



**OFERTA, DEMANDA HÍDRICA E ÍNDICE DE USO DEL AGUA (IUA) DE LAS
UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO PARA EL AÑO
2018**

**LINA MARÍA GALLEGO ECHEVERRY
ING. AMBIENTAL
MSc. DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
PROFESIONAL ESPECIALIZADO
SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDÍO
ARMENIA, ABRIL DE 2019**

CONCEPTOS CLAVE EN LA EVALUACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL

De acuerdo al documento “Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua – ERAS, 2013”, elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM, se presenta a continuación los siguientes conceptos.

- **Oferta hídrica total superficial -OHTS:** El volumen de agua que escurre por la superficie e integra los sistemas de drenaje superficial. Es el agua que fluye por la superficie de suelo, que no se infiltra o se evapora y se concentra en los cauces de los ríos y/o en los cuerpos de agua lénticos.
- **Oferta hídrica disponible - OHTD (IDEAM, 2010):** El volumen de agua promedio que resulta de sustraer a la oferta hídrica total superficial (OHTS) el volumen de agua que garantizaría el uso para el funcionamiento del ecosistema y de los sistemas fluviales. y -en alguna medida- un caudal mínimo para usuarios que dependen de las fuentes hídricas asociadas a estos ecosistemas (Caudal ambiental). Asimismo, la Resolución 865 de 2004, MAVDT expone que además de la reducción por caudal ambiental, la OHTD podrá ser obtenida de la reducción por calidad del agua, dado que una vez se conozca el estado de la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento como de los cuerpos de agua, la oferta hídrica de estos sistemas se debe afectar por el 25%, correspondiendo a la condición de calidad del agua.
- **Oferta hídrica regional disponible -OHRD:** Es la oferta hídrica disponible (OHTD) más los volúmenes de agua de caudales de retorno asociados a diferentes usos, incluye la suma o resta de caudales de trasvase que ingresen a la cuenca o salen de ella. Esta es la oferta que utiliza para el cálculo del Índice de Uso de Agua – IUA.
- **Oferta hídrica regional aprovechable - OHRA:** Es el volumen de agua que resulta de sustraer del volumen de agua promedio medido en la estación hidrométrica de referencia, representativa de la unidad de análisis considerada, el volumen de agua correspondiente al caudal ambiental.

1. OFERTA HÍDRICA TOTAL SUPERFICIAL - OHTS

Para conocer el comportamiento espacial y temporal de la oferta hídrica de las unidades hidrográficas del departamento del Quindío, se tomaron los resultados de estudios hidrológicos realizados por la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ en asocio con la universidad del Tolima los cuales corresponden al Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) del río Quindío año 2014 y la Evaluación Regional del Agua ERA 2017, donde

en ambos ejercicios se utilizó información de las redes hidrometeorológicas del IDEAM y la CRQ. Así mismo, se empleó información de elevación digital, mapas de cobertura y usos del suelo a escala 1:10.000, el estudio de suelos del departamento del Quindío, la información espacial del Sistema de Información Geográfico SIGQuindío administrada por CRQ y otras entidades. Dicha información fue útil para describir las características hidráulicas del suelo y su relación con la cobertura vegetal, lo cual junto a la información hidrometeorológica permitió la implementación del modelo hidrológico conceptual TETIS de forma agregada y distribuida para actualizar los caudales medios de las unidades hidrográficas del departamento del Quindío.

Así mismo para las unidades hidrográficas en límites con los departamentos del Valle del Cauca y de Risaralda, se implementó el modelo de Thomas en el que se estimó la oferta a partir del modelo lluvia – escorrentía ABCD.

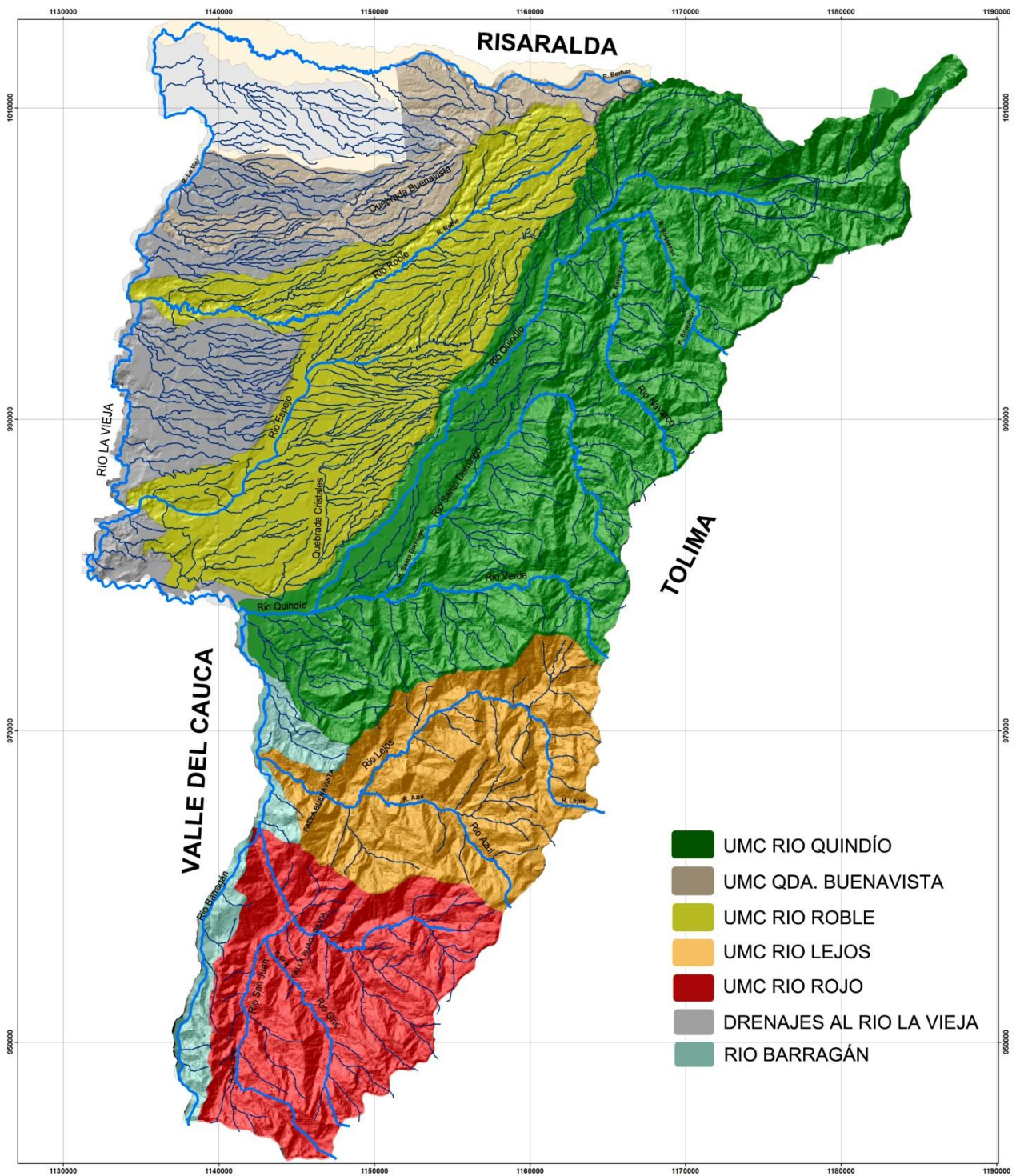
Tabla 1. Fuentes Hídricas y tramos

UNIDAD HIDROGRÁFICA	TRAMO	DESCRIPCIÓN DEL TRAMO
Quebrada Buenavista	Tramo 1	Comprendido desde su nacimiento hasta la estructura de captación "Bocatoma Quimbaya, EPQ" que surte de agua al acueducto del municipio de Quimbaya.
	Tramo 2	Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica quebrada Buenavista antes de su desembocadura con el río La Vieja.
Quebrada Cristales	Tramo único	Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica de la quebrada Cristales antes de su desembocadura con el río La Vieja.
Quebrada La Picota	Tramo único	Desde su nacimiento hasta antes de la unión con la unidad hidrográfica río Quindío /antes de su confluencia con el río Barragán.
Quebrada Lacha	Tramo único	Comprendido desde el nacimiento de las unidades hidrográficas quebradas Chorro Bolillos y Lacha hasta la estructura de captación "Bocatoma Filandia, EPQ" que surte de agua al acueducto del municipio de Filandia.
Quebrada La Tigresa	Tramo único	Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica.
Quebrada Los Ángeles - Campo Alegre	Tramo único	Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica antes de su desembocadura con el río Barbas.
Río Barbas	Tramo único	Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica hasta el límite de los departamentos de Quindío y Risaralda.
Río Barragán	Tramo único	Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica del río Barragán antes de su unión con el río Quindío para formar la cuenca del río La Vieja.

UNIDAD HIDROGRÁFICA	TRAMO	DESCRIPCIÓN DEL TRAMO
Río Espejo	Tramo único	Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica del río Espejo antes de su desembocadura con el río La Vieja.
Río Lejos	Tramo único	Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica río Lejos antes de su desembocadura con el río Barragán.
Río Navarco	Tramo único	Este punto se registra el total del agua que circula sobre el río, antes de su desembocadura con la unidad hidrográfica río Quindío.
Río Quindío	Tramo 1	Comprendido desde su nacimiento hasta la estación Limnimétrica "Bocatoma EPA".
	Tramo 2	Comprendido desde la confluencia con el río Navarco hasta la toma de la PCH El Bosque (sector cementerio Armenia).
	Tramo 3	Oferta total medida al cierre de la unidad hidrográfica río Quindío.
Río Roble	Tramo 1	Comprendido desde su nacimiento hasta la estructura de captación "Bocatoma Circasia, EPQ".
	Tramo 2	Comprendido desde la estructura de captación "Bocatoma Circasia, EPQ", hasta la estructura de captación del acueducto para el municipio de Montenegro "Bocatoma Montenegro, EPQ".
	Tramo 3	Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica del río Roble antes de su desembocadura con el río La Vieja.
Río Rojo	Tramo único	Comprendido desde su nacimiento hasta su confluencia con el Río Barragán.
Río Santo Domingo	Tramo único	Comprendido desde su nacimiento hasta su confluencia con la unidad hidrográfica río Verde
Río Sector Roble - Espejo	Tramo único	Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica antes de desembocar a la cuenca del río La Vieja.
Río Verde	Tramo único	Comprendido desde su nacimiento hasta su confluencia con la unidad hidrográfica Río Quindío.

Fuente: CRQ.

Fig. 1. Unidades de Manejo de Cuenca – Departamento del Quindío



2. OFERTA HÍDRICA REGIONAL DISPONIBLE (OHRD)

La **oferta hídrica regional disponible (OHRD)** o caudal disponible regional (Qdr) se determina de sustraer del caudal total superficial (Qt) la sumatoria de las extracciones del caudal ambiental (Qamb), los caudales de retorno (Qr) y los caudales de transvase (Qt) si existen ya sea hacia la cuenca o desde la cuenca respectivamente. Los caudales medidos en estaciones localizadas en cuencas intervenidas representan este caudal disponible regional (Qdr) que en términos generales corresponde a la expresión siguiente.

$$Qdr = Qt - Qamb + Qr \pm Qtr \quad \text{Ecuación 1}$$

Dónde:

Qt: Caudal total (el que determina OHT)

Qamb: Caudal ambiental

Qr: Caudal de retorno

Qtr: Caudal de trasvase (positivo si entra a la cuenca, negativo si sale de la cuenca)

Caudal Ambiental: Se define como: "el volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas" (DECRETO 3930, 2010), compilado en el decreto 1076 de 2015, "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible." Artículo 2.2.3.3.1.3. Numeral 14.

Para el caso del río Quindío y sus tributarios, se cuenta con los resultados de caudal ambiental (condición hidrológica Neutra) del estudio "Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío, 2014". Así mismo para el resto de unidades hidrográficas se tomó el caudal ambiental del estudio de la Evaluación Regional del Agua, donde se estableció como el caudal característico Q85 de la curva de duración de caudales diarios, en cuencas y microcuencas con índice de regulación hídrica (IRH) mayor o igual a 0.70. Para unidades hidrográficas con IRH menor a 0.70, el caudal ambiental se definió como el caudal característico Q75 de la curva de duración de caudales diarios.

3. OFERTA HÍDRICA REGIONAL APROVECHABLE (OHRA)

La **oferta hídrica regional aprovechable (OHRA)**, o caudal hídrico regional aprovechable (Qhra), resulta de sustraer del caudal medido en la estación (Qest) el caudal ambiental (Qamb). En términos de caudales esta oferta se calcula con la siguiente ecuación.

$$Qhra = Qest - Qamb - Qcalidad \quad \text{Ecuación 1}$$

Dónde:

Qhra: Caudal hídrico regional aprovechable

Qest: Caudal medido en la estación representativa

Qamb: Caudal ambiental

*Qcalidad: Caudal por calidad

*Esta reducción sólo se aprecia en el Tramo 2 del río Roble, aguas arriba de la bocatoma que abastece de agua al municipio de Montenegro, debido a las descargas de aguas residuales domésticas provenientes del casco urbano del municipio de Circasia, a través de la quebrada Cajones.

Nota: De acuerdo a las definiciones de OHRD y OHRA, se asumen estas dos interpretaciones como iguales dado que las fuentes hídricas no poseen transvases y los retornos de agua no consuntiva como las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas hacen parte del caudal medido en cada estación o tramo representativo.

4. DEMANDA HÍDRICA (Dh)

La demanda hídrica es calculada con base en las concesiones de agua que existen a lo largo de cada corriente principal y que tributan a ella. El mayor volumen de agua es utilizado para el consumo humano, seguido del uso agrícola.

Para el caso de estudio, se contó con los datos de las concesiones otorgadas por la Corporación Autónoma Regional del Quindío, a través de la subdirección de Regulación y Control Ambiental para la vigencia 2018 y para ello se llevó a cabo la georreferenciación de cada uno de los usuarios asociándolo a la unidad hidrográfica y su respectivo tramo donde se realiza la captación del recurso hídrico.

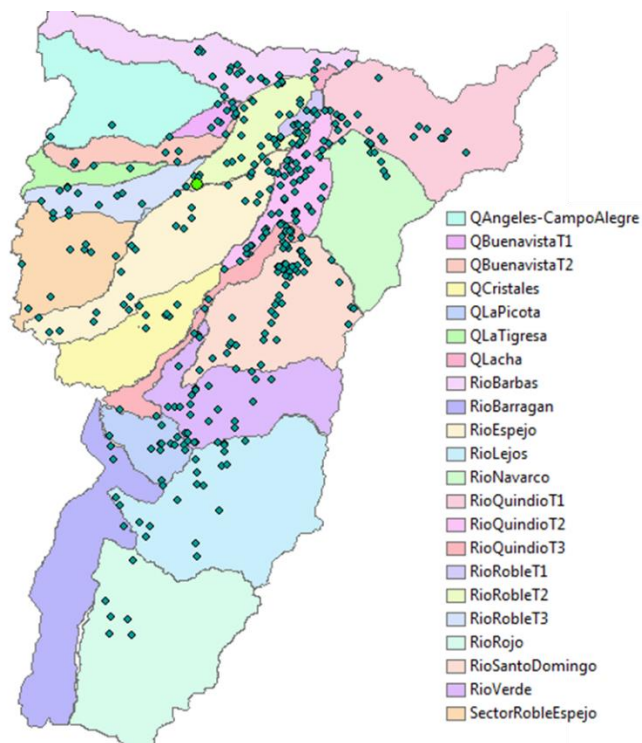
Tabla 2. Demandas hídricas, base de datos año 2018

Tramo	Demanda Unidad Hidrográfica Tramo	Unidad hidrográfica	Total Demanda Unidad Hidrográfica
	(m ³ /s)		(m ³ /s)
RIO QUINDÍO TRAMO 1	1.623	RIO QUINDÍO	2.611
RIO QUINDÍO TRAMO 2	0.984		
RIO QUINDÍO TRAMO 3	0.004		
		RIO NAVARCO	0.006
		RIO SANTO DOMINGO	0.296
		RIO VERDE	0.197
		QUEBRADA LA PICOTA	0.022

Tramo	Demanda Unidad Hidrográfica Tramo	Unidad hidrográfica	Total Demanda Unidad Hidrográfica
	(m ³ /s)		(m ³ /s)
		TOTAL DEMANDA CUENCA RIO QUINDÍO	3.132
RIO ROBLE TRAMO 1	0.062	RIO ROBLE	0.294
RIO ROBLE TRAMO 2	0.222		
RIO ROBLE TRAMO 3	0.01		
QUEBRADA BUENAVISTA TRAMO 1	0.162	QUEBRADA BUENAVISTA	0.228
QUEBRADA BUENAVISTA TRAMO 2	0.066		
		QUEBRADA CRISTALES	0.064
		RIO LEJOS	0.130
		RIO ROJO	0.067
		QUEBRADA LACHA	0.067
		QUEBRADA ÁNGELES - CAMPOALEGRE	0.007
		SECTOR ROBLE - ESPEJO	0.007
		RIO BARBAS	0.066
		QUEBRADA LA TIGRESA	0.001

Fuente: CRQ.

Figura 2. Concesiones de agua superficial en las unidades hidrográficas del departamento del Quindío



5. ÍNDICE DE USO DEL AGUA

De acuerdo a los lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua - ERAS¹ 2013, se considera el Índice de escasez del agua (Resolución 865 de 2004) como el Índice de uso del Agua (IUA). Es por ello que una vez realizados los cálculos de oferta hídrica regional disponible y demanda hídrica para cada tramo o área perteneciente a una corriente hídrica, es determinado mediante la siguiente expresión la presión de la demanda sobre la oferta disponible.

$$IUA = \frac{Dh}{OHRD} * 100 \quad \text{Ecuación 2}$$

Dónde:

IUA: Índice de uso del agua

Dh: Σ (volumen de agua extraída para usos sectoriales en un período determinado)

OHRD: Oferta hídrica superficial regional disponible

Tabla 3. Categorías e interpretación del índice de uso del agua

Rango (Dh/Oh)*100 IUA	Categoría IUA	Significado
> 50	Muy Alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
20.01-50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
10.01-20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
1-10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
<1	Muy Bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible

Fuente: ERAS 2013, IDEAM.

6. RESULTADOS

Conforme a la información anterior, se presenta la oferta hídrica superficial regional disponible y la demanda hídrica estimada para cada cuerpo de agua en estudio, así como su Índice de uso del agua mensual y promedio anual.

¹ Elaborado por el IDEAM y Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

RIO QUINDÍO – TRAMO 1: Comprendido desde su nacimiento hasta la estación Limnimétrica “Bocatoma EPA”.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	1.25	0.97	1.09	1.28	1.35	1.14	0.93	0.73	0.63	0.86	1.39	1.49	1.09
Q medio (m³/s)	4.61	3.99	4.05	4.60	4.56	3.71	2.69	2.13	2.33	3.85	5.67	5.68	3.99
OHRD (m³/s)	3.36	3.03	2.95	3.33	3.21	2.57	1.77	1.40	1.70	2.99	4.29	4.19	2.90
OHRD (Mm³/mes)	8.99	7.32	7.91	8.62	8.59	6.65	4.73	3.76	4.41	8.00	11.11	11.23	7.61

Q demanda (Mm³/mes)	4.34	3.92	4.34	4.20	4.34	4.20	4.34	4.34	4.20	4.34	4.20	4.34	4.26
IUA (%)	48.31	53.59	54.92	48.77	50.57	63.23	91.78	115.59	95.28	54.33	37.85	38.69	62.74

Caudales medios y ambientales tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío (2014) estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1801 de 2015.

**OFERTA Y DEMANDA HIDRICA (Mm³/mes)
RIO QUINDIO - Tramo 1
Caudal Medio Mensual**

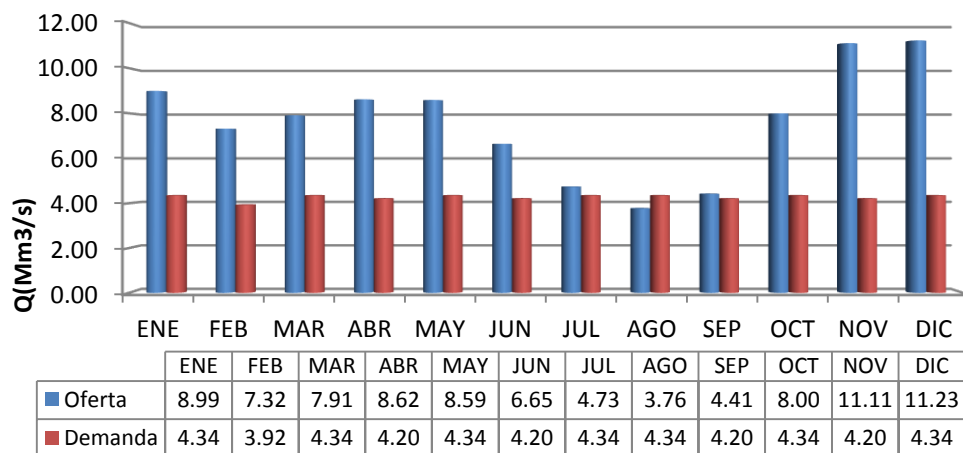
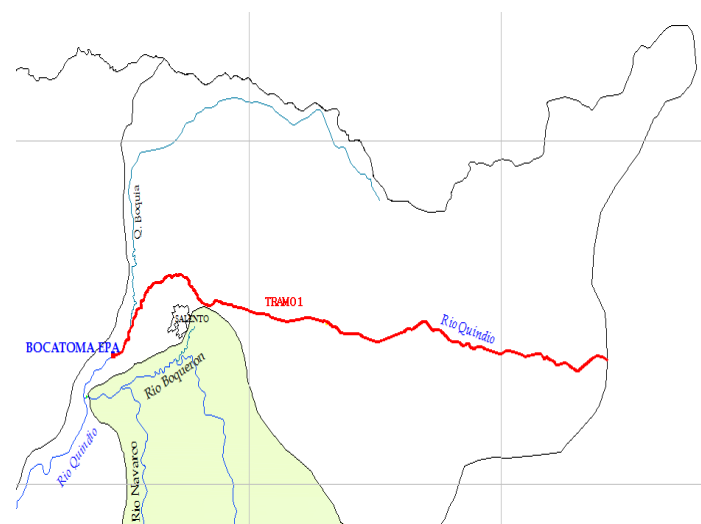


Figura 3. Tramo 1: Río Quindío



RÍO QUINDÍO – TRAMO 2: Comprendido desde la confluencia con el río Navarco hasta la toma de la PCH El Bosque (sector cementerio Armenia).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	3.19	3.83	4.03	3.66	3.99	4.10	3.38	1.68	1.24	3.05	5.56	4.96	3.56
Q medio (m³/s)	6.95	6.40	6.47	6.09	5.89	5.75	4.50	4.32	3.85	4.34	7.18	6.19	5.66
OHRD (m³/s)	3.76	2.57	2.44	2.43	1.90	1.65	1.12	2.64	2.61	1.29	1.62	1.23	2.11
OHRD (Mm³/mes)	10.07	6.22	6.54	6.30	5.09	4.28	3.00	7.07	6.77	3.46	4.20	3.29	5.52

Q demanda (Mm³/mes)	1.59	1.44	1.59	1.54	1.59	1.54	1.59	1.59	1.54	1.59	1.54	1.59	1.56
IUA (%)	15.78	23.09	24.32	24.42	31.23	35.96	52.98	22.48	22.74	46.00	36.63	48.24	31.99

Caudales medios y ambientales tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío (2014) estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1801 de 2015.

**OFERTA Y DEMANDA HIDRICA (Mm³/mes)
RÍO QUINDÍO - Tramo 2
Caudal Medio Mensual**

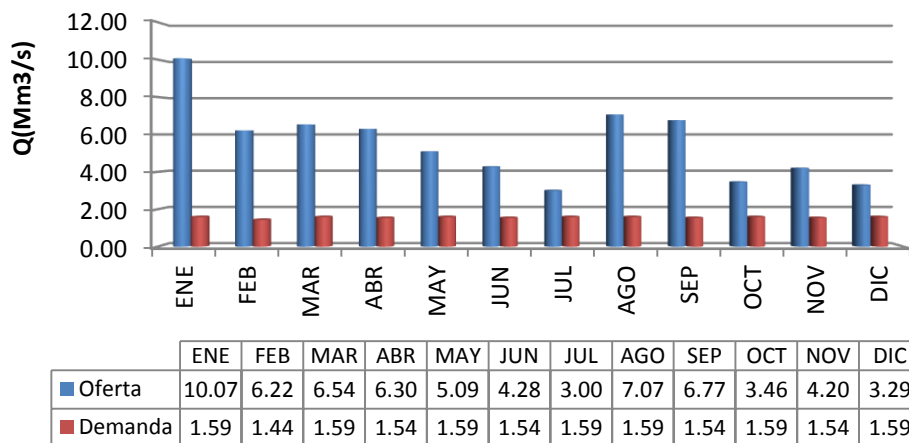
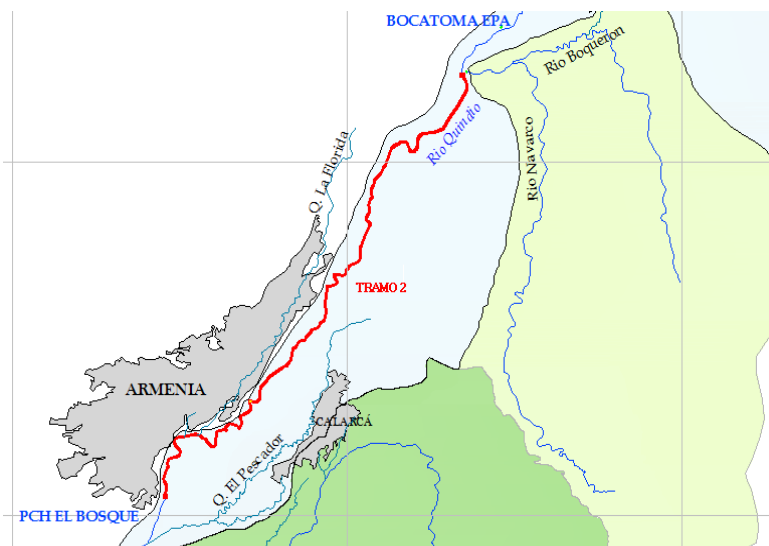


Figura 4. Tramo 2: Río Quindío

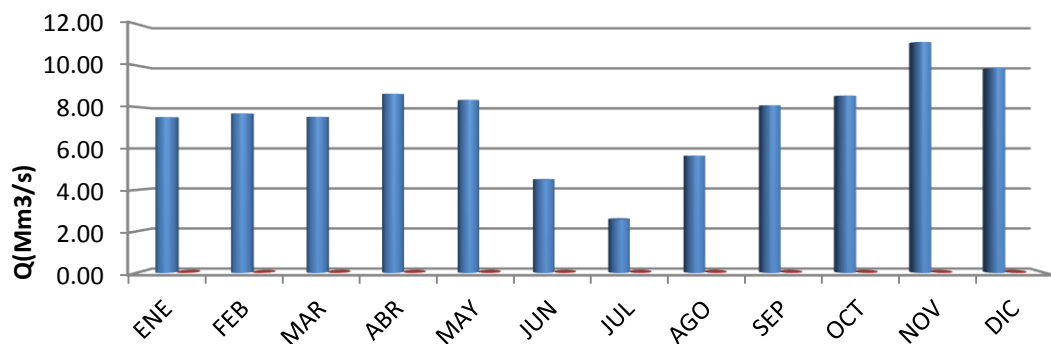


TOTAL RIO QUINDÍO: Oferta total medida al cierre de la unidad hidrográfica río Quindío.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	11.30	9.12	10.32	11.79	11.84	10.02	7.26	5.33	4.99	9.85	14.51	14.39	10.06
Q medio (m³/s)	14.10	12.30	13.13	15.12	14.96	11.75	8.22	7.44	8.11	13.04	18.80	18.07	12.92
OHRD (m³/s)	2.81	3.18	2.81	3.33	3.12	1.74	0.96	2.11	3.12	3.19	4.29	3.69	2.86
OHRD (Mm³/mes)	7.51	7.69	7.53	8.64	8.34	4.50	2.57	5.65	8.08	8.55	11.13	9.88	7.51
Q demanda (Mm³/mes)	0.034	0.030	0.034	0.033	0.034	0.033	0.034	0.034	0.033	0.034	0.033	0.034	0.03
IUA (%)	0.45	0.39	0.45	0.38	0.40	0.72	1.30	0.59	0.40	0.39	0.29	0.34	0.51

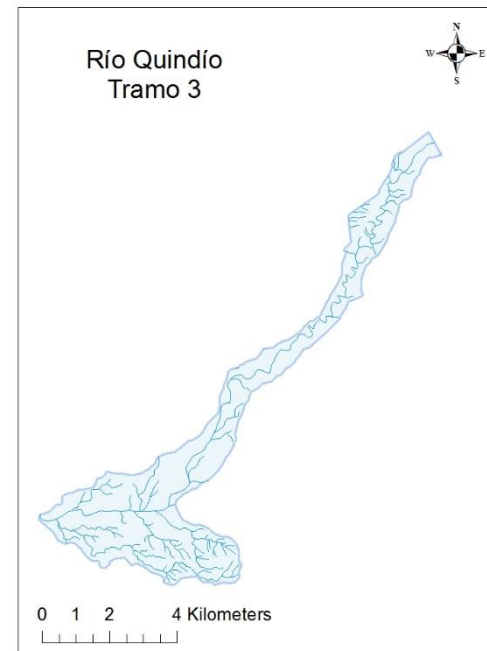
Caudales medios y ambientales tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío (2014) estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1801 de 2015.

**OFERTA HIDRICA (Mm³/mes)
RIO QUINDIO - Tramo 3
Caudal Medio Mensual**



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
OFERTA	7.51	7.69	7.53	8.64	8.34	4.50	2.57	5.65	8.08	8.55	11.13	9.88
DEMANDA	0.034	0.030	0.034	0.033	0.034	0.033	0.034	0.034	0.033	0.034	0.033	0.034

Figura 5. Tramo 3: Río Quindío



RIO NAVARCO: Este punto se registra el total del agua que circula sobre el río, antes de su desembocadura con la unidad hidrográfica río Quindío.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	1.79	1.43	1.57	1.89	1.89	1.51	1.15	0.83	0.79	1.51	2.17	2.27	1.57
Q medio (m³/s)	2.73	2.45	2.50	2.81	2.78	2.26	1.69	1.42	1.60	2.52	3.56	3.39	2.48
OHRD (m³/s)	0.95	1.02	0.93	0.92	0.89	0.76	0.55	0.58	0.82	1.02	1.39	1.12	0.91
OHRD (Mm³/mes)	2.53	2.47	2.49	2.38	2.37	1.96	1.46	1.56	2.12	2.72	3.60	3.00	2.39

Q demanda (Mm³/mes)	0.019	0.017	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
IUA	0.76	0.70	0.77	0.78	0.81	0.95	1.31	1.23	0.88	0.70	0.51	0.64	0.84

Caudales medios y ambientales tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío (2014) estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1801 de 2015.

**OFERTA HIDRICA (Mm³/mes)
RIO NAVARCO
Caudal Medio Mensual**

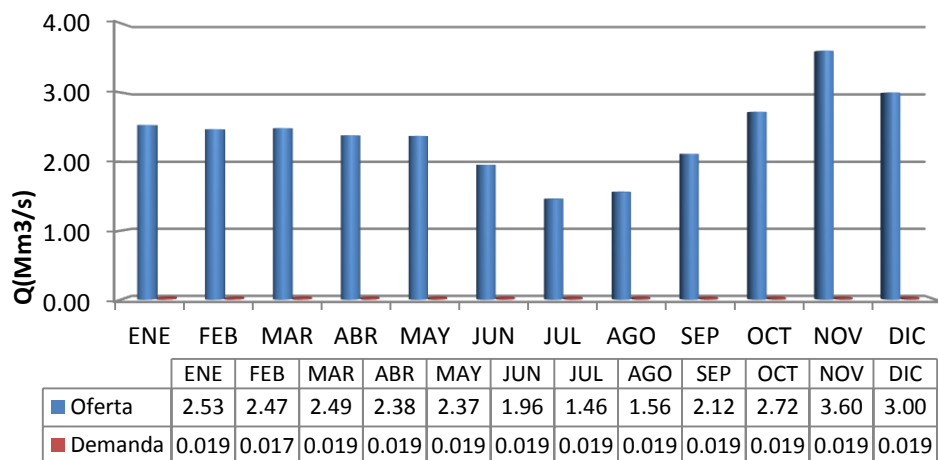
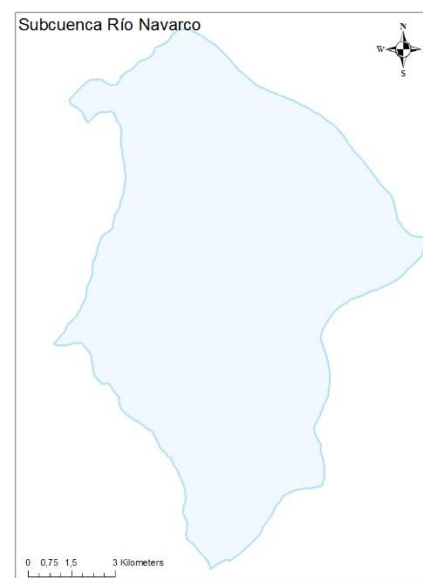


Figura 6. Rio Navarco



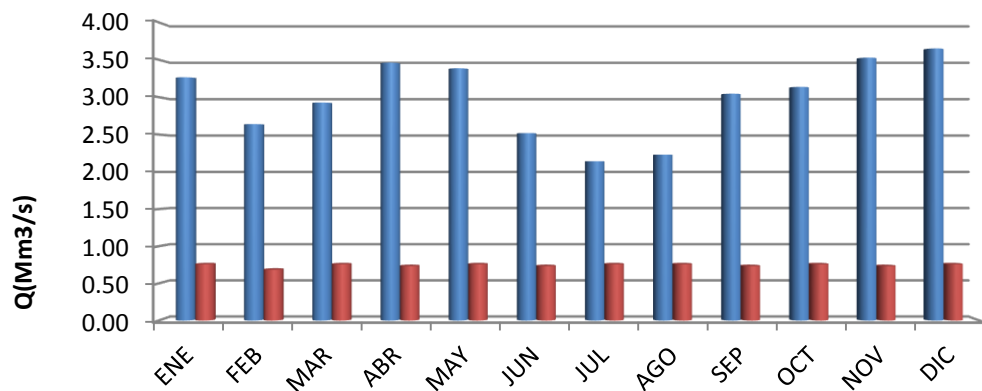
RIO SANTO DOMINGO: comprendido desde su nacimiento hasta su confluencia con la unidad hidrográfica río Verde.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	2.02	1.79	2.09	2.27	2.31	1.93	1.37	1.00	0.96	1.98	2.88	2.68	1.94
Q medio (m³/s)	3.24	2.88	3.18	3.60	3.58	2.91	2.17	1.84	2.13	3.15	4.24	4.04	3.08
OHRD (m³/s)	1.22	1.09	1.09	1.34	1.26	0.97	0.80	0.83	1.18	1.17	1.36	1.36	1.14
OHRD (Mm³/mes)	3.26	2.64	2.93	3.46	3.39	2.52	2.14	2.23	3.05	3.14	3.53	3.65	2.99

Q demanda (Mm³/mes)	0.76	0.68	0.76	0.73	0.76	0.73	0.76	0.76	0.73	0.76	0.73	0.76	0.76
IUA	23.22	25.95	25.90	21.20	22.40	29.12	35.38	33.98	24.09	24.17	20.80	20.77	23.22

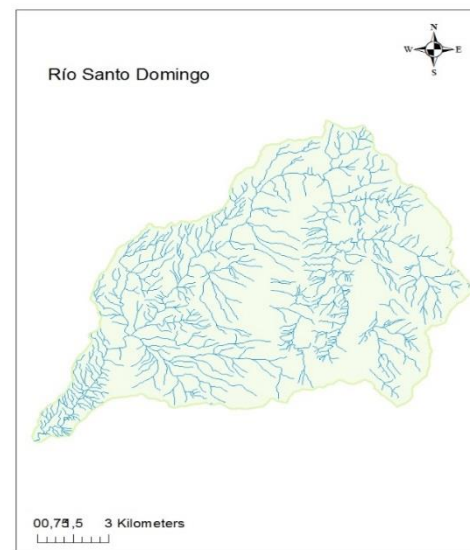
Caudales medios y ambientales tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío (2014) estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1801 de 2015.

**OFERTA Y DEMANDA HIDRICA (Mm³/mes)
RIO SANTO DOMINGO
Caudal Medio Mensual**



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oferta	3.26	2.64	2.93	3.46	3.39	2.52	2.14	2.23	3.05	3.14	3.53	3.65
Demanda	0.76	0.68	0.76	0.73	0.76	0.73	0.76	0.76	0.73	0.76	0.73	0.76

Figura 7. Río Santo Domingo



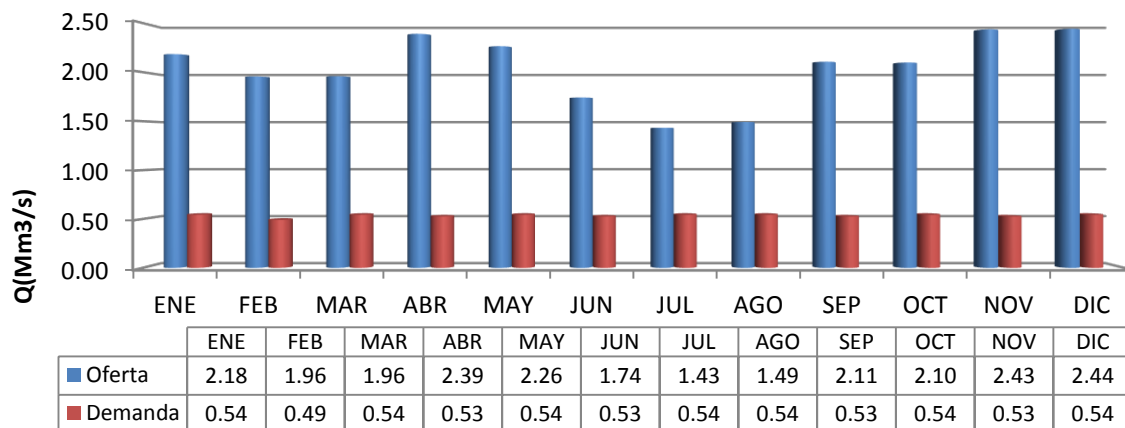
RIO VERDE: comprendido desde su nacimiento hasta su confluencia con la unidad hidrográfica Río Quindío.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	1.35	1.20	1.39	1.51	1.55	1.29	0.91	0.67	0.64	1.33	1.92	1.79	1.30
Q medio (m³/s)	2.16	1.93	2.12	2.41	2.39	1.94	1.45	1.23	1.43	2.11	2.83	2.70	2.06
OHRD (m³/s)	0.82	0.73	0.73	0.89	0.85	0.65	0.54	0.56	0.79	0.78	0.91	0.91	0.76
OHRD (Mm³/mes)	2.18	1.96	1.96	2.39	2.26	1.74	1.43	1.49	2.11	2.10	2.43	2.44	2.04

Q demanda (Mm³/mes)	0.54	0.49	0.54	0.53	0.54	0.53	0.54	0.54	0.53	0.54	0.53	0.54	0.53
IUA	24.94	25.15	27.81	22.05	24.06	30.27	38.00	36.50	25.03	25.96	21.64	22.31	26.98

Caudales medios tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío (2014) estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1801 de 2015.

**OFERTA Y DEMANDA HIDRICA (Mm³/mes)
RIO VERDE
Caudal Medio Mensual**



QUEBRADA LA PICOTA: Desde su nacimiento hasta antes de la unión con la unidad hidrográfica río Quindío /antes de su confluencia con el río Barragán.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.035	0.001	0.088	0.024	0.026	0.012	0.002	0.002	0.047	0.118	0.344	0.147	0.07
Q medio (m³/s)	1.490	1.754	2.429	2.314	1.787	0.540	0.391	0.242	1.199	2.597	3.359	1.822	1.66
OHRD (m³/s)	1.456	1.754	2.341	2.290	1.761	0.528	0.389	0.240	1.152	2.479	3.016	1.675	1.59
OHRD (Mm³/mes)	3.899	4.697	6.269	6.135	4.718	1.415	1.042	0.643	3.086	6.638	8.077	4.486	4.26
Q demanda (Mm³/mes)	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06
IUA (%)	1.45	1.09	0.90	0.89	1.20	3.88	5.44	8.82	1.78	0.85	0.68	1.26	2.36

Caudales medios tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío (2014) estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1801 de 2015.

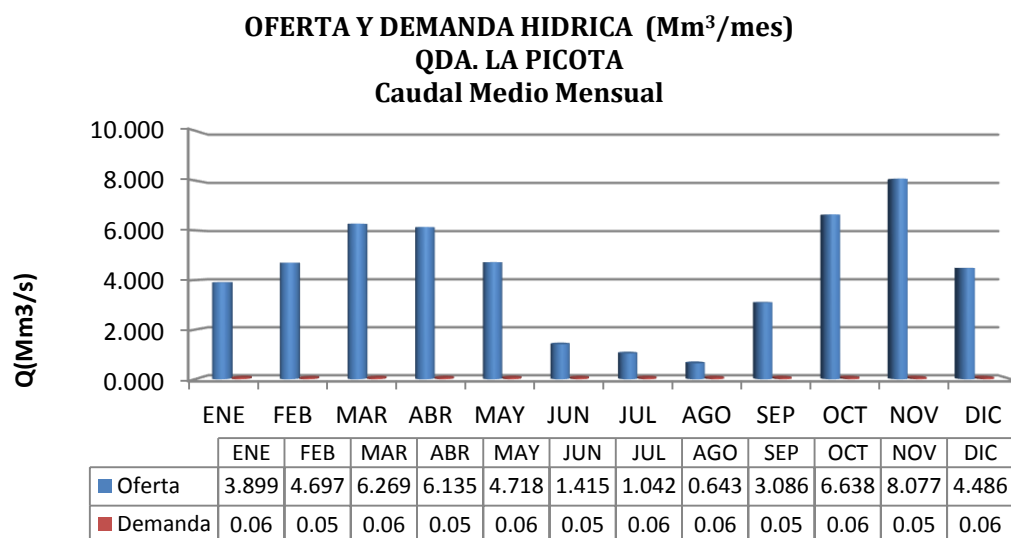


Figura 8. Quebrada La Picota



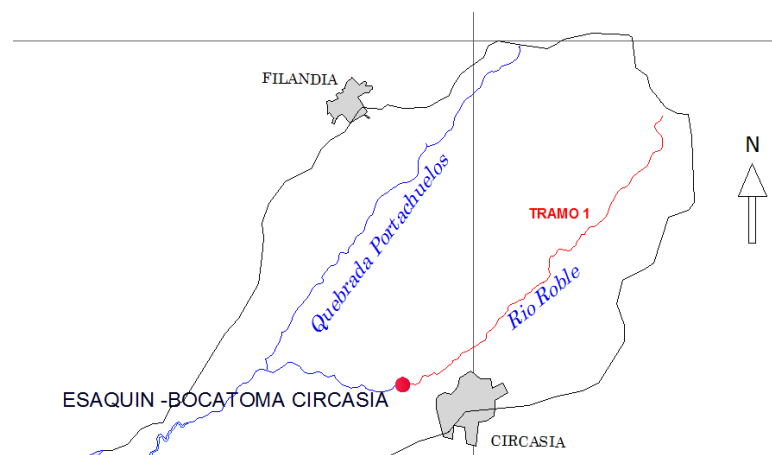
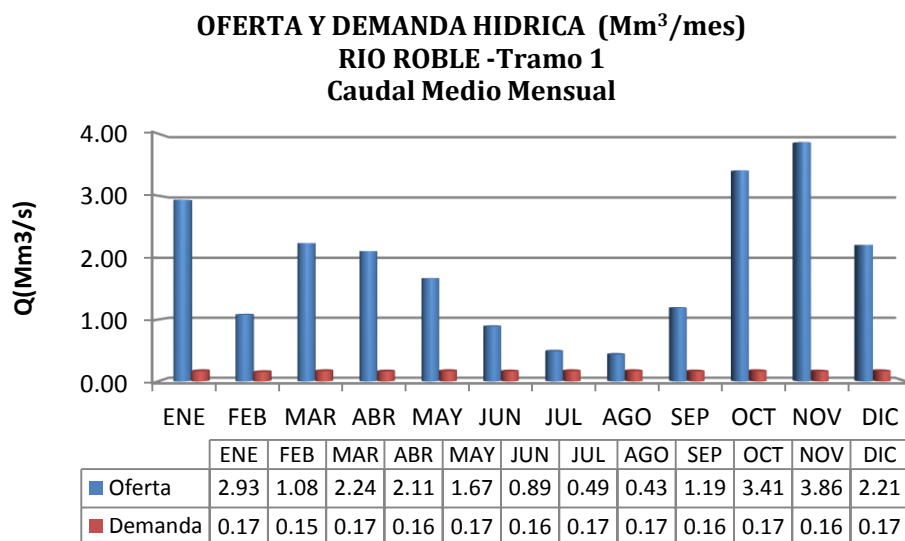
RIO ROBLE – TRAMO 1: Comprendido desde su nacimiento hasta la estructura de captación “Bocatoma Circasia, EPQ”.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.14	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.18	0.33	0.17	0.09
Q medio (m³/s)	0.22	0.20	0.25	0.28	0.28	0.23	0.16	0.13	0.16	0.28	0.41	0.35	0.25
OHRD (m³/s)	0.08	0.13	0.19	0.24	0.25	0.21	0.15	0.12	0.15	0.10	0.08	0.18	0.16
OHRD (Mm³/mes)	0.22	0.30	0.50	0.62	0.66	0.55	0.39	0.33	0.39	0.27	0.20	0.49	0.41

Q demanda (Mm³/mes)	0.17	0.15	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16
IUA (%)	76.17	49.54	33.05	25.74	25.25	29.04	42.42	49.94	41.61	61.33	79.60	34.23	45.66

Caudales medios tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017 y los caudales ambientales tomados de la Reglamentación del río Roble, mediante resolución No. 1881 de diciembre 21 de 2011.

Figura 9. Tramo 1: Río Roble



RIO ROBLE – TRAMO 2: Comprendido desde la estructura de captación “Bocatoma Circasia, EPQ”, hasta la estructura de captación del acueducto para el municipio de Montenegro “Bocatoma Montenegro, EPQ”.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m ³ /s)	0.04	0.04	0.11	0.10	0.18	0.04	0.04	0.07	0.09	0.33	0.31	0.17	0.04
Q calidad (m ³ /s)	0.40	0.36	0.45	0.52	0.51	0.42	0.28	0.24	0.30	0.51	0.74	0.64	0.45
Q medio (m ³ /s)	1.61	1.46	1.79	2.06	2.03	1.67	1.14	0.96	1.20	2.04	2.98	2.55	1.79
OHRD (m ³ /s)	1.17	1.42	1.68	1.97	1.85	1.63	1.10	0.90	1.11	1.71	2.67	2.38	1.63
OHRD (Mm ³ /mes)	3.12	3.43	4.50	5.10	4.95	4.23	2.93	2.41	2.87	4.58	6.92	6.38	4.29

Q demanda (Mm ³ /mes)	0.65	0.58	0.65	0.62	0.65	0.62	0.65	0.65	0.62	0.65	0.62	0.65	0.63
IUA (%)	20.66	16.97	14.33	12.25	13.04	14.75	21.99	26.81	21.73	14.07	9.02	10.12	16.31

Caudales medios tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017 y los caudales ambientales tomados de la Reglamentación del río Roble, mediante resolución No. 1881 de diciembre 21 de 2011.

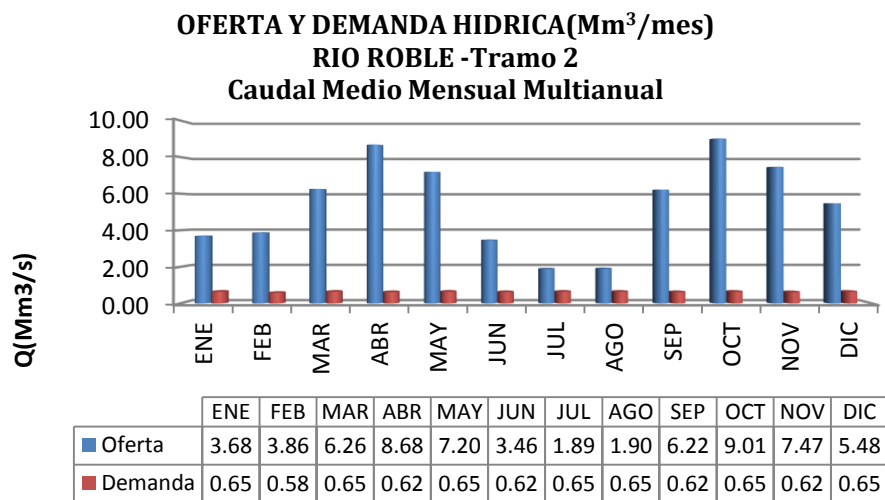
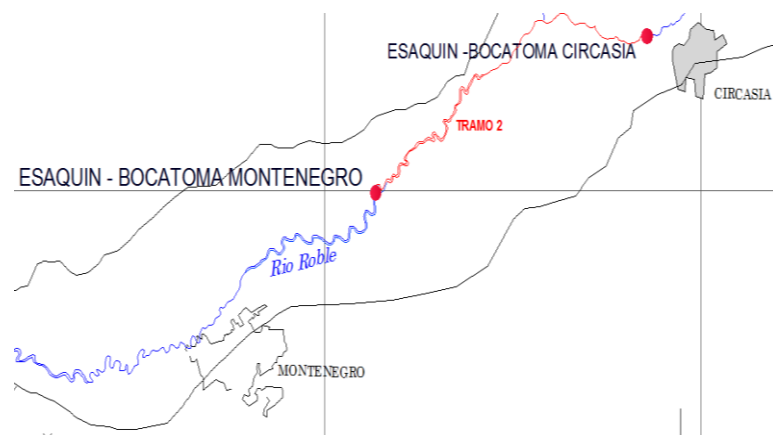


Figura 10. Tramo 2: Río Roble



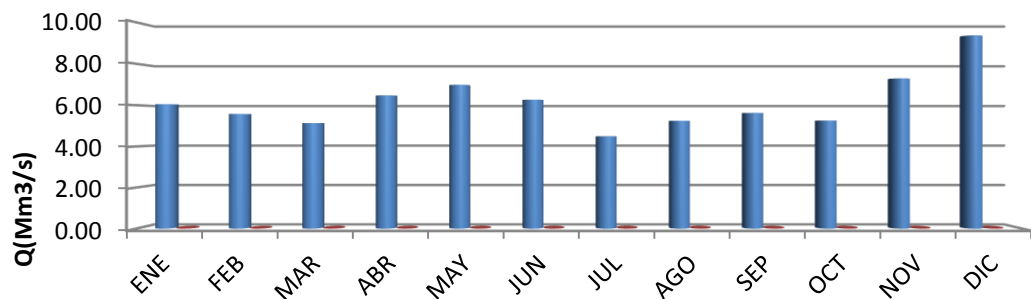
TOTAL RIO ROBLE: Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica del río Roble antes de su desembocadura con el río La Vieja.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.40	0.33	0.31	0.35	0.39	0.34	0.35	0.33	0.24	0.24	0.28	0.38	0.40
Q medio (m³/s)	2.95	2.67	3.29	3.78	3.72	3.06	2.09	1.77	2.20	3.74	5.46	4.68	3.28
OHRD (m³/s)	2.56	2.34	2.97	3.43	3.33	2.73	1.73	1.44	1.96	3.50	5.18	4.68	2.99
OHRD (Mm³/mes)	6.84	6.25	7.96	9.18	8.93	7.31	4.65	3.86	5.24	9.37	13.88	12.54	8.00

Q demanda (Mm³/mes)	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03
IUA (%)	0.38	0.37	0.32	0.27	0.29	0.34	0.56	0.67	0.48	0.28	0.18	0.21	0.36

Caudales medios tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017 y los caudales ambientales tomados de la Reglamentación del río Roble, mediante resolución No. 1881 de diciembre 21 de 2011.

OFERTA HIDRICA (Mm³/mes)
RIO ROBLE -Tramo 3
Caudal Medio Mensual



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Caudal	6.05	5.58	5.14	6.47	6.98	6.27	4.49	5.25	5.63	5.26	7.29	9.37
DEMANDA	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03

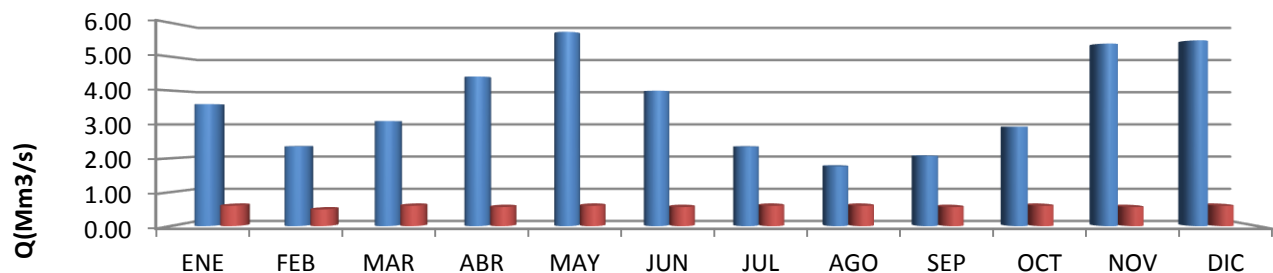
RIO ESPEJO: Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica del río Espejo antes de su desembocadura con el río La Vieja.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72
Q medio (m³/s)	4.07	3.69	3.88	4.43	4.86	4.26	3.60	3.38	3.52	3.82	4.80	4.77	4.07
OHRD (m³/s)	1.34	0.97	1.16	1.70	2.14	1.54	0.87	0.66	0.80	1.09	2.08	2.05	1.34
OHRD (Mm³/mes)	3.60	2.35	3.10	4.41	5.73	3.99	2.34	1.76	2.06	2.93	5.38	5.48	3.60

Q demanda (Mm³/mes)	0.60	0.49	0.60	0.56	0.60	0.56	0.60	0.60	0.56	0.60	0.56	0.60	0.60
IUA (%)	16.72	20.93	19.42	12.77	10.51	14.12	25.72	34.14	27.31	20.53	10.47	10.99	16.72

Caudales medios y ambientales tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017.

**OFERTA HIDRICA (Mm³/mes)
RIO ESPEJO
Caudal Medio Mensual**



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CAUDAL	3.60	2.35	3.10	4.41	5.73	3.99	2.34	1.76	2.06	2.93	5.38	5.48
DEMANDA	0.60	0.49	0.60	0.56	0.60	0.56	0.60	0.60	0.56	0.60	0.56	0.60

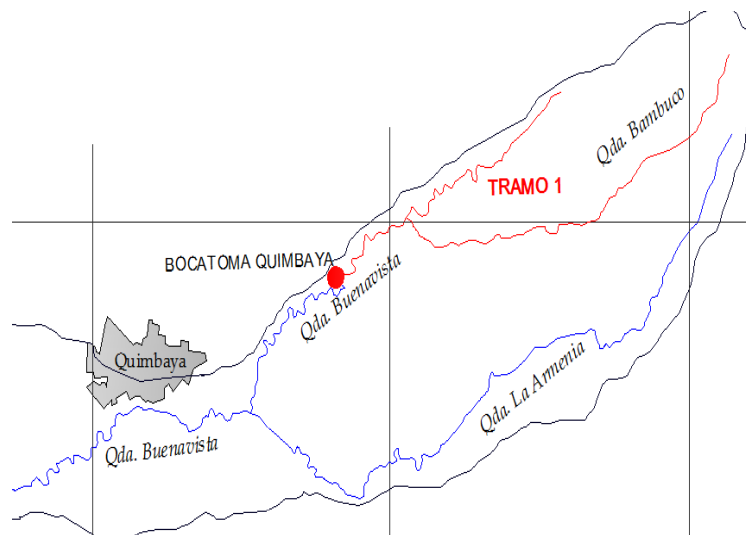
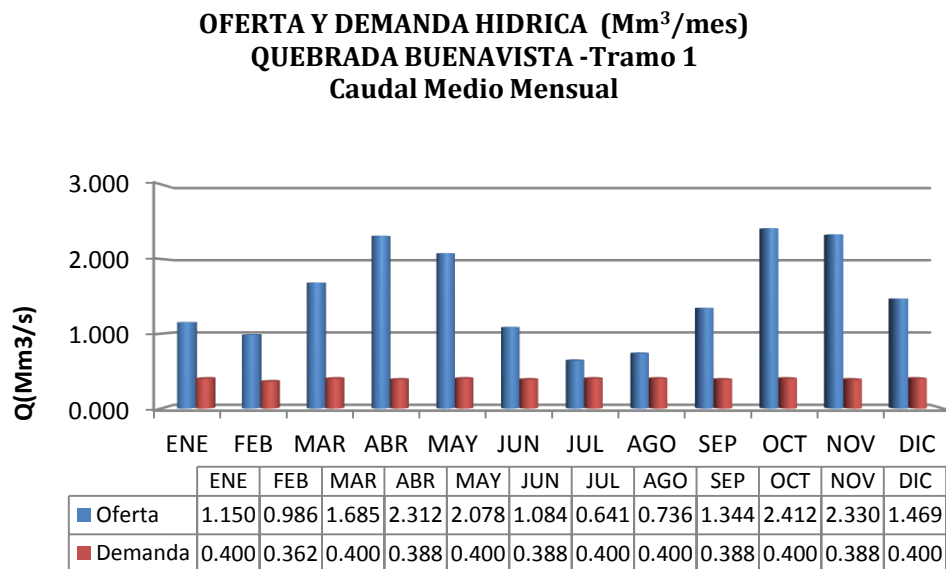
QUEBRADA BUENAVISTA – TRAMO 1: Comprendido desde su nacimiento hasta la estructura de captación “Bocatoma Quimbaya, EPQ” que surte de agua al acueducto del municipio de Quimbaya.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.003	0.001	0.003	0.040	0.025	0.000	0.002	0.002	0.029	0.033	0.068	0.008	0.018
Q medio (m³/s)	0.326	0.295	0.363	0.418	0.411	0.339	0.231	0.195	0.243	0.414	0.604	0.518	0.363
OHRD (m³/s)	0.323	0.294	0.361	0.378	0.386	0.338	0.228	0.193	0.214	0.380	0.536	0.510	0.345
OHRD (Mm³/mes)	0.866	0.710	0.966	0.979	1.034	0.877	0.612	0.518	0.554	1.019	1.389	1.365	0.907

Q demanda (Mm³/mes)	0.400	0.362	0.400	0.388	0.400	0.388	0.400	0.400	0.388	0.400	0.388	0.400	0.393
IUA (%)	46.2	50.9	41.5	39.6	38.7	44.2	65.4	77.3	69.9	39.3	27.9	29.3	47.5

Caudales medios tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017 y los caudales ambientales tomados de la Reglamentación Quebrada Buenavista, mediante resolución No. 1882 de diciembre 21 de 2011.

Figura 11. Tramo 1: Quebrada Buenavista



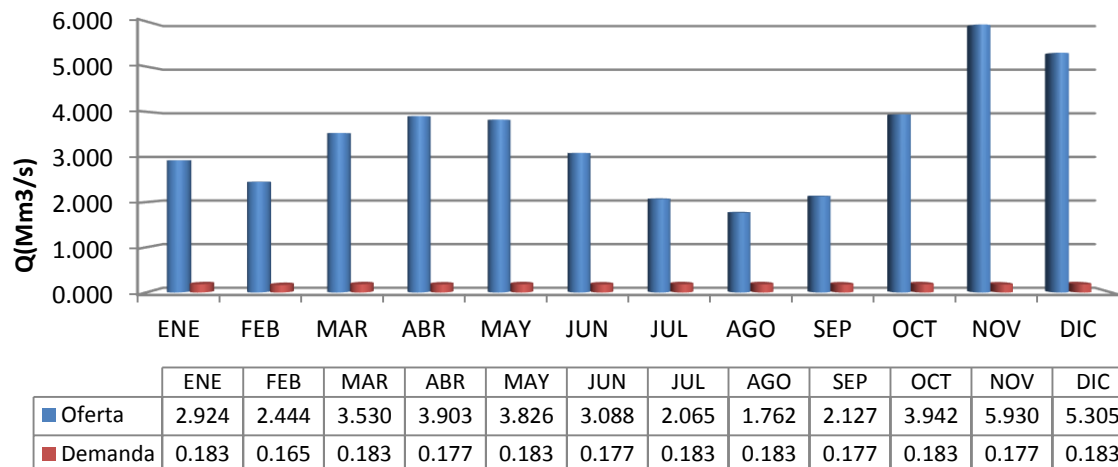
TOTAL QUEBRADA BUENAVISTA: Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica quebrada Buenavista antes de su desembocadura con el río La Vieja.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.23	0.18	0.15	0.18	0.23	0.18	0.16	0.13	0.16	0.20	0.15	0.11	0.170
Q medio (m³/s)	1.32	1.19	1.47	1.69	1.66	1.37	0.93	0.79	0.98	1.67	2.44	2.09	1.465
OHRD (m³/s)	1.092	1.010	1.318	1.506	1.428	1.191	0.771	0.658	0.821	1.472	2.288	1.981	1.295
OHRD (Mm³/mes)	2.924	2.444	3.530	3.903	3.826	3.088	2.065	1.762	2.127	3.942	5.930	5.305	3.404

Q demanda (Mm³/mes)	0.183	0.165	0.183	0.177	0.183	0.177	0.183	0.183	0.177	0.183	0.177	0.183	0.180
IUA (%)	6.3	6.8	5.2	4.5	4.8	5.7	8.9	10.4	8.3	4.6	3.0	3.5	6.0

Caudales medios tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017 y los caudales ambientales tomados de la Reglamentación Quebrada Buenavista, mediante resolución No. 1882 de diciembre 21 de 2011.

OFERTA Y DEMANDA HIDRICA (Mm³/mes)
QUEBRADA BUENAVISTA -Tramo 2
Caudal Medio Mensual



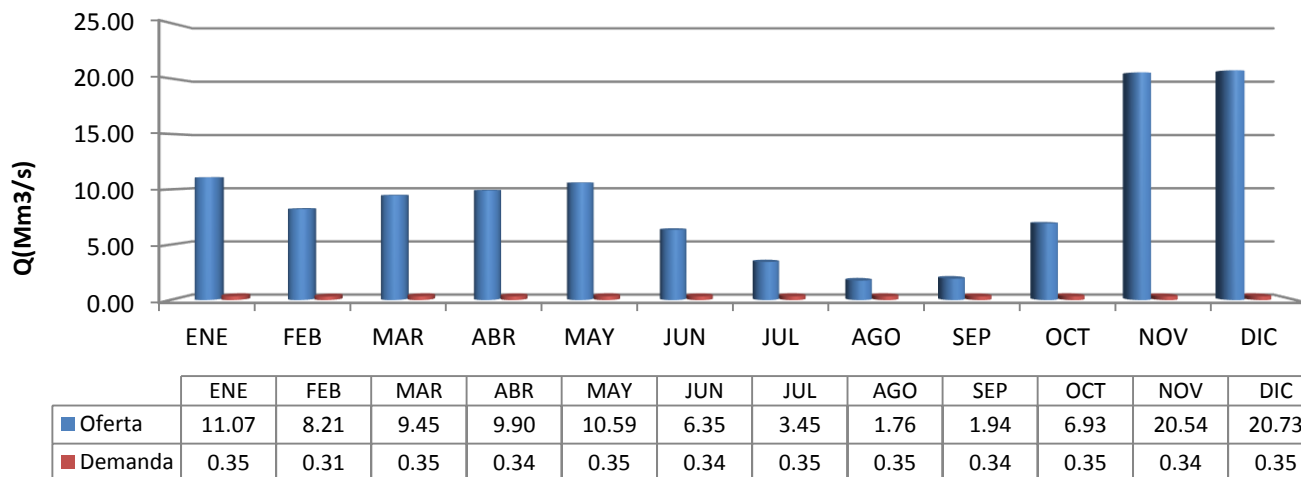
RIO LEJOS: Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica río Lejos antes de su desembocadura con el río Barragán.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64
Q medio (m³/s)	6.77	6.03	6.17	6.46	6.59	5.09	3.92	3.29	3.38	5.22	10.56	10.38	6.16
OHRD (m³/s)	4.13	3.39	3.53	3.82	3.96	2.45	1.29	0.66	0.75	2.59	7.92	7.74	3.52
OHRD (Mm³/mes)	11.07	8.21	9.45	9.90	10.59	6.35	3.45	1.76	1.94	6.93	20.54	20.73	9.24

Q demanda (Mm³/mes)	0.35	0.31	0.35	0.34	0.35	0.34	0.35	0.35	0.34	0.35	0.34	0.35	0.34
IUA (%)	3.14	3.83	3.68	3.40	3.29	5.31	10.10	19.79	17.41	5.02	1.64	1.68	6.52

Caudales medios y ambientales tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017.

OFERTA Y DEMANDA HIDRICA UMC RIO LEJOS (Mm³/mes)
Caudal Medio Mensual

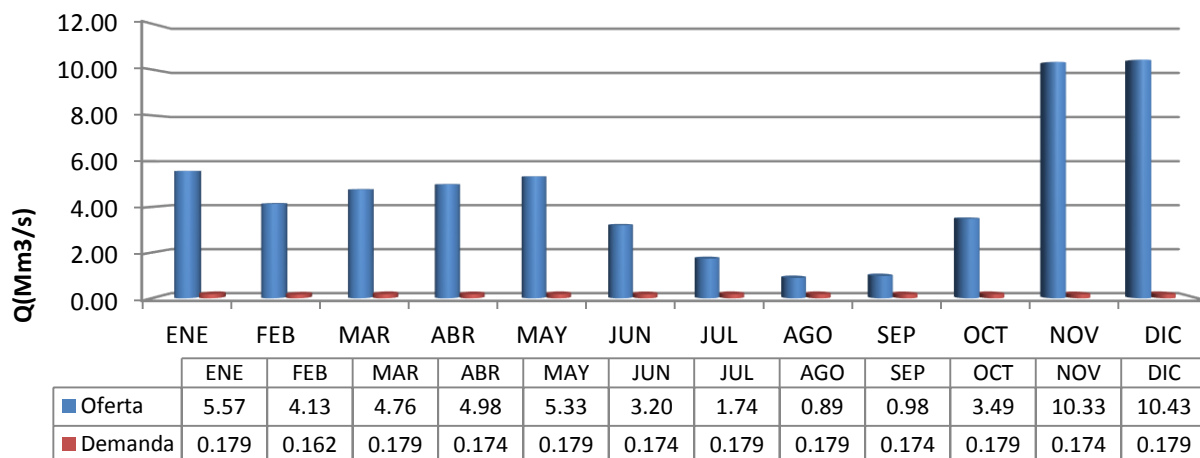


RIO ROJO: Hasta su confluencia con el río Barragán.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual
Q ambiental (m³/s)	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
Q medio (m³/s)	3.40	3.03	3.10	3.25	3.31	2.56	1.97	1.66	1.70	2.63	5.31	5.22	3.09
OHRD (m³/s)	2.08	1.71	1.78	1.92	1.99	1.23	0.65	0.33	0.38	1.30	3.98	3.89	1.77
OHRD (Mm³/mes)	5.57	4.13	4.76	4.98	5.33	3.20	1.74	0.89	0.98	3.49	10.33	10.43	4.65
Q demanda (Mm³/mes)	0.179	0.162	0.179	0.174	0.179	0.174	0.179	0.179	0.174	0.179	0.174	0.179	0.18
IUA (%)	3.22	3.92	3.77	3.48	3.37	5.43	10.33	20.18	17.77	5.14	1.68	1.72	6.67

Caudales medios y ambientales tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017.

**OFERTA Y DEMANDA HÍDRICA UMC RIO ROJO (Mm³/mes)
Caudal Medio Mensual**



QUEBRADA LACHA: nacimiento de las unidades hidrográficas quebradas Chorro Bolillos y Lacha hasta la estructura de captación "Bocatoma Filandia, EPQ" que surte de agua al acueducto del municipio de Filandia.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total Anual
Q ambiental (m³/s)	0.029	0.028	0.037	0.036	0.031	0.018	0.013	0.014	0.027	0.049	0.063	0.044	0.03
Q medio (m³/s)	0.097	0.087	0.108	0.124	0.122	0.100	0.068	0.058	0.072	0.122	0.179	0.153	0.11
OHRD (m³/s)	0.07	0.06	0.07	0.09	0.09	0.08	0.06	0.04	0.05	0.07	0.12	0.11	0.08
OHRD (Mm³/mes)	0.18	0.14	0.19	0.23	0.24	0.21	0.15	0.12	0.12	0.20	0.30	0.29	0.20

Q demanda (Mm³/mes)	0.18	0.16	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	0.17
IUA (%)	97.44	109.94	92.95	75.08	72.20	79.48	118.48	149.21	145.41	89.62	56.86	60.13	97.44

Caudales medios tomados a partir de la Evaluación Regional del Agua año 2017. Caudales Ambientales

OFERTA Y DEMANDA HIDRICA QDA. LACHA(Mm³/mes)
Caudal Medio Mensual

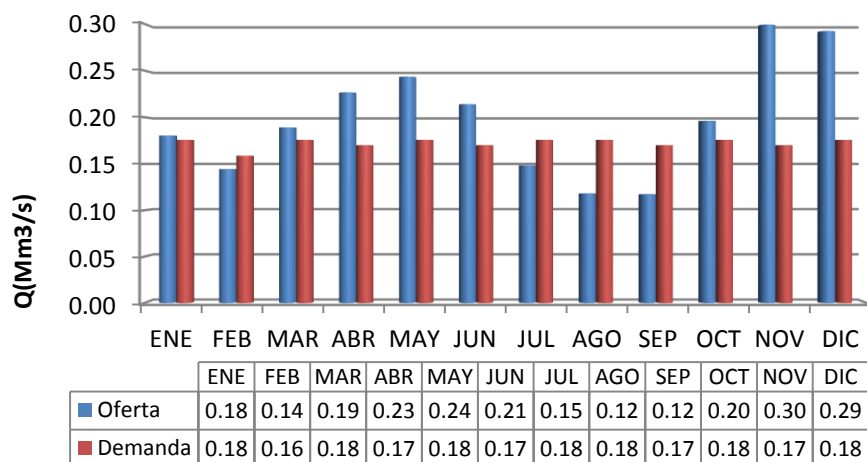
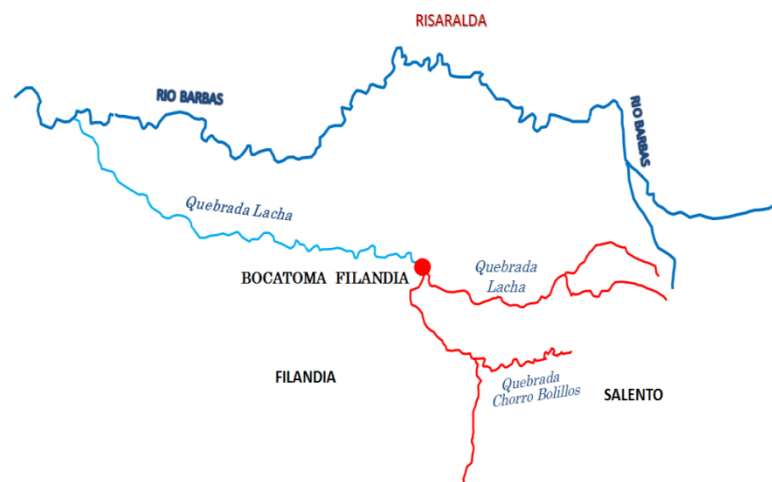


Figura 12. Bocatoma Filandia - Quebrada Lacha

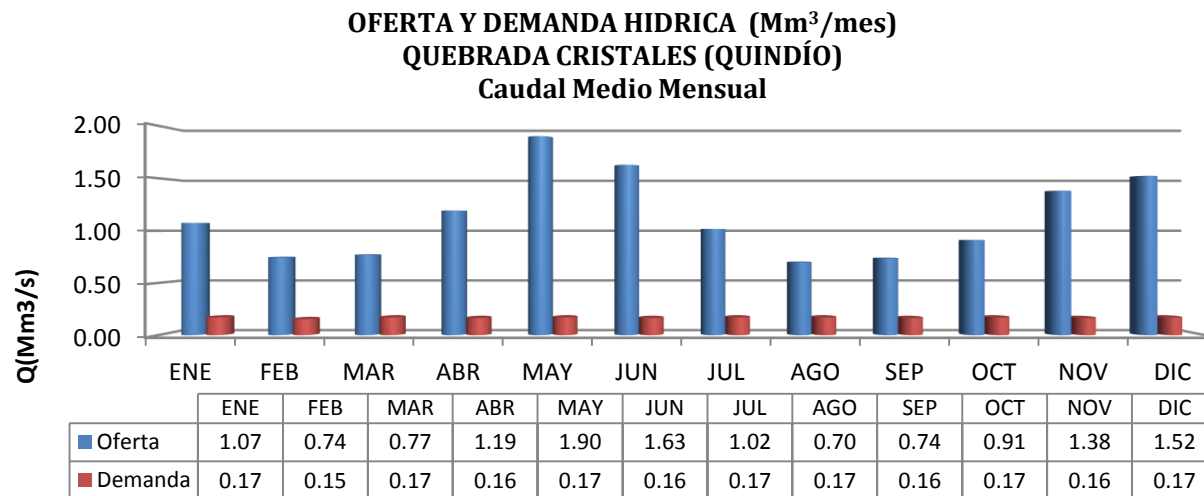


QUEBRADA CRISTALES: Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica antes de su desembocadura con el río La Vieja.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Q medio (m³/s)	0.88	0.76	0.77	0.92	1.19	1.09	0.86	0.74	0.75	0.82	1.00	1.05	0.90
OHRD (m³/s)	0.40	0.28	0.29	0.45	0.71	0.61	0.38	0.26	0.27	0.34	0.52	0.57	0.42
OHRD (Mm³/mes)	1.07	0.74	0.77	1.19	1.90	1.63	1.02	0.70	0.74	0.91	1.38	1.52	1.13

Q demanda (Mm³/mes)	0.17	0.15	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17
IUA (%)	15.77	20.56	22.06	13.75	8.92	10.08	16.66	24.30	22.29	18.63	11.87	11.13	16.33

Caudales medios y ambientales calculados a partir de Modelo De Thomas (abcd)²

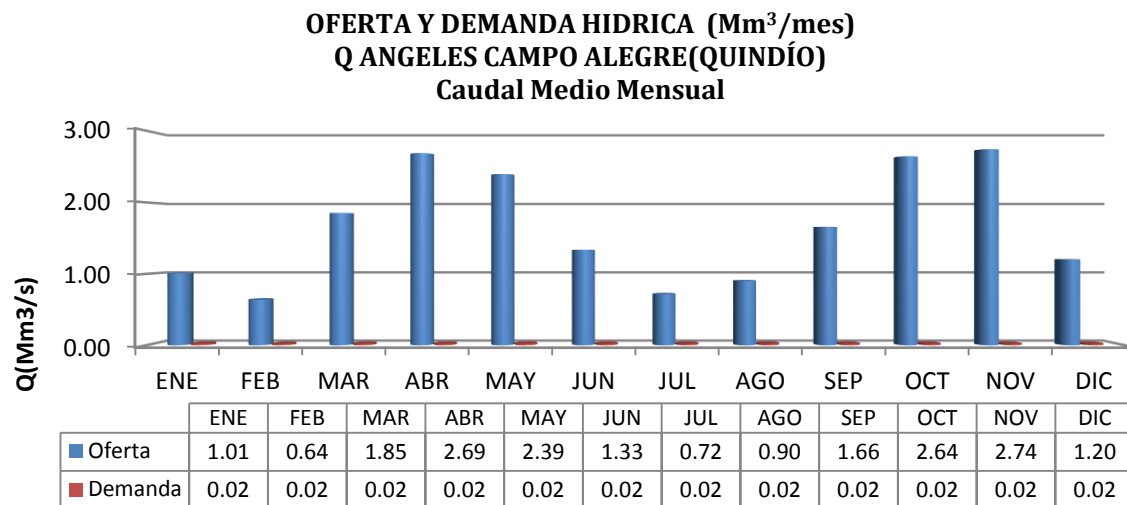


² Obregón N, Fragala F, Blanco A, Gómez L. Implementación del modelo de Thomas en la cuenca alta de río Checua para la estimación de la recarga (Sabana de Bogotá, Cundinamarca, Colombia) XV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología. Medellín, Agosto de 2002.

QUEBRADA LOS ÁNGELES - CAMPO ALEGRE: Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.13	0.08	0.23	0.33	0.30	0.17	0.09	0.11	0.21	0.33	0.34	0.15	0.21
Q medio (m³/s)	0.50	0.32	0.92	1.34	1.19	0.66	0.36	0.45	0.83	1.32	1.36	0.60	0.82
OHRD (m³/s)	0.38	0.24	0.69	1.00	0.89	0.50	0.27	0.34	0.62	0.99	1.02	0.45	0.62
OHRD (Mm³/mes)	1.01	0.64	1.85	2.69	2.39	1.33	0.72	0.90	1.66	2.64	2.74	1.20	1.65
Q demanda (Mm³/mes)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
IUA (%)	1.93	2.75	1.05	0.70	0.81	1.41	2.71	2.16	1.13	0.74	0.69	1.62	1.47

Caudales medios y ambientales calculados a partir de Modelo De Thomas (abcd)³



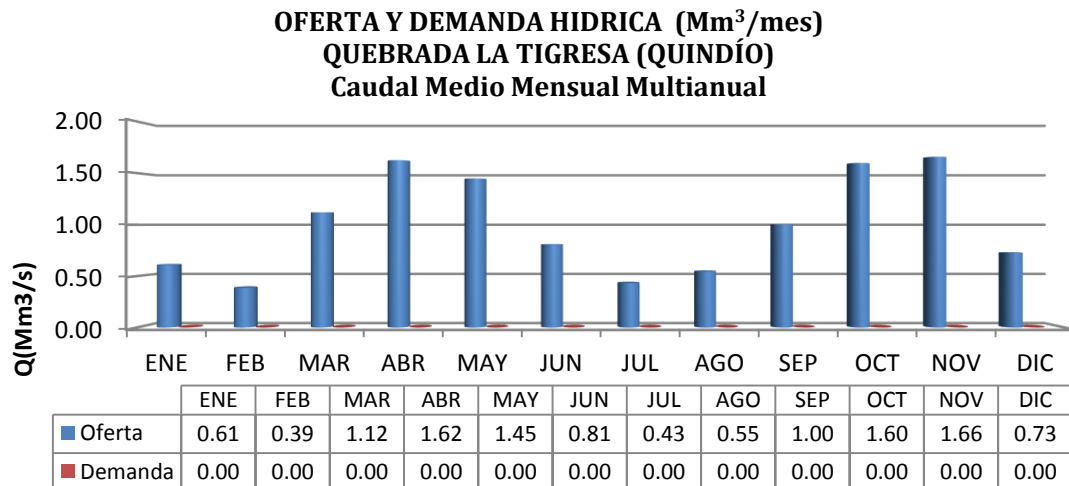
³ Obregón N, Fragala F, Blanco A, Gómez L. Implementación del modelo de Thomas en la cuenca alta de río Checua para la estimación de la recarga (Sabana de Bogotá, Cundinamarca, Colombia) XV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología. Medellín, Agosto de 2002.

QUEBRADA LA TIGRESA: Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.08	0.05	0.14	0.20	0.18	0.10	0.05	0.07	0.12	0.20	0.21	0.09	0.12
Q medio (m³/s)	0.30	0.19	0.56	0.81	0.72	0.40	0.22	0.27	0.50	0.80	0.83	0.36	0.50
OHRD (m³/s)	0.23	0.14	0.42	0.61	0.54	0.30	0.16	0.20	0.37	0.60	0.62	0.27	0.37
OHRD (Mm³/mes)	0.61	0.39	1.12	1.62	1.45	0.81	0.43	0.55	1.00	1.60	1.66	0.73	1.00

Q demanda (Mm³/mes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IUA (%)	0.62	0.88	0.34	0.22	0.26	0.45	0.87	0.69	0.36	0.24	0.22	0.52	0.47

Caudales medios y ambientales calculados a partir de Modelo De Thomas (abcd)⁴



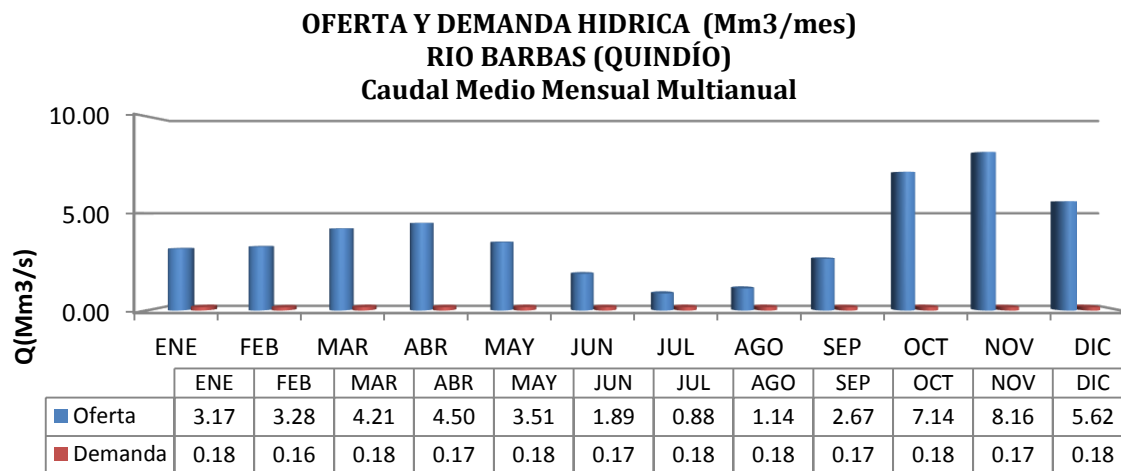
⁴ Obregón N, Fragala F, Blanco A, Gómez L. Implementación del modelo de Thomas en la cuenca alta de río Checua para la estimación de la recarga (Sabana de Bogotá, Cundinamarca, Colombia) XV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología. Medellín, Agosto de 2002.

RÍO BARBAS: Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica hasta el límite de los departamentos de Quindío y Risaralda.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Q medio (m³/s)	1.52	1.56	1.91	2.02	1.65	1.05	0.67	0.76	1.34	3.00	3.39	2.44	1.78
Oferta (m³/s)	1.18	1.22	1.57	1.68	1.31	0.71	0.33	0.43	1.00	2.67	3.05	2.10	1.44
Q oferta (Mm³/mes)	3.17	3.28	4.21	4.50	3.51	1.89	0.88	1.14	2.67	7.14	8.16	5.62	3.85

Q demanda (Mm³/mes)	0.18	0.16	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	0.17
IUA (%)	5.55	4.85	4.18	3.79	5.02	9.00	20.04	15.45	6.38	2.47	2.09	3.13	6.83

Caudales medios y ambientales calculados a partir de Modelo De Thomas (abcd)⁵



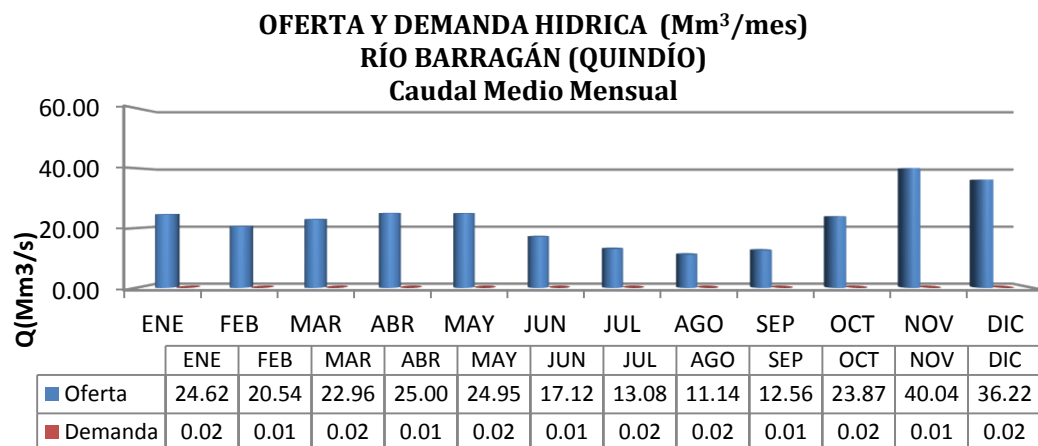
⁵ Obregón N, Fragala F, Blanco A, Gómez L. Implementación del modelo de Thomas en la cuenca alta de rio Checua para la estimación de la recarga (Sabana de Bogotá, Cundinamarca, Colombia) XV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología. Medellín, Agosto de 2002.

RÍO BARRAGÁN: Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica del río Barragán antes de su unión con el río Quindío para formar la cuenca del río La Vieja.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	3.06	2.56	2.86	3.11	3.11	2.13	1.63	1.39	1.56	2.97	4.98	4.51	2.82
Q medio (m³/s)	12.26	10.22	11.43	12.44	12.42	8.52	6.51	5.55	6.25	11.88	19.93	18.03	11.29
OHRD (m³/s)	9.19	7.67	8.57	9.33	9.32	6.39	4.88	4.16	4.69	8.91	14.95	13.52	8.47
OHRD (Mm³/mes)	24.62	20.54	22.96	25.00	24.95	17.12	13.08	11.14	12.56	23.87	40.04	36.22	22.68

Q demanda (Mm³/mes)	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
IUA (%)	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.09	0.12	0.14	0.12	0.06	0.04	0.04	0.08

Caudales medios y ambientales calculados a partir de Modelo De Thomas (abcd)⁶



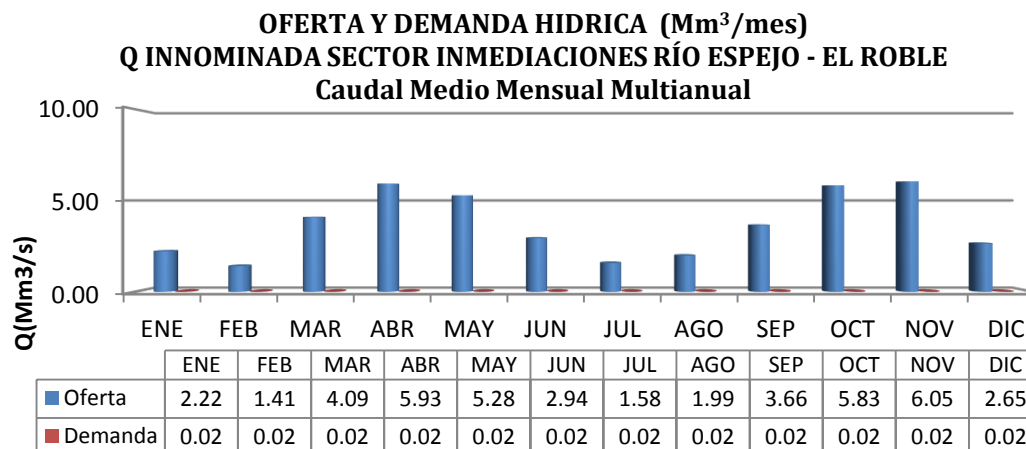
⁶ Obregón N, Fragala F, Blanco A, Gómez L. Implementación del modelo de Thomas en la cuenca alta de río Checua para la estimación de la recarga (Sabana de Bogotá, Cundinamarca, Colombia) XV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología. Medellín, Agosto de 2002.

QUEBRADA INNOMINADA SECTOR INMEDIACIONES RÍO ESPEJO - EL ROBLE: Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica antes de desembocar a la cuenca del río La Vieja.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q ambiental (m³/s)	0.28	0.18	0.51	0.74	0.66	0.37	0.20	0.25	0.46	0.73	0.75	0.33	0.45
Q medio (m³/s)	1.11	0.70	2.03	2.95	2.63	1.47	0.79	0.99	1.82	2.90	3.01	1.32	1.81
OHRD (m³/s)	0.83	0.53	1.53	2.21	1.97	1.10	0.59	0.74	1.37	2.18	2.26	0.99	1.36
OHRD (Mm³/mes)	2.22	1.41	4.09	5.93	5.28	2.94	1.58	1.99	3.66	5.83	6.05	2.65	3.64

Q demanda (Mm³/mes)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
IUA (%)	0.83	1.18	0.45	0.30	0.35	0.60	1.16	0.92	0.49	0.32	0.29	0.69	0.63

Caudales medios y ambientales calculados a partir de Modelo De Thomas (abcd)⁷



⁷ Obregón N, Fragala F, Blanco A, Gómez L. Implementación del modelo de Thomas en la cuenca alta de río Checua para la estimación de la recarga (Sabana de Bogotá, Cundinamarca, Colombia) XV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología. Medellín, Agosto de 2002.

Promediando mensualmente el porcentaje del índice de uso del agua para cada fuente en estudio, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 4. Índice de uso del agua, año 2018

UMC	Unidad Hidrográfica	Demanda potencial de agua (Mm ³ /Año)	Oferta hídrica regional disponible (Mm ³ /Año)	Índice de uso del agua (IUA)	Índice de uso del agua (IUA)	Demanda (Mm ³ /Año)	Oferta hídrica regional disponible (Mm ³ /Año)
RÍO QUINDÍO	Río Quindío Tramo 1	51.14	91.31	62.74	22.37	86.49	90.06
	Río Quindío Tramo 2	18.71	66.27	31.99			
	Río Navarco	0.23	28.66	0.84			
	Río Santo Domingo	8.93	35.93	25.58			
	Río Verde	6.41	24.49	26.98			
	Quebrada La Picota	0.67	51.10	2.36			
	Río Quindío Tramo 3	0.40	90.06	6.12			
RÍO ROBLE	Río Roble Tramo 1	1.97	4.93	45.95	22.19	9.85	96.03
	Río Roble Tramo 2	7.58	51.43	16.28			
	Río Roble Tramo 3	0.30	96.03	4.34			
RÍO ESPEJO	Río Espejo	6.96	43.14	18.64	18.64	6.96	43.14
RÍO LEJOS	Río Lejos	4.10	110.93	6.52	6.52	4.10	110.93
RÍO ROJO	Río Rojo	2.11	55.81	6.67	6.67	2.11	55.81
QUEBRADA BUENAVISTA	Quebrada Buenavista Tramo 1	4.72	10.88	47.50	26.75	6.88	40.85
	Quebrada Buenavista Tramo 2	2.16	40.85	6.00			
OTROS	Quebrada Cristales	2.00	13.57	16.33	16.33	2.00	13.57
	Quebrada Lacha	2.07	2.37	96.00	96.00	2.07	2.37
	Quebrada La Tigresa	0.00	11.96	0.47	0.47	0.00	11.96
	Quebrada Los Ángeles-Campo Alegre	0.23	19.77	1.47	1.47	0.23	19.77
	Río Barbas	2.07	46.17	6.83	6.83	2.07	46.17

UMC	Unidad Hidrográfica	Demanda potencial de agua (Mm³/Año)	Oferta hídrica regional disponible (Mm³) (Mm3/Año)	Índice de uso del agua (IUA)	Índice de uso del agua (IUA)	Demanda (Mm³/Año)	Oferta hídrica regional disponible (Mm3) (Mm3/Año)
	Río Barragán	0.18	49.09	0.54	0.54	0.18	49.09
	Río Sector Roble - Espejo	0.22	43.62	0.63	0.63	0.22	43.62

Fuente: CRQ

De la Tabla 4, se observa un Índice con demanda ALTA para el total del aprovechamiento hídrico relacionado con los ríos Quindío, Roble y quebrada Buenavista. Los ríos pertenecientes a la zona sur del departamento del Quindío poseen una demanda BAJA y una oferta hídrica regional disponible, lo que se relaciona con un Índice de uso del agua color Azul, Verde y Amarillo. El río Espejo y la quebrada Cristales poseen una demanda MODERADA. Por otro lado, la quebrada Lacha localizada en el municipio de Filandia, posee una demanda MUY ALTA.

4.1 CONCLUSIONES

UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO QUINDÍO

A lo largo del año hidrológico, la oferta hídrica regional disponible del río Quindío calculado en su primer tramo (hasta bocatoma EPA), posee un Índice de uso del agua MUY ALTO (color rojo), es decir que la mayor parte del año se presenta dicha condición; sólo en los meses de Enero, Abril, Noviembre y Diciembre la oferta hídrica no es superada por la demanda y se denota un índice de uso del agua ALTO (Color Naranja). El tramo 2 comprendido desde la confluencia con el río Navarco hasta la bocatoma PCH El Bosque, el río evidencia un Índice uso del agua entre MODERADO, ALTO y MUY ALTO predominando una demanda alta (color naranja). Entiéndase que dentro de Resolución 865 de 2004 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, no se contempla el uso energético por ser este no consuntivo (retorna al agua). Así pues, las captaciones de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas - PCH (Campestre, Bayona, La Unión y El Bosque) no fueron tomadas para la evaluación del Índice de uso del agua sobre el tramo medio del río Quindío, para el tramo 3, se observa un índice de uso del agua BAJO Y MUY BAJO, predominando el 90% del año hidrológico con índice de uso del agua MUY BAJO.

Los tributarios del río Quindío como el río Navarco y la quebrada La Picota, poseen un índice de uso del agua con demandas que van desde MUY BAJAS a BAJAS (colores azul y verde). Por el contrario, para las unidades hidrográficas río Verde y Santo Domingo la presión en la demanda es ALTA (color Naranja), con respecto a la oferta disponible condición que persiste en todo el año hidrológico.

UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO ROBLE

El río Roble en el tramo 1 presenta un índice de uso del agua MUY ALTO (color rojo) para los meses de Enero, Agosto, Octubre y Noviembre el resto de meses predominando una demanda ALTA (color naranja). Para el tramo 2 de la unidad hidrográfica río Roble (hasta la bocatoma del municipio de Montenegro, EPQ), se observa que la presión de la demanda se encuentra entre MODERADA y ALTA a excepción del mes de noviembre que presenta un índice de uso del agua BAJO. Para el tramo 3, comprendido entre la estructura de captación del acueducto para el municipio de Montenegro hasta la desembocadura con el río La Vieja, se observa un índice de uso del agua MUY BAJO (color azul).

UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO ESPEJO

La unidad hidrográfica río Espejo, presenta una oferta hídrica regional disponible con demandas entre MODERADO (color amarillo) y ALTO (color naranja) a lo largo del año hidrológico.

UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA BUENAVISTA

La presión de la demanda es ALTO (color naranja) y MUY ALTO (color rojo), para el tramo 1 de la unidad hidrográfica quebrada Buenavista, siendo más crítica para los meses de Febrero, Julio, Agosto y Septiembre. El resto de los meses la presión de la demanda se considera ALTO (color naranja). El Tramo 2 de la quebrada Buenavista, presenta condición favorable toda vez que las demandas son pocas en este tramo, lo cual da como resultado un Índice del uso del agua BAJO (color verde) a excepción del mes de Agosto que la presión de la demanda es considerada MODERADA (color amarillo) frente a la oferta disponible.

UNIDAD HIDROGRÁFICA Río LEJOS

El balance hídrico para ésta unidad hidrográfica presenta un índice de uso del agua BAJO (color verde) a lo largo del año hidrológico analizado, sin embargo los meses de Julio, Agosto y septiembre la oferta se ve reducida dando como resultado un índice de uso del agua MODERADO (color amarillo).

UNIDAD HIDROGRÁFICA Río Rojo

El río Rojo, presenta un índice de uso del agua MODERADO (color amarillo) para los meses de Julio y Septiembre. Así mismo la presión de la demanda es ALTA (color naranja) con respecto a la oferta disponible para el mes de Agosto y el resto de meses presenta una condición BAJA (color verde).

UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA LACHA

La presión por el uso del agua puede evidenciarse en todo el año hidrológico, ya que la demanda es MUY ALTA (color rojo) en relación con la oferta hídrica regional disponible. Se ha evidenciado que este cuerpo de agua es susceptible a los eventos climatológicos, donde se presentan crecientes súbitos, así como fuertes descensos de caudal para periodos corto, cuando se disminuyen las precipitaciones.

UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA CRISTALES

Presenta una oferta hídrica regional disponible con demandas entre MODERADO (color amarillo) y ALTO (color naranja) a lo largo del año hidrológico, sin embargo para los meses de Mayo y Junio la presión de la demanda se considera BAJA (color verde) con respecto a la oferta disponible.

OTRAS: Las unidades hidrográficas Quebrada Los Ángeles -Campo Alegre, Río Barbas, Río Barragán y el Río innominado Sector Roble – Espejo presentan índices de uso del agua entre BAJO (color verde) y MUY BAJO (color Azul) a lo largo del año hidrológico.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Evaluación Regional del Agua ERA (2017).
- Germán Poveda (2000), Balances Hidrológicos de Colombia. COLCIENCIAS.
- IDEAM, Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua, ERAS 2013.
- Obregón N, Fragala F, Blanco A, Gómez L. Implementación del modelo de Thomas en la cuenca alta de río Checua para la estimación de la recarga (Sabana de Bogotá, Cundinamarca, Colombia) XV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología. Medellín, Agosto de 2002.
- Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío (2014)
- Reglamentación del río Roble, mediante resolución No. 1881 de diciembre 21 de 2011.
- Reglamentación Quebrada Buenavista, mediante resolución No. 1882 de diciembre 21 de 2011.
- Resolución 1801 de Septiembre 18 de 2015, " Por medio de la cual se adopta el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Fuente Hídrica Superficial Denominada Río Quindío en Jurisdicción del Departamento del Departamento del Quindío".
- Resolución 865 de 2004, Metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT.
- Sánchez, M.I. (1992). Métodos para el estudio de la evaporación y evapotranspiración.