	Río Cachirí	65,39225	BUENA	78,167	BUENA
56	Vanegas	RL-08	Río Lebrija	45,14425	DUDOSA	69,197	BUENA
<b>RÍO MANCO Y SUS AFLUENTES</b>							
57	Primavera	RM-02	Río Manco	66,106	BUENA	83,141	OPTIMA
58	Pescadero	RM-01	Río Manco	59,3348	BUENA	72,534	BUENA
59	Pescadero	UP-01	Río Umpalá	61,4906	BUENA	74,417	BUENA
<b>QUEBRADA ARENALES Y SUS AFLUENTES</b>							

60	Arenales	QA-02	Q. Arenales	68,87266 67	BUENA	56,712	BUENA
61	Berlín	QA-01	Q. Arenales	56,85333 33	BUENA	65,374	BUENA
62	Berlín	RJ-01	Río Jordan	70,74333 33	BUENA	50,508	DUDOSA
<b>RIO VETAS</b>							
63	Borrero	RV-05	Río Vetás	48,329	DUDOSA	52,287	BUENA
64	Loma Redonda	RV-02	Río Vetás	51,551	DUDOSA	55,474	BUENA
65	La Baja	LB-01	Q. La Baja	57,224	BUENA	63,502	BUENA

**Grafica 1. Comparativo de Porcentajes de calidades anuales ICA años 2014 y 2015**



En la grafica 1 se observa un aumento en la calidad Óptima y Buena. Pasaron 6 puntos de calidad Buena a Optima lo cual equivale a un 9.2% de la calidad del año 2015 en nivel Óptimo. Se presenta también un incremento de 31 puntos en 2014 a 39 puntos en 2015 con calidad Buena equivalentes al 60%. Por lo anterior se genera una disminución en los niveles de calidad Dudosa e Inadecuada a 9.2% y 7.7% respectivamente.

En cuanto a calidad Pésima, se presenta un aumento de 5 a 9 puntos con dicha clasificación, lo cual corresponde a un 13.8% del total 2015 esto se genera en los

puntos de mayor contaminación y que en anteriores años habían reportado muestreos sobre el límite entre pésimo e inadecuado.

En general, la tendencia que tuvieron en el 2015 la mayoría de los puntos fue a mejorar su calidad, y aunque el año 2015 fue un año atípico para la red de monitoreo de corrientes por la dificultad para realizar gran cantidad de muestreos y analizarlos debido al desmonte del laboratorio de Aguas y Suelos de la CDMB, se logró consolidar unas muestras durante el cuarto trimestre de 2015 del cual se tomaron datos representativos para presentar el análisis y la información en este reporte.

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 2015**

PUNTO	CORRIENTE	ICOMI	Grado de contaminación	ICOMO	Grado de contaminación	ICOSUS	Grado de contaminación	ICOTRO	Grado de contaminación
<b>RÍO DE ORO Y SUS AFLUENTES</b>									
RO-06	Río de oro	0,14	NINGUNA	0,095	NINGUNA	0,04	NINGUNA	0,336	EUTROFICO
RO-05	Río de oro	0,101	NINGUNA	0,177	NINGUNA	0,106	NINGUNA	0,273	EUTROFICO
QG-01	Q. Grande	0,507	MEDIA	0,358	BAJA	0,13	NINGUNA	0,854	EUTROFICO
SO-01	Q. Suratoque	0,797	ALTA	0,995	MUY ALTA	1	MUY ALTA	4,46	HIPEREUTROFICO
LT-01	Río Lato	0,361	BAJA	0,677	ALTA	0,28	BAJA	0,465	EUTROFICO
RO-04	Río de oro	0,265	BAJA	0,348	BAJA	0,25	BAJA	0,874	EUTROFICO
LR-03	Q. La Ruitoca	0,084	NINGUNA	0,255	BAJA	0,052	NINGUNA	0,062	EUTROFICO
LR-02	Q. La Ruitoca	0,137	NINGUNA	0,296	BAJA	0,04	NINGUNA	0,173	EUTROFICO
RO-4A	Río de oro	0,306	BAJA	0,403	MEDIA	0,46	MEDIA	1,02	HIPEREUTROFICO
RO-02	Río de oro	0,526	MEDIA	0,816	MUY ALTA	0,274	BAJA	2,48	HIPEREUTROFICO
CA-01	Q. Chimitá	1	MUY ALTA	0,859	MUY ALTA	1	MUY ALTA	4,01	HIPEREUTROFICO
CY-01	Q. Cuyamita	0,817	MUY ALTA	0,715	ALTA	0,604	ALTA	3,36	HIPEREUTROFICO
AR-01	Q. Argelia	0,933	MUY ALTA	0,688	ALTA	0,052	NINGUNA	3,25	HIPEREUTROFICO
LN-01	Q. Las Navas	0,838	MUY ALTA	0,999	MUY ALTA	0,19	NINGUNA	10,4	HIPEREUTROFICO
CH-01	Q. Chapinero	0,753	ALTA	0,755	ALTA	0,295	BAJA	7,4	HIPEREUTROFICO
LP-01	Q. La Picha	1	MUY ALTA	0,917	MUY ALTA	1	MUY ALTA	2,44	HIPEREUTROFICO
RO-01	Río de oro	0,564	MEDIA	0,657	ALTA	0,214	BAJA	2,5	HIPEREUTROFICO
<b>RÍO FRÍO Y SUS AFLUENTES</b>									
RF-03	Río Frío	0,06	NINGUNA	0,054	NINGUNA	0,106	NINGUNA	0,877	EUTROFICO

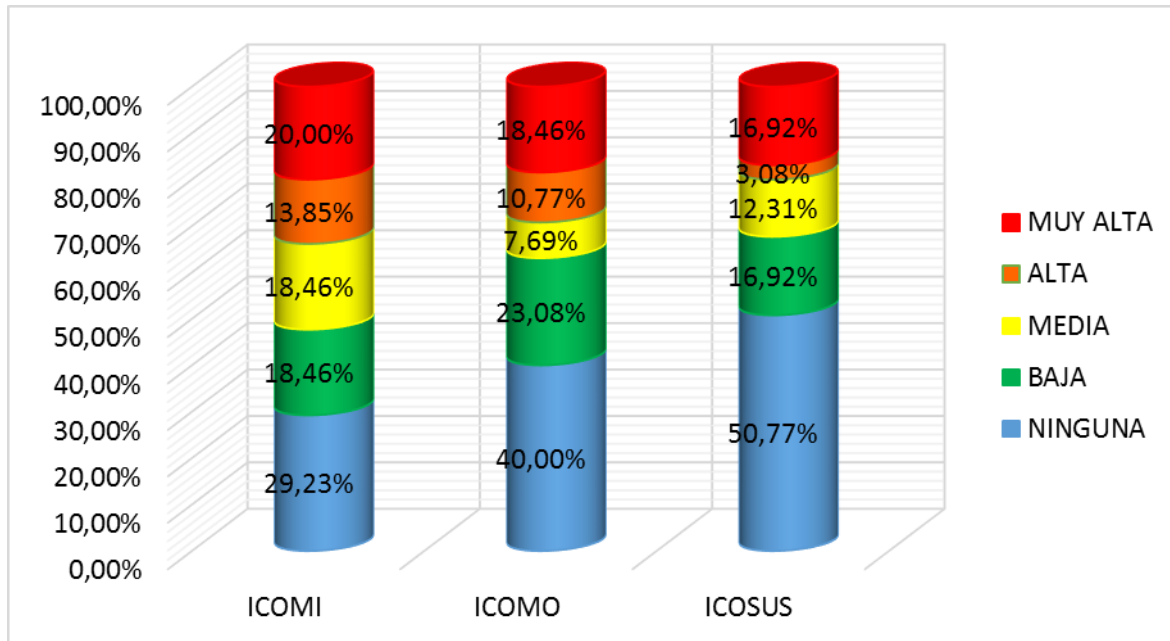
ZA-01	Río Frío	0,58 1	MEDIA	0,238	BAJA	0,04	NINGUNA	0,852	EUTROFICO
RF-B	Río Frío	0,74 2	ALTA	0,991	MUY ALTA	0,388	BAJA	7,26	HIPEREUTROFICO
RF-P	Río Frío	0,56 2	MEDIA	0,343	BAJA	0,454	MEDIA	0,504	EUTROFICO
MS-05	Q.Menzulí	0,22 2	BAJA	0,176	NINGUNA	0,19	NINGUNA	0,264	EUTROFICO
AZ-07	Q.Aranzoque	0,45 8	MEDIA	0,398	BAJA	0,04	NINGUNA	0,623	EUTROFICO
AZ-1A	Q.Aranzoque	0,47 3	MEDIA	0,376	BAJA	0,064	NINGUNA	1,47	HIPEREUTROFICO
RF-1A	Río Frío	0,75 9	ALTA	0,989	MUY ALTA	1	MUY ALTA	3,24	HIPEREUTROFICO
<b>QUEBRADA LA IGLESIA Y SUS AFLUENTES</b>									
LF-01	Q. La Flora	0,81 5	MUY ALTA	0,127	NINGUNA	0,388	BAJA	1,87	HIPEREUTROFICO
CS-01	Q. La Cascada	0,86 8	MUY ALTA	0,509	MEDIA	0,046	NINGUNA	1,96	HIPEREUTROFICO
LI-03	Q. La Iglesia	1	MUY ALTA	0,918	MUY ALTA	0,544	MEDIA	3,68	HIPEREUTROFICO
MA-01	Q. El Macho	0,78	ALTA	0,706	ALTA	0,088	NINGUNA	2,01	HIPEREUTROFICO
GY-01	Q. Guacamaya	0,86 3	MUY ALTA	0,927	MUY ALTA	0,514	MEDIA	6,32	HIPEREUTROFICO
DC-01	Q. del Carrasco	1	MUY ALTA	0,993	MUY ALTA	1	MUY ALTA	47	HIPEREUTROFICO
LI-01	Q. La Iglesia	0,92 7	MUY ALTA	0,86	MUY ALTA	0,136	NINGUNA	5,74	HIPEREUTROFICO
<b>QUEBRADA LA ANGULA</b>									
LA-04	Q. La Angula	0,32 2	BAJA	0,54	MEDIA	0,304	BAJA	0,389	EUTROFICO
LA-03	Q. La Angula	0,91 3	MUY ALTA	0,97	MUY ALTA	1	MUY ALTA	6,24	HIPEREUTROFICO
<b>RÍO SURATÁ Y SUS AFLUENTES</b>									
LA-01	Q. La Angula	0,41 2	MEDIA	0,213	BAJA	0,064	NINGUNA	2,34	HIPEREUTROFICO
SA-07	Río Suratá	0,16 7	NINGUNA	0,058	NINGUNA	0,142	NINGUNA	0,15	EUTROFICO
SA-06	Río Suratá	0,47 7	MEDIA	0,196	NINGUNA	0,136	NINGUNA	0,183	EUTROFICO
RV-01	Río Vetas	0,66 9	ALTA	0,054	NINGUNA	0,424	MEDIA	0,174	EUTROFICO
SA-05	Río Suratá	0,54 2	MEDIA	0,095	NINGUNA	0,292	BAJA	0,158	EUTROFICO
RCH-01	Río Charta	0,42 7	MEDIA	0,095	NINGUNA	0,04	NINGUNA	0,157	EUTROFICO
RT-01	Río Tona	0,8	MUY ALTA	0,095	NINGUNA	0,73	ALTA	0,257	EUTROFICO
SA-03	Río Suratá	0,54 4	MEDIA	0,251	BAJA	0,4	MEDIA	2,21	HIPEREUTROFICO
SA-01	Río Suratá	0,75 8	ALTA	0,763	ALTA	0,466	MEDIA	0,524	EUTROFICO
<b>RÍO LEBRIJA Y SUS AFLUENTES</b>									
RL-02	Río Lebrija	0,76 5	ALTA	0,575	MEDIA	0,142	NINGUNA	2,46	HIPEREUTROFICO
SC-01	Santa Cruz	0,05	NINGUNA	0,085	NINGUNA	0,16	NINGUNA	0,133	EUTROFICO



SM-01	Q. Samacá	0,22 9	BAJA	0,205	BAJA	0,982	MUY ALTA	0,189	EUTROFICO
RN-01	Río Negro	0,08 9	NINGUNA	0,201	BAJA	0,91	MUY ALTA	0,185	EUTROFICO
RL-03	Río Lebrija	0,39 5	BAJA	0,524	MEDIA	0,424	MEDIA	2,45	HIPEREUTROFICO
RL-07	Río Lebrija	0,37 1	BAJA	0,245	BAJA	0,214	BAJA	2,33	HIPEREUTROFICO
RC-01	Río Cáchira	0,17 2	NINGUNA	0,095	NINGUNA	0,07	NINGUNA	0,336	EUTROFICO
SG-01A	Río Silgará	0,03 4	NINGUNA	0,197	NINGUNA	0,07	NINGUNA	0,132	EUTROFICO
SL-04	Río Salamaga	0,06	NINGUNA	0,172	NINGUNA	0,04	NINGUNA	0,137	EUTROFICO
PY-02A	Río Playonero	0,06 4	NINGUNA	0,054	NINGUNA	0,04	NINGUNA	0,156	EUTROFICO
PY-01	Río Playonero	0,38 9	BAJA	0,054	NINGUNA	0,043	NINGUNA	0,201	EUTROFICO
RC-02A	Río Cachirí	0,27 8	BAJA	0,074	NINGUNA	0,202	BAJA	0,163	EUTROFICO
RL-08	Río Lebrija	0,36 9	BAJA	0,194	NINGUNA	0,052	NINGUNA	2,4	HIPEREUTROFICO
<b>RÍO MANCO Y SUS AFLUENTES</b>									
RM-02	Río Manco	0,06 6	NINGUNA	0,172	NINGUNA	0,106	NINGUNA	0,132	EUTROFICO
RM-01	Río Manco	0,08 6	NINGUNA	0,127	NINGUNA	0,112	NINGUNA	0,194	EUTROFICO
UP-01	Río Umpalá	0,34 5	BAJA	0,127	NINGUNA	0,1	NINGUNA	0,062	EUTROFICO
<b>QUEBRADA ARENALES Y SUS AFLUENTES</b>									
QA-02	Q. Arenales	0,04 6	NINGUNA	0,27	BAJA	0,052	NINGUNA	0,121	EUTROFICO
QA-01	Q. Arenales	0,08 8	NINGUNA	0,235	BAJA	0,112	NINGUNA	0,358	EUTROFICO
RJ-01	Río Jordan	0,08 9	NINGUNA	0,054	NINGUNA	0,04	NINGUNA	0,335	EUTROFICO
<b>RIO VETAS</b>									
RV-05	Río Vetás	0,18	NINGUNA	0,177	NINGUNA	1	MUY ALTA	0,167	EUTROFICO
RV-02	Río Vetás	0,13 6	NINGUNA	0,054	NINGUNA	1	MUY ALTA	0,241	EUTROFICO
LB-01	Q. La Baja	0,70 5	ALTA	0,055	NINGUNA	1	MUY ALTA	0,284	EUTROFICO

Fuente: Autora

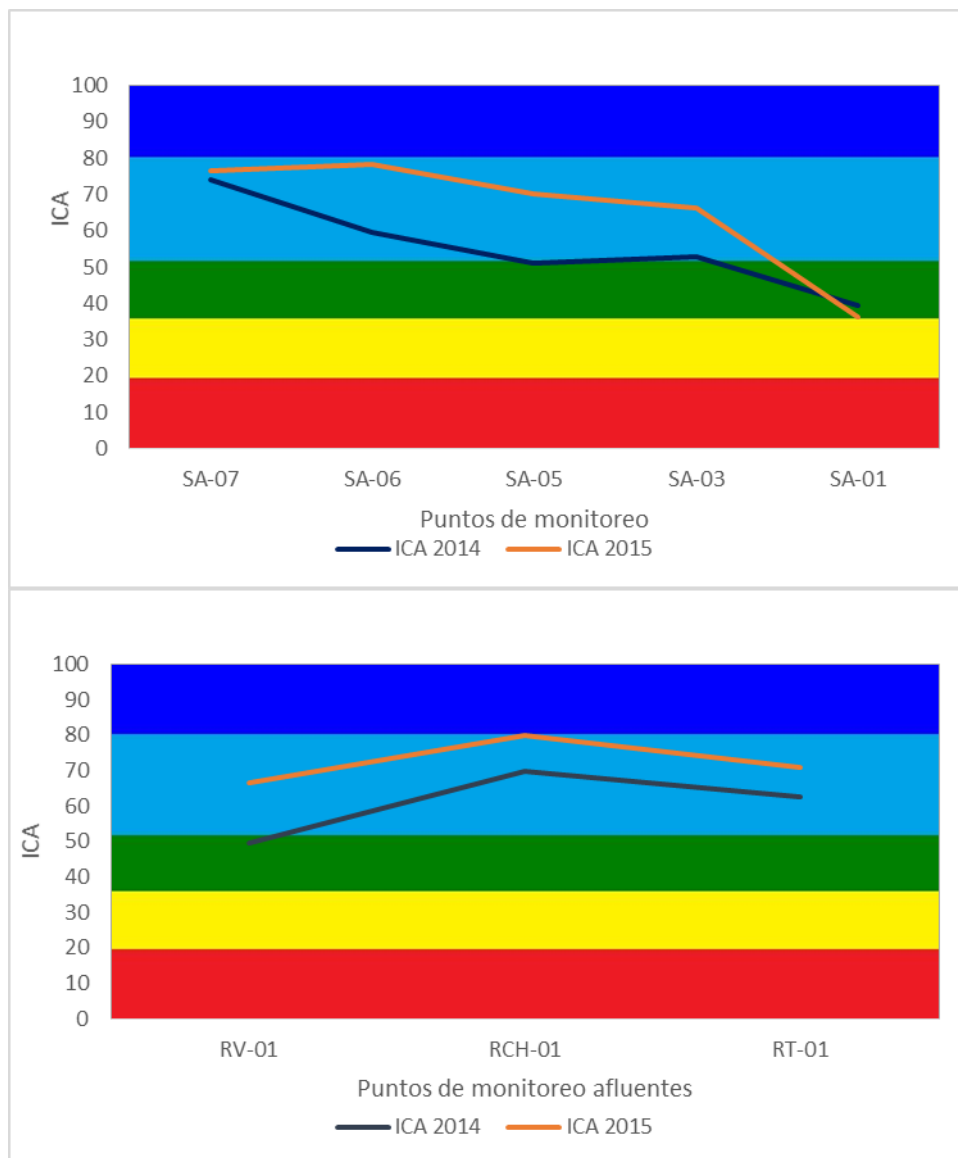
**Grafica 3. Resumen Índices de Contaminación 2015**

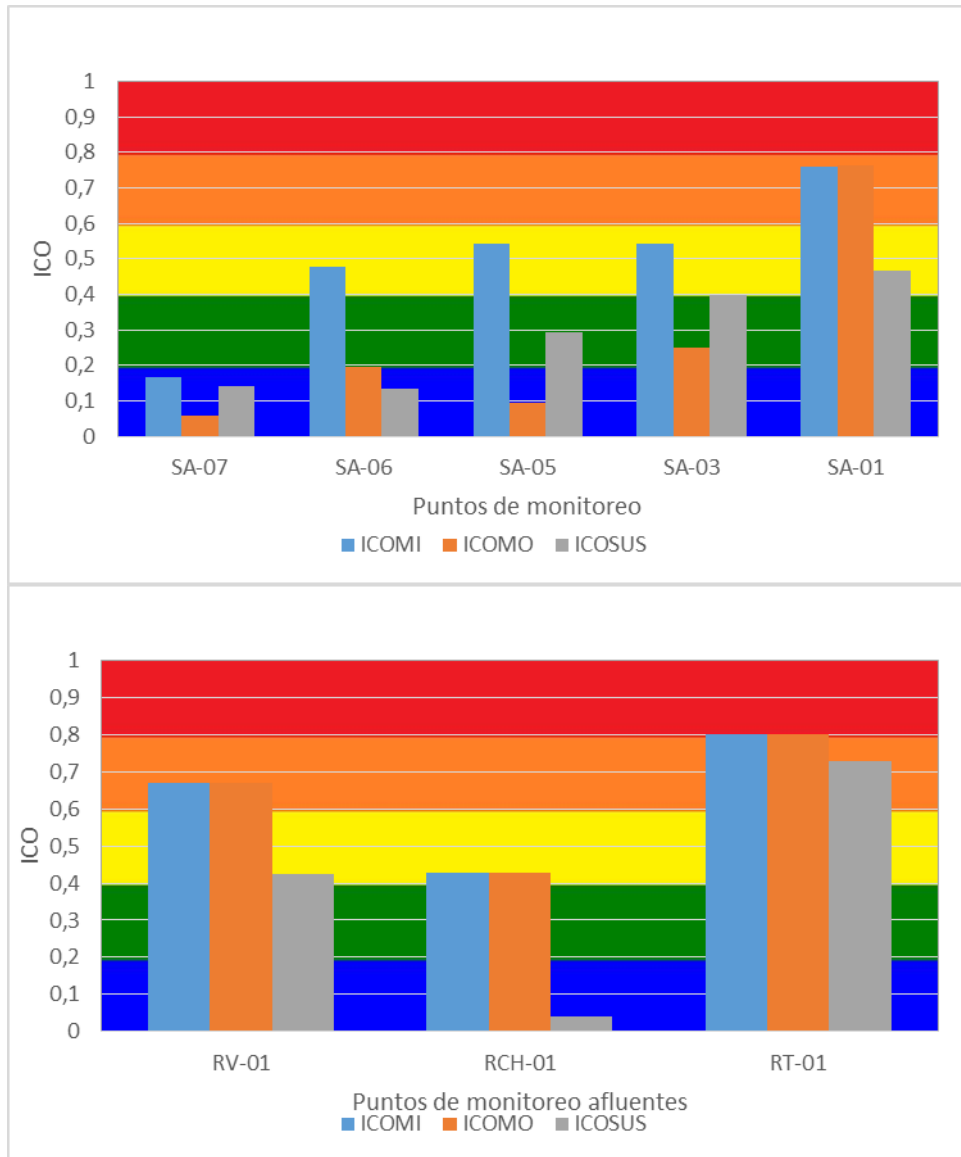


Como se observa en la gráfica anterior para el caso del ICOMO los porcentajes en general están distribuidos en los grados de contaminación Ninguna y Baja (40 y 23.08 % respectivamente) y que cerca del 30% que se ubica entre nivel Muy Alto, Alto y Medio obedeciendo principalmente a la descarga de materia orgánica, para el caso del ICOSUS el mayor porcentaje lo asumió para este año el grado de Contaminación Ninguna con un 50.77%, mientras que para el ICOMI los niveles están repartidos en los cinco niveles casi de manera similar siendo mayor la clasificación Ninguna con un 29.23%.

#### 4.1. RÍO SURATA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES

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. El río Suratá tiene a su vez tres afluentes importantes, Río Vetas, Charta y Tona con sus puntos de monitoreo RV--01 Estación conocida como Puente Pánaga 2, RCH-01 Estación La Playa 2, RT-01 Estación Puente Tona.





De las gráficas se puede observar una mejora en los niveles de contaminación del agua respecto al año 2014, llegando a obtener un nivel de calidad Bueno según el ICA en los puntos RV-01 y SA-05. En cuando al punto SA-01 que en el 2014 en promedio se encontraba con clasificación Dudosa, para el 2015 registra concentraciones Inadecuadas.

Índices de Calidad del Agua del año:				2014		2015		ICOMI	Grado de contaminación	ICOMO	Grado de contaminación	ICOSUS	Grado de contaminación
N°	NOMBRE	PUNTO	CORRIENTE	ICA 2014		ICA 2015							
36	Uña de Gato	SA-07	Río Suratá	73,946	BUENA	76,38	BUENA	0,167	NINGUNA	0,058	NINGUNA	0,142	NINGUNA
37	Pánaga	SA-06	Río Suratá	59,678	BUENA	78,119	BUENA	0,477	MEDIA	0,196	NINGUNA	0,136	NINGUNA
38	Pánaga	RV-01	Río Vetas	49,707	DUDOSA	66,406	BUENA	0,669	ALTA	0,054	NINGUNA	0,424	MEDIA
39	La Playa	SA-05	Río Suratá	51,106	DUDOSA	70,047	BUENA	0,542	MEDIA	0,095	NINGUNA	0,292	BAJA
40	La Playa	RCH-01	Río Charta	69,733	BUENA	79,962	BUENA	0,427	MEDIA	0,095	NINGUNA	0,04	NINGUNA
41	Pte Tona	RT-01	Río Tona	62,723	BUENA	70,975	BUENA	0,8	MUY ALTA	0,095	NINGUNA	0,73	ALTA
42	Zaragoza	SA-03	Río Suratá	52,749	BUENA	66,276	BUENA	0,544	MEDIA	0,251	BAJA	0,4	MEDIA
43	Bavaria	SA-01	Río Suratá	39,273	DUDOSA	36,238	INADECUADA	0,758	ALTA	0,763	ALTA	0,466	MEDIA

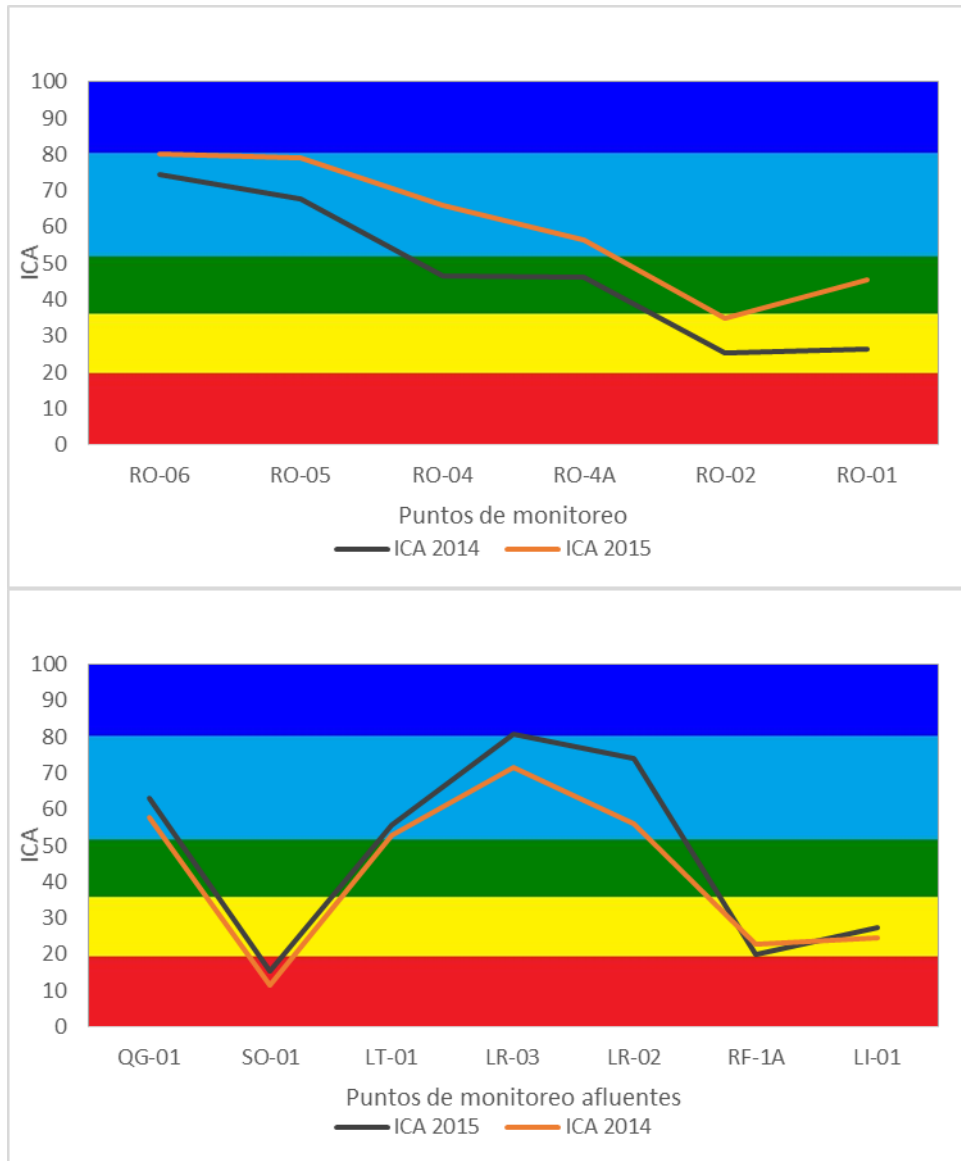
## 4.2. RÍO DE ORO Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES

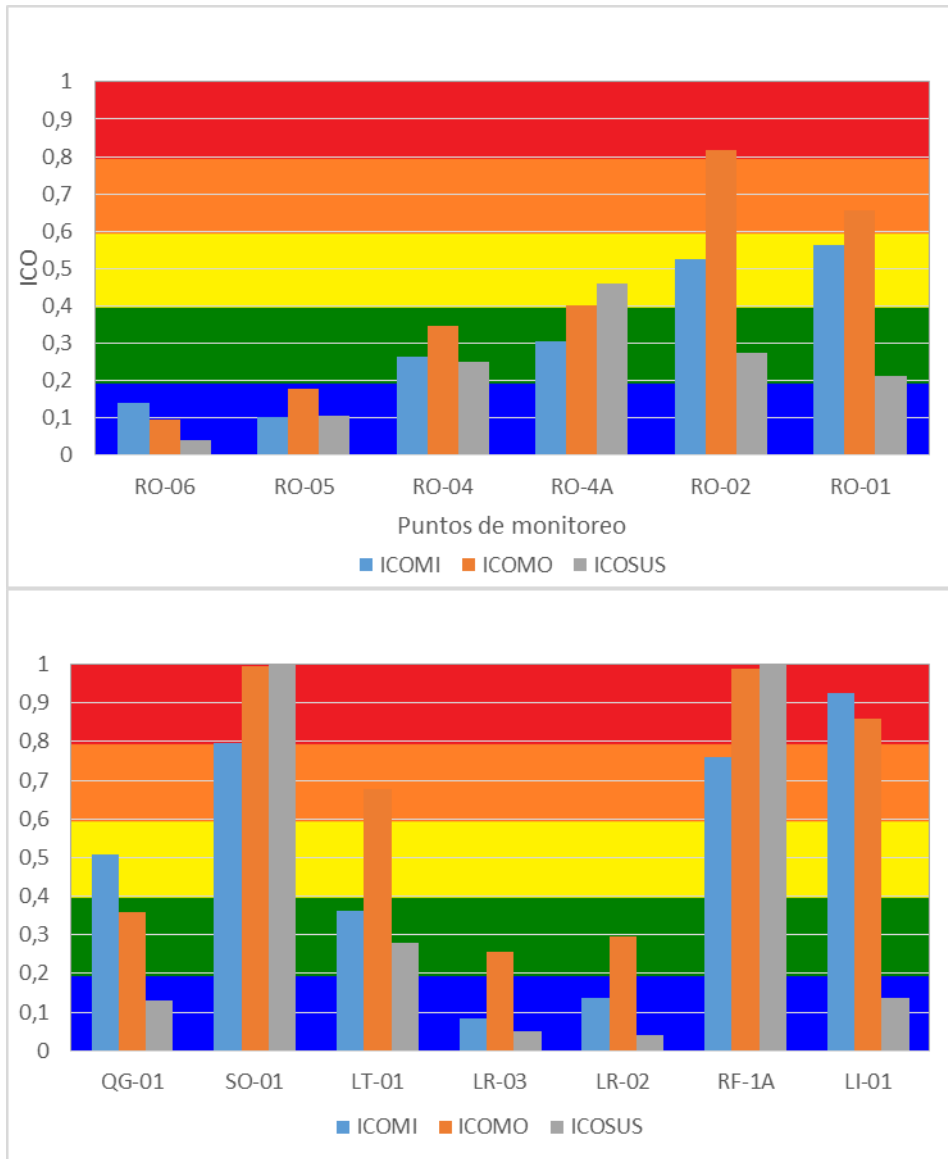
Río de Oro tiene establecido seis puntos de monitoreo en todo su trayecto, RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como Estación el Rasgón y el Conquistador respectivamente, los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo, y los puntos RO-02 conocido como Estación Carrizal ubicado en el sector del mismo nombre y por ultimo RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño.

Las quebradas Grande (QG-01-Estación Barroblanco), Soratoque (SO-01-Estación Villa Paulina) y río Lato (LT-01-Estación la Batea) son los afluentes del Río de Oro ubicados en el municipio de Piedecuesta y en el municipio de Girón la Quebrada la Ruitoca (LR-02-Estación El Pílon y LR-03-Estación Cañaverál). Río Frío uno de los principales afluentes de Río de Oro, contempla en su recorrido cuatro puntos de monitoreo (RF-03 Estación La Esperanza, RF-P Estación El Pórtico, RF-B Estación El Caucho y RF-1A Estación Caneyes).

Otro afluente principal y significativo para Río de Oro es la Quebrada la Iglesia conformada por 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 Puente Sena. 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.

Por ultimo se encuentran como afluentes dentro de las quebradas de la Escarpa de Bucaramanga 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. A continuación se muestran los resultados gráficamente:







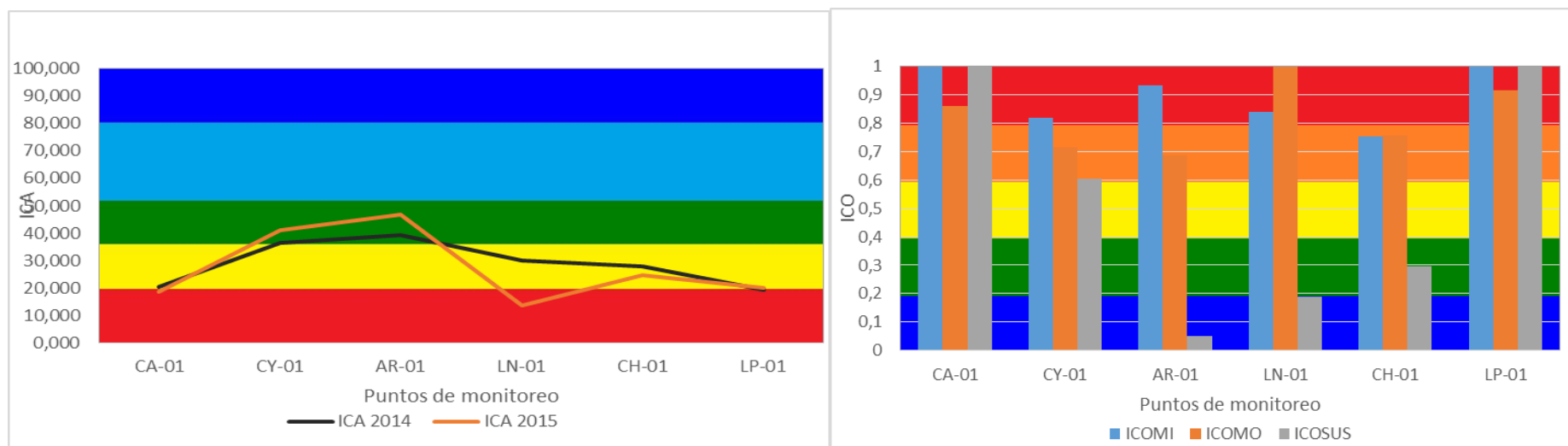
En general todos los puntos mejoraron su calidad en el año 2015, los primeros puntos de monitoreo sobre Río de Oro, RO-06 y RO-05 se clasificaron con calidad Óptima, los siguientes, RO-04 y RO-4A pasaron de calidad dudosa a Buena, para los siguientes puntos RO-02 y RO-01, las Calidades se situaron en Inadecuada y Dudosa, afectados de nuevo y en mayor proporción por materia orgánica, Sólidos suspendidos y mineralización. Para los puntos afluentes al Río de Oro los más críticos son SO-01, RF-1A y LI-01, debido a que se ubican en la zona urbana de Piedecuesta y Girón, recibiendo vertimientos que aportan materia orgánica, Sólidos suspendidos y disueltos (por mineralización) como se muestra en las gráficas.

PUNTO	CORRIENTE	PROMEDIO	ICA 2014	CALIDAD	ICA 2015	ICOMI	Grado de contaminación	ICOMO	Grado de contaminación	ICOSUS	Grado de contaminación
RO-06	Río de oro	74,421	BUENA	80,213	OPTIMA	0,14	NINGUNA	0,095	NINGUNA	0,04	NINGUNA
RO-05	Río de oro	67,772	BUENA	79,044	OPTIMA	0,101	NINGUNA	0,177	NINGUNA	0,106	NINGUNA
QG-01	Q. Grande	57,730	BUENA	63,175	BUENA	0,507	MEDIA	0,358	BAJA	0,13	NINGUNA
SO-01	Q. Suratoque	11,361	PESIMA	15,307	PESIMA	0,797	ALTA	0,995	MUY ALTA	1	MUY ALTA
LT-01	Río Lato	52,746	BUENA	55,809	BUENA	0,361	BAJA	0,677	ALTA	0,28	BAJA
RO-04	Río de oro	46,545	DUDOSA	65,87	BUENA	0,265	BAJA	0,348	BAJA	0,25	BAJA
LR-03	Q. La Ruitoca	71,428	BUENA	80,884	OPTIMA	0,084	NINGUNA	0,255	BAJA	0,052	NINGUNA
LR-02	Q. La Ruitoca	56,093	BUENA	74,052	BUENA	0,137	NINGUNA	0,296	BAJA	0,04	NINGUNA
RO-4A	Río de oro	46,166	DUDOSA	56,601	BUENA	0,306	BAJA	0,403	MEDIA	0,46	MEDIA
RO-02	Río de oro	25,275	INADECUADA	34,778	INADECUADA	0,526	MEDIA	0,816	MUY ALTA	0,274	BAJA
CA-01	Q. Chimitá	20,424	INADECUADA	18,772	PESIMA	1	MUY ALTA	0,859	MUY ALTA	1	MUY ALTA
CY-01	Q. Cuyamita	36,435	INADECUADA	41,223	DUDOSA	0,817	MUY ALTA	0,715	ALTA	0,604	ALTA
AR-01	Q. Argelia	39,137	DUDOSA	46,869	DUDOSA	0,933	MUY ALTA	0,688	ALTA	0,052	NINGUNA
LN-01	Q. Las Navas	29,935	INADECUADA	13,702	PESIMA	0,838	MUY ALTA	0,999	MUY ALTA	0,19	NINGUNA
CH-01	Q. Chapinero	27,909	INADECUADA	24,766	INADECUADA	0,753	ALTA	0,755	ALTA	0,295	BAJA
LP-01	Q. La Picha	19,426	PESIMA	20,15	INADECUADA	1	MUY ALTA	0,917	MUY ALTA	1	MUY ALTA
RO-01	Río de oro	26,503	INADECUADA	45,453	DUDOSA	0,564	MEDIA	0,657	ALTA	0,214	BAJA
RF-1A	Río Frío	22,909	INADECUADA	19,837	PESIMA	0,759	ALTA	0,989	MUY ALTA	1	MUY ALTA

LI-01	Q. La Iglesia	24,460	INADECUADA	27,518	INADECUADA	0,927	MUY ALTA	0,86	MUY ALTA	0,136	NINGUNA
-------	---------------	--------	------------	--------	------------	-------	----------	------	----------	-------	---------

#### 4.2.1. Quebradas de la Escarpa de Bucaramanga

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.



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

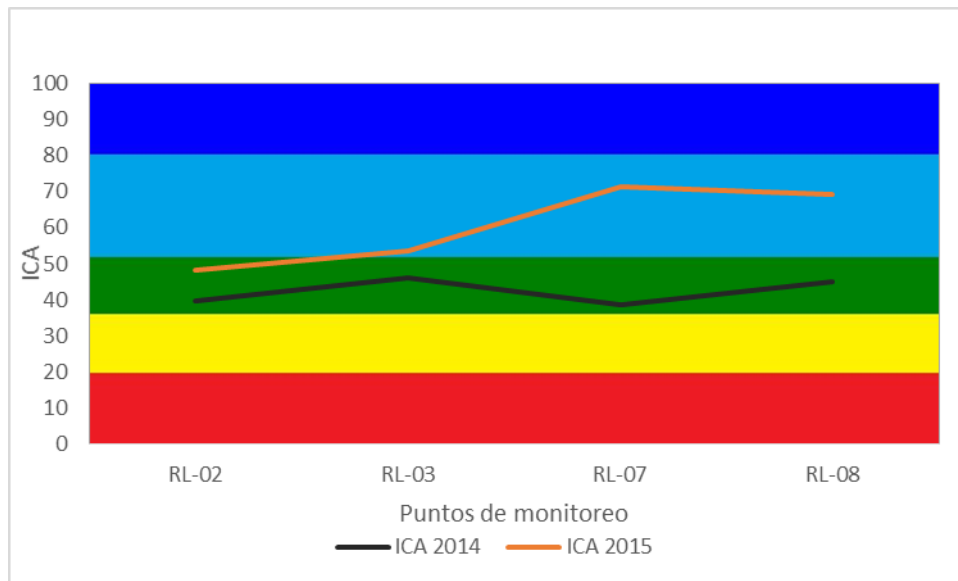
de materia orgánica, sólidos suspendidos y mineralización del agua, presentando grados de contaminación por ICOMO, ICOSUS e ICOMI Muy Alta y un ICA de Calidad Pésimo.

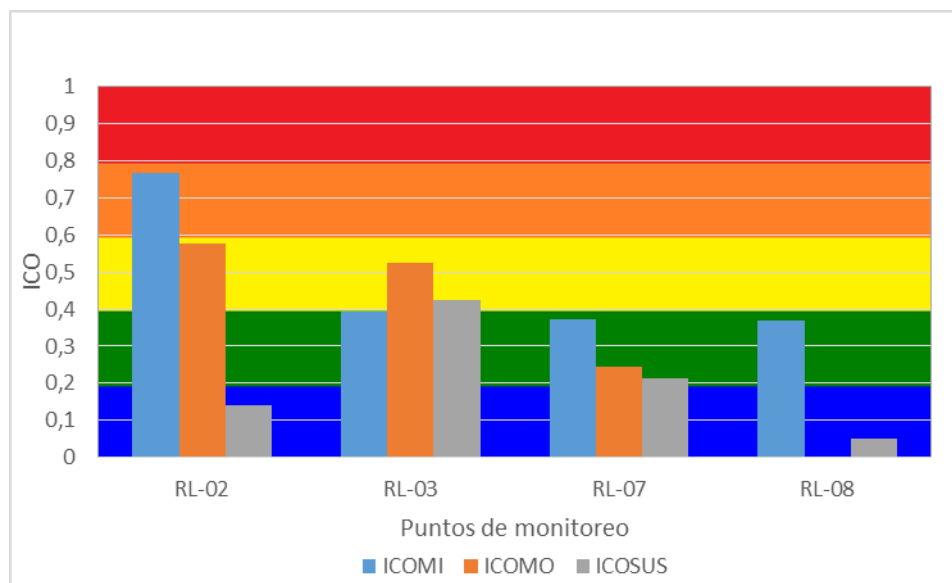
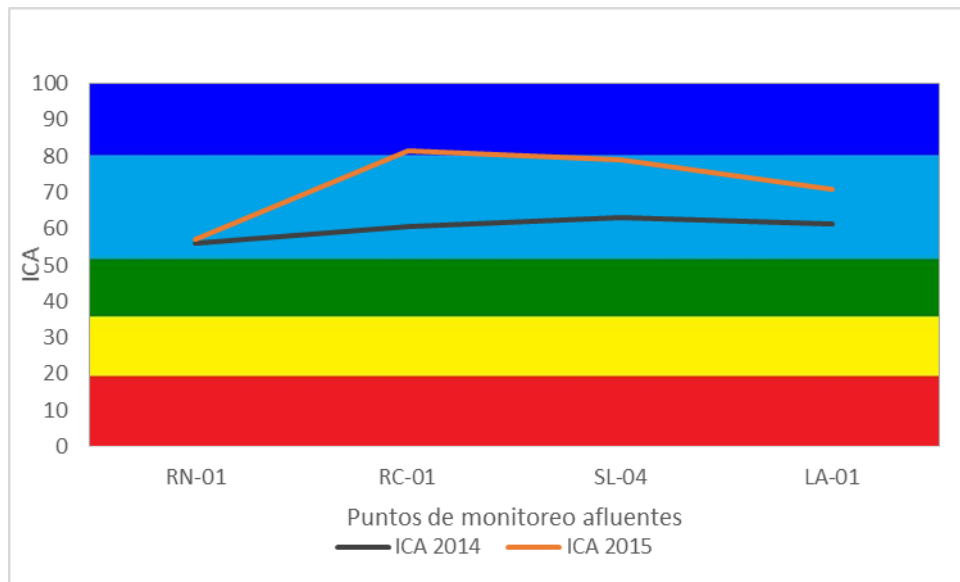
La quebrada Navas presenta una disminución en su nivel de calidad con muestras clasificadas como Pésima y contaminación por ICOMI e ICOMO Muy Alta. La quebrada Chapinero muestra una leve disminución de calidad pero no que sobrepasa el nivel Inadecuado.

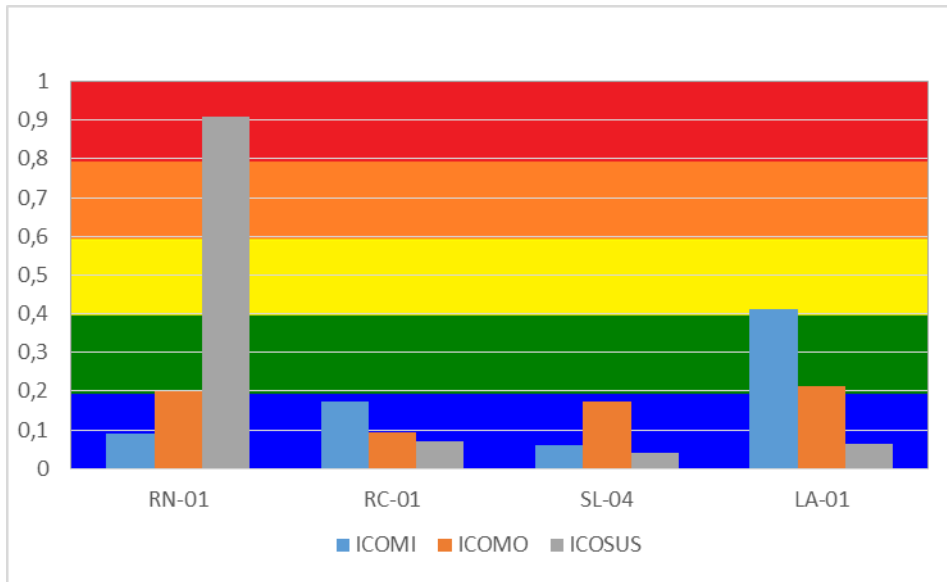
### 4.3. RIO LEBRIJA Y SUS AFLUENTES PRINCIPALES

El Río Lebrija contempla en el trayecto que abarca la jurisdicción de la CDMB, 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.

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. A continuación se expone las calidades e índices de contaminación:







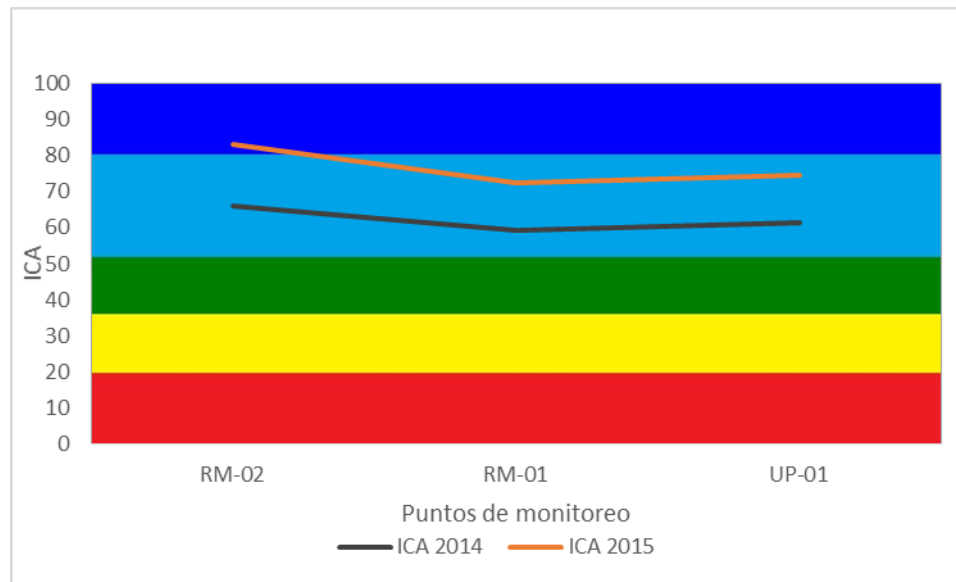
Como se observa todos los puntos sobre el Río Lebrija mejoraron, tres de ellos pasaron de calidad Dudosa a Buena. mejorando las condiciones con respecto al año anterior, sin embargo se evidencia una influencia marcada de aportes por materia orgánica, lo anterior se debe a los niveles importantes de Coliformes Fecales y Totales que se registraron durante el año y que situó al ICOMO en grado de contaminación Medio para los puntos RL-02 y RL-03, para los Índices ICOSUS e ICOMI los valores se ubicaron en grado de contaminación Baja y Ninguna, excepto para RL-02 que se ubicó en Contaminación Alta por índice de mineralización ICOMI.

Para las corrientes afluentes a Río Lebrija todas presentaron Calidad Buena y Optima con niveles de contaminación Ninguna y Bajo para ICOMI, ICOMO e ICOSUS, evidenciando las buenas condiciones físico-químicas en las que se encuentran estas corrientes.

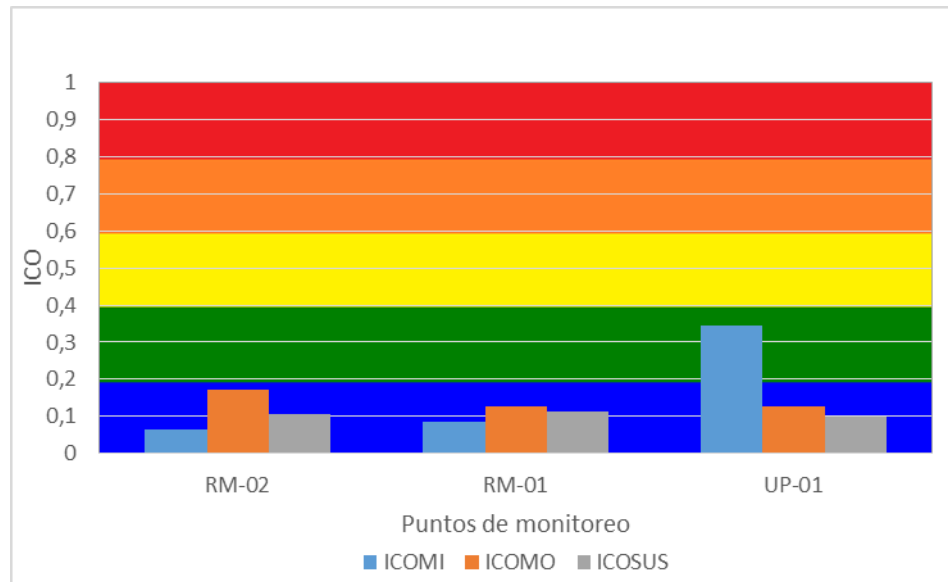
PUNTO	CORRIENTE	PROMEDIO	ICA 2014	PROMEDIO	ICA 2015	ICOMI	Grado de contaminación	ICOMO	Grado de contaminación	ICOSUS	Grado de contaminación
RL-02	Río Lebrija	39,533	DUDOSA	48,356	DUDOSA	0,765	ALTA	0,575	MEDIA	0,142	NINGUNA
SC-01	Santa Cruz	63,405	BUENA	78,02	BUENA	0,05	NINGUNA	0,085	NINGUNA	0,16	NINGUNA
SM-01	Q. Samacá	68,173	BUENA	60,575	BUENA	0,229	BAJA	0,205	BAJA	0,982	MUY ALTA
RN-01	Río Negro	55,853	BUENA	56,93	BUENA	0,089	NINGUNA	0,201	BAJA	0,91	MUY ALTA
RL-03	Río Lebrija	45,994	DUDOSA	53,578	BUENA	0,395	BAJA	0,524	MEDIA	0,424	MEDIA
RL-07	Río Lebrija	38,629	DUDOSA	71,258	BUENA	0,371	BAJA	0,245	BAJA	0,214	BAJA
RC-01	Río Cáchira	60,689	BUENA	81,297	OPTIMA	0,172	NINGUNA	0,095	NINGUNA	0,07	NINGUNA
SG-01A	Río Silgará	66,119	BUENA	78,942	BUENA	0,034	NINGUNA	0,197	NINGUNA	0,07	NINGUNA
SL-04	Río Salamaga	63,111	BUENA	79,126	BUENA	0,06	NINGUNA	0,172	NINGUNA	0,04	NINGUNA
PY-02A	Río Playonero	60,741	BUENA	78,386	BUENA	0,064	NINGUNA	0,054	NINGUNA	0,04	NINGUNA
PY-01	Río Playonero	56,281	BUENA	80,479	OPTIMA	0,389	BAJA	0,054	NINGUNA	0,043	NINGUNA
RC-02A	Río Cachirí	65,392	BUENA	78,167	BUENA	0,278	BAJA	0,074	NINGUNA	0,202	BAJA
RL-08	Río Lebrija	45,144	DUDOSA	69,197	BUENA	0,369	BAJA	0,194	NINGUNA	0,052	NINGUNA
LA-01	Q. La Angula	61,237	BUENA	70,777	BUENA	0,412	MEDIA	0,213	BAJA	0,064	NINGUNA

#### 4.4. 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 siguientes graficas se presenta los Índices de Calidad obtenidos en 2015, así como los Índices de contaminación de estos ríos:







Los anteriores resultados muestran un aumento significativo en la calidad de los puntos monitoreados clasificándose en nivel ICA Óptimo y bueno.

PUNTO	CORRIENTE	2014		2015		ICOMI	Grado de contaminación	ICOMO	Grado de contaminación	ICOSUS	Grado de contaminación
		PROMEDIO	ICA 2014	PROMEDIO	ICA 2015						
RM-02	Río Manco	66,106	BUENA	83,141	OPTIMA	0,066	NINGUNA	0,172	NINGUNA	0,106	NINGUNA
RM-01	Río Manco	59,3348	BUENA	72,534	BUENA	0,086	NINGUNA	0,127	NINGUNA	0,112	NINGUNA
UP-01	Río Umpalá	61,4906	BUENA	74,417	BUENA	0,345	BAJA	0,127	NINGUNA	0,1	NINGUNA

## 5. CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje de calidad que reportaron las fuentes hídricas de la red en la jurisdicción de la C.D.M.B fue calidad Buena con 39 puntos de los 65 equivalente a un 60%, valor más alto que el año anterior que fue de 47.7%; se encuentran 9 puntos en calidad óptima los cuales se ubican en general sobre los nacimientos de las corrientes monitoreadas. Se presenta una disminución significativa de los niveles de calidad Dudosa e Inadecuada, pues la mayoría de los puntos que se encontraban en calidad dudosa pasaron a calidad Buena y algunos de los que estaban presentando niveles inadecuados se clasificaron como pésimos. A continuación se presenta una tabla de resultados de los muestreos realizados en el año 2015.

RESULTADOS ICA 2015			PUNTO	CORRIENTE
PROMEDIO	56,736	BUENA		
MAXIMA CALIDAD	83,141	OPTIMA	RM-02	Río Manco
MINIMA CALIDAD	9,49	PESIMA	DC-01	Q. del Carrasco

- Es importante aclarar que el análisis de las muestras del año 2015, se realizaron en el laboratorio de la UIS, ya que el de la CDMB se encuentra en proceso de modernización y traslado.
- Es importante para el 2016, realizar las corridas por los puntos de calidad y cantidad de agua, para constatar la información reportada en el año 2015 y analizada por el laboratorio de la UIS, porque se evidencia una notable recuperación en la calidad de los puntos monitoreados producto de diferencias amplias en los parámetros de laboratorio.