

**FECHA  
INFORME  
02-12-2020****SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL**

*sin embargo, en promedio el Índice de Calidad del Agua a nivel general se encuentra con calificación Aceptable y con un valor de 0,72.*

## **6 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLES – RÍO ALGODONAL**

*La corriente hídrica del río Algodonal objeto del presente estudio, comprende desde el municipio de Ábrego y se extiende hasta el área rural del municipio de Ocaña, donde confluye con el río Tejo. Durante el mes de Septiembre de 2020 se realizó la caracterización de la cuenca en mención, con el fin de estudiar su dinámica y realizar su seguimiento ante la posible alteración en su cauce. A continuación se analizan las variables de pH, Temperatura, Conductividad eléctrica, Sólidos suspendidos totales, Demanda bioquímica de oxígeno, Demanda química de oxígeno, Nitrógeno total, Fósforo total, Turbiedad, Oxígeno disuelto y Caudal, ya que su comportamiento incide en la calificación del índice de calidad del Agua superficial de la corriente hídrica en estudio, el índice se calcula de acuerdo al protocolo establecido por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Así mismo, se analiza otra variable como Hidrocarburos, que aunque no influye en el cálculo de la calidad del agua, es importante su resultado teniendo en cuenta los factores antrópicos que lo ocasiona.*

**6.1 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE TEMPERATURA - pH**

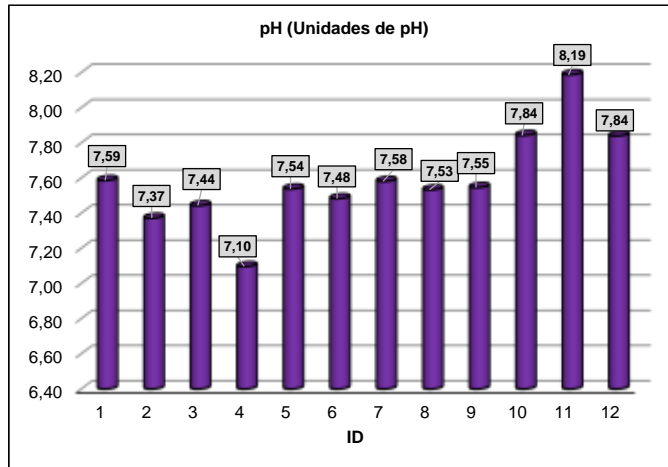
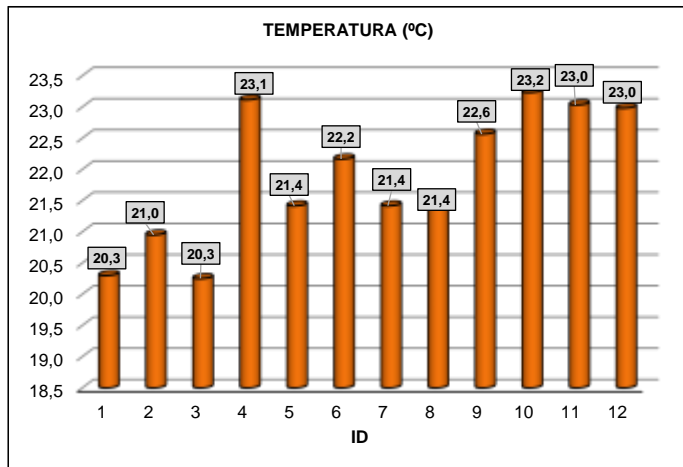
ID	NOMBRE	TEMPERATURA (°C)	pH (Unidades)
1	Estación metereológica las Vegas-captación distrito de riego	20,3	7,59
2	Piedras Rojas	21,0	7,37
3	La Hamaca	20,3	7,44
4	Km 23	23,1	7,10
5	Guayabal Telecom	21,4	7,54
6	San Luis	22,2	7,48
7	La Cabaña	21,4	7,58
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallón Santander	21,4	7,53
9	UFPS	22,6	7,55
10	Brisas del Amanecer	23,2	7,84
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	23,0	8,19
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	23,0	7,84

*El comportamiento de la Temperatura es consecuencia del clima, de la topografía del terreno y de la altura sobre el nivel del mar, ya que es una variable muy importante que incide en los procesos fotosintéticos del agua y la remoción de la carga orgánica, puesto que a mayor temperatura se aceleran estos procesos y su calidad disminuye.*

*La temperatura en el agua sufre variaciones a medida que va disminuyendo la altura sobre el nivel del mar, iniciando con 20,3°C en el ID 1 Estación meteorológica las Vegas, cambiando a cálida sobre todo el trayecto del río Algodonal hasta alcanzar el valor más alto en la parte baja de la cuenca sobre el ID 12 200 m después de la confluencia con el río Tejo con 23,0°C a una altura de 998 m.s.n.m, condiciones donde disminuye la solubilidad del Oxígeno.*

**FECHA  
 INFORME**  
 02-12-2020

**SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL**



*De acuerdo con la literatura y la normatividad, entre 5,0 y 9,0 oscila el valor de pH en aguas superficiales, siendo una variable que indica acidez o alcalinidad lo que permite controlar sus efectos en el comportamiento de otros constituyentes del agua.*

*Para la variable pH en los doce (12) ID caracterizados de la corriente superficial del río Algodonal, tuvo un comportamiento estable cerca a la neutralidad y ligeramente básico, encontrándose dentro del rango admisible para aguas naturales superficiales y para la vida acuática, indicando que no se presentaron alteraciones externas que pudieran afectar el agua en el momento del muestreo.*

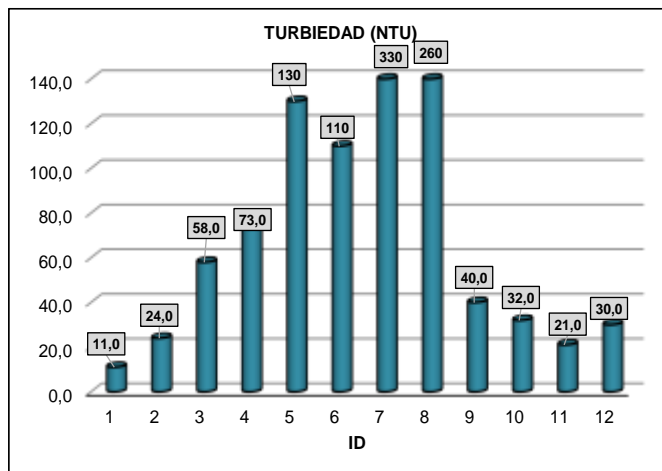
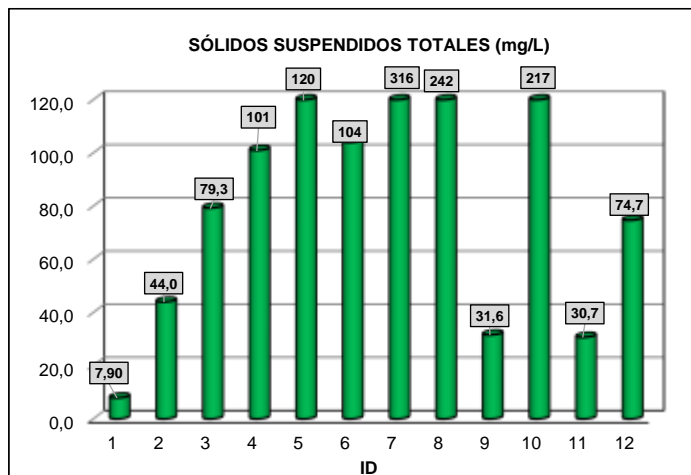
*Los resultados de las variables medidas en campo como lo son el pH y la Temperatura cumplen los rangos establecidos en el Decreto 1076 de 2015 “Decreto único reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, para temperatura “<40°C” y en pH para todos los usos relacionados en el decreto*

**6.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE TURBIEDAD – SÓLIDOS  
SUSPENDIDOS TOTALES**

ID	NOMBRE	TURBIEDAD (NTU)	SST (mg/L)
1	Estación metereológica las Vegas-captación distrito de riego	11,0	7,90
2	Piedras Rojas	24,0	44,0
3	La Hamaca	58,0	79,3
4	Km 23	73,0	101
5	Guayabal Telecom	130	120
6	San Luis	110	104
7	La Cabaña	330	316
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallón Santander	260	242
9	UFPS	40,0	31,6
10	Brisas del Amanecer	32,0	217
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	21,0	30,7
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	30,0	74,7

*La variable Turbiedad permite determinar la pérdida de transparencia del agua ocasionada por el material particulado en suspensión, este material puede contener arcillas, limos o material orgánico que se mantiene en suspensión debido al arrastre de la corriente o a su naturaleza coloidal.*

*Los valores más altos presentados en la corriente hídrica corresponden a los ID 5, ID 6, ID 7 e ID 8 con resultados de 130, 110, 330 y 260 NTU respectivamente. El valor más bajo de turbiedad se obtuvo en el ID 1 Estación meteorológica las Vegas con valor de 11,0 NTU.*



Una de las variables físicas más importantes del agua son los sólidos, se pueden encontrar en el agua de tipo orgánico y/o inorgánico producto de las diferentes actividades en su área de influencia. Los sólidos suspendidos como su nombre lo indica son aquellos que flotan en el agua, en su mayoría son orgánicos y dan lugar al aumento de turbiedad.

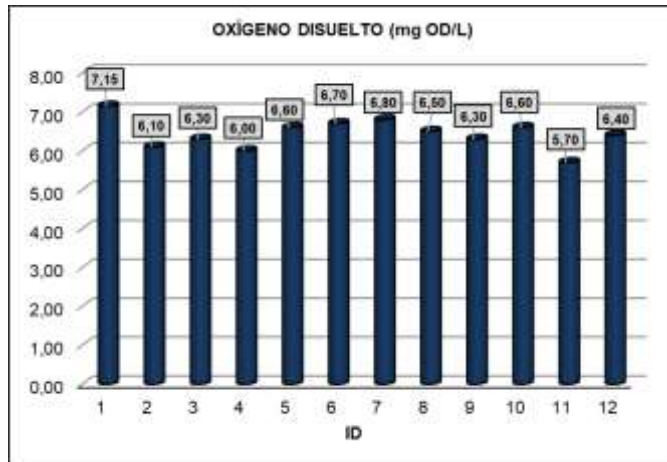
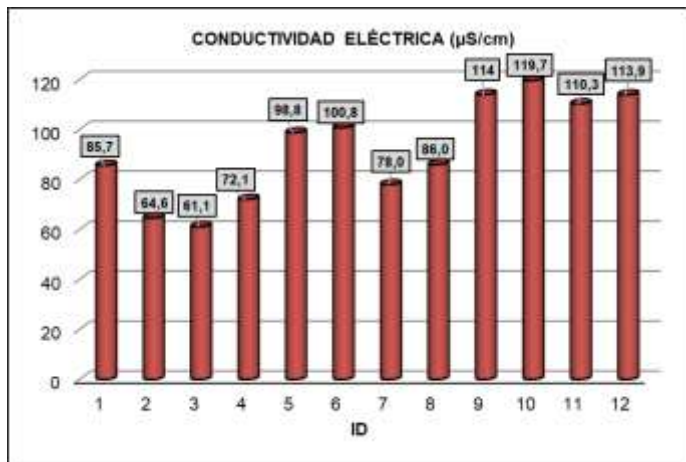
Altas concentraciones se registraron en los ID 4, ID 5, ID 6, ID 7, ID 8 e ID 10 con valores de 101, 120, 104, 318, 242 y 217 mg/L respectivamente. Estas altas concentraciones en algunos puntos de muestreo se ven asociados con las características del material de arrastre y sedimentos que a su vez se incrementaron por acción de las lluvias, influyendo directamente en los resultados de estos ensayos. Lo anterior corrobora la afectación de la calidad del agua en los ID 5, ID 7 e ID 8 al aumentar significativamente las concentraciones tanto de sólidos suspendidos totales como de la turbidez ya que estas variables tienen una estrecha relación.

Para el ID 1 los resultados de sólidos suspendidos totales de (7,90 mg/L) y de turbiedad (11,0 NTU) confirman los valores más bajos de toda la corriente superficial del río Algodonal, reflejando la mejor calidad del agua con valor de 0,80 para el Índice de Calidad del Agua y con una calificación de Aceptable.

**6.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA – OXÍGENO DISUELTO**

ID	NOMBRE	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (μS/cm)	OXÍGENO DISUELTO (mg OD/L)
1	Estación metereológica las Vegas-captación distrito de riego	85,7	7,15
2	Piedras Rojas	64,6	6,10
3	La Hamaca	61,1	6,30
4	Km 23	72,1	6,00
5	Guayabal Telecom	98,8	6,60
6	San Luis	100,8	6,70
7	La Cabaña	78,0	6,80
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallón Santander	86,0	6,50
9	UFPS	114	6,30
10	Brisas del Amanecer	119,7	6,60
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	110,3	5,70
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	113,9	6,40

*La variable conductividad eléctrica indica la capacidad del agua para transportar la corriente eléctrica, esta capacidad depende de la concentración de sales disueltas en el agua, y de la temperatura en el momento de su medición. La variabilidad de la conductividad eléctrica puede suministrar información acerca de fuentes de contaminación, aumentándose principalmente con el contenido de sólidos disueltos y con la temperatura del agua, lo que influye significativamente en su calidad.*



De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede evidenciar un aumento en la conductividad eléctrica del ID 9 al ID 12 posiblemente debido a la presencia de sustancias inorgánicas generadas por las actividades antrópicas en el área de influencia, los valores de conductividad eléctrica fluctúan entre 110,3 y 119,7 µS/cm.

El oxígeno disuelto es una de las variables más importantes en el agua puesto que es un indicador de contaminación y es directamente proporcional a su calidad. El oxígeno disuelto en el agua puede ser consumido por la fauna acuática a mayor velocidad con respecto a la velocidad con la que es reemplazado desde la atmósfera, lo que provoca que los organismos acuáticos compitan por el oxígeno generando la afectación en la distribución de este tipo de vida. Para la fauna ictiológica concentraciones de oxígeno menores de 3 mg/L es letal.

El punto de muestreo con mejor concentración de oxígeno disuelto fue el ID 1 con valor de 7,15 mg/L y con un Índice de Calidad del Agua de 0,80 este valor es concordante con los resultados favorables de las variables sólidos suspendidos totales y turbiedad en este punto de muestreo.

**FECHA  
INFORME  
02-12-2020**

**SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL**

**6.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE DBO<sub>5</sub>– DQO**

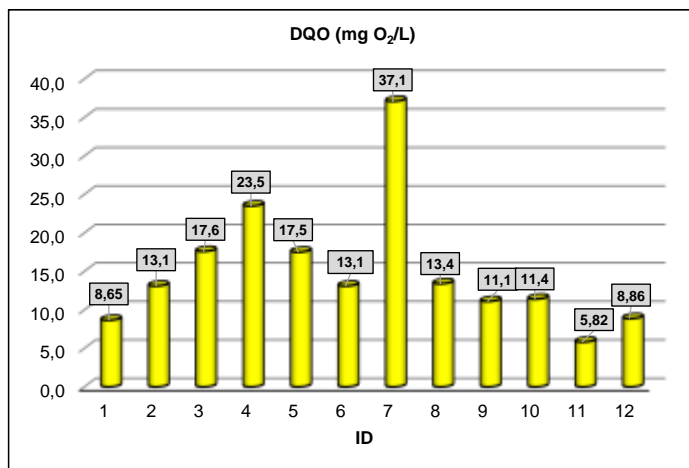
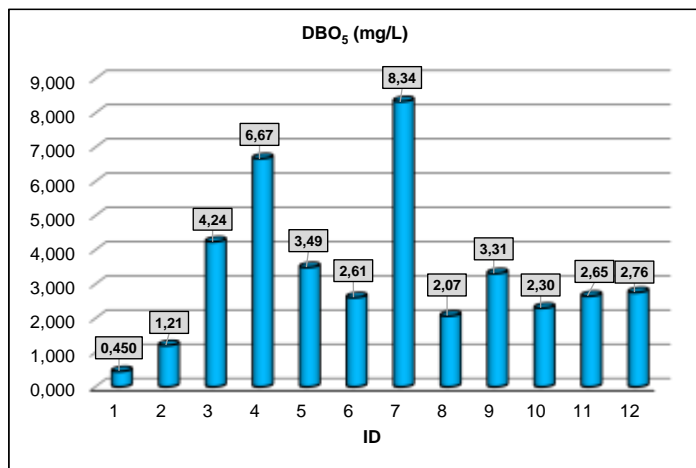
ID	NOMBRE	DBO <sub>5</sub> (mg/L)	DQO (mg O <sub>2</sub> /L)
1	Estación metereológica las Vegas-captación distrito de riego	0,450	8,65
2	Piedras Rojas	1,21	13,1
3	La Hamaca	4,24	17,6
4	Km 23	6,67	23,5
5	Guayabal Telecom	3,49	17,5
6	San Luis	2,61	13,1
7	La Cabaña	8,34	37,1
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallón Santander	2,07	13,4
9	UFPS	3,31	11,1
10	Brisas del Amanecer	2,30	11,4
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	2,65	5,82
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	2,76	8,86

*Las variables demanda química de oxígeno - DQO y demanda bioquímica de oxígeno - DBO son de gran importancia para la determinación de la contaminación por materia orgánica, tanto en las aguas superficiales como en aguas residuales.*

*La demanda bioquímica de oxígeno – DBO, es la capacidad de los microorganismos para degradar la materia orgánica en cinco días, por lo tanto, un mayor valor de esta variable indica que hay un aumento de materia orgánica en el cuerpo de agua y agotamiento del oxígeno, lo que indica contaminación y disminución en su calidad. De acuerdo con los resultados obtenidos en todo el trayecto de la cuenca, no se presentó alteración alguna, los valores fueron bajos y estables en la mayoría de los ID caracterizados, el valor mayor se obtuvo en el ID 7 con 8,34 mg/L respectivamente.*

**FECHA  
 INFORME**  
 02-12-2020

**SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL**



La demanda química de oxígeno – DQO, es la cantidad de oxígeno que se requiere para oxidar químicamente el material orgánico biodegradable y no biodegradable. La demanda química de oxígeno - DQO tiene una estrecha relación con la demanda bioquímica de oxígeno - DBO puesto que ésta última determina la descomposición de la materia orgánica biodegradable.

De acuerdo con la gráfica anterior y al igual que sucede con la demanda bioquímica de oxígeno - DBO, los resultados fueron estables sin ningún tipo de alteración en los doce (12) puntos de muestreo, presentando el mayor valor en el ID 7 con 37,1 mg/L, este resultado se debe a la descarga de vertimientos en el cuerpo de agua del centro poblado la Hermita situado antes de este ID.

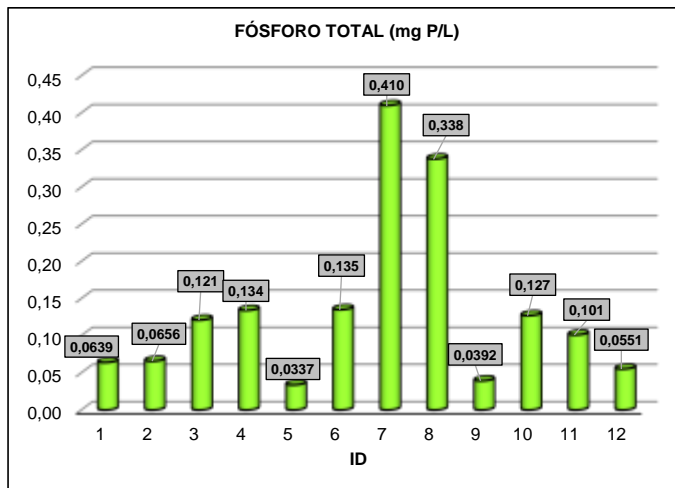
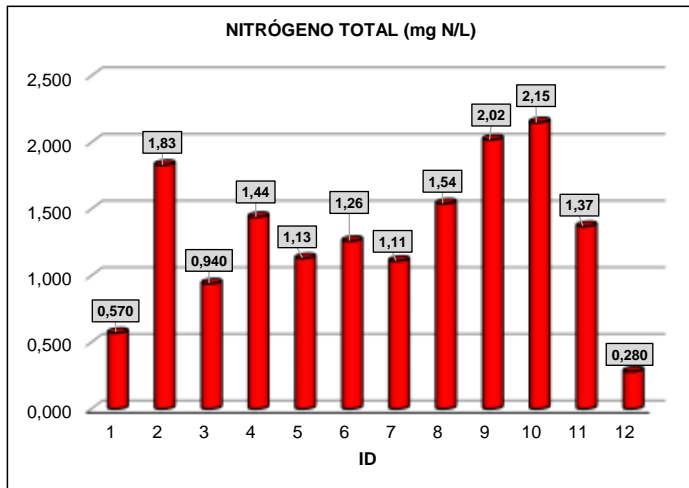
**6.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE NITRÓGENO \_ FÓSFORO**

ID	NOMBRE	NITRÓGENO TOTAL (mg N/L)	FÓSFORO TOTAL (mg P/L)
1	Estación metereológica las Vegas-captación distrito de riego	0,570	0,0639
2	Piedras Rojas	1,83	0,0656
3	La Hamaca	0,940	0,121
4	Km 23	1,44	0,134
5	Guayabal Telecom	1,13	0,0337
6	San Luis	1,26	0,135
7	La Cabaña	1,11	0,410
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallón Santander	1,54	0,338
9	UFPS	2,02	0,0392
10	Brisas del Amanecer	2,15	0,127
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	1,37	0,101
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	0,280	0,0551

*El nitrógeno es un nutriente importante para el desarrollo de los organismos vivos y por lo general se encuentra en aguas superficiales y subterráneas en compuestos de amoníaco, nitratos y nitritos, este proceso de nitrificación se lleva a cabo dependiendo del pH, de la temperatura y del oxígeno disuelto del agua. El nitrógeno al igual que la demanda bioquímica de oxígeno - DBO y el fósforo indica la presencia de materia orgánica en el agua, un aumento en su concentración puede ocasionar una eutrofización, el crecimiento de fitoplancton por el aporte de nutrientes y la disminución del oxígeno afectando la vida acuática presente en las corrientes hídricas.*

**FECHA  
INFORME  
02-12-2020**

**SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL**



*Los resultados presentados en las gráficas para los doce (12) ID caracterizados de la corriente hídrica del río Algodonal se encuentran estables sin algún valor significativo que pueda ocasionar un cambio drástico en la calidad del cuerpo del agua.*

*Los valores de concentración para la variable nitrógeno total se encuentran por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo que es <3,00 mg N/L, para la variable fósforo total los valores de concentración más representativos se presentaron en los ID 7 e ID 8 con 0,410 mg N/L y 0,338 mg N/L respectivamente, además se puede deducir que no hay afectación antrópica con compuestos fosforados en los diferentes ID monitoreados.*

**FECHA  
INFORME  
02-12-2020**

**SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL**

**6.6 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE CAUDAL - ICA**

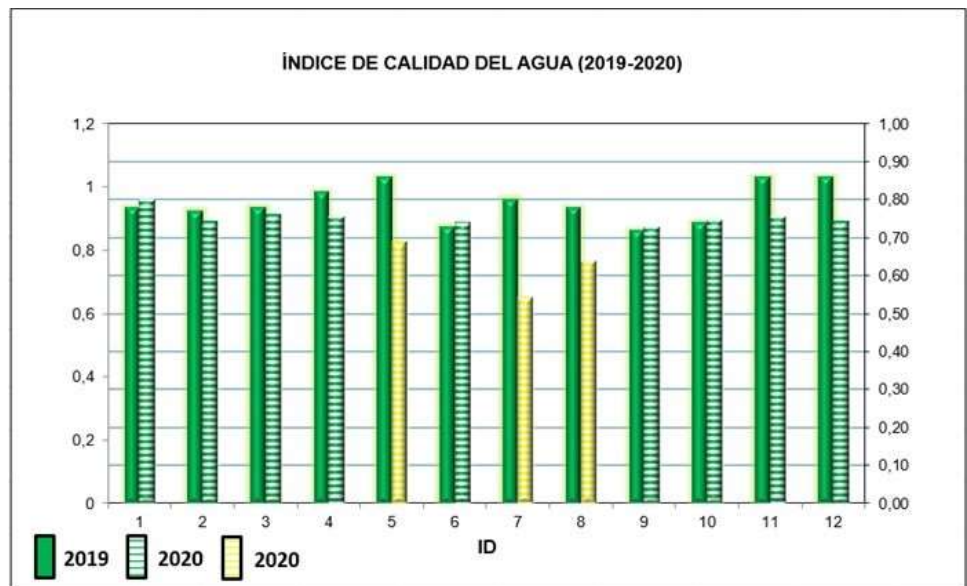
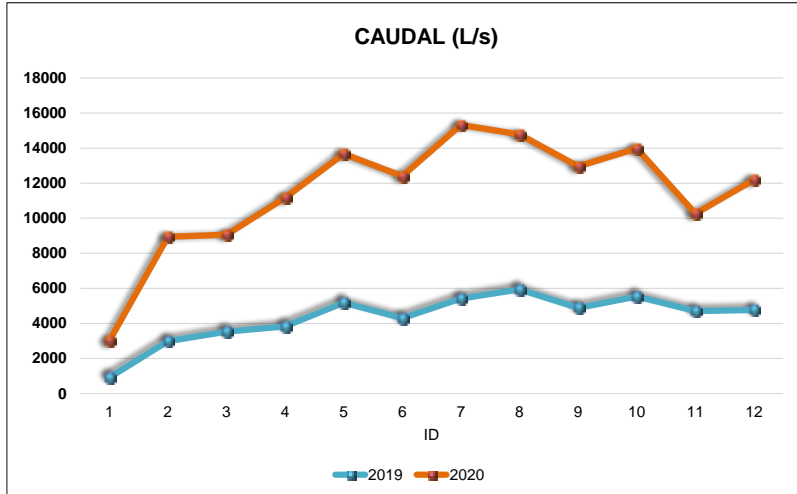
ID	NOMBRE	CAUDAL (L/s)	
		2019	2020
1	Estación metereológica las Vegas-captación distrito de riego	911	2101
2	Piedras Rojas	2989	5950
3	La Hamaca	3534	5531
4	Km 23	3830	7339
5	Guayabal Telecom	5184	8493
6	San Luis	4295	8107
7	La Cabaña	5416	9909
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallón Santander	5937	8841
9	UFPS	4889	8073
10	Brisas del Amanecer	5540	8448
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	4708	5558
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	4769	7429

ID	NOMBRE	ICA	
		2019	2020
1	Estación metereológica las Vegas-captación distrito de riego	0,78	0,80
2	Piedras Rojas	0,77	0,74
3	La Hamaca	0,78	0,76
4	Km 23	0,82	0,75
5	Guayabal Telecom	0,86	0,69
6	San Luis	0,73	0,74
7	La Cabaña	0,80	0,54
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallón Santander	0,78	0,64
9	UFPS	0,72	0,73
10	Brisas del Amanecer	0,75	0,75
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	0,86	0,75
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	0,86	0,74

*El caudal es una variable indispensable para analizar la dinámica de la cuenca del río Algodonal en todo su trayecto, además permite determinar el comportamiento de las variables evaluadas que inciden directamente en la calidad del agua, sumándose también otras variables que influyen como la temporada seca o húmeda en el que se realiza la caracterización de la corriente hídrica y demás condiciones ambientales.*

**FECHA  
INFORME  
02-12-2020**

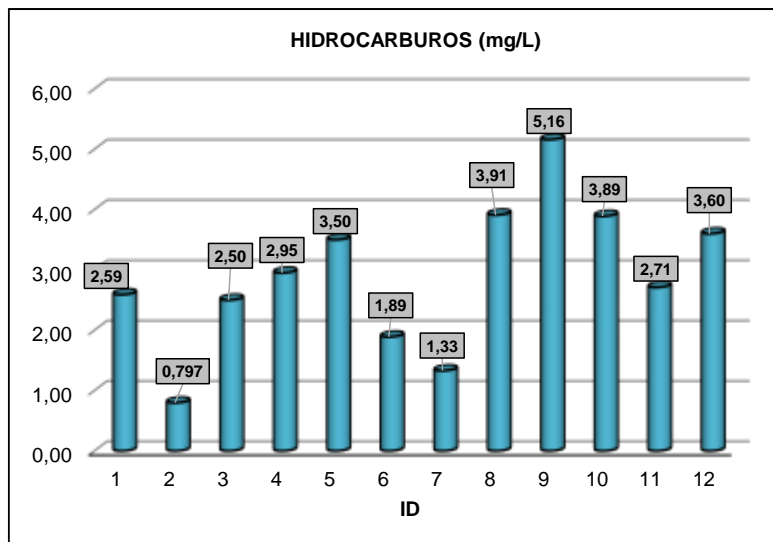
**SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL**



*Evaluando los resultados de caudal correspondientes al año 2019 con respecto al año 2020, se puede evidenciar un aumento significativo entre el 40 y el 50% en la mayoría de los doce (12) ID debido a que las mediciones se realizaron durante la temporada de lluvia lo que mejora su cauce en cuanto cantidad se refiere, no obstante, el mismo comportamiento no ocurrió con su calidad puesto que en algunos puntos de muestreo como el ID 5, ID 7 e ID 8 el índice de Calidad del Agua (ICA) cambió su calificación de Aceptable a Regular incidiendo negativamente el recurso hídrico en estos puntos.*

**6.7 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE HIDROCARBUROS**

ID	NOMBRE	HIDROCARBUROS (mg/L)
1	Estación metereológica las Vegas-captación distrito de riego	2,59
2	Piedras Rojas	0,797
3	La Hamaca	2,50
4	Km 23	2,95
5	Guayabal Telecom	3,50
6	San Luis	1,89
7	La Cabaña	1,33
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallón Santander	3,91
9	UFPS	5,16
10	Brisas del Amanecer	3,89
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	2,71
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	3,60



*El petróleo y los gases naturalmente asociados a él constituyen en la actualidad la principal fuente de hidrocarburos, El término hidrocarburo (HC) incluye los hidrocarburos alifáticos, formados por cadenas de átomos de carbono en las que no hay estructuras cíclicas, hidrocarburos alicíclicos o simplemente cíclicos.*

*Los resultados obtenidos para la variable hidrocarburos permite identificar la presencia de este tipo de compuestos en una baja concentración. Los ensayos de hidrocarburos realizados en el laboratorio ambiental no identifican el tipo específico de hidrocarburo, su presencia se ve reflejada en los resultados, presuntamente por acciones antrópicas como el paso de vehículos y maquinaria sobre la fuente hídrica para extraer materiales pétreos, uso de motobombas, en algunos casos se observan personas lavando los vehículos en las riberas de los cuerpos de agua. Es importante tener en cuenta que el aceite y la grasa están compuestos fundamentalmente de materia grasa de origen animal, vegetal y de hidrocarburos de petróleo.*