

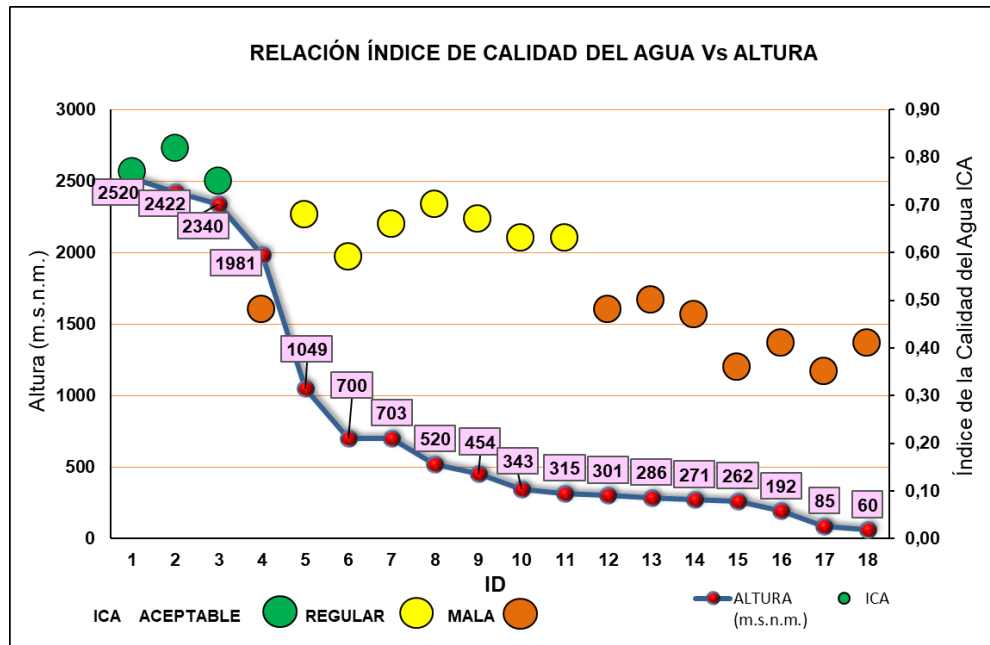
## **7. INTERPRETACIÓN VARIABLES CRUZADAS**

*El cruce de variables permite interpretar los resultados obtenidos en los diferentes ensayos y en cada ID o punto de muestreo caracterizado, además determina la incidencia directa o inversamente proporcional entre estos, que sumado a las actividades antrópicas en el área de influencia confirman hallazgos relacionados con la calidad fisicoquímica y microbiológica en la corriente hídrica en estudio.*

*Así mismo, se puede evaluar el comportamiento de las variables que se correlacionan y que reportan un indicio de la afectación del recurso hídrico y su dinámica, tal como pudo ser evidenciado con los diferentes reportes emitidos y sus respectivos análisis.*

*A continuación se realiza un análisis del comportamiento de cada variable, la mayoría de las cuales interviene en el Índice de Calidad del Agua.*

## 7.1 CRUCE DE VARIABLES (ALTURA Vs ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA)



ID	NOMBRE	ALTURA (m.s.n.m.)	ICA
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	2520	0,77
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteandendro	2422	0,82
3	Radio FM	2340	0,75
4	Escuela Los Naranjos	1981	0,48
5	El Diamante	1049	0,68
6	La Donjuana	700	0,59
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	703	0,66
8	La Garita	520	0,70
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	454	0,67
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	343	0,63
11	Puente Elías M. Soto	315	0,63
12	Puente Jorge Gaitan Durán	301	0,48
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	286	0,50
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	271	0,47
15	Río Enfermo	262	0,36
16	Paso de dos ríos	192	0,41
17	Agua Clara	85	0,35
18	Puente Angosto	60	0,41

*La altura sobre el nivel del mar es considerada una variable directamente proporcional con la calidad del agua, se considera que a mayor altura las condiciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua son óptimas, sin embargo, las actividades antrópicas y otras variables que influyen en el cuerpo de agua pueden cambiar estas condiciones de favorabilidad.*

*La caracterización de la cuenca del río Pamplonita inicia en el ID 1. Bocatoma El Rosal en el municipio de Pamplona ubicado a una altura de 2520 m.s.n.m, en este punto la calificación del Índice de Calidad del Agua (ICA) es Aceptable al igual que el ID 2 y en el ID 3, manteniéndose constante con respecto a los resultados obtenidos años anteriores, es decir sin intervención de gran magnitud que pudiera alterar su calidad.*

*A partir del ID 4. Escuela Los Naranjos a una altura de 1981 m.s.n.m, la calidad de la corriente hídrica desmejora presentando una calificación Mala, situación que se presenta debido a la descarga de los vertimientos domésticos provenientes del municipio de Pamplona, este punto es neurálgico teniendo en cuenta que desde que se está realizando la caracterización de la cuenca del río Pamplonita (año 2017), la calidad de la fuente hídrica oscila entre Regular y Mala sin evidencias de intervención alguna para mejorar su condición.*

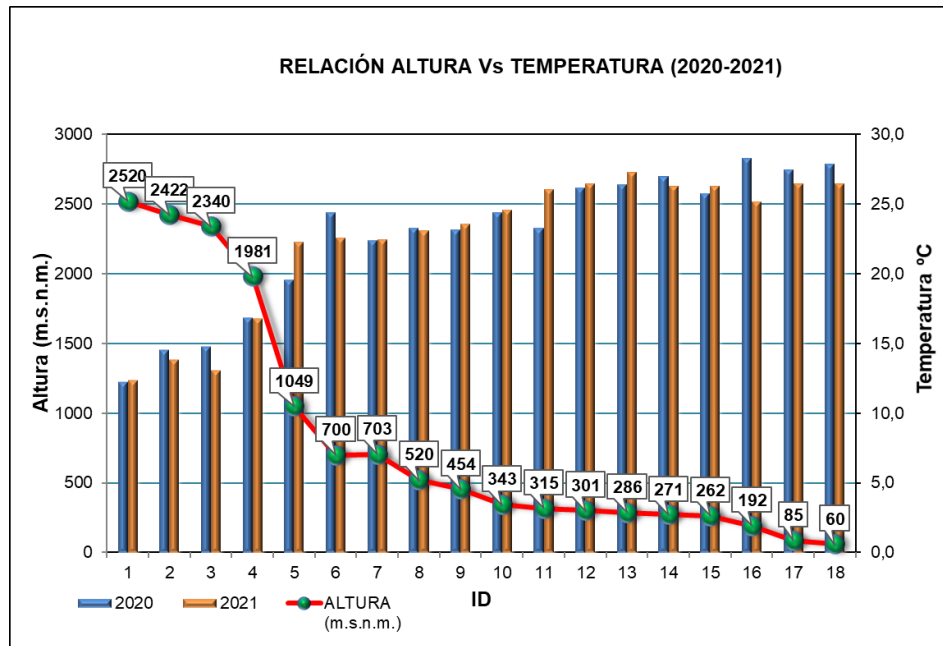
*Posteriormente, en el ID 5 ubicado en el El Diamante a una altura de 1049 m.s.n.m, mejoran las condiciones de la corriente hídrica pasando a calificación Regular, debido al aporte de la quebrada en este sector que diluye las concentraciones en el cuerpo hídrico ya las características hidráulicas y su capacidad de autorecuperación durante su recorrido aproximadamente de 22km, asemejándose a un sistema de tratamiento y mitigando el alto grado de contaminación provocado por las descargas de los vertimientos domésticos. Durante el trayecto desde el ID 5 hasta el ID 11 Puente Elías M. Soto ubicado en la zona urbana de la ciudad de Cúcuta, el Índice de Calidad del Agua se mantiene en calificación Regular, debido a que continúa el aporte al cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales domésticas e industriales de los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota, Ragonvalia, Herrán, Los Patios y Cúcuta, a las descargas se suman las*

*actividades antrópicas del área de influencia como extracción de material pétreo con maquinaria pesada, actividad agrícola y pecuaria al margen del río y actividad minera, que siempre están presentes ejerciendo presión sobre el cuerpo lótico y que en cierto modo se disminuye su impacto debido al caudal que aportan algunos afluentes como la quebrada Iscalá; además, presuntamente también inciden en la dinámica de la cuenca hídrica las obras de infraestructura de la vía 4G Pamplona – Cúcuta realizados durante los dos últimos años. Los factores mencionados generan alarma y un posible impacto negativo sobre la salud humana ya que en el ID 9 se encuentra ubicado el acueducto de la ciudad de Cúcuta que abastece de agua a toda la población de esta ciudad.*

*Continuando con la caracterización en la cuenca baja del río Pamplonita, a partir del ID 12 y hasta el ID 18. Puente Angosto (último punto de monitoreo), la calidad del cuerpo hídrico desmejora aún más con una calificación Mala. Adicional a su condición sedimentada y cauce lento característico de la cuenca baja, se evidencian múltiples factores antrópicos durante el trayecto como las obras que se están realizando al margen del río en la zona urbana de la ciudad de Cúcuta que involucran trabajos de adecuación con rocas de cantera para evitar la erosión de los bancos de la fuente hídrica, estas actividades ejercen una fuerte presión debido a la remoción de material que se hace del lecho de la fuente hídrica aumentando la concentración de sólidos, la turbidez y la conductividad eléctrica generando el deterioro de su calidad. La calidad del agua también se afecta porque en este sector no existe dilución alguna generada por afluentes, solo existe el aporte de los vertimientos domésticos e industriales de la ciudad de Cúcuta, además en este sector se presentan actividades de extracción de material de arrastre, actividades industriales de empresas coquizadoras y actividades agrícolas. Es importante indicar que durante los días de muestreo se presentaron precipitaciones en el estado Táchira afectando la confluencia de los ríos Táchira y Pamplonita.*

*Adicionalmente, el Índice de Calidad del Agua (ICA) de la cuenca del Río Pamplonita ha desmejorado debido al aumento de la población a lo largo del recorrido del recurso hídrico, principalmente en el municipio de Cúcuta, que genera un aumento de las aguas residuales vertidas al río.*

## 7.2 CRUCE DE VARIABLES (ALTURA vs TEMPERATURA 2020-2021)



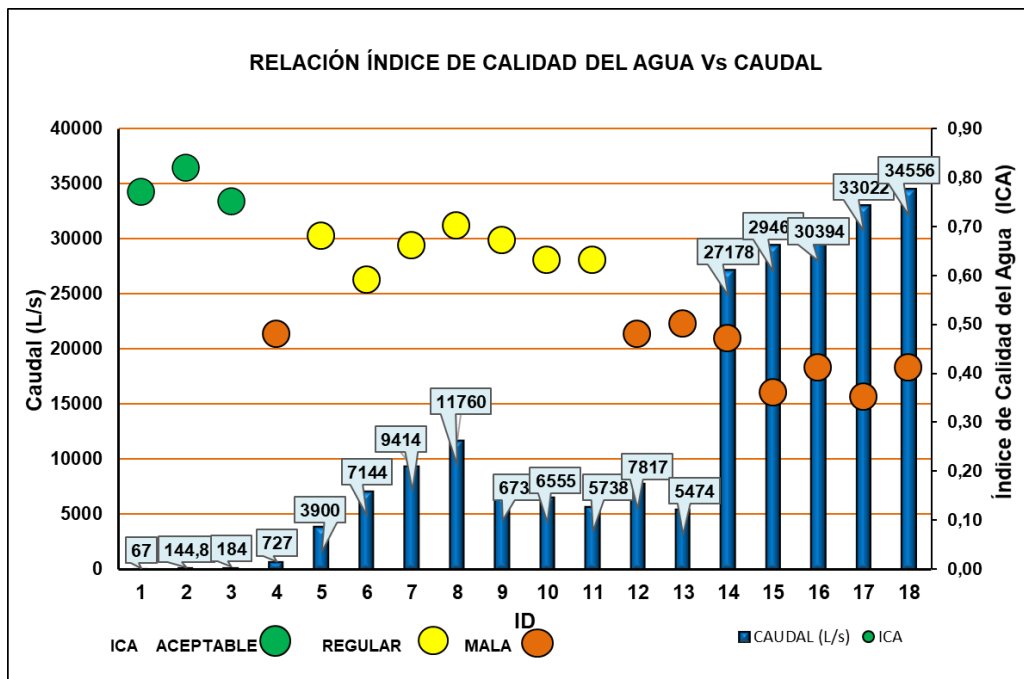
La temperatura del agua varía según la altura sobre el nivel del mar, además es un indicador importante porque incide directamente en la concentración de oxígeno disuelto y la supervivencia de algunas especies biológicas en el agua. Es decir, cuando la temperatura del agua es fría soporta mejor la vida acuática que cuando la temperatura del agua es caliente.

De acuerdo con los resultados de las mediciones de temperatura realizadas en el sitio de muestreo, se puede constatar que a mayor altura sobre el nivel del mar menor es la temperatura del agua. La temperatura más baja se reportó en el ID 1 ubicado a una altura de 2520 m.s.n.m en la parte alta de la cuenca tanto en el año 2020 como en el año 2021, también se puede observar en la gráfica que a menor altura en la cuenca baja del río la temperatura fue aumentando siendo la más alta 28,3°C en el año 2020 y 27,3°C en el año 2021.

ID	NOMBRE	ALTURA (m.s.n.m.)	TEMPERATURA	
			2020	2021
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	2520	12,3	12,4
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteandredo	2422	14,6	13,9
3	Radio FM	2340	14,8	13,1
4	Escuela Los Naranjos	1981	16,9	16,8
5	El Diamante	1049	19,6	22,3
6	La Donjuana	700	24,4	22,6
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	703	22,4	22,5
8	La Garita	520	23,3	23,1
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	454	23,2	23,6
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	343	24,4	24,6
11	Puente Elías M. Soto	315	23,3	26,1
12	Puente Jorge Gaitan Durán	301	26,2	26,5
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	286	26,4	27,3
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	271	27,0	26,3
15	Río Enfermo	262	25,8	26,3
16	Paso de dos ríos	192	28,3	25,2
17	Agua Clara	85	27,5	26,5
18	Puente Angosto	60	27,9	26,5

También se evidenció que la temperatura presentó una variación entre 1 °C y 2 °C con respecto al año anterior en la parte baja de la cuenca ID 14 confluencia ríos Táchira - Pamplonita a ID 18 Puente Angosto, esta situación se debe probablemente a las lluvias presentadas en el estado Táchira durante el periodo de tiempo que se realizó la caracterización.

### 7.3 CRUCE DE VARIABLES (CAUDAL Vs ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA ICA)



ID	NOMBRE	CAUDAL (L/s)	ICA
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	67	0,77
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	144,8	0,82
3	Radio FM	184	0,75
4	Escuela Los Naranjos	727	0,48
5	El Diamante	3900	0,68
6	La Donjuana	7144	0,59
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	9414	0,66
8	La Garita	11760	0,70
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	6739	0,67
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	6555	0,63
11	Puente Elías M. Soto	5738	0,63
12	Puente Jorge Gaitan Durán	7817	0,48
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	5474	0,50
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	27178	0,47
15	Río Enfermo	29468	0,36
16	Paso de dos ríos	30394	0,41
17	Agua Clara	33022	0,35
18	Puente Angosto	34556	0,41

*Una de las actividades de la caracterización de la cuenca del Río Pamplonita es la medición del caudal, variable de gran importancia porque permite comprender la dinámica de la fuente hídrica y en algunos casos está estrechamente relacionada con la calidad del agua junto con las actividades antrópicas de la zona.*

*El monitoreo del río Pamplonita inicia en la parte alta de la cuenca con la quebrada El Rosal y la quebrada Monteadentro que forman el río Pamplonita, presentando un caudal en el ID 3 de 184 L/s después de la captación para el abastecimiento de la población, los valores de los Índices de Calidad del Agua en estos ID o puntos de muestreo al inicio de la cuenca indican condiciones favorables en la corriente hídrica con calificación Aceptable.*

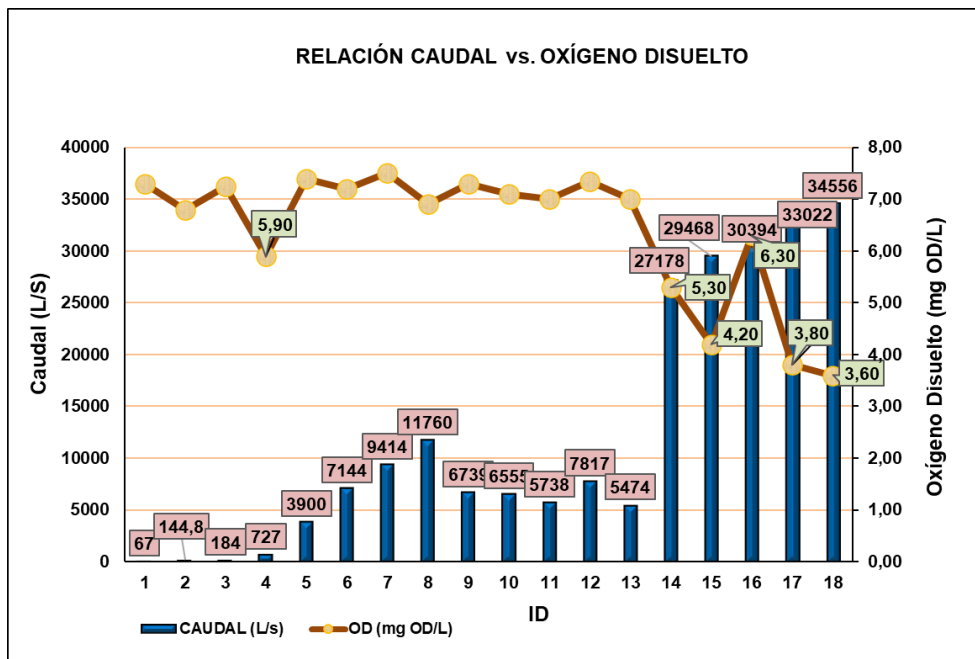
*En el ID 4 Escuela Los Naranjos, se evidencia afectación en el cuerpo de agua aumentando su caudal a 727 L/s debido a las descargas de aguas residuales domésticas provenientes del municipio de Pamplona, por lo tanto, el Índice de Calidad del Agua en este lugar tiene una calificación Mala con un valor de 0,48.*

*Posteriormente, en el ID 5, el caudal aumenta a 3900 L/s debido al aporte de diferentes fuentes hídricas de orden menor que van incrementando el cauce principal, provocando la dilución de los vertimientos provenientes del municipio de Pamplona y el cambio a calificación Regular del Índice de Calidad del Agua en este sitio de muestreo. El caudal continúa en aumento debido al aporte de otras corrientes hídricas y de los vertimientos de aguas residuales de los municipios Pamplonita, Bochalema, Chinácota, Ragonvalia y Herrán, además de los vertimientos de minas situadas en el área de influencia. En el ID 9 se observa una drástica disminución de caudal a 6739 L/s, ya que en este punto se capta el agua para consumo del municipio de Cúcuta y su área metropolitana, la calificación del Índice de Calidad del Agua en este punto se mantiene Regular.*

*En la cuenca baja del Río Pamplonita ubicada en el municipio de Cúcuta, la calidad del agua desmejora por el aporte de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales del municipio sin tratamiento alguno; además, es importante indicar que en esta parte de la cuenca no hay fuentes hídricas que funcionen como afluentes que puedan generar un efecto de dilución para mitigar el impacto como sí ocurre en la parte alta de la cuenca, por lo tanto, las condiciones ambientales del cuerpo de agua son desfavorables.*

*En el ID 14 sigue en aumento el caudal por el aporte del Río Táchira que viene intervenido por los vertimientos del municipio de Villa del Rosario y por los vertimientos provenientes del municipio de Cúcuta y otros factores antrópicos, manteniéndose la calidad en calificación Mala.*

### 7.4 CRUCE DE VARIABLES (CAUDAL Vs OXÍGENO DISUELTO)

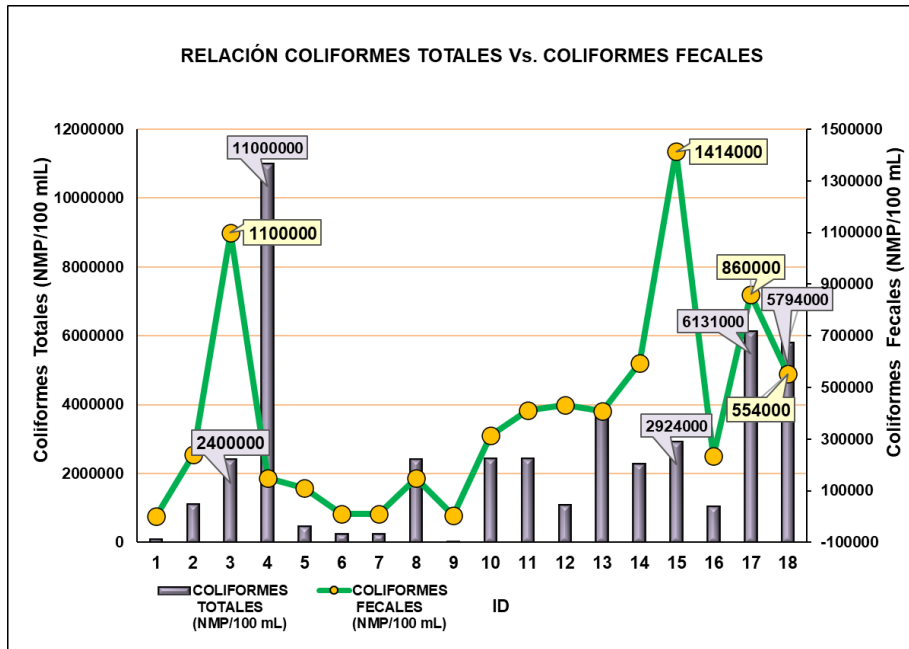


ID	NOMBRE	CAUDAL (L/s)	OD (mg OD/L)
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	67	7,30
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	144,8	6,80
3	Radio FM	184	7,25
4	Escuela Los Naranjos	727	5,90
5	El Diamante	3900	7,40
6	La Donjuana	7144	7,20
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	9414	7,50
8	La Garita	11760	6,90
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	6739	7,30
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	6555	7,10
11	Puente Elías M. Soto	5738	7,00
12	Puente Jorge Gaitan Durán	7817	7,35
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	5474	7,00
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	27178	5,30
15	Río Enfermo	29468	4,20
16	Paso de dos ríos	30394	6,30
17	Agua Clara	33022	3,80
18	Puente Angosto	34556	3,60

*El oxígeno disuelto es una variable muy importante junto con el caudal en una fuente hídrica, a mayor cantidad de oxígeno disuelto es mejor el estado o calidad del agua, así mismo se ven involucrados diferentes factores como la temperatura, materia orgánica en descomposición, la turbidez y partículas sólidas en suspensión que pueden generar la disminución del oxígeno disuelto en el cuerpo hídrico.*

*De acuerdo con la gráfica se puede evidenciar que los valores de oxígeno disuelto más bajos se presentaron en el ID 17 y en el ID 18 con concentraciones de 3,80 mg OD/L y 3,60 mg OD/L respectivamente, así mismo se presentaron bajas concentraciones en los ID 4, ID 14, ID 15 y en el ID 16, lo que corrobora que esta variable influyó significativamente en el cálculo de Índice de Calidad del Agua generando una calificación Mala en estos puntos de muestreo. A pesar del aumento del caudal en estos últimos ID con valores de 33022 L/s y 34556 L/s, otros factores como la temperatura, la materia orgánica y la concentración de sólidos incidieron de manera no favorable en la calidad del recurso hídrico*

### 7.5 CRUCE DE VARIABLES (COLIFORMES TOTALES Vs COLIFORMES FECALES)



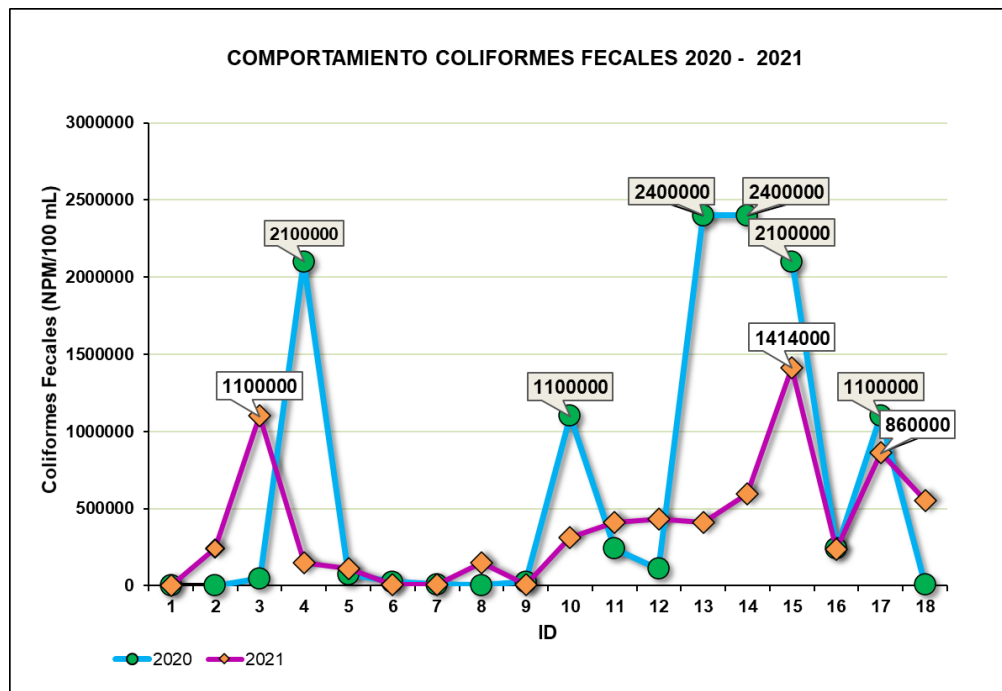
ID	NOMBRE	COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)	COLIFORMES FECALIS (NMP/100 mL)
1	Bocatoma El Rosal- Quebrada El Rosal	93000	1500
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona- Quebrada Monteadentro	1100000	240000
3	Radio FM	2400000	1100000
4	Escuela Los Naranjos	11000000	150000
5	El Diamante	460000	110000
6	La Donjuana	240000	9300
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	240000	9300
8	La Garita	2400000	150000
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	24000	4600
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	2419600	313000
11	Puente Elías M. Soto	2419600	410600
12	Puente Jorge Gaitan Durán	1071000	433000
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	3873000	408000
14	Confluencia Ríos Táchira- Pamplonita	2282000	594000
15	Río Enfermo	2924000	1414000
16	Paso de dos ríos	1046200	235900
17	Agua Clara	6131000	860000
18	Puente Angosto	5794000	554000

*Los coliformes incluyen un gran grupo de muchos tipos de bacterias que se encuentran en todo el medio ambiente, son comunes en el suelo y el agua superficial. La presencia de Coliformes fecales en la corriente superficial confirma que están afectados por vertimientos tanto domésticos como industriales u otro tipo de vertimiento que cuentan con la presencia de materia orgánica.*

*En la gráfica se observa el comportamiento de los resultados de Coliformes totales y fecales, en el ID 4. Escuela Los Naranjos la concentración de Coliformes totales fue de 11000000 NMP/100 mL y la concentración de Coliformes fecales fue de 150000 NMP/100 mL, estos resultados corroboran que la corriente hídrica es afectada por las descargas de*

aguas residuales del municipio de Pamplona. Igualmente, en el ID 8. La Garita, se encontraron resultados altos, la concentración de Coliformes totales fue de 2400000 NMP/100 mL y la concentración de Coliformes fecales fue de 150000 NMP/100 mL, en este punto se encuentra un balneario al margen del río el cual incide en el resultado. En los siguientes ID, continúa en aumento en la concentración de Coliformes Totales y de Coliformes fecales ocasionado por la alta carga contaminante de aguas residuales domésticas generadas por el municipio de Cúcuta.

### 7.6 CRUCE DE VARIABLES (COLIFORMES FECALES 2020 - 2021)



ID	NOMBRE	COLIFORMES FECALES (NMP/100mL)	
		2020	2021
1	Bocatoma El Rosal - Quebrada El Rosal	460	1500
2	Estación Limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monte dentro	460	240000
3	Radio FM	46000	1100000
4	Escuela Los Naranjos	2100000	150000
5	El Diamante	75000	110000
6	La Donjuana	24000	9300
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	9300	9300
8	La Garita	4300	150000
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	2400	4600
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	1100000	313000
11	Puente Elías M. Soto	240000	410600
12	Puente Jorge Gaitán Durán	110000	433000
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	2400000	408000
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	2400000	594000
15	Río Enfermo	2100000	1414000
16	Paso de los dos Ríos	240000	235900
17	Agua Clara	1100000	860000
18	Puente Angosto	9300	5540000

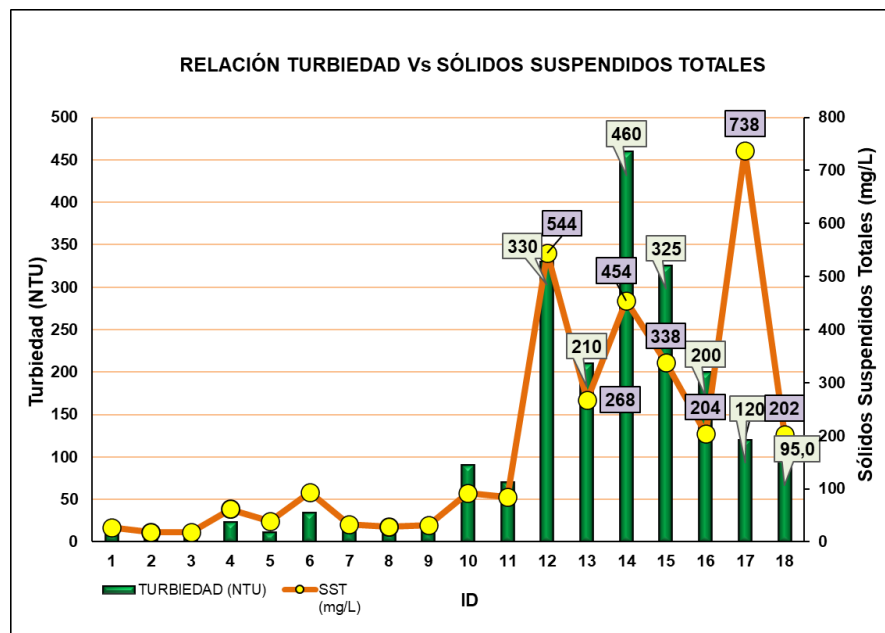
*En la gráfica anterior se evidencia la presencia de Coliformes fecales en los diferentes (ID) para el año 2020 y el año 2021.*

*Se puede inferir, que a nivel general los puntos caracterizados presentaron una disminución en la concentración de Coliformes fecales si se compara con los resultados arrojados en el año 2020, esta reducción se da posiblemente por el aumento de caudal en la mayoría de los ID generando una dilución en las concentraciones de estos microorganismos.*

*También se puede observar, que en el ID 15. Río Enfermo y en el ID 17. Agua Clara para los años 2020 y 2021 se presentaron concentraciones altas de Coliformes fecales, en estos puntos la corriente hídrica presenta una alta carga de aguas residuales domesticas procedentes del municipio de Cúcuta, contribuyendo así al deterioro de su calidad.*

*Por otra parte, debido a la ubicación de acueductos en la cuenca del Río Pamplonita implica que sus operadores verifiquen los criterios de calidad del agua que captan para realizar la potabilización con tratamiento convencional. De acuerdo con el Decreto 1076 del 2015 Art. 2.2.3.3.9.3, donde establece que el valor para Coliformes fecales debe ser <2000 NMP/100 mL, la bocatoma El Rosal cumple con este valor permitido por la norma tanto para el año 2020 como para el año 2021, lo contrario ocurre en el ID 2 para el año 2021, el cual presenta una concentración de 240000 NMP/100mL, la misma situación se presenta en el ID 9 Bocatoma acueducto Cúcuta, el cual presenta una concentración de 24000 NMP/100 mL para el año 2020 y una concentración de 4600 NMP/100 mL para el año 2021 incumpliendo la normatividad vigente.*

## 7.7 CRUCE DE VARIABLES (TURBIEDAD Vs SÓLIDOS SUSPENDIDOS)



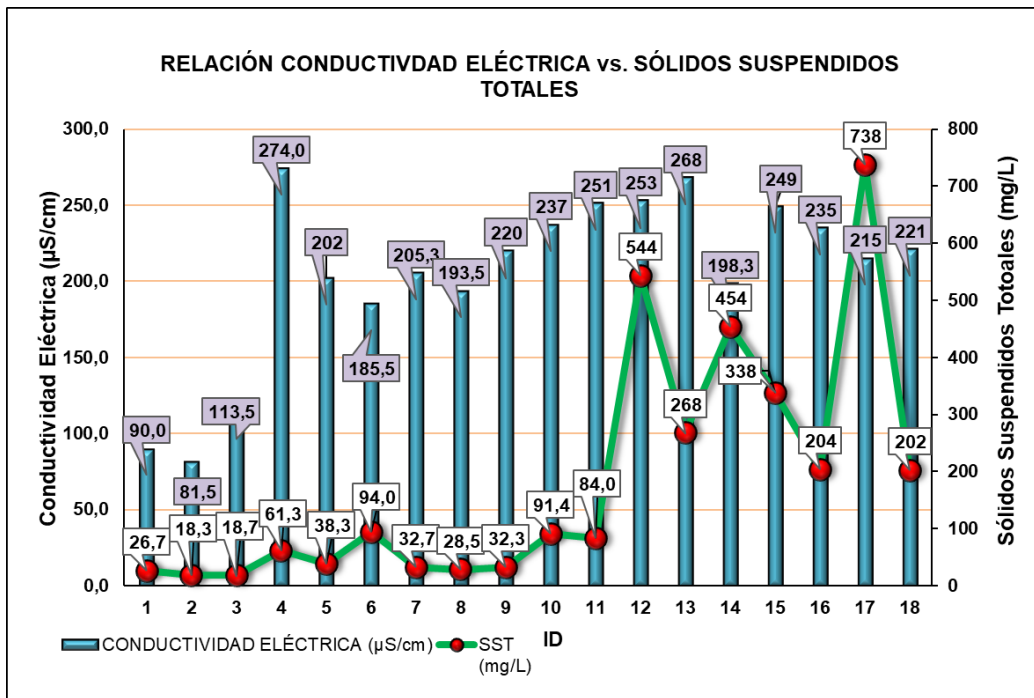
ID	NOMBRE	TURBIEDAD (NTU)	SST (mg/L)
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	10,0	26,7
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteandendro	9,00	18,3
3	Radio FM	7,10	18,7
4	Escuela Los Naranjos	23,0	61,3
5	El Diamante	11,0	38,3
6	La Donjuana	34,0	94,0
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	23,0	32,7
8	La Garita	22,0	28,5
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	23,0	32,3
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	90,0	91,4
11	Puente Elías M. Soto	70,0	84,0
12	Puente Jorge Gaitan Durán	330	544
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	210	268
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	460	454
15	Río Enfermo	325	338
16	Paso de dos ríos	200	204
17	Agua Clara	120	738
18	Puente Angosto	95,0	202

Los sólidos suspendidos totales y turbiedad tienen entre sí una relación directamente proporcional, determinando una calidad del agua desfavorable cuando la concentración de sólidos suspendidos totales y el valor de la turbidez aumentan.

En la gráfica se puede evidenciar esta relación, los valores más altos de concentración de sólidos suspendidos totales y de turbiedad se presentaron en los ID 12, ID 13, ID 14, ID 15, ID 16, ID 17 e ID 18 alcanzando valores hasta 460 NTU para turbiedad y 738 mg/L para sólidos suspendidos totales, estos resultados corroboran la calificación Mala del Índice de Calidad del Agua en estos sitios de muestreo.

Es importante resaltar que estos resultados se deben a las actividades antrópicas que ejercen fuerte presión en el lecho hídrico de la parte baja de la cuenca en el municipio de Cúcuta, una de ellas son los trabajos de adecuación con rocas de cantera en el lecho del río combinado con la extracción de material de arrastre, los vertimientos de aguas residuales domésticas y las características del cauce en este trayecto de condición sedimentada y caudal lento.

### 7.8 CRUCE DE VARIABLES (CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA Vs SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES)

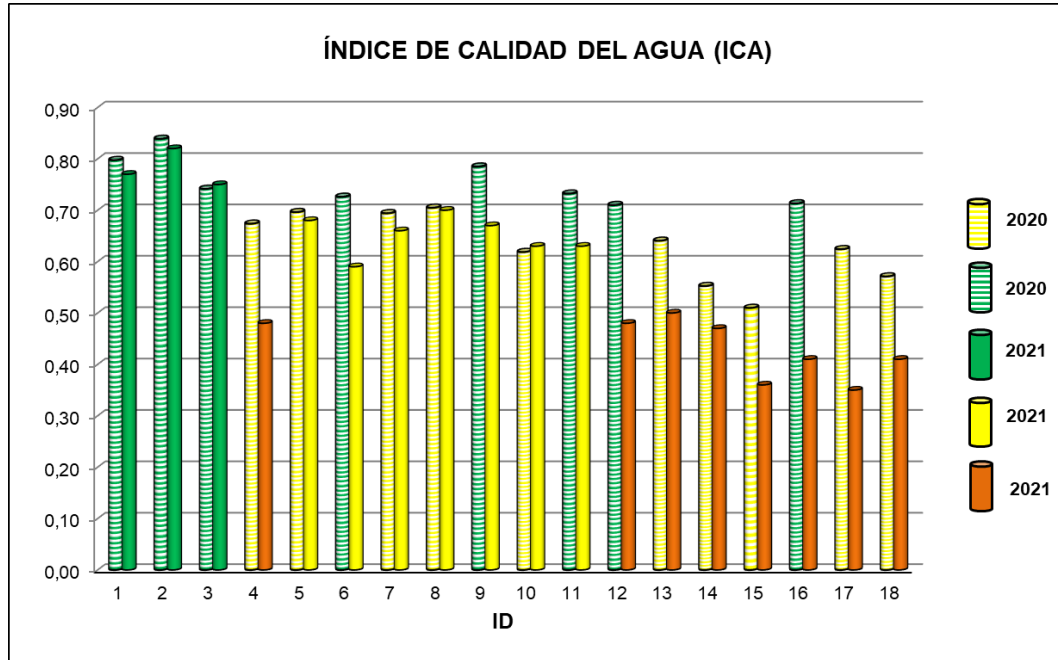


ID	NOMBRE	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	SST (mg/L)
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	90,0	26,7
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	81,5	18,3
3	Radio FM	113,5	18,7
4	Escuela Los Naranjos	274,0	61,3
5	El Diamante	202	38,3
6	La Donjuana	185,5	94,0
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	205,3	32,7
8	La Garita	193,5	28,5
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	220	32,3
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	237	91,4
11	Puente Elías M. Soto	251	84,0
12	Puente Jorge Gaitan Durán	253	544
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	268	268
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	198,3	454
15	Río Enfermo	249	338
16	Paso de dos ríos	235	204
17	Agua Clara	215	738
18	Puente Angosto	221	202

La conductividad del cuerpo hídrico depende de la concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua y de la temperatura a la cual se hace la determinación. Al igual que la turbidez, la conductividad eléctrica (CE) en cuerpos de agua tiene estrecha relación con la concentración de sólidos suspendidos totales (SST) y con el contenido de sales disueltas, a medida que aumentan las concentraciones de estas sustancias la calidad del agua se reduce.

De acuerdo con la gráfica se puede evidenciar que el valor más alto de conductividad eléctrica se presentó en el ID 4. Escuela Los Naranjos con un valor de 274  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , este valor es coherente con los resultados de otras variables y corrobora la alteración del recurso hídrico en este punto, una situación equivalente se presenta desde el ID 12 hasta el ID 18, en estos puntos de monitoreo los valores de conductividad eléctrica y las concentraciones de sólidos suspendidos totales son altos.

### 7.9 COMPORTAMIENTO ÍNDICE DE CÁLIDAD DEL AGUA (ICA) 2020 – 2021



ID	NOMBRE	ICA	
		2020	2021
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	0,80	0,77
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	0,84	0,82
3	Radio FM	0,74	0,75
4	Escuela Los Naranjos	0,67	0,48
5	El Diamante	0,70	0,68
6	La Donjuana	0,73	0,59
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	0,69	0,66
8	La Garita	0,70	0,70
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	0,78	0,67
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	0,62	0,63
11	Puente Eliás M. Soto	0,73	0,63
12	Puente Jorge Gaitán Durán	0,71	0,48
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	0,64	0,50
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	0,55	0,47
15	Río Enfermo	0,51	0,36
16	Paso de dos ríos	0,71	0,41
17	Agua Clara	0,62	0,35
18	Puente Angosto	0,57	0,41

Calificación: ACEPTABLE REGULAR MALA

Los resultados obtenidos para el Índice de Calidad del Agua (ICA) evidencian condiciones de favorabilidad en la parte alta de la cuenca del Río Pamplonita manteniéndose su calificación en Aceptable para el año 2021.

Realizando el comparativo año 2020 – 2021, la calidad del Río Pamplonita desmejora en el año 2021, especialmente a partir del ID 4 en el que cambia el Índice de Calidad del Agua a calificación Mala, posteriormente se mantiene en calificación Regular hasta el ID 11 y desde el ID 12 hasta el ID 18 la calificación pasa a Mala siendo preocupante el impacto negativo en la corriente hídrica.

Las condiciones ambientales desfavorables del recurso hídrico obedecen a la fuerte presión antrópica como la descarga de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales de los municipios Pamplona, Pamplonita, Bochalema, Chinácota, Ragonvalia, Herrán, Los Patios y Cúcuta, teniendo en cuenta que esta cuenca es la principal fuente receptora de las descargas, siendo Cúcuta el municipio que más aporta al río carga contaminante sin tratamiento alguno. Así mismo, los trabajos realizados sobre el lecho del río, la adecuación con rocas de cantera en la parte baja de la cuenca, la continua extracción de materiales pétreos y de arrastre, los vertimientos provenientes de minas, las actividades agrícolas y pecuarias al margen del río, entre otros, inciden en los resultados de los ensayos realizados en donde se evidencia la alteración del recurso.