

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA



Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio – SOPIT

2010

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	3
1. ANÁLISIS EVALUATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	4
2. RESULTADOS DEL HISTÓRICO.....	5
2.1 RIO SURATA	12
2.2 Río DE ORO.....	14
2.3 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO	16
2.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta	16
2.3.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón	18
2.3.2.1 Río Frío	18
2.3.2.2. Afluentes Río Frío.....	20
2.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga	22
2.3.3.1 Quebrada La Iglesia	22
2.3.3.3 Quebradas de la Escarpa	24
2.4. RIO LEBRIJA	26
2.5 AFLUENTES DEL RÍO LEBRIJA.....	28
2.6 RÍOS MANCO Y UMPALA.....	29
2.7 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN	30
2.8 RESUMEN CALIDADES DEL AGUA	32
3. CONCLUSIONES.....	34

INFORME DEL HISTÓRICO DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA AÑOS 2000 A 2010

INTRODUCCIÓN

La red de monitoreo de calidad del agua, es un programa institucional de la CDMB, instaurado desde el año 1998 el cual viene monitoreando las diferentes corrientes que permite evaluar la calidad del agua de las corrientes superficiales del Área de Jurisdicción de la entidad. El desarrollo del mismo, comprende de 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.

A continuación se expone los datos históricos de calidad del agua a partir del año 2000 hasta el 2010, dividiéndolos por corrientes principales y sus afluentes más importantes. Se estableció, además, un patrón comparativo teniendo en cuenta los criterios del índice de calidad del agua.

1. 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 (I.C.A.).

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 la Tabla No. 1.

Tabla 1. Intervalos de Calidad

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

2. RESULTADOS DEL HISTÓRICO

Los puntos ubicados sobre el Área Metropolitana de Bucaramanga (jurisdicción de la C.D.M.B.), se encuentran principalmente en el Río Lebrija, Río de Oro, Río Suratá, y Río Frío y algunas quebradas importantes afluentes de éstos ubicadas en los municipios de Piedecuesta, Floridablanca y Bucaramanga.

En las figuras que se mostraran a lo largo del documento se aprecia de fondo los rangos o intervalos del Índice de calidad del agua según sus colores respectivos y su comparación con los resultados a través de los años mediante gráfico de columnas.

Las Tablas 1 y 2 muestran el histórico de los Índices de calidad del agua de la Red de monitoreo en los años 2000 a 2010. En las Tablas se aprecian los años 2005 a 2008 sombreados, debido a que en estos años no hubo aforo de caudal en las tomas de muestras que se realizaron, lo que influye en la dilución de los posibles agentes contaminantes, razón por la cual en el desarrollo del documento se evidenciara el análisis de los índices de calidad de los puntos de monitoreo de forma separada, años 2000 a 2004, 2005 a 2008 y 2009 a 2010.

Tabla 1. Índices de calidad del agua de la Red de monitoreo años 2000 a 2005

Sitio de Muestreo	ICA 2000		Calidad	ICA 2001		Calidad	ICA 2002		Calidad	ICA 2003		Calidad	ICA 2004		Calidad	ICA 2005		Calidad
Río Suratá	SA-03	55	BUENA	SA-03	55	BUENA	SA-03	60	BUENA	SA-07	71	BUENA	SA-07	-	-	SA-07	64	BUENA
	SA-01	32	INADECUADA	SA-01	27	INADECUADA	SA-01	33	INADECUADA	SA-06	63	BUENA	SA-06	-	-	SA-06	58	BUENA
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SA-05	59	BUENA	SA-05	-	-	SA-05	53	BUENA
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SA-03	61	BUENA	SA-03	57	BUENA	SA-03	51	DUDOSA
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SA-01	39	DUDOSA	SA-01	41	DUDOSA	SA-01	40	DUDOSA
Río de Oro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RO-05	65	BUENA	RO-05	68	BUENA	RO-05	68	BUENA	RO-05	65	BUENA	RO-05	64	BUENA	RO-05	52	BUENA
	RO-P	45	DUDOSA	RO-P	44	DUDOSA	RO-P	46	DUDOSA	RO-P	49	DUDOSA	RO-P	47	DUDOSA	RO-P	45	DUDOSA
	RO-4B	47	DUDOSA	RO-4B	49	DUDOSA	RO-4B	46	DUDOSA	RO-4B	43	DUDOSA	RO-4B	50	DUDOSA	RO-4B	41	DUDOSA
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RO-4A	49	DUDOSA	RO-4A	47	DUDOSA	RO-4A	53	BUENA	RO-4A	43	DUDOSA	RO-4A	41	DUDOSA	RO-4A	48	DUDOSA
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RO-02	23	INADECUADA	RO-02	26	INADECUADA
RO-01	34	INADECUADA	RO-01	33	INADECUADA	RO-01	30	INADECUADA	RO-01	29	INADECUADA	RO-01	24	INADECUADA	RO-01	28	INADECUADA	
Q. Grande	QG-01	55	BUENA	QG-01	58	BUENA	QG-01	60	BUENA	QG-01	59	BUENA	QG-01	58	BUENA	QG-01	47	DUDOSA
Q. Soratoque	SO-01	13	PÉSIMA	SO-01	12	PÉSIMA	SO-01	12	PÉSIMA	SO-01	13	PÉSIMA	SO-01	13	PÉSIMA	SO-01	13	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	54	BUENA	LT-01	58	BUENA	LT-01	56	BUENA	LT-01	51	DUDOSA	LT-01	53	BUENA	LT-01	45	DUDOSA
Río Frío	RF-03	70	BUENA	RF-03	74	BUENA	RF-03	72	BUENA	RF-03	71	BUENA	RF-03	68	BUENA	RF-03	59	BUENA
	RF-2B	54	BUENA	RF-2B	55	BUENA	RF-2B	56	BUENA	RF-2B	55	BUENA	RF-2B	54	BUENA	RF-2B	48	DUDOSA
	RF-P	45	DUDOSA	RF-P	53	BUENA	RF-P	58	BUENA	RF-P	52	BUENA	RF-P	53	BUENA	RF-P	45	DUDOSA
	RF-B	17	PÉSIMA	RF-B	13	PÉSIMA	RF-B	13	PÉSIMA	RF-B	18	PÉSIMA	RF-B	15	PÉSIMA	RF-B	19	PÉSIMA
	RF-1A	19	PÉSIMA	RF-1A	18	PÉSIMA	RF-1A	16	PÉSIMA	RF-1A	21	INADECUADA	RF-1A	17	PÉSIMA	RF-1A	21	INADECUADA
Q. Aranzoque-Menzulí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MS-05	62	BUENA	MS-05	57	BUENA	MS-05	50	DUDOSA
	AZ-07	51	DUDOSA	AZ-07	52	BUENA	AZ-07	50	DUDOSA	AZ-07	49	DUDOSA	AZ-07	50	DUDOSA	AZ-07	45	DUDOSA
	AZ-1A	59	BUENA	AZ-1A	63	BUENA	AZ-1A	62	BUENA	AZ-1A	53	BUENA	AZ-1A	56	BUENA	AZ-1A	47	DUDOSA
Q. Zapamanga	ZA-01	48	DUDOSA	ZA-01	52	BUENA	ZA-01	55	BUENA	ZA-01	49	DUDOSA	ZA-01	55	BUENA	ZA-01	49	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	34	INADECUADA	LF-01	30	INADECUADA	LF-01	52	BUENA	LF-01	37	DUDOSA	LF-01	44	DUDOSA	LF-01	30	INADECUADA

Q. La Cascada	CS-01	40	DUDOSA	CS-01	42	DUDOSA	CS-01	43	DUDOSA	CS-01	36	INADECUADA	CS-01	39	DUDOSA	CS-01	40	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	18	PÉSIMA	LI-03	17	PÉSIMA	LI-03	18	PÉSIMA	LI-03	22	INADECUADA	LI-03	21	INADECUADA	LI-03	20	INADECUADA
	LI-01	15	PÉSIMA	LI-01	18	PÉSIMA	LI-01	18	PÉSIMA	LI-01	23	INADECUADA	LI-01	23	INADECUADA	LI-01	23	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	15	PÉSIMA	MA-01	15	PÉSIMA	MA-01	21	INADECUADA	MA-01	22	INADECUADA	MA-01	16	PÉSIMA	MA-01	20	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	14	PÉSIMA	GY-01	20	INADECUADA	GY-01	18	PÉSIMA	GY-01	32	INADECUADA	GY-01	19	PÉSIMA	GY-01	19	PÉSIMA
Q. El Carrasco	DC-01	9	PÉSIMA	DC-01	10	PÉSIMA	DC-01	9	PÉSIMA	DC-01	10	PÉSIMA	DC-01	8	PÉSIMA	DC-01	8	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	22	INADECUADA	CA-01	23	INADECUADA	CA-01	20	INADECUADA	CA-01	22	INADECUADA	CA-01	21	INADECUADA	CA-01	22	INADECUADA
Q. La Cuyamita	CY-01	32	INADECUADA	CY-01	38	DUDOSA	CY-01	31	INADECUADA	CY-01	30	INADECUADA	CY-01	30	INADECUADA	CY-01	28	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	53	BUENA	AR-01	53	BUENA	AR-01	54	BUENA	AR-01	53	BUENA	AR-01	52	BUENA	AR-01	39	DUDOSA
Q. Las Navas	LN-01	28	INADECUADA	LN-01	28	INADECUADA	LN-01	24	INADECUADA	LN-01	26	INADECUADA	LN-01	23	INADECUADA	LN-01	22	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	27	INADECUADA	CH-01	32	INADECUADA	CH-01	29	INADECUADA	CH-01	31	INADECUADA	CH-01	26	INADECUADA	CH-01	31	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	20	INADECUADA	LP-01	24	INADECUADA	LP-01	16	PÉSIMA	LP-01	22	INADECUADA	LP-01	18	PÉSIMA	LP-01	15	PÉSIMA
Río Lebrija	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	RL-02	37	DUDOSA	RL-02	32	INADECUADA	RL-02	35	INADECUADA
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	RL-03	41	DUDOSA	RL-03	42	DUDOSA	RL-03	44	DUDOSA
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
Río Negro	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	RN-02	63	BUENA	RN-02	-	-	-	-	-
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	RN-01	48	DUDOSA	RN-01	54	BUENA	RN-01	50	DUDOSA
Quebrada La Angula	NO ICA	-	-	LA-05	57	BUENA	LA-05	72	BUENA	LA-05	60	BUENA	LA-05	64	BUENA	LA-05	54	BUENA
	NO ICA	-	-	LA-04	62	BUENA	LA-04	68	BUENA	LA-04	62	BUENA	LA-04	64	BUENA	LA-04	53	BUENA
	NO ICA	-	-	LA-03	16	PÉSIMA	LA-03	17	PÉSIMA	LA-03	22	INADECUADA	LA-03	18	PÉSIMA	LA-03	22	INADECUADA
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
Río Manco	RM-02	69	BUENA	RM-02	73	BUENA	RM-02	74	BUENA	RM-02	69	BUENA	RM-02	66	BUENA	RM-02	62	BUENA

	RM-01	65	BUENA	RM-01	68	BUENA	RM-01	72	BUENA	RM-01	64	BUENA	RM-01	65	BUENA	RM-01	57	BUENA
Río Umpalá	UP-01	69	BUENA	UP-01	69	BUENA	UP-01	68	BUENA	UP-01	68	BUENA	UP-01	63	BUENA	UP-01	59	BUENA
Q. Arenales	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	QA-02	74	BUENA	QA-02	72	BUENA	QA-02	67	BUENA
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	QA-01	62	BUENA	QA-01	59	BUENA	QA-01	62	BUENA
Río Jordán	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	RJ-01	73	BUENA	RJ-01	68	BUENA	RJ-01	65	BUENA
Río Vetas	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	RV-01	60	BUENA	NO ICA	-	-	RV-01	56	BUENA
Río Tona	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	RT-01	66	BUENA	NO ICA	-	-	RT-01	58	BUENA
Río Charta	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	RCH-01	65	BUENA	NO ICA	-	-	RCH-01	61	BUENA
La Ruitoca	NO ICA	-	-	LR-03	64	BUENA	LR-03	54	BUENA	LR-03	69	BUENA	LR-03	62	BUENA	LR-03	55	BUENA
	NO ICA	-	-	LR-02	43	DUDOSA	LR-02	42	DUDOSA	LR-02	64	BUENA	LR-02	56	BUENA	LR-02	50	DUDOSA
Quebrada Samacá	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
Quebrada Santa Cruz	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
Río Salamaga	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	SL-04	85	ÓPTIMA	SL-04	-	-	NO ICA	-	-
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	SL-02	46	DUDOSA	SL-02	-	-	NO ICA	-	-
Río Silgará	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	SG-01A	59	BUENA	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
Río Playonero	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	PY-03	65	BUENA	PY-03	-	-	NO ICA	-	-
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	PY-02A	52	BUENA	PY-02A	-	-	PY-02A	-	-
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
Río Cachira	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
La Carbonera	NO ICA	-	-	LC-01	46	DUDOSA	LC-01	57	BUENA	LC-01	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-

Fuente: Autora



Puntos de Monitoreo nuevos



Puntos de Monitoreo suprimidos

Tabla 2. Índices de calidad del agua de la Red de monitoreo años 2006 a 2010

Sitio de Muestreo	ICA 2006		Calidad	ICA 2007		Calidad	ICA 2008		Calidad	ICA 2009		Calidad	ICA 2010		Calidad
	SA -07	72	BUENA	SA -07	67	BUENA	SA -07	69	BUENA	SA -07	70	BUENA	SA -07	73	BUENA
Río Suratá	SA -06	61	BUENA	SA -06	62	BUENA	SA -06	57	BUENA	SA -06	55	BUENA	SA -06	59	BUENA
	SA -05	54	BUENA	SA -05	55	BUENA	SA -05	51	DUDOSA	SA -05	53	BUENA	SA -05	47	DUDOSA
	SA-03	57	BUENA	SA-03	57	BUENA	SA-03	49	DUDOSA	SA-03	62	BUENA	SA-03	53	BUENA
	SA-01	42	DUDOSA	SA-01	42	DUDOSA	SA-01	36	INADECUADA	SA-01	42	DUDOSA	SA-01	35	INADECUADA
	RO-06	79	BUENA	RO-06	60	BUENA	RO-06	65	BUENA	RO-06	67	BUENA	RO-06	69	BUENA
Río de Oro	RO-05	65	BUENA	RO-05	59	BUENA	RO-05	60	BUENA	RO-05	59	BUENA	RO-05	58	BUENA
	RO-P	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
	RO-4B	45	DUDOSA	RO-4B	45	DUDOSA	RO-04B	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
	RO-04	47	DUDOSA	RO-04	48	DUDOSA	RO-04	45	DUDOSA	RO-04	41	DUDOSA	RO-04	36	INADECUADA
	RO-4A	45	DUDOSA	RO-4A	47	DUDOSA	RO-4A	43	DUDOSA	RO-4A	41	DUDOSA	RO-4A	43	DUDOSA
	RO-02	23	INADECUADA	RO-02	24	INADECUADA	RO-02	29	INADECUADA	RO-02	23	INADECUADA	RO-02	18	PÉSIMA
	RO-01	29	INADECUADA	RO-01	35	INADECUADA	RO-01	32	INADECUADA	RO-01	26	INADECUADA	RO-01	22	INADECUADA
	Q. Grande	QG-01	53	BUENA	QG-01	54	BUENA	QG-01	55	BUENA	QG-01	52	BUENA	QG-01	60
Q. Soratoque	SO-01	14	PÉSIMA	SO-01	13	PÉSIMA	SO-01	12	PÉSIMA	SO-01	12	PÉSIMA	SO-01	11	PÉSIMA
Río Lato	LT-01	48	DUDOSA	LT-01	50	DUDOSA	LT-01	49	DUDOSA	LT-01	46	DUDOSA	LT-01	46	DUDOSA
Río Frío	RF-03	67	BUENA	RF-03	64	BUENA	RF-03	74	BUENA	RF-03	75	BUENA	RF-03	73	BUENA
	RF-2B	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
	RF-P	53	BUENA	RF-P	49	DUDOSA	RF-P	50	DUDOSA	RF-P	38	DUDOSA	RF-P	42	DUDOSA
	RF-B	17	PÉSIMA	RF-B	18	PÉSIMA	RF-B	21	INADECUADA	RF-B	11	PÉSIMA	RF-B	12	PÉSIMA
	RF-1A	22	INADECUADA	RF-1A	23	INADECUADA	RF-1A	21	INADECUADA	RF-1A	13	PÉSIMA	RF-1A	16	PÉSIMA
Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	55	BUENA	MS-05	54	BUENA	MS-05	53	BUENA	MS-05	54	BUENA	MS-05	61	BUENA
	AZ-07	49	DUDOSA	AZ-07	50	DUDOSA	AZ-07	48	DUDOSA	AZ-07	39	DUDOSA	AZ-07	48	DUDOSA
	AZ-1A	49	DUDOSA	AZ-1A	47	DUDOSA	AZ-1A	61	BUENA	AZ-1A	42	DUDOSA	AZ-1A	59	BUENA
Q. Zapamanga	ZA-01	54	BUENA	ZA-01	47	DUDOSA	ZA-01	50	DUDOSA	ZA-01	53	BUENA	ZA-01	47	DUDOSA
Q. La Flora	LF-01	35	INADECUADA	LF-01	43	DUDOSA	LF-01	31	INADECUADA	LF-01	44	DUDOSA	LF-01	46	DUDOSA
Q. La Cascada	CS-01	42	DUDOSA	CS-01	41	DUDOSA	CS-01	44	DUDOSA	CS-01	35	INADECUADA	CS-01	39	DUDOSA
Q. La Iglesia	LI-03	21	INADECUADA	LI-03	21	INADECUADA	LI-03	20	INADECUADA	LI-03	13	PÉSIMA	LI-03	14	PÉSIMA
	LI-01	22	INADECUADA	LI-01	20	INADECUADA	LI-01	20	INADECUADA	LI-01	22	INADECUADA	LI-01	24	INADECUADA

Q. El Macho	MA-01	14	PÉSIMA	MA-01	11	PÉSIMA	MA-01	16	PÉSIMA	MA-01	11	PÉSIMA	MA-01	11	PÉSIMA
Q. La Guacamaya	GY-01	17	PÉSIMA	GY-01	13	PÉSIMA	GY-01	18	PÉSIMA	GY-01	18	PÉSIMA	GY-01	12	PÉSIMA
Q. El Carrasco	DC-01	8	PÉSIMA	DC-01	18	PÉSIMA	DC-01	18	PÉSIMA	DC-01	8	PÉSIMA	DC-01	8	PÉSIMA
Q. Chimitá	CA-01	21	INADECUADA	CA-01	21	INADECUADA	CA-01	19	PÉSIMA	CA-01	19	PÉSIMA	CA-01	17	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	31	INADECUADA	CY-01	31	INADECUADA	CY-01	30	INADECUADA	CY-01	18	PÉSIMA	CY-01	18	PÉSIMA
Q. La Argelia	AR-01	39	DUDOSA	AR-01	35	INADECUADA	AR-01	39	DUDOSA	AR-01	32	INADECUADA	AR-01	34	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	23	INADECUADA	LN-01	26	INADECUADA	LN-01	26	INADECUADA	LN-01	27	INADECUADA	LN-01	23	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	30	INADECUADA	CH-01	29	INADECUADA	CH-01	28	INADECUADA	CH-01	28	INADECUADA	CH-01	26	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	15	PÉSIMA	LP-01	15	PÉSIMA	LP-01	15	PÉSIMA	LP-01	15	PÉSIMA	LP-01	14	PÉSIMA
Río Lebrija	RL-02	34	INADECUADA	RL-02	34	INADECUADA	RL-02	46	DUDOSA	RL-02	28	INADECUADA	RL-02	37	INADECUADA
	RL-03	34	INADECUADA	RL-03	43	DUDOSA	RL-03	45	DUDOSA	RL-03	41	DUDOSA	RL-03	44	DUDOSA
	RL-07	36	INADECUADA	RL-07	43	DUDOSA	RL-07	47	DUDOSA	RL-07	33	INADECUADA	RL-07	47	DUDOSA
	RL-08	35	INADECUADA	RL-08	45	DUDOSA	RL-08	45	DUDOSA	RL-08	45	DUDOSA	RL-08	53	BUENA
Río Negro	RN-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RN-01	51	DUDOSA	RN-01	55	BUENA	RN-01	53	BUENA	RN-01	55	BUENA	RN-01	52	BUENA
Quebrada La Angula	LA-05	-	-	LA-05	-	-	LA-05	-	-	LA-05	-	-	LA-05	-	-
	LA-04	63	BUENA	LA-04	55	BUENA	LA-04	65	BUENA	LA-04	67	BUENA	LA-04	59	BUENA
	LA-03	26	INADECUADA	LA-03	18	PÉSIMA	LA-03	21	INADECUADA	LA-03	13	PÉSIMA	LA-03	14	PÉSIMA
	LA-01	53	BUENA	LA-01	47	DUDOSA	LA-01	67	BUENA	LA-01	69	BUENA	LA-01	66	BUENA
Río Manco	RM-02	65	BUENA	RM-02	57	BUENA	RM-02	66	BUENA	RM-02	70	BUENA	RM-02	62	BUENA
	RM-01	62	BUENA	RM-01	52	BUENA	RM-01	64	BUENA	RM-01	57	BUENA	RM-01	64	BUENA
Río Umpalá	UP-01	64	BUENA	UP-01	53	BUENA	UP-01	68	BUENA	UP-01	64	BUENA	UP-01	68	BUENA
Q. Arenales	QA-02	70	BUENA	QA-02	72	BUENA	QA-02	67	BUENA	QA-02	80	ÓPTIMA	QA-02	62	BUENA
	QA-01	59	BUENA	QA-01	59	BUENA	QA-01	61	BUENA	QA-01	59	BUENA	QA-01	57	BUENA
Río Jordán	RJ-01	65	BUENA	RJ-01	68	BUENA	RJ-01	68	BUENA	RJ-01	66	BUENA	RJ-01	59	BUENA
Río Vetas	RV-01	56	BUENA	RV-01	53	BUENA	RV-01	50	DUDOSA	RV-01	49	DUDOSA	RV-01	42	DUDOSA
Río Tona	RT-01	56	BUENA	RT-01	56	BUENA	RT-01	58	BUENA	RT-01	62	BUENA	RT-01	58	BUENA
Río Charta	RCH-01	59	BUENA	RCH-01	62	BUENA	RCH-01	50	DUDOSA	RCH-01	59	BUENA	RCH-01	51	DUDOSA
La Ruitoca	LR-03	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	LR-03	62	BUENA
	LR-02	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	LR-02	74	BUENA
Quebrada	SM-01	65	BUENA	SM-01	60	BUENA	SM-01	68	BUENA	SM-01	69	BUENA	SM-01	57	BUENA

Samacá															
Quebrada Santa Cruz	SC-01	60	BUENA	SC-01	62	BUENA	SC-01	61	BUENA	SC-01	68	BUENA	SC-01	66	BUENA
Río Salamaga	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
	SL-03	70	BUENA	SL-03	60	BUENA	SL-03	59	BUENA	SL-03	55	BUENA	SL-03	83	ÓPTIMA
	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
Río Silgará	SG-01A	53	BUENA	SG-01A	56	BUENA	SG-01A	54	BUENA	SG-01A	58	BUENA	SG-01A	53	BUENA
Río Playonero	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-
	PY-02A	55	BUENA	PY-02A	58	BUENA	PY-02A	60	BUENA	PY-02A	74	BUENA	PY-02A	63	BUENA
	PY-01	51	DUDOSA	PY-01	56	BUENA	PY-01	52	BUENA	PY-01	56	BUENA	PY-01	54	BUENA
Río Cachira	RC-02A	54	BUENA	RC-02A	52	BUENA	RC-02A	56	BUENA	RC-02A	67	BUENA	RC-02A	60	BUENA
	RC-01	50	DUDOSA	RC-01	50	DUDOSA	RC-01	64	BUENA	RC-01	48	DUDOSA	RC-01	68	BUENA
La Carbonera	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-	NO ICA	-	-

Fuente: Autora



Puntos de Monitoreo nuevos



Puntos de Monitoreo suprimidos

2.1 RÍO SURATA

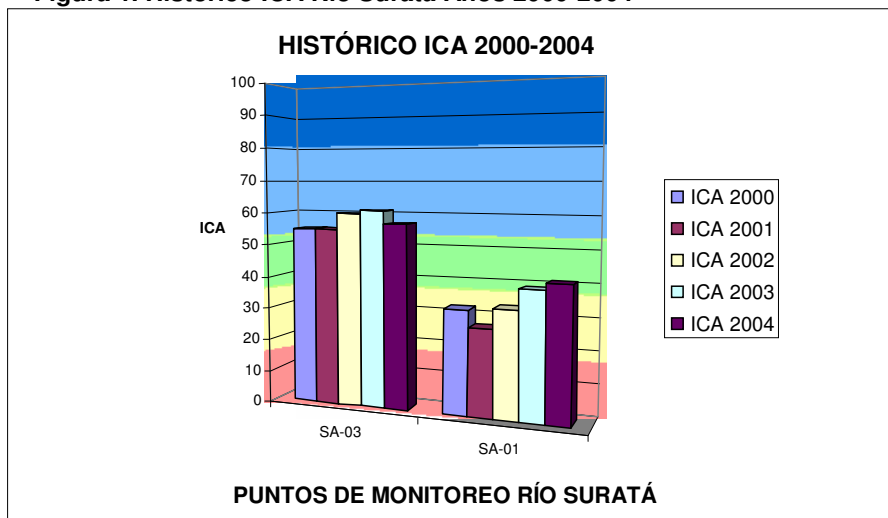
El Río Suratá tiene establecidos 5 puntos de monitoreo, que van desde el punto SA-07 ubicado en el sitio conocido como Uña de gato, SA-06, SA-05, SA-03 (frente a Bosconia) hasta SA-01 (ubicado frente a la Empresa Bavaria). A continuación se describen de manera precisas estos puntos:

Tabla 3. Descripción de los puntos Subcuenca Río Suratá

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río Suratá	Suratá Alto	Río Suratá	SA-07	Uña de Gato	2319-1-2	Antes del municipio de Surata, bajo puente vía Suratá-California.
				SA-06	Puente Panega	2319-1-2	Antes de la confluencia con Río Vetás.
				SA-05	La Playa	2319-1-2	Antes de la confluencia con el Río Charta.
		SA-03		Bosconia	2319-1-5	Ubicado 40 mts. antes de la captación de Bosconia	
		SA-01		Bavaria	2319-1-5	Aguas abajo de vertimiento del STAI de Bavaria.	

Para los años del 2000 al 2004 los puntos que permanecieron constantes en el tiempo son SA-03 y SA-01, como se muestra a continuación:

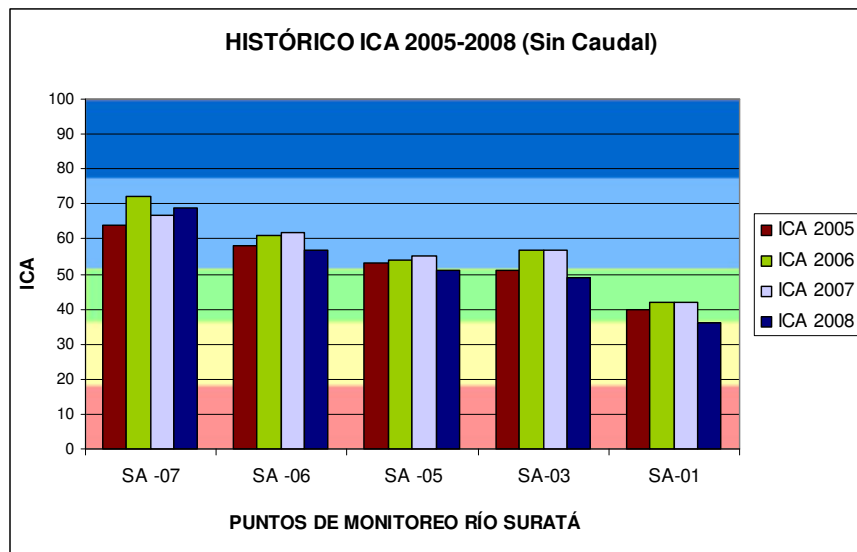
Figura 1. Histórico ICA Río Surata Años 2000-2004



Se evidencia en la Figura 1 que las calidades del punto SA-03 permanecieron constantes durante los cinco años, en calidad "Buena"; para el punto SA-01 aunque se muestra una mejoría pues pasó de "Inadecuada" a "Dudosa" y permaneció esta última durante los años del 2003 y 2004, no deja, sin embargo, de presentar calidades bajas debido a las descargas del Río Tona y las del municipio de Suratá, en su mayoría. En la siguiente figura se muestra las calidades de los puntos comprendidos en los años

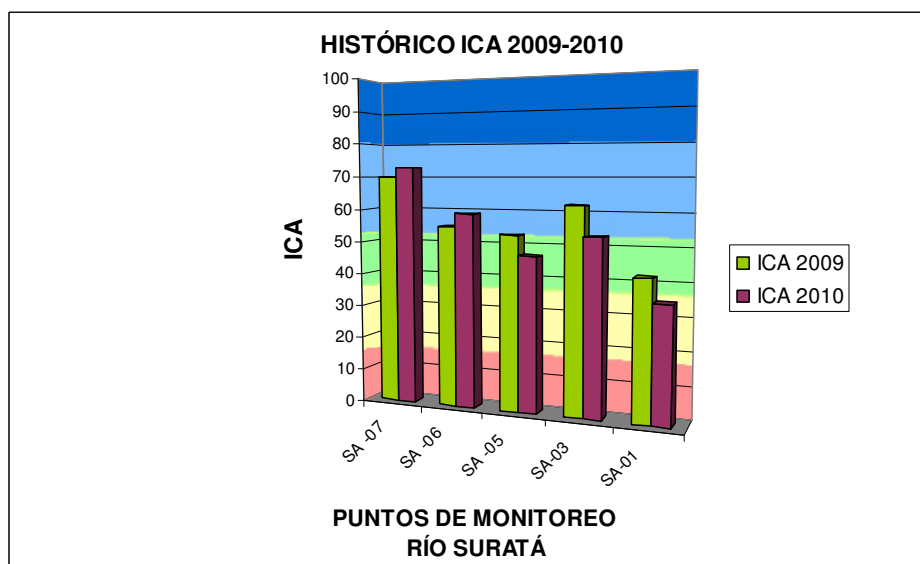
2005 al 2008 en los cuales no se hicieron los aforos del caudal, a partir del año 2003 se crearon tres nuevos puntos SA-05, SA-06 y SA-07:

Figura 2. Histórico ICA Río Surata Años 2005-2008



En la Figura 2 se observa que las calidades de los puntos SA-07 y SA-06 se mantuvieron constantes en los cuatro años, debido a que éstos se ubican en la parte alta de la microcuenca del Suratá Alto y no presentan mayor influencia de vertimientos que puedan afectar su calidad. Los puntos SA-05 y SA-03 oscilaron en calidades entre “Buena” y “Dudosa” debido a las descargas que reciben de los Ríos Charta y Vetás, en el transcurso del año 2008 los dos puntos presentaron calidades “Dudosa” sin evidenciar ninguna recuperación. El punto SA-01 presenta calidades que van desde “Dudosa” (en los años 2005, 2006 y 2007) a Inadecuada en el 2008.

Figura 3. Histórico ICA Río Surata Años 2009-2010



En el lapso de los años 2009 a 2010 se sigue evidenciando en los puntos SA-07 y SA-06 calidades “Buenas”, lo que no sucede con el punto SA-05 que muestra una calidad “Dudosa”, recuperándose ésta aguas abajo en el punto SA-03 que se mantiene en “Buena”, debido a la distancia y la pendiente pronunciada que existe entre estos dos

puntos lo que ayuda a que haya una buena oxigenación y por ende se presenten estos resultados en estos dos años. El punto SA-01 presentó calidades decrecientes que van de “Dudosa” a “Inadecuada” lo que se explica por los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales que recibe de la zona norte de Bucaramanga.

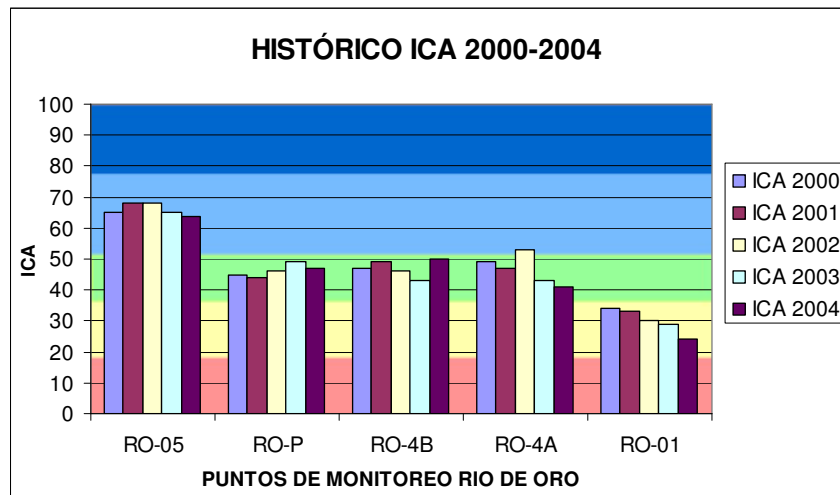
2.2 RÍO DE ORO

A través del tiempo para Río de Oro se han establecido diferentes puntos de monitoreo iniciando en el 2000 con los puntos RO-05, RO-P, RO-4B, RO-4A, RO-01, en el año 2004 se creó un nuevo punto el RO-02, en el 2006 se suprimió el punto RO-P y se crearon RO-06 y RO-04 y en el 2008 se suprimió el punto RO-4B, para conformar hasta el año 2010 los puntos definitivos RO-06, RO-05, RO-04, RO-4A, RO-02 y RO-01. A continuación se evidencia en las Figuras 4, 5 y 6 los periodos comparativos del histórico de los años 2000 a 2010, teniendo en cuenta que dentro de cada una de ellas se exponen los puntos que fueron afines al respectivo periodo.

Tabla 4. Descripción de los puntos Subcuenca Río de Oro

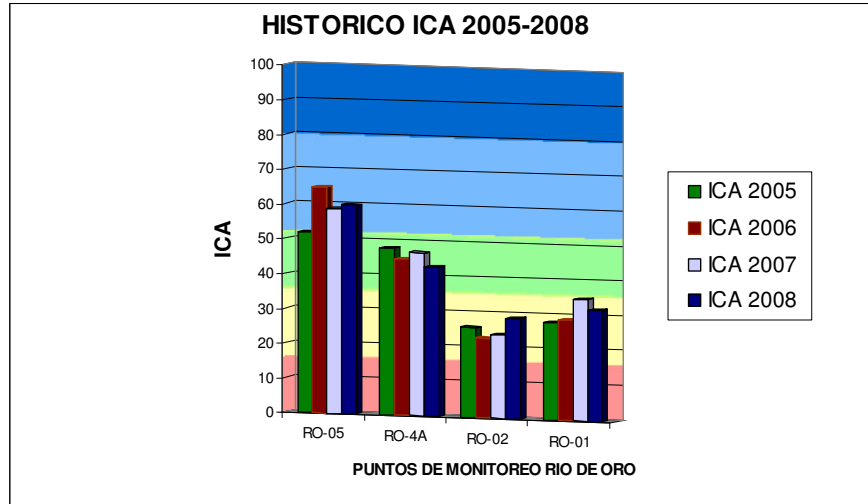
CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río de Oro	Río de Oro Alto	Río de Oro	RO-06	Rasgón	-	70m después de la Finca el Rasgón.
				RO-05	Conquistador	2319-2-1	Antes del municipio de Piedecuesta
		Río de Oro Medio		RO-04	Palogordo	-	Antes de la derivación de la Cárcel de Palogordo
				RO-4A	Bahondo	2319-3-2	Antes de área urbana del municipio de Girón
		Río de Oro Bajo		RO-02	Carrizal	2319-2-5	Después de la confluencia con la Q. La Iglesia, en el distrito 4
				RO-01	Pte. Nariño	2319-2-5	Antes de la confluencia con el Río Suratá

Figura 4. Histórico ICA Río de Oro Años 2000-2004



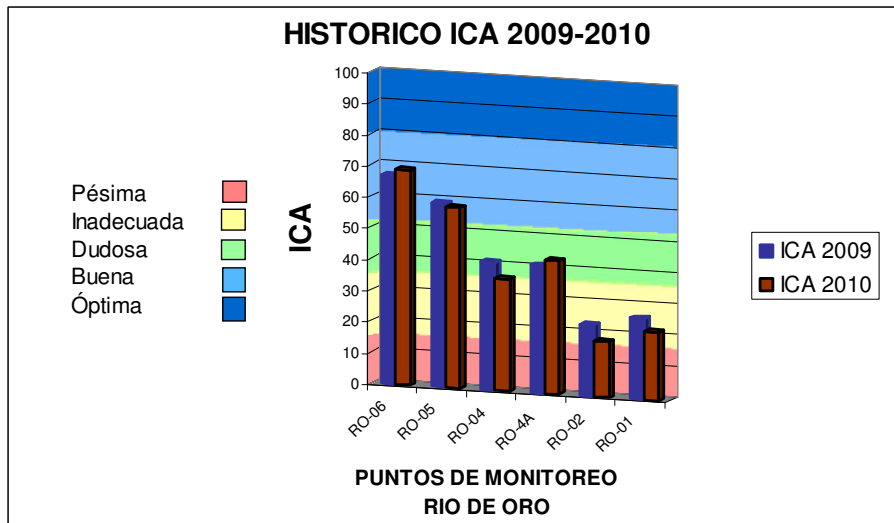
Se evidencia en la Figura 4 que las calidades del punto RO-05 permanecieron constantes durante los cinco años, en calidad “Buena”; para los puntos RO-P, RO-4B y RO-4A las calidades se mantuvieron en “Dudosa”, excepto el ultimo punto en el año 2002. El punto RO-01 presentó calidades “Inadecuadas” durante los cinco años producto de las descargas generadas en el municipio de Piedecuesta.

Figura 5. Histórico ICA Río de Oro Años 2005-2008 (Sin caudal)



En la figura 5 se observa que las calidades para el punto RO-05 se sitúan en “Buena” durante los cuatro años, criterio que es vital e importante pues es allí donde el Acueducto de Piedecuesta hace la captación y su posterior tratamiento para surtir de agua potable a la población de este municipio. El punto RO-4A conservó sus calidades en “Dudosa” al igual que los puntos RO-02 y RO-01 que estuvieron en “Inadecuada”, lo anterior se debe a que en estos tramos ya se ha recibido todas las descargas de la Subcuenca de Río de Oro y principalmente de los municipios de Piedecuesta y Girón.

Figura 6. Histórico ICA Río de Oro Años 2009-2010



Las calidades en los puntos RO-06 y RO-05 se han conservado en “Buena” durante estos dos últimos años, debido a que estos puntos se encuentran en la parte alta y media de la microcuenca de Río de Oro Alto, en donde se evidencia en menor

proporción la intervención generada por el hombre, otro aspecto que influye es la diferencia de alturas a las que se encuentran y la distancia que entre ellos existe lo que permite haya una buena oxigenación de este cuerpo de agua y por ende, se evidencien estas calidades. Los puntos RO-04 y RO-4A se mantienen en calidades “Dudosa”, manteniendo las mismas condiciones que el periodo de los años 2000 a 2004. Por último los puntos RO-02 y RO-01 han presentado calidades tanto en el periodo del 2000 al 2004 y del 2009 al 2010 de “Inadecuada”, manteniéndose iguales sus condiciones, debido a lo expresado en el análisis anterior.

2.3 AFLUENTES DEL RÍO DE ORO

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

2.3.1 Afluentes - Municipio de Piedecuesta

Las quebradas Grande y Soratoque y el Río Lato, son los afluentes del río de Oro en el municipio de Piedecuesta, a continuación se evidencia la información para cada punto:

Tabla 5. Descripción de los puntos afluentes a Río de Oro Alto

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río de Oro	Río de Oro Alto	Q. Grande	QG-01	Pajonal	2319-2-1	Antes de la confluencia con el Río de Oro
			Q. Soratoque	SO-01	Villa Paulina	2319-2-1	Antes de la confluencia con el Río de Oro
		Río Lato	Río Lato	LT-01	La Batea	2319-2-2	Antes de la confluencia con el Río de Oro

Figura 7. Histórico ICA Afluentes Río de Oro Años 2000-2004

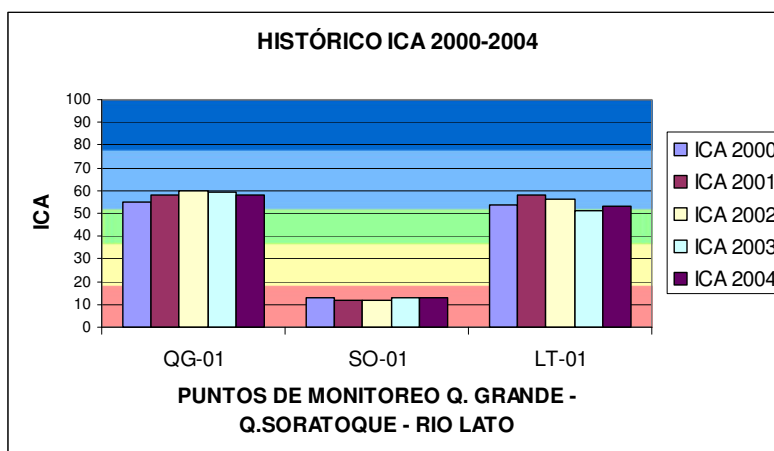
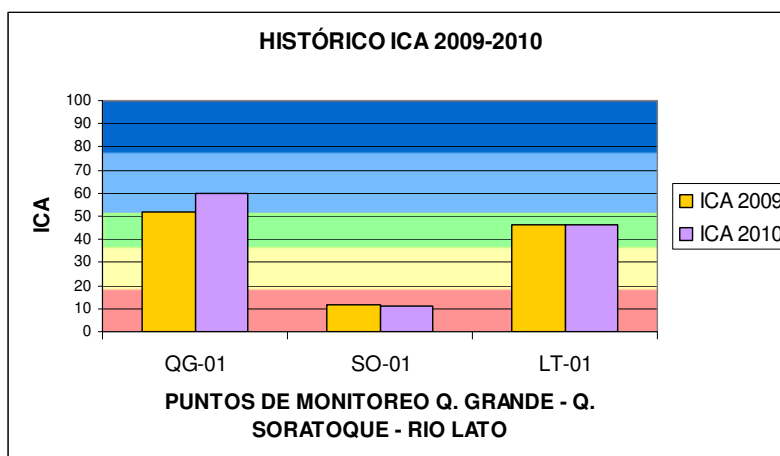
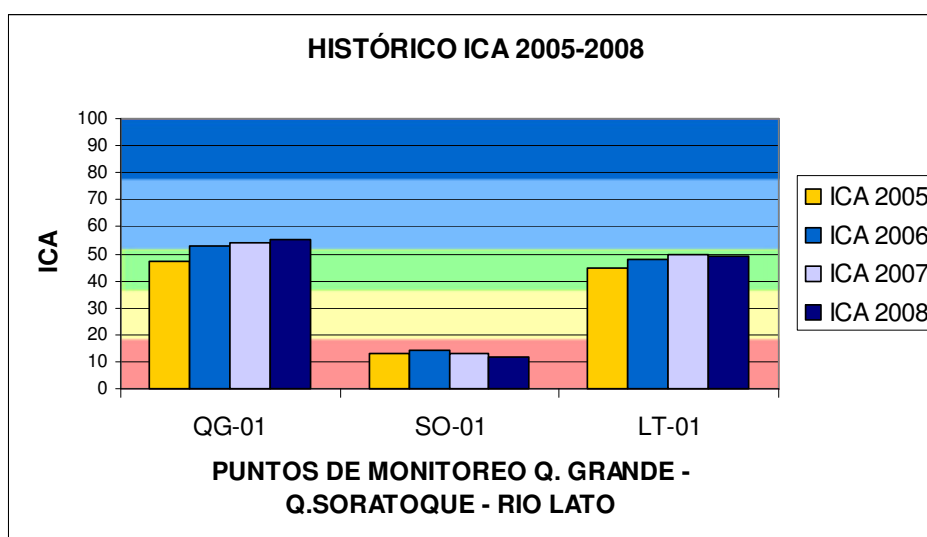


Figura 8. Histórico ICA Afluentes Río de Oro Años 2009-2010



En las figuras 7 y 8 se evidencia para el punto QG-01 calidades clasificadas como “Buena” lo que demuestra la capacidad de recuperación que tiene la quebrada a lo largo de su recorrido por las diferentes porcícolas que vierten sus aguas a esta fuente. El punto SO-01, sin embargo conserva las mismas calidades desde el año 2000 debido a que este punto recibe todas las aguas residuales del municipio de Piedecuesta sin que éstas reciban tratamiento alguno por parte de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales, que hasta la fecha no se encuentra en funcionamiento. El punto LT-01 a pesar de mantener sus calidades en “Buena” durante el periodo del 2000 a 2004, excepto en el año 2003, en el periodo del 2009 a 2010 decreció su calidad al pasar a “Dudosa” el cual se atribuye a las descargas originadas por las porcícolas que durante estos dos últimos años se incrementaron en esta zona.

Figura 9. Histórico ICA Afluentes Río de Oro Años 2005-2008 (Sin Caudal)



Para la Figura 9 se evidencia que durante el tiempo que no se aforo el caudal las calidades para el punto QG-01 permanecieron en su mayoría en “Buena”, el punto SO-01 continuo en “Pésima” y para el punto LT-01 empezó, a partir del año 2005, a decrecer esta calidad manteniéndose hasta el 2008, variando lo reportado hasta el año

2004, lo que indica la influencia negativa que sobre este río se empezó a ejercer a partir de este año.

2.3.2 Afluentes - Municipios Floridablanca y Girón

2.3.2.1 Río Frío

Río Frío en su recorrido desde el año 2000 al 2005 tuvo cinco puntos de monitoreo RF-03, RF-2B, RF-P, RF-B y RF-1A, en el año 2006 se suprimió el punto RF-2B, quedando solo cuatro, los cuales se mantienen hasta la fecha.

Tabla 6. Descripción de los puntos en Río Frío

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río de Oro	Río Frío	Río Frío	RF-03	La Esperanza	-	Antes de la captación del acueducto de Floridablanca
				RF-P	El Pórtico	2319-2-4	Antes de PTAR de Río Frío.
				RF-B	El Caucho	2319-2-4	Antes de la confluencia con la Quebrada Aranzoque.
				RF-1A	Caneyes	2319-2-5	Antes de la confluencia con el Río de Oro.

Figura 10. Histórico ICA Río Frío Años 2000-2004

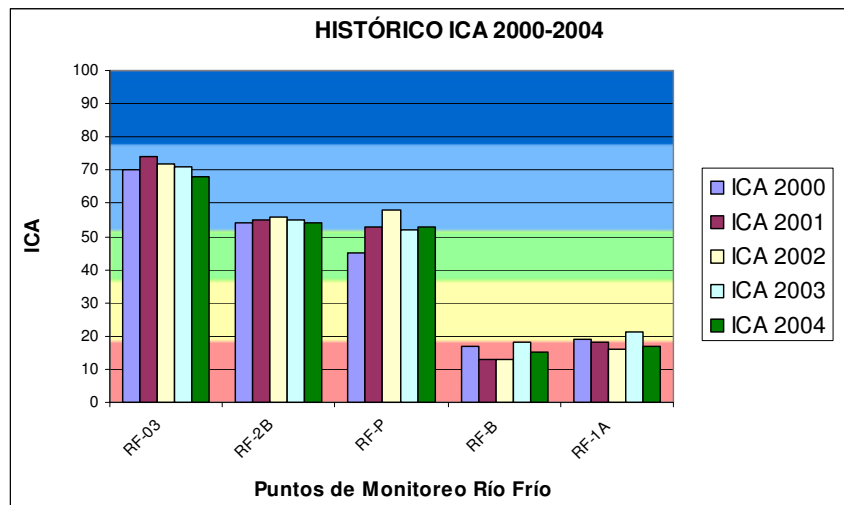
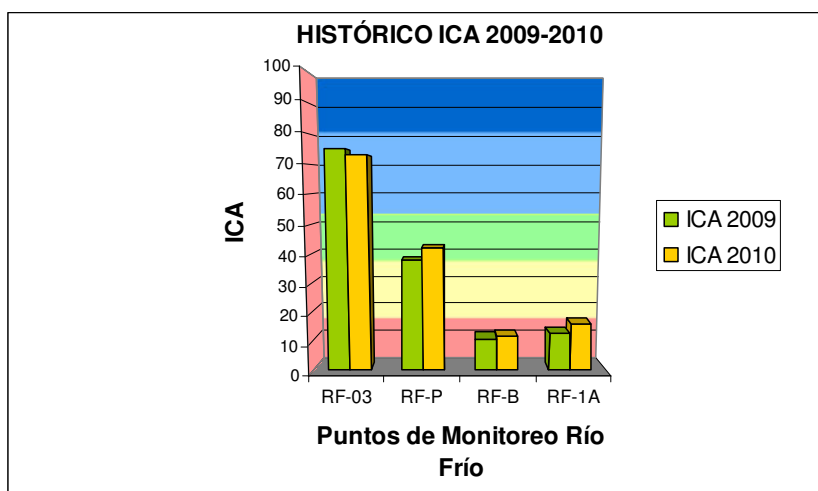
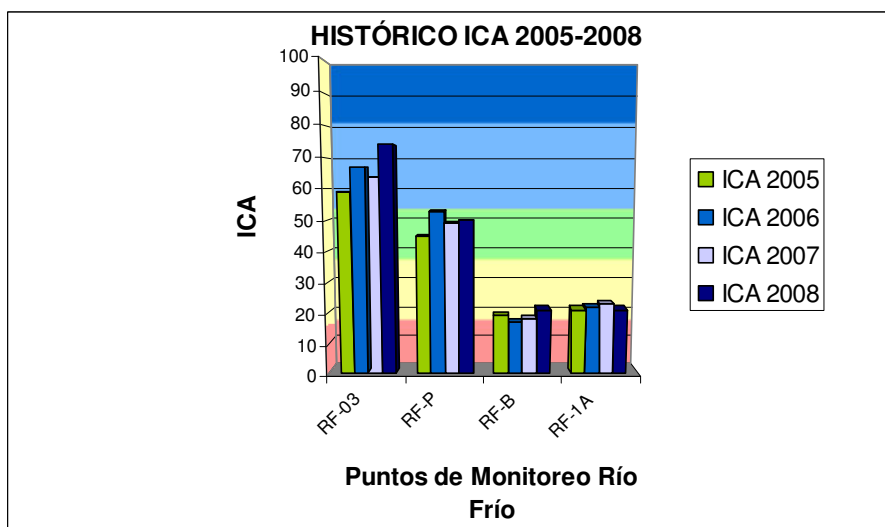


Figura 11. Histórico ICA Río Frío Años 2009-2010



En las Figuras 10 y 11 se evidencia para el punto RF-03, que las calidades permanecieron constantes, en “Buena”, siendo de suma importancia este aspecto debido a que en este punto se hace la captación para el abastecimiento de agua potable para el municipio de Floridablanca. En el punto RF-P las calidades desde el año 2000 fluctúan entre “Buena” y “Dudosa”, debido a que Río Frío en este punto ya ha recorrido parte de la zona urbana del municipio de Floridablanca y recibido, por ende, descargas que influyen en estas calidades. Los puntos RF-B y RF-1A muestran calidades que oscilan entre “Pésima” e “Inadecuada”, sin embargo la prevalencia durante estos siete años fue la de calidad Pésima.

Figura 12. Histórico ICA Río Frío Años 2005-2008 (Sin caudal)



En este periodo, se evidencia que el punto RF-03 mantiene las calidades de “Buena”. El punto RF-P, empieza a presentar calidades de “Dudosa” cuando en los años anteriores se mantuvo en “Buena”, lo que se puede atribuir a la influencia por parte de las avícolas que circundan en la zona. Para los puntos RF-B y RF-1A, durante este lapso de tiempo, las calidades se conservaron en “Inadecuada”, presentando una leve recuperación en comparación con los demás años.

2.3.2.2. Afluentes Río Frío

Las quebradas Aranzoque o Mensulí y Zapamanga son los afluentes del Río Frío. La Quebrada Mensulí - Aranzoque tiene tres puntos MS-05, y AZ-1A y la Quebrada Zapamanga solo un punto (ZA-01). En el año 2003 se empezó a monitorear el punto MS-05, los demás puntos se han mantenido durante los últimos 11 años.

Tabla 7. Descripción de los puntos afluentes a Río Frío

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río de Oro	Río Frío	Q. Aranzoque-Menzulí	MS-05	Platacero	2319-2-4	Antes de las descargas de los establecimientos sobre la vía Piedecuesta-Florida, frente al antiguo Platacero.
				AZ-07	Autopista	2319-2-4	Cruce de la Quebrada sobre la Autopista Florida-Piedecuesta.
				AZ-1A	Los Totumos	2319-2-4	Antes de la confluencia con el Río Frío.
			Q. Zapamanga	ZA-01	Zapamanga	2319-2-4	Antes de la confluencia con Río Frío, frente al Club Campestre de Bucaramanga.

Figura 13. Histórico ICA Afluentes Río Frío Años 2000-2004

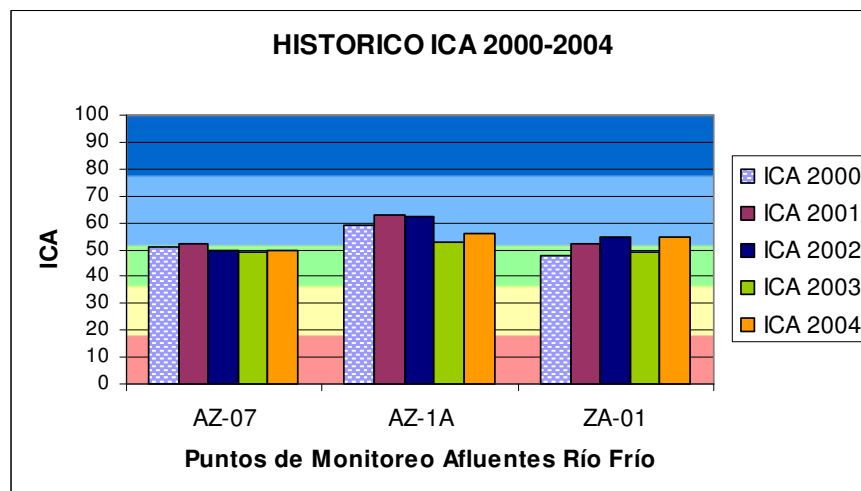
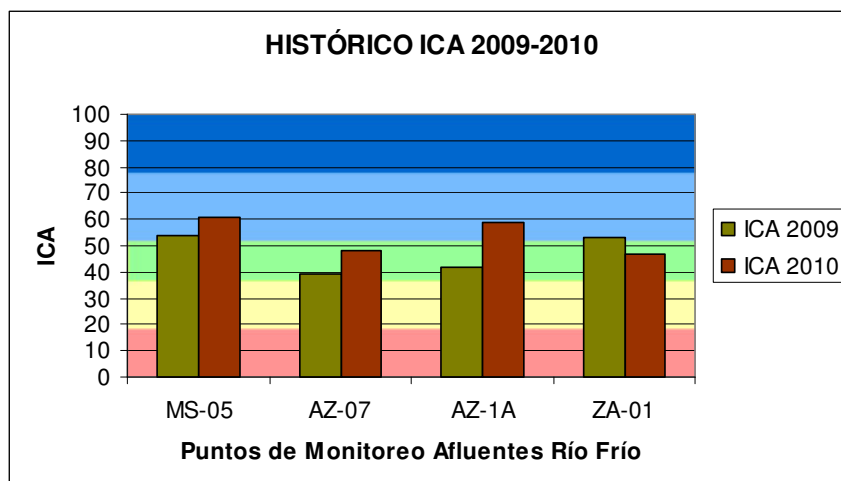
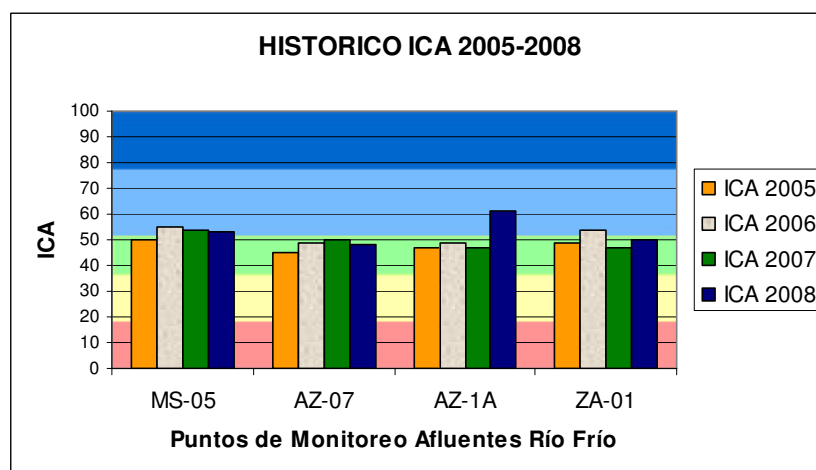


Figura 14. Histórico ICA Afluentes Río Frío Años 2009-2010



En las figuras 13 y 14 se ilustra en el punto AZ-07, que las calidades se conservan en “Dudosa” excepto en el año 2001, cuando paso de “Dudosa” a “Buena”, lo que se atribuye a los posibles vertimientos directos e indirectos de aguas residuales provenientes de las industrias y establecimientos ubicados sobre la autopista Piedecuesta – Floridablanca. Para el punto AZ-1A, antes de la confluencia con Río Frío, las calidades se ubican en “Buena” en su mayoría, excepto en el año 2009 en donde pasó a “Dudosa”, sin embargo presentó una recuperación considerable en el año 2010, lo que indica la capacidad de resiliencia que tiene. El punto ZA-01 fluctuó entre las calidades de “Buena” a “Dudosa” y viceversa durante estos periodos, lo que se debe a los vertimientos domésticos que se vierten por el paso de esta quebrada por la zona urbana de los barrios Zapamanga y El Carmen del municipio de Floridablanca.

Figura 15. Histórico ICA Afluentes Río Frío Años 2005-2008 (Sin Caudal)



Para este periodo los cuatro puntos fluctuaron en calidades de “Buena” a “Dudosa” y viceversa, presentando en el año 2008 tendencias de recuperación pues el 50% de ellos se ubicaron en calidades “Buena”.

2.3.3 Afluentes Municipios de Girón - Bucaramanga

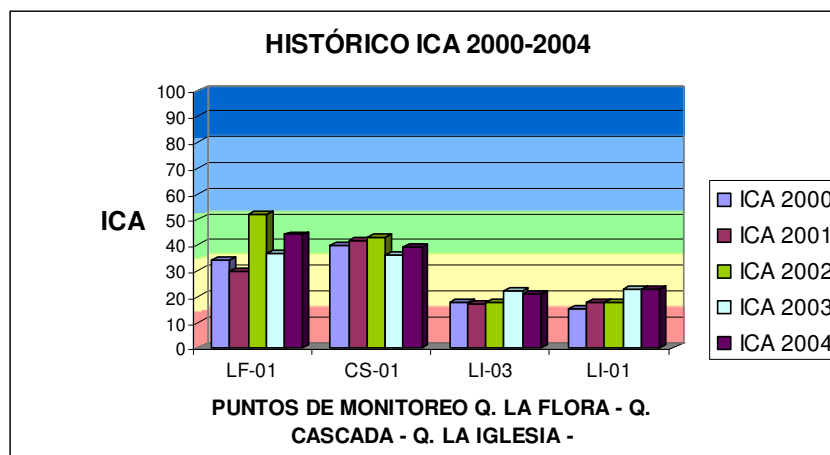
2.3.3.1 Quebrada La Iglesia

Las quebradas La Flora (FL-01) y La Cascada (CS-01) conforman la Quebrada La Iglesia (LI-03 / LI-01) y esta a su vez recibe las corrientes de las quebradas La Guacamaya (GY-01), El Macho (MA-01) y El Carrasco (DC-01), estas últimas son receptoras de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales y se clasificaron como “Pésima” en todos los puntos. Esto debido a las descargas generadas por el relleno sanitario El Carrasco que vierte el lixiviado y las aguas residuales del lavado de vehículos a la quebrada El Carrasco, lo cual se evidencia con un Índice de Calidad más bajo como se evidencia a continuación:

Tabla 8. Descripción de los puntos afluentes a Río de Oro parte Baja I

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río de Oro	Río de Oro Bajo	Q. La Flora	LF-01	El Jardín	2319-2-5	Antes de su confluencia con la Quebrada Pan de Azúcar en el Barrio el Jardín.
			Q. La Cascada	CS-01	La Floresta	2319-2-5	Antes de la estructura desarenadora localizada arriba del puente de la vía a Floridablanca, antes del desvío a Jardines la Colina.
			Q. La Iglesia	LI-03	San Luís	-	Después del vertimiento de la estructura de alcantarillado del barrio San Luís.
				LI-01	Puente Sena	2319-2-5	500 metros aguas arriba de la confluencia con Río de Oro.
			Q. El Macho	MA-01	Coca-Cola	2319-2-5	200 metros aguas arriba de la confluencia con la Q. la Iglesia.
			Q. La Guacamaya	GY-01	Coca-Cola	2319-2-5	100 metros aguas arriba de la confluencia con la Q. la Iglesia.
			Q. El Carrasco	DC-01	Cenfer	2319-2-5	Antes de la confluencia con la Q. la Iglesia.

Figura 16. Histórico ICA Quebrada La Iglesia y sus afluentes 2000-2004



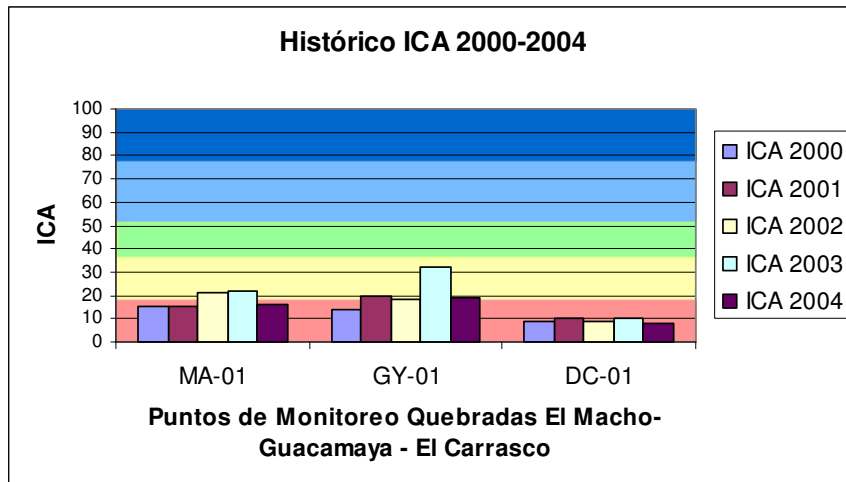
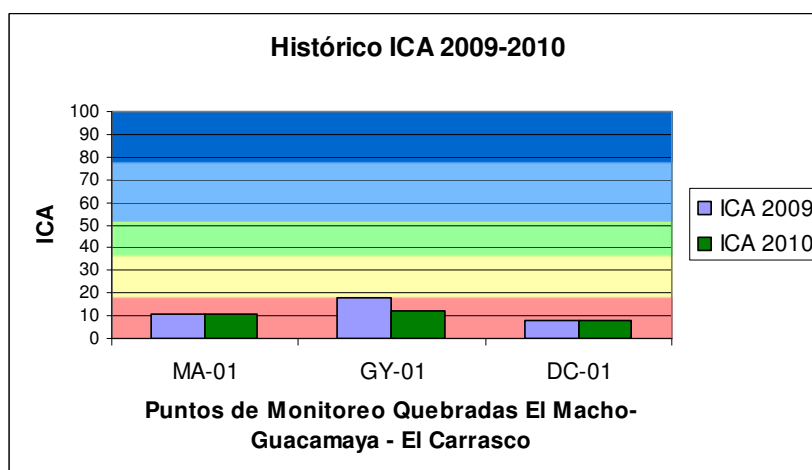
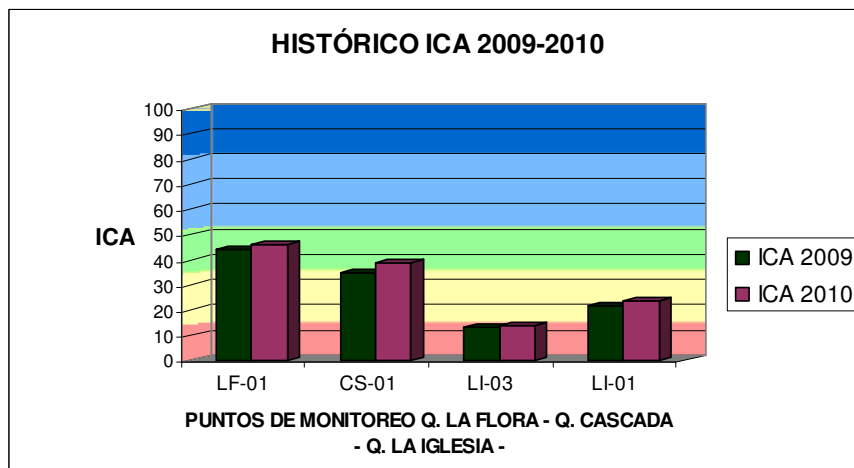


Figura 17. Histórico ICA Quebrada La Iglesia y sus afluentes 2009-2010



El punto LF-01 durante el periodo del 2000 al 2004 y 2009 al 2010 presentó calidades que oscilaban entre “Inadecuada” a “Buena”, presentándose esta última solo en el año 2002, los demás años se ubicaron principalmente en calidades “Dudosa”. En el punto CS-01 se evidencia calidades en su mayoría “Dudosa” durante estos periodos de

tiempo, alcanzando sus máximos en los años 2003 y 2009 cuando pasó a calidad “Inadecuada”. El punto GY-01 presenta en mayor proporción calidades “Pésima”, y en los años 2001 y 2003 pasó a “Inadecuada”. Las condiciones para el punto MA-01 no han sido diferentes pues se ha mantenido en calidades “Pésima” pasando a “Inadecuada” en los años 2002 y 2003. Para el punto DC-01 por ser receptor de los lixiviados de la Planta de Tratamiento del Sitio de Disposición de Residuos Sólidos “El Carrasco”, presenta calidades en todos los periodos de “Pésima”. Los puntos LI-01 y LI-03 (Quebrada La Iglesia) presentan igualmente calidades de “Pésima” existiendo una leve recuperación en los años 2003 y 2004 cuando pasó a “Inadecuada”; en los dos últimos años (2009 y 2010) se evidenció una calidad “Inadecuada” existiendo también una leve recuperación en el punto LI-0, solamente.

2.3.3.3 Quebradas de la Escarpa

Dentro de las quebradas de la Escarpa se encuentran Chimitá (CA-01), La Cuyamita (CY-01), La Argelia (AR-01), Las Navas (LN-01), Chapinero (CH-01) y La Picha (LP-01), en estas corrientes los puntos de monitoreo se ubican antes de la confluencia con el Río de Oro, a continuación se describe los puntos:

Tabla 9. Descripción de los puntos afluentes a Río de Oro parte Baja II

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río de Oro	Río de Oro Bajo	Q. Chimitá	CA-01	Chimitá	2319-2-5	100 metros aguas arriba del puente ESSA, vía Palenque-Café Madrid.
			Q. La Cuyamita	CY-01	Parque Industrial	2319-2-5	50 metros aguas arriba del puente vía Palenque-Café Madrid.
			Q. La Argelia	AR-01	Argelia	2319-2-5	Debajo del puente frente a Kikes, vía Palenque-Café Madrid.
			Q. Las Navas	LN-01	Forjas Navas	2319-2-5	Bajo el puente de la industria de Harinagro, vía Palenque-Café Madrid.
			Q. Chapinero	CH-01	Forjas Chapinero	2319-2-5	Bajo el puente de la vía Palenque-Café Madrid, frente a antiguas bodegas de Forjas de Colombia.
			Q. La Picha	LP-01	Trituradora	2319-2-5	Vía Palenque-Café Madrid, predios de Trituradora El Bambú.

Figura 18. Histórico ICA Quebradas de la Escarpa 2000-2004

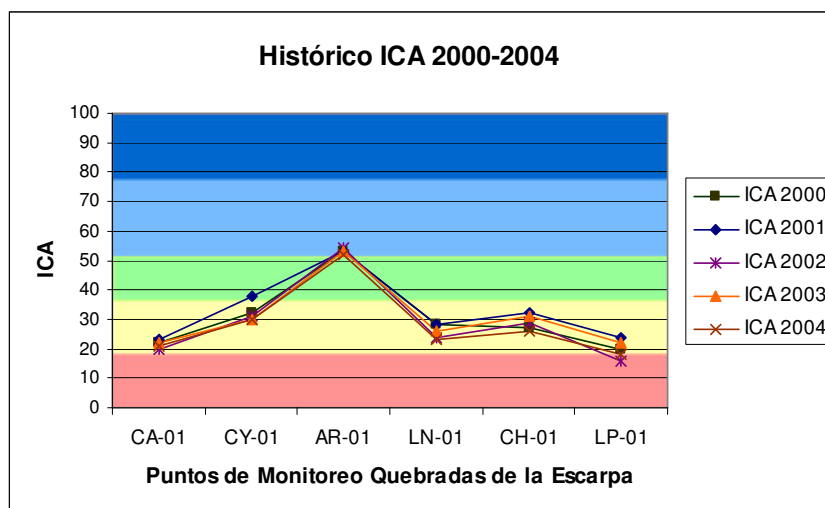
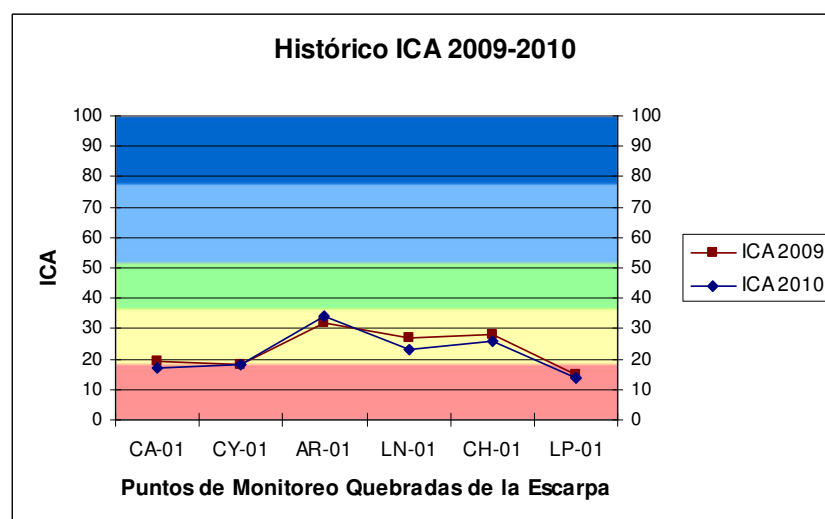
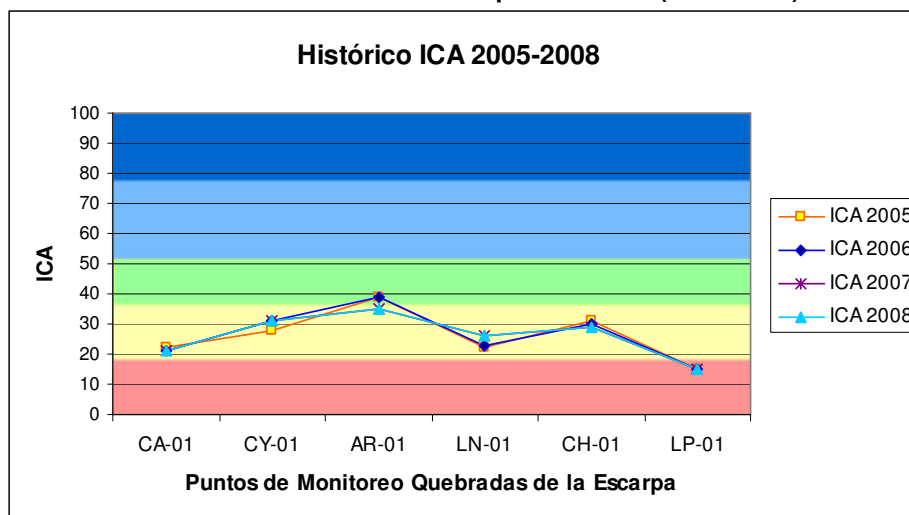


Figura 18. Histórico ICA Quebradas de la Escarpa 2009-2010



En la Figura 18 se evidencia que la mayoría de puntos se ubica en calidades “Inadecuada” en el periodo del 2000 al 2004, al igual que del 2009 al 2010. Los puntos que deterioraron su calidad en estos periodos fueron CA -01, CY-01, AR-01 y LP-01, destacándose el punto AR-01 debido a que pasó en el periodo de 2000 al 2004 de calidad “Buena” a “Dudosa” para alcanzar en el 2009 y 2010 una calidad “Inadecuada” la cual perdura hasta la fecha, lo que se atribuye al vertimiento de aguas residuales domésticas provenientes del alcantarillado del municipio de Bucaramanga. Los puntos LN-01 y CH-01 han conservado sus características permaneciendo sin cambio alguno (calidad “Inadecuada”).

Figura 19. Histórico ICA Quebradas de la Escarpa 2005-2008 (Sin caudal)



En la Figura 19 se evidencia que las calidades a pesar de no tener en cuenta el caudal, conservan condiciones similares a la de los demás años.

2.4 RIO LEBRIJA

Durante el periodo comprendido desde los años 2000 al 2002 no se realizó sobre el Río Lebrija ningún monitoreo, hasta el año 2003 se inicio con los puntos RL-02 y RL-03 (el primero localizado aguas abajo de la unión de los ríos de Oro y Suratá y el segundo aguas abajo del embalse de Bocas) y desde el 2006 se sumaron dos puntos mas RL-07 y RL-08, ubicados después de la confluencia con la Quebrada La Angula, el primero y el segundo aguas abajo de la confluencia con el Río Cachirí.

Tabla 10. Descripción de los puntos del Río Lebrija

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACIÓN	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río Lebrija Alto	El Aburrido	Río Lebrija	RL-02	Bocas	2319-4-1	Antes de la confluencia con Río Negro
		La Honda		RL-03	Embalse	2319-4-4	Después del embalse de la electrificadora.
				RL-07	Conchal	2319-4-4	Puente sobre el Río Lebrija antes de la entrada del corregimiento del Conchal.
				Lebrija Medio	RL-08	Vanegas	2319-7-1

Figura 20. Histórico ICA Río Lebrija 2000-2004

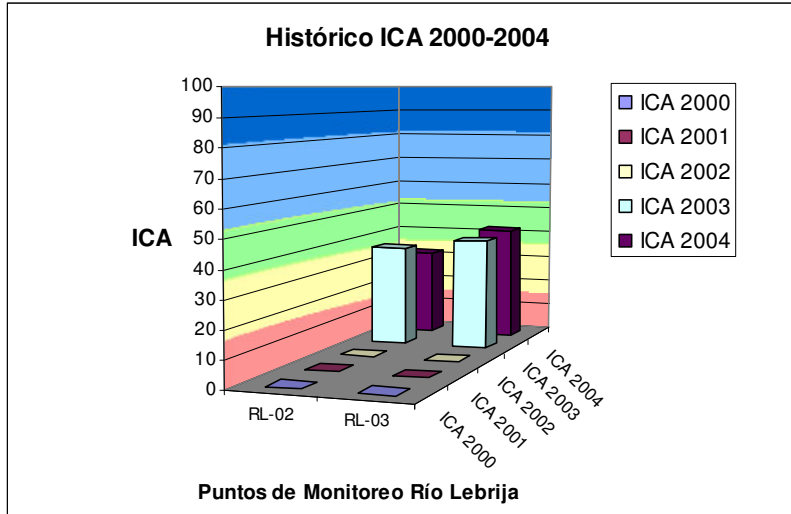
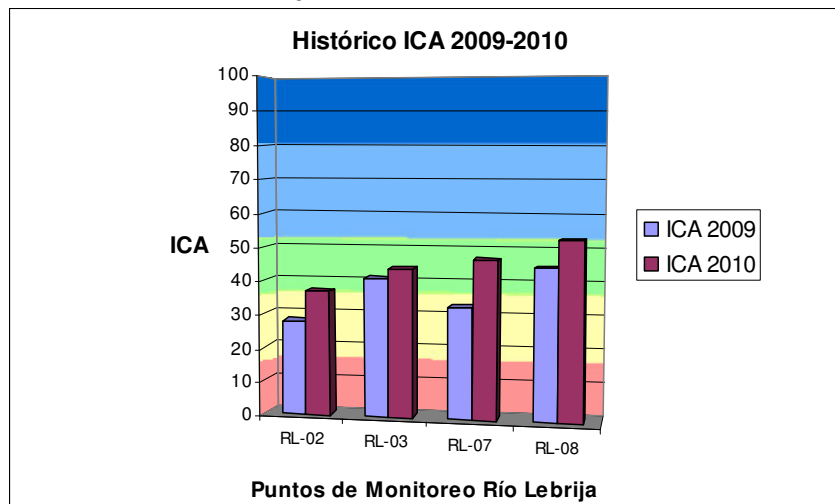
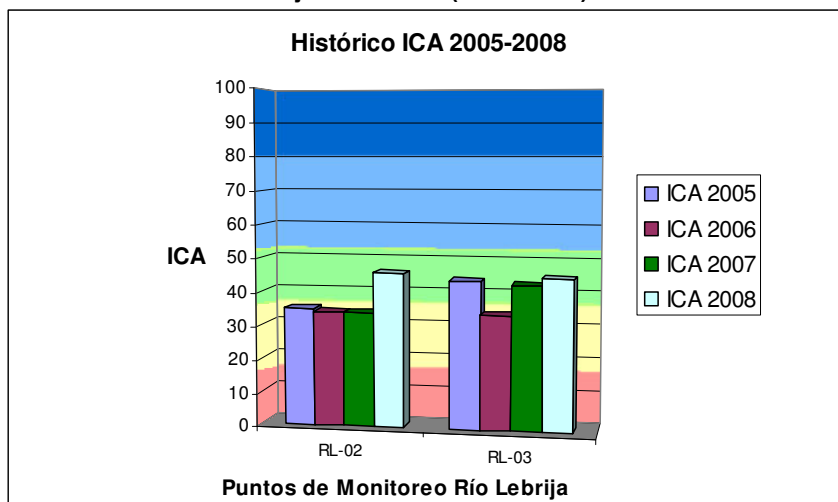


Figura 21. Histórico ICA Río Lebrija 2009-2010



En las figuras 20 y 21 se evidencia que el punto RL-03 se mantuvo durante los dos periodos en calidad “Dudosa” y el RL-02 fluctuó de calidad “Dudosa” a “Inadecuada” y viceversa. Para los RL-07 y RL-08 presentaron una recuperación en sus calidades pues pasaron de calidad “Inadecuada” a “Dudosa” y de “Dudosa” a “Buena” respectivamente.

Figura 22. Histórico ICA Río Lebrija 2005-2008 (sin caudal)



En la Figura 22 se puede apreciar que los puntos RL-02 y RL -03 presentan calidades que oscilan entre “Inadecuada” y “Dudosa”, además se evidencia la recuperación del punto RL-02 en el año 2008.

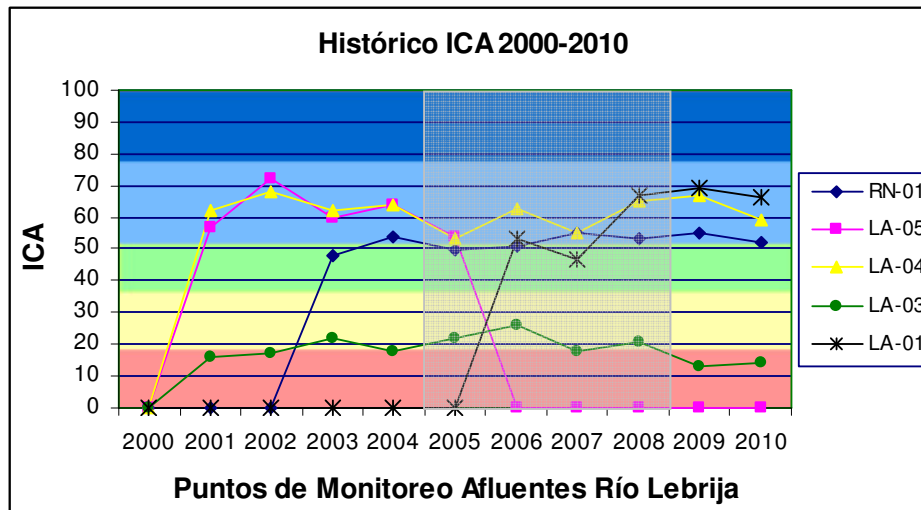
2.5 AFLUENTES RÍO LEBRIJA

Los afluentes del Río Lebrija que se monitorean son Río Negro y la Quebrada La Angula. A continuación se muestra el ICA para el periodo del 2000 al 2010, demarcando el periodo que no se hizo el aforo del caudal, 2005 al 2008, adicionalmente se evidencia también la descripción de los puntos:

Tabla 11. Descripción de los puntos Afluentes al Río Lebrija

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Lebrija	Río Lebrija Alto	Negro Bajo	Río Negro	RN-01	Brisas	2319-3-3	Bajo el Puente vía Rió Negro-Bucaramanga (Balneario Brisas)
		La Angula	Quebrada La Angula	LA-05 <i>(punto suprimido)</i>	Represa Piedras Negras	-	Sitio de captación del nuevo acueducto del municipio de Lebrija.
				LA-04	El Águila	-	Captación Acueducto de Lebrija.
				LA-03	La Batea	-	Aguas abajo Matadero del Municipio de Lebrija.
				LA-01	Palmas	2319-7-1	Antes de la confluencia con el Río Lebrija (Subestación Palmas ESSA)

Figura 23. Histórico ICA Afluentes Río Lebrija 2000-2010



Durante el año 2000 no se tenía previstos los puntos de monitoreo para estas corrientes, es por eso que no se cuenta con registros para ninguno de ellos. En el año 2001 se inició la toma de muestras en la Quebrada La Angula con los puntos LA-05, LA-04 y LA-03, en el año 2003 se incluyó el punto para Río Negro (RN-01) y en el año 2006 se suprimió el punto LA-05 y se adicionó el punto LA-01, hasta la fecha se mantienen 4 puntos de monitoreo afluentes al Río Lebrija que son ilustrados en la figura exceptuando el punto LA-05.

Las calidades en el periodo del 2000 al 2004 y del 2009 al 2010 fluctúan según el punto, para el LA-05 y LA-04 las calidades se ubican en “Buena”, para este último punto es importante esta calidad pues es aquí donde se hace la captación para el suministro de agua potable para el municipio de Lebrija, en el periodo del 2005 al 2008 el punto LA-04 sigue conservando su calidad, esto se debe también porque éste se ubica en la parte alta de la microcuenca de la Quebrada La Angula, zona donde no existe mayor afectación.

Para el punto RN-01 en el periodo de 2000 a 2004 fluctuó de calidad “Dudosa” a “Buena”, manteniéndose estos dos últimos años (2009 a 2010) en calidad “Buena” lo que indica que a pesar de recibir vertimientos del municipio de Río Negro la corriente logra conservar sus características, para el periodo del 2005 al 2008 mantuvo las mismas fluctuaciones.

El punto LA-03 presenta calidades que oscilan entre “Inadecuada” y “Pésima”, debido a que este punto es receptor del agua residual doméstica del municipio de Lebrija, sin embargo, en el punto LA-01 (aguas abajo del punto LA-03) según las calidades que reporta (“Buena”), se evidencia la recuperación de la corriente, lo anterior se atribuye a que gracias a la distancia que hay entre estos dos puntos existe una buena oxigenación en sus aguas a través de este recorrido.

2.6 RÍOS MANCO Y UMPALA

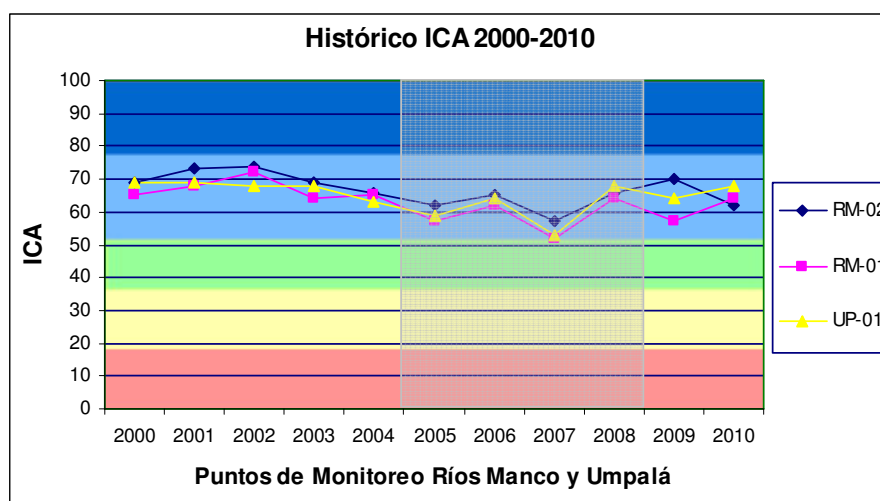
En Río Manco se tienen establecidos dos puntos de monitoreo, el primero de ellos RM-02 localizado antes de los establecimientos dedicados al lavado de vehículos, en el primer cruce con la vía a Bogotá y el segundo punto RM-01, antes de la confluencia

con el Río Umpalá. El río Umpalá tiene localizado un punto UP-01, antes de la confluencia con el Río Manco, a continuación se especifica la información de los puntos:

Tabla 12. Descripción de los puntos de la Subcuenca del Río Chicamocha

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Río Chicamocha	Río Chicamocha	Río Chicamocha	Río Manco	RM-02	Primavera	2403-1-1	Cruce del Río en la vía a San Gil
				RM-01	Mensuly	2403-1-1	Antes de la confluencia con el Río Umpalá
			Río Umpalá	UP-01	Umpala	2403-1-1	Antes de la confluencia con el Río Manco

Figura 24. Histórico ICA Ríos Manco y Umpalá 2000-2010



Durante los periodos del 2000 al 2004, 2005 al 2008 y del 2009 al 2010 se evidencia que las calidades para estos ríos se ubican en “Buena”, debido a que la zona en donde se encuentran no presenta mayores afectaciones que atenten contra su calidad, lo que se debe, además, a la implementación de sistemas de tratamiento en los lavaderos que se ubican sobre la margen de estos ríos.

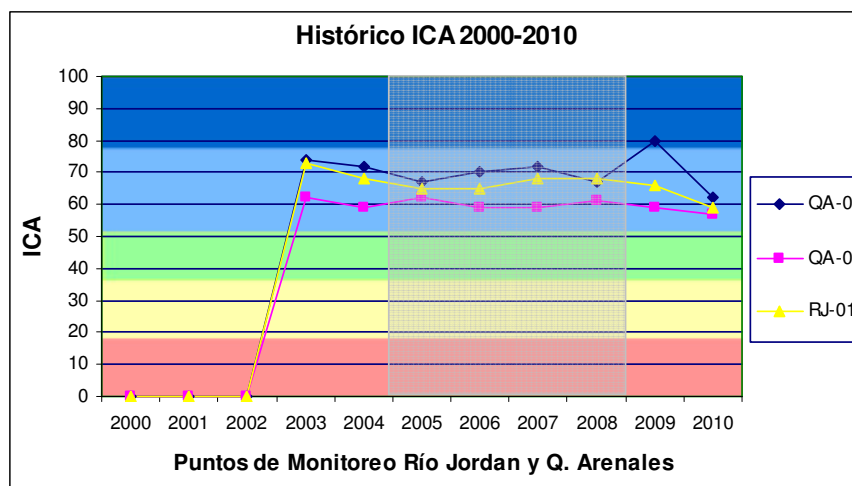
2.7 QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDAN

En la Quebrada Arenales se ubicaron dos puntos de monitoreo uno antes de las descargas de aguas residuales domésticas del corregimiento de Berlín (QA-02) y el segundo aguas abajo del vertimiento antes del embalse de las misma (QA-01). Una vez que la quebrada pasa el embalse cambia su nombre a Río Jordán en donde se encuentra el punto de monitoreo RJ-01. Durante los años 2000 a 2002 no se realizó ninguna toma de muestras en estas fuentes. A continuación se evidencia la información con respecto a estos puntos:

Tabla 13. Descripción de los puntos de la Subcuenca del Río Chitaga

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FUENTE	CODIGO ESTACION	ESTACION	CODIGO DE LA FUENTE	REFERENCIA
Río Chitaga	Río Chitaga	Jordan	Q. Arenales	QA-02	Arenales	3701-1-1	Entrada margen derecha vía Picacho-Arenales, en el sitio Arenales.
				QA-01	Berlín	3701-1-1	Entrada margen derecha comando de policía, sobre puente vía Berlín-Baraya.
			Río Jordán	RJ-01	Berlín	3701-1-1	Aguas abajo de la Truchifactoria.

Figura 25. Histórico ICA Río Jordán y Quebrada Arenales 2000-2010



En la Figura 25 se evidencia que en los años 2003 a 2010 no hubo ninguna variación y se conservaron las calidades en “Buena”, en todos los puntos excepto en el año 2009 en donde el punto QA-02 registró la máxima calificación en el nivel de calidad “Óptima”, demostrando que en esta zona existe poca o nula intervención que pueda afectar a calidad de la corriente y además que el grado de oxigenación de esta fuente hídrica es muy alta.

2.8 RESUMEN DE LAS CALIDADES DEL AGUA

Figura 26. Resumen del histórico del ICA periodos 2000-2004 y 2009-2010

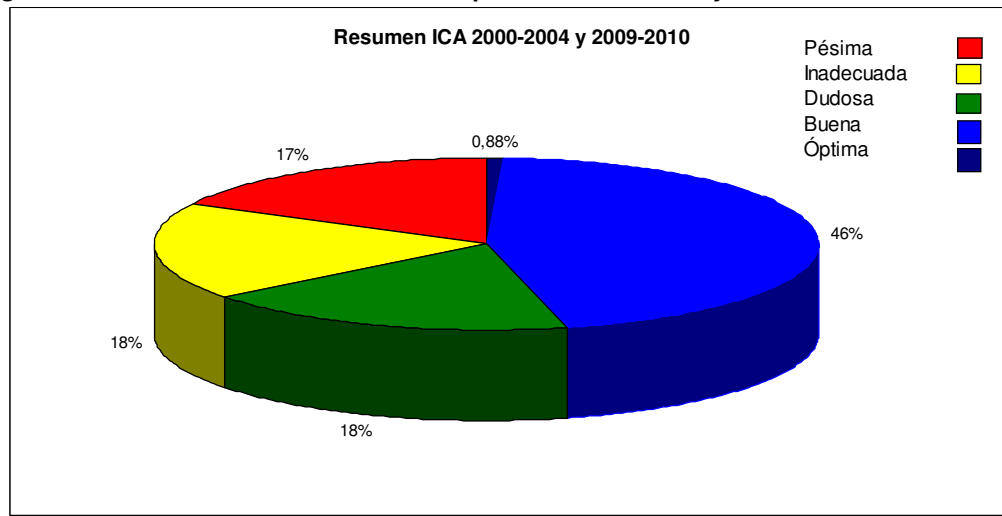
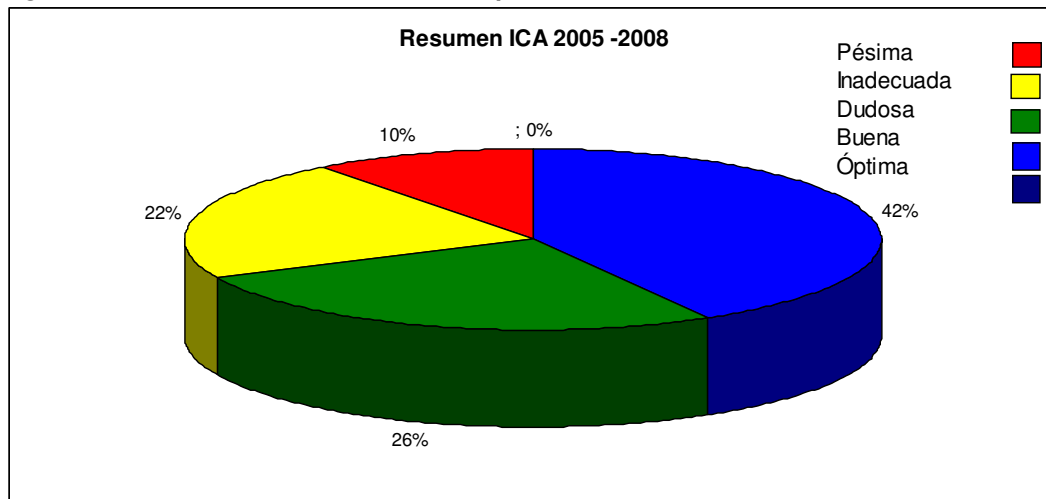


Figura 27. Resumen del histórico del ICA periodos 2005-2008 (sin caudal)





En la Figura 26 se evidencia que las corrientes en un 46% se encuentran en calidad “Buena”, lo que demuestra que menos de la mitad de las fuentes hídricas se encuentran en buen estado, en segundo y tercer lugar se ubica en proporciones iguales las calidades “Inadecuada” y “Pésima”, los cuales son puntos que en su mayoría se ubican cerca a los cascos urbanos; en un 17% figuran las demás “Dudosa”, y por ultimo calidad “Óptima” (0,88%) la cual la registro solo una de la corrientes.

Para el periodo comprendido entre los años 2005 y 2008 las condiciones cambian significativamente pues aunque en el primer lugar se ubica con un 42% la calidad “Buena”, sumando la calidad “Pésima” e “Inadecuada” dan como resultado 48% lo que evidencia el estado critico que durante este lapso de tiempo se dio producto de la toma de muestras sin medición de caudal; seguido se ubica la calidad “Dudosa” para las demás corrientes.

Tabla 14. Descripción año a año de las calidades del agua de la red de monitoreo

ICA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL
Óptima	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3
Buena	11	17	19	29	22	17	28	27	26	27	29	252
Dudosa	7	7	5	12	8	18	12	16	16	12	12	125
Inadecuada	8	8	7	13	9	13	15	11	12	9	8	113
Pésima	8	8	9	3	8	5	6	7	6	11	12	83
Número total de muestras	34	40	40	58	47	53	61	61	60	60	62	576

 Mayores calidades registradas
 Menores calidades registradas

3. CONCLUSIONES

- En los años 2003 y 2010 se presentaron en mayor proporción las calidades “Óptima” y “Buena”, adicionalmente en este último año se evidenció también el mayor incremento en la calidad “Pésima” comparado con los últimos 11 años, lo que evidencia que a pesar de presentar la mayoría de las corrientes un estado favorable, principalmente en las parte alta de las microcuencas, una vez éstas llegan a los cascos urbanos su calidad se deteriora lo que se ve reflejado en la falta de sistemas de tratamiento o a la ineficiencia en éstos mismos, se debe entonces implementar medidas urgentes y necesarias 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.
- En la época del 2005 al 2008 se evidenció en mayor proporción un deterioro en las calidades de la mayoría de las fuentes hídricas ubicándose entre “Dudosa” e “Inadecuada”, razón por la cual puede estar directamente relacionado con el hecho de no haberse tomado el caudal en esta temporada, afectando por ende los resultados del ICA (Índice de calidad del agua) situación que no dejó evidenciar con mayor claridad la influencia de la dilución de los posibles agentes contaminantes y en últimas la afectación o no en la calidad de los puntos.
- La quebrada que presentó calidades mas bajas fue la Quebrada El Carrasco (DC-01) que en los años 2004, 2009 y 2010 registró su puntaje mas bajo: 8 que corresponde a calidad “Pésima”, al contrario de la Quebrada Arenales (QA-02) en el año 2009 y el Río Salamaga en sus puntos SL-04 en el 2003 y SL-03 en el 2010, que presentaron las máximas calidades (Óptima) con puntajes de 80, 85 y 83 respectivamente.
- Se evidencia que los puntos situados en la parte alta de las microcuencas registran los mayores índices de calidad, ubicándose en “Buena” y “Óptima”, al contrario de los puntos que se sitúan en las cabeceras municipales o cerca a ellas que reciben las influencias de éstas, presentan calidades de “Dudosa”, “Inadecuada” y “Pésima”, lo que demuestra la necesidad de realizar o mejorar los controles en los vertimientos a las fuentes hídricas con el ánimo de optimizar las calidades.
- Las calidades de los puntos utilizados para captación y/o abastecimiento de acueductos municipales como Río Frío (RF-03) a Floridablanca, Río de Oro (RO-05) a Piedecuesta, Río Suratá (SA-03) a Bucaramanga y Girón y La Quebrada La Angula (LA-04) a Lebrija, se han clasificado durante los últimos 11 años como “Buena”, condición que es importante para garantizar su posterior tratamiento en las plantas y así surtir de este apreciado líquido a las principales cabeceras municipales.
- Las principales corrientes como son Río Suratá en sus puntos SA -07, SA -06, SA -05 y SA-03 presentan calidades que oscilan entre Dudosa y Buena, excepto en el punto SA-01 ubicado al final de la Microcuenca que presenta calidades que van de Dudosa a Inadecuada y viceversa; Río Frío en sus puntos RF-03 el cual presentó durante estos 11 años solo calidades “Buena”, a excepción del punto RF-P que presentó calidades entre Buena y Dudosa y los puntos RF-B y RF-1A con calidades de Inadecuada y Pésima en donde predominó esta ultima; por ultimo Río de Oro en sus puntos RO-06 y RO-05 que presentaron solo calidades “Buena”, RO-04 y RO-4A que oscilaron entre Buena, Inadecuada y Dudosa teniendo mayor prevalencia esta ultima y los puntos RO-02 y RO-01 que presentaron solo calidades de Inadecuadas excepto en el año 2010 donde se obtuvo una calidad “Pésima”.