

**FECHA
INFORME
26-05-2021**

SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL

INFORME CARACTERIZACIÓN RÍO TEJO - OCAÑA

**PRESENTANDO POR
GRUPO INVESTIGACIÓN FÍSICOQUÍMICA**

**ALFREDO GRANADOS SANABRIA
Coordinador de Laboratorio Ambiental**

**ANGELA YANETH GAONA GARCIA
Profesional de apoyo técnico del Laboratorio**

**JENNY ANGELICA OROZCO CARDENAS
Profesional de apoyo del Sistema de Gestión del Laboratorio**

**LOURDES PEREZ ARENALES
Profesional Universitario**

ALVARO ANDRES ARDILA SANDOVAL

JORGE IVAN GUEVARA SERRANO

MIGUEL FRANCISCO NIÑO MONTAÑEZ

WILLIAM GOMEZ GAONA

INGRID XIOMARA LINARES REYES

JUAN ALEX DIAZ RIVEROS

JOHANA TIBISAY CARRERO GELVEZ

GRACIANY ALBERTO BOADA FLOREZ

Profesionales analistas y muestreo del laboratorio

FREDY ALFONSO CONTRERAS BELTRAN

Auxiliar de laboratorio

JORGE ENRIQUE ARENAS HERNÁNDEZ

SUDIRECTOR MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL

Mayo 2021

**FECHA
INFORME
26-05-2021**

SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL

INFORME EJECUTIVO

El río Tejo es una subcuenca que atraviesa el perímetro urbano del municipio de Ocaña y es uno de los principales afluentes del río Algodonal. La caracterización de esta corriente se inició desde la bocatoma del acueducto La Tupia que abastece al municipio en mención hasta 200 m antes de la confluencia con el río Algodonal.

Las actividades inmersas dentro de la caracterización se desarrollaron en el mes de abril de la vigencia 2021 en cumplimiento con los objetivos de la Corporación, se realizó una evaluación del río Tejo en (3) puntos de muestreo o ID, nomenclatura utilizada para identificar cada punto de muestreo, en cada ID se recolectaron muestras y a cada una de ellas se le realizaron catorce (14) ensayos, de los cuales pH, temperatura y oxígeno disuelto se midieron en el lugar de muestreo, además se realizó la medición de caudal para conocer la cantidad de agua en cada punto de muestreo o ID, los ensayos restantes fueron realizados en el laboratorio ambiental de CORPONOR, el cual cuenta con ensayos acreditados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM bajo la norma NTC ISO/IEC 17025 mediante la resolución No. 0490 del 16 de junio 2020.

Dada la importancia de la fuente hídrica, ya que es utilizada para el abastecimiento de la cabecera municipal de Ocaña, se presenta la siguiente tabla con los resultados consolidados de la caracterización del río Tejo:

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL - CORPONOR																			
CARACTERIZACIÓN RÍO TEJO 2021																			
HACIA UN NORTE AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE TODOS POR EL AGUA																			
ID	NOMBRE	AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	INDICE DE LA CALIDAD DEL AGUA (ICA)	
			TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	pH (Unidades de pH)	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (µS/cm)	OXIGENO DISUELTO (mg OD/L)	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/L)	DEMANDA BIQUÍMICA DE OXIGENO DBO ₅ (mg/L)	DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO DQO (mg O ₂ /L)	COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)	COLIFORMES FECALES (NMP/100 mL)	NITRÓGENO TOTAL (mg N/L)	FÓSFORO TOTAL (mg P/L)	TURBIEDAD (NTU)	CAUDAL (L/s)	ACEITES Y GRASAS (mg/L)	HIDROCARBUROS (mg/L)		
1	Bocatoma Acueducto La Tupia	2021	22,9	8,49	259	7,72	6,30	1,30	7,79	24000	4600	0,440	0,113	6,20	120	5,88	4,30	0,66	REGULAR
2	200 m - Después del último vertimiento	2021	24,5	7,47	875	0,00	180	305	527	240000000	240000000	37,4	4,13	190	919	88,8	10,6	0,31	MALA
3	200 m - Antes de la confluencia Río Algodonal	2021	24,5	7,91	140,2	6,32	133	16,9	36,5	2400000	43000	9,27	0,663	40,0	820	11,1	3,09	0,67	REGULAR
PROMEDIO																2021	0,55	REGULAR	

Se realizó una actividad alterna a las realizadas en campo, el equipo de muestreo del laboratorio ambiental llevó a cabo un trabajo minucioso de inspección visual sobre el área de influencia de cada ID o punto de muestreo, en el que se identificaron diferentes actividades antrópicas que pudieran influir en los resultados de los ensayos realizados y correspondientes a las muestras tomadas en la corriente hídrica en mención.

**FECHA
INFORME
26-05-2021****SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL**

Dentro de las principales actividades antrópicas identificadas, se encuentran los vertimientos domésticos del municipio y vertimientos industriales, extracción de material pétreo, actividades agrícolas, planta de beneficio animal, captación de aguas superficiales, etc, generando un impacto negativo en la calidad del agua.

Por otra parte, se tiene como objetivo de la caracterización conocer el estado actual del recurso para hacer seguimiento de su calidad, a través del Índice de Calidad del Agua (ICA), que es el valor numérico que califica con valores entre 0 y 1 la calidad del agua, utilizando cinco categorías: Buena, Aceptable, Regular, Mala y Muy Mala. Esta ponderación se realizó con base en los resultados de los siguientes ensayos realizados en el laboratorio ambiental de Corponor y acreditados por el IDEAM: pH, oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST), demanda bioquímica de oxígeno (DBO), nitrógeno total (NT), fósforo total (PT) y conductividad eléctrica (CE).

El Índice de Calidad del Agua (ICA) en el punto de muestreo ID 1 mantiene su calificación en Regular para el 2021, siendo preocupante, porque allí se capta el agua para el abastecimiento del municipio de Ocaña.

Así mismo, se mantiene la calificación del Índice de Calidad del Agua (ICA) en el año 2021 en Regular en el punto de muestreo ID 3, mientras que en el ID 2 por cuarto (4) año consecutivo arrojó la calificación Mala, incidiendo negativamente y sin alguna evidencia de mitigación en el recurso hídrico.



JORGE ENRIQUE ARENAS HERNÁNDEZ
Subdirector

**FECHA
INFORME
26-05-2021**

SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
DEFINICIONES	6
ACRÓNIMOS.....	8
1. COORDENADAS, ID RÍO TEJO	9
2. UBICACIÓN ID – ICA.....	10
3. ANÁLISIS DE ACTIVIDADES ANTRÓPICAS.....	11
4. CONSOLIDADO RÍO TEJO 2020 -2021	16
5. INTERPRETACIÓN DE VARIABLES CRUZADAS.....	17
5.1 RELACIÓN CAUDAL vs. ICA – RÍO TEJO 2021.....	18
5.2 RELACIÓN CAUDAL vs. OXÍGENO DISUELTO – RÍO TEJO 2021	19
5.3 RELACIÓN COLIFORMES TOTALES vs. COLIFORMES FECALIS RÍO TEJO 2021	20
5.4 RELACIÓN COLIFORMES FECALIS RÍO TEJO 2020-2021	21
5.5 RELACIÓN INDICE DE CALIDAD DEL AGUA vs ALTURA 2021	22
5.6 RELACIÓN ALTURA vs TEMPERATURA (2020 – 2021).....	23
5.7 RELACIÓN TURBIEDAD vs SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES 2021.....	24
5.8 INDICE DE CALIDAD DEL AGUA (2017 – 2021).....	25
6. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE – RÍO TEJO	27
6.1 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE TEMPERATURA - pH	28
6.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE TURBIEDAD – SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	30
6.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA – OXÍGENO DISUELTO.....	32
6.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE DBO₅– DQO	34
6.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE NITRÓGENO _ FÓSFORO	36
6.6 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE CAUDAL _ ICA	38
6.7 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE HIDROCARBUROS.....	40
7. COMPARACIÓN RESULTADOS VARIABLES 2020 - 2021.....	41
CONCLUSIONES.....	51

**FECHA
INFORME
26-05-2021****SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL****INTRODUCCIÓN**

La subcuenca hidrográfica del río Tejo, objeto del presente estudio, hace parte de la cuenca del Catatumbo y es el principal afluente del río Algodonal, esta fuente hídrica se localiza dentro de la jurisdicción del municipio de Ocaña.

La Corporación, en cumplimiento de sus objetivos referenció tres (3) puntos de muestreo (ID) sobre la subcuenca río Tejo, con la finalidad de monitorear las variables establecidas en el protocolo del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM a través de la hoja metodológica y calcular el Índice de Calidad del Agua (ICA) en cada punto de muestreo determinado, dichas variables son las siguientes: Oxígeno disuelto (OD), sólidos suspendidos totales (SST), demanda química de oxígeno (DQO), relación nitrógeno total / fósforo total (NT/PT), conductividad eléctrica (CE) y pH, además se realizaron ensayos como: demanda bioquímica de oxígeno, turbiedad, Coliformes totales, Coliformes fecales, grasas y aceites e hidrocarburos, temperatura y caudal que son indispensables para estudiar la dinámica de la corriente hídrica y determinar el estado ambiental de la misma.

Por otra parte, se tiene como objetivo de la caracterización conocer el estado actual del recurso para hacer seguimiento de su calidad, a través del Índice de Calidad del Agua ICA, que es el valor numérico que califica con valores entre 0 y 1 la calidad del agua, utilizando cinco categorías: Buena, Aceptable, Regular, Mala y Muy Mala. Esta ponderación se realizó con base en los resultados de los siguientes ensayos realizados en el laboratorio ambiental de Corponor y acreditados por el IDEAM: pH, oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST), demanda bioquímica de oxígeno (DBO), nitrógeno total (NT), fósforo total (PT) y conductividad eléctrica (CE).

De acuerdo con el valor del Índice de Calidad del Agua (ICA), se realizó un análisis comparativo con respecto a los resultados obtenidos en las vigencias 2020 y 2021. A continuación, se presenta la ubicación de los puntos de muestreo (ID), la identificación de los aspectos e impactos por actividades antrópicas en el área de influencia, el análisis de gráficas cruzadas de diferentes variables, la evaluación por variable en todos los puntos de muestreo monitoreados, el comparativo entre el año 2020 y el año 2021 correspondiente a cada variable y las conclusiones generales del presente estudio.

DEFINICIONES

- Aguas superficiales:** *Agua que fluye o se almacena en la superficie del terreno. Agrupa los objetos que son capaces de encauzar y almacenar agua que fluye o se almacena en la superficie del terreno. (IDEAM, 2014).*
- Caudal ambiental:** *Volumen de agua por unidad de tiempo, en términos de régimen y calidad, requerido para mantener el funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas acuáticos y su provisión de servicios ecosistémicos. (Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible).*
- Contaminación:** *Cualquier especie ajena a la composición del medio en el que se genera. Se refiere a aquellos agentes que por su composición química pueden conducir a cualquier tipo de daño en el medio. (IDEAM, s.f.)*
- Coliformes fecales:** *Es un subgrupo de los coliformes totales y su presencia se relaciona con la contaminación fecal, aunque algunos de sus miembros podrían ser aislados de muestras ambientales sin evidencia de tal contaminación. Dentro de este grupo se encuentra la bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*) que entra al agua procedente de aguas residuales y de suelos naturales que han sufrido contaminación fecal reciente, ya sea procedente de seres humanos, de operaciones agrícolas o de animales y/o pájaros silvestres. (Ambiente, 2011).*
- Coliformes totales:** *Grupo de organismos bacterianos que es utilizado como indicador de contaminación. Se encuentran con más frecuencia en el medio ambiente, pueden estar en el suelo y en las superficies del agua dulce, por lo que no son siempre intestinales, su identificación en estas fuentes sugiere fallas en la eficiencia del tratamiento y la integridad del sistema de distribución. (DUQUE M.E.,2007).*
- Conductividad eléctrica:** *La conductividad es una medida de la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica. Esta propiedad depende de la presencia de iones, su concentración, movilidad, valencia y de la temperatura de la medición. Las soluciones de la mayor parte de los compuestos inorgánicos son buenas conductoras. Las moléculas orgánicas al no disociarse en el agua, conducen la corriente en muy baja escala. (IDEAM, 2006).*

**FECHA
INFORME**
26-05-2021

SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL

<i>Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅):</i>	<i>Es una medida de la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, en condiciones anaeróbicas, en un periodo de cinco días a 20°C. (DUQUE, 2007).</i>
<i>Demanda química de oxígeno (DQO):</i>	<i>El índice de calidad del agua es el valor numérico que califica en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial, con base en las mediciones obtenidas para una corriente superficial, con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de uno o seis variables, registradas en una estación de monitoreo en el tiempo t. (IDEAM, 2014).</i>
<i>Oxígeno disuelto:</i>	<i>Es la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. El oxígeno disuelto es necesario para la respiración de los microorganismos aerobios, así como para otras formas de vida aerobia. (GAITAN, 2014).</i>
<i>Resiliencia:</i>	<i>Capacidad de los ecosistemas para absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características naturales de estructura y funcionalidad, es decir, regresar a un estado similar al original una vez que la perturbación ha terminado. (Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible).</i>
<i>Sólidos suspendidos totales:</i>	<i>La presencia de sólidos suspendidos en los cuerpos de agua indica cambio en el estado de las condiciones hidrológicas de la corriente. Dicha presencia puede estar relacionada con procesos erosivos, vertimientos industriales, extracción de la turbiedad. (ORJUELA, 2001).</i>
<i>Turbiedad:</i>	<i>La turbiedad en el agua es causada por materia suspendida y coloidal tal como arcilla, sedimento, materia orgánica e inorgánica dividida finamente, plancton y otros microorganismos microscópicos. La turbiedad es una expresión de la propiedad óptica que causa la luz al ser dispersada y absorbida en vez de transmitida sin cambios en la dirección del nivel de flujo a través de la muestra: en otras palabras, es la propiedad óptica de una suspensión que hace que la luz sea reemitida y no transmitida a través de la suspensión. (IDEAM, 2007).</i>

**FECHA
INFORME**
26-05-2021

SUBDIRECCIÓN DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS AMBIENTAL

ACRÓNIMOS

°C

Grados centígrados.

DBO₅

Demanda bioquímica de oxígeno transcurridos (5) días de incubación.

DQO

Demanda química de oxígeno.

mg/L

Miligramos por litro.

mg N/L

Miligramos de nitrógeno por litro.

mg P/L

Miligramos de fósforo por litro.

L/s

Litros por segundo.

N

Nitrógeno

NMP

Número más probable.

P

Fósforo

pH

Logaritmo inverso de la concentración de ion de hidrogeno.

SST

Sólidos suspendidos totales

NTU

Unidad nefelométrica de turbiedad.