



INFORME DE LA RED HIDROCLIMATOLOGICA AÑO 2012 CONDICIONES HIDRICAS



SUBDIRECCION DE ORDENAMIENTO Y PLANEACION INTEGRAL DEL TERRITORIO

COORDINACION DE INFORMACION E INVESTIGACION AMBIENTAL

RED HIDROCLIMATOLOGICA

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA
DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA**

CDMB



CONDICIONES HIDRICAS

**INFORME
RED HIDROCLIMATOLOGICA
AÑO 2012
Primer semestre**

Por:

MIGUEL ANGEL PULIDO RAMOS
Ingeniero Civil

Dr. Ludwing Arley Anaya Méndez
Director General CDMB

Dr. Germán Raúl Luna Martínez
**Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del
Territorio**

Ing. Carlos Mauricio Torres Galvis
Coordinador de Información e Investigación Ambiental

Ing. Miguel Angel Pulido Ramos
Informe Análisis de la Red de Monitoreo Hidroclimatológica
miguel.pulido@cdmb.gov.co

Octubre de 2012, Bucaramanga – Colombia

**INFORME SEMESTRAL DE LA RED HIDROCLIMATOLÓGICA
2012**



Estación de Cantidad El Rasgón Río de Oro (Vereda Cristales)

1 ESTACIONES HIDROLÓGICAS DE LA CDMB

Actualmente la red de seguimiento y monitoreo hidrométrico posee 24 estaciones, de las cuales 20 son estaciones limnimétricas; 2 estaciones limnimétricas dobles o de grandes caudales y 2 estaciones para la medición automática de niveles; las cuales fueron instaladas en los meses de marzo y abril del año 2012 dentro del marco del proceso de mejoramiento y fortalecimiento de la red hidrométrica.

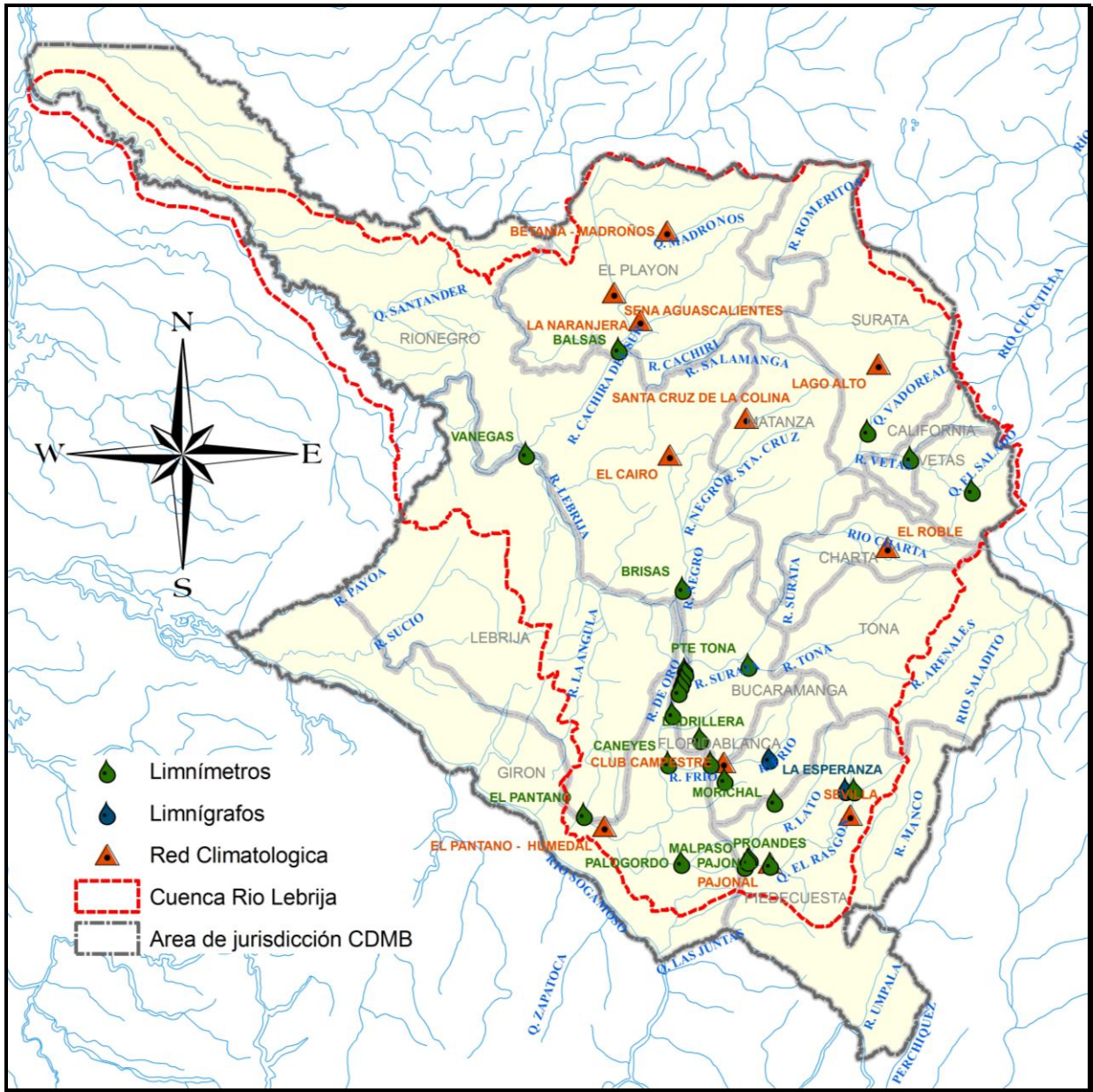
Siguiendo la filosofía de mejoramiento en los meses de marzo y abril del año 2012 se llevo a cabo el desmonte y traslado de la estación climatológica de la vereda El Gramal del municipio de Tona a la vereda Pajonal del municipio de Piedecuesta, ya que se considero redundante con otra existente del AMB; asimismo se realizo la compra e instalación de tres nuevas estaciones, siendo ubicadas en el área rural de los municipios de Matanza, El Playón y Río Negro, llegando a un total de 11 estaciones, distribuidas ampliamente en el área de jurisdicción de la CDMB.

N°	REFERENCIA	No	NOMBRE DE LA ESTACION	COORDENADAS		ELEVACION	MUNICIPIO	CUENCA	CORRIENTE
				NORTE	ESTE				
1	ESTACIONES LIMNIMÉTRICAS	1	CANEYES	1.273.097,00	1.100.822,00	715	GIRON	LEBRJA	Rio Frio
2		CARABINEROS	1.271.413,29	1.106.813,71	780	FLORIDABLANCA	LEBRJA	Q. Aranzoque	
3		PTE TONA	1.286.109,90	1.116.600,46	1620	BUCARAMANGA	LEBRJA	Rio Tona	
4		UNA DE GATO	1.307.205,88	1.121.323,53	1790	SURATA	LEBRJA	Rio Surata	
5		PTE LATO	1.263.249,46	1.109.212,11	868	PIEDECUESTA	LEBRJA	Rio Lato	
6		MORICHAL	1.269.168,00	1.111.743,00	1026	FLORIDABLANCA	LEBRJA	Q. Menzuli	
7		BRISAS	1.291.049,98	1.102.301,30	540	RIONEGRO	LEBRJA	Rio Negro	
8		PAJONAL	1.262.692,00	1.111.308,00	902	PIEDECUESTA	LEBRJA	Q. Grande	
9		MALPASO	1.262.564,00	1.108.700,00	943	GIRON	LEBRJA	Rio de Oro	
10		PROANDES	1.263.094,81	1.109.017,52	870	PIEDECUESTA	LEBRJA	Rio Lato	
11		PALOGORDO	1.262.890,30	1.102.165,41	830	GIRON	LEBRJA	Rio de Oro	
12		LADRILLERA	1.275.610,00	1.104.098,00	780	BUCARAMANGA	LEBRJA	Q. la Iglesia	
13		PTE NARINO	1.282.697,00	1.102.526,00	638	BUCARAMANGA	LEBRJA	Rio de Oro	
14		LA PICHA	1.282.378,00	1.102.584,00	653	BUCARAMANGA	LEBRJA	Q. La Picha	
15		FORJAS CHAPINERO	1.281.652,00	1.102.308,00	605	BUCARAMANGA	LEBRJA	Q. Chapinero	
16		FORJAS NAVAS	1.281.195,76	1.102.121,16	605	BUCARAMANGA	LEBRJA	Q. Navas	
17		ARGELIA	1.280.441,00	1.101.906,00	662	BUCARAMANGA	LEBRJA	Q. Argelia	
18		CUYAMITA	1.278.164,00	1.101.271,00	678	BUCARAMANGA	LEBRJA	Q. Cuyamita	
19		Q. RASGON	1.270.325,04	1.119.935,15	2169	PIEDECUESTA	LEBRJA	Q. El Rasgon	
20		EL PANTANO	1.266.536,00	1.092.381,00		LEBRJA	LEBRJA	Q. La Angula	
21	GRANDES CAUDALES	21	BALSAS	1.319.695,00	1.095.729,00	407	EL PLAYON	LEBRJA	Rio Playonero
22		YANEGAS	1.304.889,00	1.086.233,00	220	RIONEGRO	LEBRJA	Rio Lebrja	
23	AUTOMÁTICAS DE NIVELES	23	LA ESPERANZA	1.273.581,00	1.111.228,00	1000	FLORIDABLANCA	LEBRJA	Rio Frio
24		RASGON RIO DE ORO	1.270.358,00	1.119.062,00	2141	PIEDECUESTA	LEBRJA	Rio de Oro	
25	ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS AUTOMÁTICAS	1	SEVILLA	1.267.670,10	1.119.427,61	1907	PIEDECUESTA	LEBRJA	Cuenca rio lebrja
26		LAGO ALTO	1.314.017,70	1.122.312,27	2600	SURATA	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
27		EL ROBLE	1.295.189,88	1.123.241,17	2270	CHARTA	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
28		CLUB CAMPESTRE	1.273.071,53	1.106.398,82	940	BUCARAMANGA	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
29		SENA AGUASCALIENTES	1.321.359,00	1.095.129,00	510	EL PLAYON	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
30		EL PANTANO - EL HUMEDAL	1.266.513,00	1.094.149,00		LEBRJA	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
31		MADROÑOS - BETANIA	1.327.686,00	1.100.572,00	1005	EL PLAYON	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
32		LA NARANJERA	1.318.507,00	1.097.833,00	577	EL PLAYON	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
33		SANTA CRUZ DE LA COLINA	1.308.473,00	1.108.727,00	1430	MATANZA	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
34		PAJONAL	1.262.749,00	1.111.178,00	896	PIEDECUESTA	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	
35		EL CAIRO	1.304.690,00	1.100.860,00	1059	RIONEGRO	LEBRJA	Cuenca rio lebrja	

Durante el transcurso del año 2012 se han venido realizando aforos sobre las diferentes corrientes monitoreadas por la CDMB, trabajo complementado simultáneamente con el

apoyo de los observadores encargados de registrar los niveles del agua en las estaciones para posteriormente construir la curva de calibración y de esta forma obtener caudales medios diarios de la corriente. La curva de calibración se construye hasta caudales que se pueden medir por el método de vadeo, ya que las comisiones de monitoreo de la cantidad del agua no disponen de los elementos necesarios para realizar el aforo cuando la corriente se encuentra mas allá de sus niveles normales.

1.1 MAPA DE ESTACIONES UBICADAS DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB



1.2 ANÁLISIS SEMESTRAL DE LAS CONDICIONES DE CAUDAL

✓ Principales Estaciones Limnimétricas y Pluviométricas de la CDMB

Las condiciones climáticas normales han retornado por un breve momento durante el primer semestre del año 2012, tal como lo ha pronosticado el IDEAM, el fenómeno del niño a entrado en un periodo de transición, se espera desde los meses de agosto y septiembre el fenómeno de la niña se haga notable en el comportamiento climático nacional.

1.2.1 Corriente - Río de Oro

✓ Estación climatológica automática de Sevilla

La estación climatológica automática instalada en el corregimiento de Sevilla jurisdicción del municipio de Piedecuesta monitorea la parte alta del la cuenca del Río de Oro, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

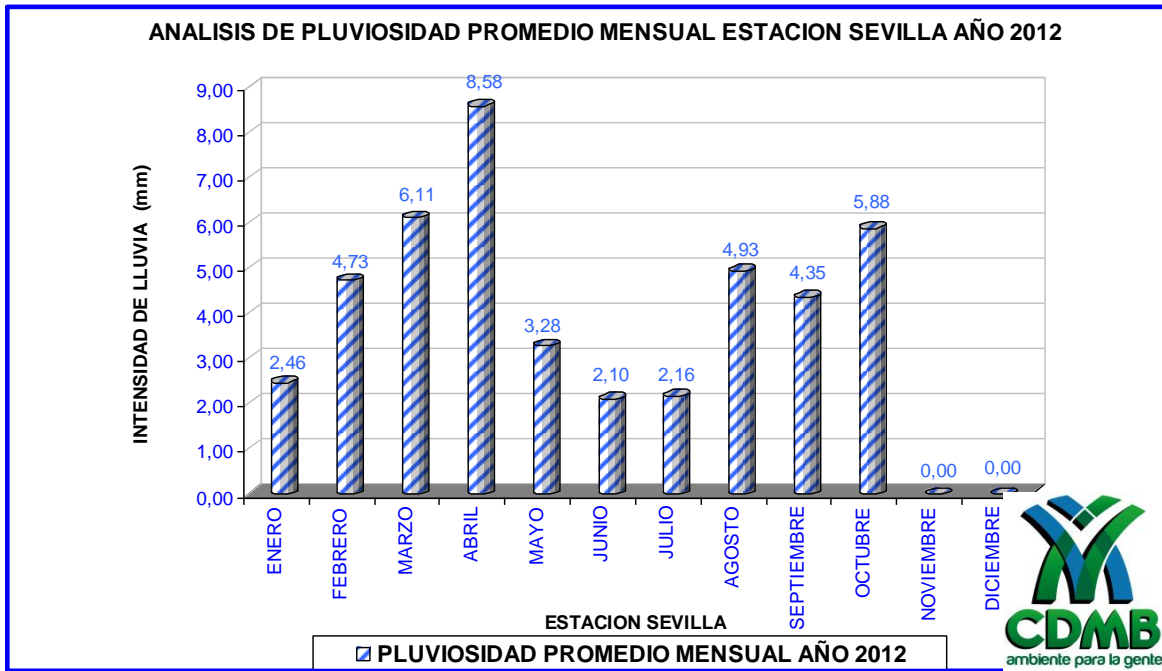


GRAFICO 1. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Sevilla.

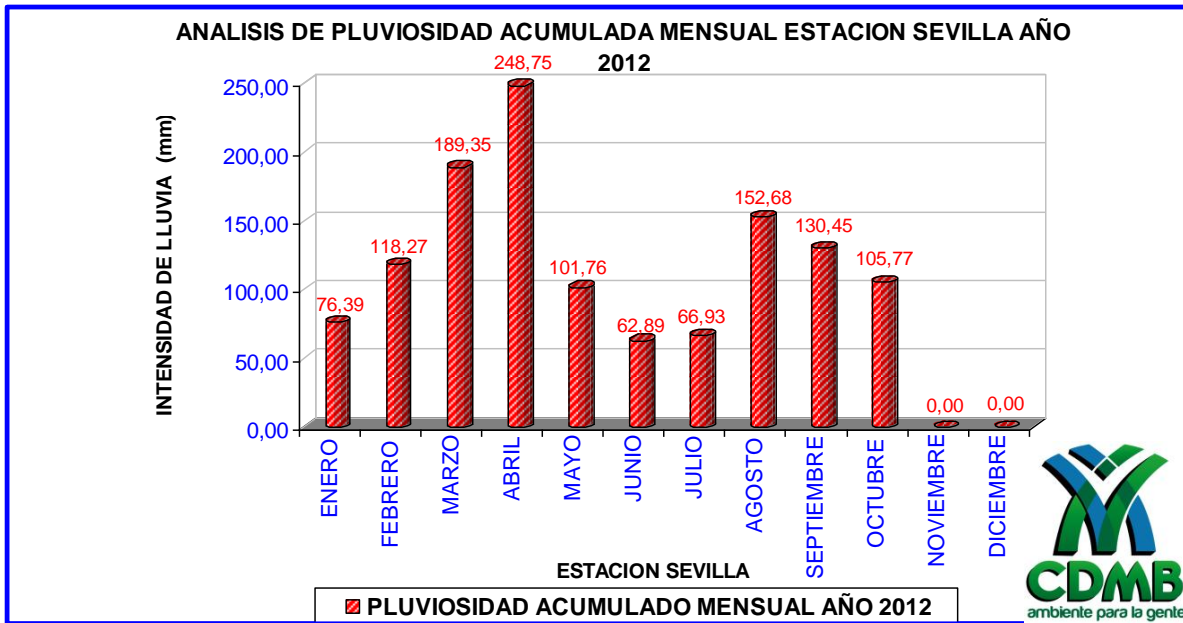


GRAFICO 2. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Sevilla.

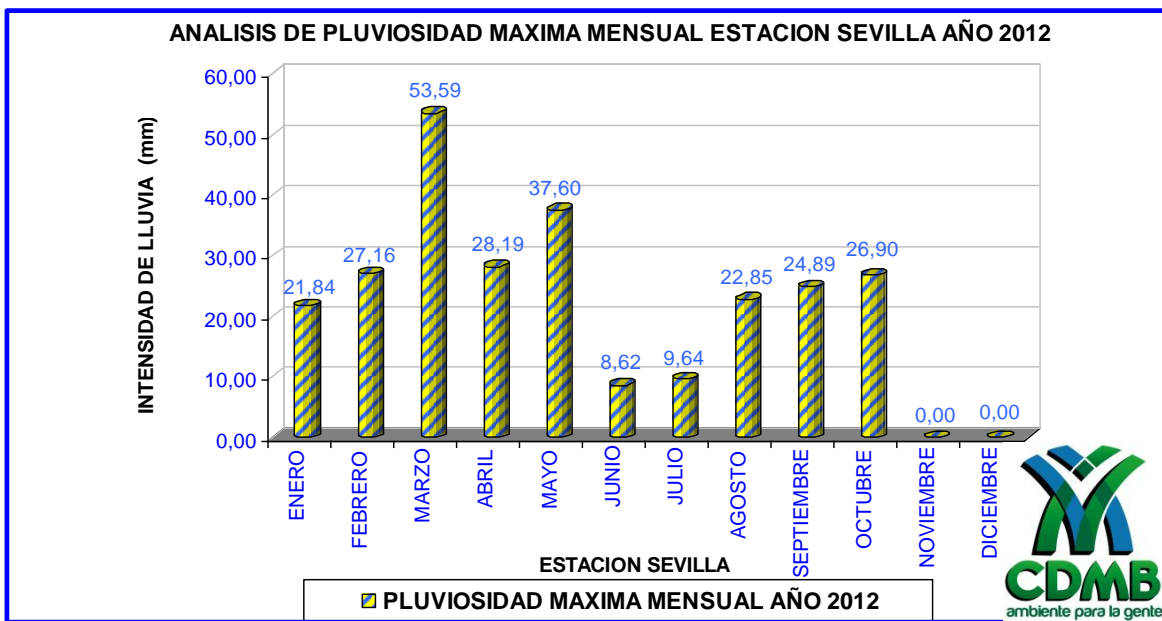


GRAFICO 3. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Sevilla.

Al final del primer semestre del año 2012 se ha registrado una baja en el nivel de precipitaciones, lo cual hace notable un periodo de transición entre la temporada lluviosa generada por el fenómeno del niño y el posible inicio del fenómeno de la niña entre a partir del mes de agosto o septiembre. En los gráficos anteriores se puede observar un comportamiento bimodal, con los meses de enero, febrero y marzo como los mas lluviosos, siendo el mes de febrero el mas lluvioso de estos con una precipitación acumulada de 979.34mm, gran parte de esta precipitación se presento los días 7, 8, 9 y 10 de febrero con 861.07mm. Este evento resulta extremo en comparación con los registros de las otras estaciones climatológicas y/o pluviométricas de la región, ya que el

mayor evento de lluvia se presento el día viernes 10 de febrero con una precipitación acumulada diaria de 259.09mm, se ha analizado y revisado este evento, llegando a la conclusión que puedo haberse presentado una lluvia convectiva sobre esta región.

✓ Estación Limnimétrica El Rasgón

Dentro del programa de mejoramiento de la red hidroclimatológica de la CDMB se ha actualizado la estación limnimétrica de el rasgón por una estación automática de niveles, la cual corresponde a un tubo limnimetrico que sirve como protección a dos equipos transductores de presión, con los cuales luego de un proceso de análisis de datos se obtiene una altura, la cual en conjunto con una campaña de aforos se llega a la curva de calibración, con lo cual se pueden obtener los datos de caudal.



Dicha estación entro a servicio el día 24 de abril, pero se continuo con los registros del limnometro hasta el mes de junio, para calibrar y comparar la nueva estación hidrométrica, se hace la salvedad que los registros de dicha estación todavía dependen de la campaña de aforos que se esta llevando a cabo en estos momentos, a continuación se presenta un grafico de los datos obtenidos hasta el momento por la estación hidrométrica.

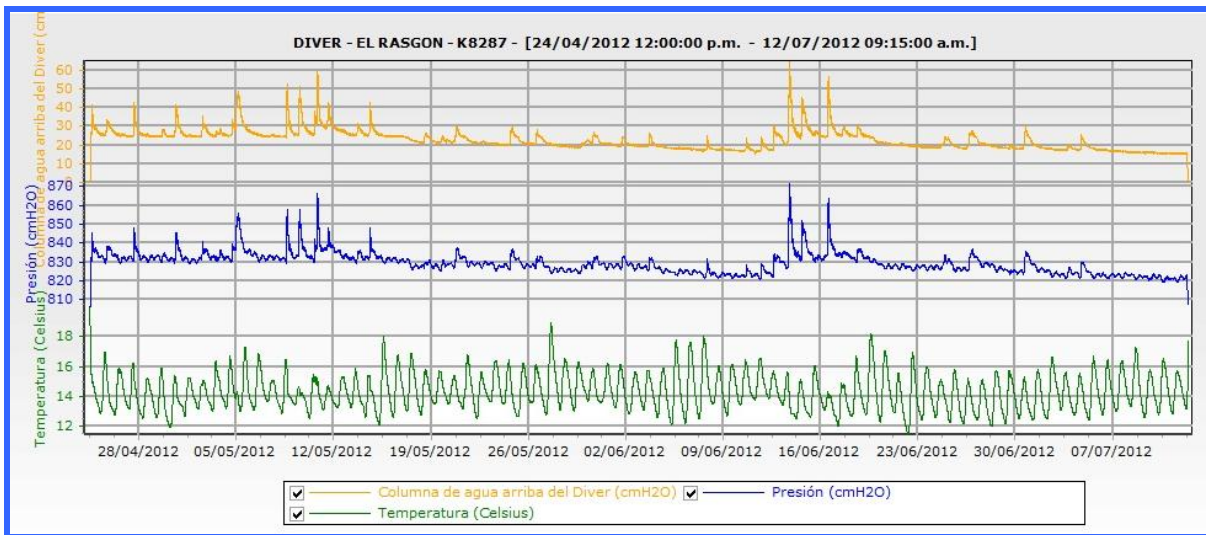


GRAFICO 5. Comportamiento columna de agua estación automática de niveles "El Rasgón".

En el gráfico anterior se observa el comportamiento de la columna de agua en la estación automática de niveles de El Rasgón, desde el día de instalación el 27 de abril de 2012 hasta el jueves 12 de julio de 2012, el comportamiento refleja una captura satisfactoria de los datos, se proyectan nuevos aforos para la construcción de la curva de calibración de esta estación y así tener una mayor certeza de los caudales que a futuro arrojarían los datos capturados.

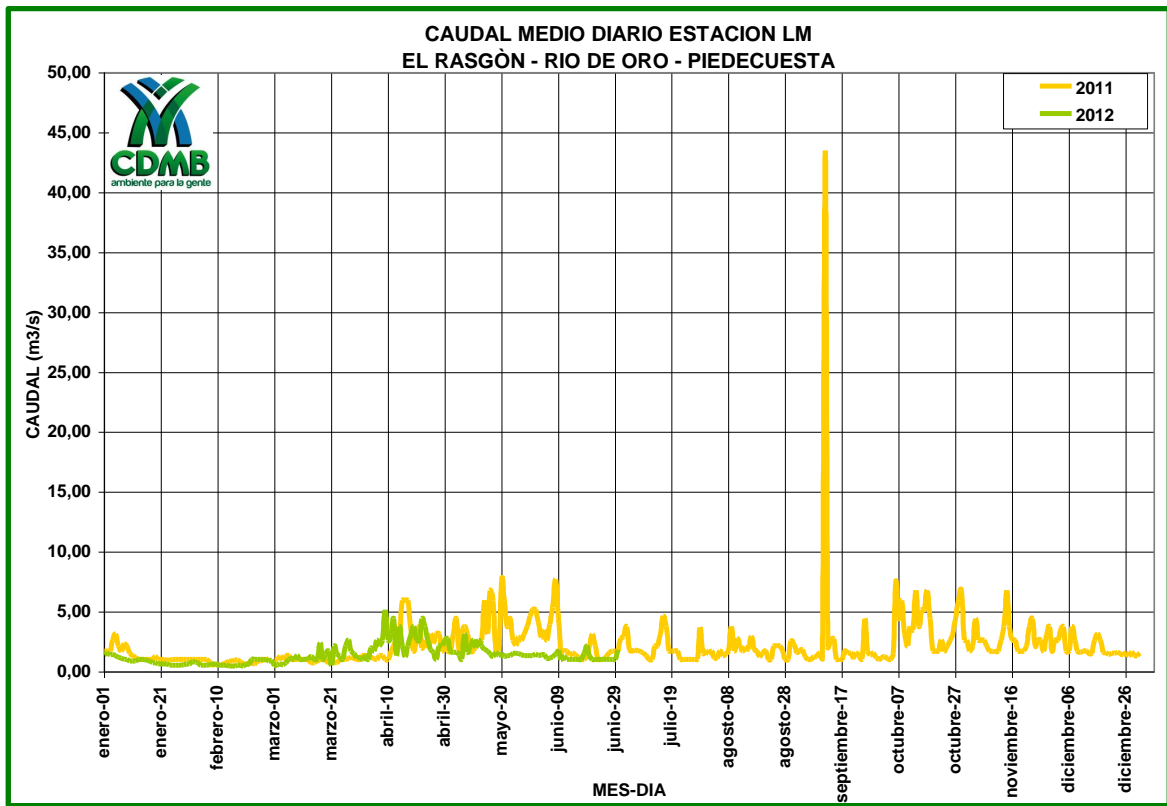


GRAFICO 6. Gráfico comparativo de caudales en los años 2011 y 2012.

La estación limnimétrica “El Rasgón Río de Oro” se ubica dentro del área correspondiente a la microcuenca del Río de Oro Alto, en esta estación hidrológica se hicieron dos tomas diarias (06:00hrs y 18:00hrs) de nivel hasta el 30 de junio de 2012, como una forma de comparar los datos obtenidos por la estación automática de niveles y de esta manera tener un punto de comparación en la obtención de los caudales generados por los transductores de presión, cabe resaltar que esta información con la que en conjunto con aforos periódicos se construye una curva de gastos para el calculo de caudales.

En el *grafico 6* se observa un comparativo de los caudales diarios calculados para el año 2011 y el primer semestre del año 2012, se observan unos valores desmesurados de caudales durante dos periodos lluviosos causados por el fenómeno del niño, para el primer semestre del año 2012 de observa un comportamiento con valores de caudal mas bajo que los registrados durante el año 2011, esto se debe al final del fenómeno del niño, el cual entro en un periodo de transición a partir del mes de mayo, viendose un periodo de recesion en el mes de julio, situación que se refleja igualmente en el *grafico 5*, donde se observa una disminución en la columna de agua, al igual que la disminución constante de las precipitaciones registradas por la estación climatológica automática de Sevilla.

Para esta estación limnimétrica el caudal promedio de los últimos cuatro (4) años ha sido de 1,622 m³/s, pero debido a el fenómeno del niño este promedio anual lleo a aumentarse hasta los 2,215 m³/s, llegando a aumentarse un 26% para el año en curso, hasta la fecha el caudal promedio para el primer semestre del año 2012 ha sido de 1,386 m³/seg.

✓ Estación Climatológica Automática Pajonal

La estación climatológica automática instalada en la vereda de Pajonal jurisdicción del municipio de Piedecuesta monitorea la parte media de la cuenca del Río de Oro, se debe destacar que esta estación entro en funcionamiento el día 29 de marzo del año 2012, aunque lleva poco tiempo en funcionamiento se ofrecen a continuación se gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

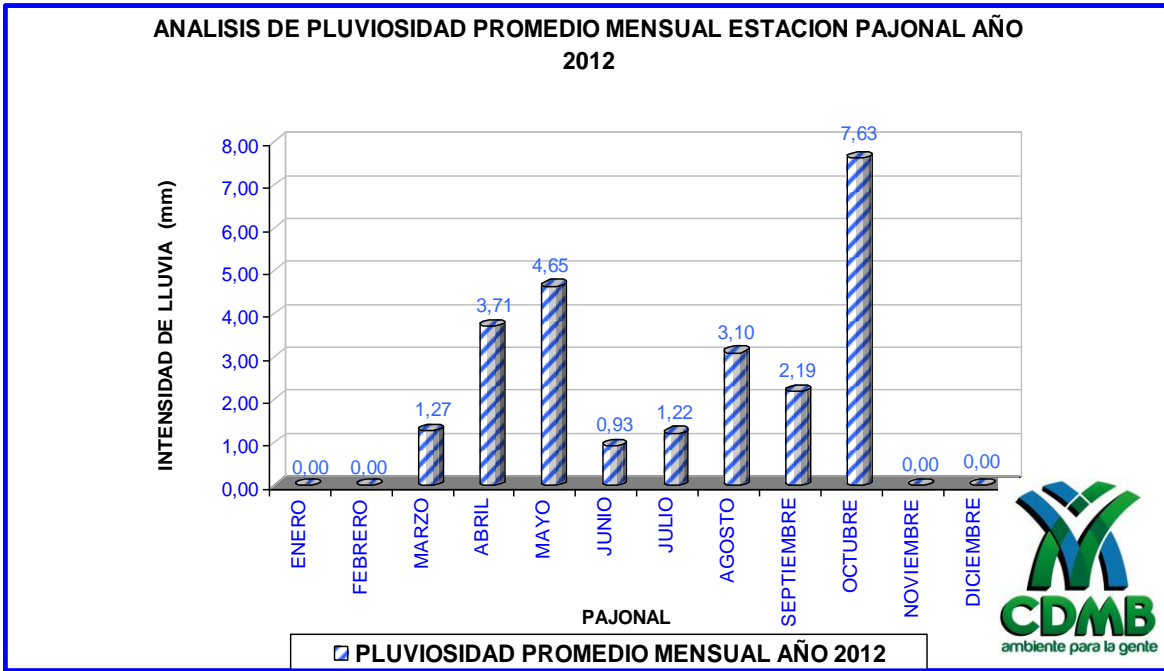


GRAFICO 7. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Pajonal-Piedecuesta.

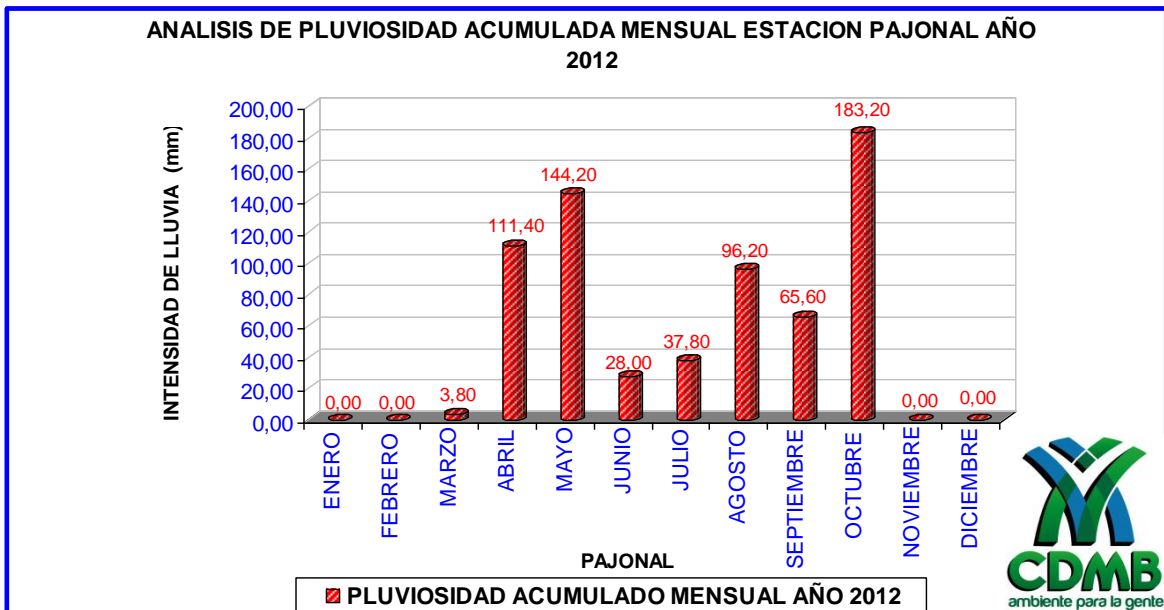


GRAFICO 8. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Pajonal-Piedecuesta

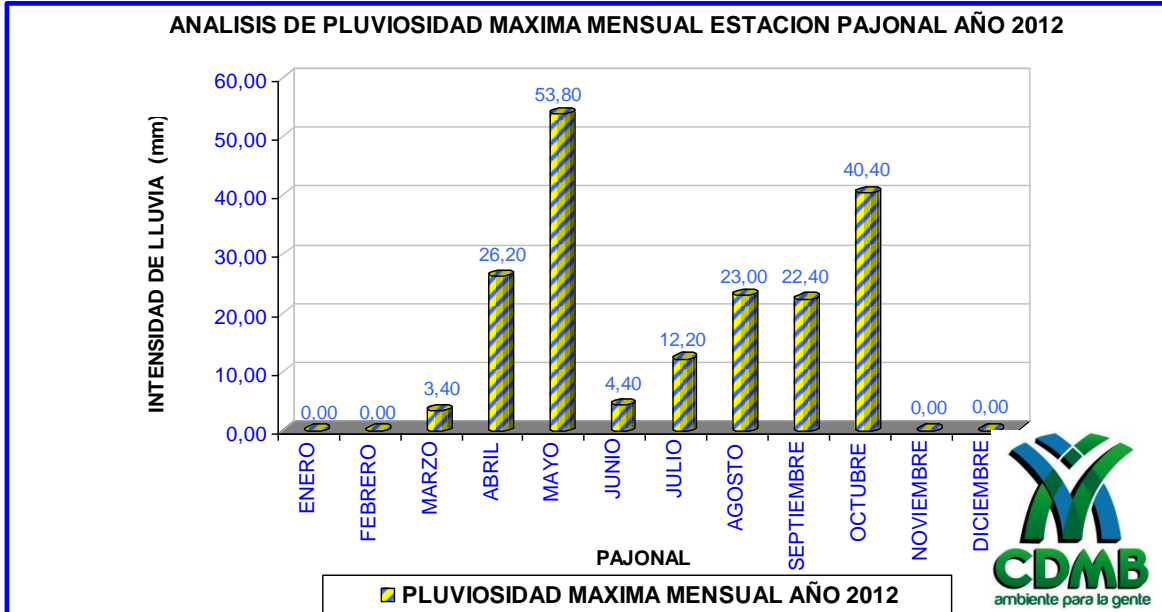


GRAFICO 9. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Pajonal-Piedecuesta

Aunque con certeza solo se puede ofrecer un análisis del segundo trimestre del año 2012, se observa que en este se ha venido presentando una disminución de las precipitaciones, marcando un periodo de transición de la época de lluviosa a un periodo de bajas precipitaciones a partir de finales del mes de mayo.

El mayor evento de lluvia registrado por esta estación se presentó el día Miércoles 23 de Mayo con una precipitación diaria acumulada de 53.8 mm, aunque un evento similar se presentó el día Sábado 5 de mayo con 53.2mm, siendo mayo hasta el momento el mes más lluvioso.

✓ Estación Limnimétrica Malpaso

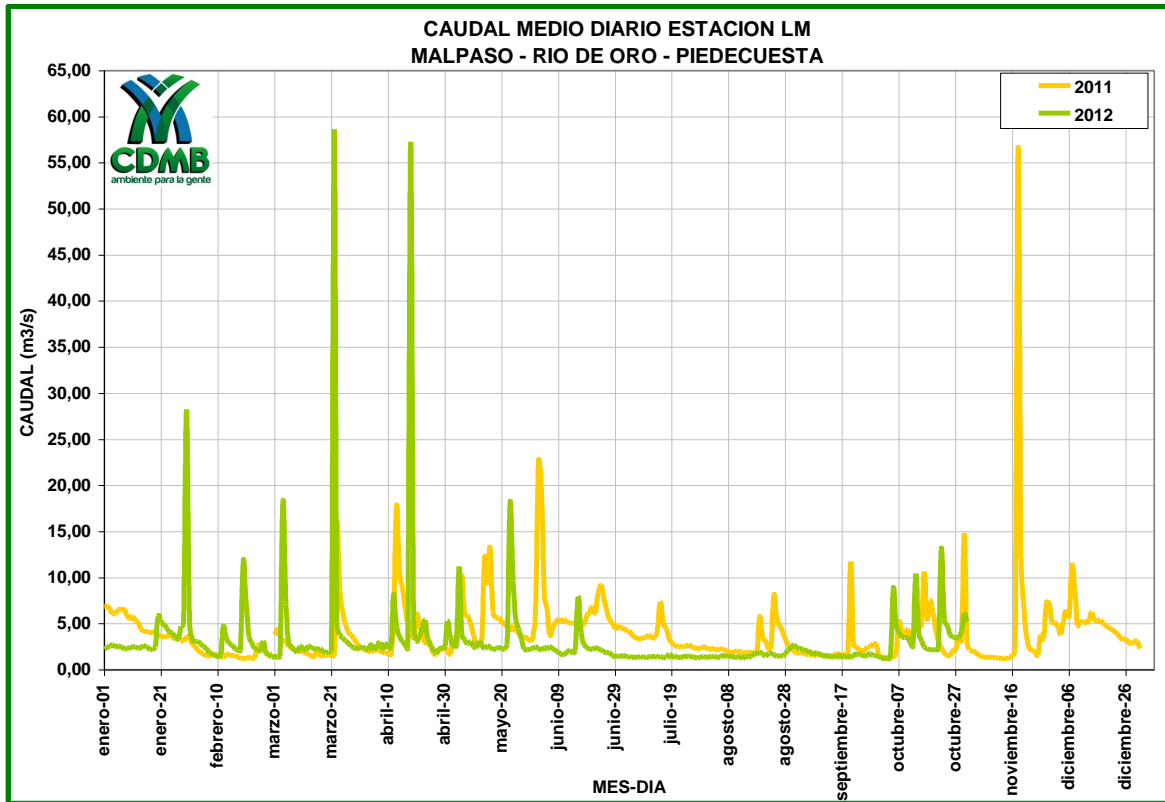


GRAFICO 10. Grafico comparativo del año 2011 y el primer semestre del año 2012.

La estación Malpaso se encuentra ubicada aguas abajo del casco urbano de Municipio de Piedecuesta. El comportamiento de los caudales calculados con los datos registrados en esta estación limnimétrica arrojan un caudal promedio de 3.958 m³/s, a excepción de unos eventos extremos, los cuales se grafican, pero se hace la salvedad que no son caudales calculados que reflejen la realidad, ya que estos se encuentran muy por encima de los rangos de extrapolación de la curva de calibración, como se puede observar en el evento presentado el día 18 de Noviembre de 2011 se registro un caudal de 56.571 m³/s (Ver grafico 10), el cual como se citaba anteriormente a pesar de no ser real, ya que se sale de los rangos aceptables de error de la curva de calibración, si registra la respuesta de la cuenca del Río de Oro al mayor evento de precipitación que se registro este año en el día 17 de Noviembre con 60.44 mm de precipitación acumulada diaria.

Se observa igualmente dos eventos similares al presentado el 18 de noviembre del año 2011, en los días 22 de marzo y 17 de abril del año 2012, los cuales reflejan caudales de 58.6 y 57.2 m³/s, que están muy por encima de los rangos de error aceptable de la curva de calibración de esta estación, pero que reflejan la respuesta de la cuenta alta y media del Río de Oro en esos días en particular.

El caudal promedio diario registrado en los últimos cuatro (4) años en la estación hidrométrica "Malpaso" ha sido de 3.456 m³/seg., los registros realizados durante todo el año 2011 arrojan un caudal promedio diario de 3.958 m³/s, y en lo que va corrido del año

2012 es de 3.491 m³/s, viéndose una disminución respecto al año anterior, lo que refleja el periodo de transición de una época muy lluviosa del fenómeno de la niña a l fenómeno del niño, el cual se caracteriza por su bajo nivel de precipitaciones.

✓ Estación Limnimétrica Proandes

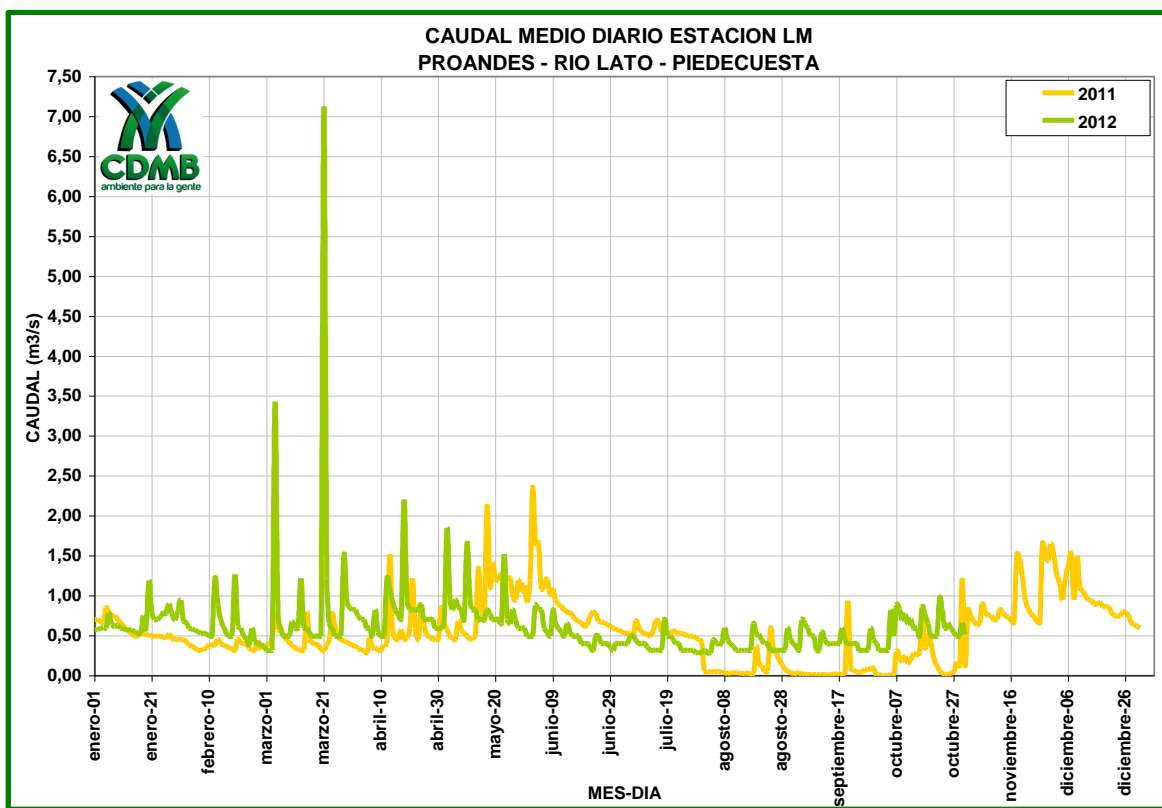


GRAFICO 11. Grafico comparativo Estación Proandes de los años 2011 y 2012.

La estación Proandes se encuentra ubicada aguas abajo del casco urbano de Municipio de Piedecuesta, esta estación monitorea la corriente del Río Lato antes de su confluencia con el Río de Oro. El comportamiento de los caudales calculados con los datos registrados en esta estación limnimétrica es levemente superior a los registrados durante el año 2011, con dos eventos extremos presentados durante el final del mes marzo y el mes abril, meses en los cuales los niveles de precipitaciones alcanzaba su pico máximo del primer semestre del año.

La constante en las corrientes del área de jurisdicción de la CDMB durante el primer semestre del año 2012 es el descenso de los caudales desde el mes de mayo, esta corriente no ha presentado mayores variaciones, siendo una corriente de variabilidad leve.

El caudal promedio diario registrado en los últimos cuatro (4) años en la estación hidrométrica “Malpaso” ha sido de 0.550 m³/seg., los registros realizados durante el primer semestre del año 2012 arrojan un caudal promedio diario de 0.67 m³/seg., el cual muestra que la variación de caudales respecto a los años anteriores es de un 17%.

1.2.2 CORRIENTE - RIO FRIO

✓ Estación Climatológica Automática del Club Campestre

La estación climatológica automática instalada en el Club Campestre jurisdicción del municipio de Floridablanca monitorea la parte media de la cuenca del Río Frío, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

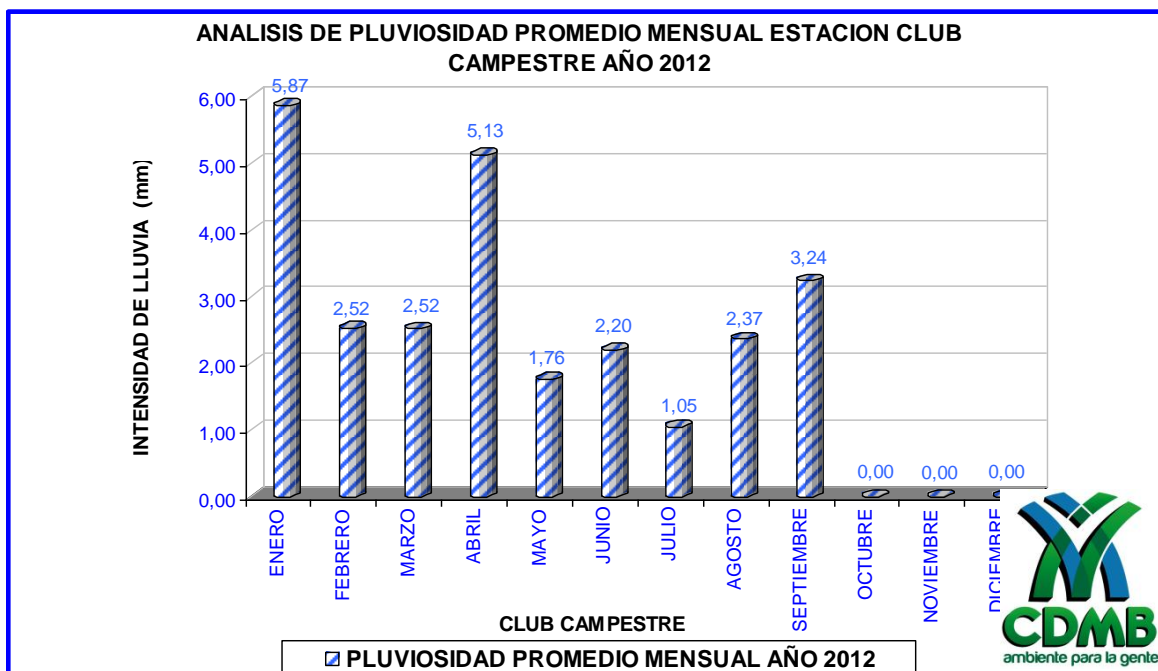


GRAFICO 12. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Club Campestre

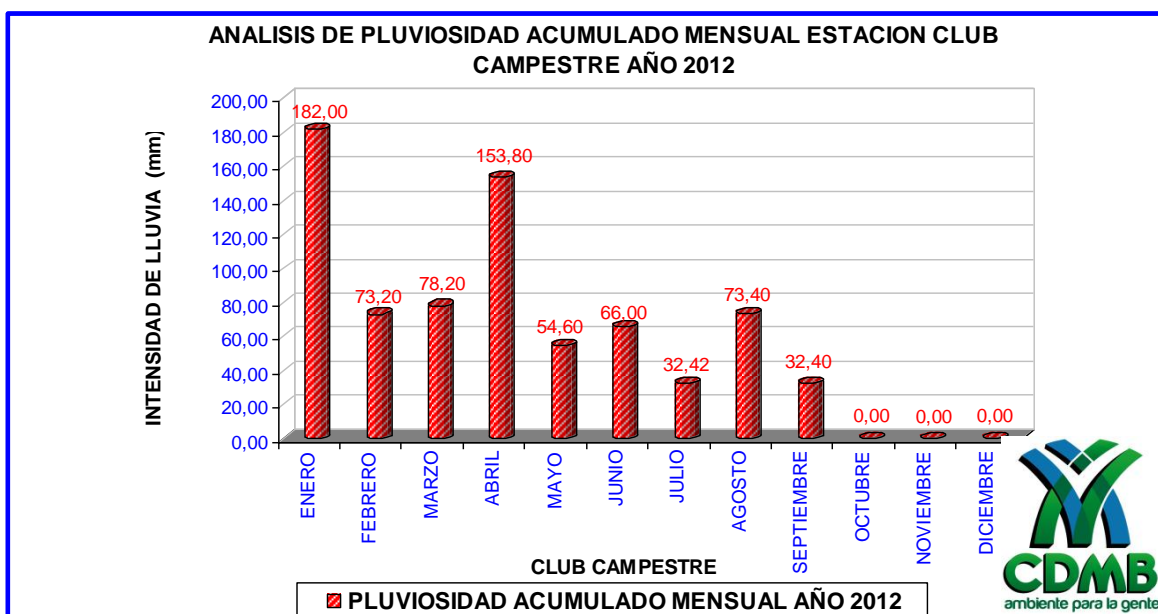


GRAFICO 13. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Club Campestre

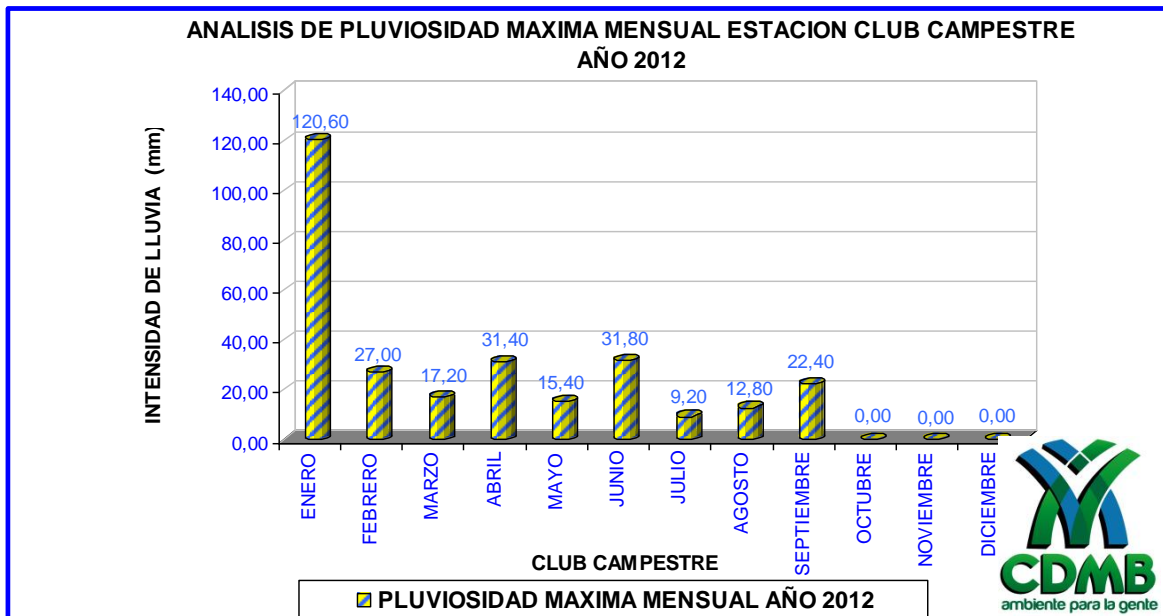


GRAFICO 14. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Club Campestre.

La región monitoreada por la estación climatológica automática ubicada en el club campestre de la ciudad de Floridablanca, monitorea la parte media de la cuenca del Río Frío. Al igual que ha sido la constante en las otras estaciones climatológicas se registra un nivel de precipitaciones elevado a mediados del año 2011, siendo para el área monitoreada por esta estación Octubre el mes mas húmedo del año con una precipitación acumulada de 236.42 mm, seguido de los meses de Junio Y Septiembre con 154.6 mm y 119.8 mm respectivamente, se aprecia dos breves periodos secos. El mes mas seco del año fue Febrero con una precipitación acumulada de 80.4 mm.

El mayor evento de lluvia durante el año se presento el día Jueves 13 de Octubre con una precipitación diaria acumulada de 79.2 mm.

✓ **Estación Limnigráfica La Esperanza - Río Frío**

Dentro del programa de mejoramiento de la red hidroclimatológica de la CDMB se ha instalado una estación automática de niveles antes de la bocatoma de la planta de tratamiento del acueducto de Floridablanca, en la finca la Esperanza propiedad de la CDMB, la cual, al igual que la estación de El Rasgón corresponde a un tubo limnimetrice que sirve como protección a dos equipos transductores de presión, con los cuales luego de un proceso de análisis de datos se obtiene una altura, la cual en conjunto con una campaña de aforos se llegara a una curva de calibración, con lo cual se pueden obtener los datos de caudal.



GRAFICO 15. Ubicación en terreno de la nueva estación automática de niveles “El Rasgón”.

Dicha estación entro a servicio el día 24 de abril, pero se continuo con los registros del limnómetro hasta el mes de junio, para calibrar y comparar la nueva estación hidrométrica, se hace la salvedad que los registros de dicha estación todavía dependen de la campaña de aforos que se esta llevando a cabo en estos momentos, a continuación se presenta un grafico de los datos obtenidos hasta el momento por la estación hidrométrica.

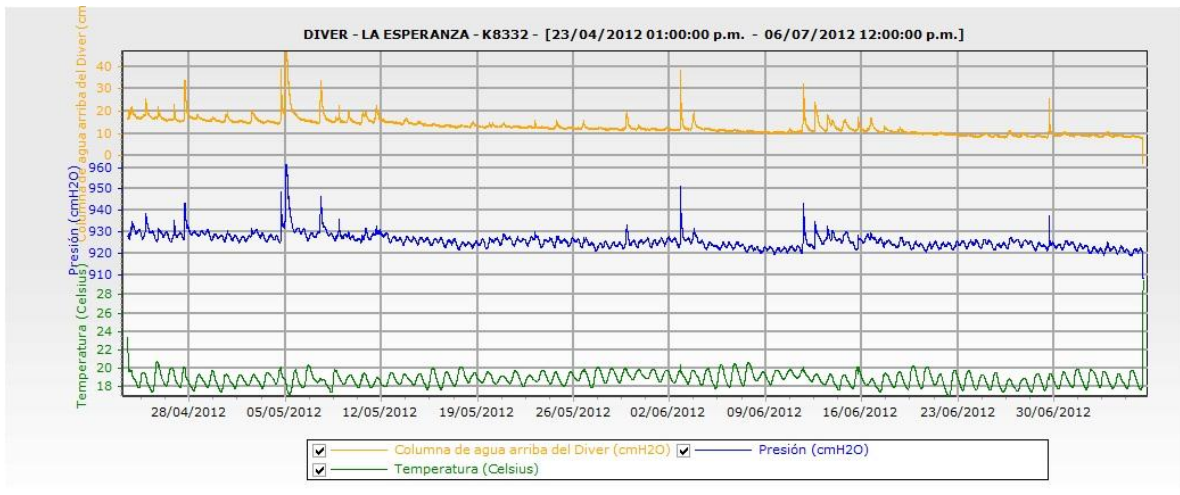


GRAFICO 16. Comportamiento columna de agua estación automática de niveles “La Esperanza”.

En el grafico anterior se observa el comportamiento de la columna de agua en la estación automática de niveles de La Esperanza, desde el día de instalación el 23 de abril de 2012 hasta el viernes 06 de julio de 2012, el comportamiento refleja una captura satisfactoria de

los datos, se proyectan nuevos aforos para la construcción de la curva de calibración de esta estación y así tener una mayor certeza de los caudales que a futuro arrojarían los datos capturados.

✓ Estación Limnimétrica Caneyes

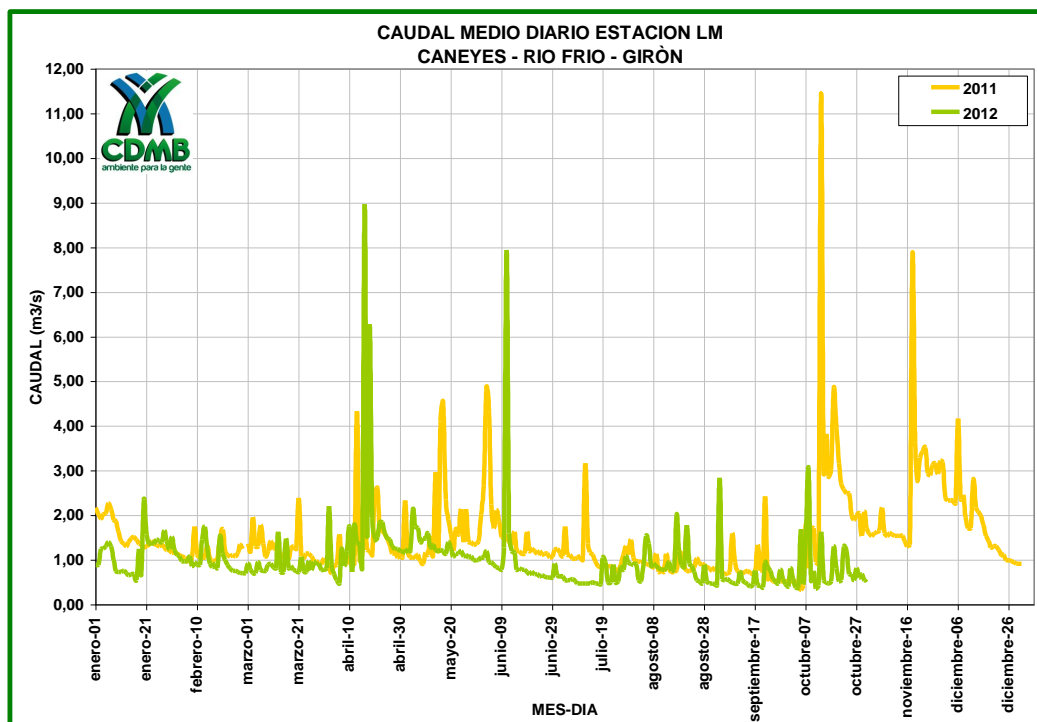


GRAFICO 17. Grafico comparativo Estación Caneyes de los años 2010 y 2011

La estación limnimétrica de caneyes, la cual monitorea los niveles del Río Frío, muestra un comportamiento estable, muy similar al año inmediatamente anterior, se observa un periodo de registro de grandes caudales durante el mes de abril, llegándose a registrar dos eventos extremos los días 16 y 18, con caudales de 8.9 y 6.3 m³/s respectivamente, debido a que el día lunes 16 de abril se presentó una lluvia de 28.2mm, dicha precipitación fue registrada por la estación climatológica automática del Club Campestre.

Para la cuenca del Río Frío uno de los meses más húmedos fue el mes de enero con 182mm de precipitación acumulada mensual, seguido por el mes de abril con 153.8mm (Ver Grafico 13), situación que se ve reflejada en los caudales calculados para esta corriente.

El caudal promedio diario registrado para el año 2011 en la estación hidrométrica "Caneys" fue de 1,495 m³/s. El caudal promedio para el año 2012 fue calculado en 1.187 m³/s, reduciéndose en un 20% respecto al caudal promedio del año anterior, ya que se observa que a pesar que los eventos extremos han aumentado este semestre respecto al semestre inmediatamente anterior, el caudal promedio es mas bajo, inclusive

se presenta una tendencia de disminución de caudal a partir del mes de mayo, esto debido al periodo de transición de la temporada lluviosa que se presentó en la región desde el año pasado.

1.2.3 CORRIENTE - RIO SURATA

✓ Estación Climatológica Automática de Lago Alto

La estación climatológica automática instalada en la vereda Lago Alto jurisdicción del municipio de Surata monitorea la parte alta del la cuenca del Surata, es la estación climatológica mas alta a 2600 msnm, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

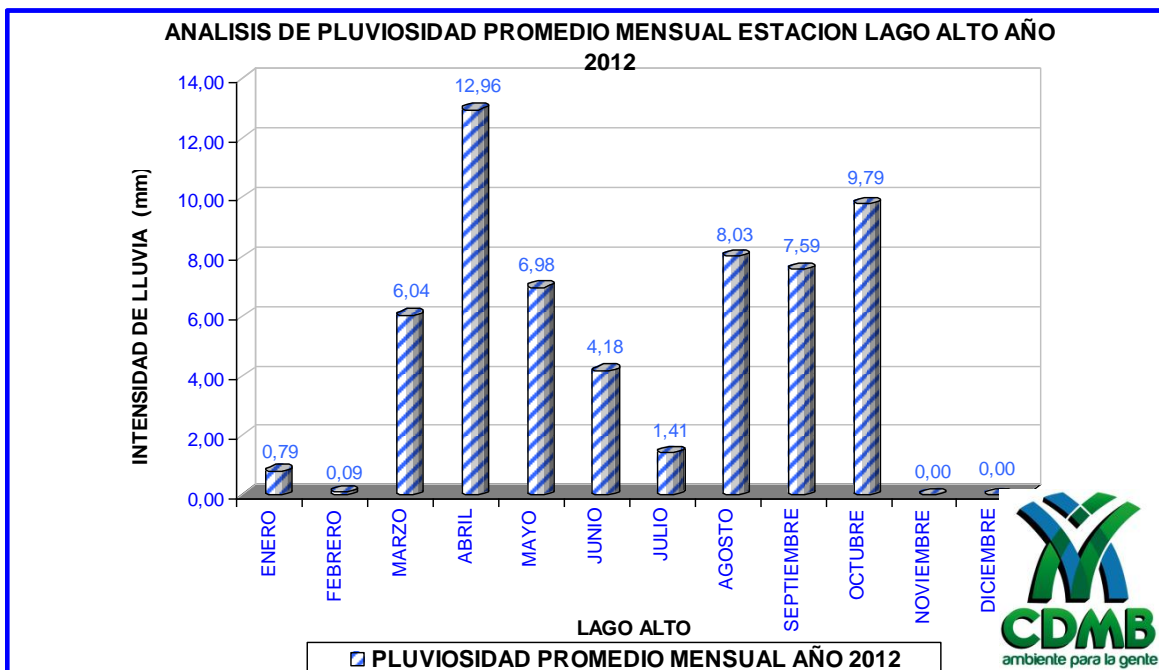


GRAFICO 18. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Lago Alto - Surata

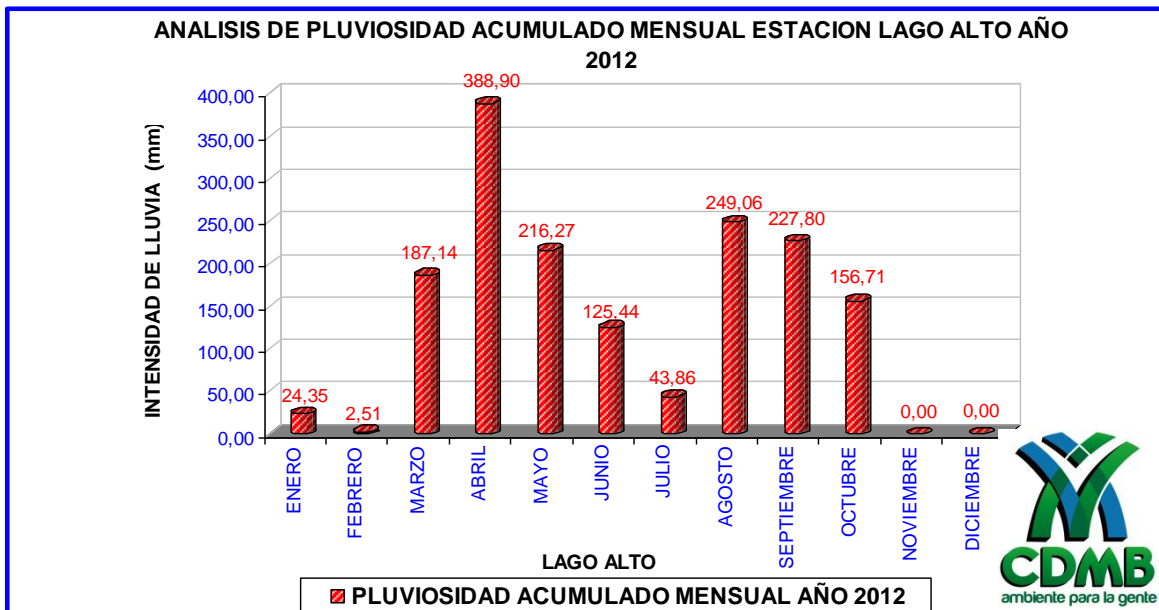


GRAFICO 19. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Lago Alto - Surata.

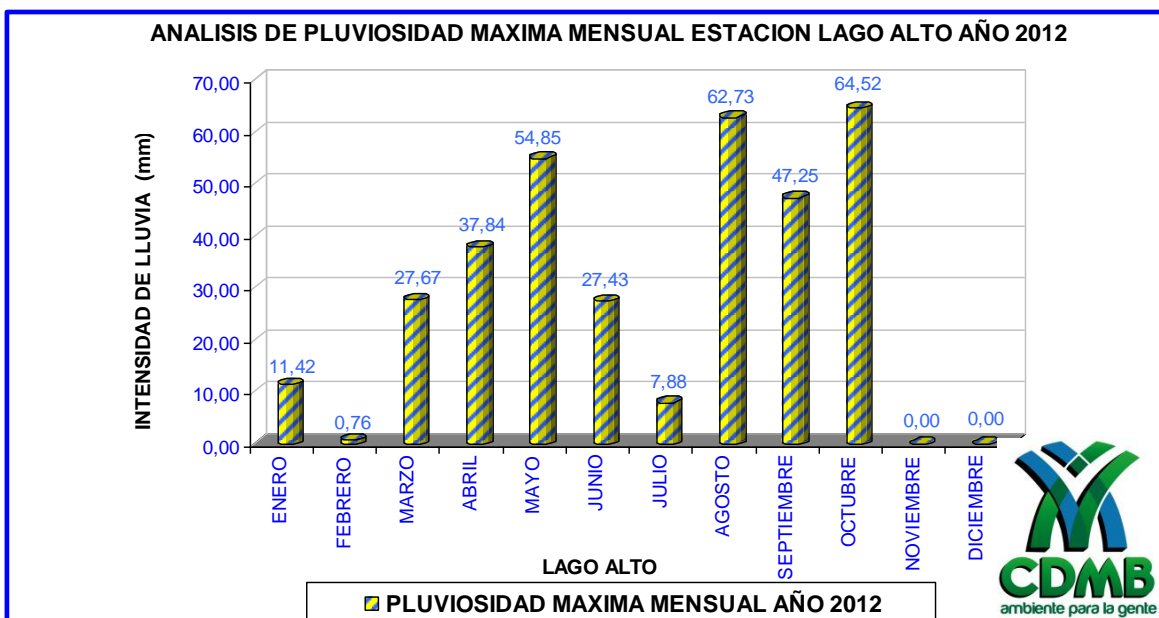


GRAFICO 20. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Lago Alto Sevilla.

La estación climatológica de Lago Alto registró un periodo seco durante el mes de febrero del año 2012, aumentando paulatinamente las precipitaciones, encontrando su cenit en el mes de abril con 388.90mm, siendo este el mes mas húmedo de lo que va corrido del año, se debe destacar el descenso de la lluvias desde finales del mes de mayo, describiendo un comportamiento bimodal de lluvias, reactivándose nuevamente en el mes de agosto.

El mayor evento de lluvia durante el primer semestre del año se presentó el día Martes 8 de Mayo con una precipitación diaria acumulada de 54.85mm; aunque los niveles de

precipitaciones este año son superiores a los del resto de las regiones del area de jurisdicción de la CDMB, estos han sido un 7% inferiores a los que se presentaron el año inmediatamente anterior.

✓ Estación Climatológica Automática El Roble

La estación climatológica automática instalada en la vereda El Roble jurisdicción del municipio de Charta monitorea la parte alta del la cuenca del Río Charta importante afluente del Río Suratá, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

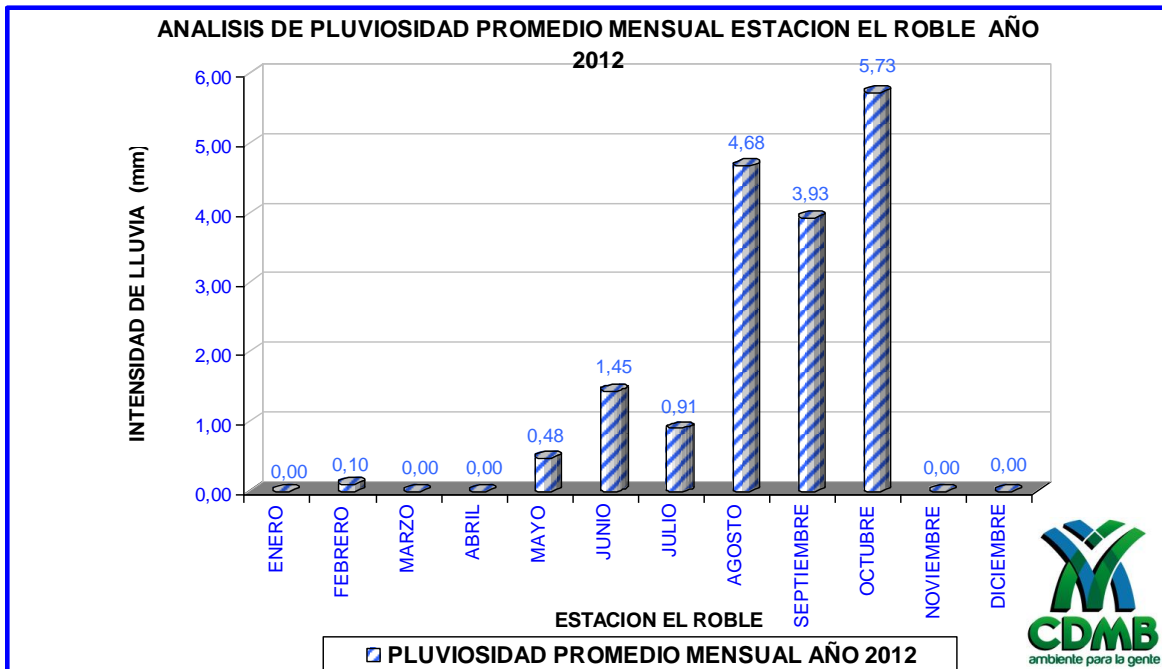


GRAFICO 21. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica El Roble - Charta.

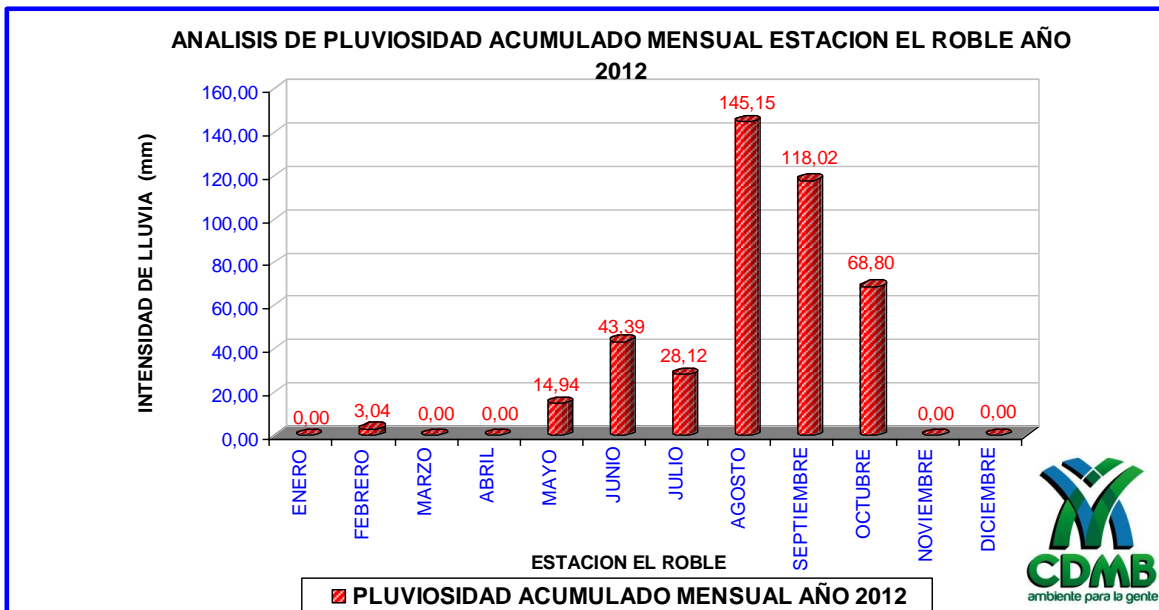


GRAFICO 22. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica El Roble - Charta.

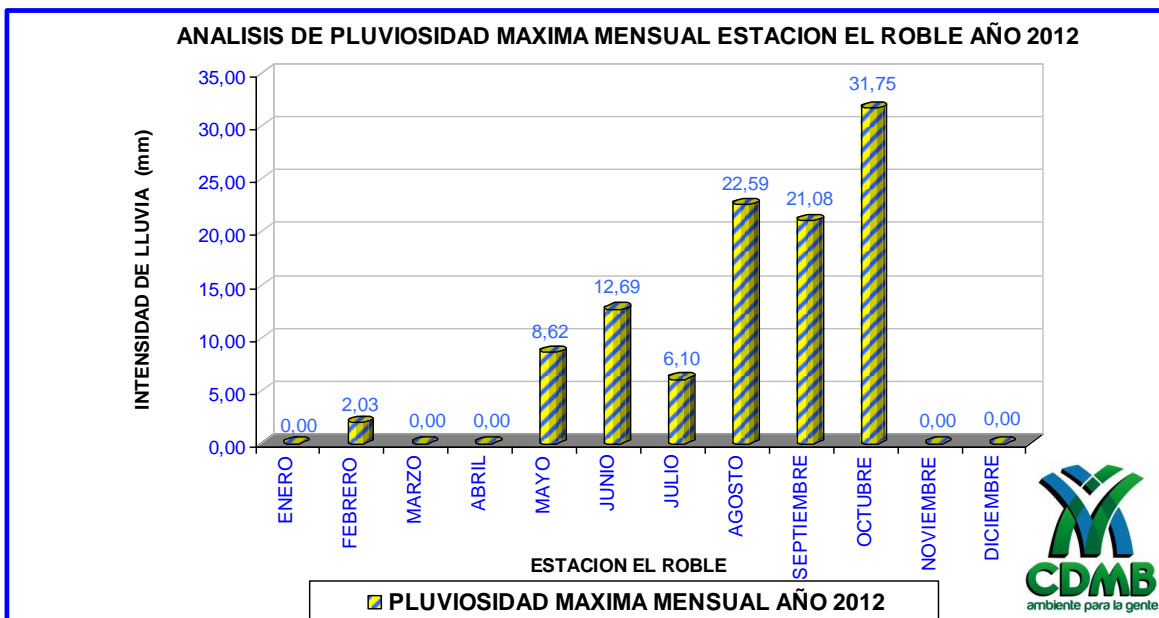


GRAFICO 23. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica El Roble - Charta.

La estación climatológica automática de El Roble, sufrió una avería del sensor de precipitación durante gran parte del mes de abril, el cual fue corregido, se observa que los registros de precipitación son muy bajos respecto a los registros de las demás estaciones climatológicas del área de jurisdicción, el registro de los datos mostrados considerados como validos empiezan desde mediados del mes de mayo, ya que se tuvieron que hacer comparativos de los datos para dar certeza de estos.

Como se observa en los anteriores gráficos del segundo trimestre del año 2012, el mes de mayo y junio son meses de transición de una época considerada lluviosa, entrando en un

periodo de recesión leve en el mes de julio, también se debe tener en cuenta que a pesar de la ubicación de esta región en una zona de montaña, históricamente se ha tenido que las precipitaciones para esta parte de la cuenca del Río Surata (Charta) son aproximadamente un 25% menores que las presentadas en la región del municipio de Surata, sin embargo no dejan de ser importantes debido al volumen que cayo sobre esta región durante el segundo trimestre del año en curso

El mayor evento de lluvia durante el segundo trimestre del año se presento el día Jueves 14 de junio con una precipitación diaria acumulada de 12.69 mm, inferior en comparación con otros eventos máximos presentados en otros puntos de el área de jurisdicción de la CDMB, pero que marca una pauta sobre la baja precipitación sobre esta región.

✓ Estación Limnimétrica Uña De Gato

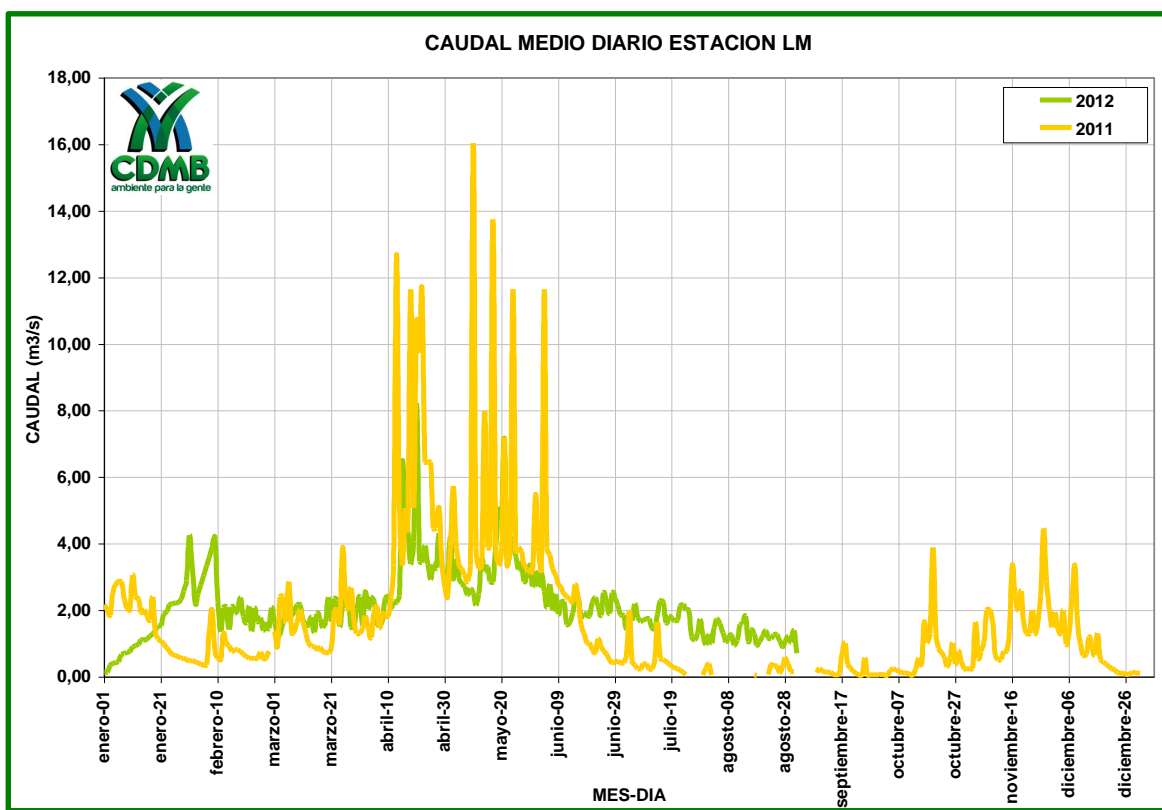


GRAFICO 24. Grafico comparativo de los años 2010 y 2011 Estacion Limnimétrica Uña de Gato.

Esta estación limnimétrica monitorea la parte alta del Río Surata, antes del casco urbano del municipio del mismo nombre, los mayores caudales se registraron durante el segundo trimestre del año 2012, resultado esperado, ya que existió un periodo muy lluvioso a mediados del mes de mayo, registrando un periodo de disminucion hacia los meses de junio y julio.

Se presento un periodo seco durante el segundo mes del año 2012, situación que nuevamente se ha venido a presentar en el mes de junio, en el cual se nota una leve caída en las precipitaciones.

Se tiene información de lecturas limnimétricas desde el mes de Enero hasta el mes de Julio, con los datos actuales se ha calculado un caudal promedio de diario de 1.719 m³/seg. Pero en la grafico 19 se observa que han eventos de lluvia que han llevado los caudales hasta casi los 15 m³/s.

1.2.4 CORRIENTE - RIO NEGRO

✓ Estación Limnimétrica Brisas

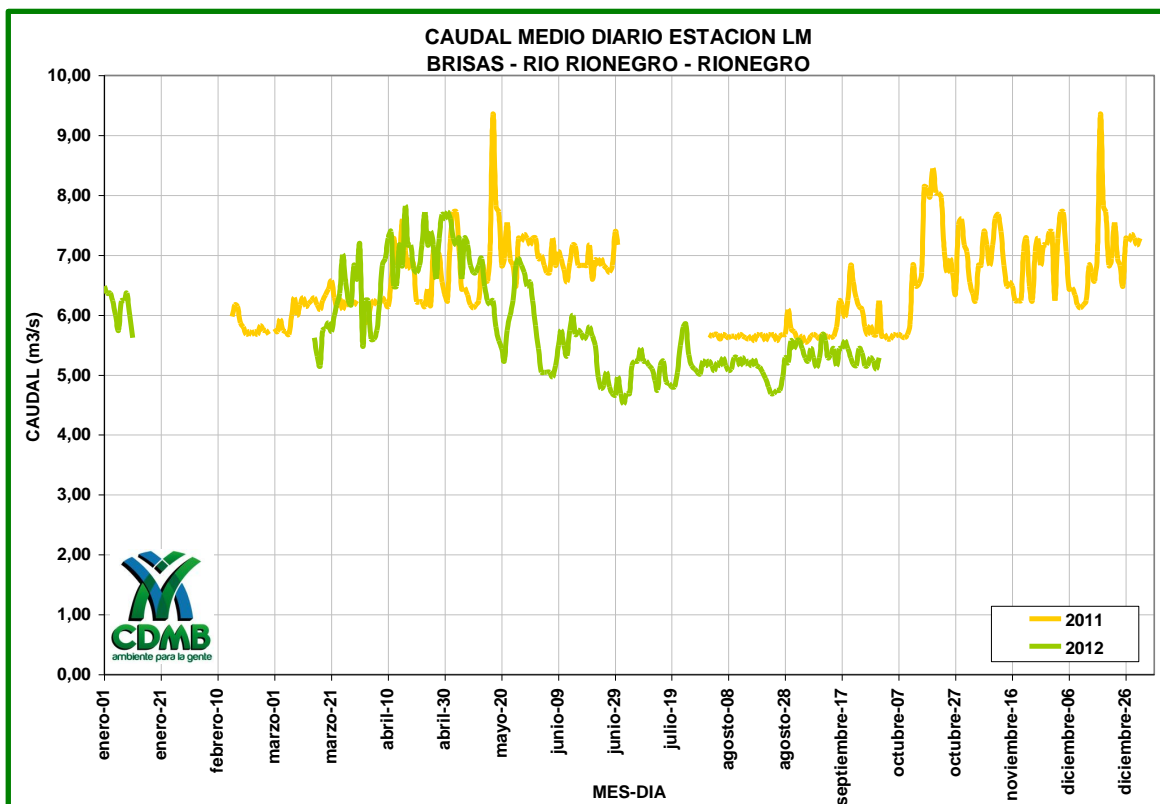


GRAFICO 25. Grafico comparativo de los años 2011 y 2012 Estación Limnimétrica Brisas.

En la grafica Nº 23 se observa una comparación entre los caudales Del año 2011 y el año 2012, calculado por la curva de gastos gracias a las lecturas limnimétricas diarias realizadas por el observador de la estación, sin embargo por los grandes caudales presentados en esta corriente, estos debido al gran volumen de precipitaciones en la parte alta de la cuenca del Río Rionegro, el limnimetro fue dañado en mas de una ocasión, no permitiendo el registro de los meses de enero y parte de febrero.

Sin embargo la tendencia de un periodo seco durante mediados del mes de mayo se hace evidente, viéndose una disminución constante en los caudales medios diarios calculados.

Se obtuvo un caudal promedio diario de 6.455 m³/seg para el año 2011, en comparación el caudal promedio para el primer semestre del año 2012 es de 5.988m³/seg.

1.2.5 MUNICIPIO EL PLAYON

✓ Estación Climatológica Automática Betania-Madroño

La estación climatológica automática instalada en el corregimiento de Betania jurisdicción del municipio El playón monitorea la parte alta del la microcuenca El Pino, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

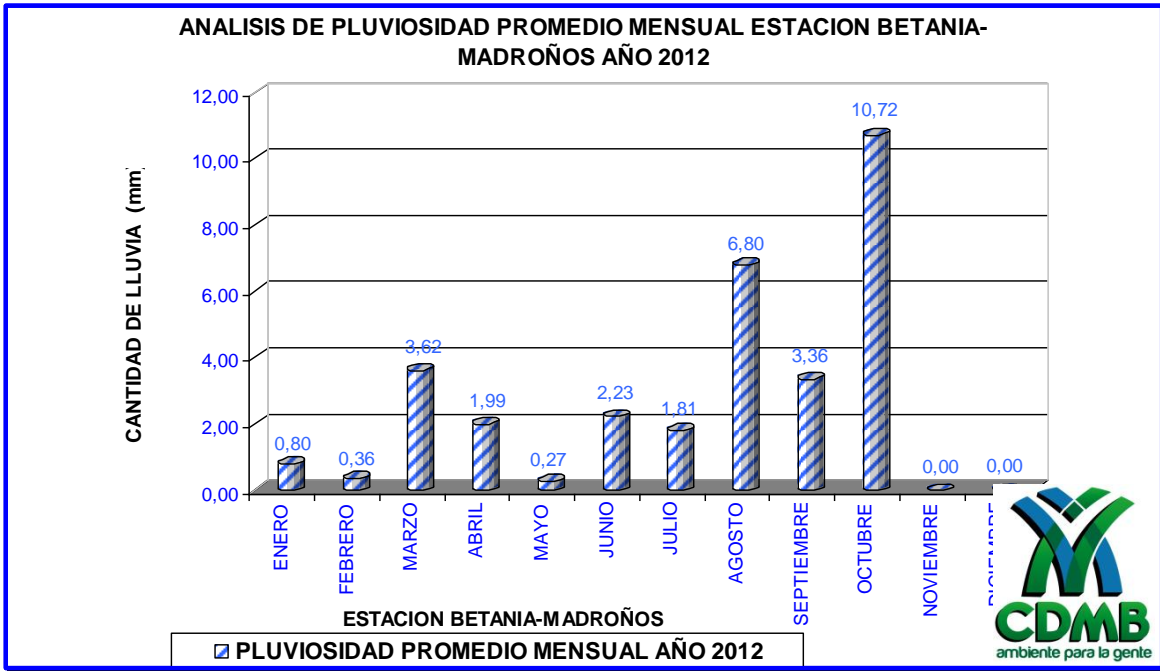


GRAFICO 26. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón.

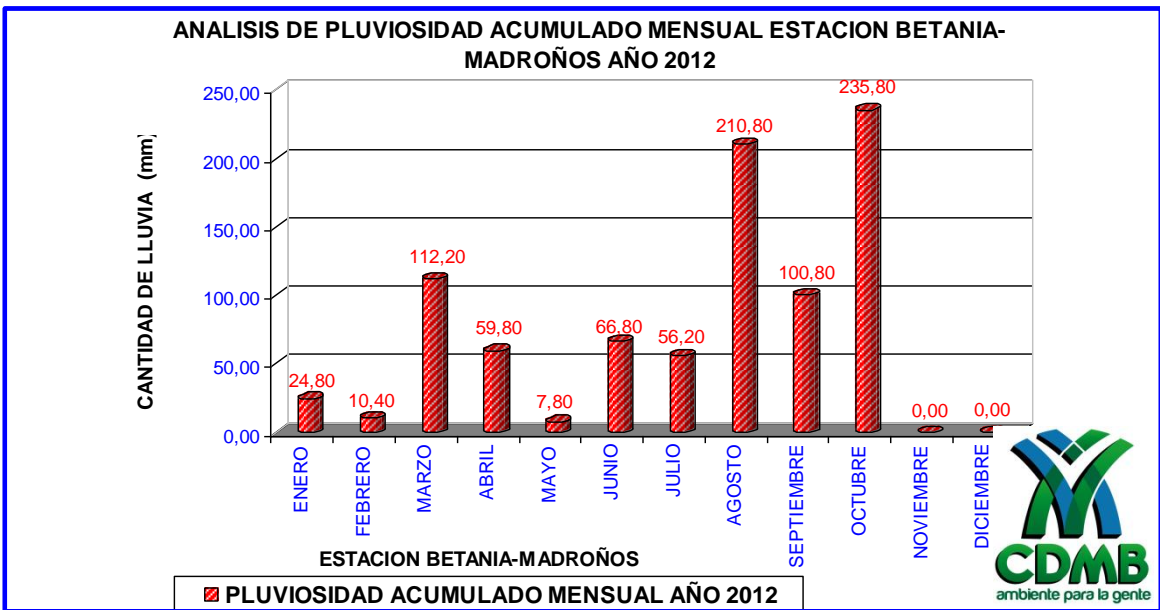


GRAFICO 27. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón

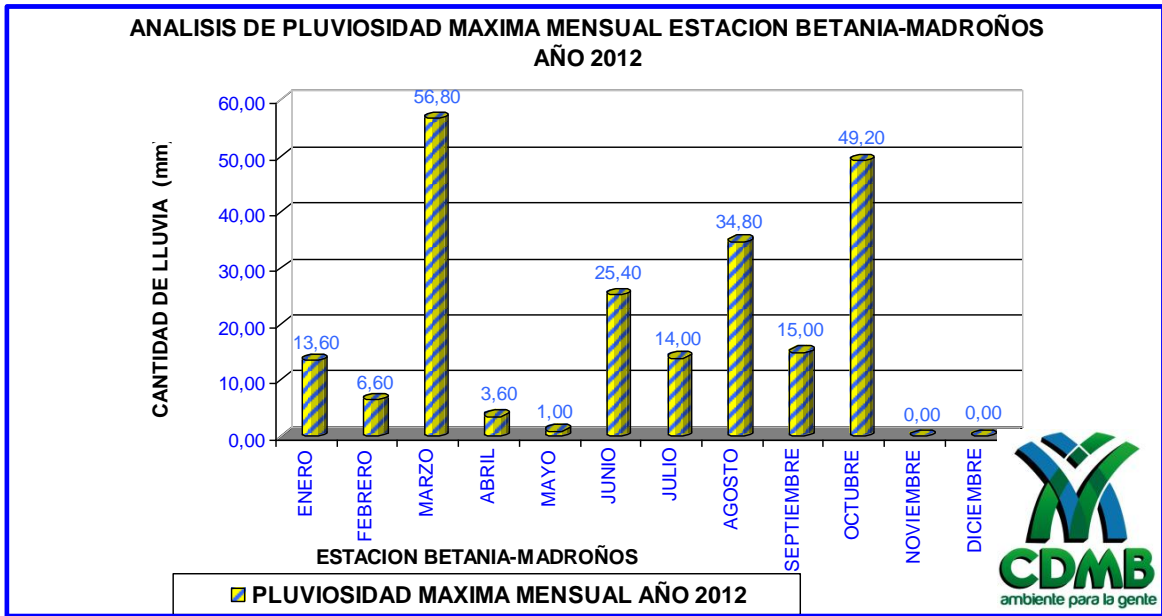


GRAFICO 28. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón

La parte alta de la cuenca de la Quebrada Madroño, importante contribuyente del Río Playonero es monitoreada por la estación climatológica automática de Betania-Madroño, la tendencia de las precipitaciones sobre esta región del área de jurisdicción de la CDMB permite ver un comportamiento bimodal de las lluvias, con un periodo moderadamente lluvioso a principio del año, para después reducirse levemente desde el mes de mayo a la fecha. El mes mas húmedo fue Marzo, con una precipitación mensual acumulada de 112.2 mm.

El mayor evento de lluvia durante el año se presentó el día Lunes 26 de Marzo con una precipitación diaria acumulada de 56.8 mm.

✓ Estación Climatológica Automática Sena Aguascalientes

La estación climatológica automática instalada dentro del predio del Sena en la vereda Aguascalientes jurisdicción del municipio de El Playón monitorea la parte media de la cuenca del Río Playonero, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

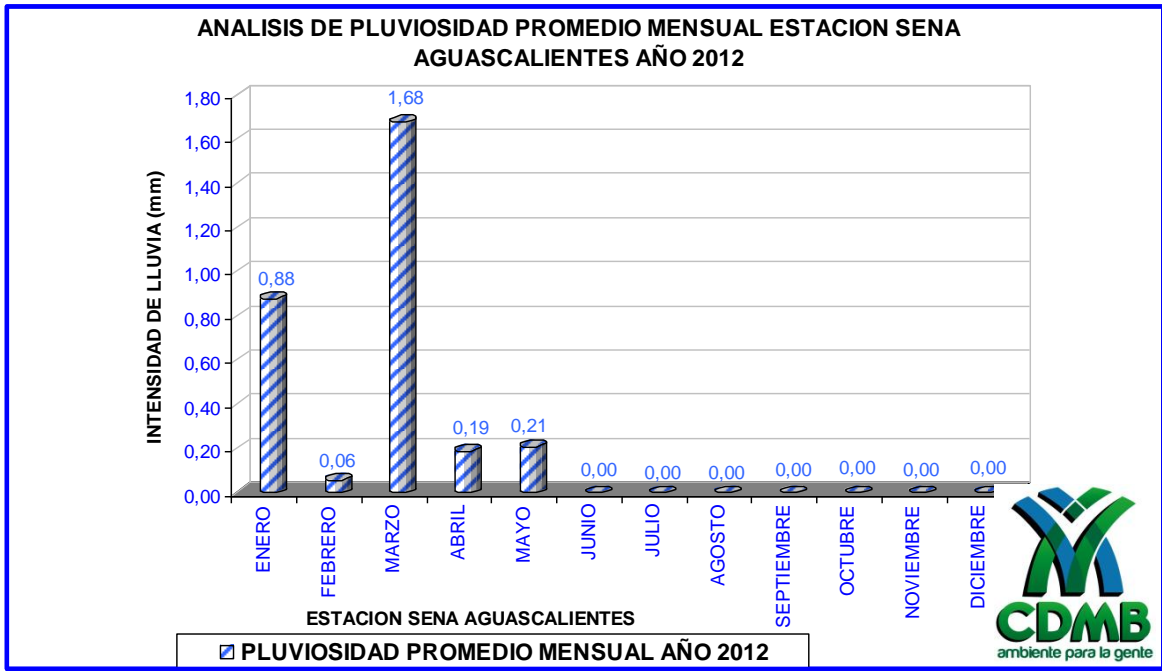


GRAFICO 29. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Sena Aguascalientes - El Playón

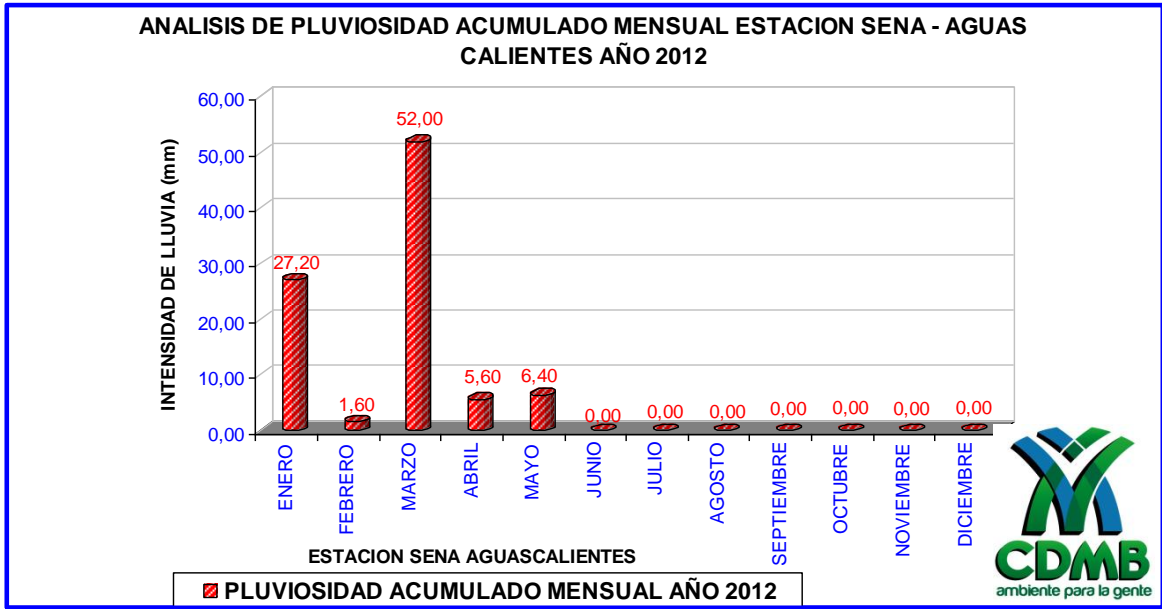


GRAFICO 30. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Sena Aguascalientes - El Playón.

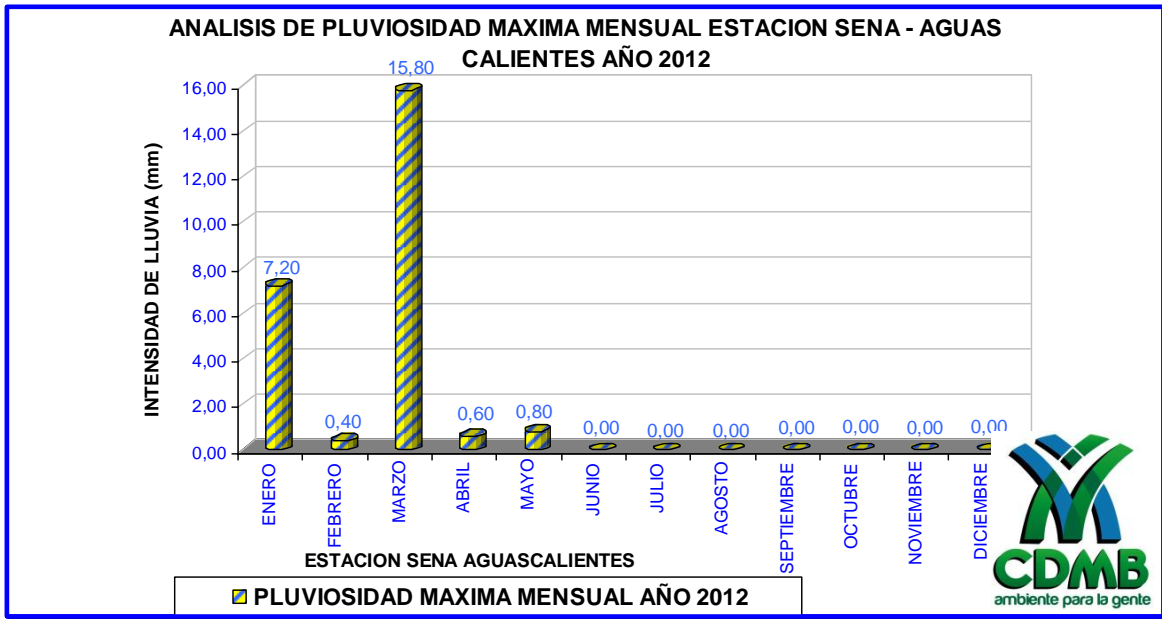


GRAFICO 31. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Sena Aguascalientes - El Playón.

La parte media de la cuenca de Río Playonero, es monitoreada por la estación climatológica automática de Sena Aguascalientes, se observa un bajo nivel de precipitaciones sobre esta región, el mes más húmedo fue Marzo, con una precipitación mensual acumulada de 52.00mm, representando una reducción del 300% respecto al mes de marzo del año 2011, ya que en dicho mes se presentó una precipitación acumulada de 171.00mm.

El mayor evento de lluvia durante el primer semestre del año se presentó el día Lunes 26 de Marzo con una precipitación diaria acumulada de 15.8 mm.

1.2.6 MUNICIPIO DE GIRÓN

✓ Estación Climatológica Automática Humedal - Pantano

La estación climatológica automática instalada La Vereda de El Pantano jurisdicción del municipio de El Girón monitorea la parte alta de la cuenca de La Quebrada La Angula, a continuación se muestran gráficos con los análisis pluviométricos hechos a esta estación.

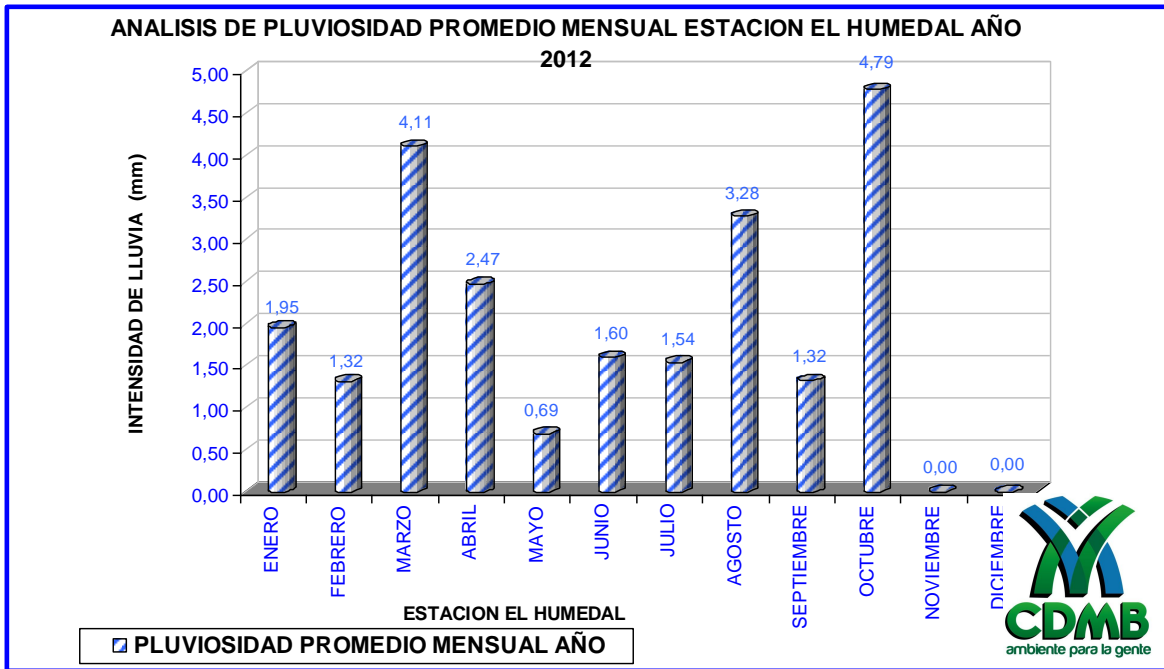


GRAFICO 32. Pluviosidad Promedio Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón

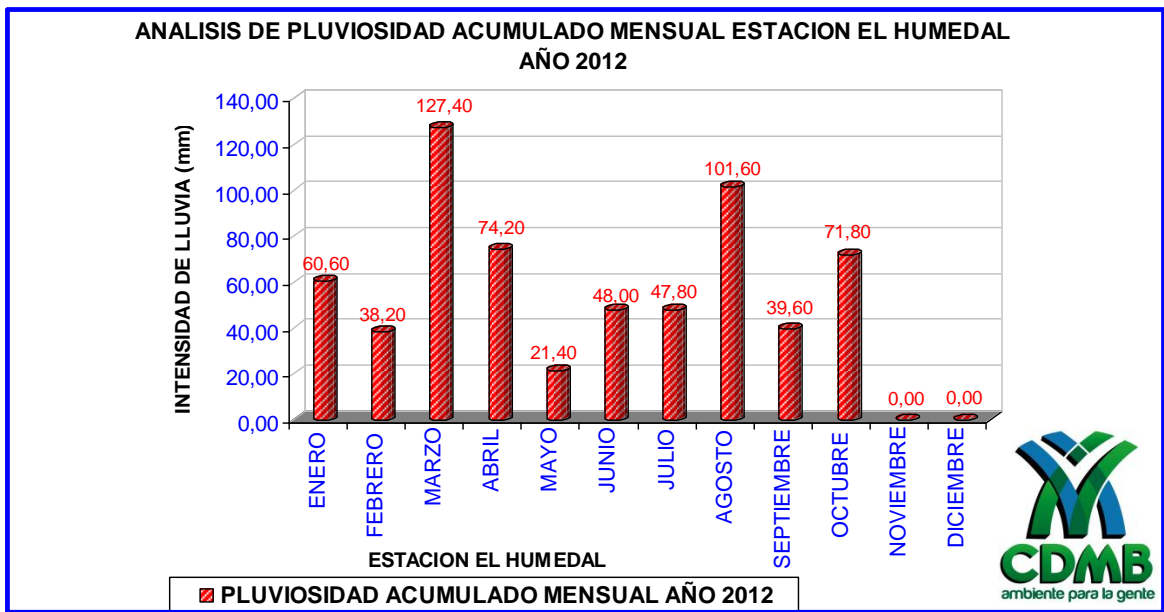


GRAFICO 33. Pluviosidad Acumulada Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón

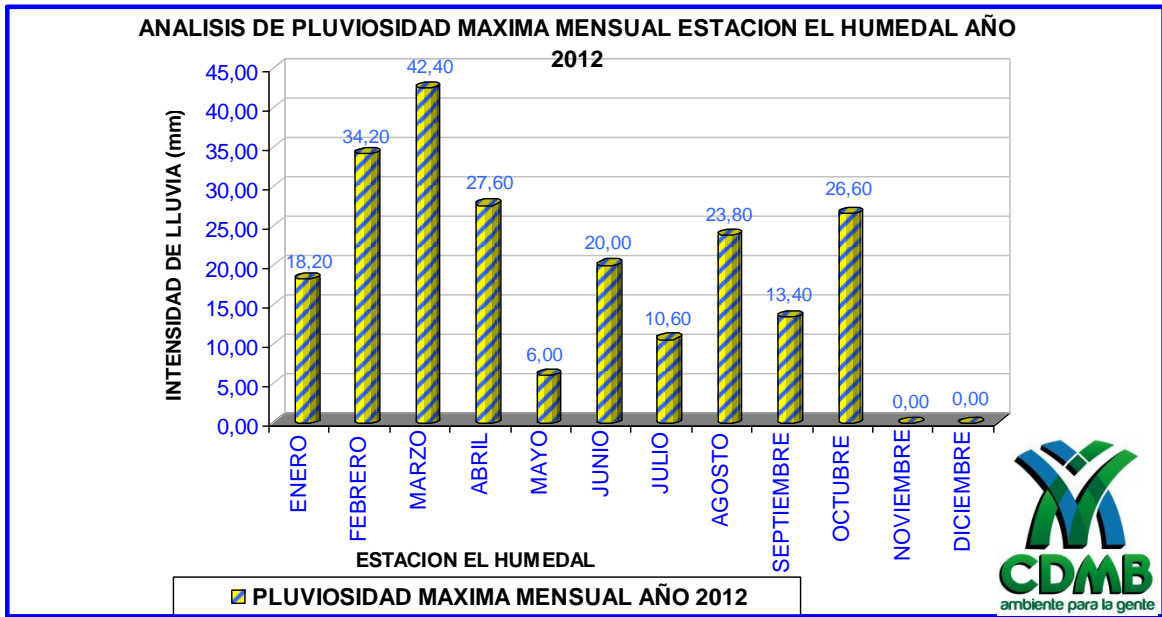


GRAFICO 34. Pluviosidad Máxima Mensual Estación Climatológica Betania – Madroño El Playón

La parte alta de la cuenca de La Quebrada La Angula, es monitoreada por la estación climatológica automática de El Humedal - Pantano, la tendencia de las precipitaciones sobre esta región del área de jurisdicción de la CDMB permite ver un comportamiento bimodal de las lluvias, con un periodo húmedo a principio del primer trimestre del año, seguido de un periodo seco a partir del mes de mayo. El mes más húmedo del primer semestre del año 2012 fue Marzo, con una precipitación mensual acumulada de 127.4mm.

El mayor evento de lluvia durante el año se presentó el día Martes 13 de Marzo con una precipitación diaria acumulada de 42.4 mm.

En comparación con otras regiones, esta se ha comportado durante el primer semestre del año 2012 de una manera similar al año 2011, con un leve descenso en las precipitaciones, pero con tendencias similares.

1.2.7 CORRIENTE - RIO TONA

✓ Estación Limnimétrica Puente Tona

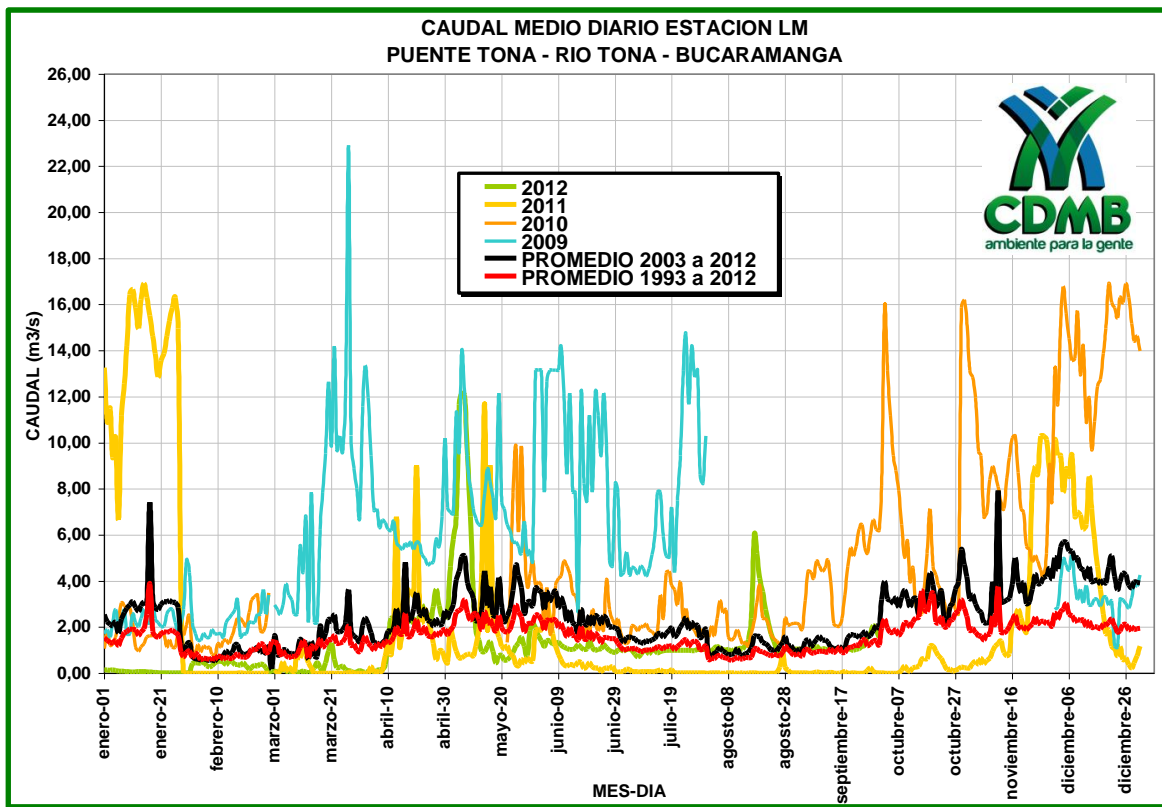


GRAFICO 35. Grafico comparativo de los años 2009, 2010, 2011 y 2012 Estación Limnimétrica Puente Tona.

En la grafica N° 35 se observa una comparación entre los caudales Del año 2009, 2010, 2011 y el año 2012, calculado por la curva de gastos gracias a las lecturas limnimétricas diarias realizadas por el observador de la estación.

Esta corriente presenta un comportamiento muy particular; se puede observar por ejemplo el año 2011, el cual en el mes de febrero refleja caudales los cuales casi se aproximan a cero, esto se debe a que la extrapolación de la curva de gastos no cubre estos niveles tan bajos mas no porque los caudales sean cero, esto después de presentar caudales cercanos a los 17 m³/s en el mes de enero de 2011, a continuación se expone dicha situación con los valores de niveles observados por la persona encargada de hacerle el seguimiento a los niveles de esta corriente:

FECHA	LECTURA [m] 6 a.m.	LECTURA [m] 6 p.m.	LECTURA MEDIA	Q (M ³ /S)
20-ene-11	1,82	1,80	1,81	12,851
21-ene-11	1,81	1,88	1,85	13,566
22-ene-11	1,85	1,87	1,86	13,880
23-ene-11	1,89	1,90	1,90	14,630
24-ene-11	1,92	1,93	1,93	15,291
25-ene-11	1,95	1,95	1,95	15,856
26-ene-11	1,96	1,98	1,97	16,317
27-ene-11	1,90	1,92	1,91	14,958
28-ene-11	1,98	0,20	1,09	2,884
29-ene-11	0,22	0,24	0,23	0,001
30-ene-11	0,25	0,26	0,26	0,003
31-ene-11	0,25	0,24	0,25	0,002
01-feb-11	0,24	0,23	0,24	0,001
02-feb-11	0,21	0,2	0,21	0,000
03-feb-11	0,21	0,2	0,21	0,000
04-feb-11	0,22	0,21	0,22	0,000
05-feb-11	0,21	0,2	0,21	0,000
06-feb-11	0,2	0,21	0,21	0,000
07-feb-11	0,21	0,2	0,21	0,000
08-feb-11	0,24	0,22	0,23	0,001
09-feb-11	0,25	0,29	0,27	0,005
10-feb-11	0,25	0,21	0,23	0,001
11-feb-11	0,2	0,2	0,20	0,000
12-feb-11	0,2	0,21	0,21	0,000

Se observa que los niveles de dicha estación se ven afectados de manera abrupta en cuestión de horas, pasando de 1.98m a las 6 de la mañana a 0.20m a las 6 de la tarde, esta situación se debe a que la estación se encuentra después del embalse de Bucaramanga, el cual afecta de manera directa al régimen del río. Una situación similar se observa en los primeros meses del año 2012.

FECHA	LECTURA [m] 6 a.m.	LECTURA [m] 6 p.m.	LECTURA MEDIA	Q (M ³ /S)
07-abr-12	0,48	0,5	0,49	0,171
08-abr-12	0,4	0,55	0,48	0,149
09-abr-12	0,5	0,7	0,60	0,384
10-abr-12	0,8	1	0,90	1,575
11-abr-12	1	1,05	1,03	2,383
12-abr-12	1	0,99	1,00	2,170
13-abr-12	1,05	1,1	1,08	2,763
14-abr-12	1	1	1,00	2,205

Hasta aproximadamente el 10 de abril del año 2012 se observa que la curva de gastos de la estación refleja caudales bajos en el año 2012, a partir de esa fecha la corriente recupera su caudal medio, el cual es de aproximadamente 1,56 m³/s, a continuación en el siguiente grafico se observa como los caudales medios de esta corriente han venido cambiando a través de los años, por ejemplo el promedio de los últimos nueve años refleja un comportamiento que es muy diferente al promedio de los últimos 19 y 28 años

respectivamente en los caudales reflejados, lo cual se puede atribuir a el embalse de Bucaramanga, ya que los cambios de nivel en rangos cortos de tiempo son mas que evidentes.

De manera similar se observa que en los caudales se elevan hasta niveles atípicos como son 12, 14 y hasta 16.9 m³/s, lo cual indica una posible descarga del embalse, situación igual de contraproducente para cualquier corriente.

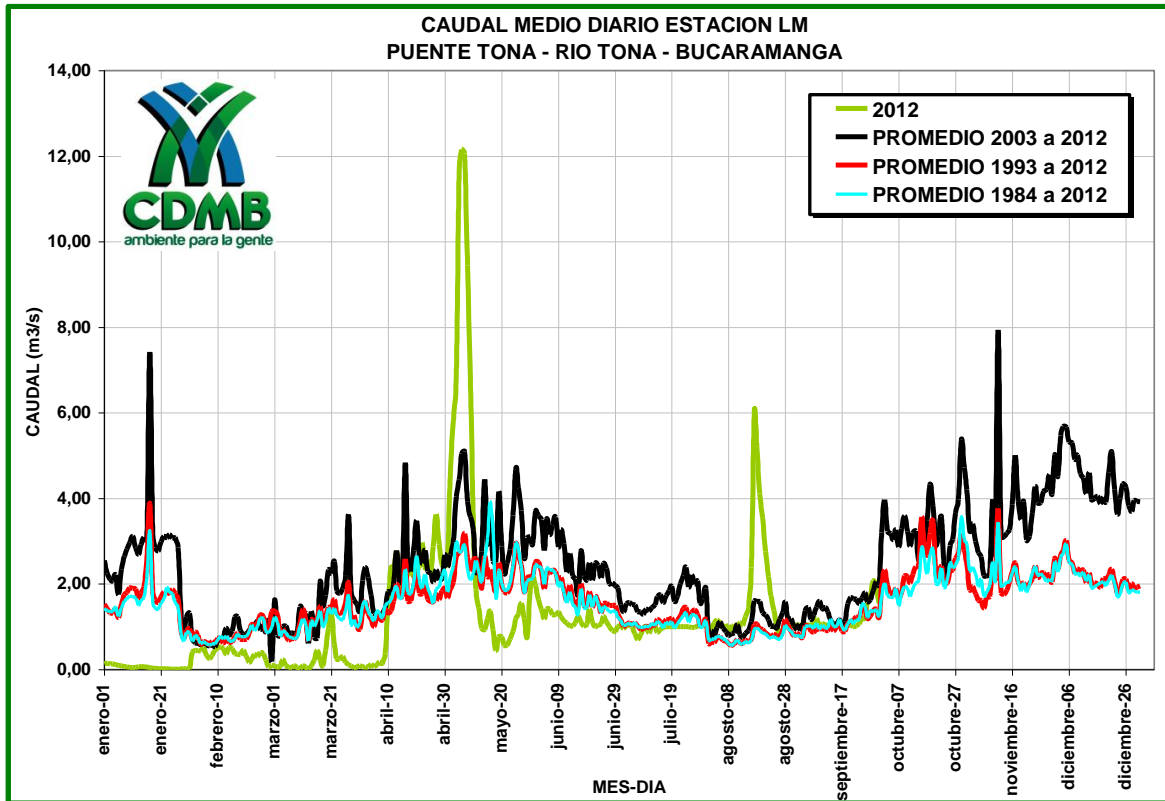


GRAFICO 36 Grafico comparativo del año 2012 y diferentes promedios de caudal de la estación limnométrica Puente Tona.

1.2.8 RIO LEBRIJA Y PLAYONERO

✓ Estación de Medición de Grandes Caudales Vanegas y Balsas

En el proceso de toma aforos por vadeo, la velocidad y profundidad de las corriente representa un factor de riesgo para los auxiliares encargados de este proceso, es por eso que se determino la instalación de dos estaciones para la medición de grandes caudales por el método Manning, estas estaciones fueron instaladas a principios del mes de Mayo del año 2012, y las cuales corresponden a dos limnómetros espaciados por una distancia conocida (ver grafico 36), controlando la pendiente de la corriente entre ellos a través de las mediciones diarias realizadas por el observador, los registros hasta el momento son de tres meses, los cuales no son presentados en este informe debido a que estos aun no son relevantes para realizar un análisis hidrológico, a continuación se presenta un esquema de los limnómetros y la información de la instalación.



GRAFICO 35. Sistema de anclaje de los limnímetros de las estaciones para la medición de grandes caudales

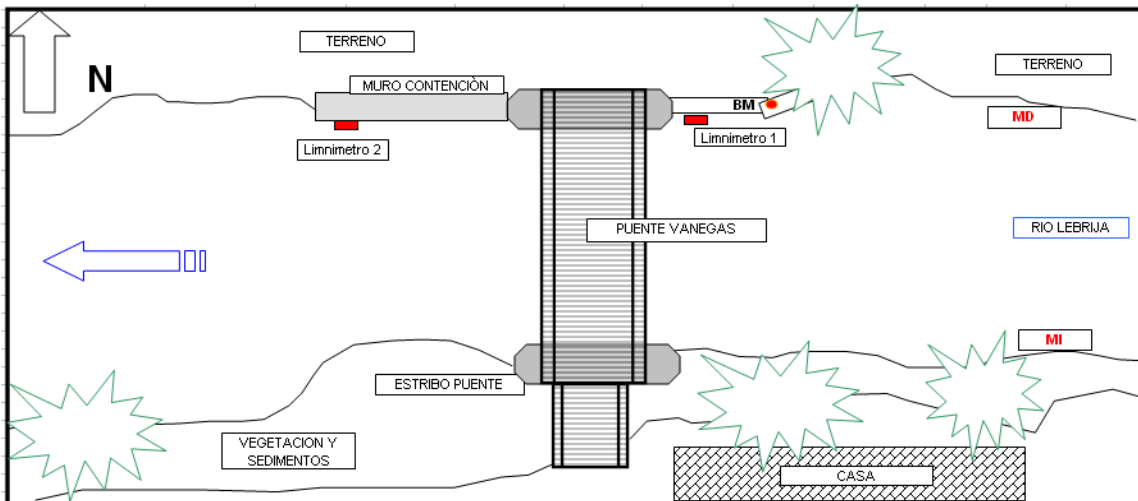


GRAFICO 36. Distribución de los limnímetros en la estación limnimétrica Vanegas municipio de Rionegro

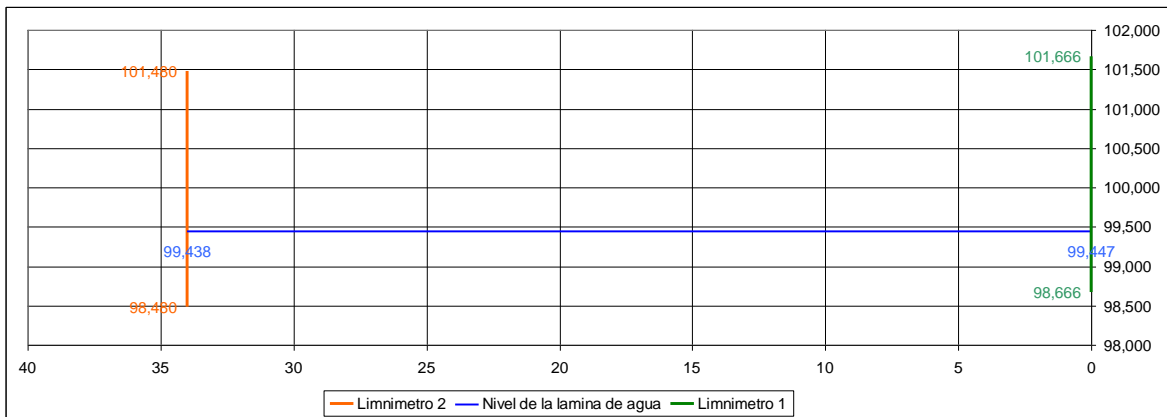


GRAFICO 37. Vista frontal del "perfil de la sección de aforo" de la estacion Vanegas

La importancia de la referenciación de estas estaciones es primordial para el buen desarrollo de los análisis de caudales generados por las lecturas, en los gráficos anteriores se presenta un esquema en planta y perfil de la estación de Vanegas, la estación del Río Playonero conocida como Balsas ha recibido el mismo tratamiento respecto a la toma de datos y calculo de la pendiente de la corriente.

1.3 ANALISIS GENERAL DEL CAUDAL DE LAS ESTACIONES LIMNIMÉTRICAS DE LA CDMB

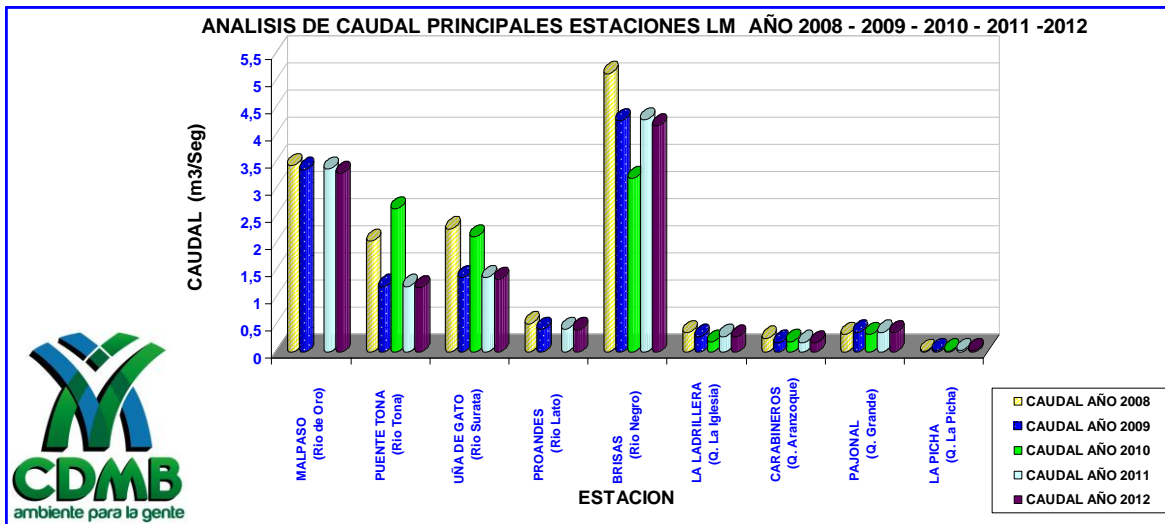


GRAFICO 38. Grafico comparativo del año 2011 y el primer semestre del año 2012

En la grafica N° 38 se puede observar la disminución de caudal durante el segundo trimestre del año 2012 de las estaciones Limnimétricas ubicadas en la jurisdicción de la CDMB, donde el caudal promedio de algunas estaciones ha aumentado debido a un periodo húmedo sobre la región durante los meses de enero, febrero y marzo, entando en un periodo de recesión desde el mes de mayo.

Para el primer semestre del año 2012 los caudales de las principales corrientes disminuyeron en aproximadamente un 4.92%, disminución que se ve marcada en el mes de junio.



TABLA COMPARATIVA CAUDALES 2011 - 2012

Caudales anuales de las principales estaciones de la CDMB

ESTACION	CORRIENTE	CAUDAL PROMEDIO 1 SEMESTRE AÑO 2012 (m3/Seg)	DISMINUCION DE CAUDAL (m3/Seg)	DISMINUCION DE CAUDAL (%)
MALPASO (Rio de Oro)	Rio de Oro	3,292	0,082	2,50%
PUENTE TONA (Rio Tona)	Rio Tona	1,185	0,030	1,45%
UÑA DE GATO (Rio Surata)	Rio Surata	1,344	0,034	1,48%
PROANDES (Rio Lato)	Rio Lato	0,418	0,010	1,99%
BRISAS (Rio Negro)	Rio Negro	4,172	0,104	2,03%
LA LADRILLERA (Q. La Iglesia)	Q. La Iglesia	0,286	0,007	1,98%
CARABINEROS (Q. Aranzoque)	Q. Aranzoque	0,177	0,004	1,70%
PAJONAL (Q. Grande)	Q. Grande	0,359	0,009	2,69%
LA PICHA (Q. La Picha)	Q. La Picha	0,029	0,001	3,49%

1.4 CONCLUSIONES

- En los datos capturados por las estaciones climatológicas automáticas en la zona de montaña se observan que el mes de enero se presentó como de bajas precipitaciones, reactivándose en el mes de febrero hasta el mes de mayo, desde el cual las lluvias disminuyen de manera constante, se debe analizar todo el año 2012 para saber si este es un indicio de la entrada del fenómeno del niño en el territorio nacional, o si por lo contrario es el tradicional periodo seco de el comportamiento bimodal de las lluvias en los países tropicales como Colombia.
- El zona de montaña del área de jurisdicción de la CDMB muestra un comportamiento casi bimodal de lluvias con periodos húmedos en los meses de marzo y abril especialmente, caso contrario de las área de planicie como la que monitorea la estación climatológica automática del Sena Aguascalientes del municipio de El Playón, ya que sobre esta región el tiempo seco, de bajas precipitaciones y altas temperaturas ha sido la constante durante el año.
- Una de las estaciones que ha mantenido un comportamiento similar al presentado el año anterior ha sido la estación de el Pantano, ubicada en la zona rural del municipio de Girón, lo mismo que la estación del Club Campestre de la ciudad de Floridablanca, las cuales muestran una disminución de las precipitaciones, pero el cual es mínimo respecto a estaciones ubicada en zona de montaña, como la estación de El Roble, la cual la disminución de las precipitaciones muy marcado respecto al año pasado de hasta el 50%.
- La estaciones limnimétricas ubicadas en las principales corrientes muestran una disminución en sus caudales de aproximadamente un 5% en promedio respecto del año anterior, se debe hacer hincapié que este promedio solo computa los datos del primer semestre del año 2012, para lo cual este dato no nos permite ver el comportamiento total de las cuencas, sin embargo se estima que para este año los caudales serán inferiores a los presentados en el año 2011.
- Sobre la corriente del río Tona, se ha hecho hincapié en la gran afectación que esta produciendo el embalse de Bucaramanga sobre dicha corriente, los caudales reflejados por la estación limnimétrica, muestran cambios bruscos en los niveles del río, los cambios mas extremos registran una disminución de nivel de hasta un 89%, lo cual en una corriente con un promedio de caudal de 1.56 m³/s, es una disminución de hasta 1388 litros por segundo.