



DESARROLLAR EL ALCANCE TÉCNICO DE LA REGLAMENTACIÓN DEL USO DE LAS AGUAS DEL RÍO APARTADÓ Y PRINCIPALES TRIBUTARIOS

CAPÍTULO 7: INDICADORES DEL ESTADO Y RIESGO POR REDUCCIÓN DE OFERTA

PHMet – Proyectos Hidrometeorológicos S.A.S.
NIT: 900.689.679-2

TABLA DE CONTENIDO

7.	INDICADORES DEL ESTADO Y RIESGO POR REDUCCIÓN DE OFERTA	4
7.1	USUARIOS DEL RECURSO HÍDRICO	4
7.2	ÍNDICE DE ARIDEZ E ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA.	5
7.2.1	Índices de retención y regulación.....	5
7.2.2	Índice de Aridez.....	8
7.3	ÍNDICE DE USO DEL AGUA (IUA)-ÍNDICE DE ESCASEZ	10
7.4	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD HÍDRICA AL DESABASTECIMIENTO (IVH)....	16
7.5	RIESGO ASOCIADO A LA REDUCCIÓN DE LA OFERTA (RRO)	21

LISTA DE TABLAS

Tabla 7-1. Definición de los usuarios del recurso hídrico en la cuenca del río Apartadó	4
Tabla 7-2. Categorías asociadas al índice de regulación y retención hídrica IRH	5
Tabla 7-3. Resultados del IRH a nivel de usuarios, cuenca y subcuencas del río Apartadó	6
Tabla 7-4. Resultados del IRH a nivel de cuenca y subcuencas del río Apartadó	6
Tabla 7-5. Descripción del IUA	10
Tabla 7-6. IUA a nivel de usuarios del río Apartadó, escenario riego con pozos	11
Tabla 7-7. IUA a nivel de cuenca y subcuencas del río Apartadó, escenario riego con pozos	12
Tabla 7-8. Categorías del IVH según el ENA-2010	16
Tabla 7-9. IVH para usuarios del río Apartadó, escenario riego con pozos	17
Tabla 7-10. IVH para la cuenca y subcuencas del río Apartadó, escenario riego con pozos.	18
Tabla 7-11 Cálculo del riesgo por reducción de la oferta para los usuarios de la cuenca del río Apartadó, escenario riego con pozo	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 7-1. Esquema cálculo del índice de regulación y retención hídrica, IRH	5
Figura 7-2. Índice de regulación y retención hídrica, IRH, para la zona de estudio	7
Figura 7-3. Índice de aridez, IA, para la zona de estudio	9
Figura 7-4. IUA a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario riego con pozos	13
Figura 7-5. IUA a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario demanda potencial ..	14
Figura 7-6. IUA a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario demanda real.....	15
Figura 7-7. IVH a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario riego con pozos.	19
Figura 7-8. IVH a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario demanda potencial. .	20
Figura 7-9. IVH a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario demanda real.....	21

7. INDICADORES DEL ESTADO Y RIESGO POR REDUCCIÓN DE OFERTA

Con el fin de cuantificar y cualificar la presión que ejercen los usuarios del recurso hídrico sobre la cuenca del río Apartadó se estimarán indicadores a partir de la metodología descrita en el ENA 2014, empleando como unidades de análisis las cuencas hidrográficas hasta cada uno de los usuarios y las subcuencas procedentes del PORH del río Apartadó. Adicionalmente, se tendrán en cuenta los siguientes escenarios:

- Demanda hídrica potencial total, estimada en el capítulo 4, considerando que el déficit de riego será únicamente suplido a través de agua subterránea (pozos).
- Demanda hídrica potencial bajo condiciones actuales.
- Demanda hídrica real.

7.1 USUARIOS DEL RECURSO HÍDRICO

Para la estimación de los indicadores de estado y dinámica, en la Tabla 7-1 se definen el usuario del recurso hídrico asignándoles un nombre simplificados para efectos de presentación del documento.

Tabla 7-1. Definición de los usuarios del recurso hídrico en la cuenca del río Apartadó

ID	Razón social/ Nombre	Coordenadas		Q otorg. LPS
		Latitud (N)	Long (W)	
PJ_01	RESCIA S.A.	7° 50' 49.2"	76° 38' 35.6"	0.5
PJ_02	Fanny Stella Trujillo Rojas	7° 52' 16.5"	76° 38' 5.8"	5
PJ_03	INVERAGRO EL ALMENDRO SAS	7° 53' 11.7"	76° 39' 52.6"	3
PJ_04	AGROPECUARIA GRUPO 20	7° 51' 18.8"	76° 37' 44.3"	3
PJ_05	INVERSIONES CABO DE HORNOS S.A.S.	7° 52' 10.0"	76° 38' 56.0"	2.9
PJ_06	María Magdalena Ochoa Espinal	7° 50' 2.2"	76° 39' 37.5"	-
PJ_07	Makaira S.A.	7° 52' 10.5"	76° 36' 6.3"	28
PJ_08	Bananeras La Suiza S.A.	7° 52' 54.8"	76° 38' 54.1"	2.5
PJ_09	BANANERAS ARISTIZABAL S.A.S.	7° 52' 10.5"	76° 36' 45.7"	3
PJ_10	Aguas de Urabá S.A. E.S.P.	7° 51' 23.8"	76° 35' 44.8"	345
PJ_11	Plantaciones Churidó Ltda.	7° 52' 48.5"	76° 40' 56.6"	50
PJ_12	Juan Guillermo Mejía Lenz	7° 50' 7.3"	76° 39' 50.1"	4.3
PJ_13	PLANTIOS S.A.S.	7° 51' 21.4"	76° 39' 8.5"	3
PJ_14	Agropecuaria Los Cunas SAS	7° 50' 26.2"	76° 40' 25.8"	5
PJ_15	Agrícola Santamaría SAS	7° 53' 2.0"	76° 43' 57.0"	7
PJ_16	INVERSIONES GARCIA ZABALA S.A.S	7° 52' 31.3"	76° 37' 58.7"	3
PJ_17	CULTIVOS TROPICANA S.A.S	7° 51' 20.0"	76° 41' 45.1"	3.7
PJ_18_1	Municipio de Apartado	7° 54' 9.0"	76° 33' 58.0"	4.1
PJ_18_2	Captación informal del PJ_18_1	7° 54' 9.0"	76° 33' 39.0"	-
PN_01	Junta de acción comunal vereda La Balsa	7° 54' 9.0"	76° 33' 39.0"	-
PN_02	Jorge Iván Zanches Diez	7° 52' 41.0"	76° 35' 23.0"	1
PN_03	Luis Gonzalo Giraldo Aguirre	7° 50' 15.8"	76° 36' 43.7"	10

7.2 ÍNDICE DE ARIDEZ E ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA.

7.2.1 Índices de retención y regulación

La obtención del índice de regulación y retención hídrica (IRH), se basa fundamentalmente en la curva de duración de caudales medios para los caudales medios diarios. Su estimación resulta de la relación por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio y la correspondiente área total por debajo de la curva de duración de caudales diarios. La expresión matemática de cálculo es la siguiente:

$$IRH = \frac{V_p}{V_T}$$

Siendo V_p el volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio y V_T el volumen representado por el área bajo la curva de duración como se presenta en la Figura 7-1. En la Tabla 7-2 se presentan las categorías asociadas al IRH. En la Tabla 7-3 y Tabla 7-4 se presentan los resultados obtenidos para el IRH a nivel de usuarios, cuenca y subcuencas en el río Apartadó y en la Figura 7-2 se muestra el IRH para la zona de estudio.

Figura 7-1. Esquema cálculo del índice de regulación y retención hídrica, IRH

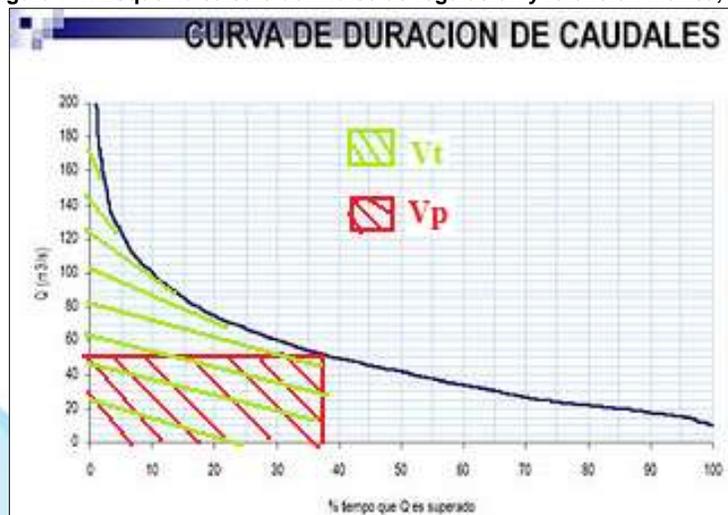


Tabla 7-2. Categorías asociadas al índice de regulación y retención hídrica IRH

Rango	Calificación	Descripción
> 0,85	Muy alto	Muy alta retención y regulación de humedad
0,75 - 0,85	Alto	Alta retención y regulación de humedad
0,65 - 0,75	Moderado	Media retención y regulación de humedad media
0,50 - 0,65	Bajo	Baja retención y regulación de humedad
< 0,50	Muy bajo	Muy baja retención y regulación de humedad

Fuente: Estudio Nacional del Agua 2010

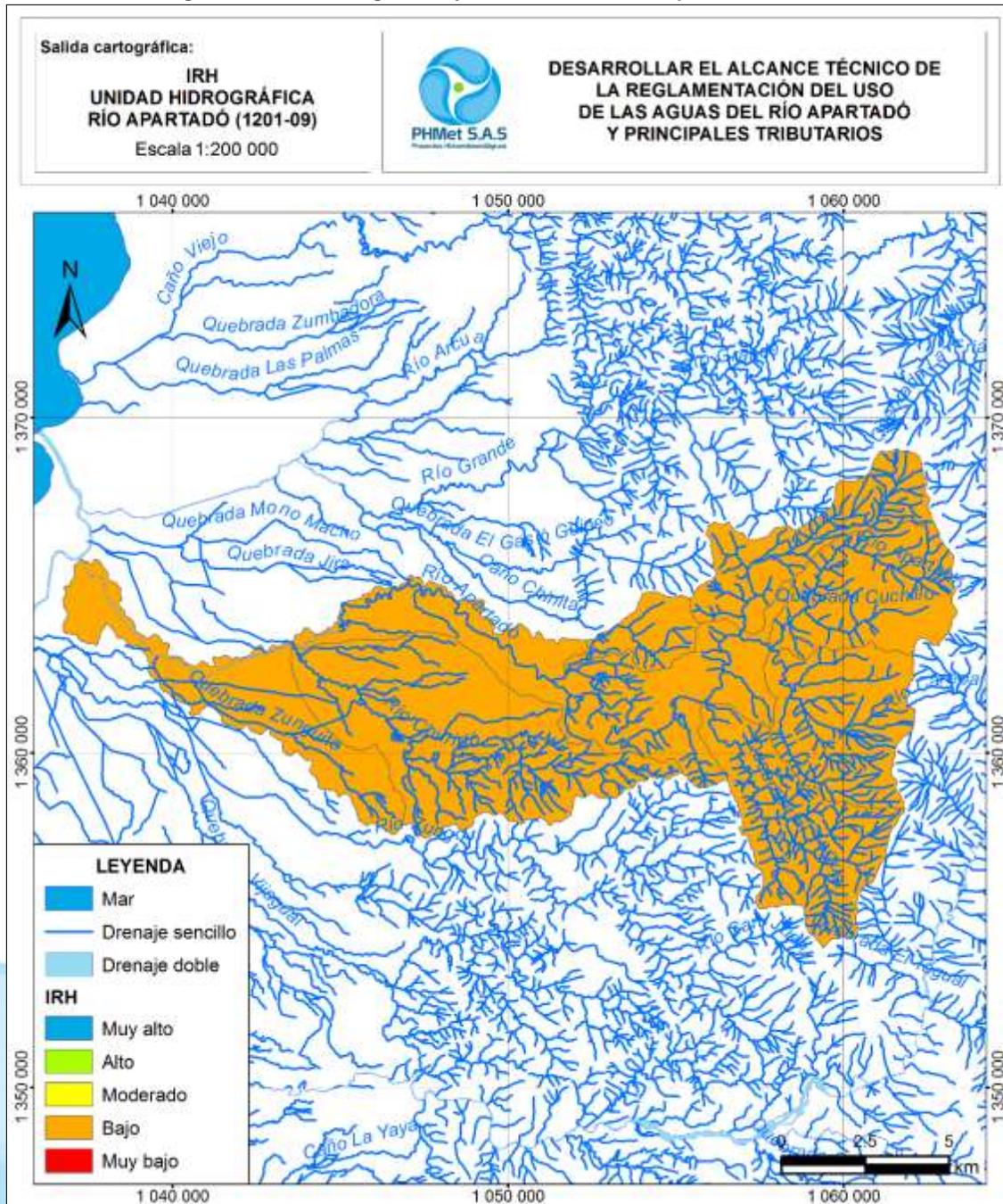
Tabla 7-3. Resultados del IRH a nivel de usuarios, cuenca y subcuencas del río Apartadó

Usuario/subcuenca		IRH	
Código	Nombre	Valor	Calificación
PJ_01	Kopp's	0.589	Bajo
PJ_02	Fanny Stella Trujillo Rojas	0.588	Bajo
PJ_03	INVERAGRO EL cambulo SAS	0.587	Bajo
PJ_04	AGROPECUARIA GRUPO 20	0.588	Bajo
PJ_05	INVERSIONES CABO DE HORNOS S.A.S.	0.587	Bajo
PJ_06	María Magdalena Ochoa Espinal - Finca Don Rafa	0.558	Bajo
PJ_07	Makaira S.A.	0.588	Bajo
PJ_08	Bananeras La Suiza S.A.	0.587	Bajo
PJ_09	BANANERAS ARISTIZABAL S.A.S.	0.588	Bajo
PJ_10	Aguas Regionales EPM S.A.S.	0.588	Bajo
PJ_11	Plantaciones Churidó Ltda.	0.597	Bajo
PJ_12	Juan Guillermo Mejía Lenz	0.558	Bajo
PJ_13	PLANTIOS S.A.S.	0.588	Bajo
PJ_14	Agropecuaria Los Cunas SAS	0.558	Bajo
PJ_15	Agrícola Santamaria SAS	0.562	Bajo
PJ_16	INVERSIONES GARCIA ZABALA S.A.S	0.588	Bajo
PJ_17	CULTIVOS TROPICANA S.A.S	0.558	Bajo
PJ_18_1	Municipio de Apartado	0.590	Bajo
PJ_18_2	Municipio de Apartado	0.590	Bajo
PN_01	Junta de acción comunal La Balsa	0.589	Bajo
PN_02	Jorge Iván Zanches Diez	0.589	Bajo
PN_03	Luis Gonzalo Giraldo Aguirre	0.589	Bajo

Tabla 7-4. Resultados del IRH a nivel de cuenca y subcuencas del río Apartadó

Subcuenca		IRH	
Código	Nombre	Valor	Calificación
1201-09-01	Directos del río Apartado	0.611	Bajo
1201-09-02	Río Churido	0.597	Bajo
1201-09-03	Quebrada El Tagual	0.587	Bajo
1201-09-04	Quebrada NN1	0.588	Bajo
1201-09-05	Quebrada Cuchillo	0.588	Bajo
1201-09-06	Río Apartadó - Alto	0.589	Bajo
1201-09-07	Quebrada NN2	0.589	Bajo
1201-09	Río Apartadó	0.600	Bajo

Figura 7-2. Índice de regulación y retención hídrica, IRH, para la zona de estudio



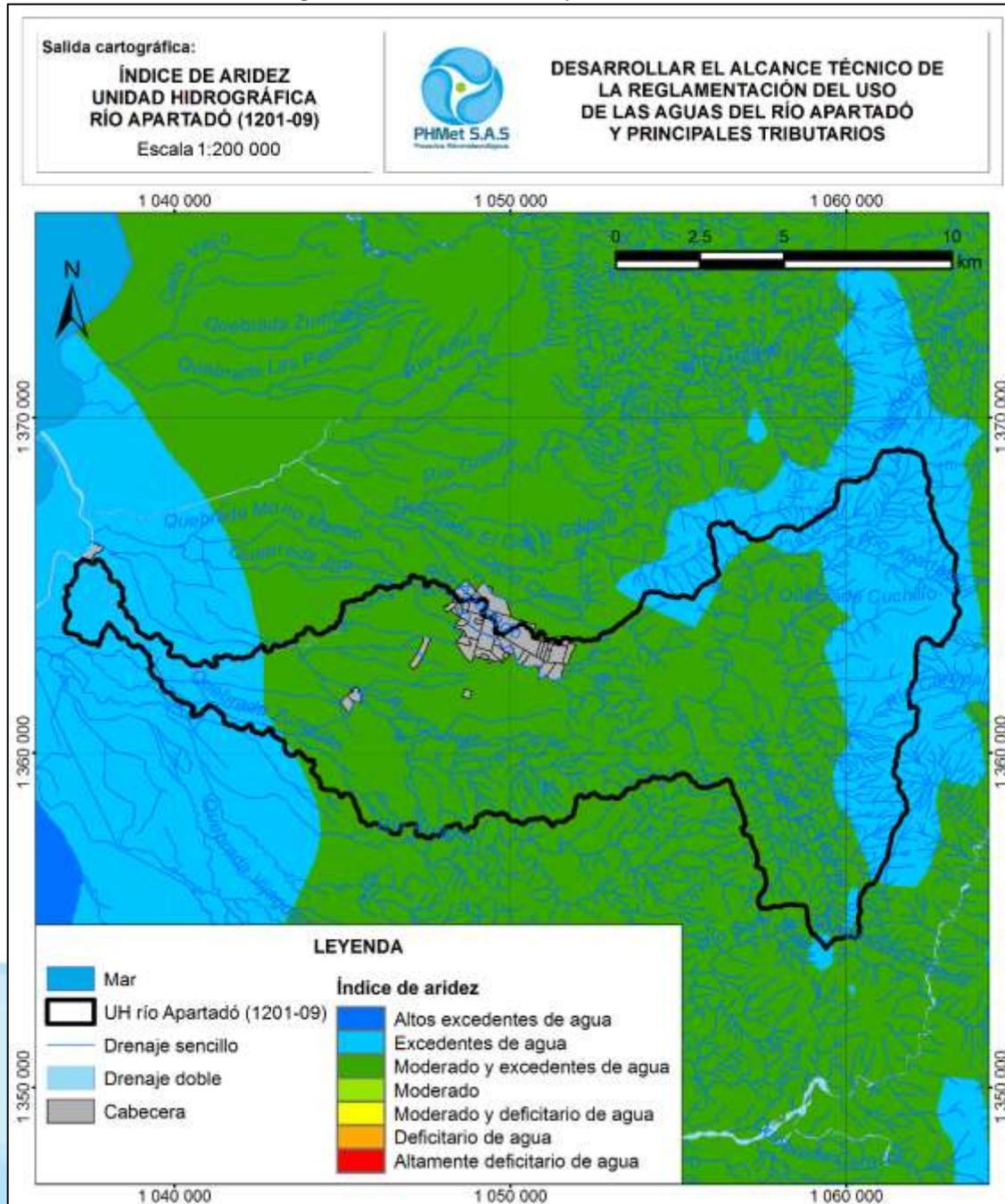
7.2.2 Índice de Aridez

Se define el índice de Aridez (IA) a nivel de cuenca, subcuenca y usuario. Este índice es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región, identificando áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial.

$$IA = \frac{ETP - ETR}{ETP}$$

Los resultados del índice para los usuarios se presentan en el Anexo 3-2. Los resultados del índice de aridez nos permiten situar a la cuenca del río Apartadó dentro de moderado a excedentes en la mayoría de su extensión, como se presenta en la Figura 7-3. Lo cual refleja disponibilidad del recurso agua en proporción a la evaporación potencial y real de la cuenca para satisfacer de las demandas hídricas ambientales.

Figura 7-3. Índice de aridez, IA, para la zona de estudio



7.3 ÍNDICE DE USO DEL AGUA (IUA)-ÍNDICE DE ESCASEZ

Este indicador busca estimar la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible. En la Resolución 865 de 2004 se conoce con el nombre de índice de escasez. El Índice de uso del agua (IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores, en un periodo de tiempo (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia (cuenca, subcuenca, área aferente a una captación, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para la misma unidad temporal y espacial. Según el ENA (2010) el IUA se estima como:

$$IUA = \frac{DH - Q_{\text{pozos}}}{OHD}$$

Dónde:

DH: demanda hídrica sectorial, que corresponde a la sumatoria del volumen de agua extraída para usos sectoriales en un período determinado.

Q_{pozos}: caudal consumido por pozos, el cual sule parte de la demanda hídrica superficial.

OHD: oferta hídrica superficial disponible, que corresponde al volumen total de agua superficial, menos el volumen de agua correspondiente al caudal ambiental de una misma unidad de análisis espacial y temporal determinada.

La descripción sobre los valores del IUA se presenta en la Tabla 7-5 conforme al ENA-2010.

Tabla 7-5. Descripción del IUA

Rango	Categoría	Significado
> 50	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
20,01 - 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
10,01 - 20	Moderado	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: Estudio Nacional del Agua 2010

El resultado del cálculo del Índice del Uso del Agua (IUA) para la cuenca del río Apartadó, sus subcuencas y los diferentes usuarios se presenta en la Tabla 7-6 y Tabla 7-7. Figura 7-7, para su cálculo se ha utilizado la oferta hídrica estimada en el estudio hidrológico y la demanda hídrica potencial del capítulo 4. En la Figura 7-4, Figura 7-5, Figura 7-6, Figura 7-7, Figura 7-8 y Figura 7-9 se muestran los resultados obtenidos para el IUA bajo diferentes escenarios.

Tabla 7-6. IUA a nivel de usuarios del río Apartadó, escenario riego con pozos

Usuario		IUA - Porcentaje				IUA - Calificación			
Código	Nombre	Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco	Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco
PJ_01	RESCIA S.A.	6.48	8.55	2.62	16.4	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
PJ_02	Fanny Stella Trujillo Rojas	43.48	58.04	17.38	112.7	Alto	Muy alto	Moderado	Muy alto
PJ_03	INVERAGRO EL cambulo SAS	44.07	59.06	17.74	119.5	Alto	Muy alto	Moderado	Muy alto
PJ_04	AGROPECUARIA GRUPO 20	39.49	52.68	15.76	100.7	Alto	Muy alto	Moderado	Muy alto
PJ_05	INVERSIONES CABO DE HORNOS S.A.S.	11.79	15.66	4.69	18.2	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado
PJ_06	María Magdalena Ochoa Espinal	36.72	48.27	12.73	348.3	Alto	Alto	Moderado	Muy alto
PJ_07	Makaira S.A.	19.11	25.51	54.28	350.7	Moderado	Alto	Muy alto	Muy alto
PJ_08	Bananeras La Suiza S.A.	33.54	44.89	13.46	89.2	Alto	Alto	Moderado	Muy alto
PJ_09	BANANERAS ARISTIZABAL S.A.S.	17.84	23.80	49.19	316.6	Moderado	Alto	Alto	Muy alto
PJ_10	Aguas Regionales EPM S.A.S.	19.78	26.40	56.37	364.1	Moderado	Alto	Muy alto	Muy alto
PJ_11	Plantaciones Churidó Ltda.	27.20	36.62	10.56	84.0	Alto	Alto	Moderado	Muy alto
PJ_12	Junta de acción comunal vereda La Balsa	29.98	39.88	84.88	527.50	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
PJ_13	PLANTIOS S.A.S.	17.30	23.06	6.93	43.7	Moderado	Alto	Bajo	Alto
PJ_14	Agropecuaria Los Cunas SAS	36.81	48.40	12.77	352.2	Alto	Alto	Moderado	Muy alto
PJ_15	Agrícola Santamaria SAS	20.25	26.26	6.88	164.7	Alto	Alto	Bajo	Muy alto
PJ_16	INVERSIONES GARCIA ZABALA S.A.S	38.89	51.90	15.54	100.4	Alto	Muy alto	Moderado	Muy alto
PJ_17	CULTIVOS TROPICANA S.A.S	37.28	49.05	12.95	366.2	Alto	Alto	Moderado	Muy alto
PJ_18_1	Acueducto multiveredal San José de Apartadó	230.70	304.47	642.85	3718.81	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
PJ_18_2	Acueducto multiveredal San José de Apartadó	0.19	0.25	0.53	3.08	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
PN_01	Juan Guillermo Mejía Lenz	36.58	48.06	12.68	342.6	Alto	Alto	Moderado	Muy alto
PN_02	Jorge Iván Zanches Diez	25.14	33.44	71.18	442.36	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
PN_03	Luis Gonzalo Giraldo Aguirre	0.60	0.80	1.70	10.29	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Moderado

Tabla 7-7. IUA a nivel de cuenca y subcuencas del río Apartadó, escenario riego con pozos

Subcuenca		IUA - Porcentaje				IUA - Calificación			
Código	Nombre	Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco	Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco
1201-09-01	Directos del río Apartadó	49.12	65.23	87.59	610.85	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
1201-09-02	Río Churido	24.94	33.67	10.38	48.98	Alto	Alto	Moderado	Alto
1201-09-03	Quebrada El Tagual	0.00	0.00	0.00	0.00	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
1201-09-04	Quebrada NN1	0.00	0.00	0.00	0.00	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
1201-09-05	Quebrada Cuchillo	0.00	0.00	0.00	0.00	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
1201-09-06	Río Apartadó - Alto	1.04	1.39	3.18	12.83	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
1201-09-07	Quebrada NN2	0.94	1.26	1.99	8.25	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
1201-09	Apartadó	20.72	27.99	31.90	160.72	Alto	Alto	Alto	Muy alto

Figura 7-4. IUA a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario riego con pozos

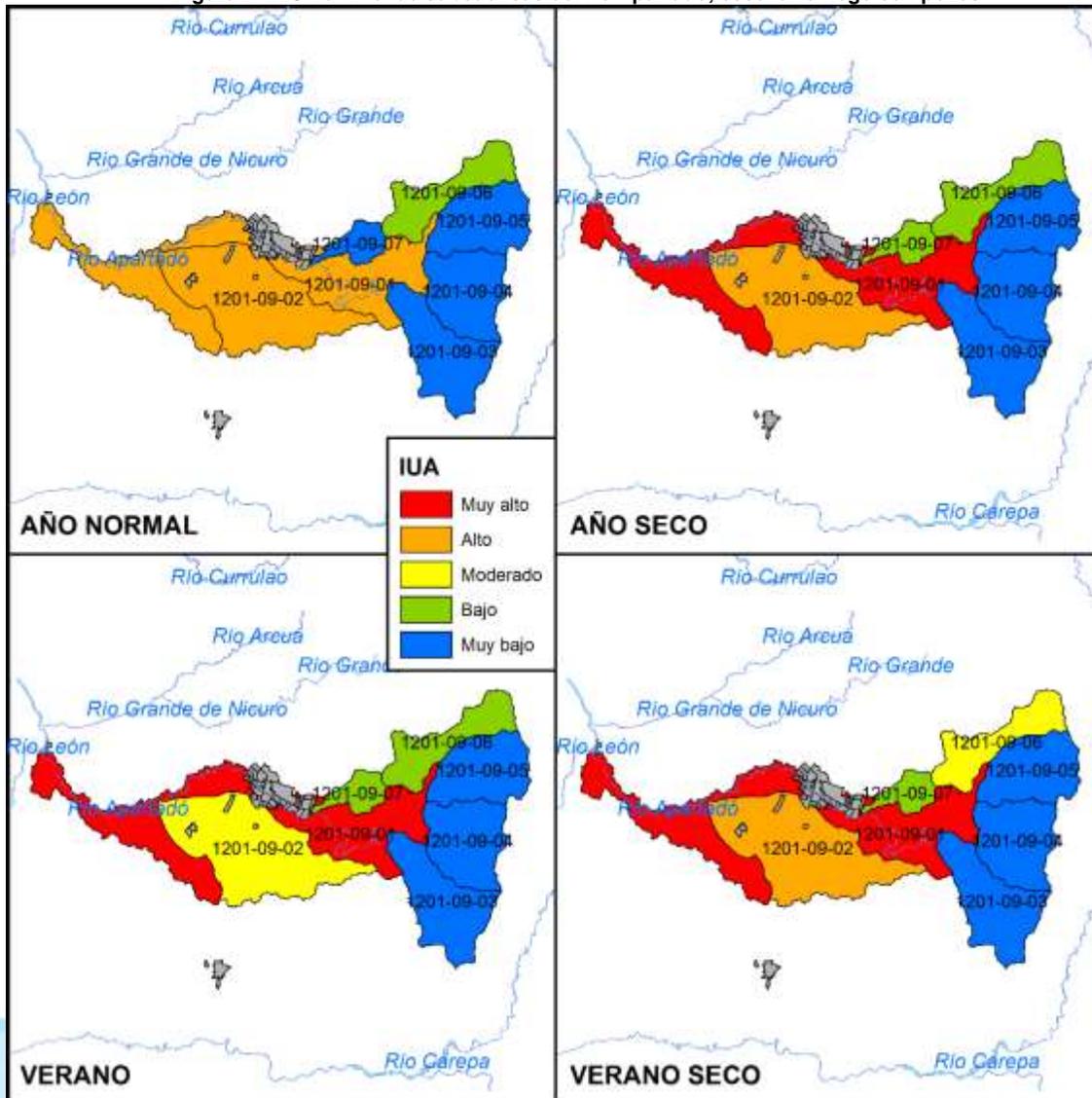


Figura 7-5. IUA a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario demanda potencial

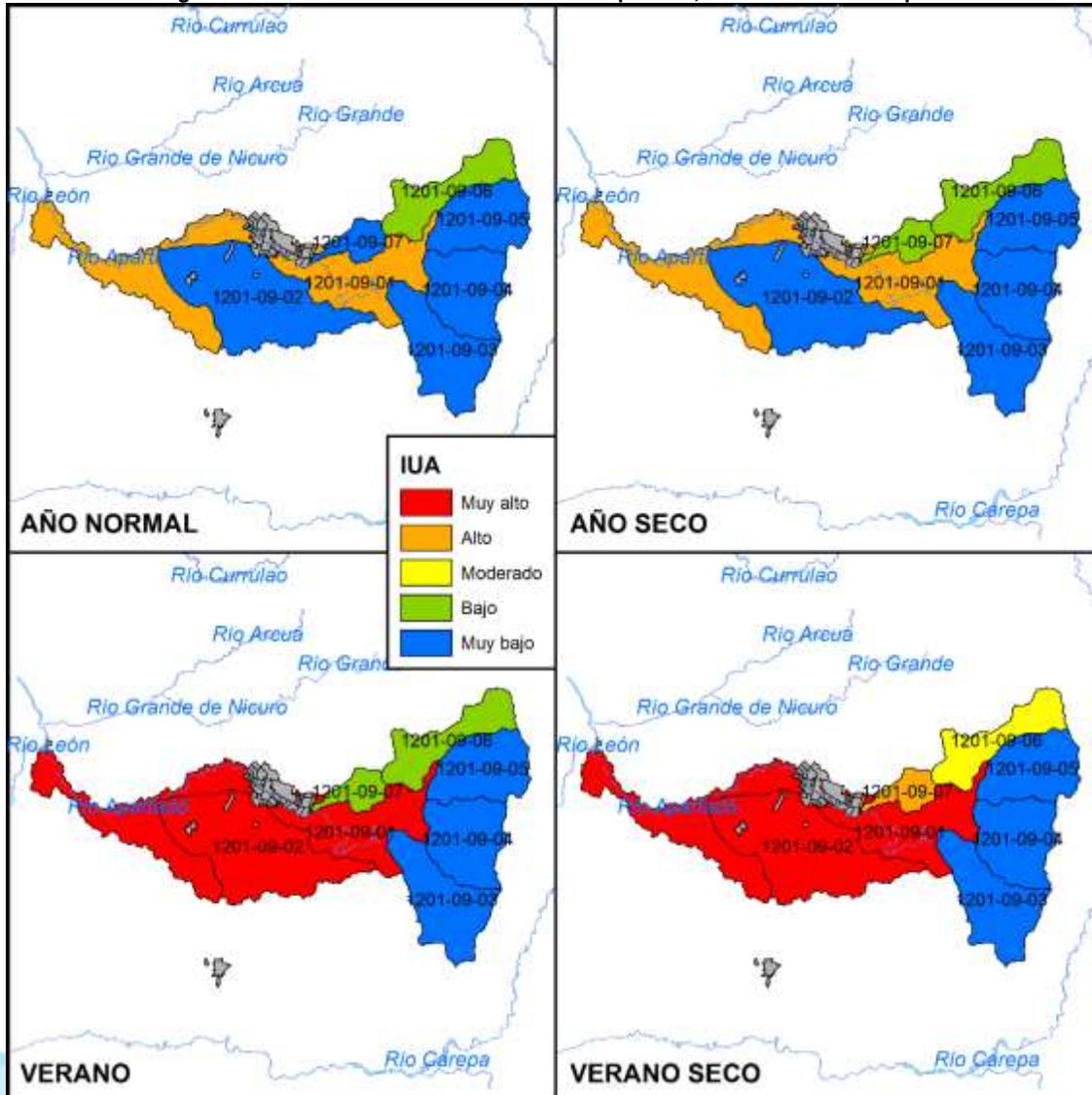
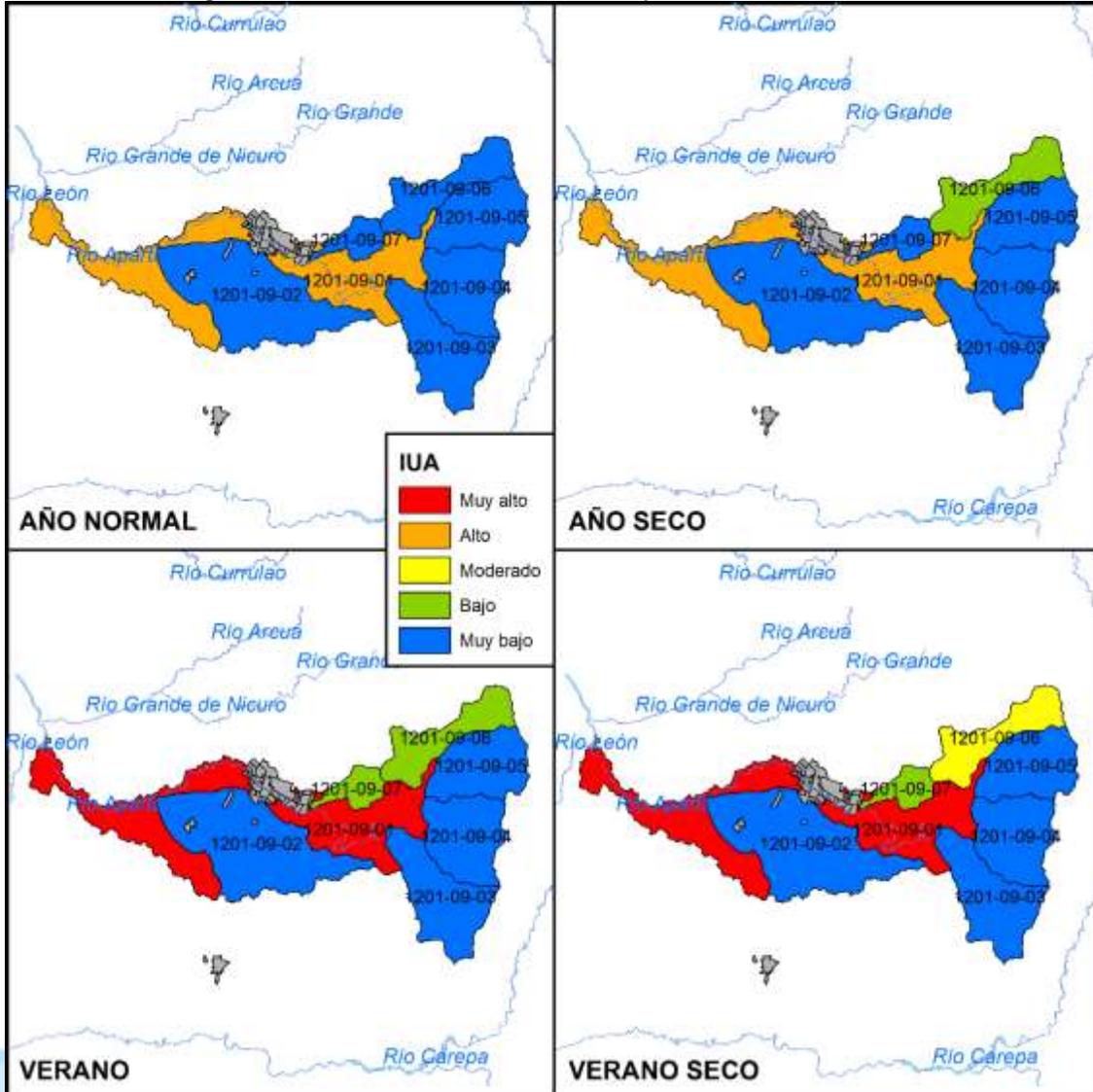


Figura 7-6. IUA a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario demanda real



Respecto a los resultados del IUA se puede concluir que en la parte alta de la cuenca la presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible en la cuenca alta del río Apartadó. Sin embargo, en la medida que el río fluye a lo largo del cauce principal hacia su desembocadura, aumenta el uso, conforme el área de cultivo de banano incrementa, ya que éstos se ubican especialmente en la parte baja de la cuenca; y al mismo tiempo, incrementan los requerimientos de agua por déficit de precipitación, por lo que en la parte baja de la cuenca la presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible, específicamente durante los meses de verano.

7.4 ÍNDICE DE VULNERABILIDAD HÍDRICA AL DESABASTECIMIENTO (IVH)

Este índice permite determinar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas –como periodos largos de estiaje– podría generar riesgos de desabastecimiento. La categoría del índice de vulnerabilidad al desabastecimiento (IVH) se calcula utilizando la metodología propuesta por el ENA – 2010 en función del índice de uso del agua y el índice de retención y regulación hídrica como se presenta en la Tabla 7-8.

Tabla 7-8. Categorías del IVH según el ENA-2010

IUA	IRH	IVH
Muy bajo	Alto	Muy bajo
Muy bajo	Moderado	Bajo
Muy bajo	Bajo	Medio
Muy bajo	Muy bajo	Medio
Bajo	Alto	Bajo
Bajo	Moderado	Bajo
Bajo	Bajo	Medio
Bajo	Muy bajo	Medio
Medio	Alto	Medio
Medio	Moderado	Medio
Medio	Bajo	Alto
Medio	Muy bajo	Alto
Alto	Alto	Medio
Alto	Moderado	Alto
Alto	Bajo	Alto
Alto	Muy bajo	Muy alto
Muy alto	Alto	Medio
Muy alto	Moderado	Alto
Muy alto	Bajo	Alto
Muy alto	Muy bajo	Muy alto

Según los resultados del cálculo de dicho indicador, la cuenca del río Apartadó posee una vulnerabilidad Moderada y Alta al desabastecimiento, siendo más aguda en la parte baja durante los meses de verano, al igual que los usuarios de la parte baja como se muestra en Tabla 7-9, Tabla 7-10, Figura 7-7, Figura 7-8 y Figura 7-9.

Tabla 7-9. IVH para usuarios del río Apartadó, escenario riego con pozos

Usuario		IUA - Calificación				IRH	IVH			
Código	Nombre	Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco		Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco
PJ_01	RESCIA S.A.	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Alto
PJ_02	Fanny Stella Trujillo Rojas	Alto	Muy alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_03	INVERAGRO EL cambulo SAS	Alto	Muy alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_04	AGROPECUARIA GRUPO 20	Alto	Muy alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_05	INVERSIONES CABO DE HORNOS S.A.S.	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Alto	Alto	Moderado	Alto
PJ_06	María Magdalena Ochoa Espinal	Alto	Alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_07	Makaira S.A.	Moderado	Alto	Muy alto	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_08	Bananeras La Suiza S.A.	Alto	Alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_09	BANANERAS ARISTIZABAL S.A.S.	Moderado	Alto	Alto	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_10	Aguas Regionales EPM S.A.S.	Moderado	Alto	Muy alto	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_11	Plantaciones Churidó Ltda.	Alto	Alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_12	Junta de acción comunal vereda La Balsa	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_13	PLANTIOS S.A.S.	Moderado	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Alto	Moderado	Alto
PJ_14	Agropecuaria Los Cunas SAS	Alto	Alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_15	Agrícola Santamaria SAS	Alto	Alto	Bajo	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Moderado	Alto
PJ_16	INVERSIONES GARCIA ZABALA S.A.S	Alto	Muy alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_17	CULTIVOS TROPICANA S.A.S	Alto	Alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_18_1	Acueducto multiveredal San José de Apartadó	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PJ_18_2	Acueducto multiveredal San José de Apartadó	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
PN_01	Juan Guillermo Mejía Lenz	Alto	Alto	Moderado	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PN_02	Jorge Iván Zanches Díez	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
PN_03	Luis Gonzalo Giraldo Aguirre	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Alto

Tabla 7-10. IVH para la cuenca y subcuencas del río Apartadó, escenario riego con pozos.

Subcuenca		IUA - Calificación				IRH	IVH			
Código	Nombre	Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco		Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco
1201-09-01	Directos del río Apartadó	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
1201-09-02	Río Churido	Alto	Alto	Moderado	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
1201-09-03	Quebrada El Tagual	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
1201-09-04	Quebrada NN1	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
1201-09-05	Quebrada Cuchillo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
1201-09-06	Río Apartadó - Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Alto
1201-09-07	Quebrada NN2	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
1201-09	Apartadó	Alto	Alto	Alto	Muy alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto

Figura 7-7. IVH a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario riego con pozos.

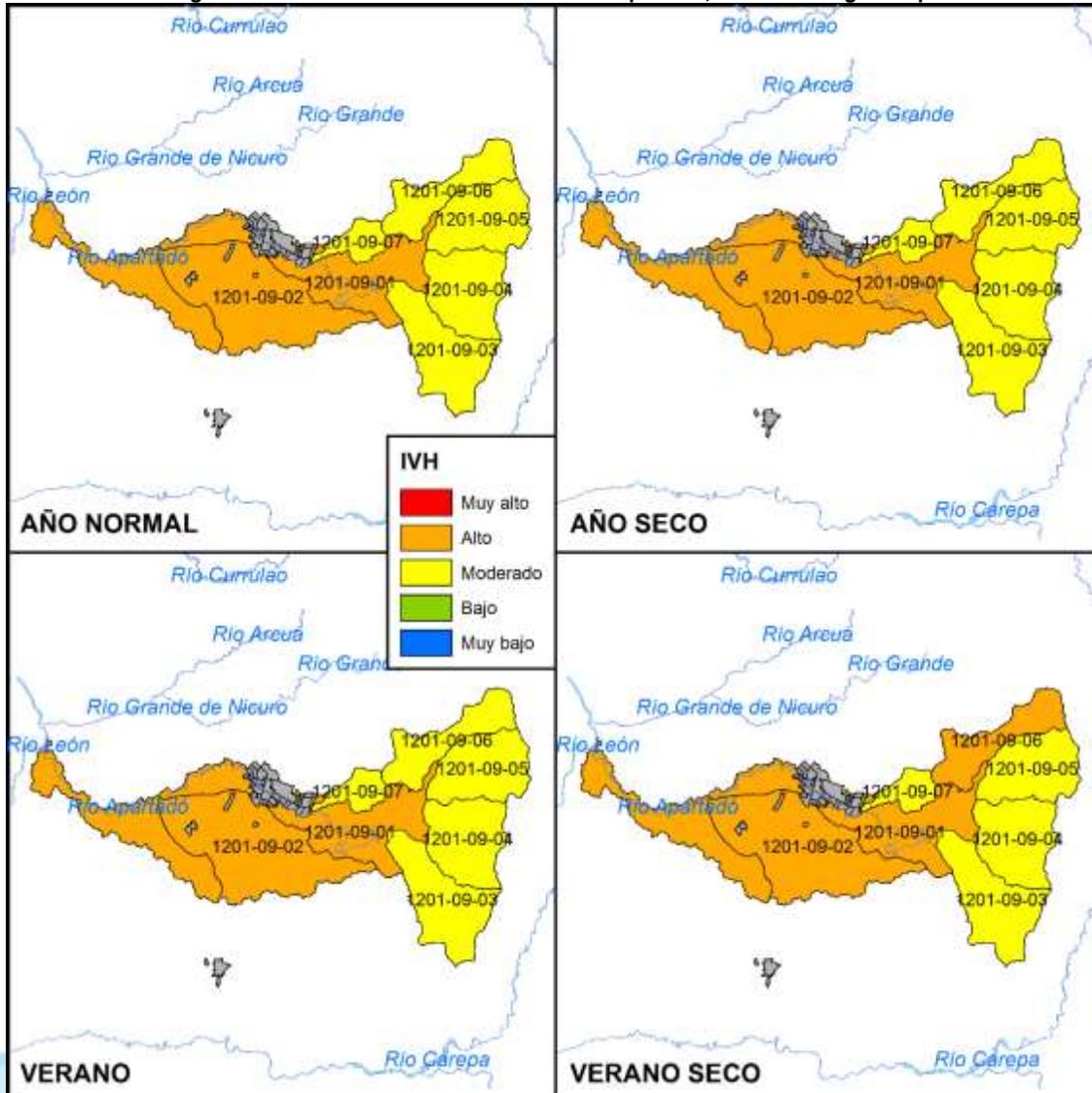


Figura 7-8. IVH a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario demanda potencial.

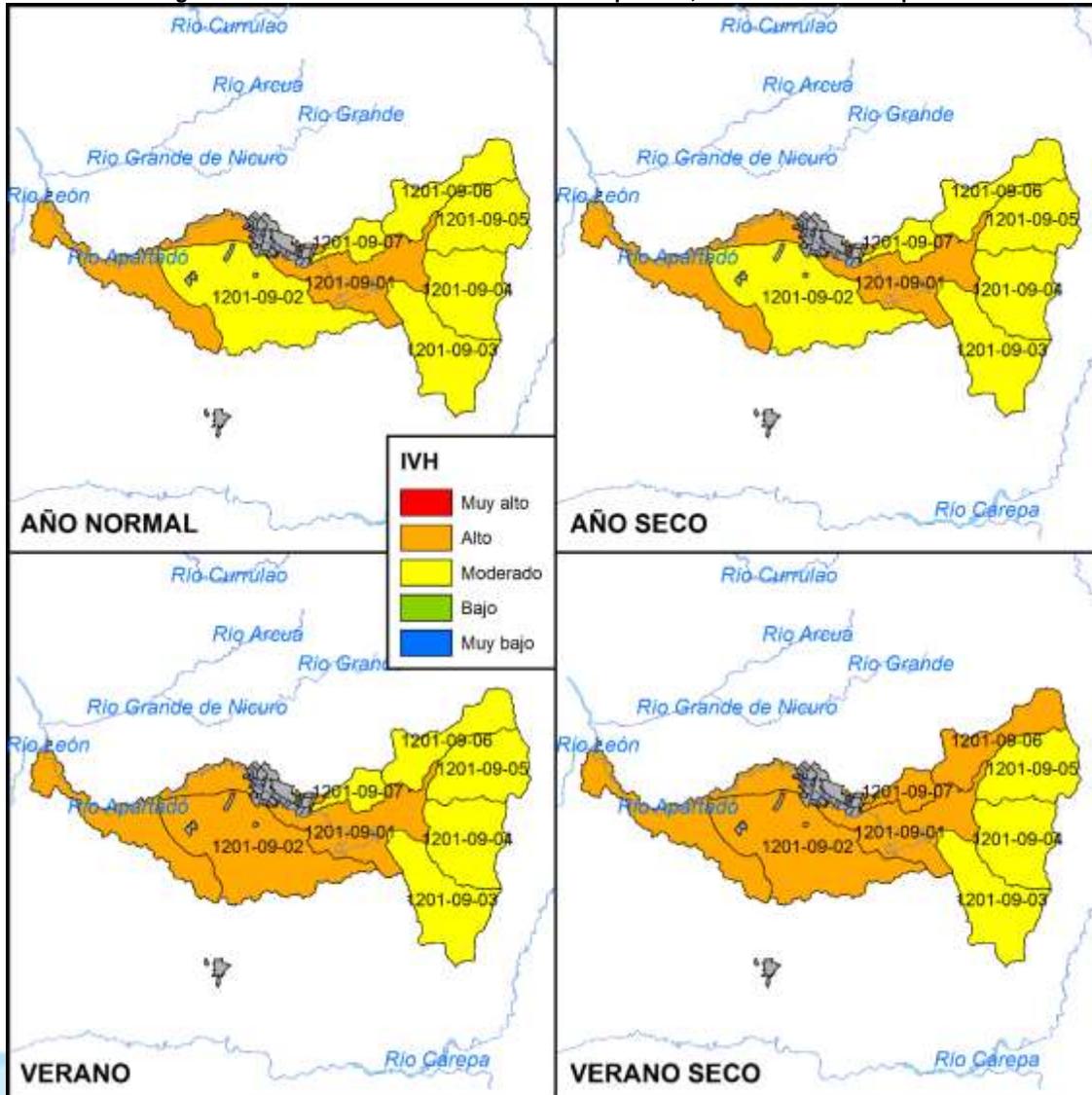
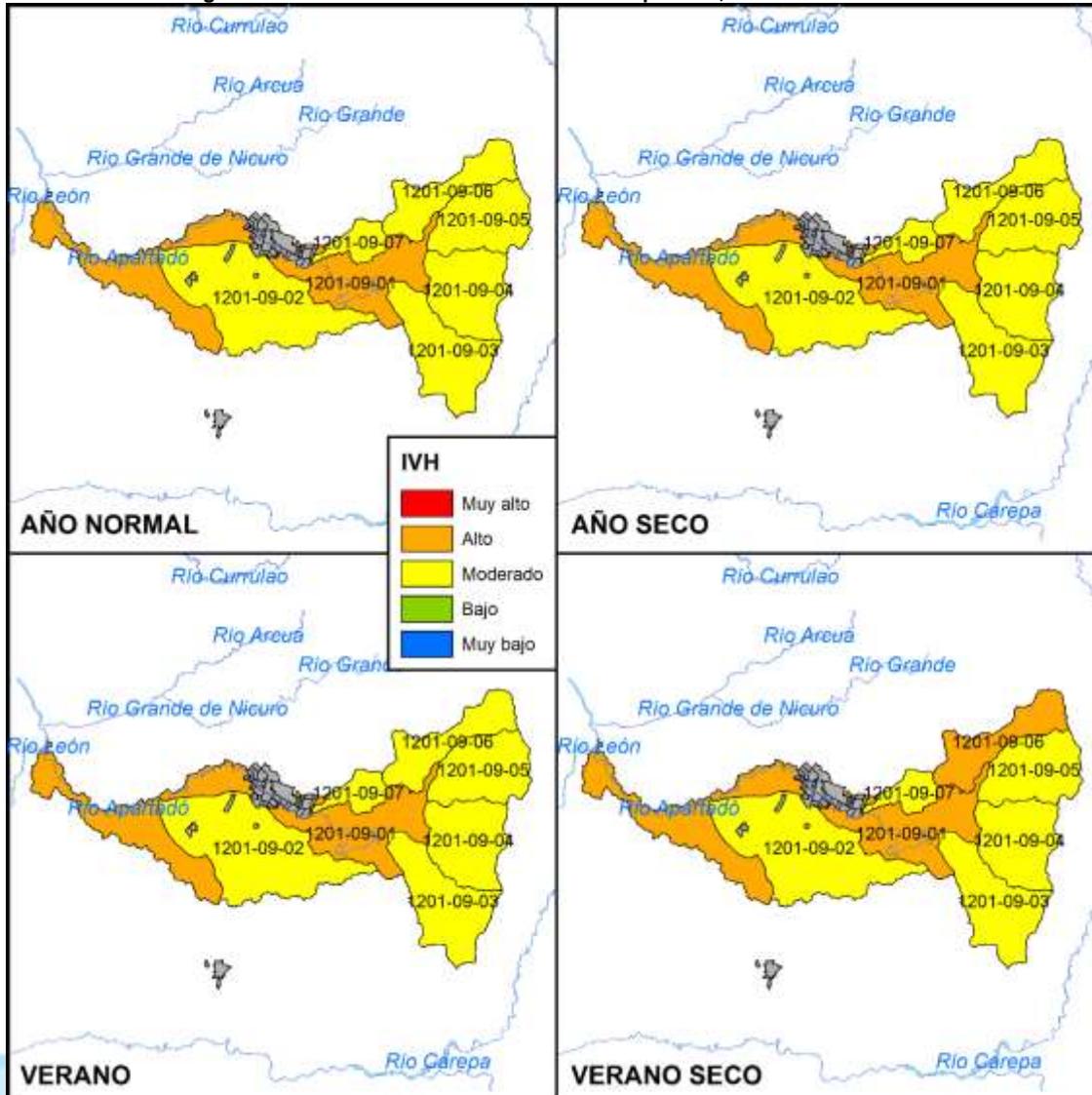


Figura 7-9. IVH a nivel de subcuencas del río Apartadó, escenario demanda real.



7.5 RIESGO ASOCIADO A LA REDUCCIÓN DE LA OFERTA (RRO)

Para la estimación del riesgo asociado a la reducción de la oferta se procederá de la siguiente manera:

Amenaza: Aquellas captaciones que posean índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento (IVH) de alto y muy alto, serán catalogadas como de Amenaza media y alta respectivamente.

Vulnerabilidad: se determinará identificando las captaciones para abastecimiento doméstico, agrícola y pecuario dentro de la cuenca, considerando vulnerabilidad alta las que capten agua para uso doméstico y media para los dos usos restantes.

El análisis cualitativo para determinar el riesgo se elabora considerando la condición más crítica, esto es, asumiendo que Vulnerabilidad y amenaza altas generan riesgo alto, alguna de las dos en nivel alto y la otra en medio: riesgo alto; los dos en nivel medio: riesgo medio, en cualquier otro caso el riesgo es bajo.

Los resultados de la estimación del Riesgo por reducción de la oferta se presentan en la Tabla 7-11, y muestran que existe un riesgo alto al desabastecimiento en el acueducto de EDESA que abastece al caso urbano del municipio de Guamal, y un riesgo medio para las captaciones piscícolas y agrícolas de la parte baja de la cuenca.

Tabla 7-11 Cálculo del riesgo por reducción de la oferta para los usuarios de la cuenca del río Apartadó, escenario riego con pozo

Subcuenca		Amenaza				Uso	Vulnerabilidad	Riesgo			
Código	Nombre	Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco			Año Normal	Año Seco	Verano	Verano Seco
PJ_01	RESCIA S.A.	Baja	Baja	Baja	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_02	Fanny Stella Trujillo Rojas	Media	Media	Media	Media	Industrial	Baja	Medio	Medio	Medio	
PJ_03	INVERAGRO EL cambulo SAS	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_04	AGROPECUARIA GRUPO 20	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_05	INVERSIONES CABO DE HORNOS S.A.S.	Media	Media	Baja	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_06	María Magdalena Ochoa Espinal	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_07	Makaira S.A.	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_08	Bananeras La Suiza S.A.	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_09	BANANERAS ARISTIZABAL S.A.S.	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_10	Aguas Regionales EPM S.A.S.	Media	Media	Media	Media	Doméstico	Alta	Alto	Alto	Alto	
PJ_11	Plantaciones Churidó Ltda.	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_12	Junta de acción comunal vereda La Balsa	Media	Media	Media	Media	Doméstico	Alta	Alto	Alto	Alto	
PJ_13	PLANTIOS S.A.S.	Media	Media	Baja	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_14	Agropecuaria Los Cunas SAS	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_15	Agrícola Santamaria SAS	Media	Media	Baja	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_16	INVERSIONES GARCIA ZABALA S.A.S	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_17	CULTIVOS TROPICANA S.A.S	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PJ_18_1	Acueducto multiveredal San José de Apartadó	Media	Media	Media	Media	Doméstico	Alta	Alto	Alto	Alto	
PJ_18_2	Acueducto multiveredal San José de Apartadó	Baja	Baja	Baja	Baja	Doméstico	Alta	Alto	Alto	Alto	
PN_01	Juan Guillermo Mejía Lenz	Media	Media	Media	Media	Agrícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PN_02	Jorge Iván Zanches Diez	Media	Media	Media	Media	Piscícola	Media	Medio	Medio	Medio	
PN_03	Luis Gonzalo Giraldo Aguirre	Baja	Baja	Baja	Media	Doméstico	Alta	Alto	Alto	Alto	