

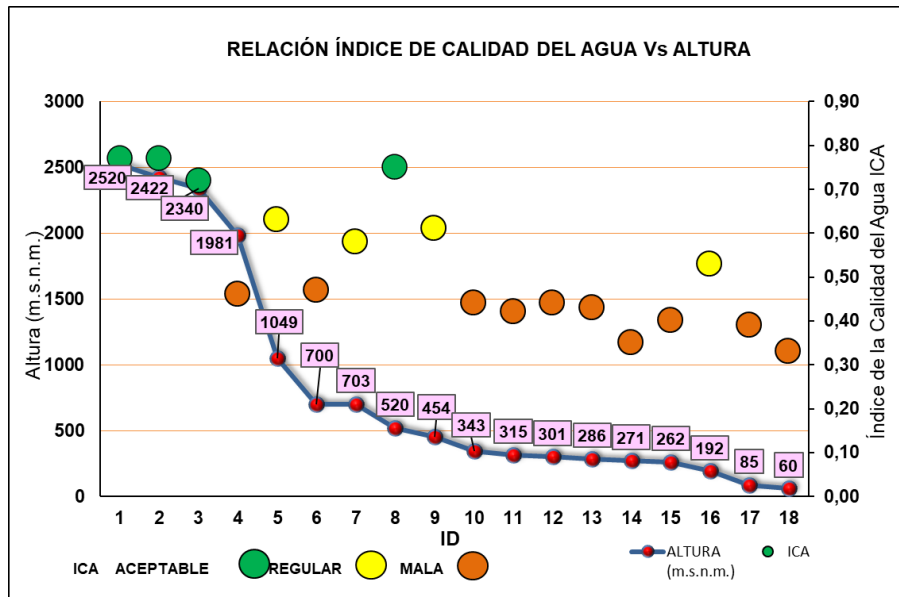
5. INTERPRETACIÓN VARIABLES CRUZADAS

Las variables cruzadas permiten interpretar y llevar a cabo el análisis de los resultados presentados 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 estudiada.

Así mismo, se puede evaluar el comportamiento de las variables que se correlacionan y que reportan una sospecha de la afectación del recurso hídrico y su dinámica, tal como pudo ser demostrado 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 resultado y calificación del Índice de Calidad del Agua.

5.1 CRUCE DE VARIABLES (ALTURA Vs ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA) 2022



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 Monteadendro	2422	0,77
3	Radio FM	2340	0,72
4	Escuela Los Naranjos	1981	0,46
5	El Diamante	1049	0,63
6	La Donjuana	700	0,47
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	703	0,58
8	La Garita	520	0,75
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	454	0,61
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	343	0,44
11	Puente Elías M. Soto	315	0,42
12	Puente Jorge Gaitan Durán	301	0,44
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	286	0,43
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	271	0,35
15	Río Enfermo	262	0,40
16	Paso de dos ríos	192	0,53
17	Agua Clara	85	0,39
18	Puente Angosto	60	0,33

De acuerdo con la gráfica anterior, se observa que a mayor altura sobre el nivel del mar las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del cuerpo de agua son favorables, presentándose Índices de Calidad del Agua (ICA) con calificación Aceptable en los tres (3) primeros ID o puntos de monitoreo correspondiente a la parte alta de la cuenca del río Pamplonita, iniciando a una altura de 2520 m.s.n.m hasta el ID 3 a una altura de 2340 m.s.n.m. En el ID 2, la corriente hídrica empieza a presentar intervenciones antrópicas al atravesar el casco urbano del municipio de Pamplona, lo anterior se ve reflejado en el ID 4 a una altura de 1981 m.s.n.m donde la calidad del cuerpo lótico desmejora producto de las descargas de aguas residuales domésticas provenientes del municipio de Pamplona, lo que conlleva a obtener una calificación Mala en el Índice de Calidad del Agua evidenciándose una clara alteración del recurso en este sitio de muestreo.

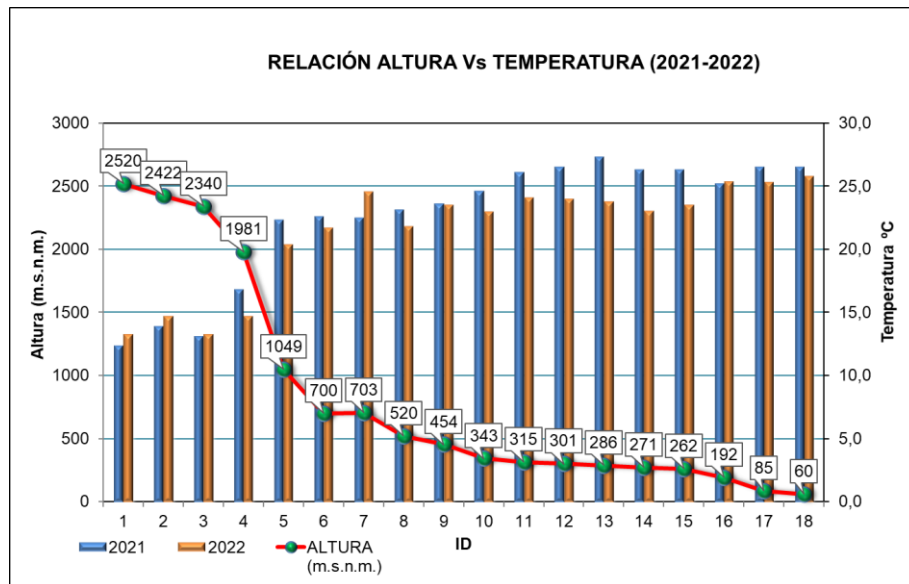
Continuando con el recorrido del río Pamplonita, en el ID 5 a una altura de 1049 m.s.n.m, la calidad del agua mejora pasando a una calificación Regular en su ICA, esto se debe a su largo recorrido, capacidad de autorecuperación y el aporte de otros cuerpos de agua que van engrosando la cuenca y diluyendo las concentraciones contaminantes en el cuerpo hídrico, esta recuperación no es satisfactoria porque en la esta parte media de la cuenca continua el aporte de las descargas de aguas residuales domésticas y no domésticas de los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota, Ragonvalia, Herrán, Los Patios y Cúcuta, además de otros factores antrópicos al margen del río como actividad minera, extracción de material pétreo con maquinaria pesada, actividad agrícola y pecuaria, las obras de infraestructura de la vía 4G Pamplona – Cúcuta realizados durante los dos últimos años, entre otros.

Por otro lado, los resultados de calidad en el ID 9 donde se encuentra la Bocatoma Acueducto de Cúcuta no son satisfactorios puesto que su calificación se mantiene en Regular por segundo año consecutivo, caracterización llevada a cabo tanto en época de estiaje como en época de inicio de lluvias obteniendo el mismo resultado.

En el ID 10 a una altura de 343 m.s.n.m en donde inicia la zona urbana del municipio de Cúcuta, se observa la alta presión que presenta el cuerpo hídrico al encontrarse atravesando el perímetro urbano ya que trae consigo alta carga contaminante por el aumento de población, construcción de las obras complementarias de la estructura vial, obras de canalización y de construcción de canteras con muros y gaviones de contención

a lo largo de los linderos del río, lo que trae como consecuencia al aumento de concentración de sólidos, turbidez y conductividad eléctrica incidiendo en la calificación Mala en el Índice de Calidad del Agua desde este punto hasta la finalización de la caracterización en el ID 18 en la parte baja de la cuenca exceptuando el ID 16 que logra una leve recuperación a Regular en su calidad.

5.2 CRUCE DE VARIABLES (ALTURA vs TEMPERATURA 2021-2022)



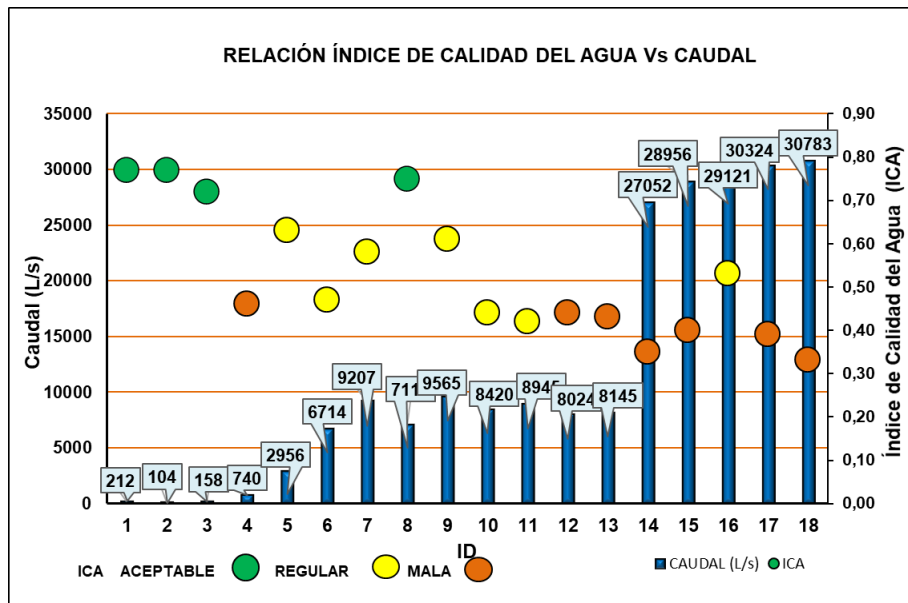
ID	NOMBRE	ALTURA (m.s.n.m.)	TEMPERATURA	
			2021	2022
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	2520	12,4	13,3
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	2422	13,9	14,7
3	Radio FM	2340	13,1	13,3
4	Escuela Los Naranjos	1981	16,8	14,7
5	El Diamante	1049	22,3	20,4
6	La Donjuana	700	22,6	21,7
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	703	22,5	24,5
8	La Garita	520	23,1	21,8
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	454	23,6	23,5
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	343	24,6	22,9
11	Puente Elías M. Soto	315	26,1	24,1
12	Puente Jorge Gaitan Durán	301	26,5	24,0
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	286	27,3	23,8
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	271	26,3	23,0
15	Río Enfermo	262	26,3	23,5
16	Paso de dos ríos	192	25,2	25,3
17	Agua Clara	85	26,5	25,3
18	Puente Angosto	60	26,5	25,8

La temperatura del agua es una variable muy importante para la vida acuática e incide directamente en la concentración de oxígeno disuelto, la temperatura oscila de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar, es decir, a mayor altura la temperatura del agua es fría y soporta mejor las especies biológicas en el agua que cuando se encuentra caliente.

Lo anterior se refleja en las mediciones de temperatura realizadas en cada ID caracterizado, en el que a mayor altura sobre el nivel del mar menor es la temperatura del agua, reportándose en el ID 1 temperatura de 13,3 °C ubicado a una altura de 2520 m.s.n.m en la parte alta de la cuenca, y el mayor registro de temperatura en el cuerpo hídrico se presentó en el ID 18 con 25,8°C ubicado en la parte baja de la cuenca del río Pamplonita a 60 m.s.n.m.

También se puede observar una variación de temperatura entre 1°C a 3°C en todos los ID caracterizados, encontrándose por debajo de la temperatura reportada el año anterior, esto se debe a que el muestreo fue realizado a inicios de tiempos de lluvias, además, el Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM) en su informe de predicción climática a corto, mediano y largo plazo en Colombia señaló: “De acuerdo con el Instituto Internacional de Investigación para Clima y Sociedad (IRI por sus siglas en inglés) en su informe del 18 de marzo de 2022 explicó que, a mediados de marzo, la temperatura superficial del mar permaneció por debajo del promedio (fortaleciéndose ligeramente) en el Pacífico ecuatorial centro-oriental. La evolución de las variables oceánicas y atmosféricas clave es consistente con las condiciones continuas de La Niña y, por lo tanto, se mantuvo un aviso de La Niña para marzo de 2022”, lo que corrobora la veracidad de los resultados de las mediciones realizadas en este estudio.

5.3 CRUCE DE VARIABLES (CAUDAL Vs ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA- ICA) 2022



ID	NOMBRE	CAUDAL (L/s)	ICA
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	212	0,77
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	104	0,77
3	Radio FM	158	0,72
4	Escuela Los Naranjos	740	0,46
5	El Diamante	2956	0,63
6	La Donjuana	6714	0,47
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	9207	0,58
8	La Garita	7116	0,75
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	9565	0,61
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	8420	0,44
11	Puente Elías M. Soto	8945	0,42
12	Puente Jorge Gaitan Durán	8024	0,44
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	8145	0,43
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	27052	0,35
15	Río Enfermo	28956	0,40
16	Paso de dos ríos	29121	0,53
17	Agua Clara	30324	0,39
18	Puente Angosto	30783	0,33

La medición de caudal es una variable importante porque ayuda a comprender los resultados de la caracterización de acuerdo con la dinámica del río que inciden también con las actividades antrópicas de la zona, sumado a la época climática en que se realizan estas actividades de muestreo.

La caracterización del río Pamplonita inició en la parte alta de la cuenca con quebradas que forman esta importante cuenca como la Quebrada El rosal y la Quebrada Monteadentro, que posteriormente son captadas para el abastecimiento de la zona urbana del municipio de Pamplona quedando con un caudal natural en el ID 3 de 158 L/s, hasta este punto no hay intervención de descargas de aguas residuales municipales el cual es coherente con los resultados favorables de calificación Aceptable en el Índice de Calidad del Agua (ICA) para los tres (3) primeros ID o sitios de muestreo.

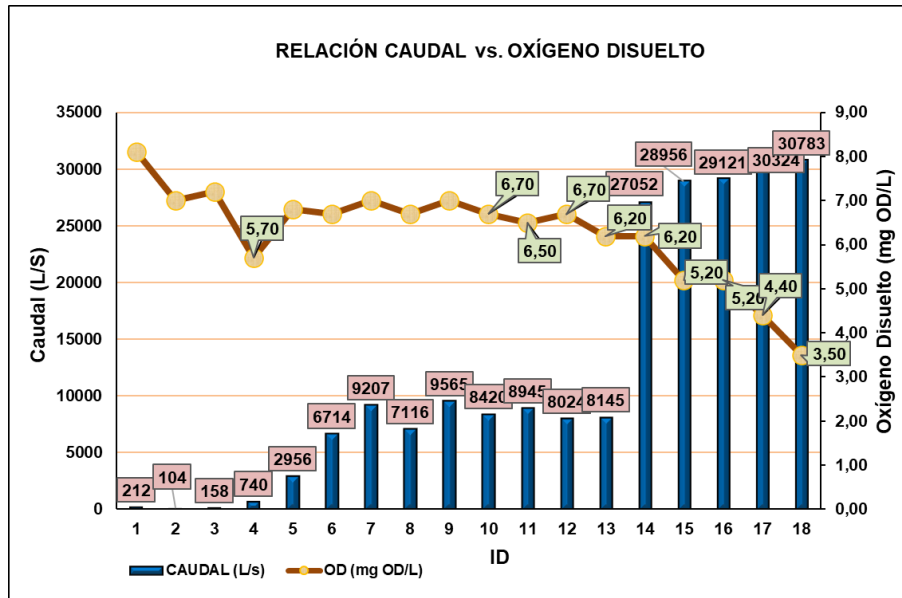
Continuando el recorrido del río que atraviesa el perímetro urbano del municipio de Pamplona, se observa que en el ID 4 Escuela Los Naranjos aumenta el caudal a 740 L/s producto de las descargas de aguas residuales domésticas provenientes del municipio en mención, esto se evidencia en los resultados de ensayos fisicoquímicos y microbiológicos corroborando la alteración del recurso hídrico con un Índice de Calidad del Agua de 0,46 correspondiente a calificación Mala. Cabe destacar que este punto siempre ha sido crítico desde que se está realizando esta caracterización desde el año 2017 sin ninguna mejoría.

Luego, en el ID 5, el caudal sigue en aumento a 2956 L/s debido al aporte de diferentes corrientes hídricas de orden menor que van engrosando el cauce principal, que a su vez van diluyendo la carga orgánica durante el recorrido aunado a la capacidad hidráulica del río de autodepuración, viéndose reflejado en el cambio en su calidad a calificación Regular en este punto de muestreo. Posteriormente, el caudal continúa en aumento, pero su calidad sigue desmejorando debido a 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 y las obras de infraestructura de la vía 4G Pamplona –Cúcuta, donde la gran problemática se da por la extracción de material de arrastre del lecho del río pamplonita generando un movimiento del suelo y aumento de sólidos.

Así mismo, se observa del ID 10 al ID 13 un caudal por encima de 8000 L/s con una calificación Mala en la calidad del agua, estos ID corresponden a los puentes ubicados en la zona urbana del municipio de Cúcuta, caudales que están en aumento si se comparan con el año 2021 por la época de inicio de lluvias en el que se realizó el muestreo.

En la cuenca baja del Río Pamplonita continua el declive de la calidad de este recurso hídrico por el aporte de los vertimientos de aguas residuales domésticas y no domésticas del municipio de Cúcuta sin tratamiento previo; aunado al aporte de caudal del Río Táchira que viene intervenido también por estas descargas contaminantes del municipio de Villa del Rosario manteniéndose la calidad en calificación Mala.

5.4 CRUCE DE VARIABLES (CAUDAL Vs OXÍGENO DISUELTO) 2022

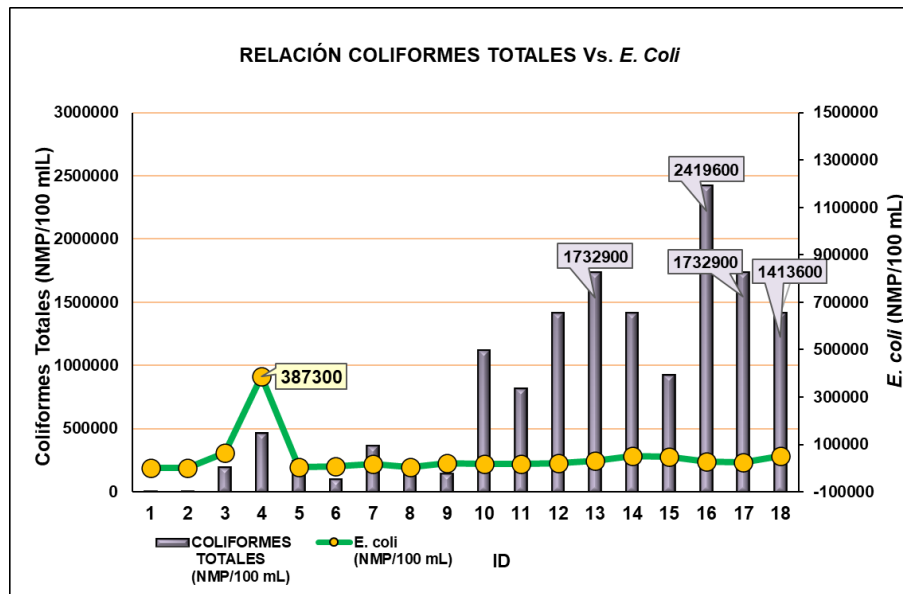


ID	NOMBRE	CAUDAL (L/s)	OD (mg OD/L)
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	212	8,10
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	104	7,00
3	Radio FM	158	7,20
4	Escuela Los Naranjos	740	5,70
5	El Diamante	2956	6,80
6	La Donjuana	6714	6,70
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	9207	7,00
8	La Garita	7116	6,70
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	9565	7,00
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	8420	6,70
11	Puente Elías M. Soto	8945	6,50
12	Puente Jorge Gaitan Durán	8024	6,70
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	8145	6,20
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	27052	6,20
15	Río Enfermo	28956	5,20
16	Paso de dos ríos	29121	5,20
17	Agua Clara	30324	4,40
18	Puente Angosto	30783	3,50

El oxígeno disuelto es una variable muy importante que incide en la calidad del agua, a mayor concentración de oxígeno disuelto también lo es su calidad y a mayor cantidad de agua su favorabilidad se mantiene. Sin embargo, estas condiciones se ven involucrados otras variables como la temperatura, materia orgánica en descomposición, la turbidez y partículas sólidas en suspensión que pueden generar cambio en la concentración de oxígeno disuelto en el cuerpo hídrico.

Estas condiciones estables para el agua superficial se ven reflejadas en los tres (3) primeros ID, en el que su calidad se mantiene en Aceptable y así lo demuestran las concentraciones de oxígeno disuelto medidas en campo para estos sitios de muestreo. Posteriormente, se observa en la gráfica la disminución del oxígeno disuelto para los ID restantes de la cuenca hídrica del río Pamplonita en concentraciones por debajo de 7,00 mg OD/L, que, aunque el caudal va en aumento influyeron las demás variables como la conductividad eléctrica, los sólidos suspendidos totales, la turbiedad y el aporte de materia orgánica producto de los factores antrópicos que inciden en el cuerpo lótico, trayendo como consecuencia el detrimento de su calidad en todo el trayecto. El valor más bajo de oxígeno disuelto se presentó en el ID 18 con 3,50 mg OD/L coincidiendo también en el resultado más bajo del Índice de Calidad del Agua (ICA) de toda la cuenca con 0,33.

5.5 CRUCE DE VARIABLES (COLIFORMES TOTALES Vs E. coli) 2022



ID	NOMBRE	COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	4611	145
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	1607	130
3	Radio FM	195100	64000
4	Escuela Los Naranjos	461100	387300
5	El Diamante	241960	4410
6	La Donjuana	101120	7800
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	365400	18100
8	La Garita	198630	4220
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	143900	22800
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	1119900	18900
11	Puente Elías M. Soto	816400	19300
12	Puente Jorge Gaitan Durán	1413600	20900
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	1732900	32000
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	1413600	51200
15	Río Enfermo	920800	46800
16	Paso de dos ríos	2419600	27200
17	Agua Clara	1732900	25300
18	Puente Angosto	1413600	50400

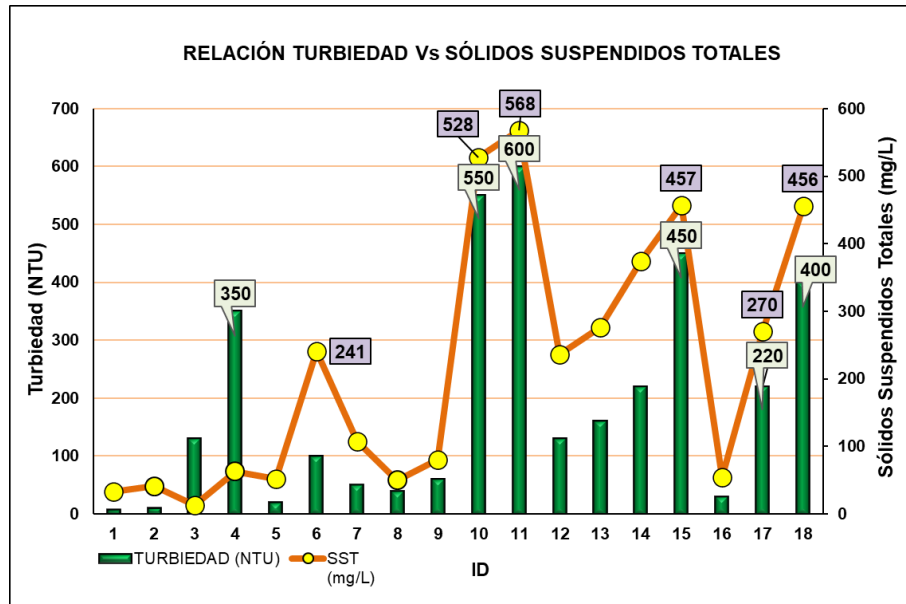
*Los coliformes incluyen un gran grupo de muchos tipos de bacterias que se encuentran en todo el medio ambiente, son comunes en el suelo y el agua superficial. La presencia de Coliformes fecales en la corriente superficial confirma que están afectados por vertimientos tanto domésticos como industriales u otro tipo de vertimiento que cuenten con la presencia de materia orgánica, los *E. coli* son un grupo de microorganismos que hacen parte de los Coliformes fecales y se encuentran normalmente en el intestino del ser humano y de los animales de sangre caliente.*

*Para este estudio se realizaron los ensayos de Coliformes totales y *E. coli* en toda la corriente hídrica, donde el mayor valor de Coliformes totales lo arrojó el ID 16 con 2419600 NMP/100mL, en este sitio ya se han descargado todos los vertimientos de aguas residuales*

domésticas y no domésticas procedentes del municipio de Cúcuta al cuerpo hídrico. Así mismo, los *E. coli* de mayor concentración lo presentó el ID 4 con 387300 NMP/100mL, lo anterior obedece a las descargas de aguas residuales del municipio de Pamplona en el cuerpo receptor con una evidente alteración del recurso puesto que la gran mayoría de ensayos obtuvieron altas concentraciones incidiendo en la calificación de su calidad en Mala.

Por otro lado, también es importante resaltar que en el ID 9 los coliformes totales presentaron una concentración de 143900 NMP/100mL, superando lo estipulado en la norma Decreto 1076 de 2015 en cuanto a los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico Artículo 2.2.3.3.9.3 con 20000 NMP/100mL y Artículo 2.2.3.3.9.4 de 1000 NMP/100mL.

5.6 CRUCE DE VARIABLES (TURBIEDAD Vs SÓLIDOS SUSPENDIDOS) 2022



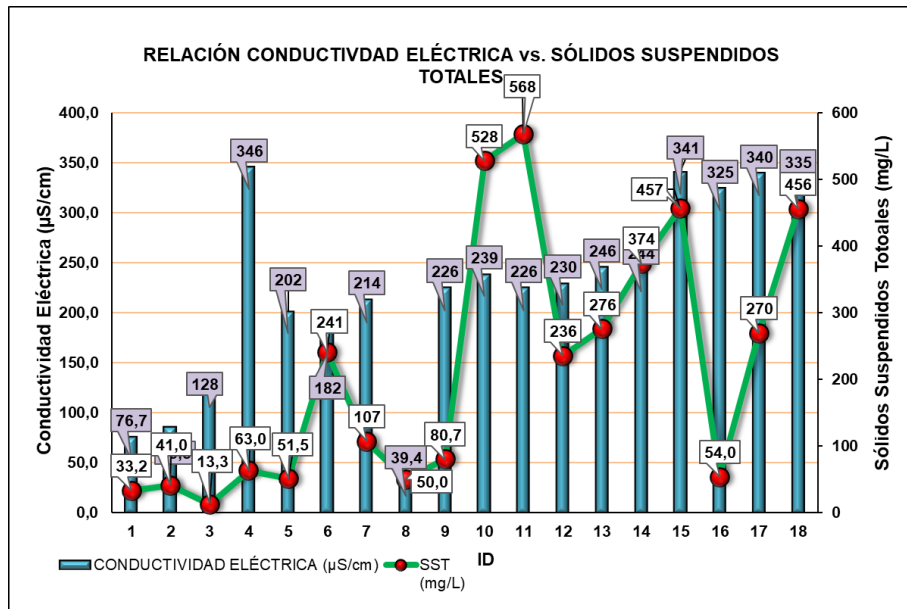
ID	NOMBRE	TURBIEDAD (NTU)	SST (mg/L)
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	7,00	33,2
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	9,70	41,0
3	Radio FM	130	13,3
4	Escuela Los Naranjos	350	63,0
5	El Diamante	20,0	51,5
6	La Donjuana	100	241
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	50,0	107
8	La Garita	39,0	50,0
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	60,0	80,7
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	550	528
11	Puente Elías M. Soto	600	568
12	Puente Jorge Gaitan Durán	130	236
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	160	276
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	220	374
15	Río Enfermo	450	457
16	Paso de dos ríos	30,0	54,0
17	Agua Clara	220	270
18	Puente Angosto	400	456

Los sólidos suspendidos totales y turbiedad tienen entre sí una estrecha relación y son inversamente proporcionales con la calidad del agua, es decir, cuando las concentraciones de dichas variables aumentan la calidad del agua disminuye.

En este estudio se evidencia esta estrecha relación, siendo coherente las concentraciones tanto de sólidos suspendidos totales como de turbiedad en los diferentes puntos muestreados manteniéndose la misma proporción. Así mismo, se muestra en la gráfica que las concentraciones de mayor registro se encontraron en el ID 10 e ID 11 con valores de turbiedad de 550 NTU y 600 NTU, mientras que en sólidos suspendidos totales presentaron valores de 528 mg/L y 568 mg/L respectivamente. Estos resultados se ven asociados a la época de inicio de lluvias en el que se realizó el muestreo, sin embargo, las concentraciones para ambas variables tienden a aumentar desde la parte media de la cuenca también por

los trabajos que se están realizando en el río de extracción del material en varios puntos, las diferentes obras cercanas al río para la vía 4G Pamplona –Cúcuta, construcción de las obras complementarias de la estructura vial entre Cúcuta y los Patios, trabajos de remoción de material para la adecuación con rocas de cantera en el lecho del río, aunado a la condición sedimentada del río y cauce lento en la parte baja de la cuenca, que hacen que se aumenten estas concentraciones de turbidez y sólidos suspendidos totales al realizar remoción de suelo, obteniendo una calificación de Regular a Mala para el Índice de Calidad del Agua.

5.7 CRUCE DE VARIABLES (CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA Vs SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES) 2022

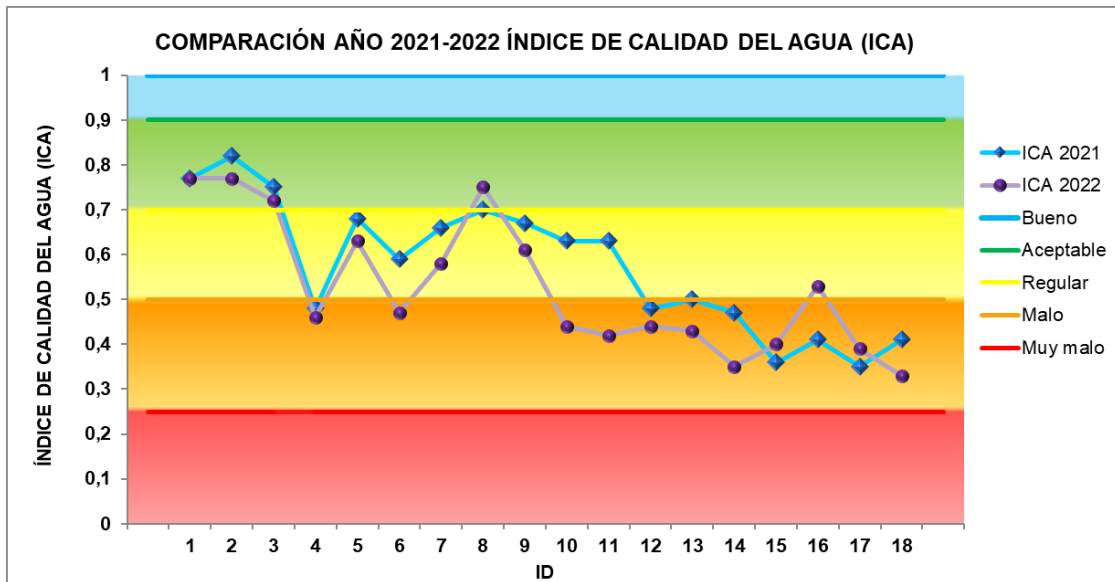


ID	NOMBRE	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (μS/cm)	SST (mg/L)
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	76,7	33,2
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadentro	86,5	41,0
3	Radio FM	128	13,3
4	Escuela Los Naranjos	346	63,0
5	El Diamante	202	51,5
6	La Donjuana	182	241
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	214	107
8	La Garita	39,4	50,0
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	226	80,7
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	239	528
11	Puente Elías M. Soto	226	568
12	Puente Jorge Gaitan Durán	230	236
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	246	276
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	244	374
15	Río Enfermo	341	457
16	Paso de dos ríos	325	54,0
17	Agua Clara	340	270
18	Puente Angosto	335	456

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. Esta condición se presentó en esta caracterización, en donde las concentraciones de estas tres (3) variables aumentaron conforme avanzaba la trayectoria del río, presentándose el valor más alto en conductividad eléctrica en el ID 4 con 346 μS/cm, siendo coherente con los resultados alterados de las demás variables para este punto por los vertimientos provenientes del municipio de Pamplona, lo que ocasionó que la calidad

del agua presentara una desfavorabilidad con categoría Mala para este punto crítico de la cuenca.

5.8 COMPORTAMIENTO ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA) 2021 – 2022



ID	NOMBRE	ICA	
		2021	2022
1	Bocatoma El Rosal-Quebrada El Rosal	0,77	0,77
2	Estación limnimétrica Acueducto de Pamplona-Quebrada Monteadendro	0,82	0,77
3	Radio FM	0,75	0,72
4	Escuela Los Naranjos	0,48	0,46
5	El Diamante	0,68	0,63
6	La Donjuana	0,59	0,47
7	Confluencia Quebrada Iscalá-Río Pamplonita	0,66	0,58
8	La Garita	0,70	0,75
9	Bocatoma Acueducto Cúcuta (El Pórtico)	0,67	0,61
10	Puente Benito Hernández (San Rafael)	0,63	0,44
11	Puente Elías M. Soto	0,63	0,42
12	Puente Jorge Gaitan Durán	0,48	0,44
13	Puente Enrique Cuadros Corredor (La Gazapa)	0,50	0,43
14	Confluencia Ríos Táchira-Pamplonita	0,47	0,35
15	Río Enfermo	0,36	0,40
16	Paso de dos ríos	0,41	0,53
17	Agua Clara	0,35	0,39
18	Puente Angosto	0,41	0,33

Los resultados obtenidos en el Índice de Calidad del Agua (ICA) refleja que las condiciones de favorabilidad en la parte alta de la cuenca del río Pamplonita se mantienen para este año 2022 con una calificación Aceptable para los ID 1 hasta el ID 3.

Luego se observa que en el ID 4 continúa la calificación Mala, punto en el que convergen los vertimientos de aguas residuales del municipio de Pamplona. Posteriormente se evidencia una decadencia en el Índice de Calidad del Agua (ICA), en el que sólo se encuentra una calificación Aceptable y es en el ID 8, sin embargo, en el ID 9 sitio donde se encuentra la bocatoma que abastece al municipio de Cúcuta y área metropolitana el ICA arrojó calificación Regular con un valor de 0,61, siendo preocupante para la población porque el tipo de uso del agua en este tramo es para consumo.

Seguidamente, desde el ID 10 ubicado en la zona urbana del municipio de Cúcuta hasta el ID 18 en la parte baja de la cuenca exceptuando el ID 16, la calificación desciende a Mala ya que recae sobre el recurso hídrico una fuerte presión antrópica desencadenando un

impacto negativo sobre la misma cambiando sus condiciones ambientales y servicios ecosistémicos, toda vez que esta agua no sería apta para otros usos, situación también preocupante teniendo en cuenta que más del 55% de los ID muestreados en toda la cuenca del río Pamplonita arrojaron calificación Mala si se compara con el año 2021.

Dentro de las actividades antrópicas que se evidenciaron durante las jornadas de muestreo que ocasionan estos resultados desfavorables se encuentran: La descarga de los vertimientos de aguas residuales domésticas y no domésticas de los municipios Pamplona, Pamplonita, Bochalema, Chinácota, Ragonvalia, Herrán, Los Patios y Cúcuta, siendo Cúcuta el mayor aportante de carga contaminante por el aumento de población, con el agravante de no contar con sistema de tratamiento de aguas residuales, los trabajos de adecuación realizados sobre el lecho del río con rocas de cantera en la parte baja de la cuenca, las obras de infraestructura de la vía 4G Pamplona-Cúcuta en la parte media 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, que reflejan su incidencia en los resultados obtenidos para los diferentes ensayos realizados que corroboran la alteración del recurso.