

# INFORME DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA PRIMER SEMESTRE



Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del  
Territorio – SOPIT  
2011

## 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
5. RESULTADOS DEL PROGRAMA.....	9
5.1 RIO SURATÁ.....	14
5.2 RÍO DE ORO .....	14
5.2.1 Afluentes del Río de Oro.....	17
5.2.1.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta .....	17
5.2.1.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón .....	18
5.2.1.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga .....	23
5.3. RIO LEBRIJA.....	29
5.3.1 AFLUENTES DEL RÍO LEBRIJA.....	29
5.4 RÍOS MANCO Y UMPALA.....	30
5.5 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN.....	32
5.6 PROMEDIO DE CALIDADES DEL AGUA .....	33
6. CONCLUSIONES .....	34

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Intervalos de Calidad.....	7
Cuadro 2. Clases del Estatuto Sanitario de la CDMB .....	8
Cuadro 3. Índices de Calidad de Agua Primer Semestre 2011 .....	10
Cuadro 4. Resumen Índice de Calidad 2010 y Primer Semestre 2011.....	12
Cuadro 5. Índice de Calidad del Agua 2010 - Primer Semestre 2011 - Río de Oro.....	14
Cuadro 6. Parámetros de Calidad Fisicoquímicos - Río de Oro.....	15
Cuadro 7. Parámetros Bacteriológicos - Río de Oro .....	15
Cuadro 8. Índice de Calidad de Agua- Afluentes Río de Oro (Piedecuesta) .....	17
Cuadro 9. Parámetros Fisicoquímicos - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta) .....	17
Cuadro 10. Parámetros Bacteriológicos - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta).....	17
Cuadro 11. Índice de Calidad de Agua- Río Frío.....	19
Cuadro 12. Parámetros Fisicoquímicos – Río Frío.....	19
Cuadro 13. Parámetros Bacteriológicos - Río Frío.....	20
Cuadro 14. Índice de Calidad de Agua - Afluentes Río Frío.....	21
Cuadro 15. Parámetros Fisicoquímicos – Afluentes Río Frío.....	21
Cuadro 16. Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Río Frío .....	22
Cuadro 17. Índices de Calidad de Agua - Quebrada La Iglesia.....	24
Cuadro 18. Parámetros de Calidad Fisicoquímicos – Quebrada La Iglesia.....	24
Cuadro 19. Parámetros Bacteriológicos – Quebrada La Iglesia y sus afluentes .....	25
Cuadro 20. Índices de Calidad de Agua- Afluentes Quebrada La Iglesia .....	26
Cuadro 21. Parámetros de Calidad Fisicoquímicos – Afluentes Quebrada La Iglesia .....	26
Cuadro 22. Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Quebrada La Iglesia .....	26
Cuadro 23. Índices de Calidad de Agua – Quebradas de la Escarpa.....	27
Cuadro 24. Parámetros de Calidad Fisicoquímicos – Quebradas de la Escarpa.....	28
Cuadro 25. Parámetros Bacteriológicos - Quebradas de la Escarpa.....	28
Cuadro 26. Índices de Calidad de Agua – Afluentes Río Lebrija.....	29
Cuadro 27. Parámetros de Calidad Fisicoquímicos – Afluentes Río Lebrija.....	29
Cuadro 28. Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Río Lebrija.....	30
Cuadro 29. Índices de Calidad de Agua - Ríos Manco y Umpalá.....	30
Cuadro 30. Parámetros Fisico-Químicos – Ríos Manco y Umpalá.....	31
Cuadro 31. Parámetros Bacteriológicos – Ríos Manco y Umpalá.....	31
Cuadro 32. Índices de Calidad de Agua – Quebrada Arenales y Río Jordán .....	32
Cuadro 33. Parámetros Fisicoquímicos – Quebrada Arenales y Río Jordan.....	32
Cuadro 34. Parámetros Bacteriológicos – Quebrada Arenales y Río Jordan .....	32

## **INFORME SEMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA AÑO 2011**

### **INTRODUCCIÓN**

La red de monitoreo de calidad del agua, 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 DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

La evaluación de 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; la Coordinación de Seguimiento y Monitoreo Ambiental se encarga del muestreo y el análisis de información y el Laboratorio de Aguas y Suelos realiza el análisis de las muestras.

El plan contempla un recorrido comenzando en los ríos Manco y Umpalá, luego los puntos ubicados en el municipio de Piedecuesta (ríos Oro y Lato y Quebradas Grande), continua con los puntos ubicados en Floridablanca con la Quebrada Mensulí y la segunda con el Río Frío y sus afluentes (Quebradas Zapamanga y Aranzoque). Luego 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 la parte Baja) y el tercero con los puntos del río Suratá y sus afluentes Río 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 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**

<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>
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 DBO5	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 NH3 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- NO2 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, solamente.

## 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.

$C_i$  : Calidad del  $i$ ésimo parámetro, un número entre 0 y 100, obtenido del respectivo gráfico de calidad, en función de su concentración o medida.

$w_i$  : Valor ponderado correspondiente al  $i$ ésimo 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  $w_i$  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 en el cuadro No. 3.

**Cuadro 1.** Intervalos de Calidad

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

## 4.2 ESTATUTO SANITARIO DE LA CDMB

El Estatuto Sanitario de 1984, clasificó las corrientes por clases con respecto a los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, señalados el Cuadro 4; sin embargo, para esta evaluación se verifica el cumplimiento por los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de manera independiente.

**Cuadro 2. Clases del Estatuto Sanitario de la CDMB**

Clase	Usos	OD mg/l	OD%		DBO <sub>5</sub> mg/L		pH		C. T. NMP/100 mL	C. F. NMP/100 mL
			min	max	min	max	min	max		
Clase 1	Consumo humano con tratamiento sólo desinfección Recreación.		>75			4	6.5	8.5		100
Clase 2			70	75	5	10	6	8.5	<10,000	
	para consumo humano Tratamiento convencional	>5				6				<1,000
	uso por contacto			70			5	9	1,000	<200
	contacto secundario			70			5	9	5000	
	Agrícola						4.5	9	5000	1,000
Clase 3	Agrícolas y Pecuarios con restricciones. Ciertos usos industriales.		60	70	10	30	6	8.5		
Clase 4	Recepción de vertimientos y asimilación de aguas servidas			60	>30					

Se hace la aclaración que para evaluar los parámetros de coliformes no está establecido la diferencia entre clase III y IV, por lo cual se determina que puntos presentan los mayores rangos al límite de detección (>2400000) y se otorgará la clase IV.

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.

## 5. RESULTADOS DEL PROGRAMA

Los puntos ubicados sobre el Área Metropolitana de Bucaramanga, se encuentran principalmente en el Río Lebrija, Río de Oro y Río Suratá, y Río Frío algunas quebradas importantes ubicadas en los municipios de Piedecuesta, Floridablanca y Bucaramanga.

Anexo 1. PUNTOS DE LA RED DE MONITOREO Y CALIDAD DEL AGUA.

Anexo 2. COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA.

Anexo 3. DATOS DE LAS PRINCIPALES CORRIENTES DE LA RED DE CALIDAD DE AGUA 2010.

En los cuadros 5 y 6 se muestran todos los puntos evaluados durante el año 2010, así como el índice de calidad promedio del mismo año. Adicionalmente los campos que dentro de los cuadros se encuentran con asterisco, son puntos que no se pudieron monitorear por causas ambientales que impidieron el acceso a los sitios para realizar la toma de la muestra.

**Cuadro 3. Índices de Calidad de Agua Primer Semestre 2011**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						Primer Semestre 2011	Calidad
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio		
Río Suratá	SA-07	73	BUENA	*	*	*	*	*	*	*	*
	SA-06	59	BUENA	*	*	*	*	*	*	*	*
	SA-05	49	DUDOSA	*	*	*	*	*	*	*	*
	SA-03	53	BUENA	*	*	*	*	*	*	*	*
	SA-01	39	DUDOSA	*	*	*	*	*	*	*	*
Río Tona	RT-01	59	BUENA	*	*	*	*	*	*	*	*
Río Charta	RCH-01	53	BUENA	*	*	*	*	*	*	*	*
Río de Oro	RO-06	65	BUENA	*	*	*	*	66,8	*	66,8	BUENA
	RO-05	57	BUENA	*	*	*	*	56,97	*	57,0	BUENA
	RO-04	40	DUDOSA	*	*	*	*	46,9	*	46,9	DUDOSA
	RO-4A	44	DUDOSA	*	*	*	*	35,4	*	35,4	INADECUADA
	RO-02	22	INADECUADA	*	*	*	17,3	22,5	*	19,9	PÉSIMA
RO-01	27	INADECUADA	*	*	*	28,6	21,9	*	25,3	INADECUADA	
Q. Grande	QG-01	54	BUENA	*	*	*	*	45,4	*	45,4	DUDOSA
Q. Soratoque	SO-01	13	PÉSIMA	*	*	*	*	12,2	*	12,2	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	49	DUDOSA	*	*	*	*	57,9	*	57,9	BUENA
Q. La Ruitoca	LR-03	68	BUENA	*	*	*	75,0	*	64,3	69,7	BUENA
	LR-02	66	BUENA	*	*	*	54,3	*	45,9	50,1	DUDOSA
Río Frío	RF-03	66	BUENA	*	*	*	50,5	46,8	*	48,7	DUDOSA
	RF-P	38	DUDOSA	*	*	*	34,3	40,4	*	37,4	DUDOSA
	RF-B	18	PÉSIMA	*	*	*	18,3	21,1	*	19,7	PÉSIMA
	RF-1A	20	INADECUADA	*	*	*	18,3	22,6	*	20,5	INADECUADA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	58	BUENA	*	*	*	56,4	*	50,5	53,4	BUENA
	AZ-07	48	DUDOSA	*	*	*	37,3	*	58,7	48,0	DUDOSA
	AZ-1A	54	BUENA	*	*	*	22,1	50,2	*	36,2	INADECUADA
Q. Zapamanga	ZA-01	39	DUDOSA	*	*	*	36,7	45,9	*	41,3	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	44	DUDOSA	*	*	*	42,3	35,3	*	38,8	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	39	DUDOSA	*	*	*	38,1	35,7	*	36,9	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	18	PÉSIMA	*	*	*	21,1	23,7	*	22,4	INADECUADA
	LI-01	24	INADECUADA	*	*	*	20,8	28,2	*	24,5	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	16	PÉSIMA	*	*	*	46,0	46,0	*	46,0	DUDOSA
Q. La Guacamaya	GY-01	16	PÉSIMA	*	*	*	38,4	27,2	*	32,8	INADECUADA

Q. El Carrasco	DC-01	7	PÉSIMA	*	*	*	7,4	7,7	*	7,5	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	22	INADECUADA	*	*	*	11,3	*	23,5	17,4	PESIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	21	INADECUADA	*	*	*	27,8	*	29,6	28,7	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	36	INADECUADA	*	*	*	44,1	*	36,0	40,1	DUDOSA
Q. Las Navas	LN-01	27	INADECUADA	*	*	*	17,2	*	30,1	23,7	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	34	INADECUADA	*	*	*	26,4	*	25,3	25,8	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	18	PÉSIMA	*	*	*	13,2	*	22,5	17,9	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	34	INADECUADA	*	*	*	*	*	*	*	
	RL-03	40	DUDOSA	*	*	*	*	*	*	*	
	RL-07	42	DUDOSA	*	*	*	*	*	*	*	
	RL-08	49	DUDOSA	*	*	*	*	*	*	*	
Quebrada Samacá	SM-01	58	BUENA	*	*	*	*	70,8	*	70,8	BUENA
Quebrada Santa Cruz	SC-01	59	BUENA	*	*	*	*	56,2	*	56,2	BUENA
Río Negro	RN-01	50	DUDOSA	*	*	*	*	45,5	*	45,5	DUDOSA
Q. La Angula	LA-04	62	BUENA	*	*	*	70,7	*	67,42	69,0	BUENA
	LA-03	22	INADECUADA	*	*	*	19,9	*	36,64	28,3	INADECUADA
	LA-01	58	BUENA	*	*	*	*	*	*	*	*
Río Salamaga	SL-04	74	BUENA	*	*	*	*	65,7	*	65,7	BUENA
Río Silgará	SG-01A	53	BUENA	*	*	*	*	46,6	*	46,6	BUENA
Río Playonero	PY-02A	61	BUENA	*	*	*	*	51,8	*	51,8	BUENA
	PY-01	54	BUENA	*	*	*	*	45,6	*	45,6	BUENA
Río Cachirí	RC-02A	57	BUENA	*	*	*	*	45,9	*	45,9	BUENA
Río Cachira (Vanegas)	RC-01	59	BUENA	*	*	*	*	*	*	*	
Río Manco	RM-02	64	BUENA	*	*	*	67,8	*	57,8	62,8	BUENA
	RM-01	63	BUENA	*	*	*	49,2	*	45,4	47,3	DUDOSA
Río Umpalá	UP-01	67	BUENA	*	*	*	51,3	*	50,8	51,1	DUDOSA
Q. Arenales	QA-02	64	BUENA	*	*	*	*	72,9	*	72,9	BUENA
	QA-01	58	BUENA	*	*	*	*	67,5	*	67,5	BUENA
Río Jordán	RJ-01	60	BUENA	*	*	*	*	55,6	*	55,6	BUENA

\*No se realizaron monitoreos.

**Cuadro 4. Resumen Índice de Calidad 2010 y Primer Semestre 2011**

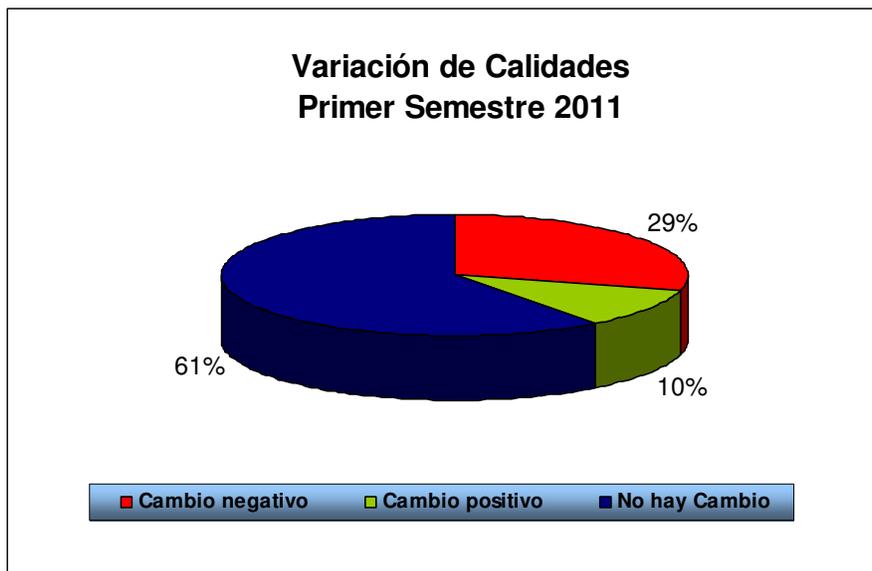
Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Primer Semestre 2011	Calidad
Río Suratá	SA-07	73	*	*
	SA-06	59	*	*
	SA-05	49	*	*
	SA-03	53	*	*
	RV-01	39	*	*
Río Tona	RT-01	59	*	*
Río Charta	RCH-01	53	*	*
Río de Oro	RO-06	65	66,8	BUENA
	RO-05	57	57,0	BUENA
	RO-04	40	46,9	DUDOSA
	RO-4A	44	35,4	INADECUADA
	RO-02	22	19,9	PÉSIMA
	RO-01	27	25,3	INADECUADA
Q. Grande	QG-01	54	45,4	DUDOSA
Q. Soratoque	SO-01	13	12,2	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	49	57,9	BUENA
Q. La Ruitoca	LR-03	68	69,7	BUENA
	LR-02	66	50,1	DUDOSA
Río Frío	RF-03	66	48,7	DUDOSA
	RF-P	38	37,4	DUDOSA
	RF-B	18	19,7	PÉSIMA
	RF-1A	20	20,5	INADECUADA
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	58	53,4	BUENA
	AZ-07	48	48	DUDOSA
	AZ-1A	54	36,2	INADECUADA
Q. Zapamanga	ZA-01	39	41,3	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	44	38,8	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	39	36,9	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	18	22,4	INADECUADA
	LI-01	24	24,5	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	16	46	DUDOSA
Q. La Guacamaya	GY-01	16	32,8	INADECUADA
Q. El Carrasco	DC-01	7	7,5	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	22	17,4	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	21	28,7	INADECUADA

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Primer Semestre 2011	Calidad
Q. La Argelia	AR-01	36	40,1	DUDOSA
Q. Las Navas	LN-01	27	23,7	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	34	25,8	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	18	17,9	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	34	*	*
	RL-03	40	*	*
	RL-07	42	*	*
	RL-08	49	*	*
Quebrada Santa Cruz	SC-01	59	56,2	BUENA
Río Negro	RN-01	50	45,5	DUDOSA
Q. La Angula	LA-04	62	69	BUENA
	LA-03	22	28,3	INADECUADA
	LA-01	58	*	*
Río Salamaga	SL-04	74	65,7	BUENA
Río Silgará	SG-01A	53	46,6	DUDOSA
Río Playonero	PY-02A	61	51,8	DUDOSA
	PY-01	54	45,6	DUDOSA
Río Cachirí	RC-02A	57	45,9	DUDOSA
Río Cáchira	RC-01	59	*	*
Río Manco	RM-02	64	62,8	BUENA
	RM-01	63	47,3	DUDOSA
Río Umpalá	UP-01	67	51,1	DUDOSA
Q. Arenales	QA-02	64	72,9	BUENA
	QA-01	58	67,5	BUENA
Río Jordán	RJ-01	60	55,6	BUENA

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

En la siguiente grafica se evidencia la variabilidad en comparación con el año pasado, en donde el 29 % corresponde al cambio negativo que presentaron los puntos en sus calidades al deteriorarse la misma, el 10 % corresponde a los puntos que mejoraron su calidad y el 61% a los que se conservaron sin ningún cambio.

**Grafica 1**



### 5.1 RÍO SURATÁ

Los puntos SA-01, SA-03, SA-05, SA-06 y SA-07 correspondientes al río Suratá, no se monitorearon en el primer semestre debido al cierre de vías en la zona, originado por la temporada invernal, el mismo caso lo presentó el punto RV-01 (Río Vetas).

### 5.2 RÍO DE ORO

Para Río de Oro se establecieron 6 puntos de monitoreos, ubicados antes y después de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales de los municipios de Piedecuesta, Girón y Bucaramanga.

**Cuadro No. 5 Promedio Semestral Índice de Calidad del Agua 2011- Río de Oro**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Primer Semestre 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Río de Oro	RO-06	65	BUENA	*	*	*	*	66,8	*	66,8	BUENA
	RO-05	57	BUENA	*	*	*	*	56,97	*	56,9	BUENA
	RO-04	40	DUDOSA	*	*	*	*	46,9	*	46,9	DUDOSA
	RO-4A	44	DUDOSA	*	*	*	*	35,4	*	35,4	INADECUADA
	RO-02	22	INADECUADA	*	*	*	17,3	22,5	*	19,9	PÉSIMA
	RO-01	27	INADECUADA	*	*	*	28,6	21,9	*	25,3	INADECUADA

\*No se realizaron monitoreos

Los puntos RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como el Rasgón y el Conquistador respectivamente, presentaron una calidad "Buena" en el primer semestre y no hubo ninguna discrepancia con lo obtenido el año

pasado, cabe resaltar que estos puntos se encuentran en la parte alta de la microcuenca de Río de Oro Alto, en donde no se ve influenciado por descargas significativas que afecten su calidad. En los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo, se continúa evidenciando un deterioro en la calidad del agua, en el primero aunque se evidencia una leve mejoría se sigue manteniendo en calidad “Dudosa”, en el segundo punto se observa un cambio sustancial producto del incremento en los Sólidos totales y por ende en la Turbiedad, lo que se asume por la temporada de lluvias en el mes de Mayo al igual que las frecuentes descargas que en este tramo son vertidas.

Los puntos RO-02 ubicado en el Palenque y RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño presentaron variación con respecto al año pasado, para el primer punto la calidad se deterioró pasando a “Pésima” lo que se debe a la influencia de la temporada de lluvias e igualmente al aporte negativo de la quebrada La Iglesia. En el punto RO-01 se evidencia que a pesar de mantenerse en la misma calidad, dentro de la misma hubo un deterioro, producto de las descargas provenientes de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón a lo largo del tramo del río e igualmente vertimientos de origen industrial del sector de Chimitá y el Parque Industrial.

El cuadro No. 6 presenta los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos más importantes de cada uno de los puntos. El Cuadro 7, presenta los valores máximos y mínimos de los parámetros bacteriológicos.

**Cuadro 6. Parámetros de Calidad Fisicoquímicos - Río de Oro**

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph unidades
RO-06	1,3	15,7	7,1	32	6,5
RO-05	1,3	15,7	7,5	68	6,8
RO-04	8	32,0	6,1	198	7,3
RO-4A	11	64,0	6,7	732	7,8
*RO-02	30	187,0	5,6	2887	7,5
*RO-01	28,5	157,0	5,4	1715	7,5

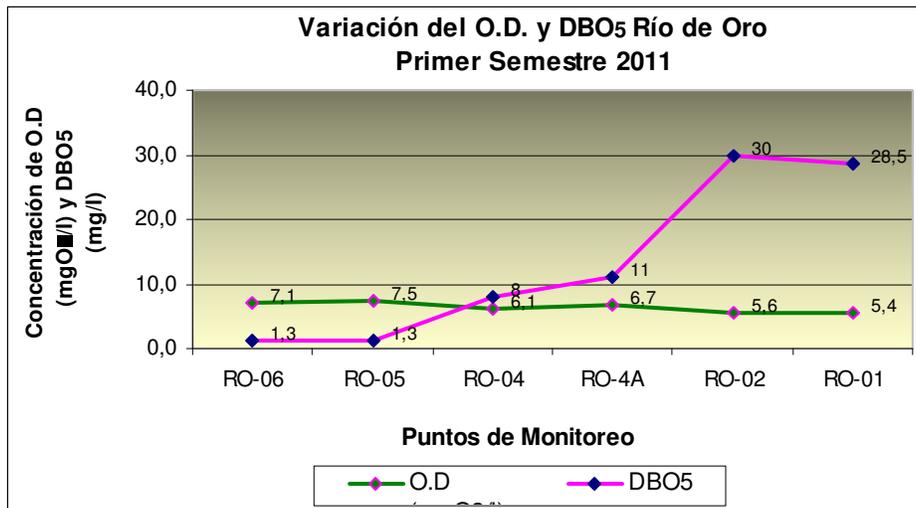
\* Promedio semestral 2011

**Cuadro 7. Parámetros Bacteriológicos - Río de Oro**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
RO-06	1700	17000	160000	160000
RO-05	2700	2700	35000	35000
RO-04	130000	130000	1600000	1600000
RO-4A	130000	130000	1600000	1600000
RO-02	1600000	2400000	2400000	2400000
RO-01	350000	2400000	2400000	2400000

La gráfica 2 y 3 muestra la variación del OD y la DBO<sub>5</sub>, a lo largo de los puntos de monitoreo, entre los puntos RO-06 y RO-01.

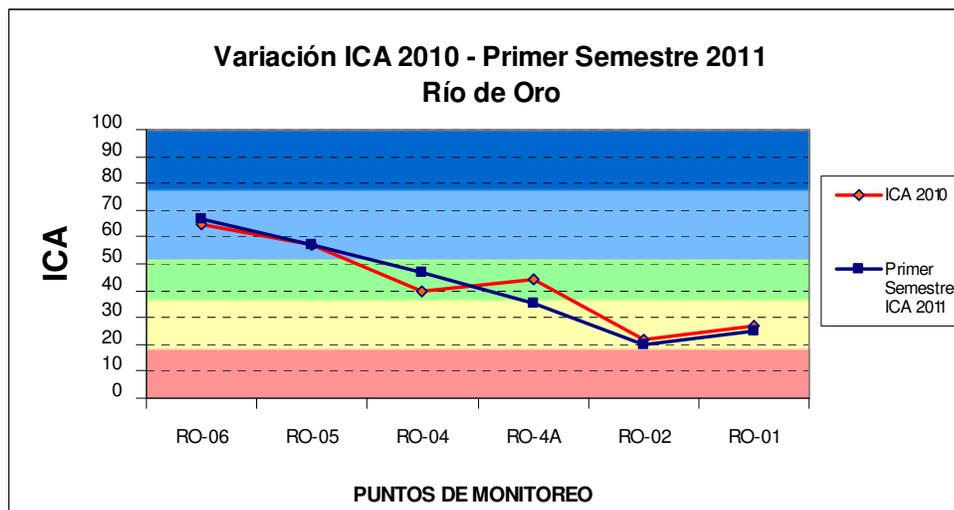
**Grafica 2**



La DBO indica la cantidad de oxígeno necesaria para destruir, estabilizar o degradar la materia orgánica presente en una muestra de agua por la acción bacteriológica, valores superiores a 10 mg O<sub>2</sub>/l demuestran ya una afectación al recurso hídrico además de aumentos de cargas significativas de materia orgánica, e incremento de nutrientes y de carbono orgánico, la cual puede originarse de desechos animales o vegetales, o de actividades humanas relacionadas con la síntesis de compuestos orgánicos (agentes tenso activos, pesticidas y productos químicos de uso agrícola, entre otros).

Como se aprecia en la grafica los valores mas significativos se encuentran en los puntos RO-02 y RO-01 tanto para OD como para DBO<sub>5</sub>, lo cual se debe a la influencia de las Quebradas La Picha, El Carrasco, y la Iglesia, las que sobresalen por sus aportes importantes en Coliformes Fecales, Sólidos Totales y déficit de Oxígeno Disuelto.

**Grafica 3**



## 5.2.1 Afluentes del Río de Oro

Los principales afluentes del Río de Oro monitoreados son: en el municipio de Piedecuesta las quebradas Grande y Soratoque y el Río Lato y en el municipio de Girón la Quebrada La Ruitoca; 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 Iglesia, Chimitá, La Cuyamita, La Argelia, Las Navas, Chapinero y La Picha.

### 5.2.1.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta – Girón

Las quebradas Grande y Soratoque y el Río Lato, son los afluentes del Río de Oro en el municipio de Piedecuesta y a su vez en la microcuenca de Río de Oro Medio se encuentran localizados los dos puntos de la Quebrada La Ruitoca, en los cuadros 8, 9 y 10 se exponen los ICA para cada punto de monitoreo, los parámetros fisicoquímicos promedio obtenidos en el primer semestre del 2011 y los valores máximos y mínimos de los parámetros bacteriológicos respectivamente.

**Cuadro No. 8 Promedio Semestral Índice de Calidad del Agua 2011- Afluentes Río de Oro**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Primer Semestre 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. Grande	QG-01	54	BUENA	*	*	*	*	45,4	*	45,4	DUDOSA
Q. Soratoque	SO-01	13	PÉSIMA	*	*	*	*	12,2	*	12,2	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	49	DUDOSA	*	*	*	*	57,9	*	57,9	BUENA
Q. La Ruitoca	LR-03	68	BUENA	*	*	*	75,0	*	64,3	69,7	BUENA
	LR-02	66	BUENA	*	*	*	54,3	*	45,9	50,1	DUDOSA

**Cuadro No. 9 Parámetros Fisicoquímicos - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta – Girón)**

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph Unidades
QG-01	2	29	6.62	160	7.46
SO-01	150	377	0.0	148	7.29
LT-01	2.8	28.7	6.51	50	7.1
LR-03	1.3	22.3	6.53	19.4	7.26
LR-02	1.65	35.45	6.715	72.75	7.36

**Cuadro No. 10 Parámetros bacteriológicos - Afluentes Río de Oro (Piedecuesta - Girón)**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
QG-01	14000	14000	350000	350000
SO-01	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000
LT-01	7000	350000	8000	920000
LR-03	330	1700	24000	24000
LR-02	17000	35000	160000	240000

✓ **Quebrada Grande**

En comparación con el año pasado su calidad se deterioró sustancialmente pasando de clasificación “Buena” a “Dudosa”, con un índice de calidad de 45, lo que se puede atribuir principalmente a la concentración de los vertimientos de algunas porcícolas del sector.

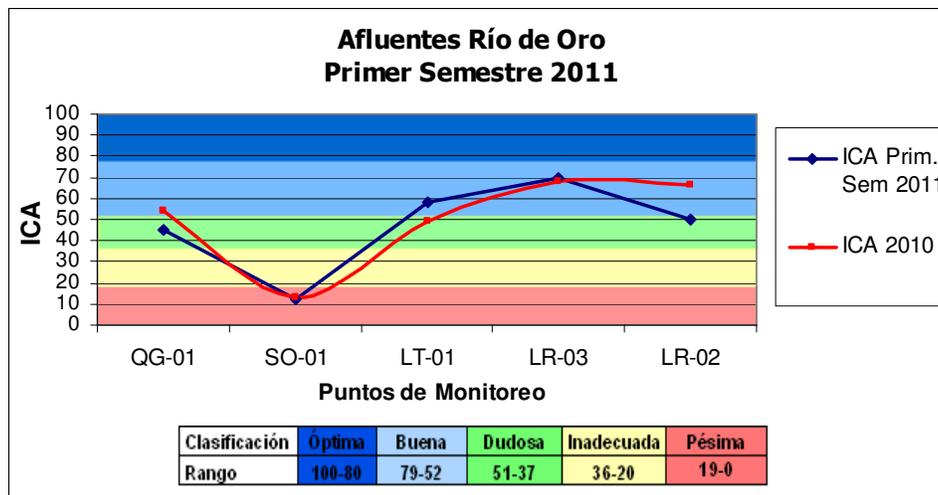
✓ **Quebrada Suratoque**

La Quebrada Suratoque, es la principal fuente receptora de aguas residuales provenientes del alcantarillado del municipio de Piedecuesta, continua en comparación al año pasado, con una clasificación de “Pésima”, presentando por este hecho la ausencia total de oxígeno en sus aguas. Por sus características esta fuente se cataloga como “Receptora de vertimientos y asimiladora de aguas servidas”, según el Estatuto Sanitario de la C.D.M.B. (Acuerdo 278 de 1984).

✓ **Río Lato**

El Río Lato presentó mejoría en su calidad, superando lo registrado el año pasado pasando de calidad “Dudosa” a “Buena”, pues es una zona de influencia de vertimientos de tipo industrial, provenientes de las actividades de sacrificio de aves y agropecuarias. La evaluación de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos se encuentra en la clasificación III del Estatuto Sanitario.

**Grafica 4**



**5.2.1.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón**

✓ **Río Frío**

Río Frío contempla en su recorrido cuatro puntos de monitoreo y presenta condiciones que varían de clasificación “Dudosa” a “Pésima”.

**Cuadro No. 11 Promedio Semestral Índice de Calidad de Agua - Río Frío**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Primer Semestre 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Río Frío	RF-03	66,0	BUENA	*	*	*	50,5	46,8	*	48,7	DUDOSA
	RF-P	38,0	DUDOSA	*	*	*	34,3	40,4	*	37,4	DUDOSA
	RF-B	18,0	PÉSIMA	*	*	*	18,3	21,1	*	19,7	PÉSIMA
	RF-1A	20,0	INADECUADA	*	*	*	18,3	22,6	*	20,5	INADECUADA

\*No se realizó monitoreo

El punto RF-03, localizado en la bocatoma del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga Planta de Floridablanca, presentó una variación con respecto al año anterior en donde pasó de calidad “Buena” a “Dudosa”, este deterioro se debe al incremento en los Coliformes Fecales y Totales producto de descargas de agua residual doméstica que afectó la calidad en este punto.

El punto RF-P conocido como el Pórtico, continuó con calidad “Dudosa” debido a que en este punto Río Frío ya ha recorrido una parte de la zona urbana y empieza a generarse afectación al recurso por conexiones erradas ubicadas en el sector, disposición de residuos sólidos, además de vertimientos de tipo orgánico, ocasionando que los Coliformes Fecales se incrementen. En comparación con el año anterior no refleja ningún cambio.

Los puntos RF-B y RF-1A, ubicados aguas abajo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Río Frío, el primero (Estación El Caucho) inmediatamente después de ésta y el segundo (Estación Caneyes) antes de la confluencia con Río de Oro, los dos continúan con clasificación “Pésima” e “Inadecuada”, con respecto al año anterior. La planta trata todas las aguas residuales del municipio de Floridablanca y en un 11% las de Bucaramanga.

Los Cuadros 12 y 13, muestran los promedios de los principales parámetros, así como los valores máximos y mínimos de los parámetros bacteriológicos.

**Cuadro 12. Parámetros fisicoquímicos – Río Frío**

PUNTO	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)	Ph Unidades
*RF-03	1.3	16.35	7.77	213	7.6
*RF-P	3.65	36.4	7.32	444	7.82
*RF-B	51.5	157.5	4.33	277	7.45
*RF-1A	36	118.4	3.93	342	7.57

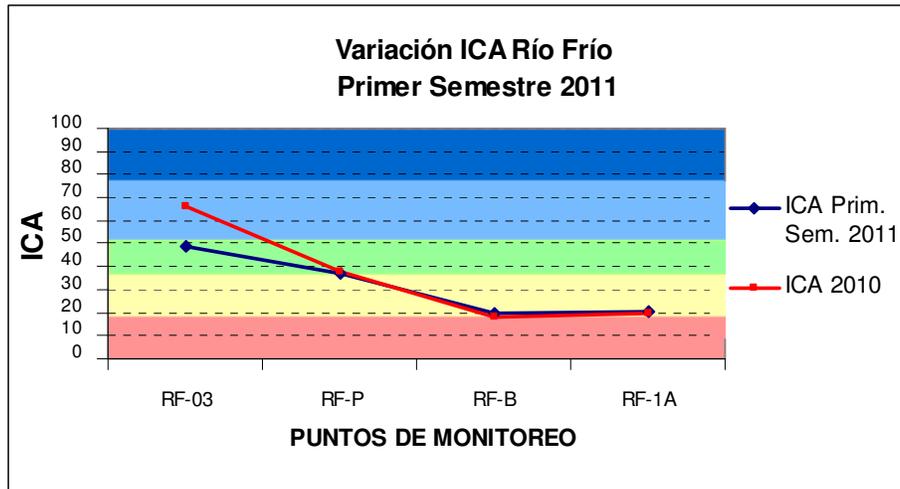
\* Promedio semestral 2011

Los parámetros fisicoquímicos del punto RF-03 y RF-P, presentaron condiciones de clase III, según El Estatuto Sanitario (Uso Agrícolas y Pecuarios con restricciones), estos puntos ya se encuentran con obras del plan de saneamiento hídrico como colectores e interceptores que conducen las aguas residuales domésticas a la PTAR - Río Frío.

Por otra parte, los puntos RF-B y RF-1A, presentan Clase IV (Recepción de vertimientos y asimilación de aguas servidas), debido a las condiciones bajas de Oxígeno Disuelto y altas

concentraciones de DBO<sub>5</sub>, producto del vertimiento fuentes alternas como las Quebradas Zapatota y Aranzoque - Mensulí que presentan calidades bajas y vertimientos de aguas residuales que no tienen ningún tratamiento, sin embargo cabe resaltar el proceso de resiliencia que logra el río evidenciando una leve recuperación en el ultimo punto de su tramo a pesar de la influencia negativa que recibe.

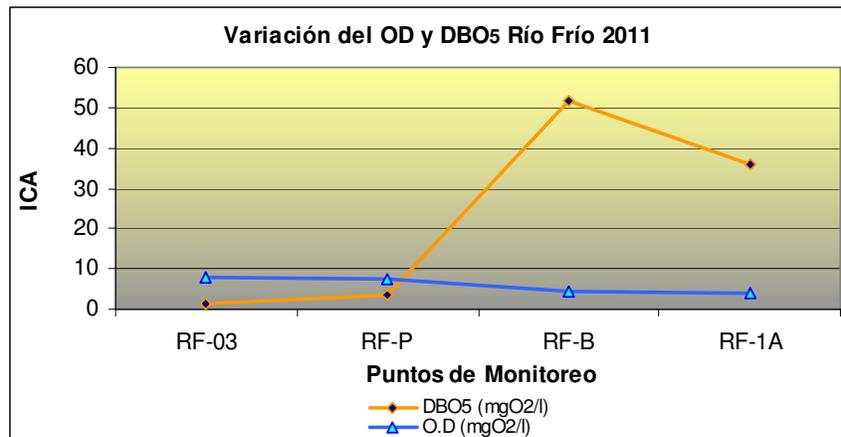
**Grafico 5**



**Cuadro 13. Parámetros bacteriológicos - Río Frío**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
RF-03	4600	24000	35000	54000
RF-P	2'400.000	2'400.000	920000	2'400.000
RF-B	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000
RF-1A	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000

**Grafico 6**



Los parámetros bacteriológicos en los puntos RF-03 y RF-P, establecen condiciones de clase I, debido a su calidad. Los puntos RF-B y RF-1A establecen condiciones de clase IV, producto de los vertimientos que recibe el cuerpo hídrico en este tramo, lo que no permite haya una recuperación del mismo.

Según el objetivo de calidad (Acuerdo 1075 de 2006), Tramo 4, para Río Frío en el punto RF-1A, se propone como meta para uso Estético, registrar concentraciones por debajo de 30 mg/l para DBO<sub>5</sub> e inferiores a 200 mg/l para Sólidos Suspendidos Totales en todos los monitoreos realizados, meta que no se cumple en ninguno de los dos casos para el uso deseado preponderante contemplado.

### ✓ Afluentes Río Frío

Las quebradas Aranzoque o Mensulí y Zapamanga son los afluentes mas representativos de Río Frío. La Quebrada Aranzoque – Mensulí contempla tres puntos a lo largo de su recorrido, MS-05 (Estación Platacero) ubicado frente al antigua Empresa Platacero, AZ-07 (Estación Autopista) paralelo a la autopista Floridablanca – Piedecuesta y AZ-1A en el sitio conocido como Los Totumos, y la Quebrada Zapamanga la cual tiene un punto ubicado frente al Club Campestre de Bucaramanga (ZA-01).

El Cuadro No.14 presenta el ICA obtenido durante el 2011 y los Cuadros No 15 y 16 contienen la información de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos.

**Cuadro 14. Índice de Calidad de Agua - Afluentes Río Frío**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Primer Semestre 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. Aranzoque-Mensulí	MS-05	58	BUENA	*	*	*	56,4	*	50,5	53,4	BUENA
	AZ-07	48	DUDOSA	*	*	*	37,3	*	58,7	48,0	DUDOSA
	AZ-1A	54	BUENA	*	*	*	22,1	50,2	*	36,2	INADECUADA
Q. Zapamanga	ZA-01	39	DUDOSA	*	*	*	*	36,7	45,9	41,3	DUDOSA

\*No se realizó monitoreo

**Cuadro 15. Parámetros fisicoquímicos – Afluentes Río Frío**

PUNTO	DBO5 (mgO2/l)	DQO (mgO2/l)	O.D (mgO2/l)	SST (mg/l)	Ph Unidades
MS-05	1.4	23.05	7.13	95.5	7.73
AZ-07	5.45	38.65	6.35	375	7.86
AZ-1A	30.5	84.1	5.54	175	7.62
ZA-01	11.95	51.55	6.05	48.5	7.79

### Cuadro No. 16 Parámetros bacteriológicos – Afluentes Río Frío

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.		Mín.
MS-05	11000	35000	160000	240000
AZ-07	4600	79000	160000	2'400.000
AZ-1A	70000	2'400.000	920000	2'400.000
ZA-01	350000	2'400.000	2'400.000	2'400.000

#### - 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 2010, generado por el mejoramiento de los sistemas de tratamientos de los establecimientos que se encuentran en esta zona.

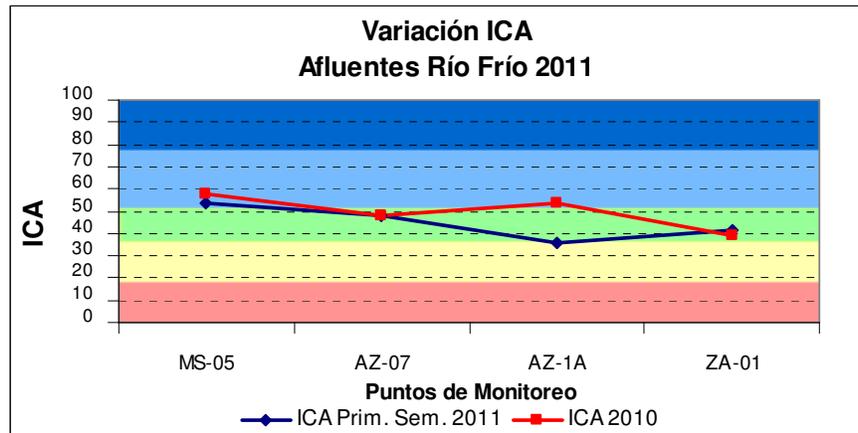
El punto AZ-07 en el sector aguas abajo de los vertimientos directos e indirectos de aguas residuales provenientes de las industrias y establecimientos ubicados sobre la autopista de Piedecuesta y Floridablanca, presentó una calidad “Dudosa”, en comparación con el año anterior no presentó cambio alguno.

Antes de la confluencia con Río Frío se encuentra el punto AZ-1A, el cual tuvo un cambio significativo y abrupto en su calidad pasando de clasificación “Buena”, en comparación con el año pasado, a “Inadecuada”, originado por los bajo niveles en la concentración de Oxígeno Disuelto y los elevados valores registrados en DBO, DQO y Coliformes Fecales y Totales, teniendo una mayor influencia éstos últimos, lo que refleja una contaminación por materia Orgánica, principalmente.

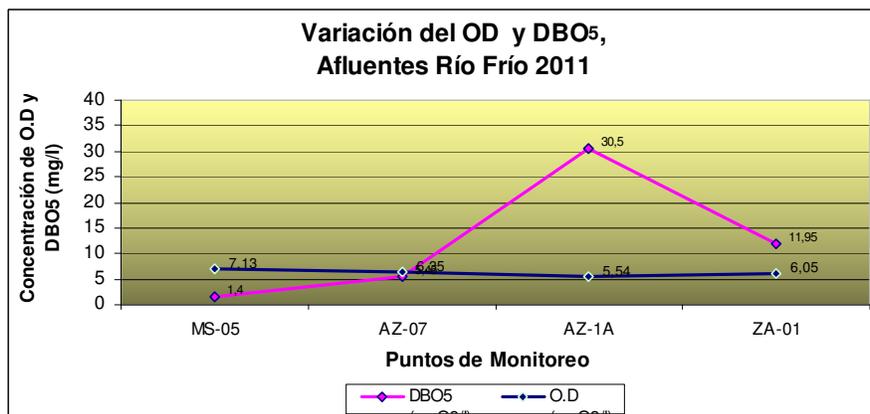
#### - Quebrada Zapamanga

La Quebrada Zapamanga continuo con clasificación “Dudosa”, aunque hubo una leve mejoría en su puntuación, mantuvo la misma calidad, se asume la presencia de conexiones erradas y 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.

**Grafico 7**



**Grafico 8**



El objetivo de calidad para la Quebrada Aranzoque o Mensulí, determinado en el Acuerdo 1075 de 2006, estima para el uso Agrícola (deseado preponderante), las siguientes características: para el Oxígeno Disuelto obtener valores por encima de 5 mg/l (70% de Satur.), para la DBO, registrar valores menores de 10 mg/l, para SST, registrar valores menores de 120 mg/l, para Coliformes Totales, obtener valores menores a 5000 NMP/100ml y Fecales menores a 1000 NMP/100ml, en todos lo monitoreos realizados. Teniendo de base lo anterior se determina que todos los puntos cumplen lo dispuesto para O.D., sin embargo para DBO<sub>5</sub> en el punto AZ-1A, no cumple, debido a las características que presenta, lo mismo ocurre para SST en este mismo punto y en AZ-07. Para ninguno de los puntos se cumple lo dispuesto para Coliformes Totales y Fecales por lo que no sería conveniente el uso Agrícola en este tramo.

### 5.2.1.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga

#### ✓ Quebrada La Iglesia

La confluencia de las Quebradas La Flora y La Cascada forman la Quebrada La Iglesia, en este tramo se encuentran cuatro puntos de monitoreo el LF-01 Estación El Jardín, CS-01 Estación La Floresta, LI-03 Estación San Luís y LI-01 Estación La Iglesia. A continuación

se evidencia la calidad del agua para cada uno de los puntos en el transcurso del primer semestre del 2011:

**Cuadro No. 17 Indices de Calidad de Agua - Quebrada La Iglesia**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Prim. Sem. 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. La Flora	LF-01	44	DUDOSA	*	*	*	42,3	35,3	*	38,8	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	39	DUDOSA	*	*	*	38,1	35,7	*	36,9	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	18	PÉSIMA	*	*	*	21,1	23,7	*	22,4	INADECUADA
	LI-01	24	INADECUADA	*	*	*	20,8	28,2	*	24,5	INADECUADA

\*No se realizó monitoreo

La Quebrada La Flora, en inmediaciones del Barrio El Jardín (Bucaramanga), obtuvo una clasificación de “Dudosa” para el primer semestre del 2011, deteriorándose en mayor proporción en el mes de Mayo; continúa con las mismas condiciones que en el año 2010. La quebrada La Cascada, presentó calidad “Inadecuada”, en comparación con el año pasado se evidencia una disminución de la misma, lo que se vio reflejado en los altos valores de DBO<sub>5</sub>, DQO y Coliformes Fecales y Totales, situación que puede estar influenciada por vertimientos industriales y de tipo doméstico en la zona.

En la Quebrada La Iglesia, el punto LI-03, esta ubicado en inmediaciones del Barrio San Luís, aquí la quebrada ha recibido descargas de aguas residuales domésticas provenientes de los alcantarillados de ese sector, su calidad aunque tuvo una leve mejoría pasando de “Pésima” a “Inadecuada”, mantiene condiciones similares con respecto al año anterior evidenciada en los niveles altos en la DQO, SST y Coliformes Fecales y Totales lo que supone una influencia marcada de contaminantes industriales como orgánicos.

El punto LI-01, antes de la confluencia con Río de Oro, presentó una clasificación de “Inadecuada”, continuando con las mismas características que el año anterior, en esa estación la corriente ha recibido los vertimientos de las industrias y establecimientos ubicados en el sector de la autopista Bucaramanga – Girón, además de la influencia de la Quebrada El Carrasco.

El cuadro No. 18 presenta las características fisicoquímicas de las quebradas La Flora, La Cascada y La Iglesia, el cuadro No. 19 presenta los parámetros bacteriológicos.

**Cuadro No. 18 Parámetros fisicoquímicos – Quebrada La Iglesia y sus afluentes.**

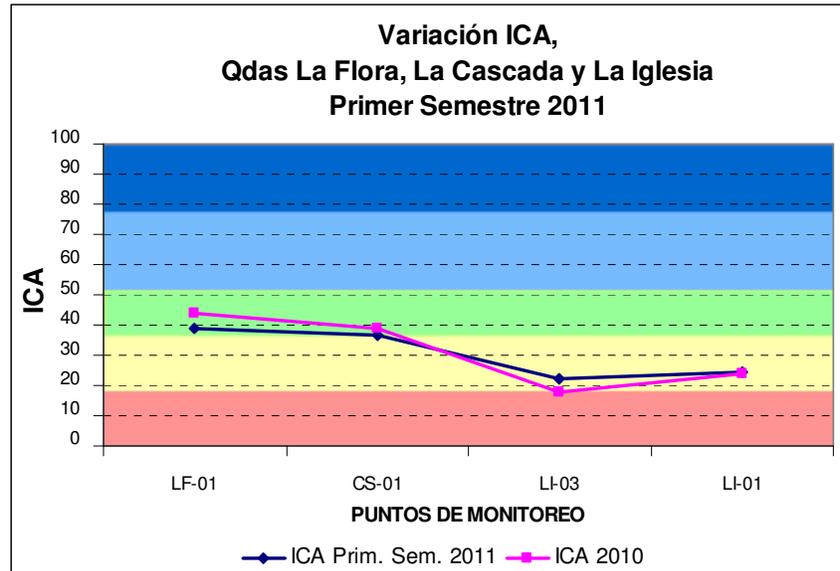
PUNTO	DBO5 (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	Ph unidades
LF-01	6.95	46.2	7.09	587	8.02
CS-01	15	59.5	6.31	561	7.98
LI-03	57	177.5	5.43	595	7.93
LI-01	47.5	187	4.79	816	7.82

**Cuadro No. 19 Parámetros bacteriológicos – Quebrada La Iglesia y sus afluentes**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
LF-01	79000	540000	350000	540000
CS-01	280000	1600000	920000	2'400.000
LI-03	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000
LI-01	1'600.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000

En las tablas se evidencia las altas concentraciones que reporto durante el Primer Semestre el punto LI-03 en comparación con los demás, adicionalmente se observa el incremento de los Sólidos Suspendidos en todos los puntos debido a la influencia de la temporada de lluvias que se presento en el mes de Mayo, lo que ocasiono aumento en los caudales y por ende en el material disuelto en las corrientes.

**Grafica 9**



✓ **Afluentes de la Quebrada La Iglesia**

Las quebradas La Guacamaya (GY-01) conocido como Estación Coca-Cola, El Macho (MA-01) llamada también Estación Coca-Cola y El Carrasco (DC-01), son los afluentes monitoreados de la quebrada La Iglesia; estas corrientes son receptoras de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales. Sin embargo a pesar de registrar el año pasado una calidad Pésima en todos los puntos, solo dos de ellos presentaron una recuperación significativa, MA-01 y GY-01, el primero de ellos producto de la canalización y puesta en funcionamiento del colector que conduce las aguas residuales de un sector cerca que antes descargaba a esta fuente, el segundo en comparación con el año anterior disminuyo sus valores en DBO, DQO y SST y aumentó el OD pasando de 1.12 mgO<sub>2</sub>/l a 5.09 mgO<sub>2</sub>/l. La quebrada El Carrasco por su misma composición y como receptora de los lixiviados del relleno, presentó una clasificación de “Pésima”. El cuadro No. 20 se presenta el Índice de Calidad de Agua para cada uno de los puntos de monitoreo:

**Cuadro No. 20 Índice de Calidad de Agua - Afluentes Quebrada La Iglesia**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2010							ICA Prim. Sem. 2010	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul		
Q. El Macho	MA-01	16	PÉSIMA	*	*	*	46,0	46,0	*	*	46,0	DUDOSA
Q. La Guacamaya	GY-01	16	PÉSIMA	*	*	*	38,4	27,2	*	*	32,8	INADECUADA
Q. El Carrasco	DC-01	7	PÉSIMA	*	*	*	7,4	7,7	*	*	7,5	PÉSIMA

\*No se realizó monitoreo

**Cuadro No. 21 Parámetros de Calidad Físico-químicos Afluentes Quebrada La Iglesia**

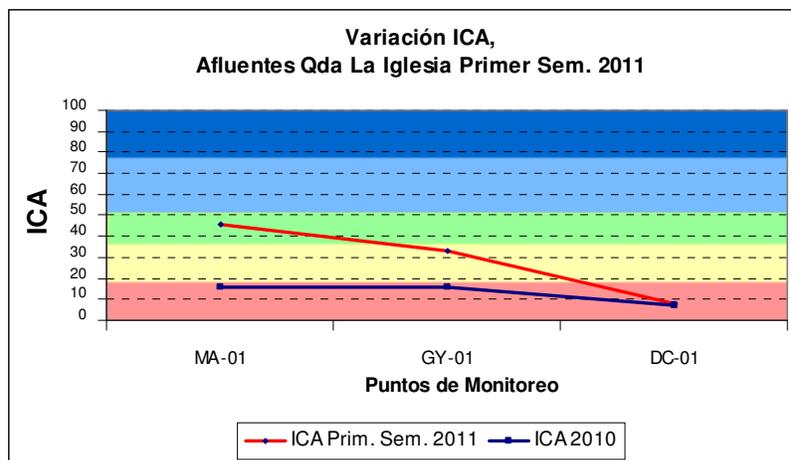
PUNTO	DBO5 (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	pH Unidades
MA-01	5.8	37.2	5.8	14.5	7.56
GY-01	32.5	98.2	5.09	30.5	7.52
DC-01	846	2249.5	0.0	877	8.48

**Cuadro No. 22 Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Quebrada La Iglesia**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
MA-01	200000	920000	2'400.000	2'400.000
GY-01	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000
DC-01	540000	2'400.000	2'400.000	2'400.000

Aunque las condiciones de los tres puntos siguen evidenciando Oxígenos Disueltos muy bajos, sobresaliendo de nuevo las pésimas condiciones de la Quebrada El Carrasco, cabe resaltar el proceso de autopurificación que ha venido presentando la Quebrada El Macho y Guacamaya, lo que se ve reflejado en su calidad. A pesar de lo anterior, se observa, en comparación con el año 2010, la reducción en los Sólidos Suspendidos (SST) por acción del a temporada de pocas lluvias registradas en el mes de Julio del 2011.

**Grafica 10**



✓ **Quebradas de la Escarpa**

Dentro de las quebradas de la Escarpa se encuentran Chimitá (CA-01) conocida como Estación Chimitá, La 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, estas corrientes se ubican en la microcuenca de Río de Oro Bajo; el 50% de estas corrientes se clasificaron como “Inadecuadas”, el restante varió entre Pésima y Dudosa. El Cuadro 23 presenta el ICA obtenido para el primer semestre del 2011 en cada una de las corrientes:

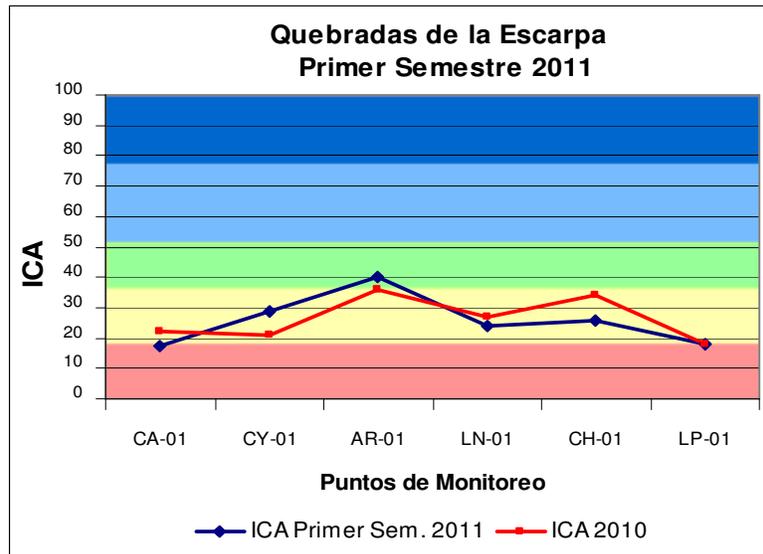
**Cuadro No. 23 Índices de Calidad de Agua – Quebradas de la Escarpa**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Prim. Sem. 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. Chimitá	CA-01	22	INADECUADA	*	*	*	11,3	*	23,5	17,4	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	21	INADECUADA	*	*	*	27,8	*	29,6	28,7	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	36	INADECUADA	*	*	*	44,1	*	36,0	40,1	DUDOSA
Q. Las Navas	LN-01	27	INADECUADA	*	*	*	17,2	*	30,1	23,7	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	34	INADECUADA	*	*	*	26,4	*	25,3	25,8	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	18	PÉSIMA	*	*	*	13,2	*	22,5	17,9	PÉSIMA

Se evidencia una fluctuación en las calidades registradas en el mes de Abril que oscilan entre Pésima, Inadecuada y Dudosa, contrario a lo sucedido en el mes de Junio en donde se mantuvieron constantes con calidad Inadecuada.

La Quebrada La Argelia presento una recuperación importante en el mes de Abril pasando de “Inadecuada” a “Dudosa” lo que se ve reflejado en la calidad del primer semestre, con respecto al año anterior, caso contrario sucedió con las Quebradas Chimitá y la Picha que redujeron su calidad, a Pésima, influenciada por los altos valores de DBO<sub>5</sub>, DQO, Sólidos Suspendidos y Coliformes Fecales y Totales y el aumento del OD. Los cuadros No. 24 y 25, presentan los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos en promedio obtenidos en el primer semestre del 2011.

**Grafica 11**



**Cuadro No. 24 Parámetros fisicoquímicos – Quebradas de la Escarpa**

PUNTO	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)	pH unidades
CA-01	160	399	3.9	1179	7.95
CY-01	23.5	198	5.89	3359	8.10
AR-01	12.5	73.05	5.3	14.2	7.71
LN-01	78	263.5	3.86	133	7.96
CH-01	57	186	5.29	76	7.99
LP-01	80.5	244	2.3	236	7.69

**Cuadro No. 25 Parámetros bacteriológicos - Quebradas de la Escarpa**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
CA-01	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000
CY-01	220000	1600000	2'400.000	2'400.000
AR-01	70000	2'400.000	1'600.000	2'400.000
LN-01	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000
CH-01	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000
LP-01	2'400.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000

## 5.3 RIO LEBRIJA

### 5.3.1 Afluentes Río Lebrija

Los afluentes del Río Lebrija que se monitorean son Río Negro (RN-01) ubicado en la Estación Brisas y la Quebrada La Angula con tres puntos LA-04 en la Estación El Águila, LA-03 en la Estación La Batea y LA-01 en la Estación Palmas, este ultimo punto por razones de accesibilidad no se realizo monitoreo en el primer semestre. La Quebrada La Angula tiene tres puntos de monitoreo en todo su recorrido, el primero ubicado en la bocatoma del acueducto municipal de Lebrija (LA-04)- Piedras Negras, el segundo (LA-03) aguas abajo de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales del municipio de Lebrija y el ultimo (LA-01) antes de la confluencia con el Río Lebrija. El cuadro No. 26 muestra el índice de calidad del agua para cada uno de los afluentes.

**Cuadro No. 26 ICA - Afluentes Río Lebrija**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Primer Sem. 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Río Negro	RN-01	50	DUDOSA	*	*	*	*	45,5	*	45,5	DUDOSA
Q. La Angula	LA-04	62	BUENA	*	*	*	70,7	*	67,42	69,0	BUENA
	LA-03	22	INADECUADA	*	*	*	19,9	*	36,64	28,3	INADECUADA

\*No hubo monitoreo

Las calidades de los tres puntos, como se observa, continúan con las mismas características en comparación con el año anterior, en el punto LA-03 y LA-04, se incremento levemente dentro de la misma calidad, el valor, reflejado en el ligero aumento de O.D. con respecto al año 2010.

Río Negro continuo con su clasificación “Dudosa”, a pesar de registrar DBO<sub>5</sub> y OD buenos, sus valores en Sólidos suspendidos y Coliformes Totales incrementaron con respecto al año anterior. Las características descritas en los cuadros No. 27 y 28 los cuales presentan los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos en los afluentes del Río Lebrija.

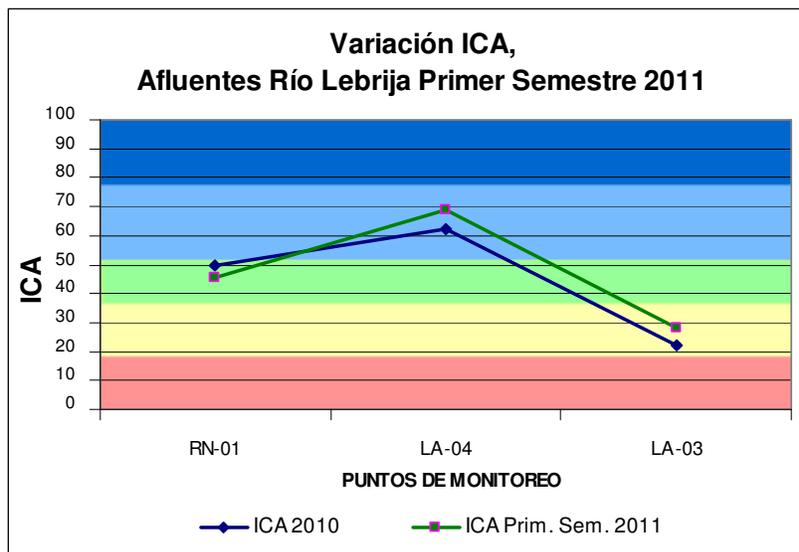
**Cuadro No. 27 Parámetros de Calidad Fisicoquímicos - Afluentes Río Lebrija**

PUNTO	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)	Ph Unidades
RN-01	1.3	16	7.38	238	7.82
LA-04	1.3	23.65	6.71	10.3	7.23
LA-03	24.4	90	1.86	48.5	7.01

**Cuadro No 28 Parámetros Bacteriológicos – Afluentes Río Lebrija**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
RN-01	22000	22000	160000	160000
LA-04	500	1300	13000	54000
LA-03	1'600.000	2'400.000	2'400.000	2'400.000

**Grafica 12**



#### 5.4 RÍOS MANCO Y UMPALA

Los Ríos Manco (RM-01 y RM-02) y Umpalá (UP-01) se ubican en las Estaciones Pescadero, 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. El Cuadro 29 presenta los Índices de Calidad obtenidos en 2011, para los ríos Manco y Umpalá.

**Cuadro 29. Índice de Calidad del Agua - Ríos Manco y Umpalá**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Prim. Sem. 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Río Manco	RM-02	64	BUENA	*	*	*	67,8	*	57,8	62,8	BUENA
	RM-01	63	BUENA	*	*	*	49,2	*	45,4	47,3	DUDOSA
Río Umpalá	UP-01	67	BUENA	*	*	*	51,3	*	50,8	51,1	DUDOSA

El punto RM-02, presento una clasificación “Buena” en los dos meses monitoreados, reflejado en las características que se enuncian a continuación, mostrando el buen estado del río en este punto. En el siguiente punto se evidencia una afectación originada en el transcurso del tramo de RM-02 a RM-01 generada, principalmente, por aumento en los sólidos suspendidos y coliformes fecales en donde el incremento para el punto RM-01 registró valores que superaron en más de 5 veces lo reportado en el año 2010.

En el punto UP-01 ocurre de forma similar el aumento en Sólidos suspendidos y Coliformes Fecales, con la diferencia que los aumentos se estiman en más de 10 veces lo reportado en el año anterior, lo que supone una afectación por vertimientos u otra causa similar, en el área comprendida en la confluencia del Río Umpalá con Río Manco, dando como resultado calidad Dudosa. Los cuadros No. 30 y 31 muestran los parámetros promedio fisicoquímicos y los bacteriológicos.

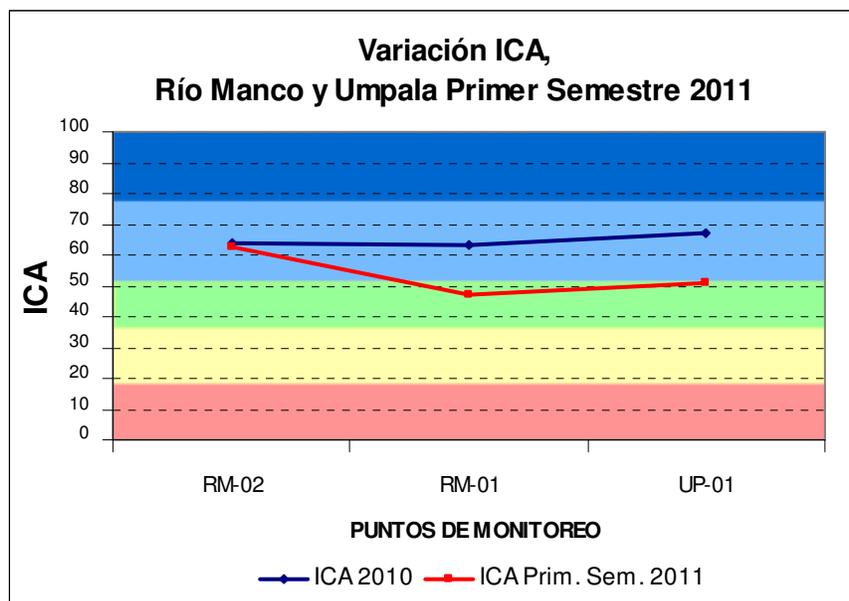
**Cuadro 30. Parámetros fisicoquímico – Ríos Manco y Umpalá**

PUNTO	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)	Ph unidades
RM-02	1.3	15.7	7.79	108	7.57
RM-01	1.3	20.3	7.45	626	7.63
UP-01	1.3	17.45	7.23	185.5	8.01

**Cuadro No. 31 Parámetros Bacteriológico – Ríos Manco y Umpalá**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
RM-02	1300	3500	2200	24000
RM-01	1700	4900	35000	92000
UP-01	1300	3300	28000	35000

**Grafico 13**



## 5.5 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN

En la Quebrada Arenales se ubican dos puntos de monitoreo uno antes de las descargas de aguas residuales domésticas del corregimiento de Berlín (QA-02) llamado Estación Arenales y el segundo aguas abajo del vertimiento de estas aguas (QA-01) llamado Estación Berlín. Una vez que la quebrada pasa el embalse cambia su nombre a Río Jordán en donde se encuentra el punto de monitoreo RJ-01 llamado también Estación Berlín. En el cuadro No. 32 se muestra el Índice de calidad de agua para el año 2010.

**Cuadro No. 32 ICA – Quebrada Arenales y Río Jordán**

Sitio de Muestreo	Punto	ICA 2010	Calidad	ICA Mensual 2011						ICA Primer Sem. 2011	Calidad
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Q. Arenales	QA-02	64	BUENA	*	*	*	*	72,9	*	72,9	BUENA
	QA-01	58	BUENA	*	*	*	*	67,5	*	67,5	BUENA
Río Jordán	RJ-01	60	BUENA	*	*	*	*	55,6	*	55,6	BUENA

\*No hubo monitoreo

La quebrada Arenales presentó una clasificación Buena en los dos puntos de monitoreo, continuando con las mismas características que en el 2010, mejorando la puntuación para el primer semestre del 2011, evidenciado en los bajos niveles en DBO<sub>5</sub>, DQO y SST, además de su buena concentración de Oxígeno Disuelto. El punto RJ-01 también se clasificó con calidad Buena en el mes de Mayo. En el primer semestre se hizo solo una toma de muestra, debido al restringido acceso que hubo en la vía a Cúcuta (por problemas de deslizamientos), sin embargo las calidades evidenciadas reflejan el buen estado que han presentado la quebrada y el río, en lo corrido del año. Los cuadros No. 41 y 42 presentan los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del primer semestre del 2011.

**Cuadro No. 33 Parámetros fisicoquímicos – Quebrada Arenales y Río Jordán**

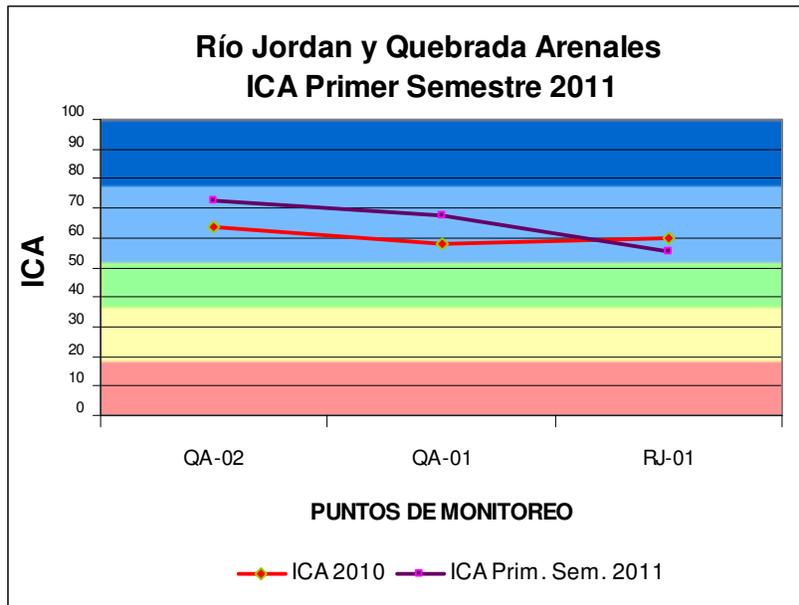
PUNTO	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)	O.D. (mgO <sub>2</sub> /l)	SST (mg/l)	pH unidades
QA-02	1.3	16.09	6.7	12	7.13
QA-01	1.3	15.7	6.96	22	7.57
RJ-01	1.6	25	6.39	48	7.67

**Cuadro No. 34 Parámetros bacteriológicos – Quebrada Arenales y Río Jordán**

Punto	Rango de C.F NMP/100 ml		Rango de C.T NMP/100 ml	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
QA-02	790	790	1300	1300
QA-01	2400	2400	9200	9200
RJ-01	35000	35000	35000	35000

Los resultados de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos en todos los puntos, señalan condiciones aptas para consumo humano.

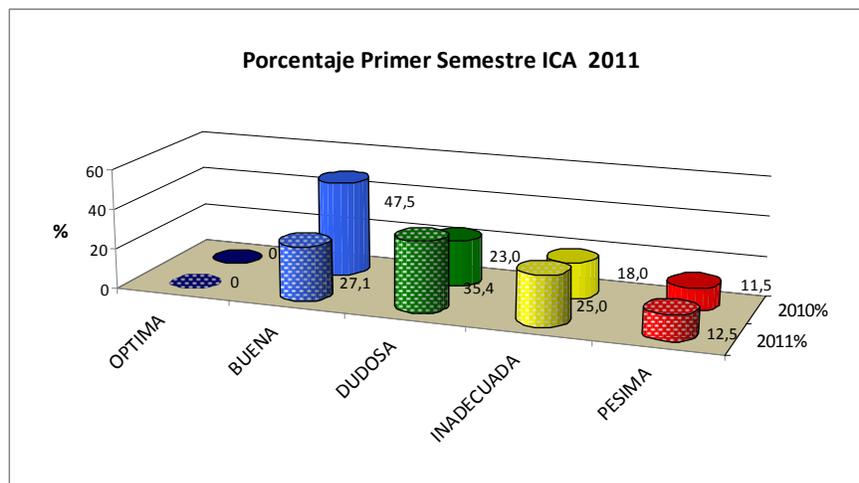
**Grafico 14**



### 5.6 PROMEDIO DE CALIDADES DEL AGUA

La Red de Monitoreo de la Calidad del Agua consta de 62 puntos de monitoreo ubicados en la principales corrientes del área de jurisdicción de la CDMB, sin embargo para el primer período del 2011 se hizo énfasis en 48 puntos de monitoreo a lo largo de los meses de Abril, Mayo y Junio, de los cuales un 12.5% (6 puntos) presentaron clasificación “Pésima”, un 25% (12 puntos) “Inadecuada”, un 35.4% (17 puntos) “Dudosa”, un 27.1% (13 puntos) en “Buena” y un 0 % en “Óptima”, de acuerdo al Índice de Calidad de Agua. Como se observa en el grafico 15 el mayor porcentaje está representado en la calidad Dudosa durante el primer semestre, mostrando un deterioro significativo en las principales corrientes monitoreadas.

**Grafico 15**



## 6. CONCLUSIONES

- Las fuentes hídricas monitoreadas en el primer semestre, presentan en general calidad “Dudosa” (35.4%), evidenciando esta calificación, el mayor porcentaje dentro de los 48 puntos muestreados; en proporción media se encuentran las calidades de “Buena” e “Inadecuada” las cuales representan las dos un porcentaje de 52.1%, lo que indica las medidas urgentes y necesarias que se deben implementar o 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.
- La quebrada El Macho (MA-01) presentó una de las recuperaciones más significativas en el primer semestre, debido a la eliminación del vertimiento de aguas residuales que se subsana con la construcción del colector que almacena las mismas, lo cual mejoró las calidades reportadas en los últimos once años, que fluctuaba entre Pésima e Inadecuada.
- 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 y el Lavadero de Carros de la E.M.A.B. por esta razón su clasificación es “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.
- La variación de calidades, en general, demostró para el primer semestre que el 61% de los puntos monitoreados no presentó cambio alguno en su calidad, 29 % mostró un cambio negativo, es decir fueron corrientes que por causas antrópicas o naturales, deterioraron su calidad, y el 10% reportó recuperación en su calidad es decir mejoró las condiciones físicas de su cause.
- Las calidades de los puntos utilizados para captación y/o abastecimiento de acueductos municipales como Río de Oro (RO-05), y La Quebrada La Angula (LA-04), se clasifican como “Buenas”, condición que es importante para garantizar su posterior tratamiento en las plantas y así surtir de este apreciado líquido a las cabeceras municipales como Piedecuesta y Lebrija. Para el caso de Río Frío (RF-03) éste presentó clasificación “Dudosa”, deteriorando su calidad, en comparación con el año 2010, situación que preocupa, pues de allí depende el abastecimiento de los principales municipios como Floridablanca y Girón.