



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA

Integración de los indicadores río
Lebrija en la jurisdicción de la CDMB

2020

Elaboración	<p>Olga Johanna Sanabria Suescun Química-Especialista Ingeniería Ambiental</p> <p>Carlos Mauricio Torres Galvis Ingeniero Civil – Especialización Recursos Hídricos y Suelos</p>	Diciembre/2020
Soporte	<p>Jorman G Reyes Funcionario SIG</p>	
Revisión	<p>María Carmenza Vicini Martínez Coordinadora Gestión del Conocimiento e Investigación Ambiental</p>	Diciembre/2020
Aprobación	<p>Leonel Enrique Herrera Roa Subdirector Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio-SOPIT</p>	Diciembre/2020
Dirección	<p>Juan Carlos Reyes Nova Director General CDMB</p>	

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido	iii
Lista de Figuras	vi
Lista de Tablas	viii
Lista de Graficas	x
INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVO	2
2. METODOLOGIA	2
2.1 Metodología para la evaluación integral de los indicadores	2
3. DEMANDA HÍDRICA	4
3.1 Características del Índice Demanda Hídrica	5
3.2 Distribución porcentual demanda hídrica río Lebrija jurisdicción CDMB .	7
4. OFERTA HÍDRICA DISPONIBLE AÑO NORMAL-OHD	7
4.1 Características del Índice Oferta Hídrica Disponible-OHD	8
4.2 Distribucion porcentual Oferta Hídrica Disponible en el río lebrija jurisdicción CDMB	10
5. INDICADORES MEDIDOS EN LAS UNIDADES HIDROGRAFICAS NIVEL III DEL RÍO LEBRIJA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB	11
5.1 Índice De Aridez (IA)	11
5.1.1 Características del Índice de aridez para las Unidades Hidrográficas Nivel III, en río Lebrija área jurisdicción CDMB	13
5.1.2 Distribución porcentual del índice de Aridez- IA	14
5.2 Índice de Regulación Hídrica – IRH	14
5.2.1 Características del Índice de Regulación y Retención hídrica-IRH para las Unidades Hidrográficas Nivel III, en río Lebrija área jurisdicción CDMB	17
5.2.2 Distribución porcentual del IRH.....	19
5.3 Índice de uso de agua	19
5.3.1 Características del Índice de Uso del Agua IUA para las Unidades Hidrográficas Nivel III en río Lebrija área jurisdicción CDMB.....	21
5.3.2 Distribución porcentual de Índice de Uso de Agua.....	23
5.4 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento (IVH).....	23
5.4.1 Características del Índice de Vulnerabilidad Hídrica –IVH para las Unidades Hidrográficas Nivel III en río Lebrija área jurisdicción CDMB	26

5.4.2	Distribución porcentual Índice de Vulnerabilidad Hídrica –IVH	27
5.5	índice de calidad – ICA	27
5.5.1	Características Índice de calidad del agua –ICA, para las Unidades Hidrográficas Nivel III en río Lebrija área jurisdicción CDMB.....	29
5.5.2	Distribución porcentual del ICA.....	31
5.6	Índice de alteración de la calidad del agua –IACAL.....	31
5.6.1	Características del Índice de Alteración potencial-IACA para las Unidades Hidrográficas Nivel III, en río Lebrija área jurisdicción CDMB.....	33
5.6.2	Distribución porcentual para el IACAL.....	35
5.7	Índice morfométrico de torrencialidad – IMT	35
5.7.1	Categorías del Índice Morfométrico de Torrencialidad –IMT para las Unidades Hidrográficas Nivel III en río Lebrija área jurisdicción CDMB	37
5.7.2	Distribución porcentual para el indicador IMT	38
5.8	Índice de variabilidad de caudales – IVQ.....	38
5.8.1	Características del Índice de Variabilidad de Caudales – IVQ para las Unidades Hidrográficas Nivel III que pertenecen a las U.H Nivel III, Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.....	40
5.8.2	Distribución porcentual para el indicador índice variabilidad-IV	42
5.9	Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales–IVET.....	42
5.9.1	Características del Índice Vulnerabilidad Eventos Torrenciales – IVET para las Unidades Hidrográficas Nivel III, en río Lebrija área de jurisdicción de la CDMB.....	45
5.9.2	Distribución porcentual del IVET	46
6.	INTEGRACIÓN DE INDICADORES PARA LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS NIVEL I, ALTO LEBRIJA, CACHIRA SUR Y LEBRIJA MEDIO	46
6.1	Unidad hidrográfica nivel I Alto Lebrija.....	46
6.1.1	Evaluación Integral de los indicadores para las Unidades Hidrográficas Nivel III que conforman la Unidad Hidrográfica Nivel I Alto Lebrija.	48
6.2	Unidad hidrográfica Cáchira Sur.....	50
6.2.1	"Evaluación Integral de los indicadores para las unidades Hidrográficas Nivel III de la Unidad Hidrográfica Nivel I Cáchira Sur".....	50
6.3	Lebrija Medio	52
7.	CONSOLIDADO PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS INDICADORES UNIDADES HIDROGRÁFICAS NIVEL III DEL RÍO LEBRIJA ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CDMB.....	54

7.1	Distribución porcentual.....	55
8.	CONCLUSIONES	56
9.	BIBLIOGRAFIA	58

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa Demanda Hídrica de las unidades hidrográficas, Unidades Hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.	6
Figura 2. Mapa Oferta Disponible en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio.	9
Figura 3. Mapa Índice de Aridez Unidades Hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio.	13
Figura 4. Mapa Índice Regulación Hídrica-IRH en las unidades hidrográficas, Alto Lebrija (2319-01-01), Cáchira Sur (2319-02-01) y Lebrija Medio (2319-03-01).	18
Figura 5. Mapa Índice de Uso de Agua en las unidades hidrográficas, Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.	22
Figura 6. Mapa Índice de Vulnerabilidad Hídrica unidades hidrográficas, en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.	26
Figura 7. Mapa Índice de Calidad en las Unidades Hidrográficas en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.	30
Figura 8. Mapa Índice de Alteración calidad en las unidades hidrográficas, en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.	34
Figura 9. Mapa Índice Morfométrico de torrencialidad en las unidades hidrográficas, Alto Lebrija (2319-01-01), Cáchira Sur (2319-02-01) y Lebrija Medio (2319-03-01).	37
Figura 10. Índice de variabilidad de caudales.	41
Figura 11. Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales –IVET en las unidades Hidrográficas, Alto Lebrija (2319-01-01), Cáchira Sur (2319-02-01) y Lebrija Medio (2319-03-01).	45
Figura 12. Integración de los indicadores Alto Lebrija.	49
Figura 13. Integración indicadores Cáchira Sur.	51

Figura 14. Integración de los indicadores Lebrija Medio.	53
Figura 15. Evaluación Integral Unidades Hidrográficas Nivel II río Lebrija, jurisdicción de la CDMB.	54

Lista de Tablas

Tabla 1. Color criticidad e importancia para integración Indicadores. Fuente CAR..	3
Tabla 2. Categorías de criticidad Fuente CAR	3
Tabla 3. Lista de indicadores natural y antropicos Fuente ERA2013	4
Tabla 4. Demanda hídrica e las unidades hidrográficas nivel III	5
Tabla 5. Oferta hídrica unidades hidrográficas nivel III. Fuente Eras alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija medio.....	8
Tabla 6. Características del Índice de Aridez en las Unidades Hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB....	12
Tabla 7. Características del índice de Retención Hídrica IRH, en las unidades hidrográficas, Nivel III de Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB	17
Tabla 8. Características para índice de uso de agua en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, CÁCHIRA Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB.	21
Tabla 9. Características del índice de vulnerabilidad hídrica en las unidades hidrográficas Nivel III para Alto Lebrija, CÁCHIRA Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB	25
Tabla 10. Característica para el índice de Calidad en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB.....	29
Tabla 11. Características para el índice de alteración a la calidad en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, CÁCHIRA Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB.....	33
Tabla 12. Características del IMT para las unidades hidrográficas Nivel III del río Lebrija jurisdicción de la CDMB. Fuente CDMB.....	36
Tabla 13. Clasificación índice de variabilidad.....	39
Tabla 14. Índice de variabilidad de caudales-IVQ. Fuente CDMB.....	40
Tabla 15. Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales.....	43

Tabla 16. Característica del índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales – IVET en las unidades Hidrográficas, Alto Lebrija (2319-01-01), Cáchira Sur (2319-02-01) y Lebrija Medio (2319-03-01). Fuente CDMB.	44
Tabla 17. Consolidado de la integración de los indicadores para las Unidades Hidrográficas, Nivel III Alto Lebrija (2319-01-01-01), condición año normal. Fuente CDMB	48
Tabla 18. Consolidado de la integración de los indicadores para las Unidades Hidrográficas, Nivel III, Cachira Sur (2319-02-01-01) condición año normal. Fuente CDMB.	50
Tabla 19. Consolidado de la integración de los indicadores para las Unidades Hidrográficas, Lebrija Medio (2319-03-01-00), condición año normal. Fuente CDMB.	52

Lista de Graficas

Gráfica 1. Demanda hídrica río Lebrija jurisdicción CDMB. Fuente CDMB.....	7
Grafica 2. Distribucion porcentual Oferta Hidrica disponible río Lebrija Jurisdicción CDMB. Fuente CDMB	10
Grafica 3. Distribución porcentual Índice de Aridez.....	14
Grafica 4. Distribución porcentual Índice de Regulación y Retención Hídrica -IRH	19
Grafica 5. Distribución porcentual del Índice de Uso del Agua.....	23
Gráfica 6. Distribución porcentual IVH. Fuente CDMB.....	27
Grafica 7. Distribución porcentual ICA. Fuente CDMB.....	31
Grafica 8. Distribución porcentual IACAL . Fuente CDMB	35
Grafica 9. Distribución porcentual IMT. Fuente CDMB.....	38
Grafica 10. Índice variabilidad de caudales. Fuente CDMB	42
Gráfica 11. Distribución porcentual IVET	46
Gráfica 12. Distribución porcentual de la calificación integral de los indicadores..	55

INTRODUCCIÓN

La Evaluación Regional del Agua –ERA, es un proceso que valora el estado, la dinámica y tendencias del agua en la región, como resultado de la interacción de los procesos naturales y antropicos. Por esta razón se determinan indicadores que dan cuenta de las presiones por Uso, afectaciones y criticidad del sistema hídrico, aportando información y conocimiento sobre la Oferta, Demanda, Calidad y Riesgo.

En el año 2019, la CDMB evaluó las Unidades Hidrográficas Nivel I, Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio de forma individual a medida que se aprobaban los diagnósticos de los POMCAS (Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas), y el presente documento contiene los resultados integrados para la Subzona Hidrográfica RÍO LEBRIJA en la jurisdicción de la CDMB.

Los indicadores medidos en las áreas Hidrográficas Nivel I, Alto lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio, fueron el Índice de Aridez –IA, Índice de retención y regulación hídrica (IRH), Índice de Uso del agua superficial (IUA), Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH), Índice de susceptibilidad por eventos torrenciales (IVET), Índice de alteración potencial de la calidad de agua (IACAL) y el Índice de calidad de agua (ICA).

Como resultado se obtuvo un insumo técnico útil para la planificación, y toma de decisiones en las unidades hídricas que pertenecen a la CDMB.

1. OBJETIVO

Integrar los resultados de los indicadores medidos en las Unidades Hidrograficas Nivel III, que pertenecen a las Unidades Nivel I, Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio para conocer el grado de disponibilidad, calidad y riesgo del recurso hídrico en el área de jurisdicción de la CDMB,

2. METODOLOGIA

2.1 Metodología para la evaluación integral de los indicadores

Se tomaron los resultados de los indicadores medidos en las Evaluaciones Regionales del Agua, para las Unidades Hidrograficas Nivel I Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio. Asimismo, se utilizó la metodología desarrollada por la Corporación Autónoma regional de Cundinamarca-CAR en la Evaluación Regional del Agua en la Cuenca Alta del Río Bogotá, para realizar el análisis integral, en el área del río Lebrija que pertenece a la jurisdicción de la CDMB.

En la asignación del puntaje para cada Indicador, se consideró dicha calificación de acuerdo con la criticidad del mismo, en donde el color rojo es el más crítico con una importancia de 5 y el color azul corresponde al menos crítico con importancia de 1; como se muestra en la Tabla 1.

IMPORTANCIA	COLOR DE CRITICIDAD
5	Rojo
4	Naranja
3	Amarillo
2	Verde
1	Azul

Tabla 1. Color criticidad e importancia para integración Indicadores. Fuente CAR

Con este método se determinó de forma integral, el grado de disponibilidad, calidad y riesgo del recurso hídrico en la región.

Es relevante destacar que el Índice de Aridez posee siete (7) categorías según la metodología propuesto para las Evaluaciones Regionales del Agua (ERA), por lo que se procedió a realizar la agrupación de las siguientes categorías: “altos excedente de agua y excedentes de agua”, con una importancia de 1, y “deficitario de agua y altamente deficitario de agua”, se estableció una importancia de 5.

Para la integración de todos los indicadores, la metodología de calificación establece que los valores de los indicadores se suman y dividen por el número de indicadores y este resultado refleja el estado actual del recurso hídrico.

La CAR determinó cinco (5) categorías de criticidad con base en los resultados para categorizar las Unidades Hidrográficas como se muestra en la Tabla 2.

RANGO	COLOR	CATEGORIAS DE CRITICIDAD
MAYOR A 4,5		MUY ALTO
3,6 – 4,5		ALTO
2,6 – 3,5		MEDIO
1,6 – 2,5		BAJO
MENOR A 1,5		MUY BAJO

Tabla 2. Categorías de criticidad Fuente CAR

Los indicadores medidos se presentan en la Tabla 3.

TIPO DE INDICADOR	SISTEMA HÍDRICO NATURAL	INTERVENCIÓN ANTRÓPICA
Oferta	Indice de Regulación Hídrica - IRH	

TIPO DE INDICADOR	SISTEMA HÍDRICO NATURAL	INTERVENCIÓN ANTRÓPICA
	Índice de Aridez-IA	
Presión		Indice de Uso del Agua Superficial-IUA
Calidad		Indice de Calidad del Agua –ICA
		Indice de Alteracion Potencial de la Calidad del Agua -IACAL
Vulnerabilidad		Indice de Desabactecimiento Hidrico-IVH
		Indice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales - IVET

Tabla 3. Lista de indicadores natural y antropicos Fuente ERA2013

3. DEMANDA HÍDRICA

Las actividades humanas implican una utilización intensa de agua, tanto para cubrir las necesidades básicas de tipo biológico y cultural, como para el desarrollo económico de la sociedad. Por ello, en la cuantificación de la demanda se integran todas las actividades que requieren el recurso hídrico, mostrándose su comportamiento y distribución en el tiempo para planificar su uso sostenible.

La demanda hídrica superficial se calculó para las actividades socioeconómicas predominantes en las Cuencas que requieren del recurso hídrico para su desarrollo. Se utilizó la información de consumos suministrada por la CDMB y reportada en los diagnósticos de los POMCAS Alto Lebrija, Cáchira Sur, y Lebrija Medio y se presenta la Tabla 4.

CÓDIGO	UNIDAD HIROGRAFICA NIVEL III	DEMANDA (M m ³ /s)
2319-01-01-01	DIRECTOS ALTO LEBRIJA	2,267
2319-01-01-02	LA ANGULA	6,500

CÓDIGO	UNIDAD HIROGRAFICA NIVEL III	DEMANDA (M m ³ /s)
2319-01-01-03	LAS LAJAS	0,290
2319-01-01-04	EL ABURRIDO	3,112
2319-01-01-05	LA HONDA	1,206
2319-01-02-01	ORO BAJO	0,646
2319-01-02-02	ORO MEDIO	6,215
2319-01-02-03	ORO ALTO	29,785
2319-01-02-04	EL HATO	15,240
2319-01-02-05	RIO FRIO	25,194
2319-01-03-01	TONA	39,877
2319-01-03-02	CHARTA	3,126
2319-01-03-03	VETAS	8,406
2319-01-03-04	SURATA ALTO	1,532
2319-01-03-05	SURATA BAJO	124,106
2319-01-04-01	RIONEGRO BAJO	1,359
2319-01-04-02	SANTACRUZ	0,328
2319-01-04-03	SAMACA	0,433
2319-01-05-01	SALAMAGA	0,912
2319-01-05-02	SILGARA	0,175
2319-02-01-00	CACHIRA	0,326
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	0,310
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	0,147
2319-02-04-00	ROMERITOS	0,004
2319-02-05-00	EL PINO	0,198
2319-02-06-00	EL PLAYON	75,856
2319-03-01-00	RIO LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	0,757
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	0,055
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	0,010
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	0,011
2319-03-05-00	RIO CACHIRA DEL ESPIRITU SANTO	0,333
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	0,194
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	0,138

Tabla 4. Demanda hídrica e las unidades hidrográficas nivel III

3.1 Características del Índice Demanda Hídrica

En la Figura 1, se observa la distribución de la Demanda Hídrica en Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.

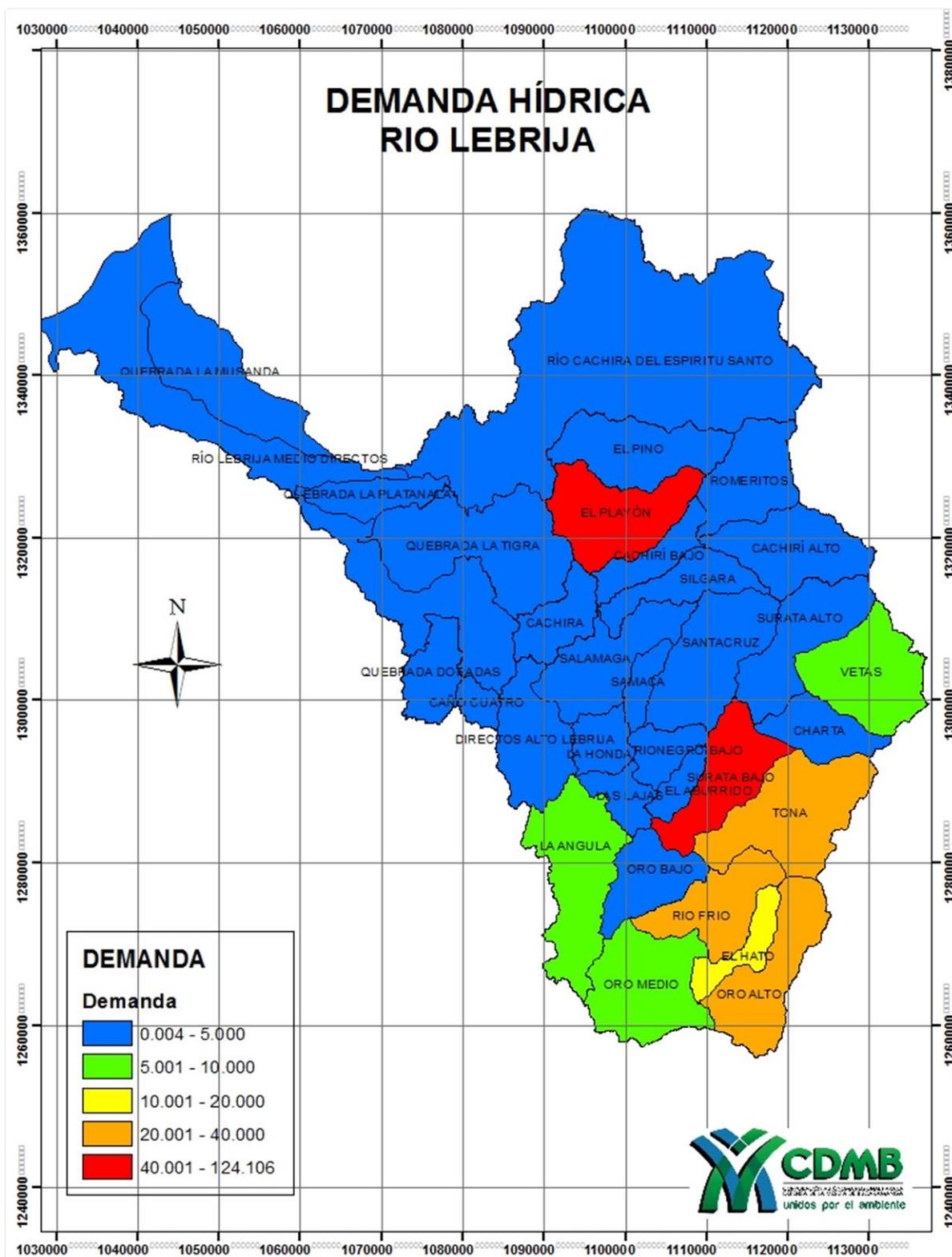
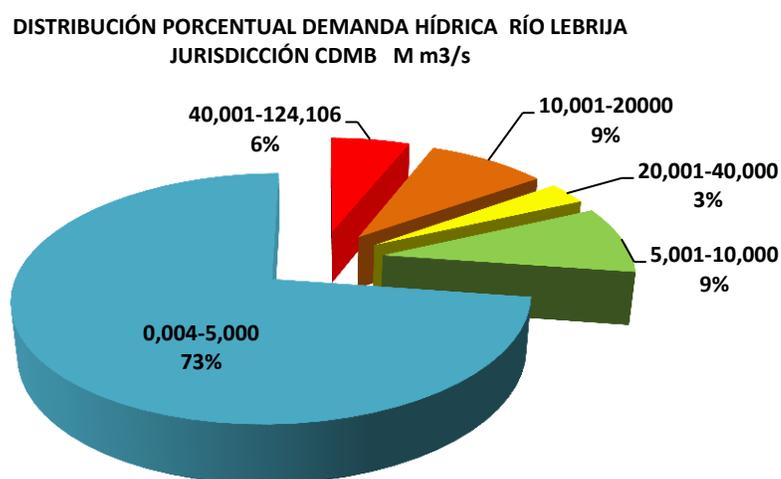


Figura 1. Mapa Demanda Hídrica de las unidades hidrográficas, Unidades Hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB

3.2 Distribución porcentual demanda hídrica río Lebrija jurisdicción CDMB

En la Grafica 1, se observa que el 73% de las unidades hidrográficas presentan una baja Demanda Hídrica perteneciente a veinte cuatro 24 unidades hidrográficas Nivel III de las 33 que conforman la jurisdicción de la CDMB en el río Lebrija. Así mismo, tres (3) UH presentan la más alta demanda Hídrica equivalente al 6%.



Gráfica 1. Demanda hídrica río Lebrija jurisdicción CDMB. Fuente CDMB

4. OFERTA HÍDRICA DISPONIBLE AÑO NORMAL–OHD

La Oferta Hídrica Disponible - OHD se obtiene de la oferta hídrica total disponible (OHTD) más los volúmenes de agua de caudales de retorno asociados a diferentes usos. Es importante señalar que incluye la suma o resta de caudales de transvase que ingresen a la cuenca o salgan de ella. La OHD es la oferta que se utiliza para el cálculo de índice de uso de agua (IUA). La Tabla 5, muestra la oferta hídrica disponible año normal en el río Lebrija jurisdicción CDMB.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	OHD Año Normal (m ³ /s)
2319-01-01-01	DIRECTOS ALTO LEBRIJA	37,041
2319-01-01-02	LA ANGULA	3,545
2319-01-01-03	LAS LAJAS	0,831
2319-01-01-04	EL ABURRIDO	0,607
2319-01-01-05	LA HONDA	0,953
2319-01-02-01	ORO BAJO	8,570
2319-01-02-02	ORO MEDIO	5,218
2319-01-02-03	ORO ALTO	1,986
2319-01-02-04	EL HATO	0,960
2319-01-02-05	RIO FRIO	1,616
2319-01-03-01	TONA	2,149
2319-01-03-02	CHARTA	1,429
2319-01-03-03	VETAS	2,931
2319-01-03-04	SURATA ALTO	5,497
2319-01-03-05	SURATA BAJO	11,445
2319-01-04-01	RIONEGRO BAJO	4,700
2319-01-04-02	SANTACRUZ	3,193
2319-01-04-03	SAMACA	0,610
2319-01-05-01	SALAMAGA	4,050
2319-01-05-02	SILGARA	1,502
2319-02-01-00	CACHIRA	11,438
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	6,580
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	2,581
2319-02-04-00	ROMERITOS	2,166
2319-02-05-00	EL PINO	1,425
2319-02-06-00	EL PLAYON	4,273
2319-03-01-00	RIO LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	69,001
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	3,169
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	1,104
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	8,499
2319-03-05-00	RIO CACHIRA DEL ESPIRITU SANTO	7,045
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	2,827
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	8,141

Tabla 5. Oferta hídrica unidades hidrográficas nivel III. Fuente Eras alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija medio

4.1 Características del Índice Oferta Hídrica Disponible-OHD

La Figura 2 evidencia la distribución de la Oferta Hídrica Disponible-OHD en Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.

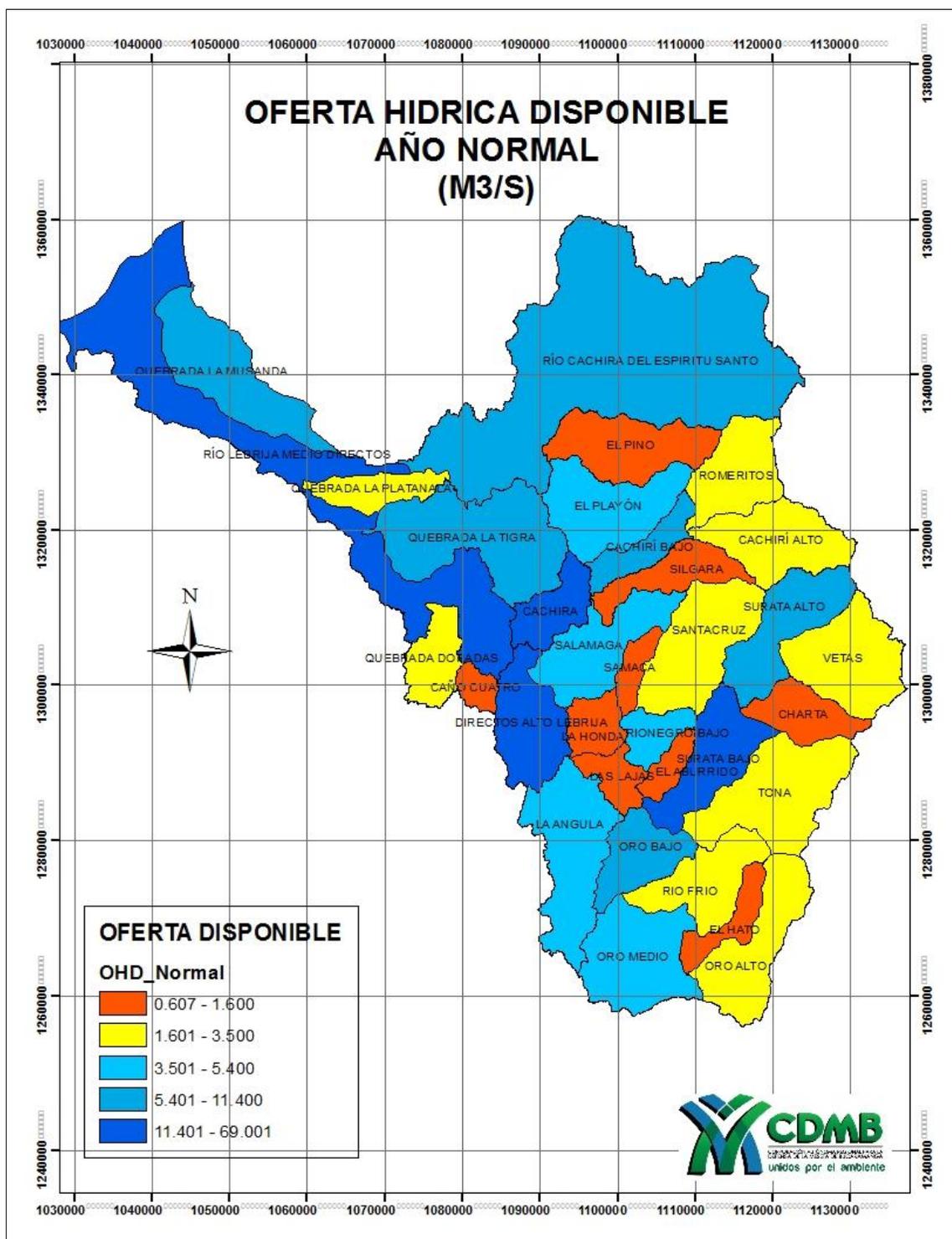
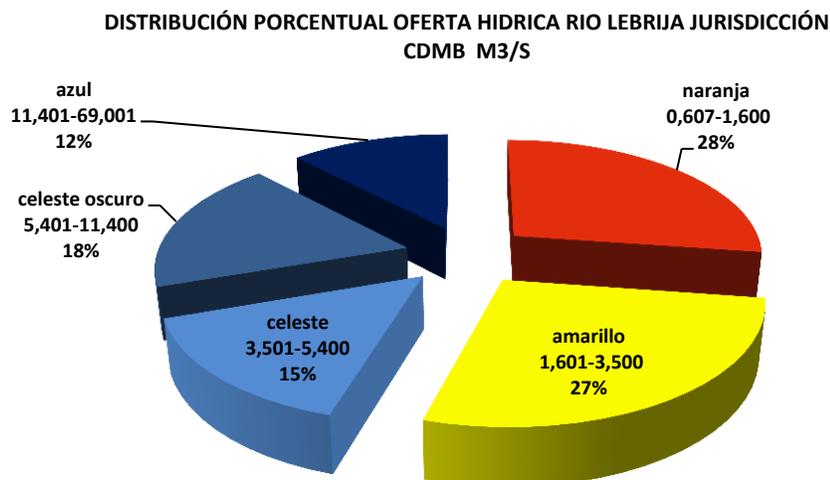


Figura 2. Mapa Oferta Disponible en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.
Fuente ERAS CDMB.

4.2 Distribucion porcentual Oferta Hídrica Disponible en las unidades hidrográficas del río lebrija en la jurisdicción de la CDMB

Al efectuar el análisis de distribución porcentual se determinó que un 28% de las unidades hidrográficas disponen de la Oferta Hídrica mas baja en toda la jurisdiccion en un rango que oscila entre 0.607-1.6 m³/s; la oferta mas alta se encuentra entre 11.4 - 69.0 m³/s y corresponde al 12% de las unidades hidrográficas Nivel III. (ver Grafica 2)



Grafica 2. Distribucion porcentual Oferta Hidrica disponible río Lebrija Jurisdicción CDMB. Fuente CDMB

5. INDICADORES MEDIDOS EN LAS UNIDADES HIDROGRAFICAS NIVEL III DEL RÍO LEBRIJA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB

5.1 Índice De Aridez (IA)

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. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial. Integra el conjunto de indicadores definidos en el ENA 2010. La Tabla 6, muestra las características del Índice de Aridez en las Unidades Hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS LEBRIJA	Altos Excedentes de agua
2319-01-01-02	ANGULA	Altos Excedentes de agua
2319-01-01-03	LAJAS	Altos Excedentes de agua
2319-01-01-04	ABURRIDO	Altos Excedentes de agua
2319-01-01-05	HONDA	Altos Excedentes de agua
2319-01-02-01	ORO BAJO	Altos Excedentes de agua
2319-01-02-02	ORO MEDIO	Excedentes de agua
2319-01-02-03	ORO ALTO	Entre moderado y excedentes de agua
2319-01-02-04	HATO	Entre moderado y excedentes de agua
2319-01-02-05	RIO FRIO	Excedentes de agua
2319-01-03-01	TONA	Entre moderado y excedentes de agua
2319-01-03-02	CHARTA	Excedentes de agua
2319-01-03-03	VETAS	Excedentes de agua

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-01-03-04	SURATA ALTO	Excedentes de agua
2319-01-03-05	SURATA BAJO	Altos Excedentes de agua
2319-01-04-01	RIONEGRO	Altos Excedentes de agua
2319-01-04-02	SANTACRUZ	Entre moderado y excedentes de agua
2319-01-04-03	SAMACA	Entre moderado y excedentes de agua
2319-01-05-01	SALAMAGA	Entre moderado y excedentes de agua
2319-01-05-02	SILGARA	Entre moderado y excedentes de agua
2319-02-01-00	CACHIRA	Excedentes de agua
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	Entre moderado y excedentes de agua
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	Entre moderado y excedentes de agua
2319-02-04-00	ROMERITOS	Entre moderado y excedentes de agua
2319-02-05-00	EL PINO	Entre moderado y deficitario de agua
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	Entre moderado y excedentes de agua
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	Entre moderado y excedentes de agua
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	Excedentes de agua
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	Excedentes de agua
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	Excedentes de agua
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	Entre moderado y excedentes de agua
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	Excedentes de agua
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	Excedentes de agua

Tabla 6. Características del Índice de Aridez en las Unidades Hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB.

5.1.1 Características del Índice de aridez para las Unidades Hidrográficas Nivel III, en río Lebrija área jurisdicción CDMB

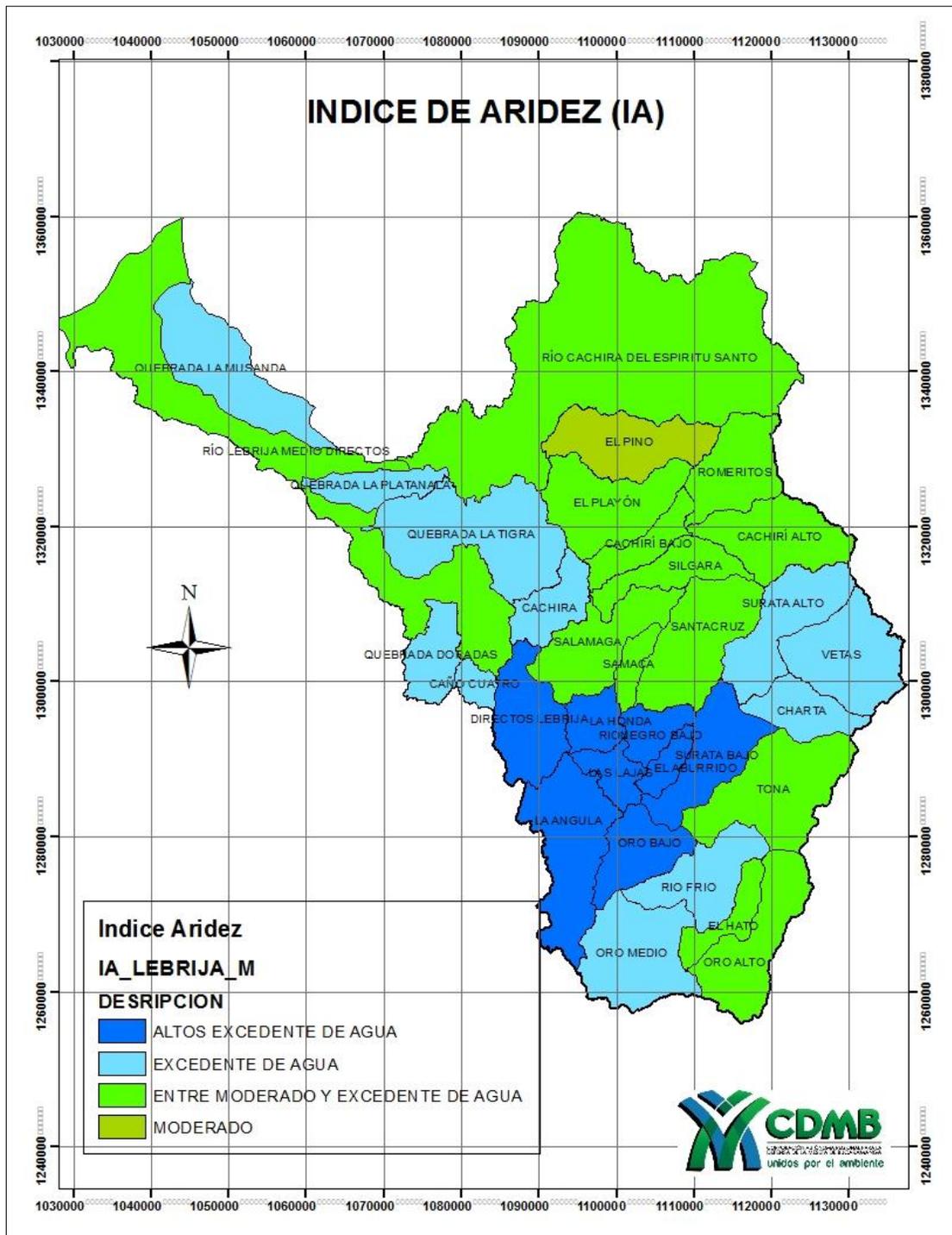
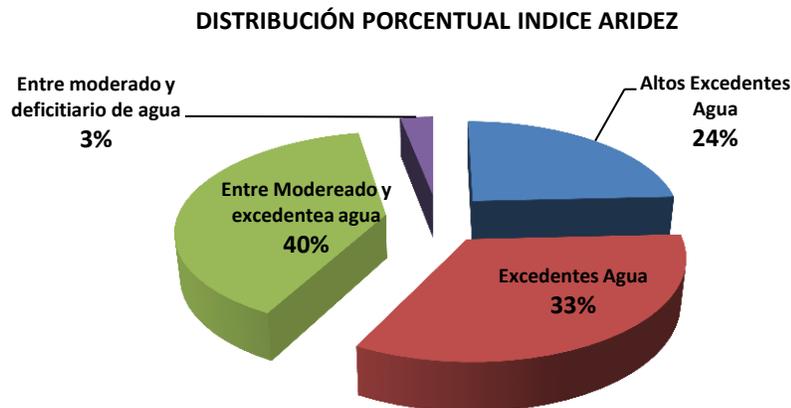


Figura 3. Mapa Índice de Aridez Unidades Hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB.

5.1.2 Distribución porcentual del índice de Aridez- IA

Se calculó la distribución porcentual para cada uno de las características obtenidas en el Índice de Aridez. (ver Grafica 3)



Grafica 3. Distribución porcentual Índice de Aridez

En la cuenca del río Lebrija, las Unidades Hidrográficas Nivel III que pertenecen a la jurisdicción de la CDMB, presentaron cuatro categorías para el Índice de Aridez-IA. El 40% se mostró calificación "Entre moderado y excedentes de agua", en un 33% obtuvieron "Excedentes de agua " el 24% "Altos excedentes de agua y el 3% se calificó "Entre moderado y deficitario de agua. Estos resultados permiten concluir que no hay déficit de agua para las unidades hidrográficas de la jurisdicción en la condición año normal.

5.2 Índice de Regulación Hídrica – IRH

Permite calcular la capacidad de retención de humedad de las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios.

Este índice se mueve en el rango entre 0 y 1, siendo los valores más bajos los que se interpretan como de menor regulación.

La Tabla 7 recopila las características del Índice de Retención y Regulación Hídrica – IRH para cada una de las Unidades Hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS LEBRIJA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-01-02	ANGULA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-01-03	LAJAS	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-01-04	ABURRIDO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-01-05	HONDA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-02-01	ORO BAJO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-02-02	ORO MEDIO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-02-03	ORO ALTO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-02-04	HATO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-02-05	RIO FRIO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-03-01	TONA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-03-02	CHARTA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-01-03-03	VETAS	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-03-04	SURATA ALTO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-03-05	SURATA BAJO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-04-01	RIONEGRO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-04-02	SANTACRUZ	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-04-03	SAMACA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-05-01	SALAMAGA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-01-05-02	SILGARA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-02-01-00	CACHIRA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-02-04-00	ROMERITOS	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-02-05-00	EL PINO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	Capacidad de la cuenca para retener y regular alta
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	Capacidad de la cuenca para retener y regular alta

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	Capacidad de la cuenca para retener y regular Muy alta
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	Capacidad de la cuenca para retener y regular alta
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	Capacidad de la cuenca para retener y regular baja

Tabla 7. Características del índice de Retención Hídrica IRH, en las unidades hidrográficas, Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB

5.2.1 Características del Índice de Regulación y Retención hídrica-IRH para las Unidades Hidrográficas Nivel III, en río Lebrija área jurisdicción CDMB

En la Figura 4, el mapa representa los Índices de regulación hídrica –IRH y su característica para las Unidades Hidrográficas Nivel III del río Lebrija en la jurisdicción de la CDMB.

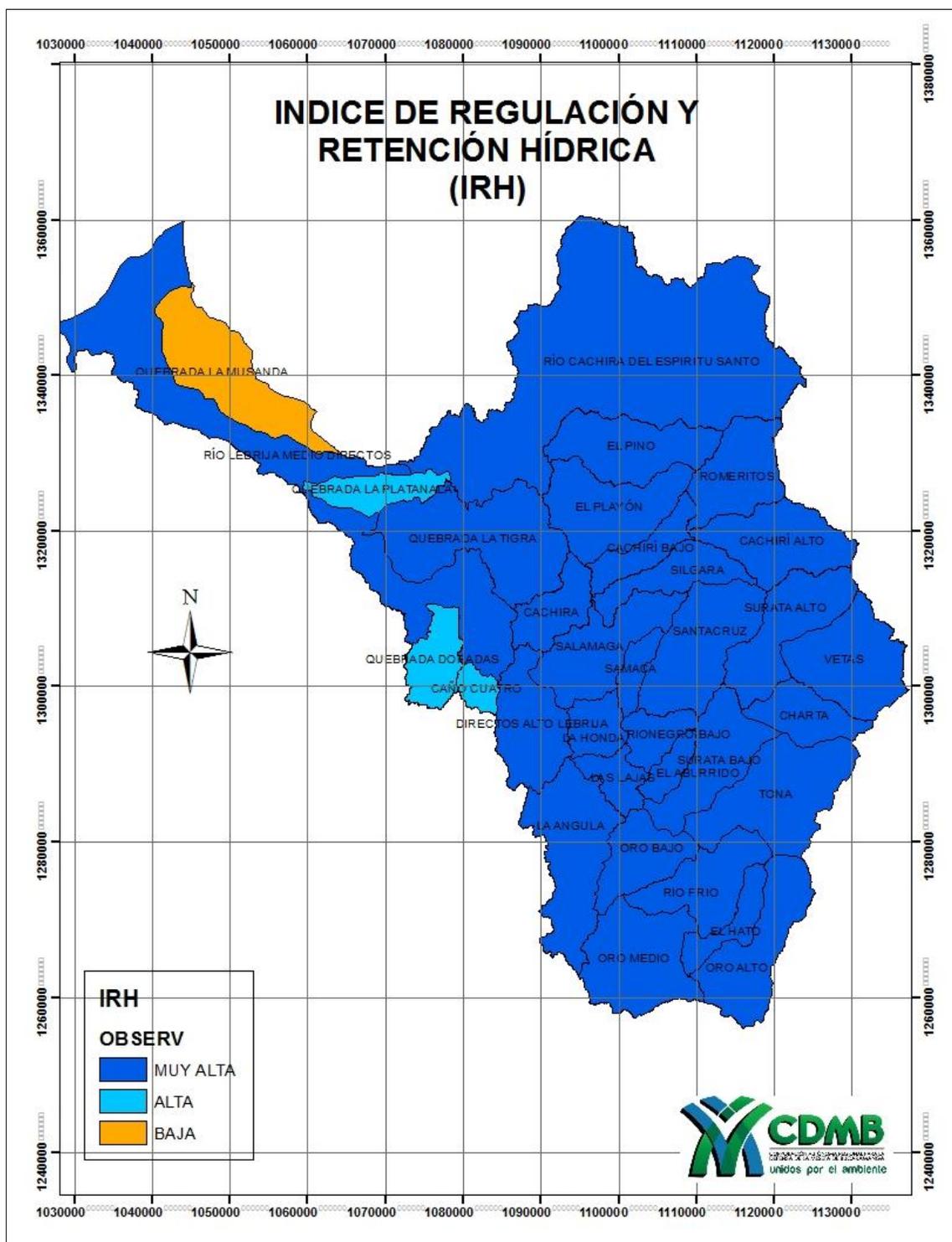
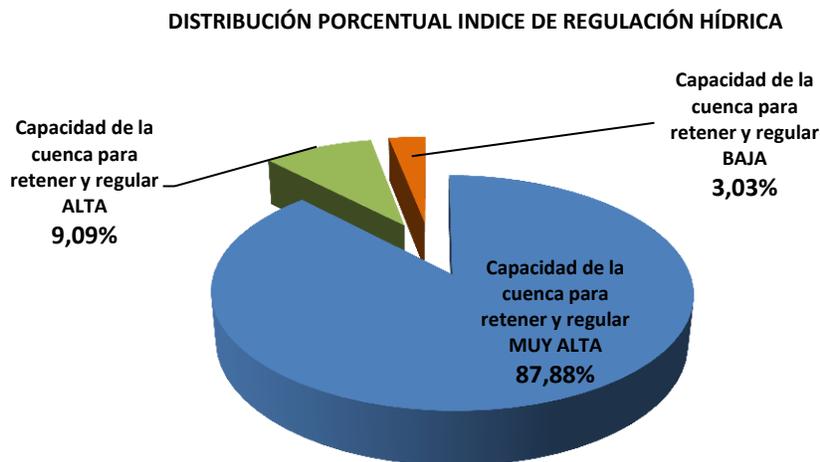


Figura 4. Mapa Índice Regulación Hídrica-IRH en las unidades hidrográficas, Alto Lebrija (2319-01-01), Cáchira Sur (2319-02-01) y Lebrija Medio (2319-03-01). Fuente CDMB.

5.2.2 Distribución porcentual del IRH

La IRH pone en evidencia la buena capacidad para retener y regular el agua de las unidades hidrográficas de toda la jurisdicción ya que el 96.97% se calificó con una capacidad ente MUY ALTA y ALTA a excepción de la quebrada Musanda que pertenece a la Unidad Hidrográfica Cáchira Sur, donde la capacidad para retener y regular es **Baja**. La gráfica 4, muestra la distribución porcentual para cada uno de las características obtenidas del Índice de Regulación Hídrica –IRH.



Gráfica 4. Distribución porcentual Índice de Regulación y Retención Hídrica -IRH

5.3 Índice de uso de agua

Es la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un período determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis, en relación con la oferta hídrica regional disponible (OHRD) neta para las mismas unidades de tiempo y espaciales. El índice de usos del Agua es la relación porcentual entre la Demanda de Agua y la Oferta Hídrica Regional Disponible. En la Tabla 8, se encuentra característica del IUA para las Unidades Hidrográficas que pertenecen a la CDMB

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS LEBRIJA	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-01-01-02	ANGULA	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-01-01-03	LAJAS	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-01-01-04	ABURRIDO	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
2319-01-01-05	HONDA	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-01-02-01	ORO BAJO	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-01-02-02	ORO MEDIO	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-01-02-03	ORO ALTO	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
2319-01-02-04	HATO	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
2319-01-02-05	RIO FRIO	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
2319-01-03-01	TONA	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
2319-01-03-02	CHARTA	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-01-03-03	VETAS	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-01-03-04	SURATA ALTO	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-01-03-05	SURATA BAJO	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
2319-01-04-01	RIONEGRO	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-01-04-02	SANTACRUZ	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-01-04-03	SAMACA	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-01-05-01	SALAMAGA	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-01-05-02	SILGARA	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-02-01-00	CACHIRA	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-02-04-00	ROMERITOS	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-02-05-00	EL PINO	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible

Tabla 8. Características para índice de uso de agua en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB.

5.3.1 Características del Índice de Uso del Agua IUA para las Unidades Hidrográficas Nivel III en río Lebrija área jurisdicción CDMB

Los resultados permiten representar en el mapa (ver Figura 5), las categorías del IUA para cada una de las unidades hidrográficas nivel III del río Lebrija jurisdicción de la CDMB.

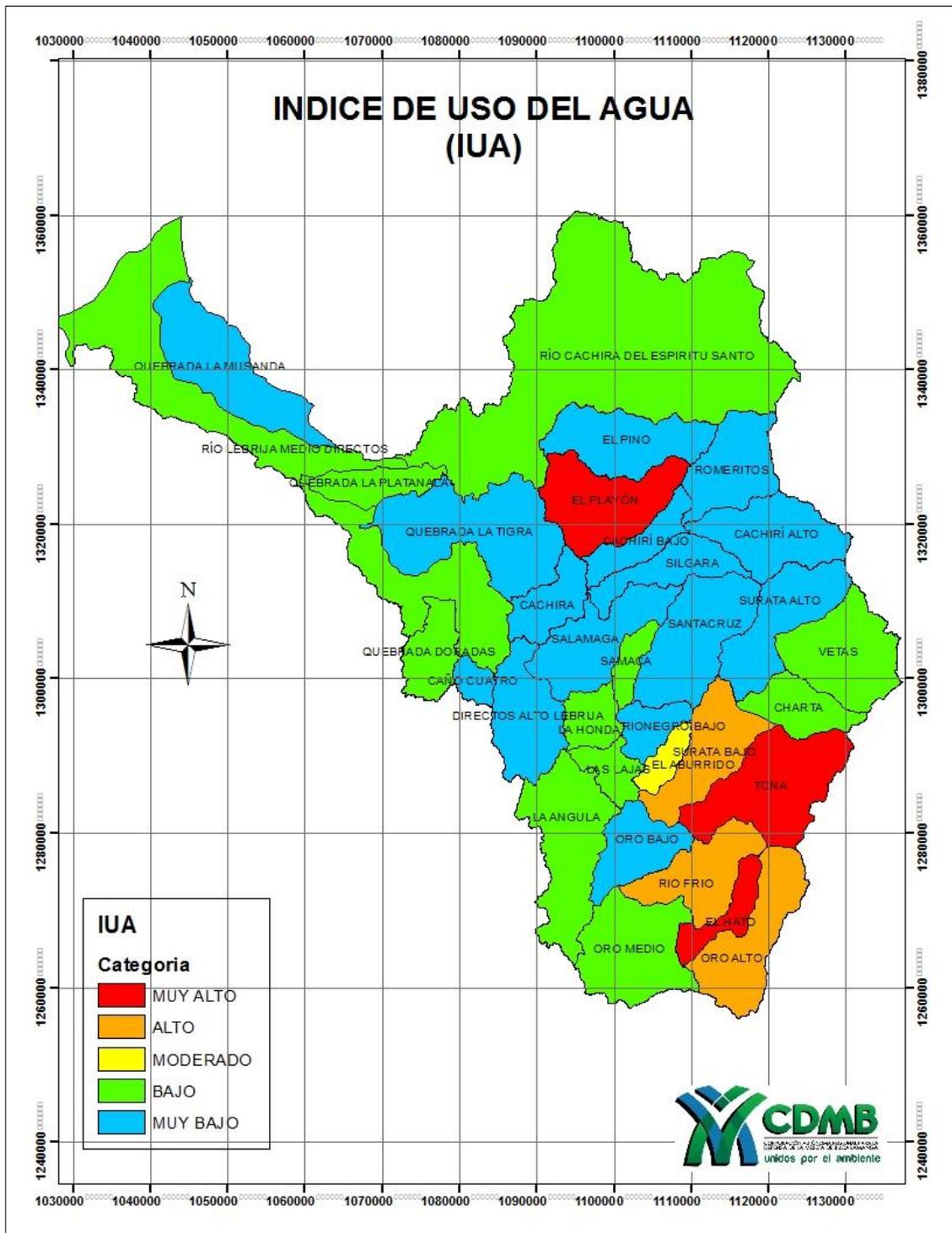
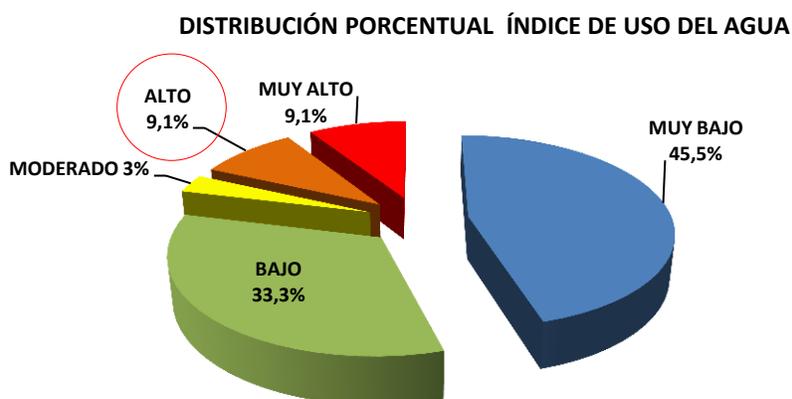


Figura 5. Mapa Índice de Uso de Agua en las unidades hidrográficas, Nivel III de Alto Lebrija, Cacha Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB

5.3.2 Distribución porcentual de Índice de Uso de Agua

Las Unidades Hidrográficas Nivel III del río Lebrija pertenecientes a la jurisdicción de la CDMB, exhiben las cinco categorías para el Índice de Uso del Agua - IUA. Se percibe que la presión de la demanda con respecto a la oferta disponible varía desde "Muy Alta" hasta "Muy Baja"; mostrando presión muy alta en las unidades hidrográficas: El Playón, Tona y El Hato con un 9.1%. En la Grafica 5, se pormenorizan los porcentajes correspondientes a las cinco (5) características obtenidas para el Índice de uso del agua. Se confirma un alto porcentaje IUA de 78.8% calificado entre BAJO y MUY BAJO.



Grafica 5. Distribución porcentual del Índice de Uso del Agua

5.4 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento (IVH)

Es el grado de fragilidad del sistema hídrico, para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño)-, podría generar riesgos de desabastecimiento. El IVH se determina a través de una matriz de relación de rangos del índice de regulación hídrica (IRH) y el índice de uso de agua (IUA).

A continuación, se recopila en la Tabla 9 los valores y características de criticidad para el Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento -IVH

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	CARACTERISTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS LEBRIJA	MUY BAJO
2319-01-01-02	ANGULA	BAJO
2319-01-01-03	LAJAS	BAJO
2319-01-01-04	ABURRIDO	MEDIO
2319-01-01-05	HONDA	BAJO
2319-01-02-01	ORO BAJO	MUY BAJO
2319-01-02-02	ORO MEDIO	BAJO
2319-01-02-03	ORO ALTO	MEDIO
2319-01-02-04	HATO	MEDIO
2319-01-02-05	RIO FRIO	MEDIO
2319-01-03-01	TONA	MEDIO
2319-01-03-02	CHARTA	BAJO
2319-01-03-03	VETAS	BAJO
2319-01-03-04	SURATA ALTO	MUY BAJO
2319-01-03-05	SURATA BAJO	MEDIO
2319-01-04-01	RIONEGRO	MUY BAJO
2319-01-04-02	SANTACRUZ	MUY BAJO

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	CARACTERISTICA
2319-01-04-03	SAMACA	BAJO
2319-01-05-01	SALAMAGA	MUY BAJO
2319-01-05-02	SILGARA	MUY BAJO
2319-02-01-00	CACHIRA	MUY BAJO
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	MUY BAJO
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	MUY BAJO
2319-02-04-00	ROMERITOS	MODERADO
2319-02-05-00	EL PINO	MUY BAJO
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	MEDIO
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	BAJO
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	BAJO
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	MUY BAJO
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	MUY BAJO
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	BAJO
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	BAJO
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	MEDIO

Tabla 9. Características del índice de vulnerabilidad hídrica en las unidades hidrográficas Nivel III para Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB

5.4.1 Características del Índice de Vulnerabilidad Hídrica –IVH para las Unidades Hidrográficas Nivel III en río Lebrija área jurisdicción CDMB

Las cuatro (4) características obtenidas, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo, se representan en la Figura 6.

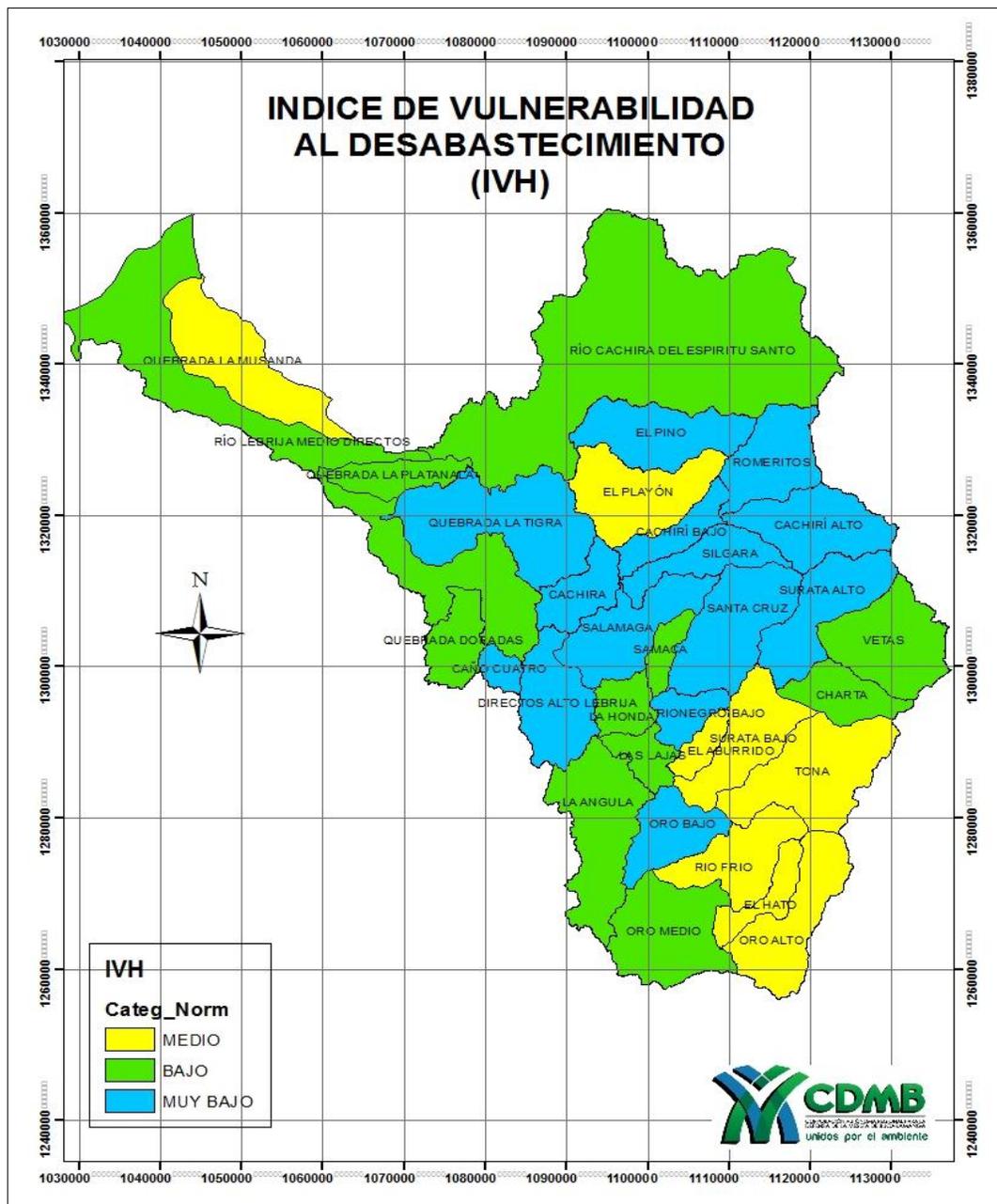
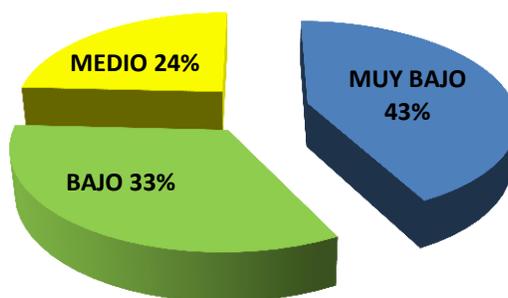


Figura 6. Mapa Índice de Vulnerabilidad Hídrica unidades hidrográficas, en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB

5.4.2 Distribución porcentual Índice de Vulnerabilidad Hídrica –IVH

La distribución porcentual del índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico, se ve reflejada en la Grafica 6, donde se advierte el predominio de las categorías “Muy Bajo” con el 43 %, “Bajo” en el 33 % y “Medio” con 24 %. Es importante resaltar, que la Grafica 6 contiene la distribución porcentual conformada por cuatro (4) categorías y no se registra IVH en calificación “Alto”.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL INDICE DE VULNERABILIDAD AL
DESABASTECIMIENTO HÍDRICO -IVH**



Gráfica 6. Distribución porcentual IVH. Fuente CDMB

5.5 índice de calidad – ICA

El índice de Calidad del Agua (desarrollado por la National Sanitation Foundation) se determina a partir de los siguientes 9 parámetros: Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Sólidos Totales, Turbiedad, Coliformes Fecales, PH y Temperatura. El ICA es calculado como la multiplicación de todos los nueve parámetros elevados a un valor atribuido en función de la importancia del parámetro.

La calificación para la Unidad Hidrográfica Nivel III, se realizó teniendo en cuenta el valor del ICA al cierre de la cuenca. En la Tabla 10, se observa, que en las

unidades hidrográficas en estudio se presentan tres (3) características para el Índice de Calidad del Agua-ICA.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	CARACTERISTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS LEBRIJA	DUDOSA
2319-01-01-02	ANGULA	BUENA
2319-01-01-03	LAJAS	BUENA
2319-01-01-04	ABURRIDO	DUDOSA
2319-01-01-05	HONDA	BUENA
2319-01-02-01	ORO BAJO	INADECUADA
2319-01-02-02	ORO MEDIO	DUDOSA
2319-01-02-03	ORO ALTO	BUENA
2319-01-02-04	HATO	DUDOSA
2319-01-02-05	RIO FRIO	PESIMA
2319-01-03-01	TONA	BUENA
2319-01-03-02	CHARTA	BUENA
2319-01-03-03	VETAS	BUENA
2319-01-03-04	SURATA ALTO	BUENA
2319-01-03-05	SURATA BAJO	DUDOSA
2319-01-04-01	RIONEGRO	BUENA
2319-01-04-02	SANTACRUZ	BUENA
2319-01-04-03	SAMACA	BUENA
2319-01-05-01	SALAMAGA	BUENA

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	CARACTERISTICA
2319-01-05-02	SILGARA	BUENA
2319-02-01-00	CACHIRA	BUENA
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	BUENA
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	BUENA
2319-02-04-00	ROMERITOS	BUENA
2319-02-05-00	EL PINO	BUENA
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	BUENA
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	BUENA
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	BUENA
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	SIN DATOS
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	BUENA
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	BUENA
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	BUENA
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	SIN DATOS

Tabla 10. Característica para el índice de Calidad en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cachira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB

5.5.1 Características Índice de calidad del agua –ICA, para las Unidades Hidrográficas Nivel III en río Lebrija área jurisdicción CDMB

El índice de calidad – ICA, reporta características Buena, Dudosa e Inadecuada, para las unidades hidrográficas del río Lebrija en las que tiene jurisdicción la CDMB. (ver Figura 7)

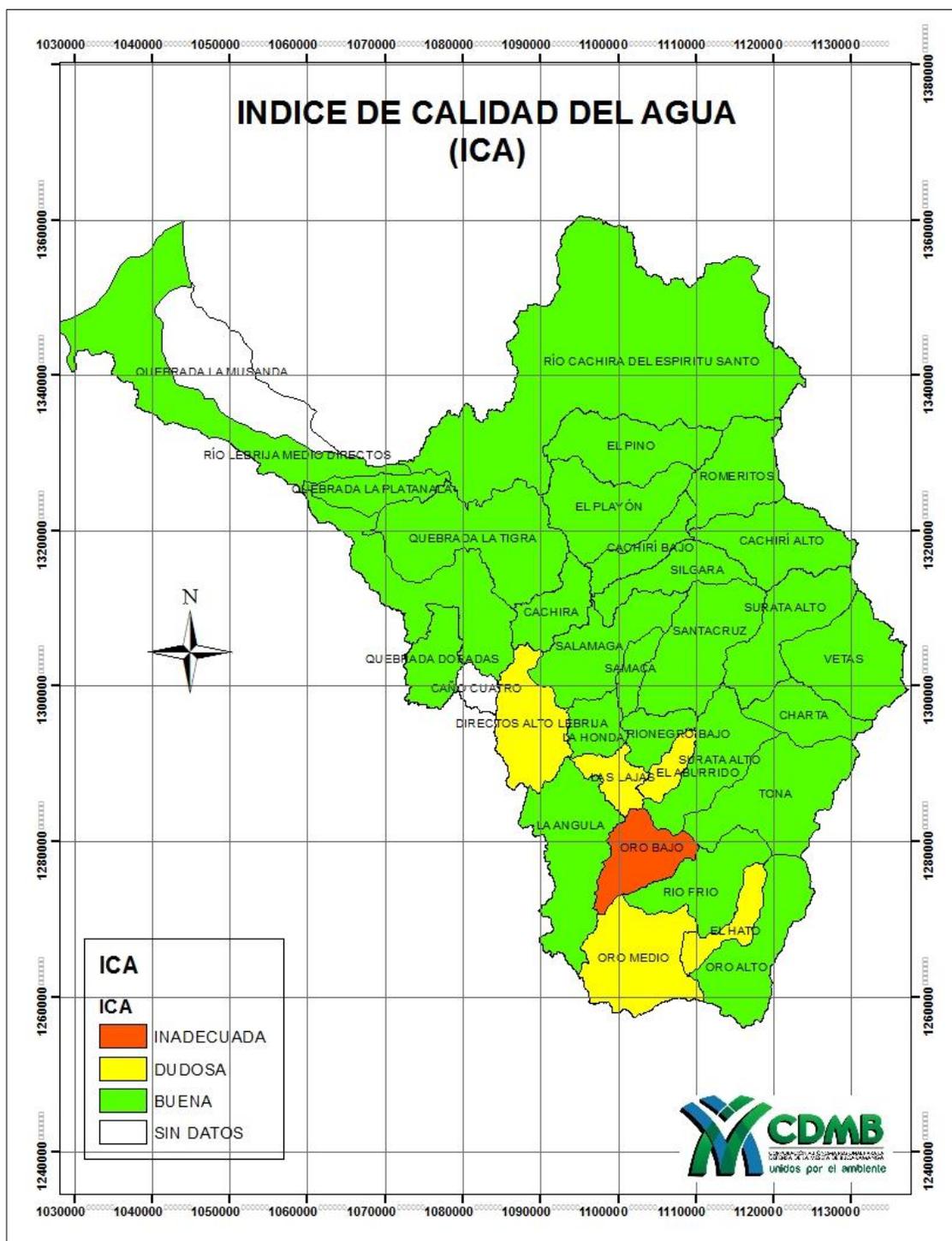


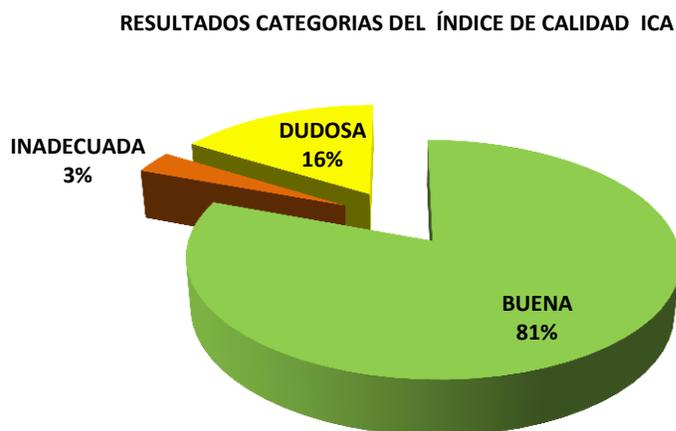
Figura 7. Mapa Índice de Calidad en las Unidades Hidrográficas en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB

De acuerdo con los resultados obtenidos para el índice de calidad del agua –ICA según la clasificación de la National Foundation Sanitation – NSF, utilizada en los

ERAS, el 81% se encuentra en calidad "Buena", el 16% calidad "Dudosa" y 3 % calidad "Inadecuada". Estos resultados permiten concluir que en la condición año normal predomina el ICA de calidad Buena para las unidades hidrográficas Nivel III en las Unidades hidrográficas Nivel I Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio que pertenecen a la jurisdicción de la CDMB.

5.5.2 Distribución porcentual del ICA

La distribución porcentual de los resultados para el Índice de Calidad – ICA muestran un 81% (alto porcentaje), en las unidades hidrográficas clasificadas con calidad BUENA y el 19% restante se encuentran entre calidades INADECUADAS y DUDOSA. (ver Grafica 7)



Grafica 7. Distribución porcentual ICA. Fuente CDMB

5.6 Índice de alteración de la calidad del agua –IACAL

El IACAL, es un referente de la presión por contaminantes sobre las condiciones de calidad del agua en los sistemas hídricos superficiales; numéricamente es el promedio que surge de dividir las cargas estimadas de cada una de las cinco

variables fisicoquímicas, $NT+PT+SST+(DQO-DBO)/5$. En la Tabla 11 se compendian los resultados obtenidos para el IACAL.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS LEBRIJA	Alta
2319-01-01-02	ANGULA	Muy Alta
2319-01-01-03	LAJAS	Muy Alta
2319-01-01-04	ABURRIDO	Muy Alta
2319-01-01-05	HONDA	Muy Alta
2319-01-02-01	ORO BAJO	Muy Alta
2319-01-02-02	ORO MEDIO	Muy Alta
2319-01-02-03	ORO ALTO	Muy Alta
2319-01-02-04	HATO	Muy Alta
2319-01-02-05	RIO FRIO	Muy Alta
2319-01-03-01	TONA	Muy Alta
2319-01-03-02	CHARTA	Alta
2319-01-03-03	VETAS	Media Alta
2319-01-03-04	SURATA ALTO	Media Alta
2319-01-03-05	SURATA BAJO	Media Alta
2319-01-04-01	RIONEGRO	Alta
2319-01-04-02	SANTACRUZ	Alta
2319-01-04-03	SAMACA	Muy Alta
2319-01-05-01	SALAMAGA	Alta
2319-01-05-02	SILGARA	Alta
2319-02-01-00	CACHIRA	Alta
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	Alta

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	Alta
2319-02-04-00	ROMERITOS	Media Alta
2319-02-05-00	EL PINO	Muy Alta
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	Muy Alta
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	Media Alta
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	Muy Alta
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	Alta
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	Alta
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	Moderada
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	Alta
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	Media Alta

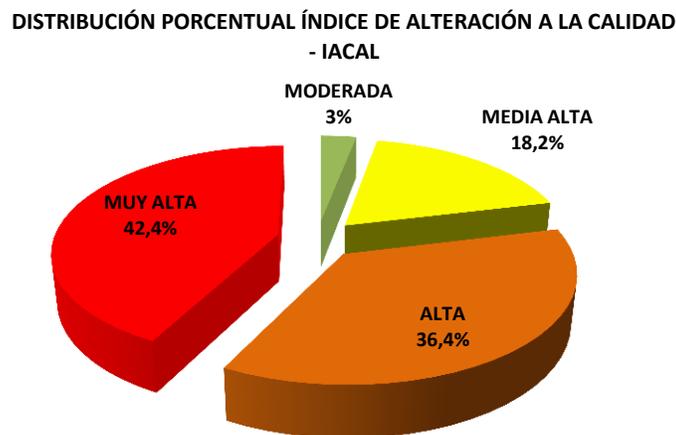
Tabla 11. Características para el índice de alteración a la calidad en las unidades hidrográficas Nivel III de Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio. Fuente ERAS CDMB.

5.6.1 Características del Índice de Alteración potencial-IACAL para las Unidades Hidrográficas Nivel III, en río Lebrija área jurisdicción CDMB

Con el propósito de visualizar la característica, y la categoría del índice de alteración a la calidad-IACAL, que le corresponde a cada unidad nivel III Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio, se elaboró el mapa que se muestra en la figura 8.

5.6.2 Distribución porcentual para el IACAL

El índice de alteración potencial a la calidad presenta el mayor porcentaje ubicado en la característica MUY ALTA (42.4%), seguida de un 36.4 % en la característica ALTA y un 18.2% calificado en MEDIA ALTA, lo que equivale a decir que el 97 % de las unidades hidrográficas ostentan los índices de alteración a la calidad más críticos. (ver Grafica 8)



Grafica 8. Distribución porcentual IACAL. Fuente CDMB

5.7 Índice morfométrico de torrencialidad – IMT

Relaciona el coeficiente de compacidad de la cuenca, la pendiente media de la misma y la densidad de drenaje; los cuales son indicativos del comportamiento de la escorrentía, la velocidad y capacidad de arrastre de una cuenca, con el fin de inferir la susceptibilidad de la cuenca a eventos torrenciales (León, 2009).

Las características obtenidas de IMT para las unidades hidrográficas se presentan en la Tabla 12.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	CARACTERÍSTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS ALTO LEBRIJA	ALTO
2319-01-01-02	LA ANGULA	MEDIO
2319-01-01-03	LAS LAJAS	MEDIO
2319-01-01-04	EL ABURRIDO	ALTO
2319-01-01-05	LA HONDA	ALTO
2319-01-02-01	ORO BAJO	ALTO
2319-01-02-02	ORO MEDIO	ALTO
2319-01-02-03	ORO ALTO	MEDIO
2319-01-02-04	EL HATO	MEDIO
2319-01-02-05	RIO FRIO	MEDIO
2319-01-03-01	TONA	ALTO
2319-01-03-02	CHARTA	ALTO
2319-01-03-03	VETAS	ALTO
2319-01-03-04	SURATA ALTO	MEDIO
2319-01-03-05	SURATA BAJO	MEDIO
2319-01-04-01	RIONEGRO BAJO	ALTO
2319-01-04-02	SANTACRUZ	ALTO
2319-01-04-03	SAMACA	MEDIO
2319-01-05-01	SALAMAGA	MEDIO
2319-01-05-02	SILGARA	MEDIO
2319-02-01-00	CACHIRA	MEDIO
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	ALTO
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	MEDIO
2319-02-04-00	ROMERITOS	MEDIO
2319-02-05-00	EL PINO	ALTO
2319-02-06-00	EL PLAYON	ALTO
2319-03-01-00	RIO LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	BAJO
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	BAJO
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	BAJO
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	BAJO
2319-03-05-00	RIO CACHIRA DEL ESPIRITU SANTO	MEDIO
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	BAJO
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	BAJO

Tabla 12. Características del IMT para las unidades hidrográficas Nivel III del río Lebrija jurisdicción de la CDMB. Fuente CDMB

5.7.1 Categorías del Índice Morfométrico de Torrencialidad –IMT para las Unidades Hidrográficas Nivel III en río Lebrija área jurisdicción CDMB

En la Figura 9, se puede evidenciar en el mapa, las características del IMT, asociadas a cada una de las unidades hidrográficas Nivel III que pertenecen a la jurisdicción de CDMB en el río Lebrija.

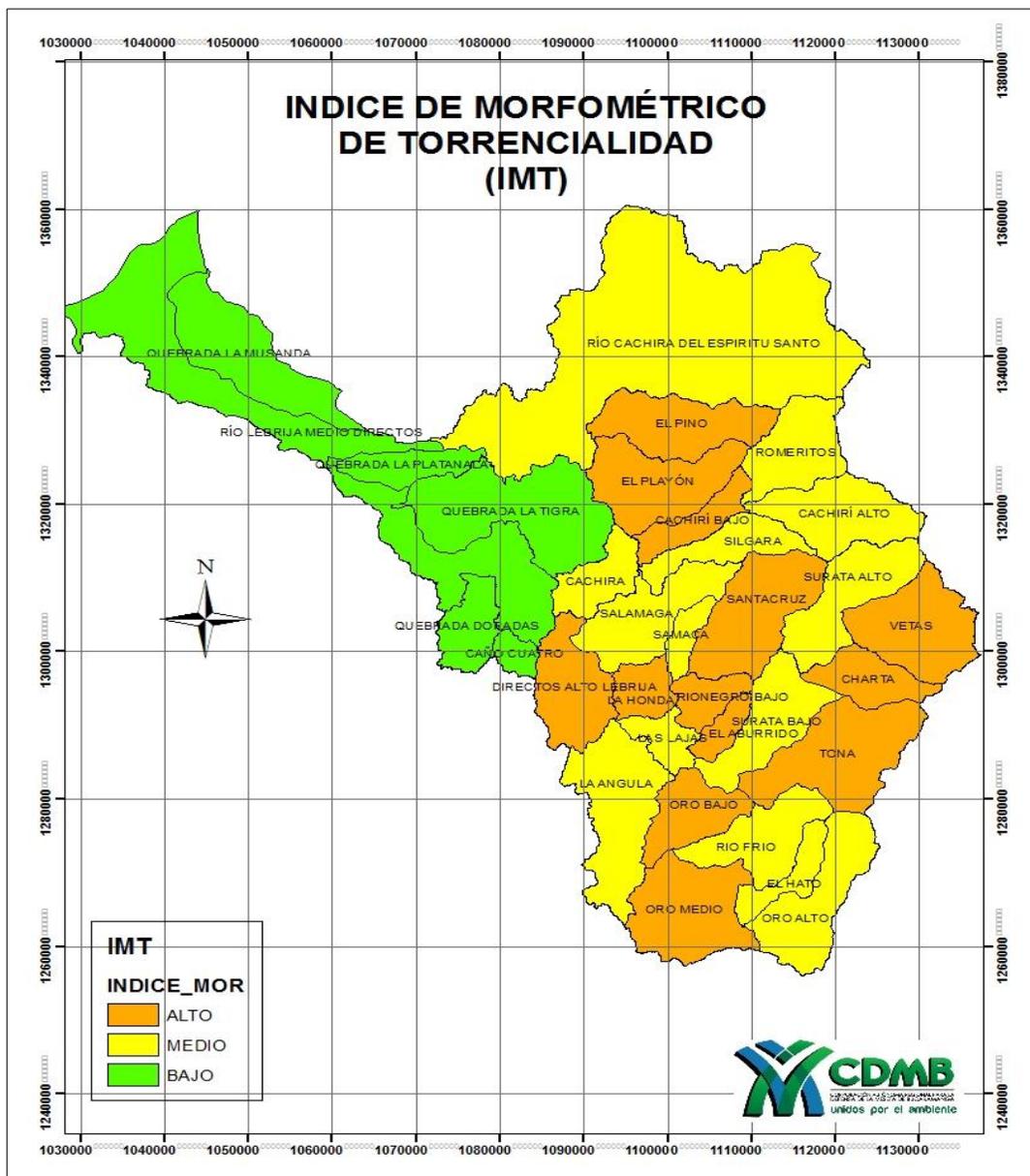
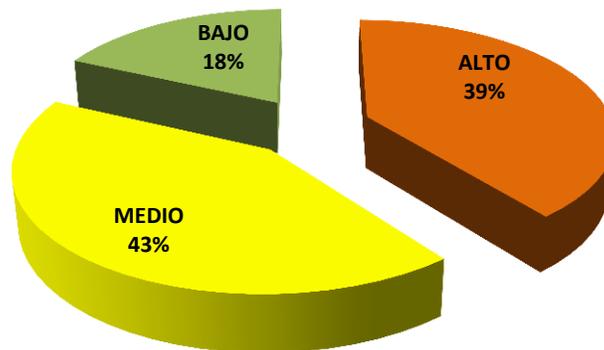


Figura 9. Mapa Índice Morfométrico de torrencialidad en las unidades hidrográficas, Alto Lebrija (2319-01-01), Cáchira Sur (2319-02-01) y Lebrija Medio (2319-03-01). Fuente CDMB.

5.7.2 Distribución porcentual para el indicador IMT

La mayoría de las unidades se encuentran calificadas entre las características MEDIO y ALTO, con un registro agrupado del 82% y solo el 18% están calificadas con un IMT Bajo.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL INDICE MORFOMETRICO DE TORRENCIALIDAD-IMT



Grafica 9. Distribución porcentual IMT. Fuente CDMB

5.8 Índice de variabilidad de caudales – IVQ

El Índice de variabilidad IV está representado por la pendiente de los logaritmos de los caudales y porcentaje (%) de tiempo de la respectiva curva de duración de caudales obtenida para cada Unidad Hidrográfica, con el fin de obtener los grados correspondientes. La obtención del índice de variabilidad muestra el comportamiento de los caudales en una determinada Unidad Hidrográfica, definiendo una zona torrencial como aquella que presenta una mayor variabilidad, es decir, donde existen diferencias grandes entre los caudales mínimos que se presentan, y los valores máximos. (IDEAM, 2013). El índice de variabilidad se obtiene de la curva de duración de caudales con la siguiente ecuación:

$$IV = (\text{Log } (Q_i) - \text{Log } (Q_f)) / (\text{Log } (X_i) - \text{Log } (X_f))$$

IV= Índice de variabilidad

Este índice se utiliza para relacionarlo con el IMT y obtener la vulnerabilidad a eventos torrenciales IVET, clasificándose El índice de variabilidad se clasifica de acuerdo a los grados obtenidos, conforme a la siguiente tabla:

Índice de Variabilidad	IV
< 10°	Muy Baja
10.1 ° – 37 °	Baja
37.1 ° – 47 °	Media
47.1 ° – 55 °	Alta
> 55 °	Muy Alta

Tabla 13. Clasificación índice de variabilidad

Las características obtenidas de índice de variabilidad de caudales IVQ para las unidades hidrográficas se recopilan en la Tabla 14.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA	CARACTERÍSTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS ALTO LEBRIJA	BAJO
2319-01-01-02	LA ANGULA	BAJO
2319-01-01-03	LAS LAJAS	BAJO
2319-01-01-04	EL ABURRIDO	BAJO
2319-01-01-05	LA HONDA	BAJO
2319-01-02-01	ORO BAJO	BAJO
2319-01-02-02	ORO MEDIO	BAJO
2319-01-02-03	ORO ALTO	BAJO
2319-01-02-04	HATO	BAJO
2319-01-02-05	RIO FRIO	BAJO
2319-01-03-01	TONA	BAJO
2319-01-03-02	CHARTA	BAJO

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA	CARACTERÍSTICA
2319-01-03-03	VETAS	BAJO
2319-01-03-04	SURATA ALTO	BAJO
2319-01-03-05	SURATA BAJO	BAJO
2319-01-04-01	RIONEGRO	BAJO
2319-01-04-02	SANTACRUZ	BAJO
2319-01-04-03	SAMACA	BAJO
2319-01-05-01	SALAMAGA	BAJO
2319-01-05-02	SILGARA	BAJO
2319-02-01-00	CACHIRA	BAJO
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	BAJO
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	BAJO
2319-02-04-00	ROMERITOS	BAJO
2319-02-05-00	EL PINO	BAJO
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	BAJO
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	MUY ALTO
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	MUY ALTO
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	MUY ALTO
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	MUY ALTO
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	MUY ALTO
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	MUY ALTO
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	MUY ALTO

Tabla 14. Índice de variabilidad de caudales-IVQ. Fuente CDMB

5.8.1 Características del Índice de Variabilidad de Caudales – IVQ para las Unidades Hidrográficas Nivel III que pertenecen a las U.H Nivel III, Alto Lebrija, Cáchira Sur y Lebrija Medio.

La Figura 10, muestra el mapa correspondiente al Índice de Variabilidad de Caudales con la categorización establecida para el índice.

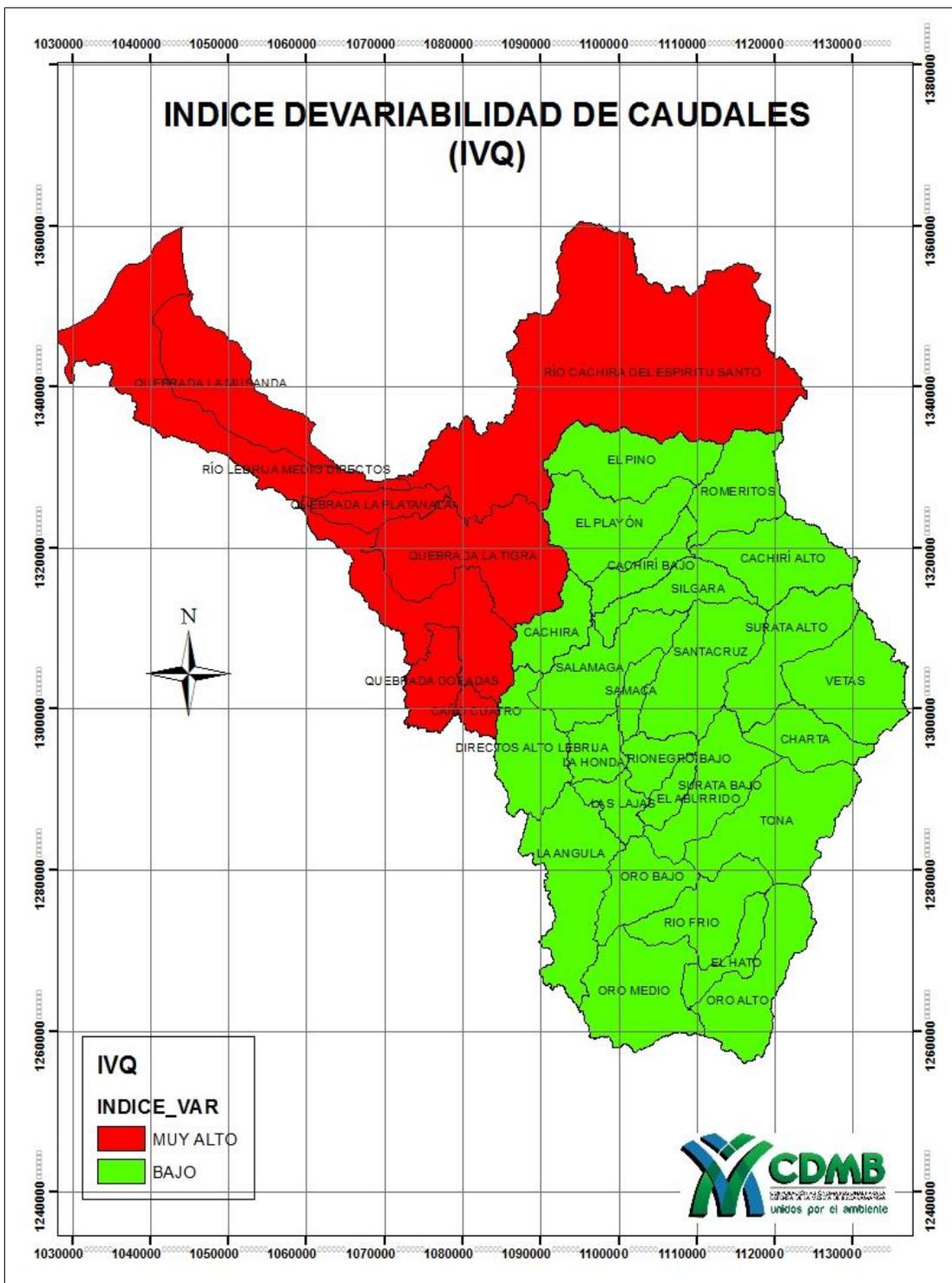
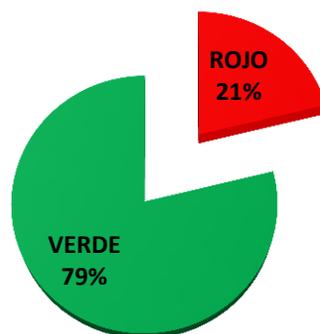


Figura 10. Índice de variabilidad de caudales. Fuente CDMB

5.8.2 Distribución porcentual para el indicador índice variabilidad-IV

Los resultados obtenidos para el Índice de Variabilidad de Caudales- IVQ, muestran que el 79% de las unidades hidrográficas nivel III tiene una BAJA variabilidad y el 21% que corresponde a las unidades hidrográficas nivel III de la UH Nivel I Lebrija Medio, presentan una calificación MUY ALTA, advirtiendo que esta zona puede presentar un Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales -VET ALTO.

RESULTADOS DE LAS CATEGORIAS ÍNDICE VARIABILIDAD DE CAUDALES



Grafica 10. Índice variabilidad de caudales. Fuente CDMB

5.9 Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales-IVET

Este índice representa el grado de susceptibilidad de una cuenca a registrar eventos torrenciales amenazantes, relacionando las características de la forma y las condiciones hidrológicas de dicha cuenca (IDEAM, 2013). El índice varía cualitativamente desde Muy Bajo a Muy Alto, y depende estrictamente entre una matriz de decisión entre el índice de variabilidad del drenaje y el índice morfométrico de torrencialidad como se observa en la Tabla 15.

Índice de Variabilidad	Índice Morfométrico de Torrencialidad				
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Muy bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Medio	Alto	Alto
Bajo	Baja	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Medio	Baja	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Alto	Media	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Muy alto	Media	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto

Tabla 15. Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales

La Tabla 16, recoge los resultados obtenidos para el índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales – IVET

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	CARACTERISTICA
2319-01-01-01	DIRECTOS LEBRIJA	ALTA
2319-01-01-02	ANGULA	MEDIA
2319-01-01-03	LAJAS	MEDIA
2319-01-01-04	ABURRIDO	ALTA
2319-01-01-05	HONDA	ALTA
2319-01-02-01	ORO BAJO	ALTA
2319-01-02-02	ORO MEDIO	ALTA
2319-01-02-03	ORO ALTO	MEDIA
2319-01-02-04	HATO	MEDIA
2319-01-02-05	RIO FRIO	MEDIA
2319-01-03-01	TONA	ALTA
2319-01-03-02	CHARTA	ALTA
2319-01-03-03	VETAS	ALTA
2319-01-03-04	SURATA ALTO	MEDIA
2319-01-03-05	SURATA BAJO	MEDIA
2319-01-04-01	RIONEGRO	ALTA
2319-01-04-02	SANTACRUZ	ALTA

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRAFICA NIVEL III	CARACTERISTICA
2319-01-04-03	SAMACA	MEDIA
2319-01-05-01	SALAMAGA	MEDIA
2319-01-05-02	SILGARA	MEDIA
2319-02-01-00	CACHIRA	ALTA
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	MEDIA
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	MEDIA
2319-02-04-00	ROMERITOS	MEDIA
2319-02-05-00	EL PINO	ALTA
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	ALTA
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	ALTA
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	ALTA
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	ALTA
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	ALTA
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	ALTA
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	ALTA
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	ALTA

Tabla 16. Característica del índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales – IVET en las unidades Hidrográficas, Alto Lebrija (2319-01-01), Cáchira Sur (2319-02-01) y Lebrija Medio (2319-03-01). Fuente CDMB.

Las características del índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales – IVET obtenidas para las unidades hidrográficas Nivel III se reflejan la Figura 11, donde se pueden apreciar dos características Alta y Media predominando la Alta Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales especialmente en todas las unidades hidrográficas de Lebrija Medio y algunas de Alto Lebrija y Cáchira Sur.

5.9.1 Características del Índice Vulnerabilidad Eventos Torrenciales – IVET para las Unidades Hidrográficas Nivel III, en río Lebrija área de jurisdicción de la CDMB

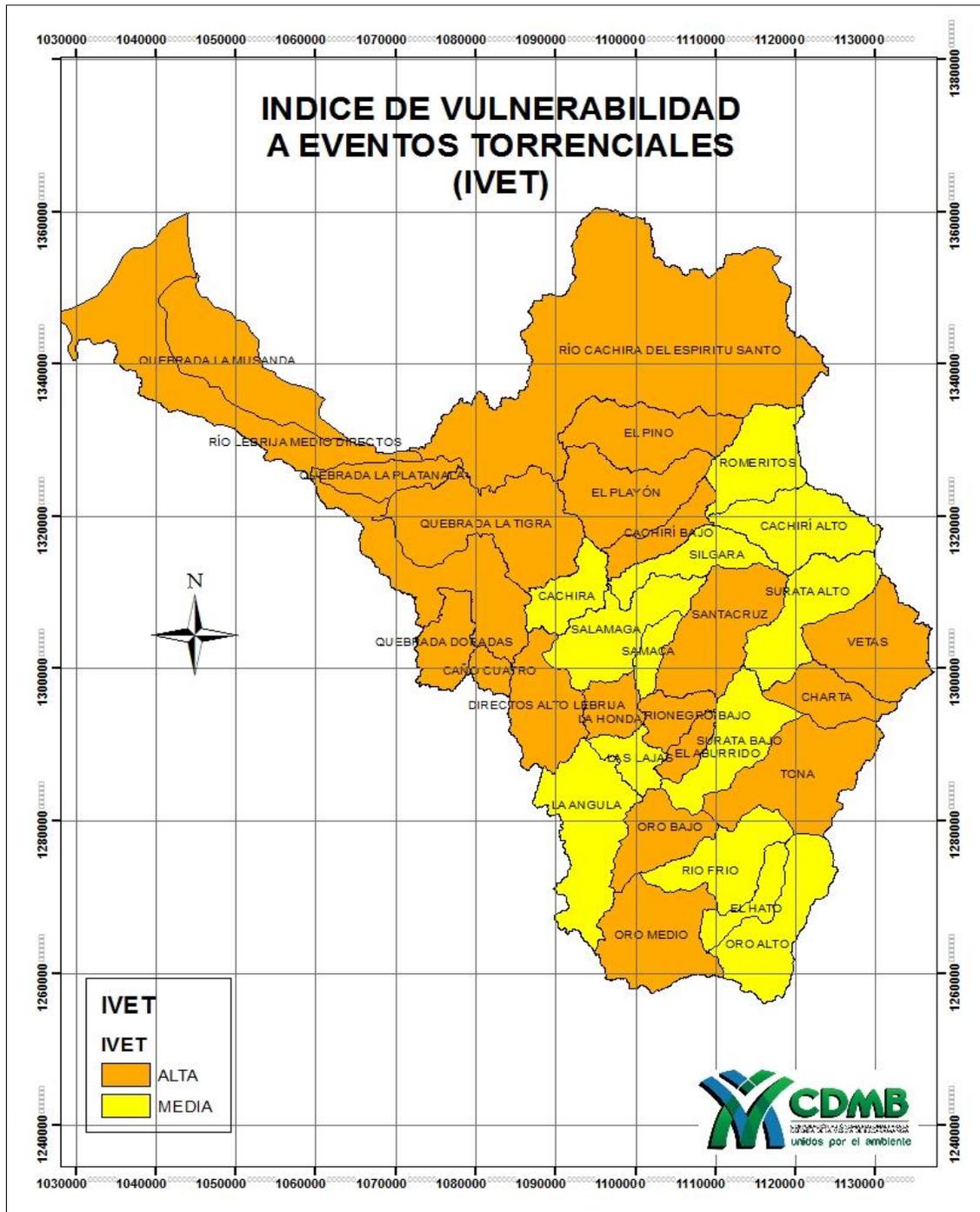
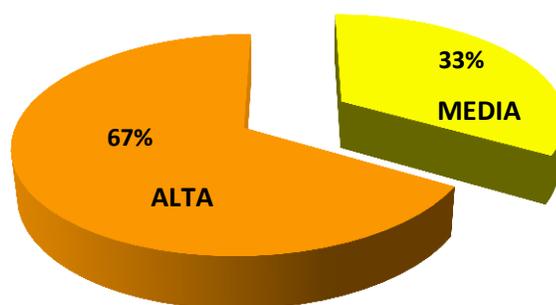


Figura 11. Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales –IVET en las unidades Hidrográficas, Alto Lebrija (2319-01-01), Cáchira Sur (2319-02-01) y Lebrija Medio (2319-03-01). Fuente CDMB

5.9.2 Distribución porcentual del IVET

La distribución porcentual para el IVET, adjudico una característica Alta para el 67% de la jurisdicción y Media para el 33%, este resultado obedece a la forma y características de la cuenca río Lebrija.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD A
EVENTOS TORRENCIALES**



Gráfica 11. Distribución porcentual IVET. Fuente CDMB

6. INTEGRACIÓN DE INDICADORES PARA LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS NIVEL I, ALTO LEBRIJA, CACHIRA SUR Y LEBRIJA MEDIO

La integración de los indicadores se realizó inicialmente para cada una de las tres (3) unidades hidrográficas Nivel I y posteriormente, se consolidaron los resultados,

6.1 Unidad hidrográfica nivel I Alto Lebrija

La Tabla 17, reporta los resultados de la integración de los indicadores con sus respectivos valores para cada una de las UH Nivel III de Alto Lebrija.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	IA	IRH	IUA	IVH	ICA	IACAL	IVET	TOTAL	PROMEDIO	CALIFICACIÓN
2319-01-01-01	DIRECTOS LEBRIJA	1	1	1	1	3	4	4	15	2.14	BAJO
2319-01-01-02	ANGULA	1	1	2	2	2	5	3	16	2.29	BAJO
2319-01-01-03	LAJAS	1	1	2	2	2	5	3	16	2.29	BAJO
2319-01-01-04	ABURRIDO	1	1	3	3	3	5	4	20	2.86	MEDIO
2319-01-01-05	HONDA	1	1	2	2	2	5	4	17	2.43	BAJO
2319-01-02-01	ORO BAJO	1	1	1	1	4	5	4	17	2.43	BAJO
2319-01-02-02	ORO MEDIO	1	1	2	2	3	5	4	18	2.57	MEDIO
2319-01-02-03	ORO ALTO	2	1	4	3	2	5	3	20	2.86	MEDIO
2319-01-02-04	HATO	2	1	5	3	3	5	3	22	3.14	MEDIO
2319-01-02-05	RIO FRIO	1	1	4	3	5	5	3	22	3.14	MEDIO
2319-01-03-01	TONA	2	1	5	3	2	5	4	22	3.14	MEDIO
2319-01-03-02	CHARTA	1	1	2	2	2	4	4	16	2.29	BAJO
2319-01-03-03	VETAS	1	1	2	2	2	3	4	15	2.14	BAJO
2319-01-03-04	SURATA ALTO	1	1	1	1	2	3	3	12	1.71	BAJO
2319-01-03-05	SURATA BAJO	1	1	4	3	3	3	3	18	2.57	MEDIO

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	IA	IRH	IUA	IVH	ICA	IACAL	IVET	TOTAL	PROMEDIO	CALIFICACIÓN
2319-01-04-01	RIONEGRO	1	1	1	1	2	4	4	14	2.00	BAJO
2319-01-04-02	SANTACRUZ	2	1	1	1	2	4	4	15	2.14	BAJO
2319-01-04-03	SAMACA	2	1	2	2	2	5	3	17	2.43	BAJO
2319-01-05-01	SALAMAGA	2	1	1	1	2	4	3	14	2.00	BAJO
2319-01-05-02	SILGARA	2	1	1	1	2	4	3	14	2.00	BAJO

Tabla 17. Consolidado de la integración de los indicadores para las Unidades Hidrográficas, Nivel III Alto Lebrija (2319-01-01-01), condición año normal. Fuente CDMB

6.1.1 Evaluación Integral de los indicadores para las Unidades Hidrográficas Nivel III que conforman la Unidad Hidrográfica Nivel I Alto Lebrija.

En la integración de los indicadores para las 20 Unidades Hidrográficas Nivel III que conforman la Unidad Hidrográfica Nivel I Alto Lebrija, se obtuvieron 13 Unidades Hidrográficas Nivel III con calificación "Bajo" equivalente al 65% y 7 UH calificación "Medio" con un 35%.

El mapa de evaluación integral corresponde a la representación gráfica de la Unidad Hidrográfica Nivel I Alto Lebrija con las 20 Unidades Hidrográficas Nivel III que la constituyen. (Ver Figura 12)

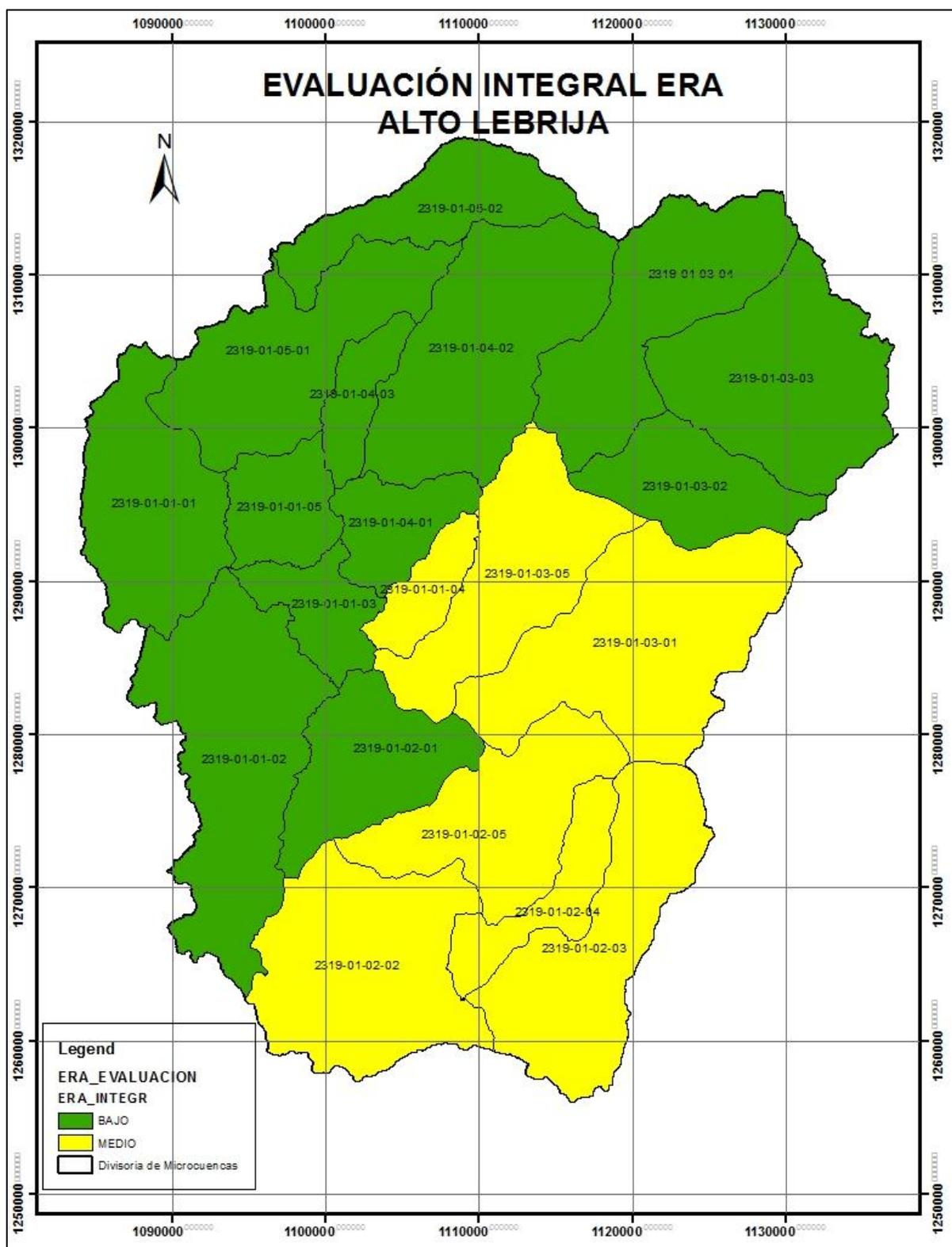


Figura 12. Integración de los indicadores Alto Lebrija. Fuente CDMB

6.2 Unidad hidrográfica Cáchira Sur

La Tabla 18, registra los resultados de la integración de los indicadores para cada una de las UH Nivel III de Cáchira Sur.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	IA	IRH	IUA	IVH	ICA	IACAL	IVET	TOTAL	PROMEDIO	CALIFICACIÓN
2319-02-01-00	CACHIRA	1	1	1	1	2	4	4	14	2.00	BAJO
2319-02-02-00	CACHIRI BAJO	2	1	1	1	2	4	4	14	2.00	BAJO
2319-02-03-00	CACHIRI ALTO	2	1	1	1	2	4	3	14	2.00	BAJO
2319-02-04-00	ROMERITOS	2	1	1	1	2	3	3	13	1.86	BAJO
2319-02-05-00	EL PINO	3	1	1	1	2	5	4	17	2.43	BAJO
2319-02-06-00	EL PLAYONERO	2	1	5	5	2	5	4	24	3.43	MEDIO

Tabla 18. Consolidado de la integración de los indicadores para las Unidades Hidrográficas, Nivel III, Cachira Sur (2319-02-01-01) condición año normal. Fuente CDMB.

6.2.1 "Evaluación Integral de los indicadores para las unidades Hidrográficas Nivel III de la Unidad Hidrográfica Nivel I, Cáchira Sur".

En la integración de los indicadores de las seis (6) unidades hidrográficas nivel III, que conforman la unidad hidrográfica nivel I Cáchira Sur, se obtuvo una calificación "Bajo" para cinco (5) de las seis Unidades Hidrográficas Nivel III, con una distribución porcentual del 83.3% y solamente una (1) U.H alcanzó calificación "Medio" equivalente al 16.7%. (ver Figura 13)

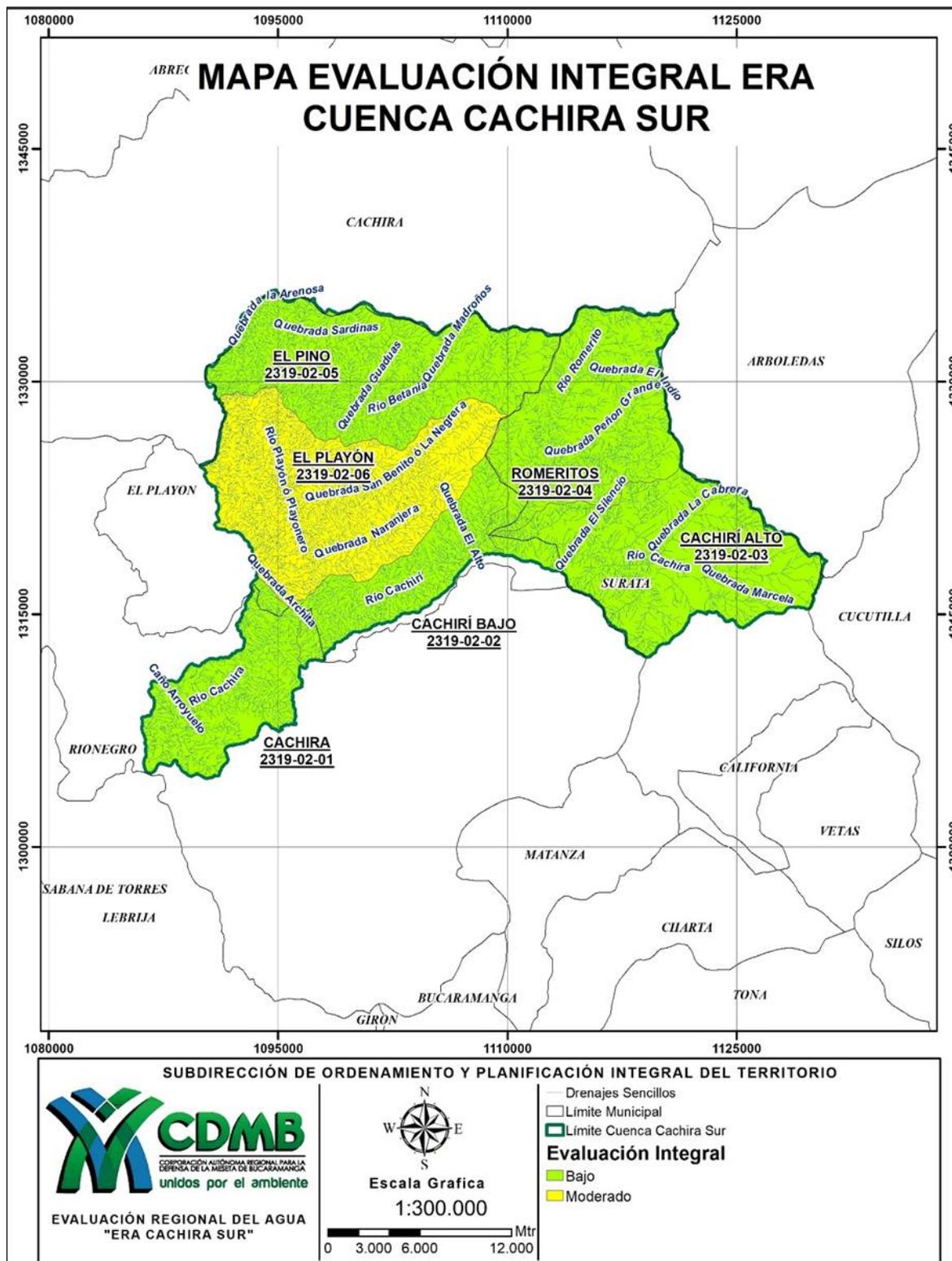


Figura 13. Integración indicadores Cáchira Sur. Fuente CDMB

6.3 Lebrija Medio

Los resultados de la integración de los indicadores de la Unidad Hidrográfica Nivel I, Lebrija medio, se muestra en la Tabla 19.

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III	IA	IRH	IUA	IVH	ICA	IACAL	IVET	TOTAL	PROMEDIO	CALIFICACIÓN
2319-03-01-00	LEBRIJA MEDIO DIRECTOS	2	1	2	2	2	3	4	16	2.29	BAJO
2319-03-02-00	QUEBRADA DORADAS	1	2	2	2	2	5	4	18	2.57	MEDIO
2319-03-03-00	CAÑO CUATRO	1	2	1	1		4	4	13	2.17	BAJO
2319-03-04-00	QUEBRADA LA TIGRA	1	1	1	1	2	4	4	14	2.00	BAJO
2319-03-05-00	CÁCHIRA DEL ESPÍRITU SANTO	2	1	2	2	2	2	4	15	2.14	BAJO
2319-03-06-00	QUEBRADA LA PLATANALA	1	2	2	2	1	4	4	16	2.29	BAJO
2319-03-07-00	QUEBRADA LA MUSANDA	1	4	1	3		3	4	16	2.67	MEDIO

Tabla 19. Consolidado de la integración de los indicadores para las Unidades Hidrográficas, Lebrija Medio (2319-03-01-00), condición año normal. Fuente CDMB.

Los indicadores para Lebrija Medio se integraron, alcanzando el 71% con calificación "Bajo" conformada por cinco (5) unidades hidrográficas; el 29% restante se refiere a dos 2 unidades con calificación "Medio" como se observa en la Figura 14.

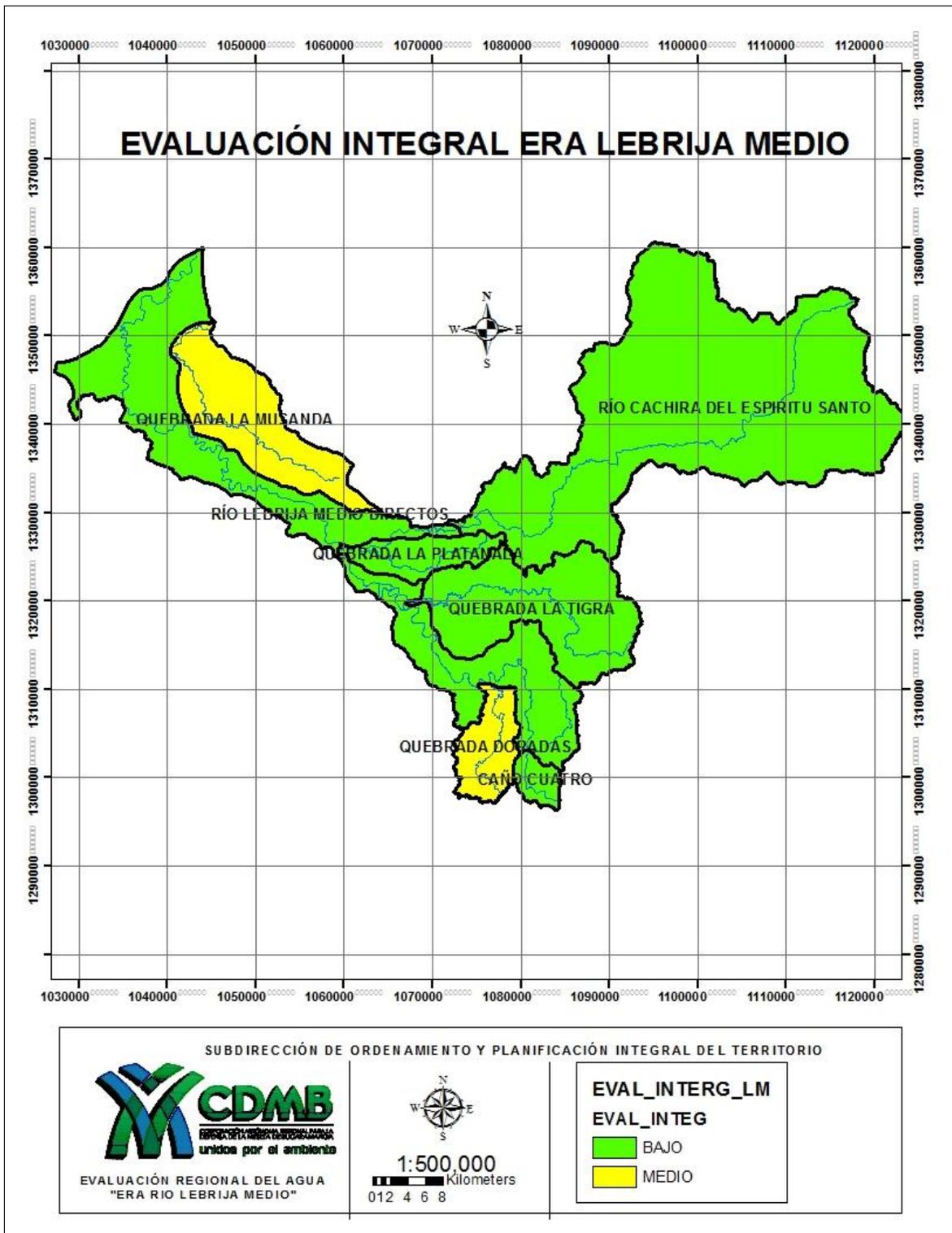


Figura 14. Integración de los indicadores Lebrija Medio. Fuente CDMB

7. CONSOLIDADO PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS INDICADORES UNIDADES HIDROGRÁFICAS NIVEL III DEL RÍO LEBRIJA ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CDMB

Como resultado de la integración de los indicadores obtenidos para cada una de las unidades hidrográficas Nivel III, en el río Lebrija, área de jurisdicción de la CDMB, se construyó un mapa global (ver Figura 15), que visualiza el estado actual y la calificación conforme a la metodología utilizada en la CAR.

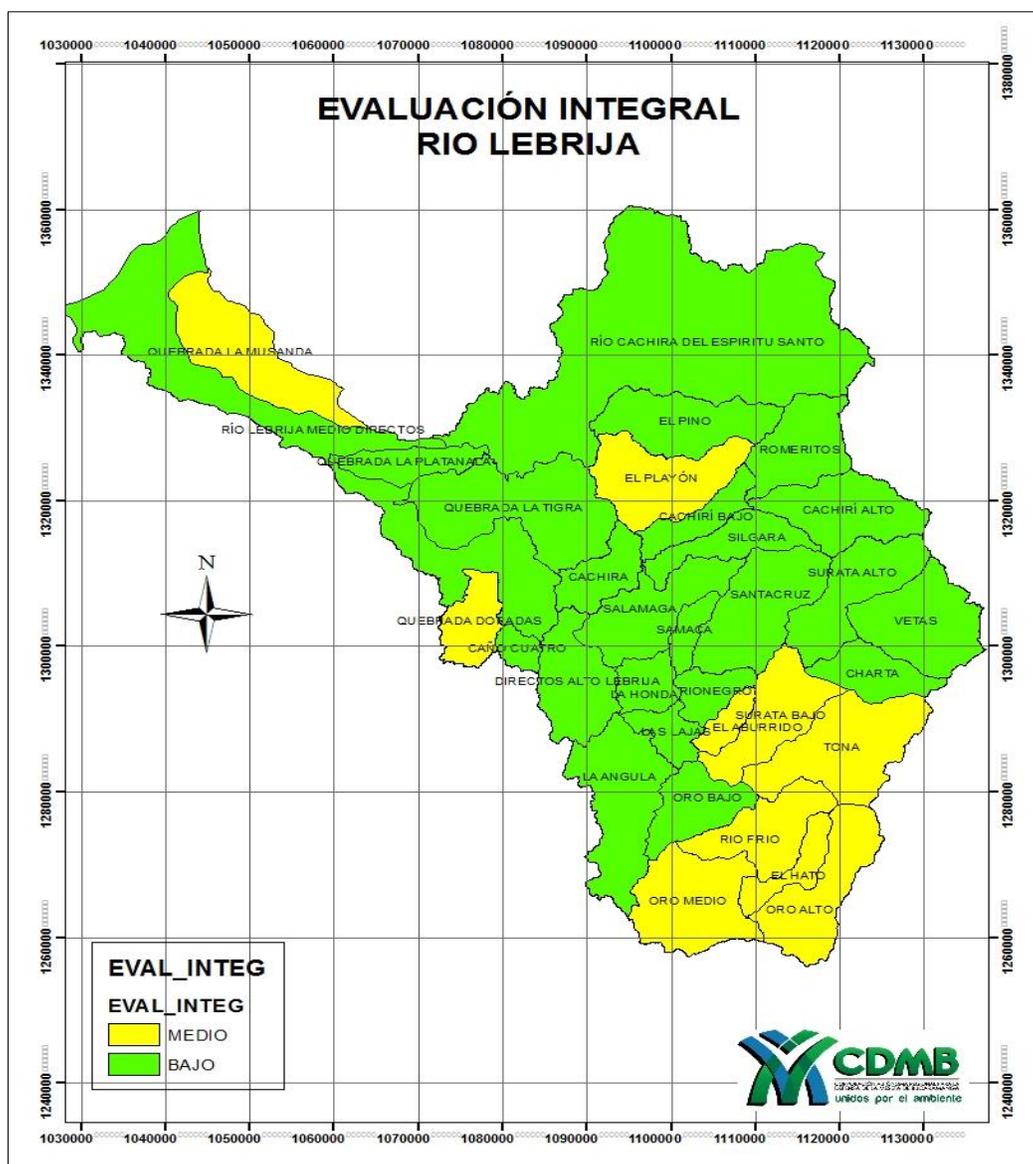
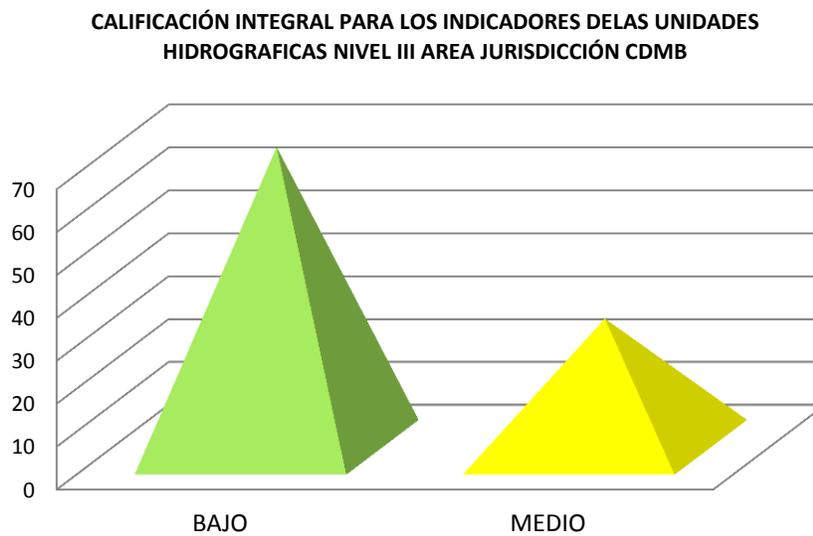


Figura 15. Evaluación Integral Unidades Hidrográficas Nivel II río Lebrija, jurisdicción de la CDMB. Fuente CDMB

7.1 Distribución porcentual

La distribución porcentual final en la integración de los indicadores dio como resultado un sesenta y nueve punto siete (69.7 %) de calificación "BAJO" frente a treinta punto tres (30.3%) con calificación "MEDIA", este resultado obedece a la forma y características de la cuenca río Lebrija.



Gráfica 12. Distribución porcentual de la calificación integral de los indicadores

8. CONCLUSIONES

- El índice de Alteración Potencial a la Calidad-IACAL en las unidades hidrográficas que componen la jurisdicción de la CDMB en el río Lebrija, presentan el mayor porcentaje ubicado en la característica MUY ALTA (42.4%), seguida de un 36.4 % en la característica ALTA y un 18.2% calificado en MEDIA ALTA, lo que equivale a decir, que el 97 % de las unidades hidrográficas tienen los índices de alteración a la calidad más críticos, situación que amerita tomar acciones para disminuir el impacto de este indicador.
- Se evidencia la buena capacidad para retener y regular el agua en las unidades hidrográficas de toda la jurisdicción, excepto en la Quebrada La Musanda, que pertenece a la Unidad Hidrográfica Cáchira Sur donde la capacidad para retener y regular es "Baja".
- La clasificación del Índice Morfométrico de Torrencialidad –IMT, mostró que solo el 18% de las unidades hidrográficas están calificadas con un IMT Bajo y se encuentran localizadas en la unidad Hidrográfica Nivel I Lebrija Medio. El 82% restante se encuentran calificadas con índice entre MEDIO y ALTO, categorización que influye en la característica del índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales, ya que forma parte de su cálculo.
- En el río Lebrija, las Unidades Hidrográficas Nivel III, que pertenecen a la jurisdicción de la CDMB, presentaron las cinco (5) categorías para el Índice de Uso del Agua - IUA. Se observa que la presión de la demanda con respecto a la oferta disponible, varía desde "Muy Alta" hasta "Muy Baja". También, se evidenció que el mayor porcentaje (78.8%) se calificó entre BAJO y MUY BAJO, mostrando que en estas unidades hidrográficas no hay conflictos por uso de agua, pero si se pueden presentar en las unidades

hidrográficas calificadas con índices ALTO y MUY ALTO como El Playón, Tona y El Hato que corresponden al 9.1%.

- Los resultados obtenidos para el Índice de Variabilidad de Caudales- IVQ, determinan que el 79% de las unidades hidrográficas nivel III tiene una BAJA variabilidad. Sin embargo, el 21% restante que corresponde a la zona de Lebrija Medio, presenta una calificación MUY ALTA, advirtiendo que este sector puede ser afectado por un Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales –VET con calificación ALTO.
- El índice de retención y regulación hídrica - IRH contribuyo con un bajo aporte en la determinación de la calificación integral ya que el 87.88 % de las unidades hidrográficas tienen capacidad “Muy Alta” para retener y regular el agua, con una calificación de uno (1).
- Es relevante el aporte de la mayoría de las unidades hidrográficas para el índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales – IVET, debido a que (67%) obtuvo una calificación “Alta” de criticidad con valor de cuatro (4) y el 33% restante con una valoración “Media” de tres (3), designaciones que influyeron en el promedio de la calificación.
- El índice de alteración a la calidad -IACAL, presenta las calificaciones más críticas, Muy Alta, Alta y Media Alta que contribuyeron en gran medida en la determinación de la criticidad integral.
- El índice de retención y regulación hídrica - IRH contribuyó con un bajo aporte, en la determinación de la calificación integral debido a que las unidades hidrográficas tienen capacidad muy alta para retener y regular el agua, con una valoración de uno (1).

- En la integración fue significativo el aporte del índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales – IVET, debido a que la mayoría de las unidades hidrográficas obtuvieron una calificación de criticidad de cuatro (4), que repercutieron en el promedio de la calificación.

9. BIBLIOGRAFIA

Colombia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2013). Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua (ERA). Bogotá D.C.

Colombia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM (2010). Estudio Nacional del Agua (ENA). Bogotá D.C.

Colombia, Corporación Autónoma Regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga – CDMB, (2015). POMCA Cuenca Alto Lebrija.

Colombia Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico- MADS 2010-2022, Bogotá D.C.

Colombia, Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, (2016). Plan de Acción Trienal 2016-2019. Bucaramanga

Colombia, Corporación Autónoma Regional Cundinamarca-CAR, 2009, Evaluación Regional del Agua Cuenca Alta río Bogotá, Bogotá D.C

Arias, A. 2017, Apoyo en el análisis de la información Hidroclimatológica para la generación de indicadores del estudio regional del agua del área de

jurisdicción de la corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga.

Trabajo de grado. Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Civil. Bucaramanga.

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, Cartografía 2020.