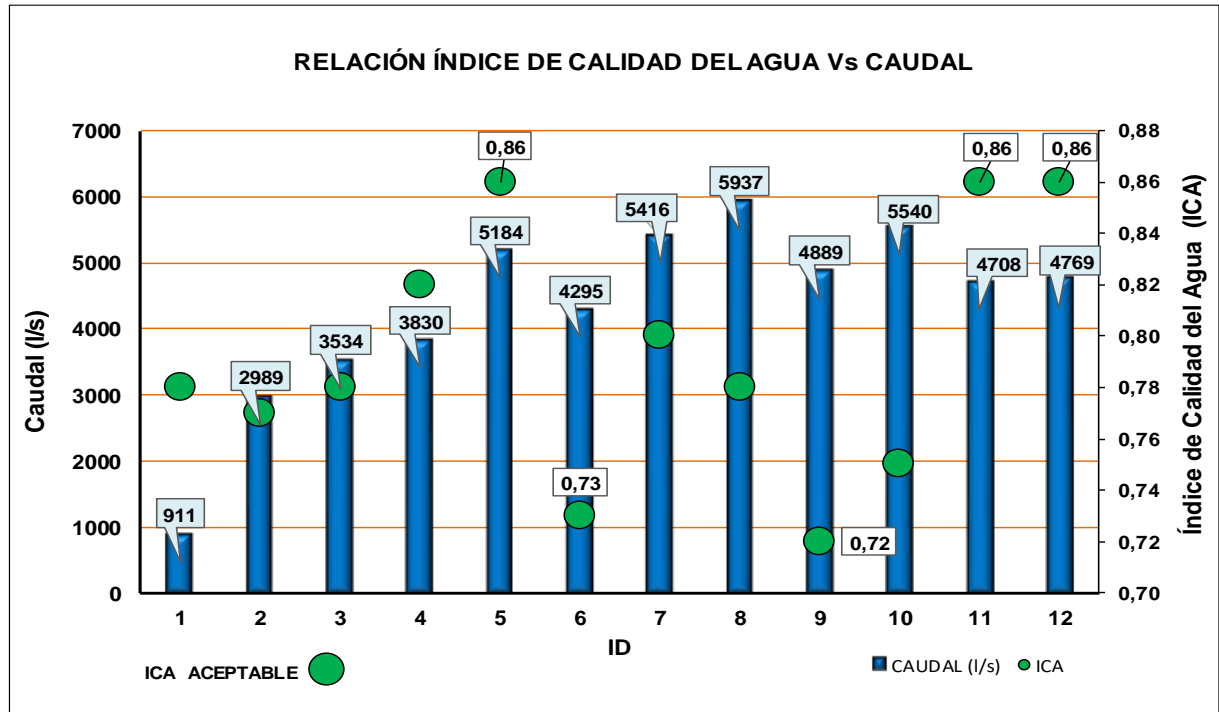


5. INTERPRETACIÓN DE VARIABLES CRUZADAS

El cruce de variables es un procedimiento que permite confirmar los resultados encontrados en determinado parámetro, conocer la incidencia de otro y además, determinar nuevos hallazgos relacionados con la calidad fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua.

De igual manera, es utilizada para asociar resultados de parámetros con actividades antrópicas, que sin lugar a dudas intervienen en los resultados que permiten conocer la calidad del agua, tal como pudo ser evidenciado en los reportes generados y sus respectivos análisis.

5.1 RELACIÓN CAUDAL vs. ICA – RÍO ALGODONAL 2019



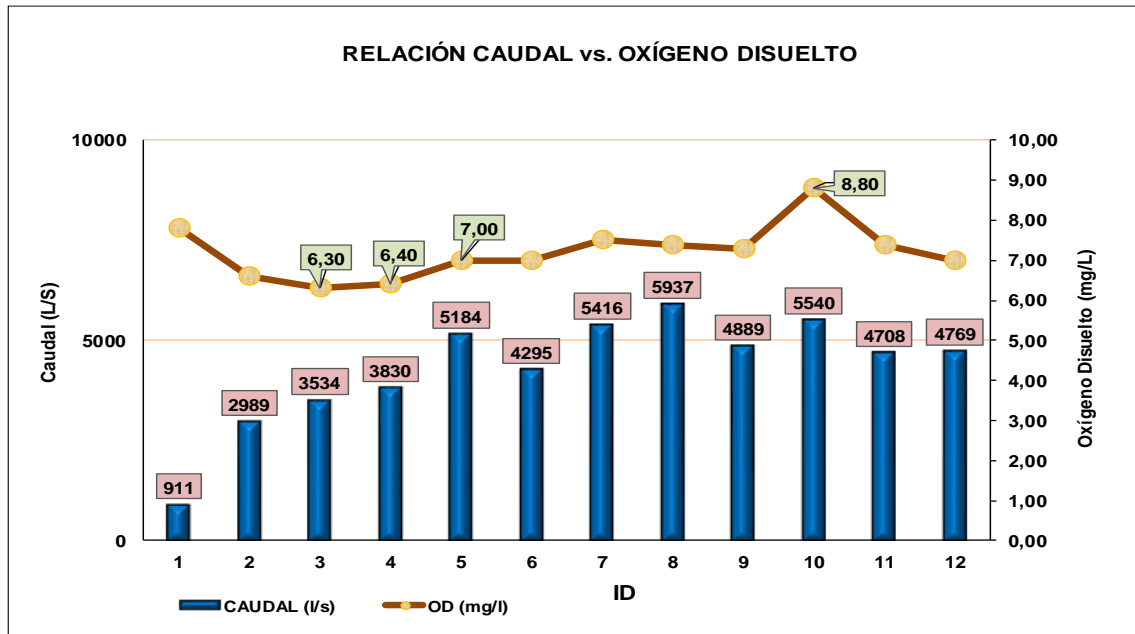
ID	NOMBRE	CAUDAL (l/s)	ICA
1	Estación metereologica las vegas-captación distrito de riego	911	0,78
2	Piedras Rojas	2989	0,77
3	La Hamaca	3534	0,78
4	Km 23	3830	0,82
5	Guayabal Telecom	5184	0,86
6	San Luis	4295	0,73
7	La Cabaña	5416	0,80
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallon Santander	5937	0,78
9	UFPS	4889	0,72
10	Brisas del Amanecer	5540	0,75
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	4708	0,86
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	4769	0,86

Uno de los factores con más relevancia en la dinámica del río Algodonal son sus caudales satisfactorios ya que en gran parte el índice de calidad del agua depende estrechamente del caudal.

En la vigencia 2018, los ID 6, 7 y 11 presentaron una ponderación regular; el ID 12 presento una condición mala. Para el año 2019 se ve un cambio en estas condiciones ya que los 12 ID monitoreados aumentaron presentando una ponderación aceptable.

Los ID 5, 11 y 12 fueron los sectores con los ICA más Aceptables = 0,86 con caudales Q= 5184, 4708 y 4769 L/seg, aunque a nivel general se observa que todos los ID monitoreados presentan índice de calidad del agua aceptable.

5.2 RELACIÓN CAUDAL vs. OXÍGENO DISUELTO – RÍO ALGODONAL 2019

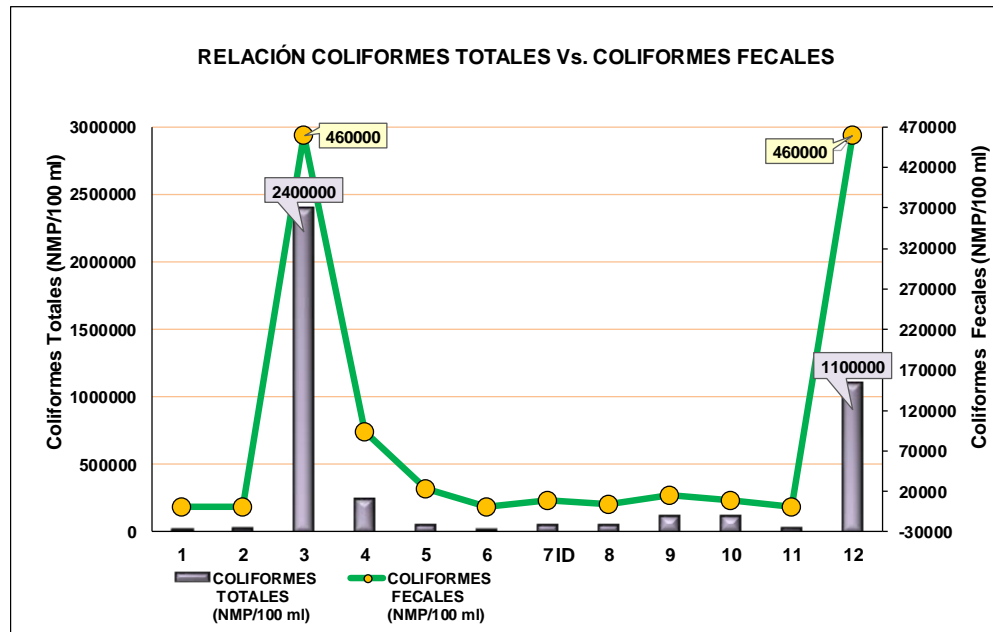


ID	NOMBRE	CAUDAL (l/s)	OD (mg/l)
1	Estación metereologica las vegas-captación distrito de riego	911	7,80
2	Piedras Rojas	2989	6,60
3	La Hamaca	3534	6,30
4	Km 23	3830	6,40
5	Guayabal Telecom	5184	7,00
6	San Luis	4295	7,00
7	La Cabaña	5416	7,50
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallon Santander	5937	7,40
9	UFPS	4889	7,30
10	Brisas del Amanecer	5540	8,80
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	4708	7,40
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	4769	7,00

En una fuente hídrica uno de los indicadores más importantes es el oxígeno disuelto, es un parámetro que depende de diferentes análisis como la temperatura, el caudal, el fitoplancton, actividades antrópicas y la materia orgánica en descomposición.

El río Algodonal ofrece caudales satisfactorios a lo largo de su recorrido, para la vigencia 2019 presenta un caudal promedio de 4333 L/seg y oxígeno disuelto de 7,21 mg/L. El oxígeno disuelto OD tiene una tendencia a ser mayor en un cuerpo de agua con mayor caudal.

5.3 RELACIÓN COLIFORMES TOTALES vs. COLIFORMES FECALES RÍO ALGODONAL



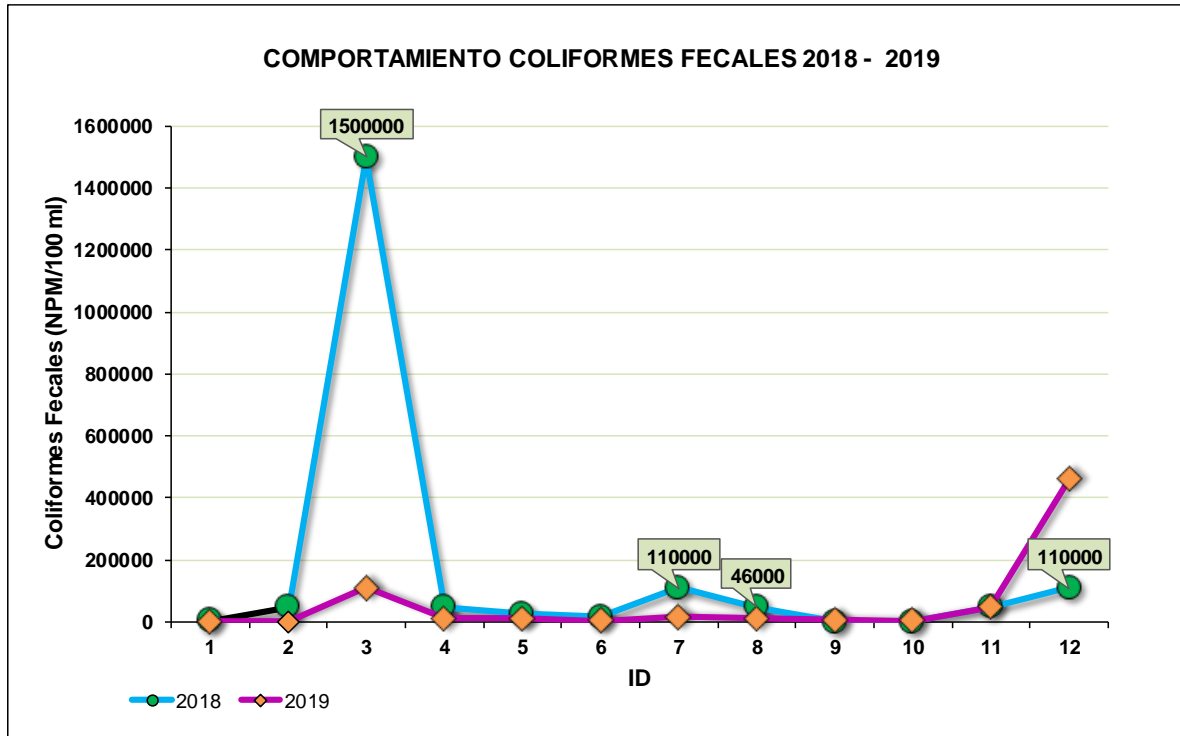
ID	NOMBRE	COLIFORMES TOTALES (NMP/100 ml)	COLIFORMES FECALES (NMP/100 ml)
1	Estación metereologica las vegas-captación distrito de riego	15000	430
2	Piedras Rojas	21000	930
3	La Hamaca	2400000	460000
4	Km 23	240000	93000
5	Guayabal Telecom	46000	24000
6	San Luis	11000	930
7	La Cabaña	46000	9300
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallon Santander	46000	4300
9	UFPS	110000	15000
10	Brisas del Amanecer	110000	9300
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	24000	930
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	1100000	460000

La presencia de Coliformes en los cuerpos de agua son la evidencia que nos permite dictaminar que, en las mismas drenan vertimientos tanto domésticos como industriales y/o agropecuarios.

De acuerdo al análisis microbiológico en los 12 ID se observa presencia de microorganismos que nos indican que existe este tipo de contaminación, para el año 2019 los ID más preocupantes son los ID 3, 4 y el ID 12. Se presume que en el ID 3 La Hamaca en donde se registran coliformes fecales de 460000 número más probable por cada 100ml de agua (NMP/100ml) mantiene estos indicadores altos ya que el punto se encuentra después de la laguna de oxidación del municipio de Abrego.

Uno de los factores más desfavorables del río Algodonal es el aporte de coliformes del río Tejo luego de su unión en el ID 12 en donde se presentan coliformes totales de 1100000 (NMP/100ml) y coliformes fecales de 460000 (NMP/100ml).

5.4 COMPORTAMIENTO DE COLIFORMES FECALES 2018 – 2019

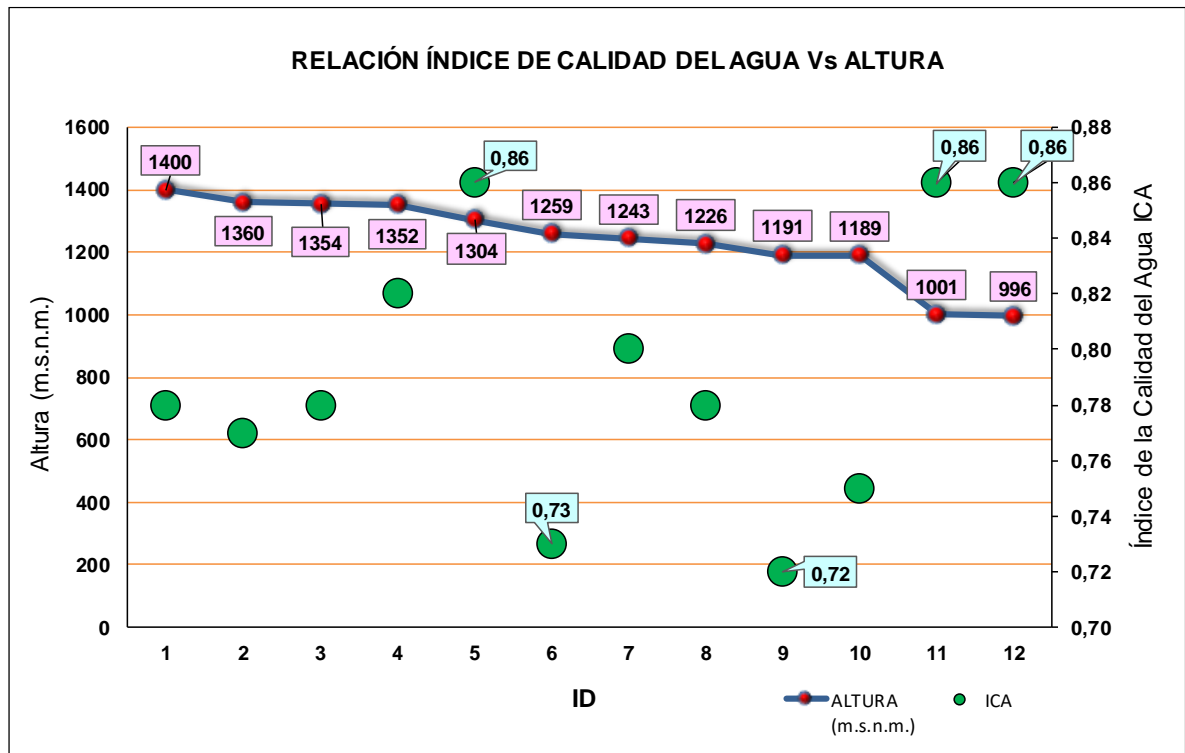


NOMBRE	COLIFORMES FECALES (NPM/100 ml)	
	2018	2019
Estación metereologica las vegas-captación distrito de riego	1500	430
Piedras Rojas	46000	750
La Hamaca	1500000	110000
Km 23	46000	11000
Guayabal Telecom	24000	11000
San Luis	15000	2400
La Cabaña	110000	15000
Sector el Rosal aguas arriba Batallon Santander	46000	9300
UFPS	825	4300
Brisas del Amanecer	930	1500
200 m antes de la confluencia Río Tejo	46000	46000
200 m después de la confluencia Río Tejo	110000	460000

En los 12 ID evaluados durante la vigencia 2018 y 2019 se evidencia la presencia de COLIFORMES FECALES. Se observa en la tabla de resultados que hay 3 ID con mayor índice de afectación como son el ID 3 que corresponde a la Hamaca, en comparación con el año 2018 disminuyo de 1500000 (NMP/100ml) a 110000 (NMP/100ml), a pesar de que disminuyo sigue siendo un resultado alto.

Para la vigencia 2019, se puede observar una disminución a nivel general en los 12 ID en comparación con los resultados del año 2018.

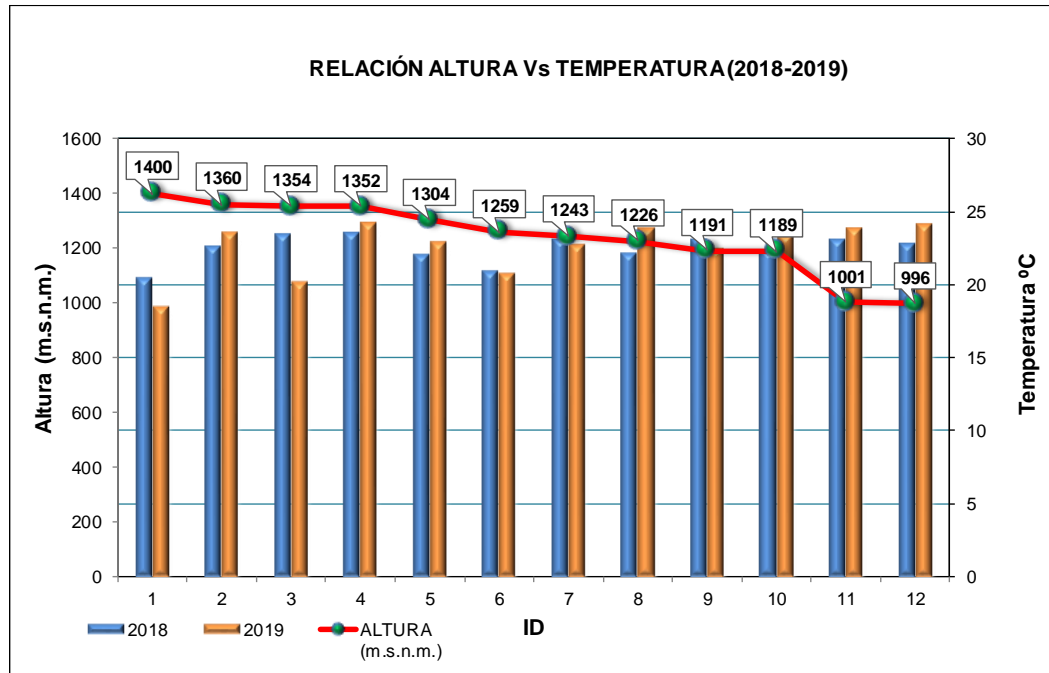
5.5 RELACIÓN ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA vs ALTURA



ID	NOMBRE	ALTURA (m.s.n.m.)	ICA
1	Estación metereologica las vegas-captación distrito de riego	1400	0,78
2	Piedras Rojas	1360	0,77
3	La Hamaca	1354	0,78
4	Km 23	1352	0,82
5	Guayabal Telecom	1304	0,86
6	San Luis	1259	0,73
7	La Cabaña	1243	0,80
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallon Santander	1226	0,78
9	UFPS	1191	0,72
10	Brisas del Amanecer	1189	0,75
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	1001	0,86
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	996	0,86

Gracias a la información recopilada de monitoreos realizados en años anteriores, se logra evaluar la tendencia que ha marcado el río Algodonal, la cual se refleja en todo el trayecto, dado que de los cinco (5) puntos que, en el año inmediatamente anterior arrojaron como resultado un Índice ICA – Regular - Malo; para el año 2019 se evidencian resultados con una significancia importante ya que ascendieron a un Índice ICA – Aceptable. La altura sobre el nivel del mar se ha considerado como una variable importante dado que teniendo en cuenta las condiciones climáticas, los resultados fisicoquímicos son óptimos.

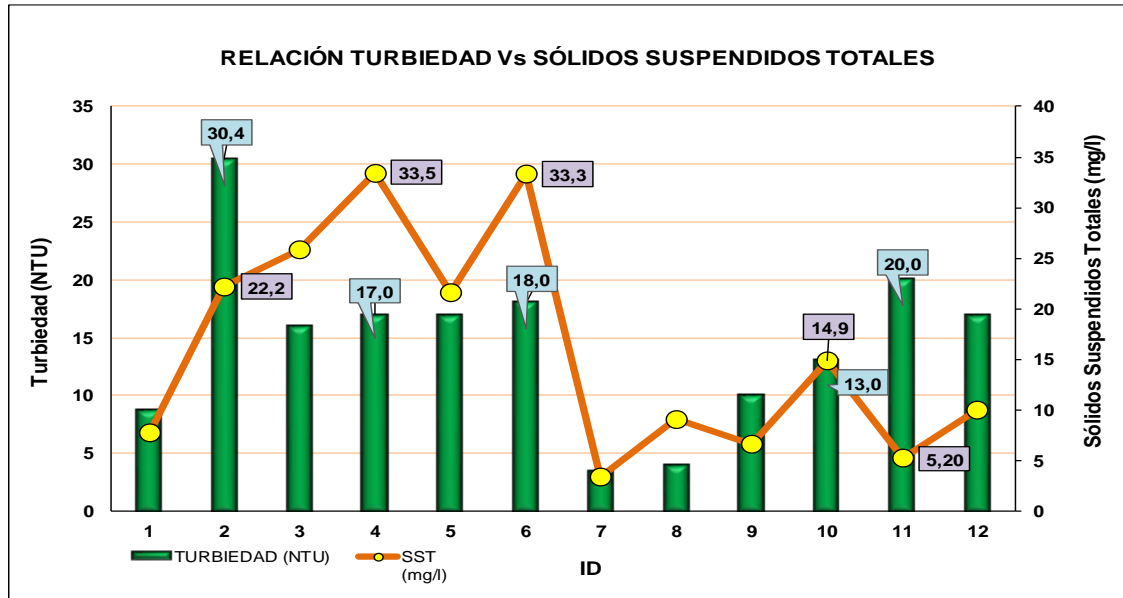
5.6 RELACIÓN ALTURA vs TEMPERATURA (2018 – 2019)



Como se puede observar en la gráfica y según las mediciones realizadas en campo, se puede concluir que, a mayor altura sobre el nivel del mar menor es la temperatura del agua, reportando para el año 2019 la menor temperatura se observa en el ID1 con una altura promedio de 1400 msnm. Lo anterior, permite concluir que, aunque en muchas ocasiones pareciera irrelevante, la temperatura es una de las variables más importantes dentro de un monitoreo de aguas superficiales, dado que en aguas con temperaturas muy bajas se encuentran mayor cantidad de organismos en condiciones óptimas para su supervivencia, demostrando excelentes resultados en la calidad del agua.

ID	NOMBRE	ALTURA (m.s.n.m.)	TEMPERATURA	
			2018	2019
1	Estación metereologica las vegas-captación distrito de riego	1400	20,5	18,5
2	Piedras Rojas	1360	22,7	23,5
3	La Hamaca	1354	23,5	20,1
4	Km 23	1352	23,6	24,1
5	Guayabal Telecom	1304	22,1	22,9
6	San Luis	1259	21,0	20,7
7	La Cabaña	1243	23,1	22,7
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallon Santander	1226	22,2	23,8
9	UFPS	1191	23,1	22,4
10	Brisas del Amanecer	1189	22,4	23,4
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	1001	23,1	23,8
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	996	22,9	24,1

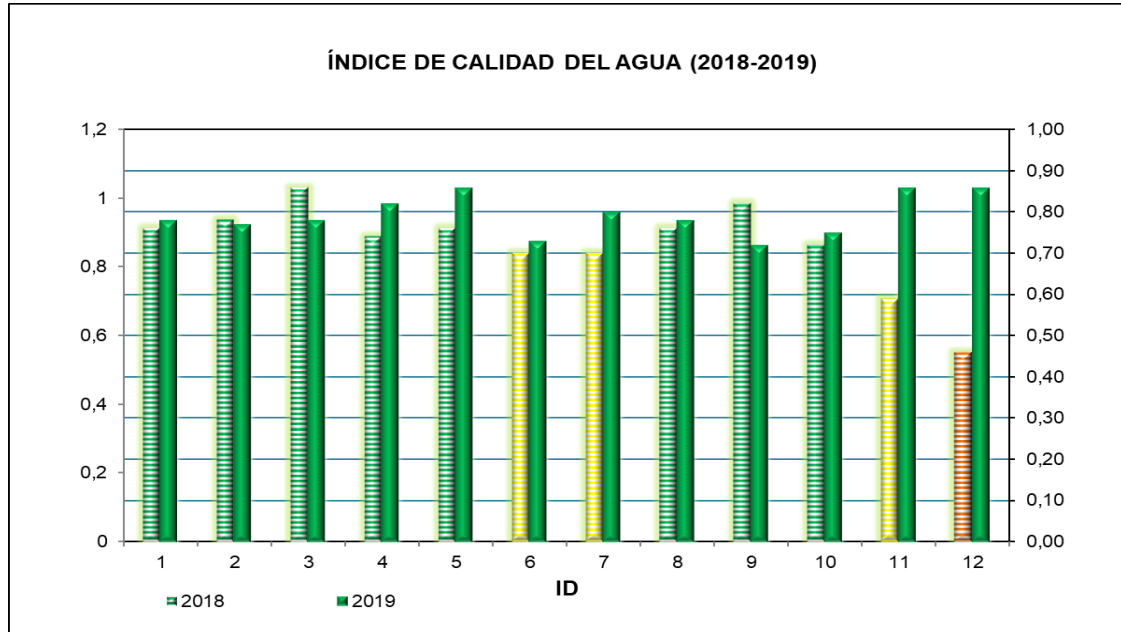
5.7 RELACIÓN TURBIEDAD vs SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES



ID	NOMBRE	TURBIEDAD (NTU)	SST (mg/l)
1	Estación metereologica las vegas-captación distrito de riego	8,65	7,75
2	Piedras Rojas	30,4	22,2
3	La Hamaca	16,0	25,8
4	Km 23	17,0	33,5
5	Guayabal Telecom	17,0	21,6
6	San Luis	18,0	33,3
7	La Cabaña	3,40	3,38
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallon Santander	4,00	9,10
9	UFPS	10,0	6,60
10	Brisas del Amanecer	13,0	14,9
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	20,0	5,20
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	17,0	10,0

En la gráfica anterior se demuestra la relación directamente proporcional que tienen los Sólidos Suspendedos Totales vs la Turbidez, evidenciándose en el ID 07 La cabaña la concentración más alta con 30,4 NTU en Turbidez y 22,2 mg/L de SST, aunque no supera los límites de cuantificación, es importante resaltar que dichos resultados probablemente son producto de las diferentes alteraciones que ha sufrido el río Algodonal en conjunto con el río Tejo por diferentes actividades antrópicas.

5.8 INDICE DE CALIDAD DEL AGUA (2018 – 2019)



El Índice de Calidad del Agua ICA es el resultado de la evaluación de los siguientes parámetros acreditados por el IDEAM: pH, Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitrógeno Total (NT), Fosforo Total (PT) y Conductividad Eléctrica (CE).

La corriente hídrica tiene un aumento general de su calidad según el índice de calidad del agua (ICA) el cual pondera varios parámetros indicadores del estado ambiental, prueba de ello es el aumento del ICA en los 12 ID evaluados en la vigencia 2019.

En el 2018 el ICA promedio del río Algodonal fue 72,0% condición aceptable, resaltando que los ID 6-7 y 11 presentaron ponderación regular y el ID 12 ponderación mala; en el año 2019 el promedio fue de 79 % con condición aceptable aumentando en el 2019 los ICA que presentaron disminución en la vigencia 2018.

ID	NOMBRE	ICA	
		2018	2019
1	Estación metereologica las vegas-captación distrito de riego	0,76	0,78
2	Piedras Rojas	0,78	0,77
3	La Hamaca	0,86	0,78
4	Km 23	0,74	0,82
5	Guayabal Telecom	0,76	0,86
6	San Luis	0,70	0,73
7	La Cabaña	0,70	0,80
8	Sector el Rosal aguas arriba Batallon Santander	0,76	0,78
9	UFPS	0,82	0,72
10	Brisas del Amanecer	0,72	0,75
11	200 m antes de la confluencia Río Tejo	0,59	0,86
12	200 m después de la confluencia Río Tejo	0,46	0,86