



PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO – PORH DEL RÍO VIJES Y QUEBRADAS CARBONERO Y POTRERITOS

DOCUMENTO SÍNTESIS

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No 0202 DE 2017



Grupo de
Investigación
en Agua y
Saneamiento



Facultad
de Ciencias
Ambientales



Universidad
Tecnológica
de Pereira

Elaborado por:

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AGUA Y SANEAMIENTO

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Santiago de Cali, noviembre de 2021

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO..... | 8 |
| 1. Área de ordenamiento | 8 |
| 1.1. Ubicación del cuerpo de agua en la estructura hidrográfica de la cuenca . | 8 |
| 1.2. Delimitación del área de trabajo | 9 |
| 1.3. Localización y caracterización de las redes hidrometereológicas y de calidad existentes..... | 10 |
| 1.3.1. Redes hidrometereológicas | 10 |
| 1.3.2. Red de monitoreo de calidad | 11 |
| 2. Estimación de la oferta hídrica total y disponible e indicadores de estado 13 | |
| 2.1. Oferta Hídrica Total | 13 |
| 2.2. Caudal ambiental | 15 |
| 2.3. Caudal de oferta disponible..... | 17 |
| 2.4. Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial..... | 17 |
| 2.4.1. Índice de Uso del Agua (IUA)..... | 17 |
| 2.4.2. Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH) | 19 |
| 2.4.3. Índice de aridez - IA | 20 |
| 2.4.1. Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH) | 22 |
| 2.5. Definición de tramos o sectores de análisis | 23 |
| 2.6. Determinación de la demanda hídrica..... | 24 |
| 3. Usos y usuarios del agua..... | 27 |
| 3.1. Censo de usuarios | 27 |
| 3.2. Identificación de conflictos | 29 |
| 4. Calidad del agua..... | 35 |
| 4.1. Resultados monitoreo de cantidad y calidad..... | 35 |
| 4.2. Determinación de Cargas Contaminantes..... | 39 |
| 4.3. Cálculo de índices de calidad y contaminación | 40 |
| CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE USOS POTENCIALES DEL RECURSO HÍDRICO | 46 |

| | |
|---|-----------|
| 5. Proyección de la demanda de agua para el Río Vijes | 46 |
| 6. Modelación de la calidad del recurso hídrico | 50 |
| 7. Formulación y simulación de escenarios | 52 |
| 8. Identificación de usos potenciales del recurso hídrico | 55 |
| 9. Clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento | 56 |
| 10. Definición o ajuste de los Objetivos de calidad | 58 |
| CAPÍTULO III: FORMULACIÓN | 62 |
| 11. Programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico | 62 |
| 11.1. Seguimiento al cumplimiento de los objetivos de calidad..... | 62 |
| 11.2. Levantamiento de la línea base de calidad del componente hidrobiológico | 67 |
| 11.3. Monitoreo de condiciones hidroclimatológicas. | 67 |
| 11.4. Vigilancia y seguimiento a la demanda de agua | 69 |
| 12. Estructuración del componente programático del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico - PORH del río Vijes | 70 |
| 12.1. Regulación de la oferta hídrica..... | 73 |
| 12.2. Distribución equitativa y uso eficiente del recurso hídrico | 74 |
| 12.3. Saneamiento rural..... | 75 |
| 12.4. Apropiación institucional del contenido programático PORH | 76 |
| 13. Articulación para la implementación del PORH..... | 78 |
| 13.1. Agenda de incorporación del PORH en los espacios de articulación interinstitucional existentes | 78 |
| 13.2. Armonización de instrumentos de planificación con el PORH..... | 82 |
| BIBLIOGRAFÍA | 84 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Codificación hidrográfica de los cuerpos de agua en ordenamiento..... | 9 |
| Tabla 2. Red de monitoreo de calidad subcuenca del río Vijes. | 11 |
| Tabla 3. Parámetros monitoreados por CVC en las estaciones de monitoreo de calidad en la subcuenca del río Vijes. | 12 |
| Tabla 4. Valores de las áreas aferentes para el cálculo de oferta hídrica..... | 13 |

| | |
|---|----|
| Tabla 5. Caudal de oferta total medio mensual tributarios principales - área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes..... | 14 |
| Tabla 6. Caudal de oferta total medio mensual estaciones de monitoreo recurso hídrico-área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes..... | 14 |
| Tabla 7. Caudal ambiental (L/s) – Cierre de subcuenca río Vijes..... | 15 |
| Tabla 8. Caudal ambiental mensual río Vijes – Tributarios principales..... | 16 |
| Tabla 9. Caudal ambiental mensual estaciones de monitoreo en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes | 16 |
| Tabla 10. Caudal de oferta disponible medio mensual río Vijes- Cierre de subcuenca. ... | 17 |
| Tabla 11. Rangos y categorías para la evaluación del Índice del Uso del Agua..... | 18 |
| Tabla 12. Categorías de IRH. | 19 |
| Tabla 13. IRH para el área hidrológica de estudio en la subcuenca del río Vijes..... | 20 |
| Tabla 14. Rangos de clasificación del Índice de Aridez..... | 21 |
| Tabla 15. Categorías del IVH..... | 23 |
| Tabla 16. IVH para cierre de la subcuenca del río Vijes..... | 23 |
| Tabla 17. Tramos de análisis en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes | 23 |
| Tabla 18. Demanda de agua en los usuarios censados en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes..... | 26 |
| Tabla 19. Consolidados usuarios del agua con captaciones en la subcuenca del río Vijes | 28 |
| Tabla 20. Situaciones ambientales identificadas en instrumentos de planificación relacionados con el Río Vijes..... | 30 |
| Tabla 21. Conflictos identificados PQRS CVC 2016-2017 | 32 |
| Tabla 22. Consolidado de conflictos y problemáticas ambientales..... | 34 |
| Tabla 23. Conflictos identificados por las comunidades | 35 |
| Tabla 24. Resultados de los parámetros In Situ medidos en el río Vijes | 35 |
| Tabla 25. Resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos para las corrientes objeto de ordenamiento en el río Vijes..... | 37 |
| Tabla 26. Proyección de población urbana y rural del municipio de Vijes para los años del 2005 al 2020 DANE | 46 |
| Tabla 27. Proyecciones de población urbana del municipio de Vijes | 47 |
| Tabla 28. Proyecciones de población rural del municipio de Vijes | 48 |
| Tabla 29. Proyecciones de población total del municipio de Vijes..... | 48 |
| Tabla 30. Cálculo de las tasas de crecimiento poblacional de Vijes..... | 49 |
| Tabla 31. Proyección de demanda de uso doméstico del Río Vijes | 49 |
| Tabla 32. Consolidado proyección de demanda de agua pecuaria total del Río Vijes..... | 50 |
| Tabla 33. Clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento en la subcuenca del río Vijes..... | 57 |
| Tabla 34. Objetivos de calidad de la Quebrada Carbonero..... | 59 |
| Tabla 35. Objetivos de calidad Quebrada Potreritos | 60 |
| Tabla 36. Objetivos de calidad del río Vijes | 61 |

| | |
|--|----|
| Tabla 37. Red de monitoreo de calidad subcuenca del río Vijes | 62 |
| Tabla 38. Red de monitoreo propuesta para el seguimiento a los objetivos de calidad definidos en el PORH. | 63 |
| Tabla 39. Parámetros para el seguimiento al cumplimiento de los objetivos de calidad definidos en el PORH | 65 |
| Tabla 40. Resultados estudio hidrodinámico condiciones de baja precipitación..... | 66 |
| Tabla 41. Resultados estudio hidrodinámico condiciones de alta precipitación..... | 67 |
| Tabla 42. Entidades relacionadas con el seguimiento al ordenamiento del recurso hídrico en Vijes..... | 69 |
| Tabla 43. Síntesis contenido programático PORH Vijes. | 71 |
| Tabla 44. Ficha componente estratégico para la regulación de la oferta hídrica. | 73 |
| Tabla 45. Ficha componente estratégico para la distribución equitativa y uso eficiente del recurso hídrico. | 74 |
| Tabla 46. Ficha componente estratégico de saneamiento rural | 75 |
| Tabla 47. Ficha componente estratégico de apropiación institucional del contenido programático PORH..... | 77 |
| Tabla 48. Agenda para la articulación del PORH con los espacios existentes. | 80 |
| Tabla 49. Armonización de instrumentos de planificación con el PORH. | 82 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Delimitación área de trabajo en la subcuenca del río Vijes..... | 10 |
| Figura 2. Espacialización de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área de influencia de la subcuenca hidrográfica del río Vijes | 11 |
| Figura 3. Índice de Uso del Agua-IUA en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes, año normal..... | 18 |
| Figura 4. Índice de Uso del Agua-IUA en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes, año seco. | 19 |
| Figura 5. Índice de Uso del Agua-IUA en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes, año húmedo..... | 19 |
| Figura 6. Índice de Aridez mensual subcuenca río Vijes. | 22 |
| Figura 7. Tramos de análisis en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes | 24 |
| Figura 8. Demanda acumulada (L/s) en las estaciones de monitoreo en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes. | 25 |
| Figura 9. Caudal demandado (L/s) por tipo de uso en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes..... | 26 |
| Figura 10. Carga vertida y carga transportada de DBO ₅ (Kg/día)..... | 39 |
| Figura 11. Carga vertida y carga transportada de SST (Kg/día)..... | 40 |
| Figura 12. Resultados ICA IDEAM..... | 41 |
| Figura 13. Resultados ICA CETESB..... | 42 |
| Figura 14. Resultados ICA de DINIUS | 43 |

| | |
|---|----|
| Figura 15. Resultado ICOMI | 44 |
| Figura 16. Resultado ICOMO..... | 44 |
| Figura 17. Resultado ICOSUS | 45 |
| Figura 18. Resultados ICOTRO | 45 |
| Figura 19. Curva de tendencia población urbana municipio de Vijes | 47 |
| Figura 20. Curva de tendencia población rural municipio de Vijes | 48 |
| Figura 21. Proyección de Demanda de Agua para uso Doméstico del Río Vijes..... | 49 |
| Figura 22. Topología para la modelación de calidad del agua río Vijes – Temporada seca. | 51 |
| Figura 23. Topología para la modelación de calidad del agua río Vijes – Temporada de lluvia. | 52 |
| Figura 24. Escenario base caudal - modelo temporada seca..... | 53 |
| Figura 25. Escenario base caudal - modelo temporada de lluvia | 53 |
| Figura 26. Escenario base DBO ₅ total - modelo temporada seca..... | 53 |
| Figura 27. Escenario base DBO ₅ total modelo temporada de lluvia | 53 |
| Figura 28. Escenario base OD - modelo temporada seca..... | 54 |
| Figura 29. Escenario base OD - modelo temporada de lluvia | 54 |
| Figura 30. Escenario base SST - modelo temporada seca | 54 |
| Figura 31. Escenario base SST - modelo temporada de lluvia..... | 54 |
| Figura 32. Escenario base nitrógeno total - modelo temporada seca..... | 54 |
| Figura 33. Escenario base nitrógeno total - modelo temporada de lluvia | 54 |
| Figura 34. Escenario base fósforo total - modelo temporada seca..... | 55 |
| Figura 35. Escenario base fósforo total - modelo temporada de lluvia | 55 |
| Figura 36. Escenario base coliformes fecales - modelo temporada seca..... | 55 |
| Figura 37. Escenario base coliformes fecales - modelo temporada lluvia | 55 |
| Figura 38. Esquema grafico de los tramos para la clasificación de los usos potenciales del recurso hídrico en el rio Vijes y quebrada Potrerito..... | 56 |
| Figura 39. Ubicación de las estaciones de monitoreo propuestas para el seguimiento a los objetivos de calidad definidos en el PORH | 64 |
| Figura 40. Calendario pluviométrico anual en el valle del rio Cauca | 66 |

INTRODUCCIÓN

El ordenamiento del recurso hídrico es un proceso de planificación que realiza la Autoridad Ambiental competente, con el que se contribuye al control de la contaminación y al uso eficiente del recurso hídrico superficial en el país. Con este plan, que se elabora para un periodo de mínimo diez años, se busca mejorar la administración y el manejo de la cantidad, la calidad y el uso del agua, considerando aspectos como el riesgo al desabastecimiento.

En este sentido, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) como principal autoridad ambiental en el departamento del Valle del Cauca, realizó el estudio técnico de *“Priorización de fuentes superficiales para el ordenamiento del recurso hídrico en el Valle del Cauca”* en el año 2012 encontrando la necesidad de adelantar el ordenamiento del recurso hídrico en el río Vijes.

En el marco de la formulación de los planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) para el río Vijes, la CVC debe: 1) Establecer la clasificación de aguas, 2) Fijar su destinación y sus posibilidades de uso, 3) Definir los objetivos de calidad a alcanzar en corto, mediano y largo plazo, 4) Establecer las normas de preservación de la calidad del recurso para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies, 5) Determinar los casos en que deba prohibirse el desarrollo de actividades como la pesca, el deporte y otras similares, en toda la fuente o en sectores de ella, de manera temporal o definitiva, 6) Fijar las zonas en las que se prohibirá o condicionará, la descarga de aguas residuales o residuos líquidos o gaseosos, provenientes de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales, en las aguas superficiales, subterráneas o marinas y 7) Establecer el programa de seguimiento al recurso hídrico con el fin de verificar la eficiencia y efectividad del ordenamiento del recurso.

El artículo 8 de Decreto 3930 de 2010 compilado en el artículo 2.2.3.3.1.8. del Decreto 1076 de 2015, define que la formulación de los PORH se compone de las fases de: 1) Declaratoria de Ordenamiento, 2) Diagnóstico, 3) Identificación de los Usos Potenciales del Recurso Hídrico y 4) Elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

Conforme a lo anterior, el proceso de ordenamiento en el río Vijes, se inició con la expedición de la resolución 0100 No 0660-0697 del 27 de septiembre de 2017, mediante la cual se declaró su ordenamiento. Una vez declarada en ordenamiento, se inició con la fase de diagnóstico; en la cual se evidenció una alta presión sobre el recurso, asociada primordialmente al uso ineficiente del agua y a los bajos caudales registrados en las corrientes abastecedoras.

Establecida la situación ambiental actual del río Vijes, se procedió a realizar diferentes espacios de participación con los actores más relevantes del recurso hídrico, con el fin de identificar y definir los Usos Potenciales en el río (Fase Prospectiva). Finalmente, y a partir

de los resultados obtenidos en las fases de diagnóstico y prospectiva; se procedió con la elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico en la cual: 1) se realizó la clasificación del cuerpo de agua en ordenamiento, 2) se consolidó la información de los usuarios del agua, 3) se definieron los objetivos de calidad por uso y 3) se estructuró el contenido programático del PORH que permita el alcance de los objetivos de calidad trazados. De esta manera; el presente documento reúne todos los elementos de la formulación del PORH del río Vijes.

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO

1. Área de ordenamiento

1.1. Ubicación del cuerpo de agua en la estructura hidrográfica de la cuenca

Para identificar las corrientes superficiales en el departamento del Valle del Cauca, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) estableció un código, conservando los criterios de la codificación nacional para la identificación de unidades hidrográficas de mayor desagregación a las subzonas y a las fuentes hídricas para ser registradas en el SIRH. Así la codificación queda conformada de la siguiente manera:

Primer dígito: corresponde a las áreas hidrográficas, sus valores se encuentran entre 1 y 5; siendo 1 Caribe, 2 Magdalena – Cauca, 3 Orinoco, 4 Amazonas y 5 Pacífico (IDEAM., 2013).

Segundo dígito: representa las zonas hidrográficas donde se ubica la cuenca, las cuales son 41 en el total nacional; al interior de cada área hidrográfica se inicia la numeración desde 1 y dado que estas no se subdividen en más de 9 zonas, los valores asignados se encuentran entre 1 y 9 (IDEAM., 2013); correspondiendo el valor 6 para la zona hidrográfica del cauca.

Tercer y cuarto dígito: corresponden a las subzonas hidrográficas, que en total son 311; estas se enumeran iniciando en 01 en cada zona hidrográfica; en el interior de cada zona se encuentran hasta 34 subzonas (IDEAM., 2013). Para la subzona hidrográfica de los ríos Arroyohondo, Yumbo, Mulaló, Vijes, Yotoco, Mediacaona y Piedras corresponde la numeración 31 Las corrientes directas se nombran en la codificación como directos a la corriente principal en el tramo entre la confluencia de los ríos que la limitan especificando si se trata de margen izquierda (mi) o margen derecha (md) según sea el caso.

Quinto y sexto dígito: indica el número de la unidad hidrográfica en el nivel I de la desagregación de la sub-zonas (IDEAM., 2013).

Séptimo y octavo dígito: indica el número de la unidad hidrográfica en el nivel II, producto de la desagregación de las unidades hidrográficas de nivel I (IDEAM., 2013)

Noveno y décimo: indica el número de la unidad hidrográfica en el nivel III, producto de la disgregación de las unidades hidrográficas de nivel II (IDEAM., 2013).

En la Tabla 1 se presentan la codificación hidrográfica de los cuerpos de agua objeto de ordenamiento.

Tabla 1. Codificación hidrográfica de los cuerpos de agua en ordenamiento

| Área hidrográfica | Zona hidrográfica | Subzona hidrográfica | Código | Cuerpo de agua | Código |
|-------------------|-------------------|---|--------|---------------------|---------------|
| Magdalena - Cauca | Cauca | Ríos Arroyohondo, Yumbo, Mulaló y Vijes | 2631 | Quebrada Potreritos | 2631229010400 |
| | | | | Quebrada Carbonero | 2631229010100 |
| | | | | Rio Vijes | 2631229000000 |

1.2. Delimitación del área de trabajo

La subcuenca del Río Vijes tiene una extensión de aproximadamente 2.676 Ha, se encuentra ubicada al Occidente del Municipio de Vijes, en los Corregimientos de Villamaría y Carbonero. Limita al Norte con la cuenca del Río Yotoco, al Sur con la cuenca del Río Mulaló, al Occidente con la cuenca del Río Dagua y al Oriente con el Río Cauca en su margen izquierda (Figura 1).

La definición del área de estudio en el PORH del río Vijes, es coherente con lo establecido en la guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento del recurso hídrico (MADS, 2014), en la cual el cuerpo de agua se entiende como el ecosistema objeto de ordenamiento.

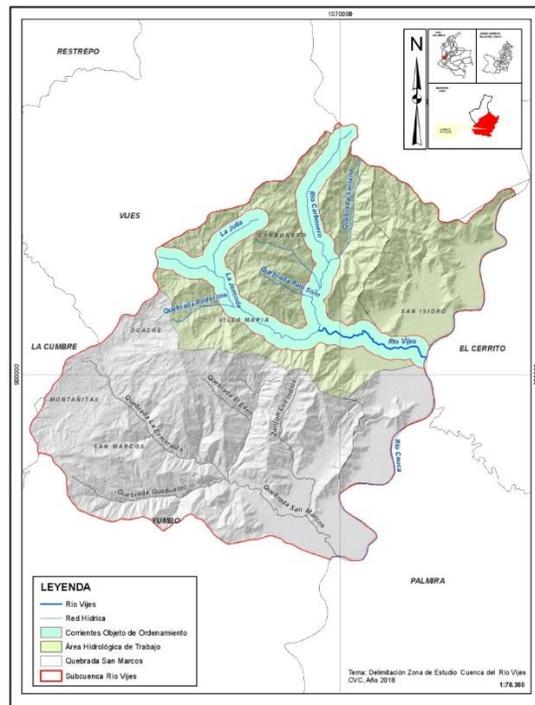


Figura 1. Delimitación área de trabajo en la subcuenca del río Vije

1.3. Localización y caracterización de las redes hidrometeorológicas y de calidad existentes

1.3.1. Redes hidrometeorológicas

El monitoreo hidrometeorológico de la subcuenca hidrográfica del río Vije, se realizó a partir de estaciones fijas ubicadas sobre el área de aferencia y cercanas a éstas. En el área de influencia de la subcuenca hidrografica del rio Vije, se observó que hay espacializadas un total de treinta y ocho estaciones (38) estaciones (Figura 2), de las cuales la mayoría son Pluviométricas-PM- (19 estaciones), Pluviográficas-PG- (4 estaciones), Climáticas Ordinarias-CO- (10 estaciones), Limnigráficas –LG- (2 estaciones), Climáticas principales – CP-(2 estaciones) y Evaporimétrica-EV- (1 estación). En la Figura 2 se observa la espacialización de éstas en la subcuenca del río Vije

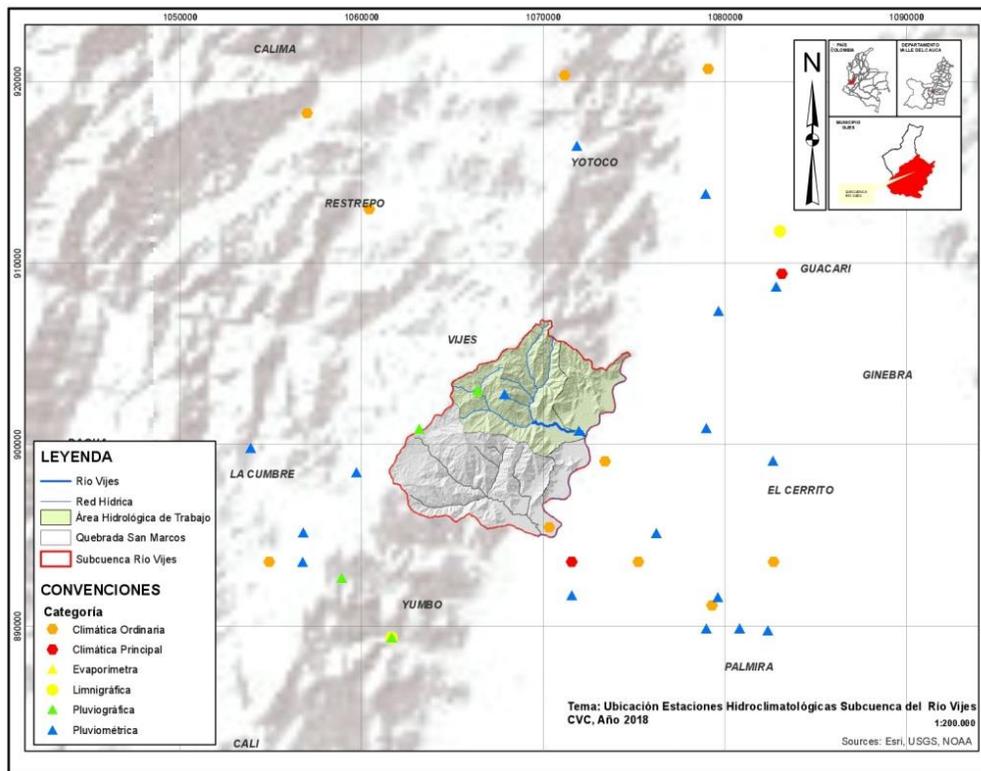


Figura 2. Espacialización de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área de influencia de la subcuenca hidrográfica del ríoVijos

1.3.2. Red de monitoreo de calidad

El monitoreo de calidad en la subcuenca hidrográfica del río Vijos, se ha realizado con frecuencia semestral desde el año 2006 sobre las estaciones ubicadas en quebrada Potrerito, quebrada Carbonero y en el río Vijos después de la confluencia de ambas quebradas (

Tabla 2). En este proceso de monitoreo de la calidad de las fuentes hídricas superficiales llevado a cabo por el laboratorio Ambiental de la Dirección Técnica Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC-, se realiza seguimiento y evaluación al comportamiento de diferentes parámetros físicos y químicos (Tabla 3).

Tabla 2. Red de monitoreo de calidad subcuenca del río Vijos.

| N° | Nombre de la estación | Este* | Norte* | Fecha inicial | Fecha Final | Número de registros |
|----|-----------------------------------|---------|--------|---------------|-------------|---------------------|
| 1 | Bocatoma Acuavalle Qda. Potrerito | 1068888 | 900996 | 20/09/2006 | 24/08/2017 | 23 |

| | | | | | | |
|---|---|---------|--------|------------|------------|----|
| 2 | Bocatoma Acuavalle Qda. Carbonero | 1069263 | 902031 | 20/09/2006 | 24/08/2017 | 23 |
| 3 | Después unión Qdas. Potrerito y Carbonero | 1069574 | 901256 | 20/09/2006 | 24/08/2017 | 23 |

***Datum MAGNA Colombia Oeste**

Tabla 3. Parámetros monitoreados por CVC en las estaciones de monitoreo de calidad en la subcuenca del río Vijes.

| Parámetro | Unidad | Parámetro | Unidad | Parámetro | Unidad |
|---------------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------|
| Temperatura Ambiente | °C | Carbonatos | mg CaCO ₃ /l | Potasio Total | mg K/l |
| pH (campo) | Unidades | Bicarbonatos | mg CaCO ₃ /l | Cobre Total | mg Cu/l |
| Temperatura | °C | Dureza Total | mg CaCO ₃ /l | Zinc Total | mg Zn/l |
| Conductividad Eléctrica (laboratorio) | uS/cm | Dureza Cálcica | mg CaCO ₃ /l | Cadmio Total | mg Cd/l |
| Salinidad | % | Dureza Magnésica | mg CaCO ₃ /l | Cromo Total | mg Cr/l |
| Turbiedad | UNT | Calcio | mg Ca/l | Níquel Total | mg Ni/l |
| Índice de Langelier | Unidades | Magnesio | mg Mg/l | Plomo Total | mg Pb/l |
| Color Aparente | UPC | Cloruros | mg Cl/l | Plata Total | mg Ag/l |
| Color Real (Triestimular) a 436 nm | m-1 | Nitrógeno Total | mg N-total/l | Aluminio Total | mg Al/l |
| Sólidos Totales | mg ST/l | Nitrógeno Amoniacal | mg N-NH ₃ /l | Arsénico Total | µg As/l |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg SST/l | Amonio | mg NH ₄ ⁺ /l | Mercurio Total | ug Hg/l |
| Sólidos Disueltos Totales | mg SDT/l | Nitratos (como N-NO ₃) | mg N-NO ₃ /l | Cianuro Total | ug CN-/l |
| Sólidos suspendidos volátiles | mg SSV/l | Nitratos (como NO ₃) | mg NO ₃ /l | Fenoles Totales | mg Fenol/l |
| Sólidos Totales Volátiles | mg SVT/l | Nitritos (como N-NO ₂) | mg N-NO ₂ -/l | Fluoruros | mg F/l |
| Sólidos Sedimentables | ml/l | Nitritos (como NO ₂) | mg NO ₂ /l | Detergentes (SAAM) | mg SAAM/l |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | mg O ₂ /l | Sílice | mg SiO ₂ /l | Grasas y aceites | mg grasos/l |
| Demanda | mg O ₂ /l | Sulfatos | mg SO ₄ ⁻² /l | Hidrocarburos | ug Hc- |

| Parámetro | Unidad | Parámetro | Unidad | Parámetro | Unidad |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Química de Oxígeno | | | | Aromáticos | Aromático/l |
| Carbono Orgánico Total | mg COT/l | Sulfitos | mg/l | Hidrocarburos Totales | mg HC/l |
| Oxígeno Disuelto | mg O ₂ /l | Sulfuros | mg/l | Clorofila | ug clorofila a/l |
| Alcalinidad Total | mg CaCO ₃ /l | Fosfatos | mg P-PO ₄ /l | Coliformes Totales | NMP/100 ml |
| Alcalinidad a la Fenolftaleína | mg CaCO ₃ /l | Fósforo Total | mg P/l | Coliformes Fecales (Termotolerantes) | NMP/100 ml |
| Acidez Total | mg CaCO ₃ /l | Hierro Total | mg Fe/l | Escherichia Coli | NMP/100 ml |
| Gas Carbónico | mg CO ₂ /l | Manganeso Total | mg Mn/l | | |
| Ácidos Grasos Volátiles | mg AGV/l | Sodio Total | mg Na/l | | |

2. Estimación de la oferta hídrica total y disponible e indicadores de estado

2.1. Oferta Hídrica Total

Una forma de representar la oferta hídrica es a través del caudal medio mediante su distribución histórica o intervalos a escala mensual, semanal o diarios (comúnmente, se toman periodos mensuales ya que la información en la mayoría de las veces es representada en este periodo de tiempo), a partir de la trasposición de información o del procesamiento de ésta si la subcuenca se encuentra instrumentada. Esta curva parte de los registros medios mensuales multianuales traspuestos para el punto de interés y permite el análisis de oferta en flujo continuo o volumen (Romero y Ortiz, 2008), por ende, se logra establecer de manera clara cuál es el comportamiento de la oferta respecto a otros factores tales como la demanda hídrica.

Para el cálculo de la oferta hídrica total en los puntos de monitoreo se empleó el método proporcional (trasposición de caudales), en la Tabla 4, se relacionan las áreas aferentes de las estaciones de monitoreo del área hidrológica objeto de estudio subcuenca del río Vijes.

Tabla 4. Valores de las áreas aferentes para el cálculo de oferta hídrica.

| Nombre área aferente | | Área (Ha) |
|----------------------|--------------|-----------|
| Tributario | Q. Potrerito | 1.216,5 |
| | Q. Carbonero | 1.263,7 |
| Estación de | Estación No1 | 36,5 |

| | | |
|-----------|--------------|---------|
| monitoreo | Estación No2 | 1.220,3 |
| | Estación No3 | 1.092,9 |
| | Estación No4 | 2.480,6 |
| | Estación No5 | 2.895,5 |

En la Tabla 5 y Tabla 6, se relaciona la oferta hídrica total media, año seco y año húmedo para tributarios y puntos de monitoreo del área hidrológica objeto de estudio subcuenca del río Vijes.

Tabla 5. Caudal de oferta total medio mensual tributarios principales - área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes.

| Microcuenca | Año | Caudal (L/s) | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Q. Potrerito | Normal | 99,7 | 91,5 | 100,2 | 104,7 | 117,0 | 92,9 | 77,4 | 66,0 | 73,3 | 79,7 | 93,3 | 97,0 |
| | Seco | 53,9 | 26,2 | 50,0 | 84,8 | 106,8 | 80,2 | 46,7 | 24,3 | 16,0 | 61,9 | 83,1 | 72,7 |
| | Húmedo | 214,9 | 267,0 | 696,1 | 858,6 | 445,8 | 284,7 | 174,5 | 199,5 | 564,6 | 661,6 | 487,6 | 360,8 |
| Q. Carbonero | Normal | 103,6 | 95,1 | 104,0 | 108,8 | 121,5 | 96,5 | 80,4 | 68,6 | 76,1 | 82,8 | 97,0 | 100,7 |
| | Seco | 53,7 | 26,8 | 46,6 | 82,8 | 111,6 | 85,5 | 45,8 | 23,8 | 14,8 | 59,9 | 86,2 | 76,7 |
| | Húmedo | 205,8 | 274,6 | 712,9 | 856,1 | 466,2 | 305,9 | 181,1 | 232,7 | 495,8 | 628,1 | 528,1 | 390,7 |

Tabla 6. Caudal de oferta total medio mensual estaciones de monitoreo recurso hídrico-área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes.

| Año normal | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Estación | Caudal Total (L/s) | | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | |
| Estación No1* | 3,0 | 2,7 | 3,0 | 3,1 | 3,5 | 2,8 | 2,3 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,8 | 2,9 | |
| Estación No2* | 100,0 | 91,8 | 100,5 | 105,0 | 117,4 | 93,2 | 77,6 | 66,2 | 73,5 | 79,9 | 93,6 | 97,3 | |
| Estación No3* | 89,6 | 82,2 | 90,0 | 94,1 | 105,1 | 83,4 | 69,5 | 59,3 | 65,9 | 71,6 | 83,9 | 87,1 | |
| Estación No4* | 203,3 | 186,6 | 204,2 | 213,5 | 238,6 | 189,4 | 157,8 | 134,6 | 149,5 | 162,5 | 190,3 | 197,7 | |
| Estación No5* | 237,3 | 217,8 | 238,4 | 249,2 | 278,5 | 221,1 | 184,2 | 157,1 | 174,5 | 189,6 | 221,1 | 230,8 | |
| Año seco | | | | | | | | | | | | | |
| Estación | Caudal Total (L/s) | | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | |
| Estación No1* | 1,6 | 0,8 | 1,4 | 2,4 | 3,1 | 2,3 | 1,4 | 0,7 | 0,5 | 1,7 | 2,5 | 2,1 | |
| Estación No2* | 52,0 | 25,8 | 45,5 | 80,7 | 107,7 | 82,5 | 44,4 | 23,0 | 14,3 | 58,4 | 81,7 | 73,9 | |
| Estación No3* | 49,4 | 23,6 | 46,5 | 77,7 | 95,4 | 71,7 | 42,9 | 22,3 | 14,8 | 56,8 | 75,6 | 64,9 | |

| Año normal | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| Estación | Caudal Total (L/s) | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Estación No4* | 107,6 | 52,9 | 96,6 | 167,5 | 218,5 | 165,7 | 92,5 | 48,1 | 30,7 | 121,8 | 157,3 | 149,4 |
| Estación No5* | 124,4 | 62,2 | 104,8 | 180,4 | 251,2 | 192,3 | 107,9 | 56,2 | 35,2 | 131,9 | 177,3 | 172,0 |
| Año húmedo | | | | | | | | | | | | |
| Estación | Caudal Total (L/s) | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Estación No1* | 6,3 | 7,9 | 19,1 | 24,1 | 12,5 | 8,3 | 4,8 | 5,4 | 17,4 | 18,7 | 12,8 | 9,6 |
| Estación No2* | 204,9 | 272,3 | 703,0 | 849,8 | 460,3 | 298,2 | 177,8 | 226,2 | 497,0 | 626,9 | 519,6 | 385,5 |
| Estación No3* | 209,3 | 250,7 | 656,6 | 806,9 | 421,2 | 262,2 | 159,3 | 184,3 | 552,7 | 635,9 | 457,4 | 334,2 |
| Estación No4* | 419,6 | 541,5 | 1408,4 | 1714,2 | 911,5 | 588,6 | 355,1 | 428,1 | 1058,7 | 1286,0 | 1008,6 | 751,3 |
| Estación No5* | 439,7 | 557,3 | 1443,2 | 1742,9 | 945,1 | 634,6 | 380,7 | 459,9 | 1060,9 | 1299,4 | 1042,4 | 783,7 |

* Estación No 1 Bocatoma 1 Acueducto Carbonero; Estación No 2 Bocatoma ACUAVALLE Qda. Carbonero; Estación No 3 Bocatoma ACUAVALLE Qda. Potrerito; Estación No 4 Después unión quebradas Potrerito y Carbonero y Estación No 5 Río Vijes antes de su desembocadura al río Cauca (solo para la campaña de monitoreo correspondiente a temporada de lluvias).

2.2. Caudal ambiental

Después de analizar los métodos para el cálculo del caudal ambiental, se eligió aplicar en la zona de estudio el método contemplado por la CVC, el cual está definido por Domínguez et al, (2008) y que viene siendo el más pertinente para la estimación del caudal ambiental en las zonas de estudios por las siguientes razones:

- ✓ Sólo considera información hidrológica, la cual se encuentra más disponible en las zonas de estudio.
- ✓ El proceso estadístico es más sencillo que otras metodologías de enfoque holístico.
- ✓ Permite a la Corporación tener una mayor regulación del caudal ambiental asignado a una fuente.

De la Tabla 7 a la Tabla 9 se relacionan los caudales ambientales para el río Vijes a cierre de subcuenca, tributarios principales y estaciones de monitoreo.

Tabla 7. Caudal ambiental (L/s) – Cierre de subcuenca río Vijes

| Año | Caudal Ambiental (L/s) | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Normal | 41,2 | 37,8 | 41,4 | 43,3 | 48,3 | 38,4 | 32,0 | 27,3 | 30,3 | 32,9 | 38,5 | 40,1 |
| Seco | 21,6 | 10,8 | 18,2 | 31,3 | 43,6 | 33,4 | 18,7 | 9,8 | 6,1 | 22,9 | 30,8 | 29,8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Húmedo | 76,3 | 96,7 | 250,5 | 302,5 | 164,0 | 110,1 | 66,1 | 79,8 | 184,1 | 225,5 | 180,9 | 136,0 |
|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|

Tabla 8. Caudal ambiental mensual río Vijes – Tributarios principales

| Microcuenca | Año | Caudal Ambiental (L/s) | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|------------------------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Q. Potrerito | Normal | 17,0 | 15,6 | 17,0 | 17,8 | 19,9 | 15,8 | 13,2 | 11,2 | 12,5 | 13,5 | 15,9 | 16,5 |
| | Seco | 9,2 | 4,4 | 8,5 | 14,4 | 18,2 | 13,6 | 7,9 | 4,1 | 2,7 | 10,5 | 14,1 | 12,4 |
| | Húmedo | 36,5 | 45,4 | 118,3 | 146,0 | 75,8 | 48,4 | 29,7 | 33,9 | 96,0 | 112,5 | 82,9 | 61,3 |
| Q. Carbonero | Normal | 17,6 | 16,2 | 17,7 | 18,5 | 20,7 | 16,4 | 13,7 | 11,7 | 12,9 | 14,1 | 16,5 | 17,1 |
| | Seco | 9,1 | 4,5 | 7,9 | 14,1 | 19,0 | 14,5 | 7,8 | 4,0 | 2,5 | 10,2 | 14,7 | 13,0 |
| | Húmedo | 35,0 | 46,7 | 121,2 | 145,5 | 79,3 | 52,0 | 30,8 | 39,6 | 84,3 | 106,8 | 89,8 | 66,4 |

Tabla 9. Caudal ambiental mensual estaciones de monitoreo en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes

| Año Normal | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Estación | Caudal Ambiental (L/s) | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Estación No1* | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| Estación No2* | 17,0 | 15,6 | 17,1 | 17,9 | 20,0 | 15,8 | 13,2 | 11,3 | 12,5 | 13,6 | 15,9 | 16,5 |
| Estación No3* | 15,2 | 14,0 | 15,3 | 16,0 | 17,9 | 14,2 | 11,8 | 10,1 | 11,2 | 12,2 | 14,3 | 14,8 |
| Estación No4* | 34,6 | 31,7 | 34,7 | 36,3 | 40,6 | 32,2 | 26,8 | 22,9 | 25,4 | 27,6 | 32,4 | 33,6 |
| Estación No5* | 40,3 | 37,0 | 40,5 | 42,4 | 47,3 | 37,6 | 31,3 | 26,7 | 29,7 | 32,2 | 37,8 | 39,2 |
| Año Seco | | | | | | | | | | | | |
| Estación | Caudal Ambiental (L/s) | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Estación No1* | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Estación No2* | 8,8 | 4,4 | 7,7 | 13,7 | 18,3 | 14,0 | 7,5 | 3,9 | 2,4 | 9,9 | 13,9 | 12,6 |
| Estación No3* | 8,4 | 4,0 | 7,9 | 13,2 | 16,2 | 12,2 | 7,3 | 3,8 | 2,5 | 9,7 | 12,9 | 11,0 |
| Estación No4* | 18,3 | 9,0 | 16,4 | 28,5 | 37,1 | 28,2 | 15,7 | 8,2 | 5,2 | 20,7 | 26,7 | 25,4 |
| Estación No5* | 21,2 | 10,6 | 17,8 | 30,7 | 42,7 | 32,7 | 18,3 | 9,6 | 6,0 | 22,4 | 30,1 | 29,2 |
| Año Húmedo | | | | | | | | | | | | |
| Estación | Caudal Ambiental (L/s) | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Estación No1* | 1,1 | 1,3 | 3,3 | 4,1 | 2,1 | 1,4 | 0,8 | 0,9 | 3,0 | 3,2 | 2,2 | 1,6 |
| Estación No2* | 34,8 | 46,3 | 119,5 | 144,5 | 78,3 | 50,7 | 30,2 | 38,5 | 84,5 | 106,6 | 88,3 | 65,5 |
| Estación No3* | 35,6 | 42,6 | 111,6 | 137,2 | 71,6 | 44,6 | 27,1 | 31,3 | 94,0 | 108,1 | 77,8 | 56,8 |
| Estación No4* | 71,3 | 92,1 | 239,4 | 291,4 | 155,0 | 100,1 | 60,4 | 72,8 | 180,0 | 218,6 | 171,5 | 127,7 |
| Estación No5** | 74,7 | 94,7 | 245,4 | 296,3 | 160,7 | 107,9 | 64,7 | 78,2 | 180,4 | 220,9 | 177,2 | 133,2 |

*Estación No 1 Bocatoma 1 Acueducto Carbonero; Estación No 2 Bocatoma Acuavalle Qda. Carbonero; Estación No 3 Bocatoma Acuavalle Qda. Potrerito; Estación No 4 Después unión quebradas Potrerito y Carbonero y Estación No 5 Rio Vijes antes de su desembocadura al rio Cauca (solo para la campaña de monitoreo correspondiente a temporada de lluvias)

2.3. Caudal de oferta disponible

Luego de obtener el caudal de oferta hídrica total y el caudal ambiental, finalmente se estimó el caudal de oferta disponible mensual en términos de caudal en flujo continuo y volumen aplicando la expresión de la ecuación 7 para el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes (Tabla 10).

Tabla 10. Caudal de oferta disponible medio mensual río Vijes- Cierre de subcuenca.

| Año | Caudal Disponible (L/s) | | | | | | | | | | | |
|--------|--|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Normal | 201,1 | 184,5 | 202,0 | 211,2 | 236,0 | 187,3 | 156,1 | 133,1 | 147,8 | 160,7 | 188,2 | 195,6 |
| Seco | 105,4 | 52,7 | 88,8 | 152,8 | 212,8 | 163,0 | 91,4 | 47,6 | 29,8 | 111,8 | 150,3 | 145,7 |
| Húmedo | 372,5 | 472,2 | 1222,8 | 1476,7 | 800,7 | 537,6 | 322,5 | 389,6 | 898,9 | 1100,9 | 883,2 | 664,0 |
| Año | Caudal Disponible (Mm ³ /mes) | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Normal | 0,52 | 0,48 | 0,52 | 0,55 | 0,61 | 0,49 | 0,40 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,49 | 0,51 |
| Seco | 0,27 | 0,14 | 0,23 | 0,40 | 0,55 | 0,42 | 0,24 | 0,12 | 0,08 | 0,29 | 0,39 | 0,38 |
| Húmedo | 0,97 | 1,22 | 3,17 | 3,83 | 2,08 | 1,39 | 0,84 | 1,01 | 2,33 | 2,85 | 2,29 | 1,72 |

2.4. Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial

Con el propósito de conocer y comprender el estado actual de la dinámica que se genera en función del comportamiento de la oferta y demanda hídrica en las unidades hidrográficas de análisis (cuencas hidrográficas, fuentes hídricas, entre otros), se deben contemplar indicadores que den reflejo tanto del estado y disponibilidad del agua para evaluar la vulnerabilidad y amenaza en función de las actividades sociales y económicas.

Para el área hidrológica objeto de estudio en la subcuenca del río Vijes, se determinó el Índice de Uso del Agua (IUA), El índice de Regulación y Retención Hídrica (IRH), el Índice de Aridez (IA) y el índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH) con base en las estimaciones de oferta hídrica y la estimación de la demanda hídrica a partir de la información recopilada en campo durante el censo llevado a cabo.

2.4.1. Índice de Uso del Agua (IUA)

El IUA es la relación porcentual del agua utilizada (demanda hídrica) y el agua disponible (oferta hídrica neta) en términos de caudal en flujo continuo y/o volumen (IDEAM 2013, 2010) el cual permite medir el grado de presión que se tiene sobre el recurso hídrico de una unidad hidrográfica de análisis.

A partir del IUA estimado se categorizó el estado de la presión sobre el recurso hídrico que se tiene en cada una de las unidades hidrográficas de estudio, de acuerdo con la categorización relacionada en la Tabla 11.

Tabla 11. Rangos y categorías para la evaluación del Índice del Uso del Agua.

| RANGO (%) | CATEGORIA IUA | INTERPRETACIÓN |
|------------|-----------------|---|
| >50 | MUY ALTO | La presión de la demanda es muy alta respecto a la oferta disponible. |
| 20.01 – 50 | ALTO | La presión de la demanda es alta respecto a la oferta disponible. |
| 10.01 – 20 | MEDIO | La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible. |
| 1 – 10 | BAJO | La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible. |
| <1 | MUY BAJO | La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible. |

Fuente: adaptado de IDEAM, 2010.

En la Figura 3, Figura 4 y Figura 5 se observa que el IUA para año normal, año seco y año húmedo respectivamente; a cierre de Subcuenca el IUA es Muy Bajo en los doce (12) meses del año. Este resultado indica que durante el año la demanda hídrica en la zona de estudio no es considerable respecto al agua disponible.

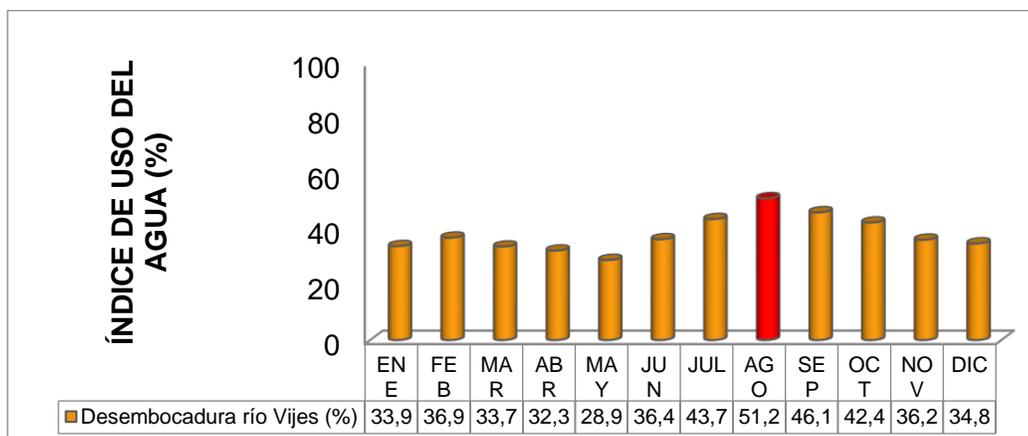


Figura 3. Índice de Uso del Agua-IUA en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vije, año normal

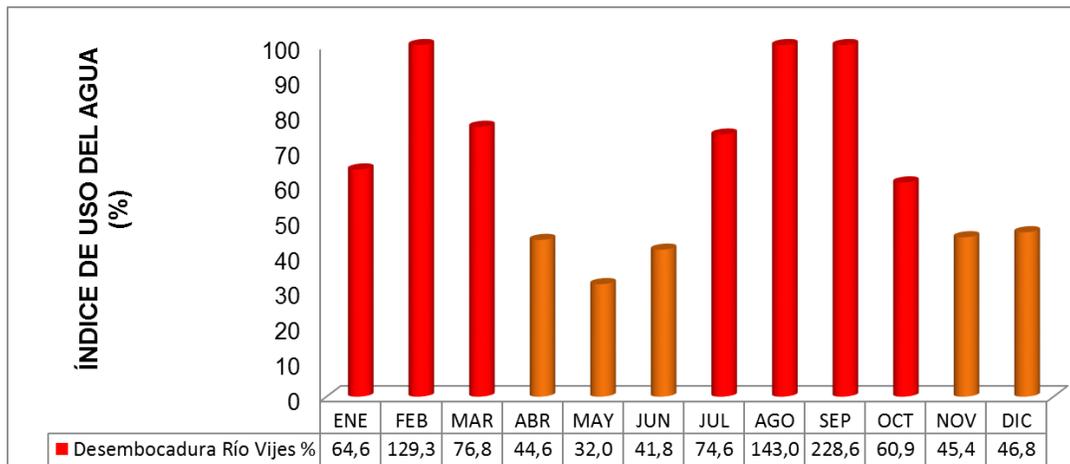


Figura 4. Índice de Uso del Agua-IUA en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vije, año seco.

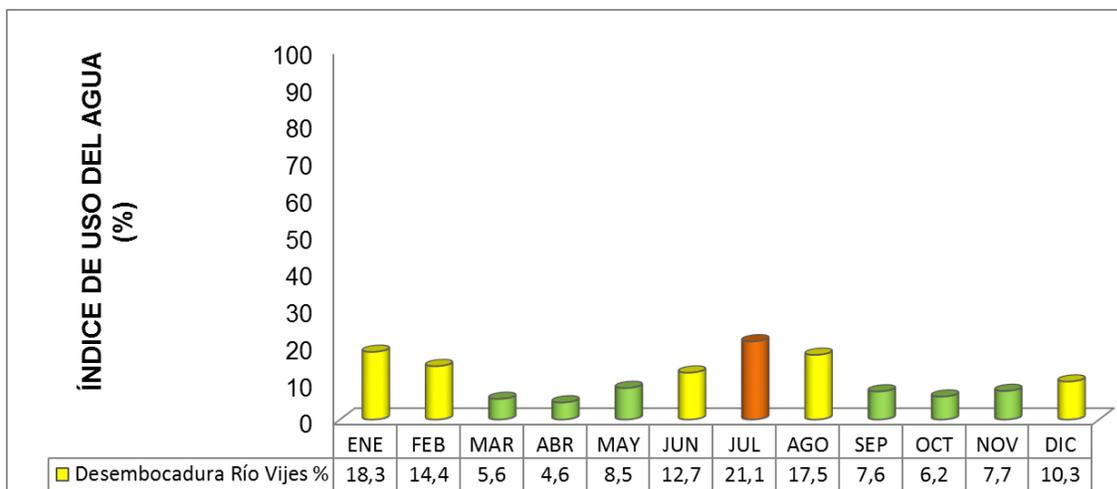


Figura 5. Índice de Uso del Agua-IUA en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vije, año húmedo

2.4.2. Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)

Este indicador determina la capacidad de retención de agua en las subcuencas de acuerdo con la distribución de las frecuencias acumuladas de los caudales diarios, es adimensional y su resultado presenta una variación entre cero (0) y uno (1), siendo los valores cercanos a cero indicadores de una baja regulación y retención hídrica (Tabla 12).

Tabla 12. Categorías de IRH.

| Rango de valores IRH | Categoría | Características |
|----------------------|-----------|-----------------|
| | | |

| Rango de valores IRH | Categoría | Características |
|----------------------|-----------|--|
| > 0.85 | Muy Alto | Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta |
| 0.75 – 0.85 | Alto | Capacidad de la cuenca para retener y regular alta |
| 0.65 – 0.75 | Medio | Capacidad de la cuenca para retener y regular media |
| 0.50 – 0.65 | Bajo | Capacidad de la cuenca para retener y regular baja |
| < 0.50 | Muy Bajo | Capacidad de la cuenca para retener y regular muy baja |

Tomado de: IDEAM, 2013.

En la Tabla 13 se puede observar para los años normal, seco y húmedo tanto para el cierre de la subcuenca río Vijes, como de las microcuencas Q. Potrerito y Q. Carbonero que el IRH se presenta como Bajo, indicando la baja capacidad de la subcuenca y microcuencas respectivas para retener y regular el recurso hídrico. Se puede relacionar este valor obtenido con el comportamiento del régimen de caudal de oferta en cada uno de los tributarios, donde los caudales pico y valle o bajos pueden ser distantes o con una diferencia considerable.

Tabla 13. IRH para el área hidrológica de estudio en la subcuenca del río Vijes.

| IRH | | |
|--------------|--|----------------|
| Microcuenca | | Interpretación |
| Río Vijes | | Baja |
| Q. Potrerito | | Baja |
| Q. Carbonero | | Baja |
| Estación | | |
| EM1* | | Baja |
| EM2* | | Baja |
| EM3* | | Baja |
| EM4* | | Baja |
| EM5* | | Baja |

*Estación No 1 Bocatoma 1 Acueducto Carbonero; Estación No 2 Bocatoma Acuavalle Qda. Carbonero; Estación No 3 Bocatoma Acuavalle Qda. Potrerito; Estación No 4 Después unión quebradas Potrerito y Carbonero y Estación No 5 Río Vijes antes de su desembocadura al río Cauca (solo para la campaña de monitoreo correspondiente a temporada de lluvias)

2.4.3. Índice de aridez - IA

El Índice de Aridez representa la dinámica superficial basada en la evapotranspiración real y potencial de una zona de estudio, A partir de éste, se establecen los lugares con excedentes y déficit de agua. De acuerdo con el valor o rango del IA, éste puede ser

catalogado como muy excedente o deficitario de acuerdo con la tabla de valores de la Tabla 14.

Tabla 14. Rangos de clasificación del Índice de Aridez.

| Índice de Aridez | IA | Calificación | Descripción |
|------------------|----|-----------------------|---|
| < 0,15 | | Altos excedentes | Altos excedentes de agua, baja aridez |
| 0,15 – 0,2 | | Excedentes | Excedentes de agua, baja aridez |
| 0,2 – 0,3 | | Moderado y excedentes | Moderado y excedentes de agua, aridez media |
| 0,3 – 0,4 | | Moderado | Moderado, aridez media, |
| 0,4 – 0,5 | | Bajo | Moderado y deficitario de agua, aridez media, |
| 0,5 – 0,6 | | Deficitario | Deficitario de agua, alta aridez, |
| >0,60 | | Altamente deficitario | Altamente deficitario de agua, alta aridez, |

En la Figura 6 se presenta el comportamiento del Índice de Aridez mensual estimado para en el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes, donde se presentan condiciones Altamente Deficitarias a Bajas de agua durante los meses que corresponden a los dos periodos secos del año en la zona de estudio.

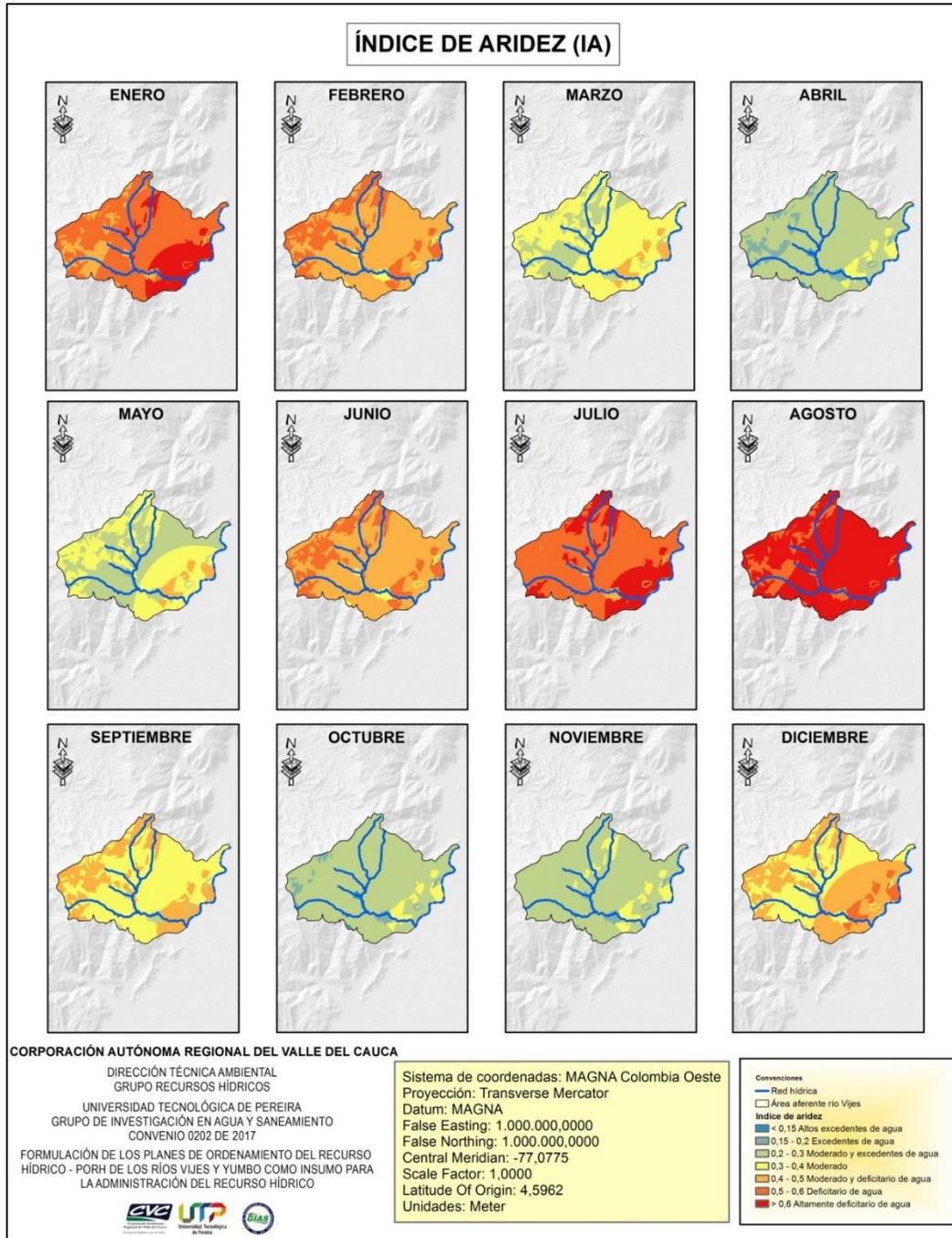


Figura 6. Índice de Aridez mensual subcuenca río Vije.

2.4.1. Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH)

Este índice permite definir que tanto puede un sistema hídrico mantener una oferta de agua disponible, teniendo en cuenta variaciones del clima como periodos largos de estiaje, periodos de sequía prolongados, ocurrencia de fenómeno de El Niño, entre otros.

Se determina mediante la relación de IRH e IUA, relacionando los valores obtenidos para estos índices en una matriz de categorías establecida en el Estudio Nacional del Agua – ENA- (IDEAM, 2014) (Tabla 15).

Tabla 15. Categorías del IVH.

| IUA | | IRH | | | |
|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Rango | Categoría | Alta | Moderado | Baja | Muy baja |
| < 1 | Muy bajo | Muy baja | Baja | Media | Media |
| 1 – 10 | Bajo | Baja | Baja | Media | Media |
| 10 – 20 | Moderado | Media | Media | Alta | Alta |
| 20 – 50 | Alto | Media | Alta | Alta | Muy Alta |
| 50 – 100 | Muy alto | Media | Alta | Alta | Muy Alta |
| > 100 | Critico | Muy Alta | Muy Alta | Muy Alta | Muy Alta |

Adaptado de IDEAM, 2014; IDEAM, 2010.

Para el área hidrológica objeto de estudio subcuenca río Vijes es Medio tanto para año normal como seco y húmedo; para sus tributarios principales el IVH es Alto tanto para año normal como seco y húmedo. Este comportamiento se debe posiblemente a varios factores tales como el número de usuarios identificados en cada uno de los cauces (principal y tributarios), el caudal de captación (el cual es mayor al caudal de demanda teórico o de dotación estimado para cada uno de los usuarios) y la baja regulación hídrica tanto del cauce principal como de sus tributarios.

Tabla 16. IVH para cierre de la subcuenca del río Vijes

| Año Normal | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Desembocadura Vijes | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| Año Seco | | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Desembocadura Vijes | A | A | A | A | A | A | A | MA | MA | A | A | A |
| Año Húmedo | | | | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Desembocadura Vijes | A | A | M | M | M | A | A | A | M | M | M | M |

2.5. Definición de tramos o sectores de análisis

En la Tabla 17, se presentan las características principales de los tramos definidos en las corrientes objeto de ordenamiento de la subcuenca del río Vijes y se lustran en la Figura 7

Tabla 17. Tramos de análisis en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes

| Tramo | Inicio | final | Longitud | Inicio (X) | Inicio (Y) | Final (X) | Final (Y) |
|-------|--------|-------|----------|------------|------------|-----------|-----------|
|-------|--------|-------|----------|------------|------------|-----------|-----------|

| | (km) | (km) | tramo (km) | | | | |
|---|------|------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|
| 1 | 0,00 | 5,14 | 5,14 | 906294,799 | 1069967,08 | 902038,1848 | 1069257,679 |
| 2 | 5,14 | 8,58 | 3,44 | 902038,185 | 1069257,68 | 900477,4603 | 1072299,263 |
| 3 | 0,00 | 4,37 | 4,37 | 901525,81 | 1065435,47 | 901213,0364 | 1069409,854 |

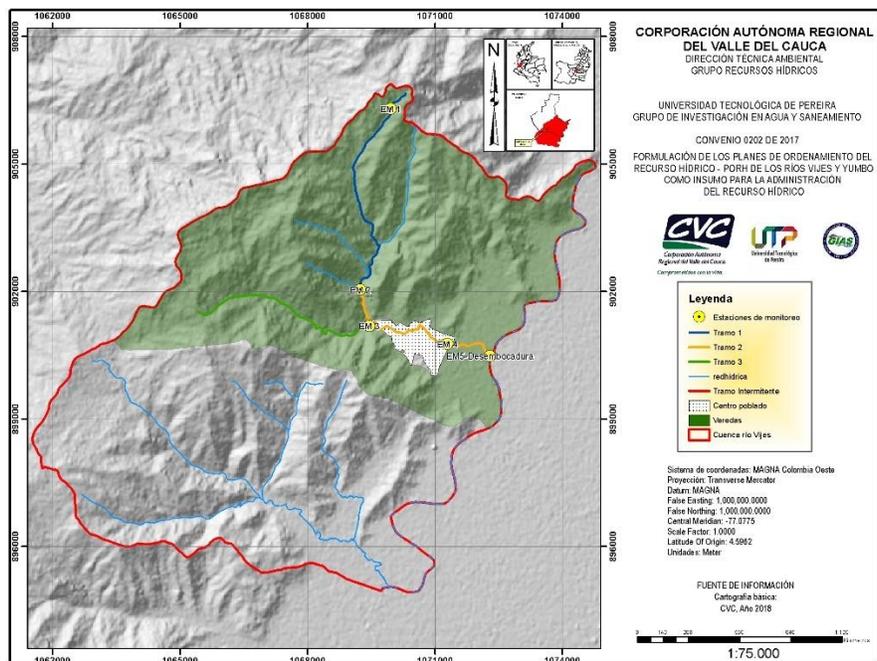


Figura 7. Tramos de análisis en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijeles

2.6. Determinación de la demanda hídrica.

En el marco del Estudio nacional del Agua (ENA) 2010, la demanda hídrica se define como la extracción hídrica del sistema natural destinada a suplir los requerimientos del consumo humano, la producción sectorial y las demandas esenciales de los ecosistemas no antrópicos, La extracción y por ende la utilización del recurso, implican la sustracción, alteración, desviación o retención temporal del recurso hídrico, incluidos en este los sistemas de almacenamiento que limitan el aprovechamiento para usos compartidos u otros usos excluyentes (IDEAM., 2010); en otras palabras, la demanda de agua representa el volumen de agua utilizado por las actividades socioeconómicas en un espacio y tiempo determinado y corresponde a la sumatoria de las demandas sectoriales (MADS, 2012); en este sentido, al conocer la demanda hídrica se pueden identificar las presiones que ejercen los diferentes sectores usuarios sobre la disponibilidad de agua superficial y subterránea (IDEAM, 2014)

El total de agua demandada en los usuarios identificados en la subcuenca del río Vijes es de 68,13 L/s a cierre de subcuenca; de esta manera la demanda acumulada es de 1,41 L/s para la estación de monitoreo Bocatoma 1 Acueducto Carbonero (0,0 km); 36,67 L/s en la estación Bocatoma Acuavalle Qda. Carbonero (5,04 km); 30,45 L/s en la estación Antes La Trinidad limnógrafo CVC; y 68,13 en la estación Después unión quebradas Potrerito y Carbonero (6,17 km). La demanda acumulada en la estación Río Vijes antes de su desembocadura al río Cauca (8,58 km) es igual a la demanda acumulada en la estación anterior; lo anterior debido a que no se presentan más usuarios que capten agua sobre este tramo (Figura 8).

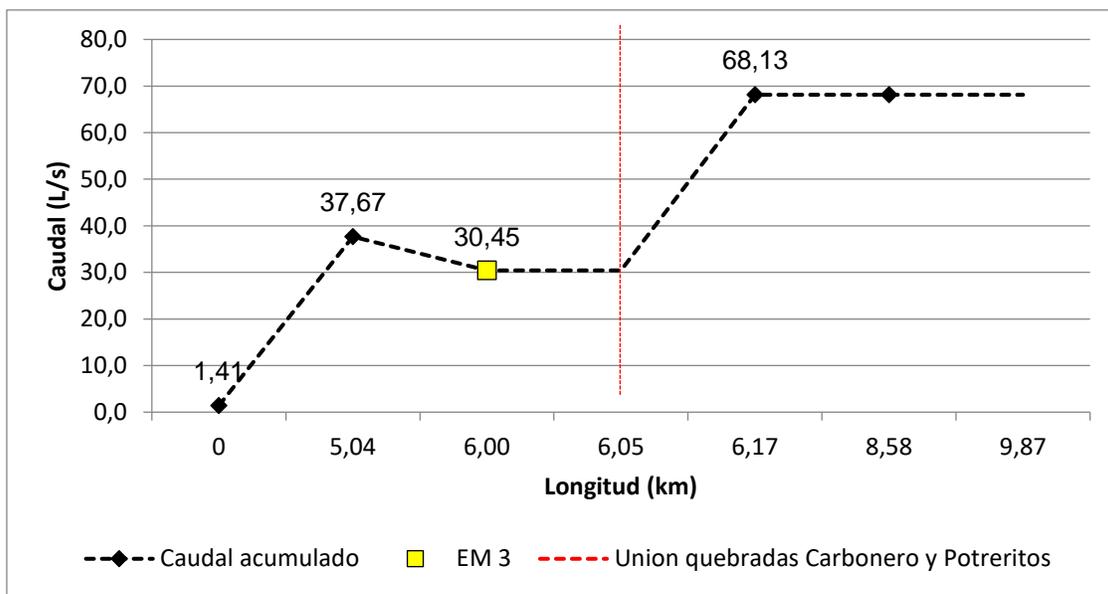


Figura 8. Demanda acumulada (L/s) en las estaciones de monitoreo en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes.

Del 100% de caudal demandado, el uso humano y doméstico representa la mayor demanda de agua con un 98,75% de la demanda total, seguida de uso en agrícola con 0,85% L/s y uso industrial y pecuario con 0,34% y 0,06% respectivamente (Figura 9).

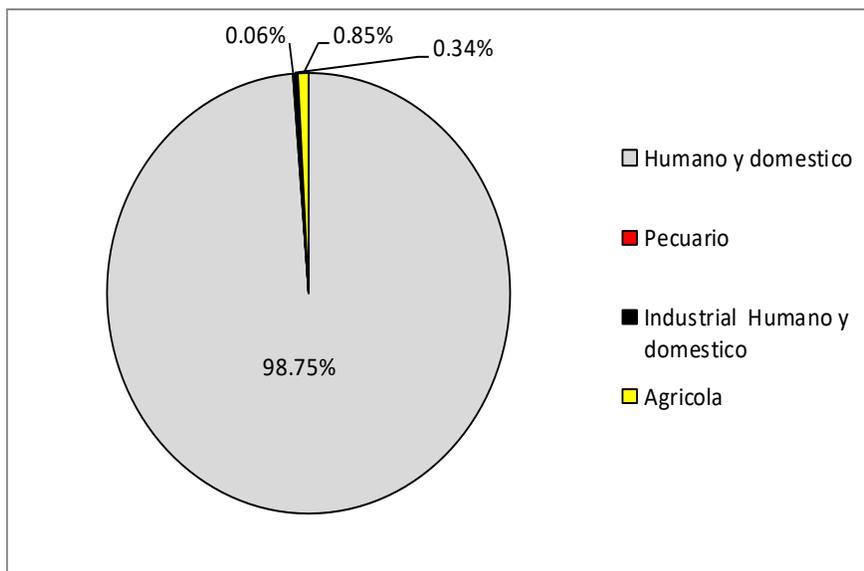


Figura 9. Caudal demandado (L/s) por tipo de uso en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vije.

Según indica el caudal medido al momento de realizar el censo y el caudal calculado para dotación (Tabla 18), en las corrientes objeto de ordenamiento de la subcuenca del río Vije, se evidencia una situación crítica con respecto a la demanda, lo cual puede estar asociado a dos panoramas; el primero el uso irracional del recurso y el segundo las pérdidas en los sistemas.

Tabla 18. Demanda de agua en los usuarios censados en las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vije.

| N° | Usuario | Tipo de uso | Fuente de abastecimiento | Caudal medido (L/s) | Caudal dotación (L/s) |
|----|--|--------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Junta Administradora Comunitaria del Corregimiento Carbonero – JACA N° 1 | Humano y domestico | Q Carbonero | 1,41 | 0.11 |
| | | | Q Carbonero | 1,01 | 0.71 |
| 2 | Junta Administrativa de Acueducto JACA N° 4 | Humano y domestico | Q Carbonero | 0,32 | 0.53 |
| 3 | Lilia Montoya | Humano y domestico | Q Carbonero | 0,01 | 0.01 |
| 4 | Ana Ruiz | Humano y domestico | Q Carbonero | 0,01 | 0.01 |
| 5 | José Mera Potosí | Humano y domestico | Q Carbonero | 0,01 | 0.01 |
| 6 | Luis Alejandro Ballesteros | Pecuario | Q Carbonero | 0,04 | 0.04 |

| N° | Usuario | Tipo de uso | Fuente de abastecimiento | Caudal medido (L/s) | Caudal dotación (L/s) |
|----------------------------|---|-------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| 7 | Sin Datos | Agrícola | Q Carbonero | 0,58 | 0.58 |
| 8 | Acuavalle S.A. | Humano y domestico | Q Carbonero | 34,29 | 19.06 |
| | | | Q Potreritos | 25,62 | |
| 9 | Asociación de Usuarios Campesinos Nuestra Fuente-ASOJACONUF | Humano y domestico | Q La Julia | 3,08 | 0.52 |
| 10 | Junta Administrativa de Acueducto JACA N° 5 | Humano y domestico | Q La Julia | 1,2 | 0.37 |
| 11 | Asociación de Usuarios de La Quebrada Potrerito Sur-ADUPSUR | Humano y domestico | Q La Joronda | 0,32 | 0.59 |
| 12 | Caleras PRODECAL | Industrial Humano y domestico | Q Potreritos | 0,23 | 0.23 |
| Demanda Total (L/s) | | | | 68,13 | 22,77 |

3. Usos y usuarios del agua.

3.1. Censo de usuarios

El inventario de usuarios permitió identificar once (11) usuarios que captan agua de las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes (

Tabla 19); el principal uso del agua asociado a estos usuarios es consumo humano y doméstico.

Tabla 19. Consolidados usuarios del agua con captaciones en la subcuenca del río Vijes

| N° | Razón Social | Fuente abastecedora | Cuenta con concesión | Tipo de uso | No Personas beneficiadas | Caudal concesionado (L/s) | Caudal medido (L/s) |
|----|--|---------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | Asociación de Usuarios Campesinos Nuestra Fuente-Asojaconuf | Q La Julia | No | Humano y domestico | 260 | | 3,08 |
| 2 | Junta Administradora Comunitaria del Corregimiento Carbonero – JACA N° 1 | Q Carbonero | No | Humano y domestico | 56 | | 1,41 |
| | | Q Carbonero | No | Humano y domestico | 353 | | 1,01 |
| 3 | Junta Administrativa De Acueducto JACA N° 4 | Q Carbonero | No | Humano y domestico | 267 | | 0,32 |
| 4 | Junta Administrativa De Acueducto - JACA N° 5 | Q La Julia | No | Humano y domestico | 184 | | 1,20 |
| 5 | Asociación de Usuarios de la Quebrada Potrerito Sur-ADUPSUR | Q La Joronda | No | Humano y domestico | 294 | | 0,32 |
| 6 | Sociedad de Acueductos y Alcantarillados del Valle del Cauca - Acuavalle S.A. E.S.P. | Q Carbonero | Si | Humano y domestico | 9520 | 12,00 | 34,29 |
| | | Q Potreritos | | | | | 25,62 |
| 7 | Lilia Montoya | Q Carbonero | No | Humano y domestico | 4 | | 0,01 |
| 8 | Ana Ruiz | Q Carbonero | No | Humano y domestico | 4 | | 0,01 |
| 9 | Jose Mera Potossi | Q Carbonero | No | Humano y domestico | 4 | | 0,01 |
| 10 | Luis Alejandro Ballesteros | Q Carbonero | No | Pecuario | 23 | | 0,04 |
| 11 | Caleras Prodecál | Q Potreritos | Si | Industrial Humano y domestico | | 0,23 | 0,23 |

3.2. Identificación de conflictos

Conflictos identificados a través de revisión de información secundaria

La revisión de información secundaria se basó en los instrumentos de planificación territorial y sectorial relacionada con la subcuenca del río Vijes que reportaron conflictos y problemáticas ambientales, los instrumentos revisados fueron: Revisión Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Vijes. - Valle del Cauca y Plan de Desarrollo Municipal de Vijes: 2016 - 2019. Vijes, Valle del Cauca. A continuación, se presenta el consolidado general y el resultado de la revisión de las situaciones ambientales registradas en la información secundaria revisada:

- 16 situaciones ambientales identificadas.
- 5 conflictos encontrados
- 11 problemáticas encontradas, 1 asociada al acuífero del río Cauca
- 13 situaciones ambientales asociadas al recurso hídrico.
- 9 situaciones ambientales asociadas al recurso hídrico sobre las que no hay información sobre ubicación aproximada de la situación ambiental identificada, que no pueden ser ingresadas a la matriz SIRH.
- 4 situaciones ambientales asociadas al recurso hídrico sobre las que sí hay información sobre ubicación aproximada de la situación ambiental identificada, de las cuales 2 complementan denuncias reportadas en el sistema de peticiones quejas y reclamos y queda finalmente 2 que será ingresada a la matriz SIRH, módulo conflictos.

Tabla 20. Situaciones ambientales identificadas en instrumentos de planificación relacionados con el Río Vijes

| Id | Fuente | Situación ambiental identificada | Descripción | Asociado a recurso hídrico | Problemática /conflicto | Actores involucrados | Ubicación |
|----|---|---|---|----------------------------|-------------------------|---|-----------|
| 1 | Esquema de ordenamiento territorial Vijes | Escasez del recurso hídrico | La ESP municipal tiene dos fuentes de abastecimiento que con su caudal garantizan el suministro de agua a toda la comunidad. En periodos de estiaje el caudal disminuye considerablemente. La cantidad de las fuentes superficiales es crítica debido a que, en veranos intensos, los caudales no llegan a 5 l/s, por lo que se hace necesario acudir a la fuente de abastecimiento alternativa que consiste en un pozo profundo para captación de agua subterránea | SI | Problemática | Autoridad Ambiental Administración Municipal Empresa de Servicios Públicos Población Urbana | SI |
| 2 | Esquema de ordenamiento territorial Vijes | Contaminación del río Vijes por residuos industriales | Se genera contaminación sobre la quebrada Carbonero, principal tributario del río Vijes, a la presencia de la actividad de explotación de Cal, se asocian altos niveles de dureza y alcalinidad debido | SI | Conflicto | Autoridad Ambiental Administración Municipal Empresa de Servicios Públicos Sector Productivo - mineros de Cali | SI |
| 3 | Esquema de ordenamiento territorial Vijes | Saneamiento Urbano | Se enuncia la contaminación del río Cauca debido a los vertimientos domésticos municipales, no se cuenta con un sistema de tratamiento de AR y las redes de alcantarillado requieren reposición. Existen vertimientos individuales directos al río Vijes. Se identifica la Empresa prestadora del servicio de acueducto como principal generadora de AR. | SI | Conflicto | Autoridad Ambiental Administración Municipal Empresa de Servicios Públicos Población Urbana | NO |

| Id | Fuente | Situación ambiental identificada | Descripción | Asociado a recurso hídrico | Problemática /conflicto | Actores involucrados | Ubicación |
|----|---------------------------------------|--|--|----------------------------|-------------------------|---|-----------|
| 4 | Plan municipal de desarrollo de Vijes | Saneamiento en la zona rural del municipio | Existe baja cobertura de los servicios de acueducto alcantarillado y recolección de residuos sólidos en la zona rural. Si bien existen acueductos rurales operados por las juntas administradoras comunales de acueducto, estos no logran abastecer a toda la población, ni ofrecen otros servicios de saneamiento básico; esta situación tiene influencia directa sobre la calidad del recurso. | SI | Problemática | Autoridad Ambiental Administración Municipal Empresa de Servicios Públicos Población Rural | NO |

Fuente: Elaboración propia a partir de Alcaldía Municipal de Vijes. (2013 y 2016)

Identificación de conflictos a través de la base de datos de peticiones, quejas y reclamos CVC 2016-2017

Las situaciones problemáticas han sido expuestas por parte de denunciantes anónimos, usuarios con concesión, comunidades organizadas, población general e instituciones públicas competentes. En la Tabla 21 se presentan los conflictos identificados en las bases de datos de la CVC, durante registros realizados entre los años 2016 y 2017

Tabla 21. Conflictos identificados PQRS CVC 2016-2017

| Filtro | Descripción | Resultado |
|--|--|---|
| Filtro 0. Revisión de tipo de trámite | Se filtró por DENUNCIA AMBIENTAL 15 DÍAS (DA15) | DA15 2016: 1299 DA15 2017: 1812 Total, DA15: 3111 |
| Filtro 1. Selección de Dirección Ambiental Regional | Filtro realizado para la Dirección Ambiental DAR Suroccidente. | DAR Suroccidente: 2016: 256 2017: 316 |
| Filtro 2. Selección de Unidad de Gestión de Cuenca UGC | La DAR Suroccidente tiene 3 UGC: UGC Timba-Claro-Jamundí UGC Lili-Melendez-Cañaveralejo UGC Yumbo-Arroyohondo-Mulalo-Vijes La UGC de interés es Yumbo-Arroyohondo-Mulalo-Vijes Observación: La base de datos no precisa a nivel de UGC la denuncia realizada | Filtro no aplicado por ausencia de precisión en la base de datos sobre las UGC |
| Filtro 3. Selección de subcuencas | La UGC Yumbo-Arroyohondo-Mulalo-Vijes tiene 4 subcuencas: Subcuenca Yumbo Subcuenca Arroyohondo Subcuenca Mulaló Subcuenca Vijes | Filtro no aplicado por ausencia de precisión en la base de datos sobre las subcuencas |

| Filtro | Descripción | Resultado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------|------|----------------------------------|------|------|---------------------------|----|----|-----------------------------|---|---|--------------------------|----|----|----------------------------|----|---|---------------------------|----|----|-----------------------|----|----|------------------------------------|---|---|--|----|---|---|---|---|---------------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|-------|-----|-----|
| | <p>La Subcuenca de interés es Vijes.</p> <p>Observación: La base de datos no precisa a nivel de cuenca la denuncia realizada</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Filtro 4. Revisión de la causa de la denuncia | <p>Se realizó el filtro de tipo de trámite (Denuncias Ambientales) y posteriormente la causa de la denuncia, dentro de las que se encontraron:</p> <ul style="list-style-type: none"> Afectación recurso bosque Afectación recurso subsuelo Afectación recurso suelo Conflicto por uso del agua Contaminación atmosférica Contaminación hídrica Contaminación por residuos sólidos Deterioro de ecosistemas y especies silvestres Deterioro de estructura y edificaciones Tenencia de animales silvestres Ubicación inadecuada de edificaciones <p>Observación realizada: Esta información fue presentada en comité técnico el cual recomendó revisar las denuncias asociadas con: Conflicto por uso del agua y por contaminación hídrica y residuos sólidos. Para lo cual se realizó solicitud de los oficios radicados de las denuncias de acuerdo a los filtros realizados.</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Causas de denuncias por recursos</th> <th>2016</th> <th>2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Afectación recurso bosque</td> <td>65</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>Afectación recurso subsuelo</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Afectación recurso suelo</td> <td>32</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>Conflicto por uso del agua</td> <td>25</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Contaminación atmosférica</td> <td>46</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>Contaminación hídrica</td> <td>65</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Contaminación por residuos sólidos</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Deterioro de ecosistemas y especies silvestres</td> <td>10</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Deterioro de estructura y edificaciones</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Tenencia de animales silvestres</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Ubicación inadecuada de edificaciones</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>256</td> <td>316</td> </tr> </tbody> </table> | | | Causas de denuncias por recursos | 2016 | 2017 | Afectación recurso bosque | 65 | 89 | Afectación recurso subsuelo | 3 | 0 | Afectación recurso suelo | 32 | 78 | Conflicto por uso del agua | 25 | 0 | Contaminación atmosférica | 46 | 43 | Contaminación hídrica | 65 | 92 | Contaminación por residuos sólidos | 3 | 0 | Deterioro de ecosistemas y especies silvestres | 10 | 3 | Deterioro de estructura y edificaciones | 1 | 0 | Tenencia de animales silvestres | 4 | 8 | Ubicación inadecuada de edificaciones | 2 | 3 | Total | 256 | 316 |
| Causas de denuncias por recursos | 2016 | 2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afectación recurso bosque | 65 | 89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afectación recurso subsuelo | 3 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afectación recurso suelo | 32 | 78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conflicto por uso del agua | 25 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contaminación atmosférica | 46 | 43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contaminación hídrica | 65 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contaminación por residuos sólidos | 3 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deterioro de ecosistemas y especies silvestres | 10 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deterioro de estructura y edificaciones | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tenencia de animales silvestres | 4 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación inadecuada de edificaciones | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 256 | 316 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Filtro 5. Revisión de los oficios radicados (conflictos por uso) | <p>Se realizó la revisión de los oficios radicados para clasificarlos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad de Gestión de Cuenca UGC | Item | 2016 | 2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DA15 solicitados | 93 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Filtro | Descripción | Resultado | | |
|--|---|---|------------------|------------------|
| de agua, contaminación hídrica y residuos sólidos) | <ul style="list-style-type: none"> Subcuenca del río Vijes | DA15 entregados | 59 | 92 |
| | | UGC LMC* | 11 | 18 |
| | | UGC TCJ* | 16 | 35 |
| | | UGC RC* | 13 | 17 |
| | | <u>UGC YV*</u> | <u>17</u> | <u>11</u> |
| | | Otras | 2 | 9 |
| | | Subcuenca Río Vijes | <u>1</u> | <u>1</u> |
| | <ul style="list-style-type: none"> Revisión de la denuncia y verificación de temática relacionada con conflictos por agua y recurso hídrico. Número total de situaciones ambientales identificadas | Todas las denuncias revisadas sobre la subcuenca del río Vijes están relacionadas con recurso hídrico | | |
| | | Situaciones ambientales 2 en 2 denuncias | | |
| Salida de los resultados | Diligenciamiento de la información en una matriz en Excel que quedará a disposición de la CVC para que alimente el Sistema de Información del Recurso Hídrico SIRH, módulo de conflictos, hasta donde la información disponible lo permita. | Matriz módulo conflictos SIRH. | | |

LMC: Lili, Meléndez y Cañaveralejo. TCJ: Timba, Claro y Jamundí. YV: Yumbo Vijes. RC: Río Cali

Conflictos identificados a través de información aportada por los actores de la cuenca

De acuerdo con los ejercicios de socialización y diagnóstico del PORH, varios actores de la comunidad manifestaron algunas situaciones ambientales sentidas en sus respectivos territorios. Se aplicó el instrumento de indagación de conflictos con el apoyo de 5 representantes de la comunidad, con el fin de complementar y/o verificar los conflictos identificados.

Tabla 22. Consolidado de conflictos y problemáticas ambientales

| Subcuenca | Conflicto | Problemática ambiental | Situaciones ambientales identificadas |
|-----------|-----------|------------------------|---------------------------------------|
| Río Vijes | 2 | 0 | 2 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los ejercicios con comunidades PORH. 2018

A continuación, se presenta una descripción de los conflictos identificados:

Tabla 23. Conflictos identificados por las comunidades

| Subcuenca | Nombre conflicto | Descripción |
|-----------|--|---|
| Río Vijes | Infraestructura defectuosa para el suministro de agua | Existencia de infraestructura inadecuada para la captación, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua. Las obras fueron entregadas a la comunidad por parte de la alcaldía y no se encuentran en funcionamiento, lo que ha fomentado el abastecimiento individual generando impactos sobre la cantidad de la corriente |
| Río Vijes | Uso del suelo inadecuado en franjas forestales protectoras | Ocupación de la franja forestal protectora por parte de plantaciones forestales productoras que tienen impacto sobre la cantidad del recurso. No ha sido posible llegar a un acuerdo con la multinacional Cartón Colombia sobre la conservación de estas zonas. |

Fuente: Elaboración propia a partir de los ejercicios con comunidades PORH. 2018

4. Calidad del agua

4.1. Resultados monitoreo de cantidad y calidad

En la Tabla 24, se presenta los resultados de los parámetros medidos *In Situ*, en las estaciones de monitoreo en el río Vijes. Allí pueden apreciarse las diferencias de caudal registradas entre la campaña de monitoreo No 1 (C1) y la campaña de monitoreo No 2 (C2); estas diferencias obedecen principalmente a los episodios de lluvia registrados durante la segunda campaña de monitoreo.

Tabla 24. Resultados de los parámetros *In Situ* medidos en el río Vijes

| Estación | Longitud (km) | Caudal (L/s) | | pH (UpH) | | C.E (µs/cm) | | Temperatura del agua (°C) | |
|----------|---------------|--------------|-------|----------|------|-------------|--------|---------------------------|-------|
| | | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 |
| 1 | 0,00 | 0,70 | 0,10 | 8,10 | 6,89 | 73,30 | 93,50 | 18,00 | 18,10 |
| 2 | 5,04 | 31,55 | 39,81 | 7,03 | 8,26 | 440,0 | 346,00 | 25,00 | 22,10 |

| | | | | | | | | | |
|----------|------|-------|-------|------|------|------------|--------|-------|-------|
| | | | | | | 0 | | | |
| 3 | 6,05 | 20,51 | 25,62 | 7,02 | 8,40 | 527,0 0 | 224,00 | 25,00 | 22,90 |
| 4 | 6,17 | 23,00 | 28,00 | 7,60 | 7,75 | 72,20 | 323,00 | 25,00 | 23,00 |
| 5 | 8,58 | 0,00 | 5,31 | 0,00 | 7,36 | 0,00 | 301,00 | 0,00 | 22,10 |

La Tabla 25, presenta los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos analizados en el río Vijes. Los resultados presentados en la Tabla 25, permiten identificar que no existe afectación de calidad del agua asociada a la descarga de vertimientos puntuales; igualmente los resultados correspondientes a pesticidas organoclorados y organofosforados, permiten inferir que no se presenta deterioro de calidad de agua por fuentes difusas asociadas al uso de pesticidas. Sin embargo, se puede apreciar que los coliformes y patógenos (Tabla 25), son los parámetros más restrictivos de acuerdo con los criterios de calidad para destinación del recurso establecidos en el Decreto 1594 de 1984 compilado en el Decreto 1076 de 2015.

Tabla 25. Resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos para las corrientes objeto de ordenamiento en el río Vijes

| Parámetro | Unidad | Estación | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|----------------------------|--------|----------------------------|--------|----------------------------|------------|----------------------------|--------|----------------------------|
| | | Estación No 1 (0,00 km) | | Estación No 2 (5,04 km) | | Estación No 3 (6,05 km) | | Estación No 4 (6,17 km) | | Estación No 5 (8,58 km) |
| | | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 | C2 |
| DBO ₅ Total | (mg/L) | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 2,85 | 1,95 | 40,00 |
| DBO ₅ Filtrada | (mg/L) | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 12,40 |
| DQO (Total) | (mg/L) | 13,50 | 14,10 | 13,50 | 15,80 | 13,50 | 13,50 | 13,50 | 13,50 | 72,80 |
| DQO (Filtrada) | (mg/L) | 13,50 | 13,50 | 13,50 | 13,50 | 13,50 | 13,50 | 13,50 | 13,50 | 40,10 |
| Fosforo total | (mg/L) | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,09 | 0,04 | 0,07 |
| Fosforo reactivo | (mg/L) | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,32 | 0,03 | 0,04 |
| Nitratos | (mg/L) | 0,20 | 0,22 | 0,20 | 0,28 | 0,20 | 0,22 | 0,38 | 0,33 | 0,53 |
| Nitritos | (mg/L) | 0,02 | 0,08 | 0,02 | 0,10 | 0,02 | 0,02 | 0,07 | 0,05 | 0,03 |
| Nitrógeno Amoniacal | (mg/L) | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Nitrógeno Total Kjeldahl | (mg/L) | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Oxígeno Disuelto | (mg/L) | 5,18 | 4,51 | 7,25 | 6,90 | 3,99 | 6,77 | 5,32 | 6,23 | 3,48 |
| Sólidos disueltos totales | (mg/L) | 63,00 | 95,50 | 272,00 | 245,00 | 184,00 | 178,00 | 322,00 | 244,00 | 264,00 |
| Sólidos sedimentables | (mL/L) | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Sólidos Suspendidos Totales | (mg/L) | 14,10 | 38,50 | 48,00 | 4,70 | 3,90 | 5,20 | 6,40 | 7,70 | 83,20 |
| Sólidos Suspendidos Volátiles | (mg/L) | 4,80 | 11,10 | 35,90 | 3,90 | 3,90 | 3,90 | 3,90 | 3,90 | 35,20 |
| Sólidos Totales | (mg/L) | 87,00 | 122,00 | 326,00 | 297,00 | 200,00 | 178,00 | 350,00 | 252,00 | 338,00 |
| Dureza Total | (mg/L) | 32,50 | 41,2 | 208,00 | 168,00 | 126,00 | 109,0 0 | 216,00 | 160,00 | 173,00 |
| Alcalinidad | (mg/L) | 33,40 | 44,30 | 210,00 | 177,00 | 134,00 | 119,00 | 241,00 | 170,00 | 177,00 |
| Carbono Orgánico Total | (mg/L) | 5,29 | 5,45 | 3,51 | 2,99 | 3,40 | 2,56 | 3,23 | 2,35 | 21,90 |
| Color Verdadero | (Upt/Co) | 20,00 | 25,00 | 15,00 | 25,00 | 15,00 | 25,00 | 15,00 | 30,00 | 25,00 |
| Grasas y Aceites | (mg/L) | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 11,9 | 10,00 | 32,4 | 21,3 |
| Turbiedad | NTU | 14,40 | 40,70 | 25,50 | 8,51 | 3,39 | 8,82 | 7,04 | 5,51 | 31,00 |

| Parámetro | Unidad | Estación | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------|---------|----------------------------|
| | | Estación No 1 (0,00 km) | | Estación No 2 (5,04 km) | | Estación No 3 (6,05 km) | | Estación No 4 (6,17 km) | | Estación No 5 (8,58 km) |
| | | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 | C2 |
| SAAM | (mg/L) | 0,61 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| Hierro | (mg/L) | 1,09 | 7,40 | 0,44 | 0,56 | 0,30 | 0,49 | 2,84 | 0,41 | 11,3 |
| Manganeso | (mg/L) | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,34 | 0,15 | 0,15 |
| Cloruros | (mg/L) | 4,00 | 4,00 | 7,27 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 13,20 | 7,65 | 11,2 |
| Sulfatos | (mg/L) | 13,80 | 11,2 | 48,40 | 26,2 | 30,40 | 17,2 | 46,60 | 27,8 | 26,7 |
| Calcio | (mg/L) | 9,18 | 10,6 | 42,2 | 32,7 | 28,6 | 22,6 | 46,8 | 44,2 | 45,2 |
| Magnesio | (mg/L) | 4,94 | 6,62 | 27,6 | 23,7 | 15 | 13,2 | 24,2 | 20,1 | 21,5 |
| Sodio | (mg/L) | 5,65 | 5,63 | 65,00 | 23,8 | 15,3 | 14,0 | 60,1 | 25,2 | 28,4 |
| Coliformes totales | [NMP/100mL] | 7,0E+0 4 | 9,2E+0 6 | 7,9E+0 4 | 3,5E+0 5 | 7,9E+0 4 | 3,5E+0 4 | 3,5E+05 | 3,5E+05 | 2,4E+06 |
| E. Coli | [NMP/100mL] | 2,3E+0 4 | 5,4E+0 6 | 7,9E+0 4 | 2,4E+0 5 | 7,9E+0 4 | 2,4E+0 4 | 3,5E+05 | 3,5E+05 | 2,4E+06 |
| Organoclorados | (mg/L) | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Organofosforados | (mg/L) | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |

■ Parámetro reportado por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica

4.2. Determinación de Cargas Contaminantes

La determinación de las cargas contaminantes generadas en el río Vijes, se realizó con base en los vertimientos puntuales representativos (directos e indirectos) identificados durante los recorridos de campo en el marco del inventario de obras hidráulicas y la información recopilada en el censo de usuarios del recurso hídrico

Para el cálculo de las cargas contaminantes de origen doméstico, se utilizó la información per cápita para DBO₅ y SST de 50 g/hab/día, contemplado en el título E del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento - RAS 2000, y el número de habitantes o usuarios asociados al vertimiento según el censo de usuarios del agua. Las cargas contaminantes fueron calculadas para las sustancias objeto de cobro de la tasa retributiva de acuerdo con el Título 9, capítulo 7 del decreto 1076 de 2015. En la Figura 10 y Figura 11, se presentan las cargas vertidas y acumuladas para los parámetros DBO₅ y SST respectivamente.

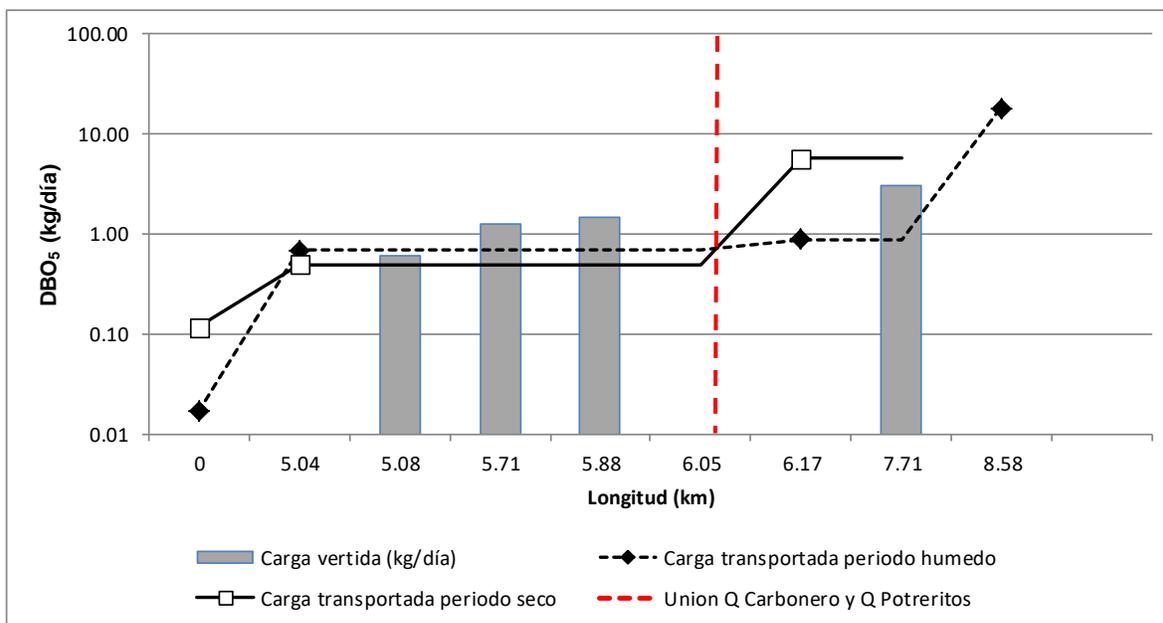


Figura 10. Carga vertida y carga transportada de DBO₅ (Kg/día)

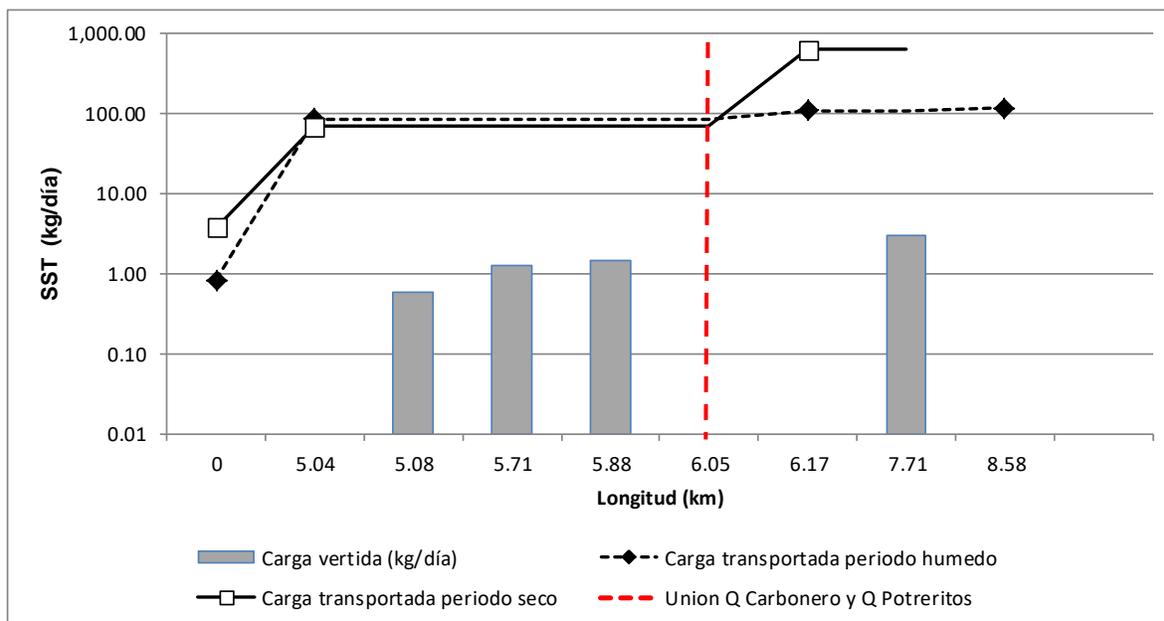


Figura 11. Carga vertida y carga transportada de SST (Kg/día)

4.3. Cálculo de índices de calidad y contaminación

ICA IDEAM

Los resultados del ICA IDEAM calculados en el río Vijes (Figura 12), indican que su calidad es aceptable en el nacimiento de la quebrada carbonero (0,0 km); sin embargo, su calidad se reduce a regular en la estación de monitoreo No 2 (5,04 km) y en la estación de monitoreo 3, la disminución de calidad en este tramo está asociada principalmente a las altas conductividades eléctricas registradas. En la estación No 4 (6,05 km) la calidad del agua es inferior en la campaña 2 de monitoreo respecto a la campaña 1 como consecuencia de la alta conductividad eléctrica registrada para este punto para esta jornada; finalmente, en la estación de monitoreo No 5 (8,58 km) la calidad del agua es mala como consecuencia de la baja concentración de oxígeno disuelto y la alta concentración de SST y DQO, comportamiento que puede estar asociado a los bajos caudales registrados y al vertimientos puntuales sobre este tramo.

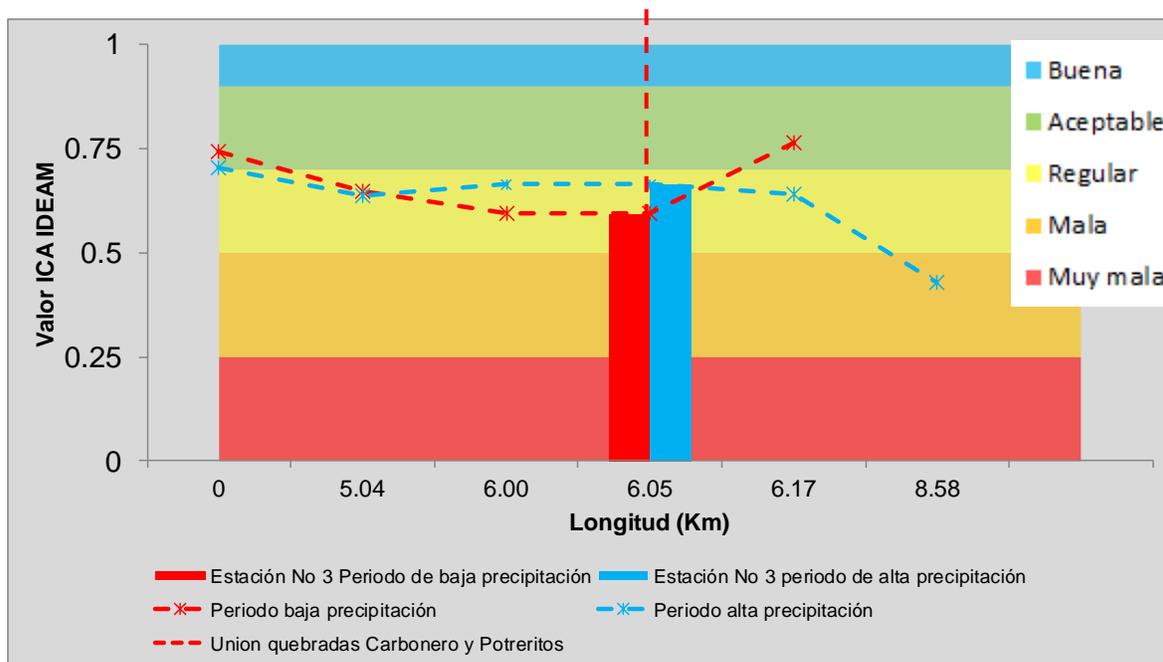


Figura 12. Resultados ICA IDEAM

ICA CETESB

Los resultados del ICA CETESB calculados en el río Vijes (Figura 13), indican que la calidad del agua es Buena en las estaciones monitoreadas antes del casco urbano y Regular en la estación antes de su desembocadura al río Cauca (8,58 km), el detrimento de la calidad en este tramo obedece principalmente al incremento de la concentración de DBO₅ como consecuencia de los vertimientos realizados sobre este tramo. La diferencia de calidad respecto a los resultados del ICA IDEAM y del ICA CETESB, pueden estar asociados principalmente a las variables fisicoquímicas que alimentan cada índice, en especial la conductividad eléctrica para el caso del río Vijes.

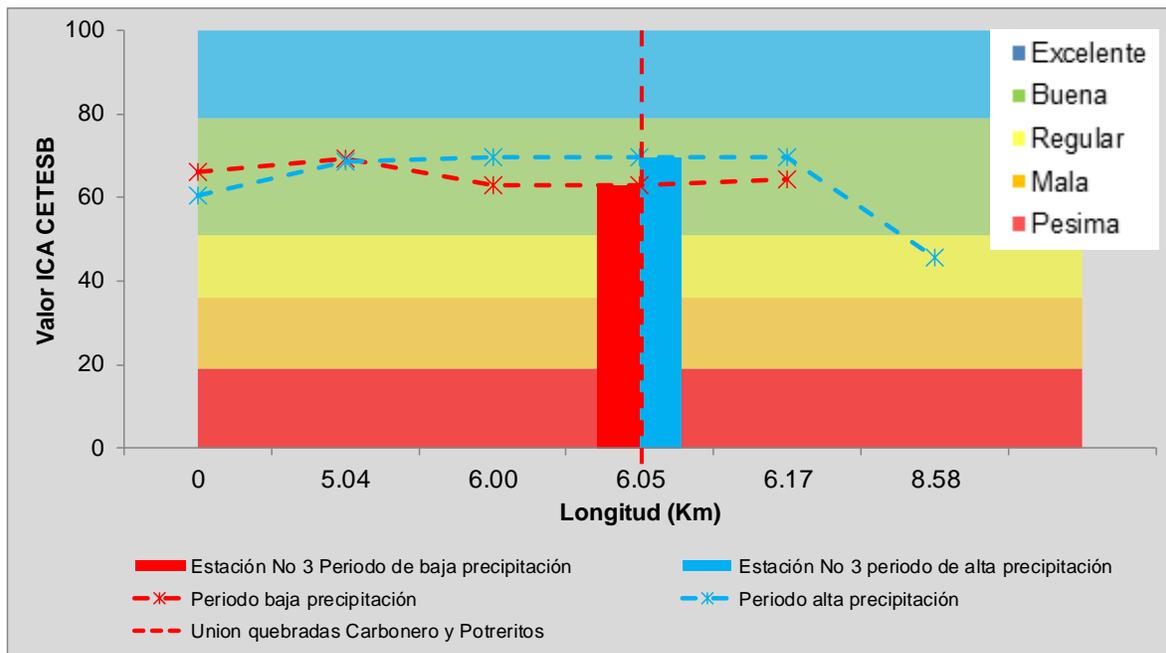


Figura 13. Resultados ICA CETESB

ICA de DINIUS

Los resultados del ICA de DINIUS, calculados en el río Vijes (Figura 14), indican que en época seca se la calidad del agua es Regular para las estaciones No 1 (0,00 km) y No 2 (5,04 km), Mala en la estación No 3 y Muy Mala en la estación No 4 (6,17 km); mientras que, en época de lluvias la calidad es Muy mala en todas las estaciones, indicando así que se trata de una fuente fuertemente contaminada y dudosa para consumo humano.

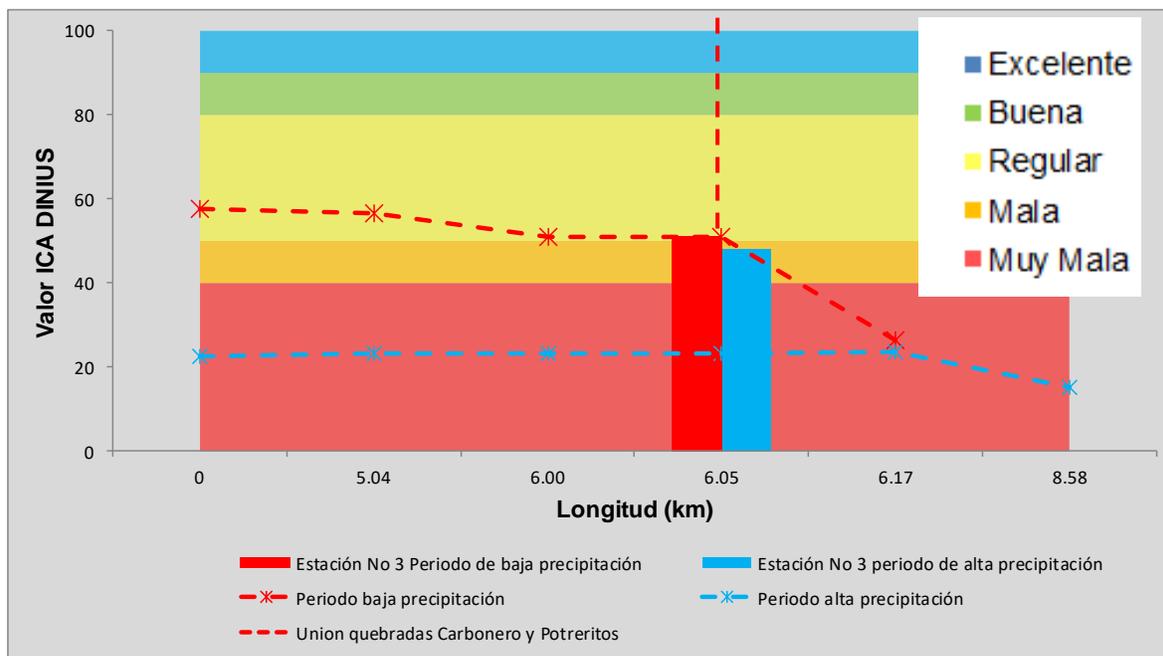


Figura 14. Resultados ICA de DINIUS

Comportamiento ICO's

Los resultados de los ICOs calculados para el río Vijes, indican una Muy Alta contaminación por mineralización- ICOMI (Figura 15) a partir de la bocatoma de Acuavalle en la Q Carbonero (Km 5,04) y Alta en la Q Potreritos (Estación No 3); contaminación por materia orgánica – ICOMO (Figura 16), Alta en la Estación correspondiente la bocatoma de Acuavalle en la Q Carbonero (km 5,04) y media en las demás estaciones de monitoreo. No se presenta afectación por solidos suspendidos – ICOSUS (Figura 17). Los resultados obtenidos en el río Vijes, indican que se trata de un río con alto contenido de nutrientes según el ICOTRO (Figura 18).

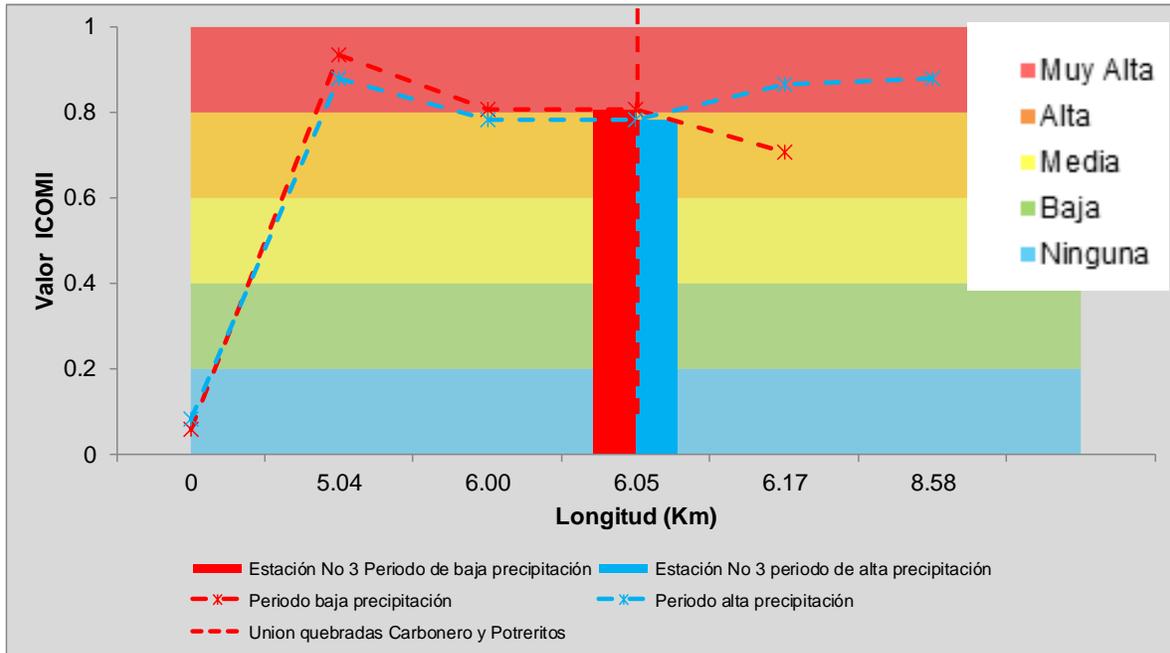


Figura 15. Resultado ICOMI

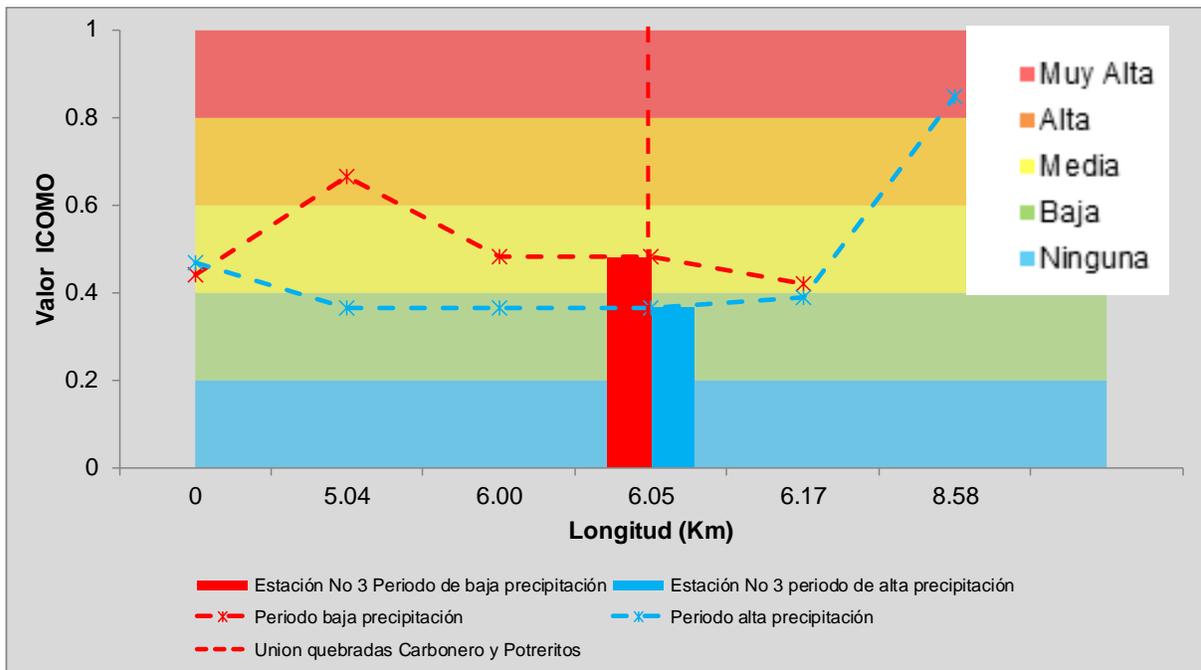


Figura 16. Resultado ICOMO

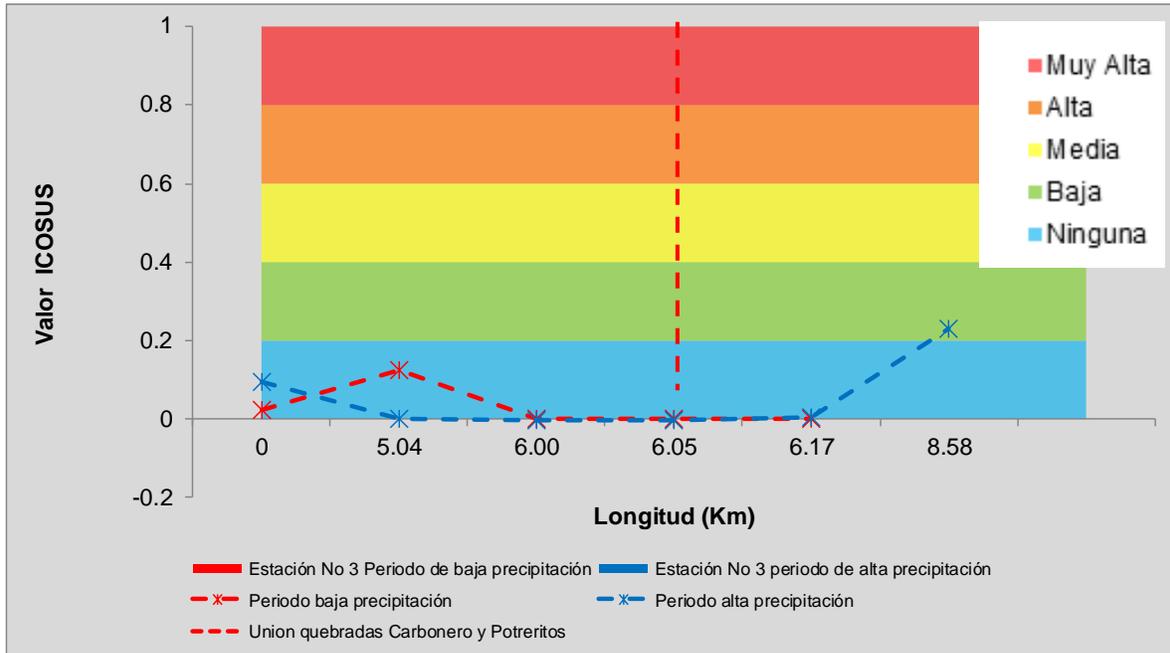


Figura 17. Resultado ICOSUS

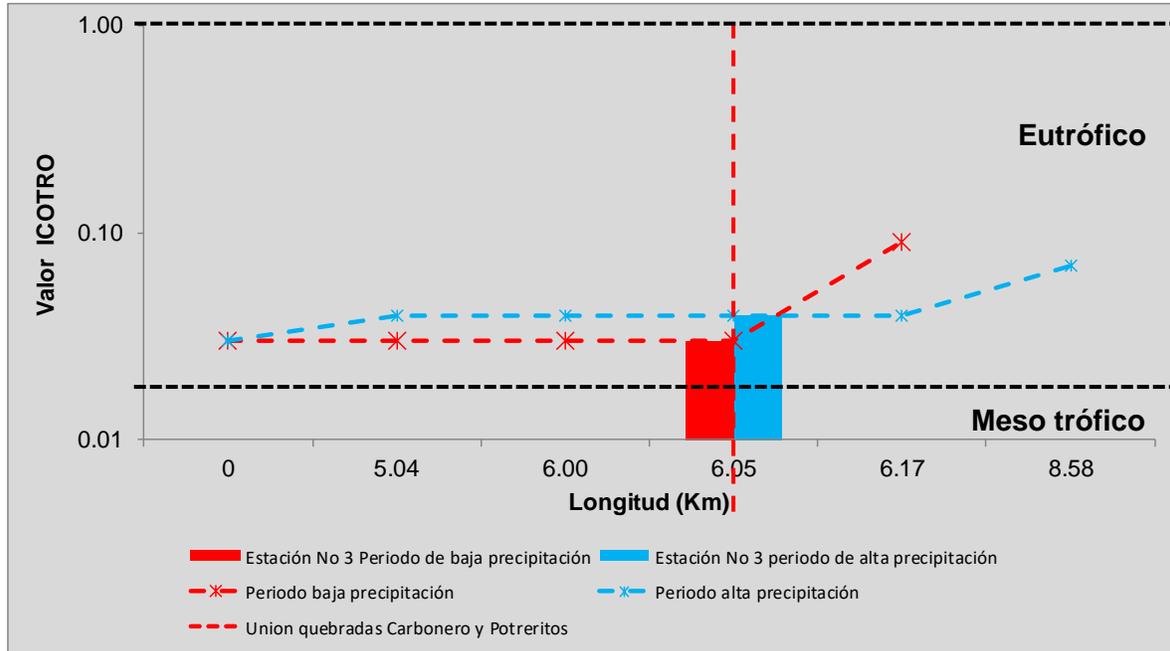


Figura 18. Resultados ICOTRO

CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE USOS POTENCIALES DEL RECURSO HÍDRICO

5. Proyección de la demanda de agua para el Río Vijes

Para la estimación del crecimiento demográfico y proyección de la demanda doméstica del Río Vijes se consideraron las proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE. En la Tabla 26 se presenta la información de proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE, para el periodo comprendido entre los años 2005 hasta el 2020.

Tabla 26. Proyección de población urbana y rural del municipio de Vijes para los años del 2005 al 2020 DANE

| Años | Cabecera | Resto | Total |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| 2.005 | 5.856 | 3.925 | 9.781 |
| 2.006 | 5.961 | 3.926 | 9.887 |
| 2.007 | 6.080 | 3.920 | 10.000 |
| 2.008 | 6.201 | 3.916 | 10.117 |
| 2.009 | 6.326 | 3.912 | 10.238 |
| 2.010 | 6.456 | 3.906 | 10.362 |
| 2.011 | 6.587 | 3.906 | 10.493 |
| 2.012 | 6.720 | 3.901 | 10.621 |
| 2.013 | 6.848 | 3.900 | 10.748 |
| 2.014 | 6.985 | 3.901 | 10.886 |
| 2.015 | 7.119 | 3.899 | 11.018 |
| 2.016 | 7.246 | 3.896 | 11.142 |
| 2.017 | 7.378 | 3.898 | 11.276 |
| 2.018 | 7.509 | 3.900 | 11.409 |
| 2.019 | 7.641 | 3.902 | 11.543 |
| 2.020 | 7.780 | 3.905 | 11.685 |

Para la estimación de la población a futuro de la población urbana se utilizaron los datos proyectados por DANE desde el año 2005 hasta el 2020 del municipio de Vijes. Para realizar las proyecciones de población para los años 2023, 2028, 2033, 2038, 2043 y 2048 se utilizó el método gráfico, mediante una hoja de cálculo electrónica y aplicando el método de regresión de los mínimos cuadrados se obtuvo la ecuación lineal ($Y=AX^2+BX+C$) para la cabecera municipal de Vijes. En la Figura 19 se presenta la curva de tendencia con la ecuación de la población urbana del municipio de Vijes.

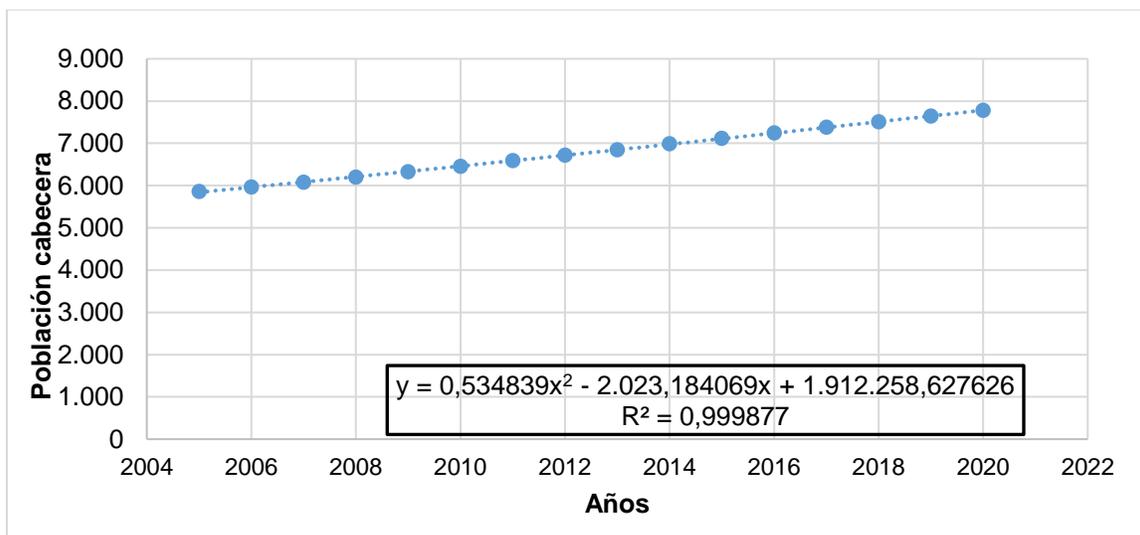


Figura 19. Curva de tendencia población urbana municipio de Vijes

Con la ecuación cuadrática obtenida para el municipio de Vijes se estimó la población proyectada para los años 2023, 2028, 2033, 2038, 2043 y 2048. En la Se presenta la población urbana proyectada para los años objeto de estudio (Tabla 27).

Tabla 27. Proyecciones de población urbana del municipio de Vijes

| Municipio | Población Cabecera año 2018. Proyección DANE | Proyección Población Cabecera año | | | | | | Coeficiente de determinación R ² |
|-----------|--|-----------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|---|
| | | 2023 | 2028 | 2033 | 2038 | 2043 | 2048 | |
| Vijes | 7.509 | 8.201 | 8.919 | 9.663 | 10.433 | 11.231 | 12.055 | 0,99988 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las proyecciones del DANE.

Para la estimación de la población a futuro de la población rural se aplicó el mismo método utilizado para el cálculo de la población urbana. En la Figura 20 se presenta la curva de tendencia con la ecuación cuadrática de la población rural del municipio de Vijes.

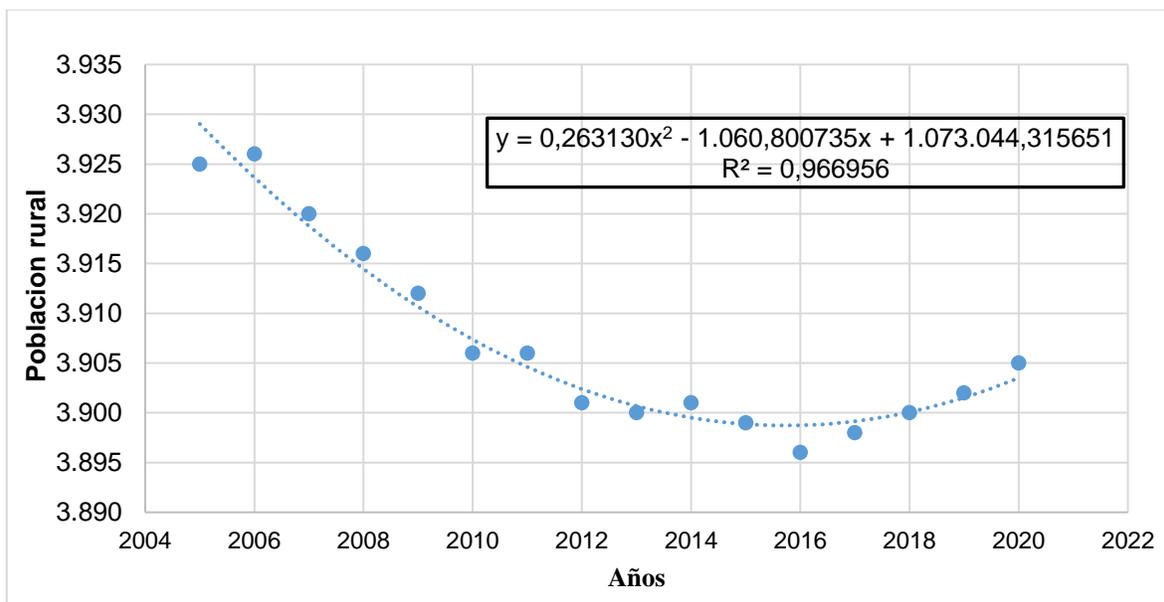


Figura 20. Curva de tendencia población rural municipio de Vijes

Con la ecuación cuadrática obtenida para el municipio de Vijes se estimó la población proyectada para los años 2023, 2028, 2033, 2038, 2043 y 2048. En la Tabla 28 se presenta la población rural proyectada para los años objeto de estudio.

Tabla 28. Proyecciones de población rural del municipio de Vijes

| Municipio | Población rural año 2018. Proyección DANE | Proyección Población rural año | | | | | | Coeficiente de determinación R^2 |
|-----------|---|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| | | 2023 | 2028 | 2033 | 2038 | 2043 | 2048 | |
| Vijes | 3.900 | 3.912 | 3.937 | 3.976 | 4.028 | 4.093 | 4.172 | 0,96696 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las proyecciones del DANE.

Una vez obtenidas las proyecciones poblacionales para las áreas urbana y rural de Vijes, se calcularon las proyecciones de población total como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29. Proyecciones de población total del municipio de Vijes

| Municipio | Población total año 2018. Proyección DANE | Proyección Población Total año | | | | | |
|-----------|---|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2023 | 2028 | 2033 | 2038 | 2043 | 2048 |
| Vijes | 11.409 | 12.113 | 12.856 | 13.639 | 14.461 | 15.324 | 16.227 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las proyecciones del DANE.

Finalmente, se obtuvieron las tasas de crecimiento de la población de Vijes, como se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30. Cálculo de las tasas de crecimiento poblacional de Vijes

| Municipio | Población total año 2018. Proyección DANE | Proyección Población total año | | | | | |
|-----------|--|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2023 | 2028 | 2033 | 2038 | 2043 | 2048 |
| Vijes | 11409 | 12113 | 12856 | 13639 | 14461 | 15324 | 16227 |
| | Tasa Crecimiento | 0,058 | 0,11 | 0,16 | 0,21 | 0,26 | 0,30 |

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la línea de base identificada en la fase de diagnóstico, se proyectó el consumo de agua para uso doméstico del Río Vijes, teniendo en cuenta las tasas de crecimiento poblacional obtenidas anteriormente (Tabla 31).

Tabla 31. Proyección de demanda de uso doméstico del Río Vijes

| Demanda actual (l/s) | Demanda proyectada (L/s) | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2018 | 2023 | 2028 | 2033 | 2038 | 2043 | 2048 |
| 67,28 | 71,43 | 75,81 | 80,43 | 85,28 | 90,37 | 95,69 |

Como se observa en la Tabla 31, la proyección de demanda de agua para uso doméstico del río Vijes pasaría de 67,28 l/s en el 2018 a 95,69 l/s para el 2048. En la Figura 21, se presenta a manera de gráfico la proyección de demanda de agua doméstica del río Vijes para los años objeto de estudio.

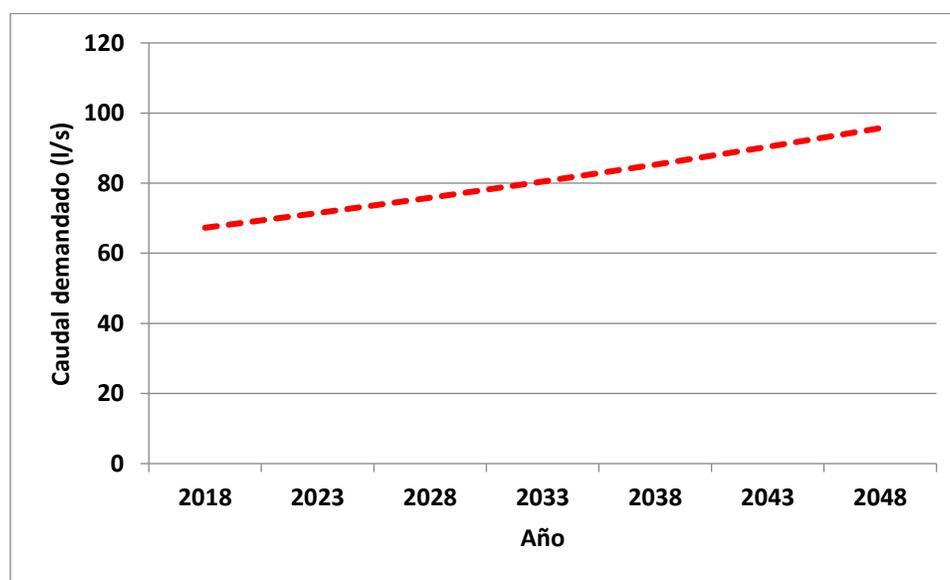


Figura 21. Proyección de Demanda de Agua para uso Doméstico del Río Vijes

De acuerdo con el gráfico anterior, con dinámica actual de consumo de agua (509,51 l/s) la proyección de demanda de agua para uso doméstico del río Vijes aumentará 28,41 l/s en un periodo de 30 años pasando de 0,53 litros/segundo en el 2018 a 5,25 litros/segundo para el 2048.

Asimismo, se realizó el cálculo de la demanda de usos agrícola y pecuario. De acuerdo con las tasas de crecimiento de cada subsector descrito, en la Tabla 32 se presentan las proyecciones de demanda de agua para el sector pecuario.

Tabla 32. Consolidado proyección de demanda de agua pecuaria total del Río Vijes

| Demanda actual (l/s) | Demanda proyectada (L/s) | | | | | |
|----------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2023 | 2028 | 2033 | 2038 | 2043 | 2048 |
| 0,040 | 0,064 | 0,134 | 0,252 | 0,416 | 0,628 | 0,886 |

De acuerdo con estos resultados, la proyección de demanda de agua para uso pecuario del río Vijes aumentará 0,846 l/s en un periodo de 30 años.

6. Modelación de la calidad del recurso hídrico

De acuerdo con el marco conceptual desarrollado por MADS (2018) en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales, el modelo conceptual es una descripción de la realidad a través de abstracciones verbales, ecuaciones, relaciones constitutivas o leyes naturales. Se trata de una representación de los procesos físicos, químicos y biológicos predominantes en el área de estudio en conjunto con las simplificaciones y los límites que se suponen como aceptables, con el fin de alcanzar los objetivos de la modelación. El modelo conceptual es el resultado de un análisis detallado de los procesos que ocurren en la realidad.

El modelo o estructura conceptual para la simulación del río Vijes incluye la descripción del protocolo o marco de modelación, una síntesis de información necesaria para la definición del modelo conceptual, un esquema que indica las principales entradas, salidas y procesos identificados en la corriente a modelar, descripción de la segmentación del sistema y las condiciones de frontera, definición de los parámetros de calidad de agua a simular, una descripción general del modelo computacional seleccionado (QUAL 2Kw, versión 5.1), y los criterios definidos para la calibración y validación del modelo. Para efectos de facilitar la comprensión e interpretación de los resultados del modelo, se presenta en la Figura 22 el esquema con la topología para la simulación de calidad del río Vijes para la temporada seca y en la Figura 23 la topología para el modelo de temporada de lluvia. El modelo conceptual detallado puede encontrarse en el documento diagnóstico del PORH.

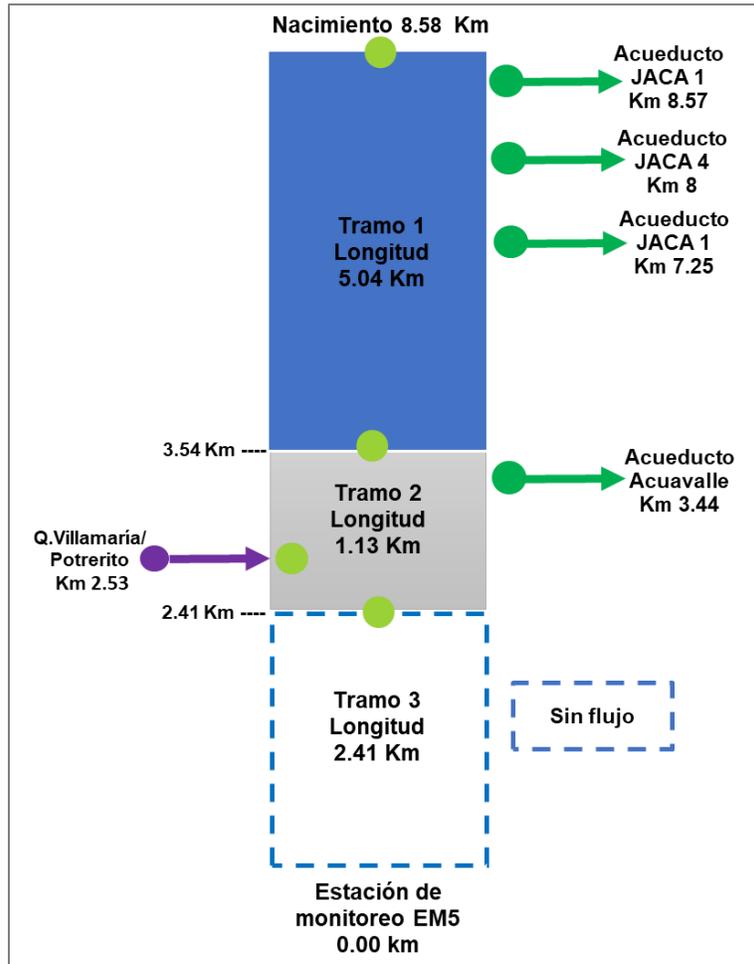


Figura 22. Topología para la modelación de calidad del agua río Vije – Temporada seca.

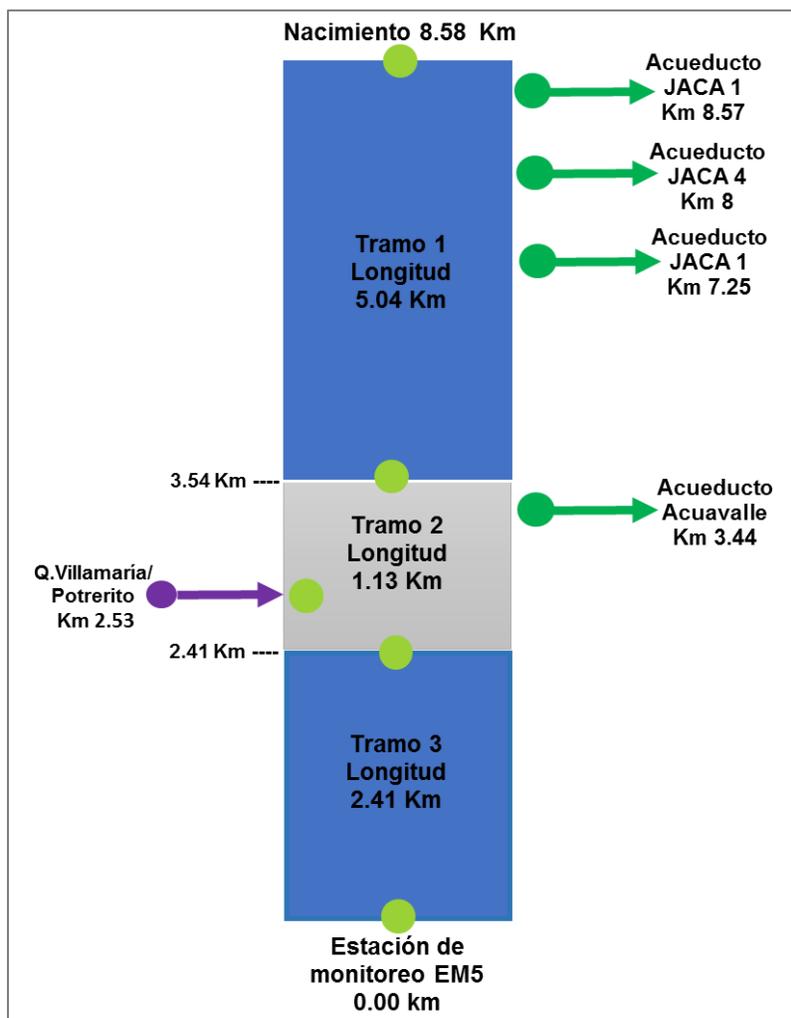


Figura 23. Topología para la modelación de calidad del agua río Vijes – Temporada de lluvia.

7. Formulación y simulación de escenarios

Para la fase prospectiva del ordenamiento del río Vijes se estableció como escenario de referencia o escenario base el correspondiente a los resultados del modelo calibrado. Lo anterior debido a que: (1) no se identificaron vertimientos significativos en la corriente, por lo tanto, no se incluyeron en la estructura topológica para la modelación del río Vijes; (2) la mayoría de las variables medidas y simuladas se encuentran en bajas concentraciones (incluso en el límite de cuantificación de la variable); (3) De acuerdo con los resultados de la modelación, la corriente sólo presenta contaminación bacteriológica por coliformes fecales. Las fuentes de esta contaminación no fueron identificadas en el marco del PORH debido a que no corresponden a un vertimiento puntual directo o indirecto. Se presume

entonces que la fuente de esta contaminación es no puntual o difusa y requiere estudios técnicos adicionales.

En términos de cantidad, el modelo de temporada seca se realizó con los caudales mínimos, obtenidos por modelación hidrológica de la cuenca del río Vijes en el marco del diagnóstico del PORH. Se tiene entonces un único escenario para el río Vijes, que corresponde al comportamiento actual de la calidad del río con caudales mínimos (modelo de temporada seca). Los resultados se presentan, para ambos modelos, en la Figura 24 y Figura 25 para caudal, DBO₅ total (Figura 26 y Figura 27), oxígeno disuelto (Figura 28 y Figura 29), SST (Figura 30 y Figura 31), nitrógeno total (Figura 32 y Figura 33), fósforo total (Figura 34 y Figura 35) y coliformes fecales (Figura 36 y Figura 37).

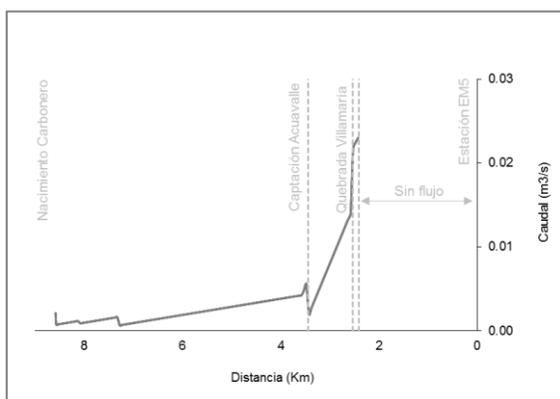


Figura 24. Escenario base caudal - modelo temporada seca

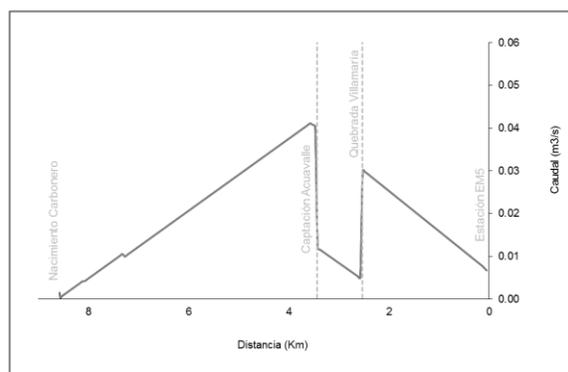


Figura 25. Escenario base caudal - modelo temporada de lluvia

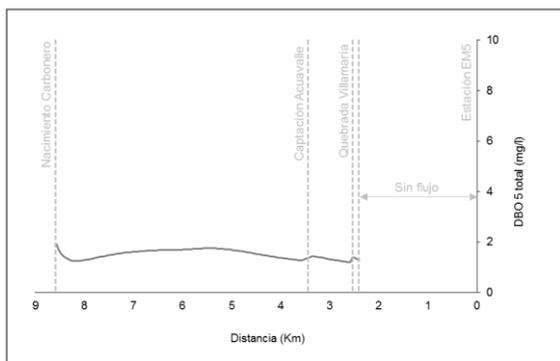


Figura 26. Escenario base DBO₅ total - modelo temporada seca

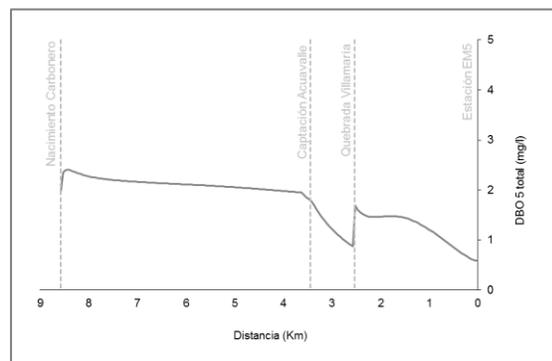


Figura 27. Escenario base DBO₅ total modelo temporada de lluvia

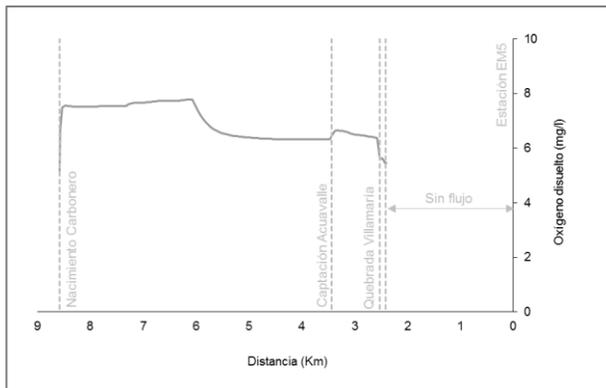


Figura 28. Escenario base OD - modelo temporada seca

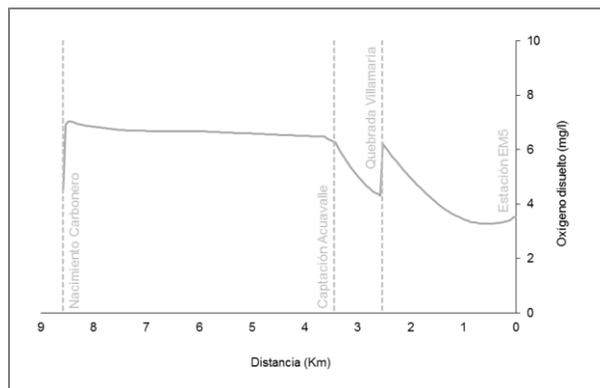


Figura 29. Escenario base OD - modelo temporada de lluvia

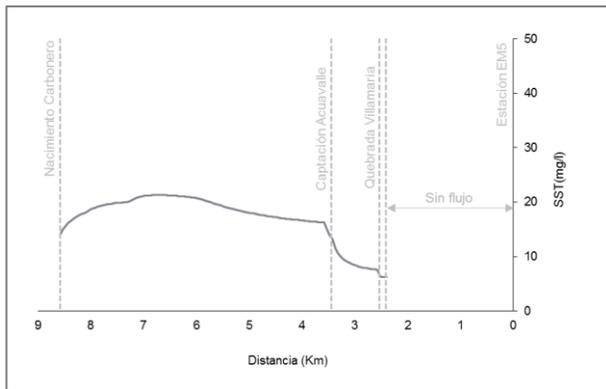


Figura 30. Escenario base SST - modelo temporada seca

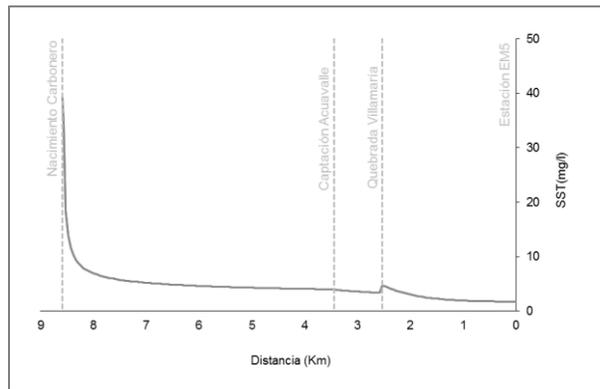


Figura 31. Escenario base SST - modelo temporada de lluvia

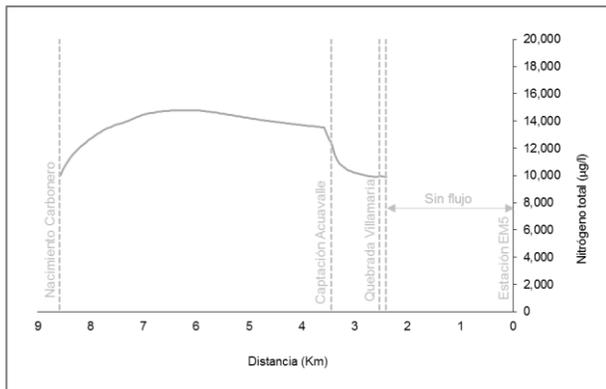


Figura 32. Escenario base nitrógeno total - modelo temporada seca

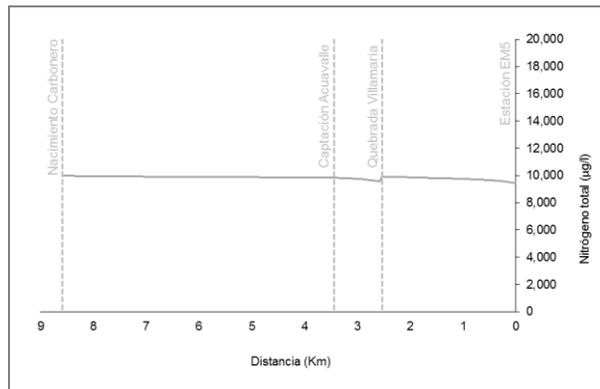


Figura 33. Escenario base nitrógeno total - modelo temporada de lluvia

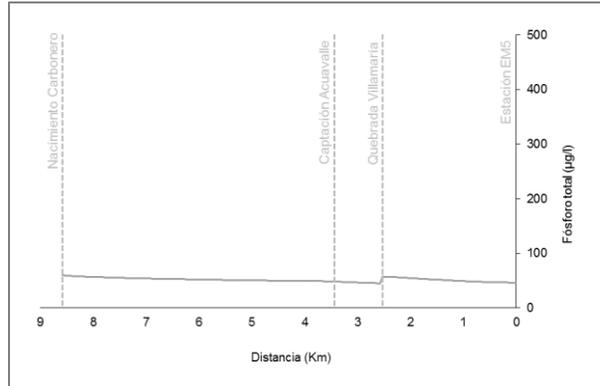
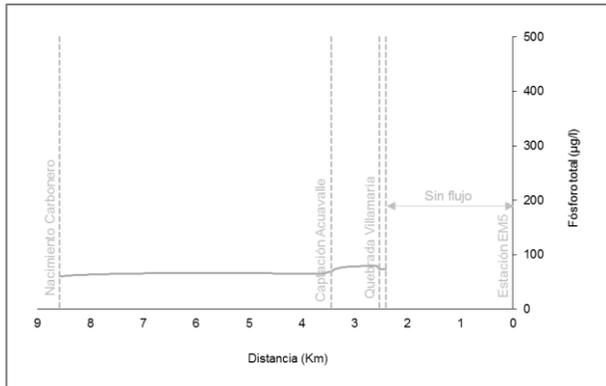


Figura 34. Escenario base fósforo total - modelo temporada seca

Figura 35. Escenario base fósforo total - modelo temporada de lluvia

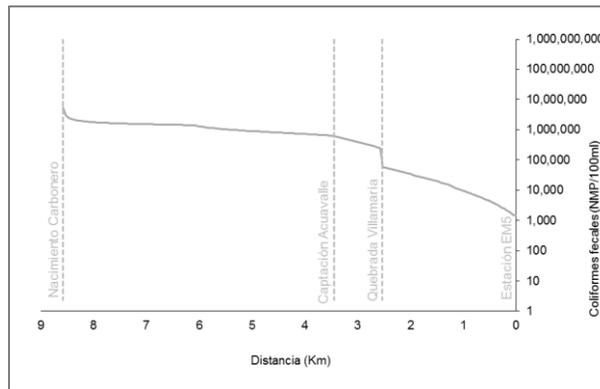
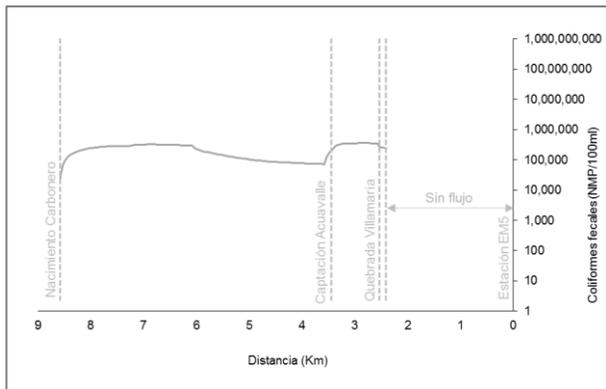


Figura 36. Escenario base coliformes fecales - modelo temporada seca

Figura 37. Escenario base coliformes fecales - modelo temporada lluvia

8. Identificación de usos potenciales del recurso hídrico

La identificación de los usos potenciales del recurso hídrico representa el resultado del análisis de la información obtenida en la fase diagnóstica, proyecciones de demanda de agua y proyecciones de los índices de Uso del Agua e Índices de Vulnerabilidad Hídrica, análisis de los usos actuales y de la modelación de calidad de agua para cada tramo de análisis establecido. A continuación (Figura 38), se presentan los resultados de los usos potenciales del recurso hídrico para el río Vijes.

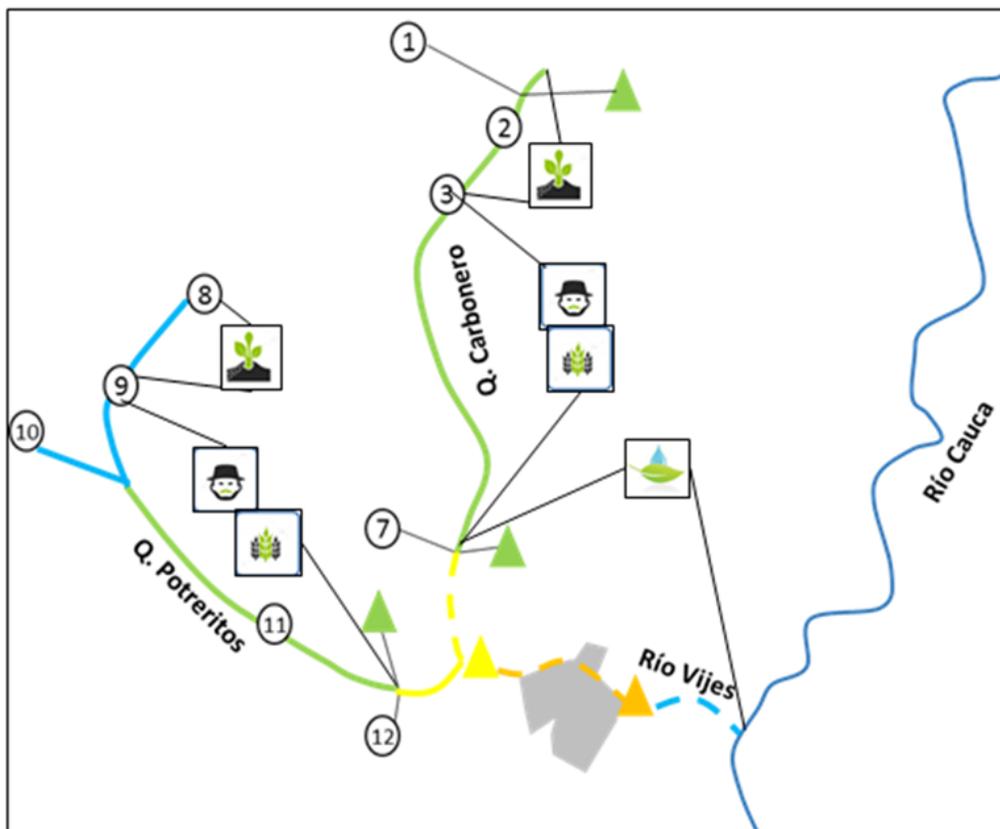


Figura 38. Esquema grafico de los tramos para la clasificación de los usos potenciales del recurso hídrico en el río Vijes y quebrada Potrerito

A partir de la revisión de los planes de trabajo de las entidades con responsabilidades y competencias en la gestión del recurso hídrico del río Vijes, y del análisis de sus propios plazos de ejecución de las actividades relacionadas directa e indirectamente con la calidad del este recurso, se definieron los siguientes horizontes de planificación:

- Corto plazo: 5 años.
- Mediano plazo: 10 años
- Largo plazo: 20 años.

9. Clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento

En concordancia a lo anterior, la clasificación de los cuerpos de agua en el área hidrológica objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes, fue definida de acuerdo con los tramos y usos potenciales identificados y delimitados durante la fase de prospectiva. En la Tabla 33 se presenta la clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento en la subcuenca del río Vijes de acuerdo con los tramos identificados.

Tabla 33. Clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento en la subcuenca del río Vijes.

| Clasificación | Corriente | Tramo | Descripción | Inicio | | Fin | | Usos potenciales |
|---------------|--------------|-------|---|-----------|----------|-----------|----------|--|
| | | | | Este* | Norte | Este* | Norte | |
| Clase I | Q. Carbonero | I | Desde el nacimiento de la Q Carbonero hasta la bocatoma No 2 de la JACA N° 1 | 1070312,0 | 906680,2 | 1069307,5 | 905293,8 | Preservación de flora y fauna |
| | | II | Desde la bocatoma No 2 de la JACA N° 1 hasta la bocatoma de Acuavalle E.S.P. | 1069307,5 | 905293,8 | 1069263,0 | 902031,0 | Uso múltiple: Agrícola, consumo humano y uso doméstico |
| | Q Porteritos | I | Desde el nacimiento Q Potreritos hasta las bocatomas de los acueductos ASOCAJONUF y ADUPSUR | 1067714,1 | 904202,3 | 1066576,0 | 903357,0 | Preservación de flora y fauna |
| | | II | Desde las bocatomas de los acueductos ASOCAJONUF y ADUPSUR hasta la bocatoma de Acuavalle E.S.P. | 1065732,0 | 902945,5 | 1069263,0 | 902031,0 | Uso múltiple: Agrícola, consumo humano y uso doméstico |
| Clase II | Río Vijes | III | Desde las bocatomas de Acuavalle en las quebradas Carbonero y Potreritos después hasta la estación de monitoreo en el Río Vijes después de la unión de las Qdas. Potreritos y Carbonero | 1069263,0 | 902031,0 | 1069574,0 | 901256,0 | Estético |

*Datum MAGNA Colombia Oeste

10. Definición o ajuste de los Objetivos de calidad

De acuerdo con la definición dada por el artículo 2.2.9.7.2.1 del Decreto 1076 de 20155 (que corresponde al artículo 5 del Decreto 2667 de 2012) los objetivos de calidad son el conjunto de variables, parámetros o elementos con su valor numérico, que se utiliza para definir la idoneidad del recurso hídrico para un determinado uso. De esta manera, a partir de los usos potenciales identificados, definidos, concertados y validados (ver Tabla 34, Tabla 35, Tabla 36) por los diferentes actores institucionales y sociales que participaron durante el desarrollo de la estrategia de participación social en la fase de prospectiva, se procedió a definir los objetivos de calidad a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo.

Tabla 34. Objetivos de calidad de la Quebrada Carbonero

| Tramo | Descripción tramo | Coordenadas* | | Uso actual | Uso Potencial | Parámetro** | Criterios de calidad por plazo | | | Caudal de referencia (L/s) |
|-------------------|--|-----------------------|-----------------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|---------|---------|---|
| | | Inicio | Fin | | | | Corto | Mediano | Largo | |
| I | Desde el nacimiento de la Q Carbonero hasta la bocatoma N° 2 de la JACA N° 1 | E: 1070312, N: 906680 | E: 1069307, N: 905293 | Consumo humano y uso doméstico | Preservación de Flora y Fauna | DBO ₅ (mg/l) | ≤ 5 | ≤ 5 | ≤ 5 | 2,0 (Nacimiento) |
| | | | | | | OD (mg/l) | ≥ 6 | ≥ 6 | ≥ 6 | |
| | | | | | | pH (unidades) | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | |
| | | | | | | SST (mg/l) | ≤ 25 | ≤ 25 | ≤ 25 | |
| | | | | | | Conductividad | ≤ 700 | ≤ 700 | ≤ 700 | |
| | | | | | | Nitrógeno total (mg/l) | ≤ 10 | ≤ 10 | ≤ 10 | |
| | | | | | | Fósforo total (mg/l) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | |
| | | | | | | Coliformes fecales | - | ≤ 2000 | ≤ 2000 | |
| Material flotante | Ausentes | Ausentes | Ausentes | | | | | | | |
| II | Desde la bocatoma No 2 de la JACA N° 1 hasta la bocatoma de Acuavalle E.S.P. | E: 1069307, N: 905293 | E: 1069263, N: 902031 | Agrícola, recreativo, Consumo humano y uso doméstico | Uso múltiple: Agrícola, consumo humano y uso doméstico | DBO ₅ (mg/l) | ≤ 5 | ≤ 5 | ≤ 5 | 4,2 (En estación Bocatoma Acuavalle) |
| | | | | | | OD (mg/l) | ≥ 6 | ≥ 6 | ≥ 6 | |
| | | | | | | pH (unidades) | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | |
| | | | | | | SST (mg/l) | ≤ 25 | ≤ 25 | ≤ 25 | |
| | | | | | | Conductividad | ≤ 700 | ≤ 700 | ≤ 700 | |
| | | | | | | Nitrógeno total (mg/l) | ≤ 10 | ≤ 10 | ≤ 10 | |
| | | | | | | Fósforo total (mg/l) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | |
| | | | | | | Coliformes fecales | - | ≤ 2000 | ≤ 2000 | |
| Material flotante | Ausente | Ausente | Ausente | | | | | | | |

* Sistema de referencia: Magna Colombia origen Oeste

** DBO₅: Demanda bioquímica de oxígeno a cinco días, OD: Oxígeno disuelto, SST: Sólidos suspendidos totales

Tabla 35. Objetivos de calidad Quebrada Potreritos

| Tramo | Descripción tramo | Coordenadas* | | Uso actual | Uso Potencial | Parámetro** | Criterios de calidad por plazo | | | Caudal de referencia (L/s) |
|-------------------|--|-----------------------|-----------------------|--|--|---------------------------------|--------------------------------|---------|---------|---|
| | | Inicio | Fin | | | | Corto | Mediano | Largo | |
| I | Desde el nacimiento Quebrada Potreritos hasta las bocatomas de los acueductos ASOJACONUF y ADUPSUR | E: 1067714, N: 904202 | E: 1066576, N: 903357 | Consumo humano y uso doméstico | Preservación de Flora y Fauna | DBO ₅ (mg/l) | ≤ 5 | ≤ 5 | ≤ 5 | 7,0 (Antes de confluencia con río Vijes) |
| | | | | | | OD (mg/l) | ≥ 6 | ≥ 6 | ≥ 6 | |
| | | | | | | pH (unidades) | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | |
| | | | | | | SST (mg/l) | ≤ 25 | ≤ 25 | ≤ 25 | |
| | | | | | | Conductividad eléctrica (μS/cm) | ≤ 700 | ≤ 700 | ≤ 700 | |
| | | | | | | Nitrógeno total (mg/l) | ≤ 10 | ≤ 10 | ≤ 10 | |
| | | | | | | Fósforo total (mg/l) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | |
| | | | | | | Coliformes fecales (NMP/100ml) | ≤ 2000 | ≤ 2000 | ≤ 2000 | |
| Material flotante | Ausente | Ausente | Ausente | | | | | | | |
| II | Desde las bocatomas de los acueductos ASOJACONUF y ADUPSUR hasta la bocatoma de Acuavalle E.S.P. | E: 1065732, N: 902945 | E: 1069263, N: 902031 | Agrícola, recreativo, Consumo humano y uso doméstico | Uso múltiple: Agrícola, consumo humano y uso doméstico | DBO ₅ (mg/l) | ≤ 5 | ≤ 5 | ≤ 5 | 7,0 (Antes de confluencia con río Vijes) |
| | | | | | | OD (mg/l) | ≥ 6 | ≥ 6 | ≥ 6 | |
| | | | | | | pH (unidades) | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6.5-8.5 | |
| | | | | | | SST (mg/l) | ≤ 10 | ≤ 10 | ≤ 10 | |
| | | | | | | Conductividad eléctrica (μS/cm) | ≤ 700 | ≤ 700 | ≤ 700 | |
| | | | | | | Nitrógeno total (mg/l) | ≤ 10 | ≤ 10 | ≤ 10 | |
| | | | | | | Fósforo total (mg/l) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | |
| | | | | | | Coliformes fecales (NMP/100ml) | - | ≤ 2000 | ≤ 2000 | |
| Material flotante | Ausente | Ausente | Ausente | | | | | | | |

* Sistema de referencia: Magna Colombia origen Oeste

** DBO₅: Demanda bioquímica de oxígeno a cinco días, OD: Oxígeno disuelto, SST: Sólidos suspendidos totales

Tabla 36. Objetivos de calidad del río Vijes

| Tramo | Descripción tramo | Coordenadas* | | Uso actual | Uso Potencial | Parámetro** | Criterios de calidad por plazo | | | Caudal de referencia (L/s) |
|-------|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|-------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|----------------------------|
| | | Inicio | Fin | | | | Corto | Mediano | Largo | |
| III | Desde las bocatomas de Acuavalle en las quebradas Carbonero y Potreritos después hasta la estación de monitoreo en el Río Vijes después de la unión de las Quebradas. | E: 1069263, N: 902031 | E: 1069574, N: 901256 | Pecuario, Dilución y transporte de AR | Estético | DBO ₅ (mg/l) | ≤10 | ≤10 | ≤10 | *** |
| | | | | | | OD (mg/l) | ≥ 5 | ≥ 5 | ≥ 5 | |
| | | | | | | pH (unidades) | 5,0 - 9,0 | 5,0 - 9,0 | 5,0 - 9,0 | |
| | | | | | | SST (mg/l) | ≤ 25 | ≤ 25 | ≤ 25 | |
| | | | | | | SAAM (mg/l) | 2 | 1 | 0,5 | |
| | | | | | | Material flotante | Ausente | Ausente | Ausente | |

* Sistema de referencia: Magna Colombia origen Oeste

** DBO₅: Demanda bioquímica de oxígeno a cinco días, OD: Oxígeno disuelto, SST: Sólidos suspendidos totales, SAAM: Sustancias activas al azul de metileno.

*** El caudal de referencia no fue definido para este tramo puesto que el río Vijes permanece sin flujo en condiciones hidroclimáticas de temporada seca.

CAPÍTULO III: FORMULACIÓN

11. Programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico

El programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico para el PORH del río Vijes, está orientado al cumplimiento de las características de calidad y cantidad del recurso hídrico identificadas en la fase de diagnóstico y definidas en la fase de prospectiva; de tal manera que, para la verificación de calidad y cantidad se identificaron los siguientes criterios:

- Seguimiento al cumplimiento de los objetivos de calidad definidos para el área de ordenamiento del río Vijes.
- Monitoreo de condiciones hidroclimáticas en el área de ordenamiento del río Vijes.
- Vigilancia y seguimiento a los usuarios que demandan agua en el área de ordenamiento del río Vijes.

11.1. Seguimiento al cumplimiento de los objetivos de calidad

Si bien, el laboratorio Ambiental de la Dirección Técnica Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC, viene realizando los monitoreos de calidad en la subcuenca del río Vijes desde el año 2006 con una frecuencia semestral; es necesario, que la red de monitoreo de calidad existente sea modificada de acuerdo con los tramos definidos en el ordenamiento del río Vijes.

Tabla 37. Red de monitoreo de calidad subcuenca del río Vijes

| N° | Nombre de la estación | Longitud E* | Latitud N* | Fecha inicial | Fecha Final | Número de registros |
|-----------|---|--------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|
| 1 | Bocatoma Acuavalle Qda. Potrerito | 1068888,00 | 900996,00 | 20/09/2006 | 24/08/2017 | 23 |
| 2 | Bocatoma Acuavalle Qda. Carbonero | 1069263,00 | 902031,00 | 20/09/2006 | 24/08/2017 | 23 |
| 3 | Después unión Qdas. Potrerito y Carbonero | 1069574,00 | 901256,00 | 20/09/2006 | 24/08/2017 | 23 |

*Datum MAGNA Colombia Oeste

11.1.1. Estaciones de monitoreo para el seguimiento de los objetivos de calidad del PORH del río Vijes

De acuerdo con los objetivos de calidad definidos para el río Vijes, se propone ajustar la red de monitoreo existente, guardando coherencia con las fronteras de cada tramo definido; de esta manera la red de monitoreo propuesta permitirá la verificación de su cumplimiento. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la red de monitoreo propuesta, las estaciones pueden ser visualizadas en la Figura 39.

Tabla 38. Red de monitoreo propuesta para el seguimiento a los objetivos de calidad definidos en el PORH.

| Estación | Descripción | Coordenadas | |
|----------------|---|-------------|----------|
| | | Este | Norte |
| 1 | Bocatoma 2 JACA No 1 | 1069307,5 | 905293,8 |
| 2 | Bocatoma Acuavalle Q Carbonero | 1069263,0 | 902031,0 |
| 3 | Q Potreritos después de la bocatoma de ADUPSUR | 1065732,0 | 902945,5 |
| 4 | Bocatoma Acuavalle Q Potreritos | 1069254,3 | 902039,3 |
| 5 | Río Vijes después de la confluencia de las quebradas Carbonero y Potreritos | 1069574,0 | 901256,0 |
| 6 ¹ | Antes de desembocadura al río Cauca | 1071315,0 | 900748,0 |

¹ Considerando que gran parte del tiempo el río Vijes permanece sin flujo, la estación de monitoreo No 6 queda definida especialmente para la toma de caudal y monitoreo solo en época de lluvias o cuando esté presente flujo.

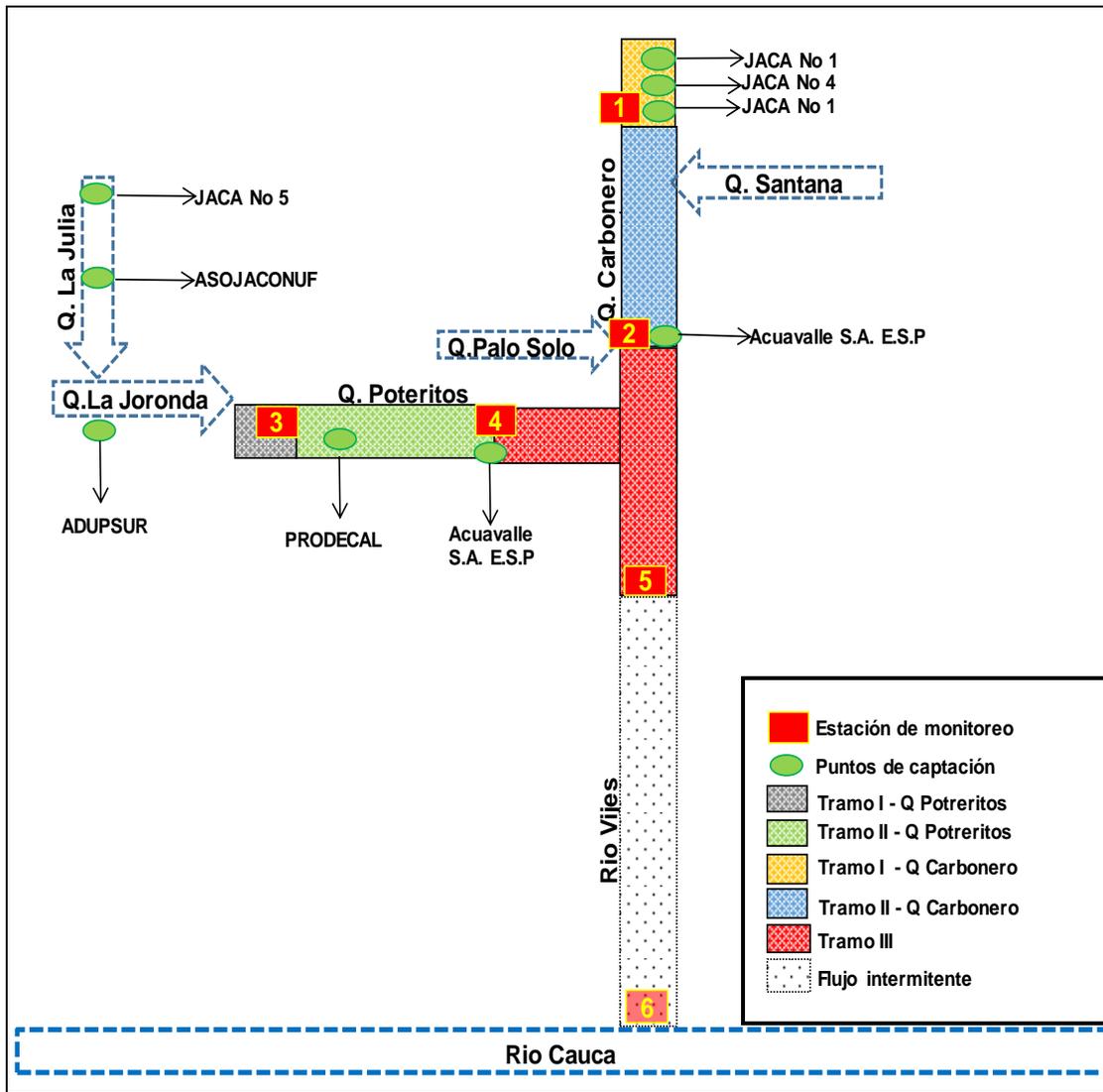


Figura 39. Ubicación de las estaciones de monitoreo propuestas para el seguimiento a los objetivos de calidad definidos en el PORH

11.1.2. Parámetros para monitorear

Considerando los usos establecidos y los criterios de calidad asignados para cada tramo del PORH del rio Vijes, se proponen los parámetros listados en la Tabla 39 para verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad, el cálculo del índice de calidad del agua – ICA IDEAM, cálculo de los índices de contaminación – ICOSUS, ICOMO e ICOMI.

Tabla 39. Parámetros para el seguimiento al cumplimiento de los objetivos de calidad definidos en el PORH

| | Parámetros | Unidad |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Físicos químicos básicos | Caudal | L/s |
| | pH | UpH |
| | Material flotante | Presencia/ausencia |
| | Conductividad eléctrica | μS/cm) |
| | Temperatura del agua | °C |
| | Oxígeno disuelto | [mg/L O ₂] |
| | DBO ₅ | [mg/L O ₂] |
| | Sólidos suspendidos totales | [mg/L] |
| | Nitritos | [mg/L N NO ₂] |
| | Nitratos | [mg/L N NO ₃] |
| | DQO Total | [mg/L O ₂] |
| | Nitrógeno total Kjeldahl | [mg/L N] |
| | Nitrógeno Amoniacal | [mg/L N NH ₃] |
| | Fósforo total | [mg/L P] |
| | Ortofosfatos | [mg/L PO ₄] |
| | Dureza | [mg/L] |
| | Alcalinidad | [mg/L] |
| | Grasas y Aceites | [mg/L] |
| SAAM | [mg/L] | |
| Microbiológicos | Coliformes totales | [NMP/100mL] |
| | Coliformes fecales | [NMP/100mL] |

Una vez finalizado el periodo del PORH (20 años), se recomienda realizar nuevamente el estudio de trazadores para actualizar la hidrodinámica del río.

11.1.3. Metodología para el monitoreo del río Vijes

La toma de muestras debe realizarse siguiendo los protocolos definidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del IDEAM, conservando la frecuencia de dos campañas por año que viene realizando la CVC desde 2006; sin embargo, se debe considerar que una de las dos campañas debe corresponder con un periodo de bajas precipitaciones y otra con un periodo de transición o altas precipitaciones de acuerdo con el calendario pluviométrico anual en el valle del río Cauca (Figura 40).

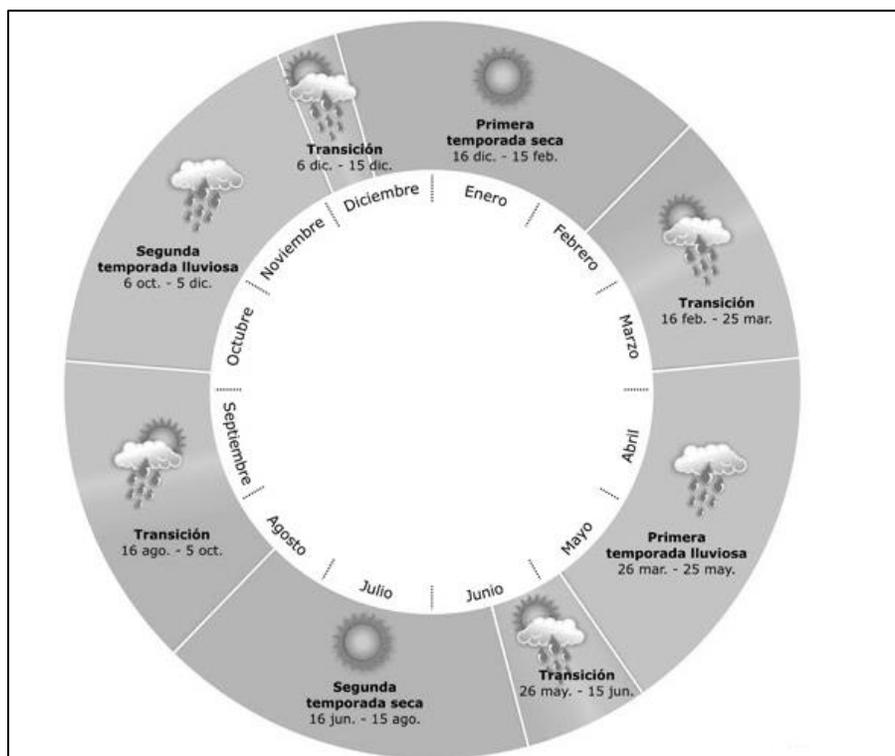


Figura 40. Calendario pluviométrico anual en el valle del río Cauca

Fuente: http://www.cenicana.org/clima_/#

El muestreo debe ser de tipo integrado, tomando muestras puntuales simultáneas de diferentes puntos a lo ancho de la sección transversal en proporción a sus flujos relativos. La toma de muestras en cada estación debe realizarse en la medida de lo posible en función de los tiempos de viaje obtenidos en el estudio hidrodinámico realizado en la fase de diagnóstico para condiciones de baja precipitación (Tabla 40) y alta precipitación (Tabla 41).

Tabla 40. Resultados estudio hidrodinámico condiciones de baja precipitación

| Tramos entre estaciones | | Tiempos de viaje para toma de muestras | |
|--|---|--|------|
| Desde | Hasta | Horas | Días |
| Nacimiento Q Carbonero | Estación No 1 Bocatoma 2 JACA No 1 | 1,50 | 0,06 |
| Estación No 1 Bocatoma 2 JACA No 1 | Estación No 2 Bocatoma Acuavalle Q Carbonero | 61,50 | 2,56 |
| Estación No 2 Bocatoma Acuavalle Q Carbonero | Estación No 5 Río Vijes después de la confluencia de las quebradas Carbonero y Potreritos | 11,70 | 0,49 |

| Tramos entre estaciones | | Tiempos de viaje para toma de muestras | |
|-------------------------|-------|--|-------------|
| Desde | Hasta | Horas | Días |
| Total | | 74,70 | 3,11 |

Tabla 41. Resultados estudio hidrodinámico condiciones de alta precipitación

| Tramos entre estaciones | | Tiempos de viaje para toma de muestras | |
|---|---|--|-------------|
| Desde | Hasta | Horas | Días |
| Nacimiento Q Carbonero | Estación No 1 Bocatoma 2 JACA No 1 | 0,57 | 0,02 |
| Estación No 1 Bocatoma 2 JACA No 1 | Estación No 2 Bocatoma Acuavalle Q Carbonero | 24,91 | 1,04 |
| Estación No 2 Bocatoma Acuavalle Q Carbonero | Estación No 5 Rio Vijes después de la confluencia de las quebradas Carbonero y Potreritos | 4,97 | 0,21 |
| Estación No 5 Rio Vijes después de la confluencia de las quebradas Carbonero y Potreritos | Estación No 6 Antes de desembocadura al rio Cauca | 5,83 | 0,24 |
| Total | | 36,28 | 1,51 |

11.2. Levantamiento de la línea base de calidad del componente hidrobiológico

Con el propósito de incorporar el estado ecológico del río Vijes, se recomienda adelantar el levantamiento de la línea base a través de muestreos de macroinvertebrados y perifiton en las estaciones de monitoreo propuestas para el seguimiento al cumplimiento de los objetivos de calidad. Una vez conocido el estado de calidad hidrobiológico, se recomienda hacer seguimiento al finalizar el corto, mediano y largo plazo establecidos en el presente PORH.

11.3. Monitoreo de condiciones hidroclimatológicas.

En la identificación de estaciones hidrometeorológicas durante la fase de diagnóstico, se identificaron que en su mayoría correspondían a estaciones de categoría Pluviométrica y Climática en la zona de influencia de la cuenca hidrográfica del río Vijes; sin embargo, se requiere analizar de manera más detallada el comportamiento hidroclimatológico en la cuenca debido a que:

- Al interior del parteaguas o divisoria de la cuenca solamente se identificaron tres estaciones (una climática, una pluviométrica y una pluviográfica), las cuales no son suficientes para analizar la distribución espacial y temporal tanto de la precipitación como del clima (temperatura, brillo solar, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, entre otras variables).
- Puede existir una incidencia en el comportamiento del clima en la parte alta de la cuenca (coincide con la zona de ladera del piedemonte de la cordillera occidental) respecto a la parte baja (coincide con la zona plana que corresponde al valle del río Cauca). La mayoría de las estaciones identificadas se ubican en la zona plana y fuera de la cuenca; por lo tanto, es necesario monitorear el comportamiento hidroclimático tanto en la zona alta como en la zona baja para identificar efecto del ENOS sobre la cuenca, el comportamiento del clima a escala de microclima y clima local e igualmente identificar las variaciones espaciotemporales del clima tanto en su parte alta como baja.
- Se fortalece la red hidroclimatológica que actualmente maneja la Corporación, aumentando su densidad y monitoreando cada cuenca hidrográfica de interés en el departamento.

Debido a lo anteriormente planteado, se recomienda desde el presente PORH la instalación y operación de dos estaciones climatológicas, con el fin de:

- Obtener distribución espacial y temporal del parámetro a analizar.
- Pasar de una densidad de 22,38 Km²/estación a una densidad de 13,43 Km²/estación, obteniendo un área de influencia más detallada por estación.
- Tener un mejor conocimiento y monitoreo de la hidroclimatología de la cuenca, tanto en los puntos de monitoreo, cauces tributarios en la parte alta y baja de la cuenca de estudio.
- A futuro, de parte de un usuario o la Corporación, obtener un mejor ajuste del comportamiento climatológico reportado por las estaciones con otros sistemas de obtención de información climática tales como la información obtenida a partir de radares y/o satélites.

Para un mejor seguimiento a los niveles del agua del río Vijes, se recomienda también instalar dos limnímetros con sus respectivas curvas de gasto, uno ubicado en la estación de monitoreo No 1 y otra en la estación de monitoreo No 5

11.4. Vigilancia y seguimiento a la demanda de agua

De acuerdo con los usuarios del agua identificados en la fase de diagnóstico, es necesario que periódicamente se le haga seguimiento al caudal captado en relación con el caudal concesionado para aquellos usuarios que tienen concesión vigente; lo anterior con el fin de verificar que se esté tomando el caudal correspondiente. De igual manera, se recomienda ajustar el valor de caudal concesionado en relación con el caudal requerido por cada usuario.

Para aquellos usuarios informales (sin concesión), es necesario que se les haga el respectivo proceso de formalización teniendo presente las condiciones o limitantes que puedan establecerse a partir de la adopción del presente PORH. Finalmente, es necesaria la actualización de manera anual del registro RURH.

Cabe resaltar, que el seguimiento y control es inherente a cada entidad que tiene competencias relacionadas de manera directa o indirecta sobre el ordenamiento del recurso hídrico. Los temas a los cuales se debe hacer seguimiento en el PORH son: calidad, cantidad, contaminación, ocupación ilegal del territorio, implementación componente programático del PORH, entre otros. En la Tabla 42 se presenta el esquema para el seguimiento al PORH.

Tabla 42. Entidades relacionadas con el seguimiento al ordenamiento del recurso hídrico en Vijes

| Entidad | Dependencia | Tema de seguimiento |
|-------------------|--|---|
| CVC | Dirección ambiental regional | Vertimientos Concesiones |
| | Dirección de planeación | Implementación componente programático PORH |
| | Dirección técnica ambiental | Calidad y cantidad (recurso hídrico) |
| Alcaldía de Vijes | Planeación Municipal | Ocupación del territorio Implementación componente programático PORH |
| Policía Nacional | Área de Protección Ambiental y Ecológica | Aplicar herramientas tecnológicas en la realización de monitoreos ambientales en el análisis y evaluación del impacto ambiental producido por intervenciones humanas en |

| Entidad | Dependencia | Tema de seguimiento |
|---------|-------------|--|
| | | <p>áreas naturales, rurales y urbanas.</p> <p>Identificar fuentes contaminantes y evaluar los daños específicos que éstas producen sobre la estructura y funcionamiento del medio ambiente</p> |

12. Estructuración del componente programático del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico - PORH del rio Vijes

Con el fin de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico a través de una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando además el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente; el componente programático del presente PORH, es estructurado a partir de los objetivos establecidos en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico- PNGIRH, los cuales son:

Objetivo 1. OFERTA: Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país.

Objetivo 2. DEMANDA: Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país.

Objetivo 3. CALIDAD: Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico.

Objetivo 4. RIESGO: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua.

Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico.

Objetivo 6. GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico.

En la Tabla 43 se sintetiza el contenido programático que estructura el PORH del rio Vijes en concordancia con los objetivos de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Tabla 43. Síntesis contenido programático PORH Vijes.

| Objetivo PGIRH | Componente estratégico | Programas | Meta | Proyectos |
|---|---|---|--|--|
| OFERTA: Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país. | Regulación de la oferta hídrica | Programa 1: Manejo y conservación de fuentes abastecedoras de acueductos ubicados en los Tramos I y II de las quebradas Carbonero y Potreritos | Áreas aferentes de acueductos ubicados en los tramos I y II conservadas y protegidas | Proyecto 1: Gestión para la incorporación de rondas hídricas en zonas prioritizadas en la fase de formulación PORH |
| | | | | Proyecto 2: Gestión para la conservación y recuperación de bosques para la protección del recurso hídrico |
| DEMANDA: Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país. | Distribución equitativa y uso eficiente del agua | Programa 2: Uso eficiente del recurso hídrico | Alcanzar un grado de presión de la demanda entre muy bajo y bajo con relación a la oferta de agua (1<IUA <10). | Proyecto 3: Actualización de la reglamentación de usos del agua en los tramos I y II de la quebrada Carbonero. |
| | | | | Proyecto 4: Formulación e implementación de los Planes de uso eficiente y ahorro del agua - PUEAA en los acueductos ubicados en la zona de estudio del PORH |
| CALIDAD: Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico. | Saneamiento rural | Programa 3: Mejoramiento de la calidad del agua en la zona rural | Alcanzar el objetivo de calidad respecto a coliformes fecales (<2000 NMP/100 mL) en los tramos I y II de la zona de estudio del PORH | Proyecto 5: Gestión para el manejo integral de vertimientos rurales. |
| FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico. | Apropiación institucional del contenido programático PORH | Programa 4: Gestión del conocimiento para la administración eficiente del recurso hídrico | Fortalecer la toma de decisiones entorno al ordenamiento del río Vijes | Proyecto 6: Gestión para el fortalecimiento al interior de las instituciones. |
| | | | | Proyecto 7: Gestión para la armonización del conocimiento técnico y científico con las |



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

| Objetivo PGIRH | Componente estratégico | Programas | Meta | Proyectos |
|---|---|--|---|--|
| | | | | necesidades del río Vijes respecto a Ordenamiento |
| GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico. | Articulación para la implementación del PORH. | Programa 5: Sinergia para la implementación del PORH, en los diferentes espacios de articulación existentes. | Incorporar el PORH como eje articulador en los procesos de gestión territorial local. | Proyecto 8: Gestión para la incorporación del PORH en los espacios de articulación interinstitucionales existentes. |

12.1. Regulación de la oferta hídrica

El componente estratégico Regulación de la oferta hídrica (Tabla 44), está orientado a la conservación de los ecosistemas que estructuran la capacidad de almacenamiento y retención de agua en la cabecera del río Vijes (Quebradas Carbonero y Potreritos); a partir de la incorporación de rondas hídricas de acuerdo a lo establecido en el Decreto 2245 de 2017 y en la “Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017).

Tabla 44. Ficha componente estratégico para la regulación de la oferta hídrica.

| Componente estratégico | Regulación de la oferta hídrica | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------|---|---|---|---|---------|---------|-------------|----------------------------------|
| Programa 1 | Manejo y conservación de fuentes abastecedoras de acueductos ubicados en los Tramos I y II de la zona de estudio del PORH | | | | | | | | | |
| Meta | Áreas aferentes de acueductos ubicados en los tramos I y II conservadas y protegidas | | | | | | | | | |
| Indicador | % de área destinada a la conservación de fuentes abastecedoras | | | | | | | | | |
| Proyectos | Actividades | Duración (años) | | | | | | | Responsable | |
| | | Corto | | | | | Mediano | Largo | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 a 10 | 11 a 20 | | |
| Proyecto 1: Gestión para la incorporación de rondas hídricas en zonas priorizadas en la fase de formulación PORH | Ajuste de determinantes ambientales Resolución 574 de 2015 para incorporar áreas priorizadas del PORH | | | | | | | | | CVC |
| | Acotamiento de rondas hídricas priorizadas atendiendo la guía técnica | | | | | | | | | CVC |
| | Incorporación de rondas hídricas priorizadas como determinante ambiental del EOT | | | | | | | | | CVC, Alcaldía Municipio de Vijes |
| | Restauración y mantenimiento rondas hídricas (Tramo I Y II) | | | | | | | | | CVC, Alcaldía Municipio de Vijes |
| Proyecto 2: Gestión para la conservación y recuperación | Priorización de la microcuenca Q Carbonero para la implementación procesos de | | | | | | | | | CVC, Alcaldía Municipio de Vijes |

| Componente estratégico | Regulación de la oferta hídrica | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|---|---|---|---|---------|---------|-------------|
| Programa 1 | Manejo y conservación de fuentes abastecedoras de acueductos ubicados en los Tramos I y II de la zona de estudio del PORH | | | | | | | | |
| Meta | Áreas aferentes de acueductos ubicados en los tramos I y II conservadas y protegidas | | | | | | | | |
| Indicador | % de área destinada a la conservación de fuentes abastecedoras | | | | | | | | |
| Proyectos | Actividades | Duración (años) | | | | | | | Responsable |
| | | Corto | | | | | Mediano | Largo | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 a 10 | 11 a 20 | |
| de bosques para la protección del recurso hídrico | reconversión de suelos | | | | | | | | |

12.2. Distribución equitativa y uso eficiente del recurso hídrico

El componente estratégico de distribución equitativa y uso eficiente del recurso hídrico (Tabla 45), está enfocado principalmente a garantizar el uso eficiente del agua por parte de los usuarios ubicados en los tramos I y II del PORH del río Vijes; a través del desarrollo de acciones preventivas y correctivas para la asignación eficiente del recurso hídrico, la intervención sobre usos y usuarios que no cumplen con los compromisos adquiridos ante las autoridades ambientales, y la gestión de mecanismos para reducir el consumo y garantizar el uso sostenible del mismo.

Tabla 45. Ficha componente estratégico para la distribución equitativa y uso eficiente del recurso hídrico.

| Componente estratégico | Distribución equitativa y uso eficiente del recurso hídrico | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|---|---|---|---|---------|---------|-------------|
| Programa 2 | Uso eficiente del recurso hídrico | | | | | | | | |
| Meta | Alcanzar un grado de presión de la demanda entre muy bajo y bajo con relación a la oferta de agua disponible ($1 < IUA < 10$). | | | | | | | | |
| Indicador | N° de PUEAA Formulados e implementados | | | | | | | | |
| Proyectos | Actividades | Duración (años) | | | | | | | Responsable |
| | | Corto | | | | | Mediano | Largo | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 a 10 | 11 a 20 | |
| Proyecto 3: Actualización de la reglamentación | Redistribución de caudales (Tramo I y II) quebrada Carbonero | | | | | | | | CVC |

| | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| Componente estratégico | Distribución equitativa y uso eficiente del recurso hídrico | | | | | | | | |
| Programa 2 | Uso eficiente del recurso hídrico | | | | | | | | |
| Meta | Alcanzar un grado de presión de la demanda entre muy bajo y bajo con relación a la oferta de agua disponible ($1 < IUA < 10$). | | | | | | | | |
| Indicador | N° de PUEAA Formulados e implementados | | | | | | | | |
| Proyectos | Actividades | Duración (años) | | | | | | | Responsable |
| | | Corto | | | | | Mediano | Largo | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 a 10 | 11 a 20 | |
| del uso de las aguas en los tramos I y II de la quebrada Carbonero | Generación y adopción de Módulos de consumo de Agua (MCA) | | | | | | | | |
| Proyecto 4: Formulación e implementación de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA en los acueductos ubicados en el tramo I y II de la zona de estudio del PORH | Elaboración y formalización de los PUEAA (usuarios tramos I y II) quebradas Carbonero y Potreritos | | | | | | | | CVC, Usuarios de los tramos I y II |
| | Implementación de los PUEAA | | | | | | | | CVC, Alcaldía de Municipio de Vijes |

12.3. Saneamiento rural

El componente estratégico de saneamiento rural (Tabla 46), está encaminado a conservar la calidad de las corrientes objeto de ordenamiento en la subcuenca del río Vijes en función del cumplimiento de los objetivos de calidad para los usos definidos en el presente PORH.

Tabla 46. Ficha componente estratégico de saneamiento rural

| | |
|-------------------------------|--|
| Componente estratégico | Saneamiento rural |
| Programa 3 | Mejoramiento de la calidad del agua en la zona rural |
| Metas | Alcanzar el objetivo de calidad respecto a coliformes fecales (<2000 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------------|----------------|--|--------------------|------------------------|
| | NMP/100 mL) en los tramos I y II de la zona de estudio del PORH | | | | | | | | | | |
| Indicador | N° de vertimientos manejados y/o eliminados | | | | | | | | | | |
| Proyectos | Actividades | Duración (años) | | | | | | | | Responsable | |
| | | Corto | | | | | Mediano | Largo | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 a 10 | 11 a 20 | | | |
| Proyecto 5: Gestión para el manejo integral de vertimientos rurales | Establecimiento de la línea base de vertimientos y sistemas de tratamiento de usuarios ubicados en los tramos I y II. | | | | | | | | | | CVC, Alcaldía de Vijes |
| | Identificar fuentes de coliformes fecales en los tramos I y II. | | | | | | | | | | CVC, Alcaldía de Vijes |
| | Definición de alternativas para la eliminación de coliformes fecales en los tramos I y II | | | | | | | | | | CVC, Alcaldía de Vijes |
| | Implementación de alternativas para la eliminación de coliformes fecales en los tramos I y II | | | | | | | | | | CVC, Alcaldía de Vijes |

12.4. Apropriación institucional del contenido programático PORH

Según Tecco C. & Lucca C. (1998) el fortalecimiento institucional consiste incorporar profundas innovaciones de gerenciamiento, equipamiento informático, y asesoramiento profesional, que potencien sinergias en el sistema de acción local, imprescindible para que los programas públicos sean sostenibles en el tiempo.

El fortalecimiento institucional local y regional como parte de la descentralización, facilita la constitución de redes de colaboración que estimulan el desarrollo de nuevos mecanismos de gobernanza multinivel comunes, se mejoran las competencias técnicas y de gestión institucional y se estimula la promoción de una ciudadanía local activa y comprometida con el desarrollo de su comunidad. Esto permite, asimismo, una mayor “gobernanza de y en proceso” (Oddone, 2014).

Instituciones fortalecidas logran balancear las capacidades de los actores sociales (organizaciones públicas, servidores públicos y ciudadanos, entre otros) y los arreglos institucionales del Estado (Departamento Nacional de Planeación, 2015).

En el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, este fortalecimiento apunta a la apropiación de este por parte de todos los integrantes de las entidades que tienen que ver con la implementación de acciones dentro del componente programático. De acuerdo a lo anterior, es responsabilidad de las distintas instituciones promover su fortalecimiento interno, de manera que permita la apropiación del PORH, vista a través de la incorporación en sus respectivos instrumentos de planificación, e identificación de necesidades de formación y/o actualización sobre el tema de manera que pueda generarse una adecuada sinergia durante el proceso de implementación en los espacios de articulación existentes que se convierten en una oportunidad para suplir las necesidades identificadas. En la Tabla 47 se presenta la ficha técnica para este componente estratégico.

Tabla 47. Ficha componente estratégico de apropiación institucional del contenido programático PORH

| Componente estratégico | Apropiación institucional del contenido programático PORH | | | | | | | | |
|--|--|-----------------|---|---|---|---|---------|---------|----------------------------------|
| Programa 4 | Gestión del conocimiento para la administración eficiente del recurso hídrico. | | | | | | | | |
| Metas | Fortalecer la toma de decisiones entorno al ordenamiento del río Vijes | | | | | | | | |
| Indicador | N° de funcionarios capacitados | | | | | | | | |
| Proyectos | Actividades | Duración (años) | | | | | | | Entidad/ Responsable |
| | | Corto | | | | | Mediano | Largo | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 a 10 | 11 a 20 | |
| Proyecto 6: Gestión para el fortalecimiento al interior de las instituciones. | Talleres de capacitación | | | | | | | | CVC, Alcaldía Municipal de Vijes |
| | Convocar actores pertinentes al proceso | | | | | | | | CVC, Alcaldía Municipal de Vijes |
| | Socialización del contenido del PORH adoptado por Resolución | | | | | | | | CVC, Alcaldía Municipal de Vijes |
| Proyecto 7: Gestión para la armonización del conocimiento técnico y científico con las | Realizar convenios interadministrativos con universidades para la generación de conocimiento entorno a la administración eficiente del recurso hídrico | | | | | | | | CVC, Universidades |

| Componente estratégico | Apropiación institucional del contenido programático PORH | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|---|---|---|---|---------|-------------------------|---------|
| Programa 4 | Gestión del conocimiento para la administración eficiente del recurso hídrico. | | | | | | | | |
| Metas | Fortalecer la toma de decisiones entorno al ordenamiento del río Vijes | | | | | | | | |
| Indicador | N° de funcionarios capacitados | | | | | | | | |
| Proyectos | Actividades | Duración (años) | | | | | | Entidad/ Responsable | |
| | | Corto | | | | | Mediano | | Largo |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 a 10 | | 11 a 20 |
| necesidades del río Vijes respecto a Ordenamiento | | | | | | | | | |

13. Articulación para la implementación del PORH

Durante la implementación de la estrategia de participación de la fase de prospectiva (usos futuros del recurso hídrico), un tema recurrente identificado por instituciones, comunidades y grandes usuarios fue la desarticulación entre actores, que se ve reflejado en duplicidad de funciones, desconocimiento de competencias, fallas en la comunicación y flujos de información y desgaste de las comunidades por procesos de planificación e intervención consecutivos donde se sobre diagnostican territorios y la devolución de la información es poco eficiente.

En este sentido, se reconoce la importancia de trazar una ruta de articulación en la fase de formulación que facilite el proceso de implementación del componente programático del PORH, para el cumplimiento de los objetivos de calidad propuestos en los usos futuros del recurso hídrico.

La ruta propuesta incluye los siguientes elementos:

13.1. Agenda de incorporación del PORH en los espacios de articulación interinstitucional existentes

El PORH como instrumento no tiene espacios de articulación propuestos desde el marco normativo, sin embargo, para la implementación del componente programático se hace indispensable la articulación entre actores, dado que el cumplimiento de los objetivos de calidad tiene muchas aristas con diversidad de responsables.

En el municipio de Vijes se han establecido varios espacios de articulación interinstitucional y comunitaria que velan por temas como educación, recurso hídrico y desarrollo rural. Estos espacios son conformados por actores con competencia y responsabilidad sobre los temas mencionados, esto es una



oportunidad que el PORH debe tener en cuenta, de manera que se pueda incorporar el componente programático en los espacios interinstitucionales existentes. En la Tabla 48 se presenta la agenda de incorporación del PORH a los espacios de articulación existentes:

Tabla 48. Agenda para la articulación del PORH con los espacios existentes.

| Espacio | Funciones relacionadas con PORH | Integrantes | Aporte al PORH |
|---|--|---|---|
| <p>Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental CIDEA Acuerdo No. 002 de 2016 Alcaldía de Vijes</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar la inclusión de la educación ambiental en los instrumentos de planificación del municipio (plan de desarrollo, esquema de ordenamiento territorial, planes de desarrollo de las instituciones que hacen parte del CIDEA municipal) • Coordinar las acciones interinstitucionales e intersectoriales entorno al desarrollo de la educación ambiental en el Municipio • Impulsar, asesorar y apoyar los Proyectos Ambientales Escolares - PRAES y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental - PROCEDAS en sus propuestas de capacitación, formación, investigación, trabajos interdisciplinarios, de proyección comunitaria, comunicación e información • Diseñar, asesorar, orientar, acompañar y evaluar el "Plan Municipal de Educación Ambiental (PMEA)" de acuerdo a las necesidades de educación ambiental del Municipio. | <ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía municipal o su delegado. • CVC • Consejo municipal de gestión del riesgo de desastres • Organizaciones comunitarias • Organizaciones no gubernamentales ambientalistas • Asociaciones de productores agrícolas o pecuarios • Instituciones educativas públicas o privadas • Empresas públicas o privadas de servicios públicos (aseo, agua, energía) • Asociación de juntas de acción comunal (ASOCOMUNAL) • Comando de policía de Vijes • Organismos de socorro (defensa civil, bomberos) • Grupos étnicos (comunidades indígenas) • Concejo municipal • JACAS | <p>Implementación estrategia 5. FORTALECIMIENTO DE PROCESOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA</p> |
| <p>Consejo Municipal de Desarrollo Rural Ley 101 de 1993 art. 61.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Instancia superior de concertación entre las autoridades locales, las comunidades rurales y las entidades públicas en materia de desarrollo rural, y cuya función principal será la de coordinar y racionalizar las acciones y el uso de los recursos destinados al desarrollo rural y priorizar los proyectos que sean objeto de cofinanciación. | <ul style="list-style-type: none"> • Alcalde, quien lo presidirá, • Concejo Municipal, • Entidades públicas que adelanten acciones de desarrollo rural en el municipio. • Asociaciones de campesinos • Gremios con presencia en el municipio • Comunidades rurales del municipio, quienes deberán constituir mayoría. | <p>Implementación estrategia 5. FORTALECIMIENTO DE PROCESOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA</p> <p>Implementación estrategia 3. OCUPACIÓN DEL TERRITORIO, programa "Acotamiento e implementación"</p> |

| Espacio | Funciones relacionadas con PORH | Integrantes | Aporte al PORH |
|---|--|--|--|
| | | | de las rondas hídricas”, proyecto “Intervención de rondas hídricas priorizadas en acotamiento” |
| <p>Consejo Departamental de Política Ambiental y de Gestión Integral del Recurso Hídrico (Ordenanza 445 del 17 febrero del 2017 y Ordenanza Modificatoria 446 del 06 de abril del 2017)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contribuir a la conservación, protección, recuperación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad acorde a la oferta ecosistémica del territorio, con énfasis en la conservación y uso eficiente del recurso hídrico y el fortalecimiento de una cultura ambiental en el contexto de la diversidad del Valle del Cauca. • Promover el trabajo articulado y coordinado de las Autoridades Ambientales y demás actores sociales bajo el liderazgo de la Gobernación, en la definición y desarrollo de las diversas políticas, estrategias, lineamientos, programas y proyectos económicos, empresariales, turísticos, educativos, culturales y ambientales con criterios de sostenibilidad y sustentabilidad. • Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulada al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente. | <ul style="list-style-type: none"> • Gobernación del Valle del Cauca • Autoridades Ambientales, Sanitarias y Civiles | <p>Implementación estrategia 1. USO EFICIENTE DEL AGUA, estrategia 2. SANEAMIENTO DE FUENTES HÍDRICAS, estrategia 3. OCUPACIÓN DEL TERRITORIO, estrategia 4. MONITOREO DEL RECURSO HIDRICO estrategia 5. FORTALECIMIENTO DE PROCESOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA</p> |

13.2. Armonización de instrumentos de planificación con el PORH

El logro de los objetivos de calidad es una tarea de todos, y la mejor manera de cumplirlos es armonizando los instrumentos de planificación existentes con el PORH, existen proyectos y metas afines entre los distintos instrumentos y el PORH, razón por la cual, la tarea es focalizar esfuerzos y no generar cargas adicionales a los procesos de gestión que ya se encuentran en marcha. En la Tabla 49 se presenta esquema a utilizar para armonizar los instrumentos de planificación con el PORH.

Tabla 49. Armonización de instrumentos de planificación con el PORH.

| Actor | Instrumento de planificación | Horizonte de tiempo | Metas/programas y proyectos afines al PORH | Estrategia//programa/proyecto del PORH |
|-------------------|---|---------------------|---|---|
| CVC | Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR | 2015-2036 | LÍNEA ESTRATÉGICA 1: Gestión integral de cuencas para el mejoramiento de los servicios ecosistémicos. | RONDAS HÍDRICAS, USO EFICIENTE DEL AGUA, MONITOREO |
| CVC | Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR | 2015-2036 | LÍNEA ESTRATÉGICA TRANSVERSAL 4: Fortalecimiento de la gobernanza ambiental | FORTALECIMIENTO / PARTICIPACIÓN |
| CVC | Plan de Acción | 2016-2019 | Programa 1. Cobertura y uso sostenible del suelo | RONDAS HÍDRICAS |
| CVC | Plan de Acción | 2016-2019 | Programa 2. Gestión integral del recurso hídrico | RONDAS HÍDRICAS, USO EFICIENTE DEL AGUA, SANEAMIENTO, MONITOREO |
| CVC | Plan de Acción | 2016-2019 | Programa 3. Gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos | RONDAS HÍDRICAS |
| CVC | Plan de Acción | 2016-2019 | Programa 4. Calidad ambiental urbana y rural | RONDAS HÍDRICAS |
| CVC | Plan de Acción | 2016-2019 | Programa 5. Desarrollo Territorial acorde con sus potencialidades y limitaciones | RONDAS HÍDRICAS |
| Alcaldía de Vijes | Esquema de Ordenamiento Territorial-(2da versión en | 2018-2029 | ACCIÓN/TEMÁTICA IDENTIFICADA: Identificar las áreas de reserva y medidas | RONDAS HÍDRICAS |



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

| Actor | Instrumento de planificación | Horizonte de tiempo | Metas/programas y proyectos afines al PORH | Estrategia//programa/proyecto del PORH |
|-------------------|--|---------------------|--|--|
| | proceso de ajuste para su aprobación) 2018-2029 | | para la protección del ambiente, así como de las áreas de conservación, de protección del patrimonio histórico, cultural y arquitectónico. | |
| Alcaldía de Vijes | Esquema de Ordenamiento Territorial-(2da versión en proceso de ajuste para su aprobación) 2013 | 2018-2029 | ACCIÓN/TEMÁTICA IDENTIFICADA: Servicios públicos (cobertura urbana) | SANEAMIENTO Y USO EFICIENTE DEL AGUA |
| Alcaldía de Vijes | Esquema de Ordenamiento Territorial-(2da versión en proceso de ajuste para su aprobación) 2013 | 2018-2029 | ACCIÓN/TEMÁTICA IDENTIFICADA: Servicios públicos (cobertura rural) | SANEAMIENTO Y USO EFICIENTE DEL AGUA |
| Alcaldía de Vijes | Esquema de Ordenamiento Territorial-(2da versión en proceso de ajuste para su aprobación) 2013 | 2018-2029 | ACCIÓN/TEMÁTICA IDENTIFICADA: Abastecimiento de agua | USO EFICIENTE DEL AGUA |
| Alcaldía de Vijes | Esquema de Ordenamiento Territorial-(2da versión en proceso de ajuste para su aprobación) 2013 | 2018-2029 | ACCIÓN/TEMÁTICA IDENTIFICADA: Disposición de residuos sólidos | SANEAMIENTO |
| Alcaldía de Vijes | Plan de Desarrollo Municipal | 2016-2019 | ARTICULO 2 1. Estrategia 3: Bienes y servicios de calidad para la equidad | SANEAMIENTO Y USO EFICIENTE DEL AGUA, FORTALECIMIENTO /PARTICIPACIÓN |
| ACUAVALLE | Plan de acción | 2016-2019 | Eje: Más agua, mejor infraestructura para nuestra comunidad. | SANEAMIENTO Y USO EFICIENTE DEL AGUA |
| ACUAVALLE | Plan de acción | 2016-2019 | Eje: Construyendo ambiente para la paz | SANEAMIENTO Y USO EFICIENTE DEL AGUA, FORTALECIMIENTO |

| Actor | Instrumento de planificación | Horizonte de tiempo | Metas/programas y proyectos afines al PORH | Estrategia//programa/proyecto del PORH |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------|--|--|
| | | | | /PARTICIPACIÓN, RONDAS HÍDRICAS |
| Gobernación del Valle del Cauca | Plan de desarrollo | 2016-2019 | Pilar 1. Línea Equidad y lucha contra la pobreza. Programa: Salud Ambiental | USO EFICIENTE DEL AGUA Y SANEAMIENTO |
| Gobernación del Valle del Cauca | Plan de desarrollo | 2016-2019 | Pilar 1. Línea Valle nuestra casa. Programa: Plan de Agua y Saneamiento Básico | USO EFICIENTE DEL AGUA Y SANEAMIENTO |
| Gobernación del Valle del Cauca | Plan de desarrollo | 2016-2019 | Pilar 2. Línea Territorio sostenible para la competitividad. Programa: Ecosistemas estratégicos y biodiversidad sostenible | RONDAS HÍDRICAS |
| Gobernación del Valle del Cauca | Plan de desarrollo | 2016-2019 | Pilar 2. Línea Territorio sostenible para la competitividad. Programa: Gestión integral del recurso hídrico | USO EFICIENTE DEL AGUA Y RONDAS HÍDRICAS |
| Gobernación del Valle del Cauca | Plan de desarrollo | 2016-2019 | Pilar 2. Línea Territorio sostenible para la competitividad. Programa: Educación ambiental integral | FORTALECIMIENTO / PARTICIPACIÓN |
| Gobernación del Valle del Cauca | Plan de desarrollo | 2016-2019 | Pilar 3. Línea Participación ciudadana para la paz. Programa: Comunidad participativa y control social | FORTALECIMIENTO / PARTICIPACIÓN |

BIBLIOGRAFÍA

Universidad Tecnológica de Pereira, CVC, (2018). Documento técnico de formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del río Vijes.