



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE  
LAS AREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE  
RIESGO, DETERMINADO LAS MEDIDAS  
ESPECIFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS  
MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA,  
JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO 200-12-3-391 DE 2013**

**GE-333**



**VOLUMEN B REGIONAL  
TOMO III HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**Bogotá D.C., Marzo 2015**



Corporación Autónoma Regional del Guavio  
Comprometidos por Naturaleza



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE  
LAS AREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE  
RIESGO, DETERMINADO LAS MEDIDAS  
ESPECIFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS  
MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA,  
JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**Consortio**

J & G

**Bogotá D.C., Marzo 2015**

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

### CONTROL DE CAMBIOS

<b>ENTREGA DE INFORMES</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>Unidades</b>
Original	Interventoría	1



### CAMBIOS REALIZADOS

<b>Versión</b>	<b>Cambios realizados respecto a la versión anterior</b>	<b>Fecha</b>
1	Versión inicial	05/09/2014
2	Inclusión de análisis de cuencas y estudio hidrogeológico	20/11/2014
3	Ajustes de acuerdo a observaciones informe final de interventoría	30/03/2015

### APROBACIÓN CAMBIOS

<b>Versión</b>	<b>Realizó</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Fecha</b>
3	GMS AP	HBC	FSS	Se ajusta de acuerdo a las observaciones	30/03/2015



<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	1

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

## TABLA DE CONTENIDO

1	GENERALIDADES .....	14
1.1	INTRODUCCIÓN.....	14
1.2	OBJETIVOS .....	15
1.2.1	OBJETIVO GENERAL .....	15
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1.3	LOCALIZACIÓN .....	16
2	HIDROLOGIA.....	19
2.1	RECOPILACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	19
2.2	ANÁLISIS CLIMÁTICO Y DE LLUVIAS.....	20
2.2.1	COMPORTAMIENTO PARAMETROS CLIMATICOS.....	22
2.3	ANÁLISIS HIDROGRÁFICO DE LA CORPORACIÓN DEL GUAVIO.....	89
2.3.1	SISTEMAS LÉNTICOS PRESENTES EN LA CORPORACIÓN DEL GUAVIO .....	89
2.3.2	SISTEMAS LÓTICOS PRESENTES EN LA CORPORACIÓN DEL GUAVIO .....	90
2.3.3	PATRONES DE DRENAJE A NIVEL REGIONAL.....	96
2.4	ANÁLISIS DE CAUDALES MÁXIMOS .....	98
2.4.1	CURVAS INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA.....	98
2.4.2	CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS .....	142
2.5	ANÁLISIS DE CAUDALES MEDIOS Y MÍNIMOS MENSUALES .....	295
2.5.1	INTRODUCCIÓN .....	295
2.5.2	BALANCE HÍDRICO .....	295
2.5.3	CAUDALES MEDIOS MENSUALES PARA LAS HOYAS HIDROGRÁFICAS EN LA ZONA DE PROYECTO .....	316
2.5.4	CAUDALES MÍNIMOS MENSUALES PARA LAS HOYAS HIDROGRÁFICAS EN LA ZONA DE PROYECTO .....	339

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	2
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

2.6	PERFILES LONGITUDINALES DE LAS CUENCAS MAYORES A 25 KM <sup>2</sup> EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN DEL GUAVIO.....	342
3	HIDROGEOLOGIA .....	366
3.1	CONTEXTO GEOLOGICO REGIONAL .....	367
3.2	CONTEXTO HIDROGEOLOGICO REGIONAL .....	371
3.2.1	Unidades hidroestratigraficas .....	373
3.2.2	Descripción hidrogeológica regional.....	377
3.2.3	Clasificación hidrogeológica .....	379
4	CONCLUSIONES .....	384
5	BIBLIOGRAFIA.....	388

### LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Características de Localización de las Estaciones Hidrometereológicas Cercanas a la Zona de Proyecto .....	20
Tabla 2	Precipitación Media Mensual y Anual Multianual Estaciones Medidoras de Precipitación.....	23
Tabla 3	Temperatura (°C) a Nivel Mensual Multianual de las Estaciones en la Zona del Proyecto .....	64
Tabla 4	Humedad (%) a Nivel Mensual Multianual de las Estaciones en la Zona del Proyecto. ....	72
Tabla 5	Nubosidad (octas) a Nivel Mensual Multianual de las Estaciones en la Zona del Proyecto .....	77
Tabla 6	Evaporación (mm) Media a Nivel Mensual Multianual de las Estaciones en la Zona del Proyecto .....	82
Tabla 7	Sistemas Lénticos presentes en la zona estudia para el Proyecto Coropguavio.....	90
Tabla 8	Jerarquización de sistemas Lóticos presentes en la zona de estudio del Proyecto Coropguavio.....	91
Tabla 9	Precipitación Máxima Mensual en 24 Horas Anuales Históricas (mm) Estaciones Zona de Proyecto.....	100

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	3
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

Tabla 10 Datos Intensidad-Duración Frecuencia Estaciones Zona del Proyecto	103
Tabla 11 Características Geométricas Hoyas Corpoguvavio .....	168
Tabla 12 Tiempos de concentración, Factor de Espacialidad y CN – Hoyas Hidrográficas Corpoguvavio .....	198
Tabla 13 Curvas de Masas de Aguaceros Puntuales por Estaciones .....	202
Tabla 14 Incrementos de Lluvias Puntuales de los Hietogramas de Precipitación por Estación .....	221
Tabla 15 Incrementos arreglados de lluvias puntuales de los Hietogramas de Precipitación por Estaciones .....	240
Tabla 16 Incrementos Arreglados por Lluvia Espacial de los Hietogramas de Precipitación.....	260
Tabla 17 Caudales Máximos Instantáneos – Hoyas Hidrográficas Corpoguvavio	293
Tabla 18 Estaciones Medidoras de Precipitación – Valores Totales Mensuales de Escorrentía Para el Periodo de 1982 – 2012 Valores (mm) (Elaboración propia) .....	299
Tabla 19 Caudales Medios Mensuales Valores (l/s) – Hoyas hidrográficas Existentes en la Zona.....	316
Tabla 20 Caudales Mínimos Mensualizados Hoyas Hidrográficas Corpoguvavio.	340
Tabla 21 Formaciones geológicas presentes en la jurisdicción de CORPOGUAVIO .....	368
Tabla 22 Clasificación de Unidades Hidrogeológica para la zonas de jurisdicción de CORPOGUAVIO .....	381

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización .....	17
Ilustración 2. Mapa General Área de estudio .....	18
Ilustración 3 Estación Pluviométrica Las Palomas Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013.....	25
Ilustración 4 Estación Pluviométrica Las Minas Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975 – 2013 (Elaboración Propia).....	26
Ilustración 5 Estación Pluviométrica La Gloria Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1965 – 2013 .....	27

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	4
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Ilustración 6 Estación Pluviométrica Junín Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1962 – 2013 .....	28
Ilustración 7 Estación Pluviométrica Hacienda Hato Grande Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013 .....	29
Ilustración 8 Estación Pluviométrica Gama Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013 .....	30
Ilustración 9 Estación Pluviométrica Gachalá Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013 .....	31
Ilustración 10 Estación Pluviométrica Fómeque Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1981 – 2013 .....	32
Ilustración 11 Estación Pluviométrica Los Molinos Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013.....	33
Ilustración 12 Estación Pluviométrica El Retiro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013 .....	34
Ilustración 13 Estación Pluviométrica El Amoladero Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013.....	35
Ilustración 14 Estación Pluviométrica Claveral Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013 .....	36
Ilustración 15 Estación Pluviométrica Choachí Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013 .....	37
Ilustración 16 Estación Pluviométrica Las Casas Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1986 – 2013 .....	38
Ilustración 17 Estación Pluviométrica La Esperanza Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013.....	39
Ilustración 18 Estación Pluviométrica Esc Tena Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013 .....	40
Ilustración 19 Estación Pluviométrica Chivor Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1962 – 2013 .....	41
Ilustración 20 Estación Pluviométrica El Japón Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 – 2013 .....	42
Ilustración 21 Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 2002 – 2013 .....	43
Ilustración 22 Estación Pluviométrica La Vega San Juan Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013.....	44

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	5
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Ilustración 23 Estación Pluviométrica Ubalá Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1959 – 2013 .....	45
Ilustración 24 Estación Pluviométrica Tres Esquinas Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975 – 2013.....	46
Ilustración 25 Estación Pluviométrica Tembladares Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013.....	47
Ilustración 26 Estación Pluviométrica Tasajeras Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013 .....	48
Ilustración 27 Estación Pluviométrica Sueva Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013 .....	49
Ilustración 28 Estación Pluviométrica Santa Rosa de Ubalá Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013 .....	50
Ilustración 29 Estación Pluviométrica Santa Cruz de Siecha Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1978 – 2013 .....	51
Ilustración 30 Estación Pluviométrica San Pedro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1980 – 2013 .....	52
Ilustración 31 Estación Pluviométrica San Juanito Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 – 2013 .....	53
Ilustración 32 Estación Pluviométrica San Isidro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1987 – 2013 .....	54
Ilustración 33 Estación Pluviométrica San Isidro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013 .....	55
Ilustración 34 Estación Pluviométrica Mundo Nuevo Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1981 – 2013.....	56
Ilustración 35 Estación Pluviométrica Medina Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1969 – 2014 .....	57
Ilustración 36 Estación Pluviométrica Martota Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1996 – 2013 .....	58
Ilustración 37 Estación Meteorológica Especial Suasuque Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013 .....	59
Ilustración 38 Estación Meteorológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979 – 2014 .....	60
Ilustración 39 Estación Meteorológica Ordinaria Guasca Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo (1974-2012).....	61

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	6
Fecha: 30/03/2015	AP				





	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

Ilustración 40 Estación Meteorológica Ordinaria Gachetá Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1962 – 2013.....	62
Ilustración 41 Isolíneas de Precipitación CORPOGUAUVIO .....	63
Ilustración 42 Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 2003-2013. ....	65
Ilustración 43 Estación Climatológica Ordinaria El Japón Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 - 2014.....	66
Ilustración 44 Estación Climatológica Ordinaria Gacheta Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972-2013.....	67
Ilustración 45 Estación Climatológica Ordinaria Guasca Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975-2012.....	68
Ilustración 46 Estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979-2014 .....	69
Ilustración 47 Isolíneas de Temperatura .....	70
Ilustración 48 Gradiente de Temperatura.....	71
Ilustración 49 Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 2003-2013 .....	73
Ilustración 50 Estación Climatológica Ordinaria El Japón Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968-2014 .....	73
Ilustración 51 Estación Climatológica Ordinaria Gacheta Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972-2011 .....	74
Ilustración 52 Estación Climatológica Ordinaria Guasca Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975-2012 .....	75
Ilustración 53 Estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979-2014 .....	76
Ilustración 54 Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 2003-2013.....	78
Ilustración 55 Estación Climatológica Ordinaria El Japón Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 - 2014 .....	79
Ilustración 56 Estación Climatológica Ordinaria Gacheta Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972-2013 .....	80
Ilustración 57 Estación Climatológica Ordinaria Guasca Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975-2012 .....	81
Ilustración 58 Estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979-2014 .....	81

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	7
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Ilustración 59 Estación Climatológica Ordinaria El Japón Histograma de Evaporación Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 - 2014 .....	83
Ilustración 60 Estación Climatológica Ordinaria Gachetá Histograma de Evaporación Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972-2013 .....	84
Ilustración 61 Estación Climatológica Ordinaria Guasca Histograma de Evaporación Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975-2012 .....	85
Ilustración 62 Estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Histograma de Evaporación Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979-2014 .....	86
Ilustración 63 Gradiente de Evaporación .....	87
Ilustración 64 Isolíneas de Evaporación .....	88
Ilustración 65 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Las Minas.....	123
Ilustración 66 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Palomas .....	123
Ilustración 67 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria Gachetá .....	124
Ilustración 68 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria Guasca .....	124
Ilustración 69 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Hacienda La Cabaña.....	125
Ilustración 70 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Meteorológica Especial Suasuque.....	125
Ilustración 71 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Martota .....	126
Ilustración 72 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Mundo Nuevo .....	126
Ilustración 73 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Potreritos .....	127
Ilustración 74 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica San Isidro .....	127
Ilustración 75 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Juanito.....	128
Ilustración 76 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica San Pedro.....	128

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	8
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Ilustración 77 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Santa Cruz de Siecha.....	129
Ilustración 78 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Santa Rosa de Ubalá.....	129
Ilustración 79 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Sueva .....	130
Ilustración 80 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Tasajeras.....	130
Ilustración 81 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Tembladares .....	131
Ilustración 82 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Tres Esquinas.....	131
Ilustración 83 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Ubalá .....	132
Ilustración 84 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria Vega la San Juan .....	132
Ilustración 85 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A Caro.....	133
Ilustración 86 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria El Japón.....	133
Ilustración 87 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Chivor.....	134
Ilustración 88 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Esc Tena .....	134
Ilustración 89 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviográfica La Esperanza .....	135
Ilustración 90 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviográfica Las Casas .....	135
Ilustración 91 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Choachí.....	136
Ilustración 92 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Clavalar .....	136
Ilustración 93 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica El Amoladero.....	137

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	9
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p style="text-align: center;">ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p style="text-align: center;">CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Ilustración 94 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica El Retiro.....	137
Ilustración 95 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Esc Los Molinos .....	138
Ilustración 96 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Fómeque .....	138
Ilustración 97 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Gachalá .....	139
Ilustración 98 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Gama .....	139
Ilustración 99 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Hacienda Hato Grande.....	140
Ilustración 100 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Junín .....	140
Ilustración 101 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica La Gloria.....	141
Ilustración 102 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Medina .....	141
Ilustración 103 Curva Hipsométrica Hoya No. 1 – Río Avez .....	144
Ilustración 104 Curva Hipsométrica Hoya No. 2 – Río Salinero .....	144
Ilustración 105 Curva Hipsométrica Hoya No. 3 – Río Rucio .....	145
Ilustración 106 Curva Hipsométrica Hoya No. 4 – Río Muchindote.....	145
Ilustración 107 Curva Hipsométrica Hoya No. 5 – Río Chiguanos .....	146
Ilustración 108 Curva Hipsométrica Hoya No. 6 – Río Zaque .....	146
Ilustración 109 Curva Hipsométrica Hoya No. 7 – Río Chipata .....	147
Ilustración 110 Curva Hipsométrica Hoya No. 8 – Río Sueva .....	147
Ilustración 111 Curva Hipsométrica Hoya No. 8 – Río Chorreras .....	148
Ilustración 112 Curva Hipsométrica Hoya No. 10 – Río Chiras .....	148
Ilustración 113 Curva Hipsométrica Hoya No. 11 – Río Garagóa (Bata).....	149
Ilustración 114 Curva Hipsométrica Hoya No. 12 – Río Negro.....	149
Ilustración 115 Curva Hipsométrica Hoya No. 13 – Río Guavio .....	150
Ilustración 116 Curva Hipsométrica Hoya No. 14 – Río Trompeta .....	150
Ilustración 117 Curva Hipsométrica Hoya No. 15 – Río Chivor .....	151
Ilustración 118 Curva Hipsométrica Hoya No. 16 – Río Guavio .....	151
Ilustración 119 Curva Hipsométrica Hoya No. 16 – Quebrada Frijol .....	152

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	10
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p style="text-align: center;">ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p style="text-align: center;">CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Ilustración 120 Curva Hipsométrica Hoya No. 18 – Río Guavio (Murca).....	152
Ilustración 121 Curva Hipsométrica Hoya No. 19 – Río Miraflores.....	153
Ilustración 122 Curva Hipsométrica Hoya No. 20 – Río Blanco .....	153
Ilustración 123 Curva Hipsométrica Hoya No. 21 – Quebrada Jaboncillo .....	154
Ilustración 124 Curva Hipsométrica Hoya No. 22 – Quebrada Blanca .....	154
Ilustración 125 Curva Hipsométrica Hoya No. 23 – Río Gazaunta.....	155
Ilustración 126 Curva Hipsométrica Hoya No. 24 – Caño San Jesús.....	155
Ilustración 127 Curva Hipsométrica Hoya No. 25 – Río Guatiquía.....	156
Ilustración 128 Curva Hipsométrica Hoya No. 26 – Quebrada La Virginia .....	156
Ilustración 129 Curva Hipsométrica Hoya No. 27 – Río Negro.....	157
Ilustración 130 Curva Hipsométrica Hoya No. 28 – Quebrada Negra .....	157
Ilustración 131 Curva Hipsométrica Hoya No. 29 – Río Gusamumo.....	158
Ilustración 132 Curva Hipsométrica Hoya No. 30 – Río Humea.....	158
Ilustración 133 Curva Hipsométrica Hoya No. 31 – Río Humea.....	159
Ilustración 134 Curva Hipsométrica Hoya No. 32 – Río Borrachero.....	159
Ilustración 135 Curva Hipsométrica Hoya No. 33 – Quebrada Blanca .....	160
Ilustración 136 Curva Hipsométrica Hoya No. 34 – Río Piri .....	160
Ilustración 137 Curva Hipsométrica Hoya No. 35 – Quebrada El Calam .....	161
Ilustración 138 Curva Hipsométrica Hoya No. 36 – Río Gazajujo .....	161
Ilustración 139 Curva Hipsométrica Hoya No. 37 – Río Jugua.....	162
Ilustración 140 Curva Hipsométrica Hoya No. 38 – Río Gazaduje .....	162
Ilustración 141 Curva Hipsométrica Hoya No. 39 – Río Bocachica.....	163
Ilustración 142 Curva Hipsométrica Hoya No. 40 – Río Aves .....	163
Ilustración 143 Curva Hipsométrica Hoya No. 41 – Río Guavio.....	164
Ilustración 144 Curva Hipsométrica Hoya No. 42 – Río Negro.....	164
Ilustración 145 Curva Hipsométrica Hoya No. 43 – Río Negro.....	165
Ilustración 146 Curva Hipsométrica Hoya No. 44 – Río Humea.....	165
Ilustración 147 Curva Hipsométrica Hoya No. 45 – Río Guacavía .....	166
Ilustración 148 Curva Hipsométrica Hoya No. 46 – Río Teusacá.....	166
Ilustración 149 Perfil Longitudinal Hoya No. 1 – Río Avez .....	342
Ilustración 150 Perfil Longitudinal Hoya No. 2 – Río Salinero .....	343
Ilustración 151 Perfil Longitudinal Hoya No. 3 – Río Rucio .....	343
Ilustración 152 Perfil Longitudinal Hoya No. 4 – Río Muchindote.....	344
Ilustración 153 Perfil Longitudinal Hoya No. 5 – Río Chiguanos .....	344
Ilustración 154 Perfil Longitudinal Hoya No. 6 – Río Zaque .....	345

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	11
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p style="text-align: center;">ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p style="text-align: center;">CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Ilustración 155 Perfil Longitudinal Hoya No. 7 – Río Chipata.....	345
Ilustración 156 Perfil Longitudinal Hoya No. 8 – Río Sueva.....	346
Ilustración 157 Perfil Longitudinal Hoya No. 9 – Río Chorreras .....	346
Ilustración 158 Perfil Longitudinal Hoya No. 10 – Río Chiras.....	347
Ilustración 159 Perfil Longitudinal Hoya No.11 – Río Garagoa (Bata).....	347
Ilustración 160 Perfil Longitudinal Hoya No. 12 – Río Negro .....	348
Ilustración 161 Perfil Longitudinal Hoya No. 13 – Río Guavio.....	348
Ilustración 162 Perfil Longitudinal Hoya No. 14 – Río Trompeta.....	349
Ilustración 163 Perfil Longitudinal Hoya No. 15 – Río Chivor.....	349
Ilustración 164 Perfil Longitudinal Hoya No. 16 – Río Guavio.....	350
Ilustración 165 Perfil Longitudinal Hoya No. 17 – Quebrada Frijol.....	350
Ilustración 166 Perfil Longitudinal Hoya No. 18 – Río Guavio (Murca).....	351
Ilustración 167 Perfil Longitudinal Hoya No. 19 – Río Miraflores.....	351
Ilustración 168 Perfil Longitudinal Hoya No. 20 – Río Blanco .....	352
Ilustración 169 Perfil Longitudinal Hoya No. 21 – Quebrada Jaboncillo.....	352
Ilustración 170 Perfil Longitudinal Hoya No. 22 – Quebrada Blanca.....	353
Ilustración 171 Perfil Longitudinal Hoya No. 23 – Río Gazaunta.....	353
Ilustración 172 Perfil Longitudinal Hoya No. 24 – Caño San Jesús.....	354
Ilustración 173 Perfil Longitudinal Hoya No. 25 – Río Guatiquía.....	354
Ilustración 174 Perfil Longitudinal Hoya No. 26 – Quebrada La Virginia .....	355
Ilustración 175 Perfil Longitudinal Hoya No. 27 – Río negro.....	355
Ilustración 176 Perfil Longitudinal Hoya No. 28 – Quebrada Negra .....	356
Ilustración 177 Perfil Longitudinal Hoya No. 29 – Río Gasamumo.....	356
Ilustración 178 Perfil Longitudinal Hoya No. 30 – Río Humea.....	357
Ilustración 179 Perfil Longitudinal Hoya No. 31 – Río Guacavía.....	357
Ilustración 180 Perfil Longitudinal Hoya No. 32 – Río Borrachero.....	358
Ilustración 181 Perfil Longitudinal Hoya No. 33 – Quebrada Blanca.....	358
Ilustración 182 Perfil Longitudinal Hoya No. 34 – Río Piri.....	359
Ilustración 183 Perfil Longitudinal Hoya No. 35 – Quebrada El Calam .....	359
Ilustración 184 Perfil Longitudinal Hoya No. 36 – Río Gazajujo .....	360
Ilustración 185 Perfil Longitudinal Hoya No. 37 – Río Jugua .....	360
Ilustración 186 Perfil Longitudinal Hoya No. 38 – Río Gazaduje.....	361
Ilustración 187 Perfil Longitudinal Hoya No. 39 – Río Bocachica.....	361
Ilustración 188 Perfil Longitudinal Hoya No. 40 – Río Aves .....	362
Ilustración 189 Perfil Longitudinal Hoya No. 41 – Río Guavio.....	362

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	12





	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

Ilustración 190 Perfil Longitudinal Hoya No. 42 – Río Negro .....	363
Ilustración 191 Perfil Longitudinal Hoya No. 43 – Río Guatiquía.....	363
Ilustración 192 Perfil Longitudinal Hoya No. 44 – Río Humea.....	364
Ilustración 193 Perfil Longitudinal Hoya No. 45 – Río Guacavía .....	364
Ilustración 194 Perfil Longitudinal Hoya No. 46 – Río Teusaca.....	365
Ilustración 195. Clasificación Geológica Zona de Jurisdicción de CORPOGUAVIO. .....	370
Ilustración 196 Ubicación de la provincia hidrogeológica de la Cordillera Oriental. .....	371
Ilustración 197 Columna estratigráfica generalizada de la provincia de la Cordillera Oriental.....	372
Ilustración 198 Ubicación de la zona de estudio en la provincia de la Cordillera Oriental.....	376
Ilustración 199 Mapa de Unidades Hidroestratigráficas para las zonas de jurisdicción de CORPOGUAVIO.....	379
Ilustración 200 Porcentaje del área de unidades de interés hidrogeológico de las zonas de jurisdicción de CORPOGUAVIO. ....	383

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1 – Hidrología
  - Anexo 1-1 Estaciones Climatológicas
  - Anexo 1-2 Balances Hídricos
  - Anexo 1-3 Hoyas Hidrográficas
  - Anexo 1-4 Planos
- Anexo 2 – Hidrogeología

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	13
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p style="text-align: center;">ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p style="text-align: center;">CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El presente informe está referido al estudio de hidrología e hidrogeología de la zona 2 para los municipios de Medina, Fómeque, Guasca, Junín, Gacheta, Ubalá, Gama y Gachalá, en el departamento de Cundinamarca. En este informe en el numeral 1 se presentan las generalidades, en el numeral 2 se presenta el estudio hidrológico, en el numeral 3 se presenta el estudio hidrogeológico, en el numeral 4 se presentan las conclusiones y por último en el numeral 5 se presenta la bibliografía utilizada para el desarrollo del presente documento.



Del contenido del numeral 2 Hidrología se puede resaltar que términos generales, la cuenca aportante y no aportante del río Guavio está localizada, en el sector centro oriental del país, en el departamento de Cundinamarca y Boyacá y comprende zonas predominantemente montañosas que hacen parte de la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos y zonas intramontanas con franjas onduladas, valles aluviales estrechos.

La cuenca aportante y no aportante del Guavio se caracteriza por poseer una gran variedad de recursos naturales, entre los cuales se puede destacar el valor manifiesto en la prestación de servicios ambientales, principalmente en la producción de agua.

Uno de los factores que influyen e inciden sobre la magnitud y duración de algunos efectos ambientales, lo constituyen las características climáticas y las condiciones hidrológicas existentes en el área de influencia del proyecto, con especial énfasis en la determinación cuantitativa del agua superficial producida por las corrientes de agua que existentes en la zona de proyecto.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	14



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

El presente informe busca entonces, describir la zona objeto del estudio de acuerdo a sus características climáticas e hidrológicas en las principales zonas pobladas existente el sector.

En el numeral 3 Hidrogeología, se describen el contexto hidrogeológico a nivel regional y las unidades hidroestratigraficas identificadas en el área de estudio.

El estudio hidrológico e hidrogeológico a nivel de detalle será presentado en el Volumen C Local, Tomo I a VIII.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GENERAL



- Determinar los parámetros climatológicos e hidrológicos y realizar la caracterización hidrogeológica del área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO, con el fin de realizar el análisis de amenaza y riesgo de inundación para las principales zonas pobladas pertenecientes a la zona de proyecto.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

#### HIDROLOGIA

- Realizar el análisis de los parámetros climatológicos en la zona de proyecto.
- Establecer las características climatológicas en la zona de estudio, teniendo en cuenta las principales estaciones medidoras de los diversos parámetros climatológicos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	15
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

- Identificar todos los cuerpos y cursos de agua existentes en la jurisdicción de la Corporación de Guavio.
- Determinar las cuencas de los ríos, quebradas y demás corrientes de agua que tengan un área de drenaje aferente superior a 25 km<sup>2</sup>, calculando para cada una de éstas el área de drenaje de las mismas y la longitud y elevaciones máximas y mínimas del cauce principal.
- Cuantificar los caudales máximos instantáneos para las corrientes dentro de la jurisdicción de la Corporación del Guavio, con el fin de conocer el comportamiento hidrológico de las mismas.

## HIDROGEOLOGIA



- Establecer el contexto hidrogeológico regional.
- Definir las unidades hidroestratigráficas existentes en el área de estudio a nivel de zona 2.

### 1.3 LOCALIZACIÓN

El Departamento de Cundinamarca está situado en el Centro del país. Cuenta con un área de 24.210 km<sup>2</sup>. Cundinamarca limita al Norte con el departamento de Boyacá, al Oriente con el departamento del Meta, por el Sur con el Huila, y por el Occidente con el Tolima y Caldas.<sup>1</sup> (Ver Ilustración 1). Plano GE33-CPG-PSIG-LG-001-00

<sup>1</sup> Tomando como referencia la página web: <http://www1.cundinamarca.gov.co/gobernacion/Departamento/Datosgenerales/L%C3%ADmite/tabid/118/language/es-ES/Default.aspx>, consultada el día 12/11/2014.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	16
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

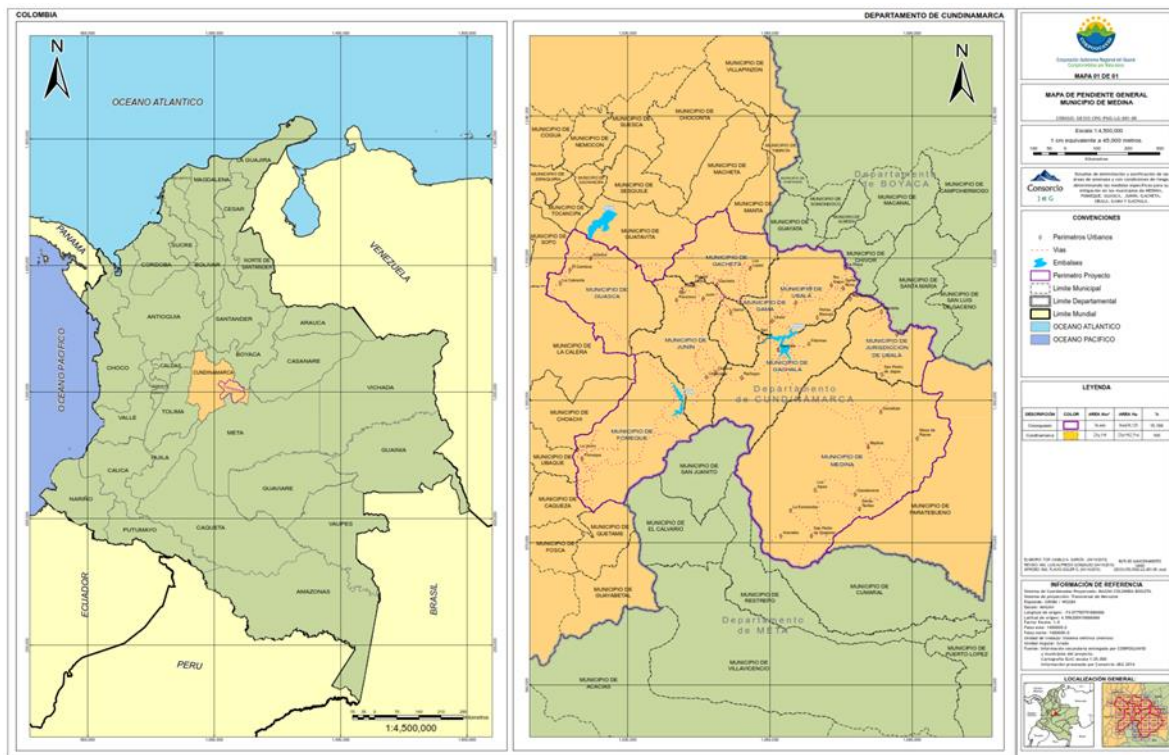




Ilustración 1 Localización

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

El área que contempla el presente estudio corresponde a región del Guavio la cual forma parte del departamento de Cundinamarca y se encuentra localizada al oriente del departamento. La región del Guavio está conformada por 8 municipios; Guasca, Junín, Gachetá, Gachalá, Ubalá, Gama, Medina y Fómeque, cuenta con un área de 364475.399 Hectáreas de acuerdo a lo definido por el CONSORCIO J&G. Limita al norte con los municipios de Guatavita, Manta, Macheta y con el departamento de Boyacá, al oriente con el municipio de Paratebueno y el departamento de Boyacá, al sur con el municipio de Quetame y el departamento del Meta y al occidente con los municipios de Sopo, La Calera, Choachi, Ubaque y Caqueza.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	17

	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

En la Ilustración 2 se presenta la imagen del plano general del área de estudio correspondiente a la jurisdicción de Corpoguavio, dicho plano presenta la imagen aérea con los límites municipales, red de drenaje sencillo y red de drenaje doble, embalses, lagunas, Imagen aérea general “ortofoto”, perímetros municipales.

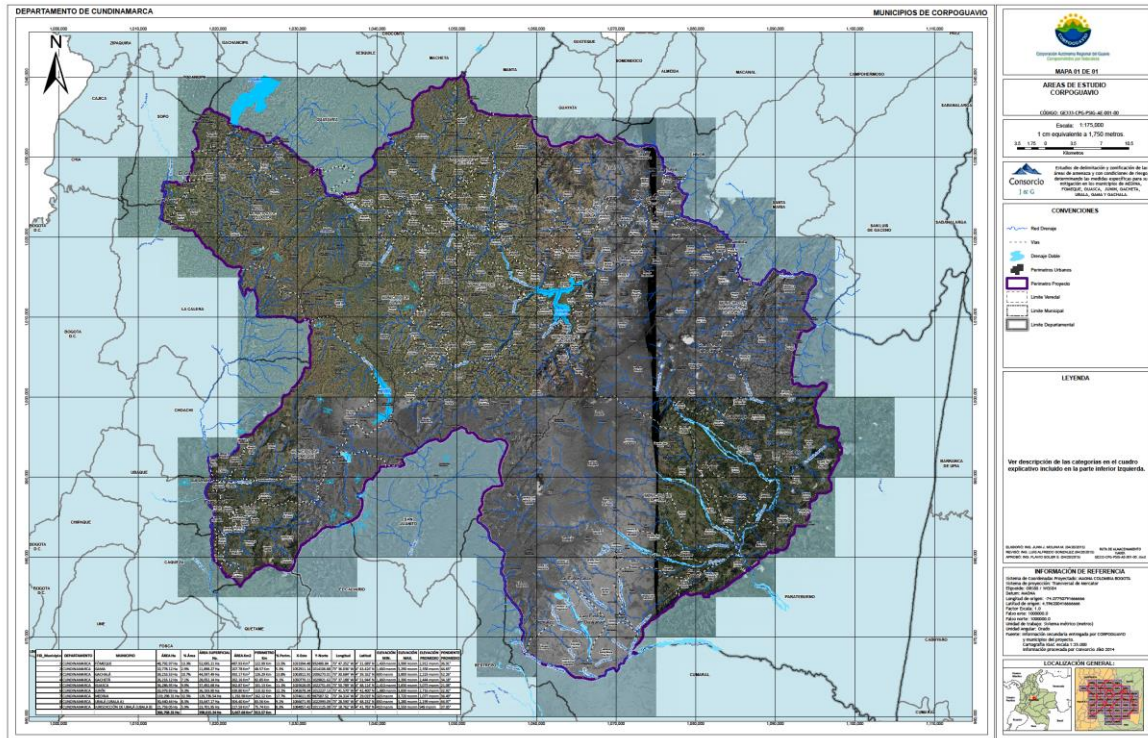




Ilustración 2. Mapa General Área de estudio

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014,

Para mayor detalle de la anterior ilustración ver Volumen B, Tomo I Cartografía y definición área de estudio, Anexo 3 Plano Def. área de estudio zona 2, GE333-CPG-PSIG-AE-001-00.

<p align="center"><b>VOLUMEN B – REGIONAL</b></p> <p align="center">Versión 3</p> <p align="center">Fecha: 30/03/2015</p>	<p align="center"><b>ELABORO</b></p> <p align="center">GMS AP</p>	<p align="center"><b>REVISO</b></p> <p align="center">HBC</p>	<p align="center"><b>AVALÓ</b></p> <p align="center">FSS</p>	<p align="center"><b>APROBO</b></p> <p align="center">UT-PGR</p>	<p align="center"><b>Pág.</b></p> <p align="center">18</p>
---	---	---	--	--	--

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

## 2 HIDROLOGIA

### 2.1 RECOPIACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



Se procedió a consultar toda la información existente, tomada de diferentes entidades como lo son el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC y la Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO, complementada con información recopilada en estudios anteriores realizados en el sitio de proyecto.

La información primaria se recopiló en campo, y se refiere a las caracterizaciones hidrológicas e hidráulicas pertinentes para el desarrollo del Proyecto.

La información secundaria se obtuvo de los siguientes documentos:

- Caudales Máximos, caudales medios, precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, brillo solar, nubosidad y velocidad del viento para las estaciones existentes en la zona de proyecto operadas por el IDEAM y con una serie de registros históricos bastante completa y confiable. Las estaciones analizadas se presentan en la Tabla 1.
- Planos con escala 1:100000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. PL-189, 191, 192, 208, 209, 210, 211, 226, 227, 228, 229, 230, 245, 246, 247, 248, 249, 265, 266, 267, 268.
- Planos con escala 1:25000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. 209-IV-D, 228-IV-B, 229-IV-C, 248-I-C, 210-III-C, 228-IV-C, 247-I-B, 248-I-D, 228-I-B, 228-IV-D, 247-I-D, 248-II-A, 228-I-C, 229-I-A, 247-II-A, 248-II-C, 228-I-D, 229-I-B, 247-II-B, 248-III-A, 228-II-A, 229-I-C, 247-II-C, 248-III-B, 228-II-B, 229-I-D, 247-II-D, 248-III-C, 228-II-C, 229-II-A, 247-III-B, 228-II-D, 229-II-B, 247-IV-B, 228-III-B, 229-II-C, 247-IV-C, 228-III-D, 229-II-D, 248-I-A, 228-IV-A, 229-IV-A, 248-I-B

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	19
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Tanto la información secundaria como la primaria se analizaron según los procedimientos estadísticos y matemáticos requeridos.



## 2.2 ANÁLISIS CLIMÁTICO Y DE LLUVIAS

Para el análisis climático de la zona de estudio y las áreas de drenaje aferentes a ésta, se recopiló la información de la zona en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. En Tabla 1 se presenta el nombre, tipo y código de cada una de las estaciones representativas para este sector y sus características de localización y elevación, respectivamente para las estaciones sinópticas principales, medidoras de parámetros climatológicos, que se utilizaron para identificar la zona del proyecto. En la Ilustración 41 se presenta la ubicación de las estaciones geográficamente.

Tabla 1 Características de Localización de las Estaciones Hidrometeorológicas Cercanas a la Zona de Proyecto



CODIGO	TE	NOMBRE DE ESTACION	CORRIENTE	DPTO.	MUNICIPIO	COORD PLANAS		ELEVACIÓN
						Y(Norte)	X(Este)	(msnm)
3507019	PG	CHIVOR	GACHETA	BOYA	ALMEIDA	1031590	1079364	1850
3506010	PG	ESC TENA	GACHETA	CUND	GACHALA	1013070	1062696	1700
3507048	PG	LA ESPERANZA	MACHETA	CUND	MANTA	1046406	1060844	1840
3503008	PG	CASAS LAS	CAQUEZA	CUND	CAQUEZA	983458	1016396	2100
3502028	PM	CHOACHI	NEGRO	CUND	CHOACHI	992718	1016396	1950
3506021	PM	CLARAVAL	Q FARALLONES	CUND	JUNIN	1005662	1044176	2150
3506020	PM	EL AMOLADERO	SUEVA	CUND	GUATAVITA	1029738	1038620	2850
3504001	PM	EL RETIRO	PIRI	CUND	MEDINA	976050	1058992	1800
3507047	PM	ESC LOS MOLINOS	BATA	BOYA	ALMEIDA	1038998	1075660	2150
3502029	PM	FOMEQUE	NEGRO	CUND	FOMEQUE	989014	1021952	1900
3506009	PM	GACHALA	GACHETA	CUND	GACHALA	1011218	1062696	1760
3506024	PM	GAMA	GACHETA	CUND	GAMA	1018626	1051584	2065

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	20
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

CODIGO	TE	NOMBRE DE ESTACION	CORRIENTE	DPTO.	MUNICIPIO	COORD PLANAS		ELEVACIÓN
						Y(Norte)	X(Este)	(msnm)
3507049	PM	HDA HATO GRANDE	MACHETA	CUND	MANTA	1038998	1055288	2230
3506005	PM	JUNIN	GACHETA	CUND	JUNIN	1020478	1046028	2350
3506022	PM	LA GLORIA	NEGRO	CUND	UBALA	1024182	1073808	1910
3506013	PM	LAS MINAS	BATATAS	CUND	GACHALA	1009366	1066400	1800
3506014	PM	LAS PALOMAS	BATATAS	CUND	GACHALA	1011218	1070104	2000
3507032	PM	MARTOTA	QDA CUYA	BOYA	SOMONDOCO	1037316	1071447	2620
3505001	PM	MEDINA	GAZAMUMO	CUND	MEDINA	990866	1081216	480
3506030	PM	MUNDO NUEVO	RUCIO	CUND	UBALA	1027886	1075660	1740
3506016	PM	POTRERITOS	SUEVA	CUND	GUATAVITA	1026034	1034916	2550
2120161	PM	SAN ISIDRO	BOGOTA	CUND	GUASCA	1027886	1020100	2698
3505002	PM	SAN JUANITO	HUMEA	CUND	MEDINA	981606	1073808	426
2120125	PM	SAN PEDRO	TEUSACA	CUND	SOPO	1029738	1014544	2600
2120122	PM	STA CRUZ DE SIECHA	SIECHA	CUND	GUASCA	1026034	1021952	3100
3506025	PM	STA ROSA DE UBALA	RUCIO	CUND	UBALA	1022330	1075660	1600
3506002	PM	SUEVA	SUEVA	CUND	JUNIN	1024182	1042324	1820
3506017	PM	TASAJERAS	AGUACIA	CUND	GACHETA	1027886	1051584	2100
3506015	PM	TEMLADARES	Q FARALLONES	CUND	JUNIN	1014922	1046028	2910
3506023	PM	TRES ESQUINAS	CHIVOR	CUND	UBALA	1020478	1066400	1950
3506018	PM	UBALA	GACHETA	CUND	UBALA	1016774	1060844	1920
3506012	PM	VEGA LA SAN JUAN	GACHETA	CUND	GACHALA	1014922	1066400	1480
2120669	CO	COL MIGUEL A. CARO	BOGOTÁ	BOGOTÁ	BOGOTÁ	1022537	1006749	2700
3505501	CO	EL JAPON	HUMEA	CUND	MEDINA	976050	1086772	280
3506501	CO	GACHETA	GACHETA	CUND	GACHETA	1024182	1051584	1850
2120570	CO	GUASCA	CHIPATA	CUND	GUASCA	1029738	1021952	2750
3504502	CO	CABANA LA HDA	GUACAVIA	META	CUMARAL	963086	1090476	305
2120592	ME	SUASUQUE	TEUSACA	CUND	SOPO	1024182	1012692	2650
3507714	LG	BARBOSA TERMALES	MACHETA	CUND	TIBIRITA	1053814	1057140	1980
3505701	LG	EL CABLE	HUMEA	CUND	MEDINA	974198	1090476	280
3502719	LG	GUACAPATE	NEGRO	CUND	QUETAME	966790	1027508	920
3506709	LG	LA BOCA	BATATAS	CUND	GACHALA	1011218	1066400	1700
3506701	LG	LA GLORIA	NEGRO	CUND	UBALA	1026034	1073808	1900
3506713	LG	MUNDO NUEVO	RUCIO	CUND	UBALA	1027886	1075660	1750
3506703	LG	UBALA	CHIVOR	CUND	UBALA	1020478	1066400	1840
3504703	LM	PTE CARRETERA	GUACAVIA	META	CUMARAL	970494	1084920	275

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	21
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p style="text-align: center;"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

CODIGO	TE	NOMBRE DE ESTACION	CORRIENTE	DPTO.	MUNICIPIO	COORD PLANAS		ELEVACIÓN
						Y(Norte)	X(Este)	(msnm)

Nota:	PG	Pluviográfica	ME	Meteorológica Especial
	PM	Pluviométrica	LG	Limnigráfica
	CO	Climatológica Ordinaria	LM	Limnimétrica

## 2.2.1 COMPORTAMIENTO PARAMETROS CLIMATICOS

### 2.2.1.1 Precipitación Media Mensual y Anual

En primera instancia, la definición a nivel mensual y anual multianual del parámetro precipitación se ha basado en los datos presentados en la Tabla 2 (Hoja 1 a 3 de 3) y en la Ilustración 3 a Ilustración 40, para las estaciones medidoras de precipitación Chivor, Esc Tena, La Esperanza, Casas Las, Choachi, Claraval, El Amoladero, El Retiro, Esc Los Molinos, fomeque, gachala, gama, hda hato grande, junin, la gloria, las minas, Las Palomas, Martota, Medina, Mundo Nuevo, Potreritos, San Isidro, San Juanito, San Pedro, Sta Cruz De Siecha, Sta Rosa de Ubala, Sueva, Tasajeras, Tembladares, Tres Esquinas, Ubala, Vega La San Juan, Col Miguel A. Caro, El Japon, Gacheta, Guasca, Cabana La Hda, Suasuque., representativas con datos funcionales de este parámetro para el área de proyecto. Los datos en que se basa esta información fueron suministrados por el IDEAM, y se muestran en el Anexo 1-1 Estaciones climatológicas.

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	22
Fecha: 30/03/2015	AP				









	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

Tabla 2 Precipitación Media Mensual y Anual Multianual Estaciones Medidoras de Precipitación

Mes	Hoja No. 2 de 3												
	Las Casas <sup>1</sup> (mm)	La Esperanza <sup>2</sup> (mm)	Esc Tena <sup>3</sup> (mm)	Chivor <sup>4</sup> (mm)	El Japón <sup>5</sup> (mm)	Col Miguel A. Caro <sup>6</sup> (mm)	Vega La San Juan <sup>7</sup> (mm)	Ubalá <sup>8</sup> (mm)	Tres Esquinas <sup>9</sup> (mm)	Tembladares <sup>10</sup> (mm)	Tasajeras <sup>11</sup> (mm)	Sueva <sup>12</sup> (mm)	Sta Rosa de Ubalá <sup>13</sup> (mm)
Enero	13.6	17.6	36.6	48.6	43.5	58.7	54.6	49.1	36.1	86.6	50.8	24.5	64.2
Febrero	27.2	34.7	83.9	78.3	86.4	64.0	118.5	90.2	88.3	122.8	83.2	47.9	113.6
Marzo	53.9	64.1	149.0	147.6	173.5	77.4	208.6	154.7	137.5	215.1	140.3	81.4	195.8
Abril	94.3	109.7	231.5	270.9	439.6	109.8	297.3	261.9	223.9	343.7	202.1	151.7	357.4
Mayo	131.9	149.2	292.1	396.9	525.6	96.7	402.0	318.7	308.0	396.9	248.1	166.8	471.0
Junio	119.7	152.5	299.3	420.2	482.9	52.1	433.5	342.9	337.1	460.7	247.0	170.3	516.1
Julio	112.3	158.5	279.5	414.1	437.9	73.7	414.7	323.9	328.2	417.9	229.9	168.3	509.1
Agosto	95.7	127.2	221.7	349.7	355.2	32.7	325.3	269.0	246.9	323.2	178.1	140.0	414.1
Septiembre	70.3	91.5	177.8	255.5	324.3	32.7	236.7	196.7	200.4	231.4	145.1	102.9	334.8
Octubre	68.1	99.7	151.6	214.6	406.2	112.8	213.5	173.6	170.0	303.5	195.4	115.9	292.5
Noviembre	64.5	84.9	106.9	142.1	311.4	126.0	160.4	143.9	129.7	239.2	189.5	87.2	215.3
Diciembre	30.7	35.6	52.4	79.6	129.8	77.2	91.3	70.3	65.1	124.4	91.2	37.5	113.7
<b>TOTAL</b>	<b>882.3</b>	<b>1125.3</b>	<b>2082.4</b>	<b>2818.1</b>	<b>3716.3</b>	<b>913.6</b>	<b>2956.4</b>	<b>2394.9</b>	<b>2271.2</b>	<b>3265.4</b>	<b>2000.5</b>	<b>1294.4</b>	<b>3597.6</b>
Notas:	(1) Período de Registro: 1986-2013		(5) Período de Registro: 1968-2014			(8) Período de Registro: 1959-2012			(11) Período de Registro: 1972-2013				
	(2) Período de Registro: 1982-2013		(6) Período de Registro: 2002-2013			(9) Período de Registro: 1975-2013			(12) Período de Registro: 1972-2013				
	(3) Período de Registro: 1972-2013		(7) Período de Registro: 1972-2013			(10) Período de Registro: 1972-2013			(13) Período de Registro: 1972-2013				
	(4) Período de Registro: 1962-2013												

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	23
Fecha: 30/03/2015	AP				



 <b>Consorcio</b> <b>J &amp; G</b>	<b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b>  <b>CONTRATO No 200-12-3-391</b>	  
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Hoja No. 3 de 3

Mes	Sta Cruz de Siecha <sup>1</sup> (mm)	San Pedro <sup>2</sup> (mm)	San Juanito <sup>3</sup> (mm)	San Isidro <sup>4</sup> (mm)	Potreritos <sup>5</sup> (mm)	Mundo Nuevo <sup>6</sup> (mm)	Medina <sup>7</sup> (mm)	Martota <sup>8</sup> (mm)	Suasuque <sup>9</sup> (mm)	Cabaña La Hda <sup>10</sup> (mm)	Guasca <sup>11</sup> (mm)	Gachetá <sup>12</sup> (mm)
Enero	26.79	31.83	49.50	31.29	41.61	53.77	53.86	27.30	31.31	37.44	35.55	25.84
Febrero	51.1	44.5	106.8	40.6	79.2	99.0	101.8	37.6	45.0	91.2	48.2	43.3
Marzo	68.3	58.5	209.7	61.5	110.3	177.4	200.8	113.0	60.6	171.6	70.8	75.1
Abril	113.1	87.5	452.8	86.0	178.7	304.6	460.4	221.8	96.1	420.1	93.1	135.9
Mayo	130.7	86.9	562.0	89.0	226.1	429.0	567.5	277.4	97.3	486.7	94.2	165.2
Junio	147.4	61.0	509.4	66.9	241.4	460.1	560.1	287.6	81.7	433.4	74.4	162.6
Julio	151.6	68.1	463.5	70.1	248.5	462.3	445.3	266.7	95.6	379.7	71.5	154.3
Agosto	130.7	55.8	399.4	61.6	178.6	366.2	390.0	224.9	74.9	292.2	56.8	118.9
Septiembre	85.0	51.7	358.5	50.2	132.0	273.7	349.6	184.5	65.9	315.0	54.2	96.0
Octubre	110.8	86.4	373.2	84.4	142.7	226.0	391.4	113.2	87.4	358.4	86.8	118.9
Noviembre	91.7	78.9	306.4	81.0	115.8	169.8	322.2	98.5	79.2	299.2	85.5	99.5
Diciembre	39.7	42.5	125.1	43.7	70.2	87.0	120.7	43.6	43.0	112.5	44.4	48.8
<b>TOTAL</b>	<b>1146.9</b>	<b>753.6</b>	<b>3916.3</b>	<b>766.4</b>	<b>1765.1</b>	<b>3109.0</b>	<b>3963.6</b>	<b>1896.2</b>	<b>857.9</b>	<b>3397.5</b>	<b>815.5</b>	<b>1244.3</b>

Notas: (1) Periodo de Registro: 1978-2013 (4) Periodo de Registro: 1987-2013 (7) Periodo de Registro: 1969-2014 (10) Periodo de Registro: 1979-2014  
(2) Periodo de Registro: 1980-2012 (5) Periodo de Registro: 1972-2013 (8) Periodo de Registro: 1996-2013 (11) Periodo de Registro: 1974-2012  
(3) Periodo de Registro: 1968-2013 (6) Periodo de Registro: 1981-2013 (9) Periodo de Registro: 1982-2013 (12) Periodo de Registro: 1962-2013

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	24
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Para la Estación Pluviométrica Las palomas, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 336.5 mm y varía entre un mínimo de 74.4 mm para el mes de Enero y un máximo de 568.5 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 3. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 4037.9 mm.

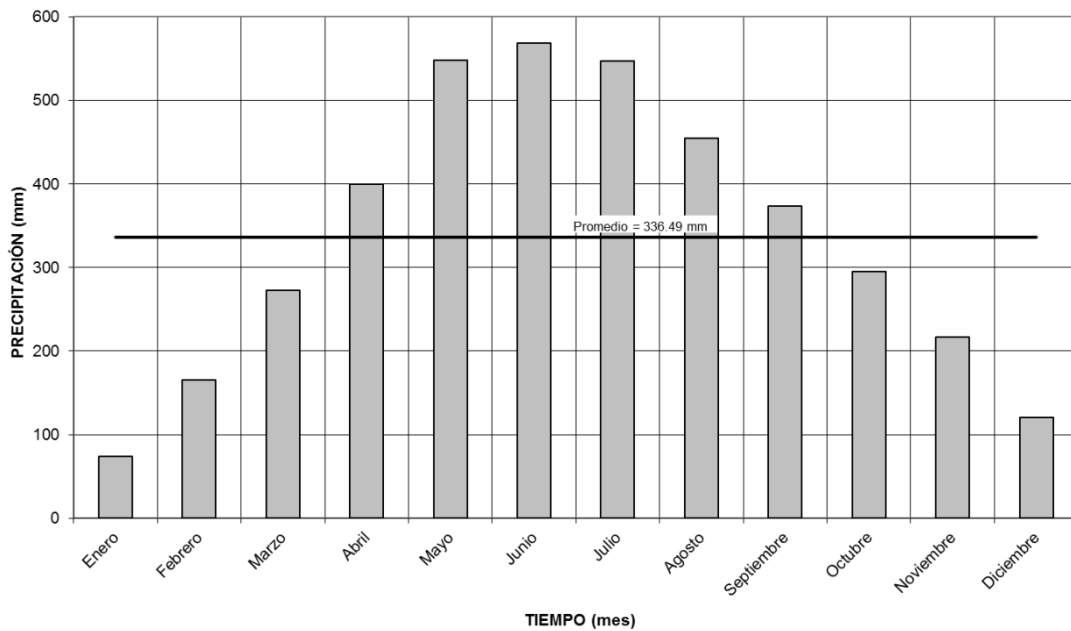


Ilustración 3 Estación Pluviométrica Las Palomas Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Las Minas, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 279.2 mm y varía entre un mínimo de 66.2 mm para el mes de Enero y un máximo de 464.1 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	25
Fecha: 30/03/2015	AP				

El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 4. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3350.0 mm.

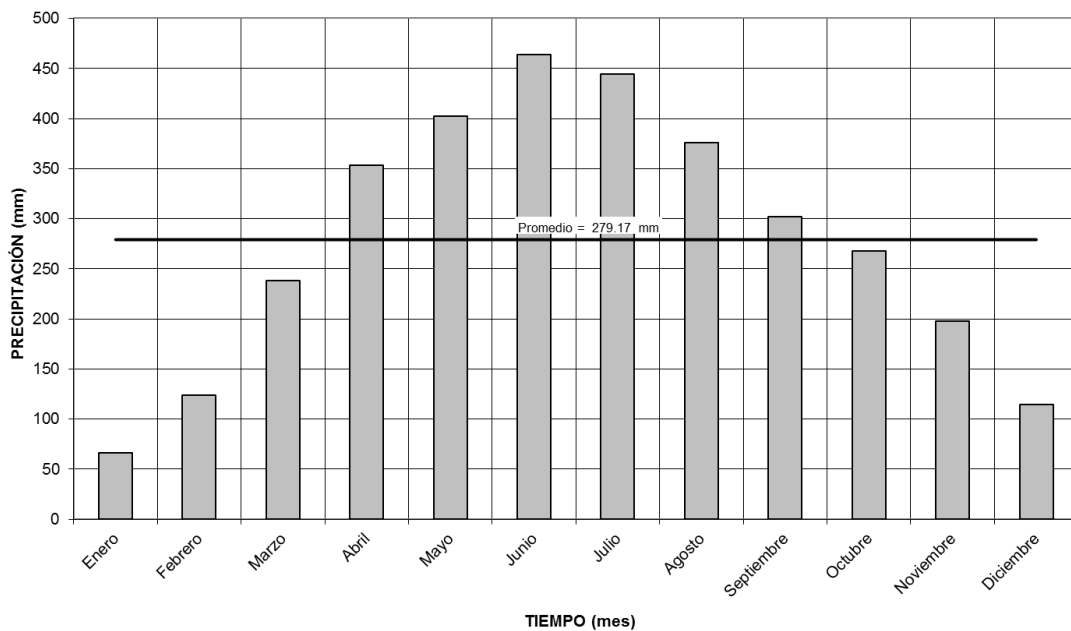


Ilustración 4 Estación Pluviométrica Las Minas Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975 – 2013 (Elaboración Propia)

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica La Gloria, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 266.2 mm y varía entre un mínimo de 67.0 mm para el mes de Enero y un máximo de 462.7 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	26
Fecha: 30/03/2015	AP				

la Ilustración 5. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3199.5 mm.

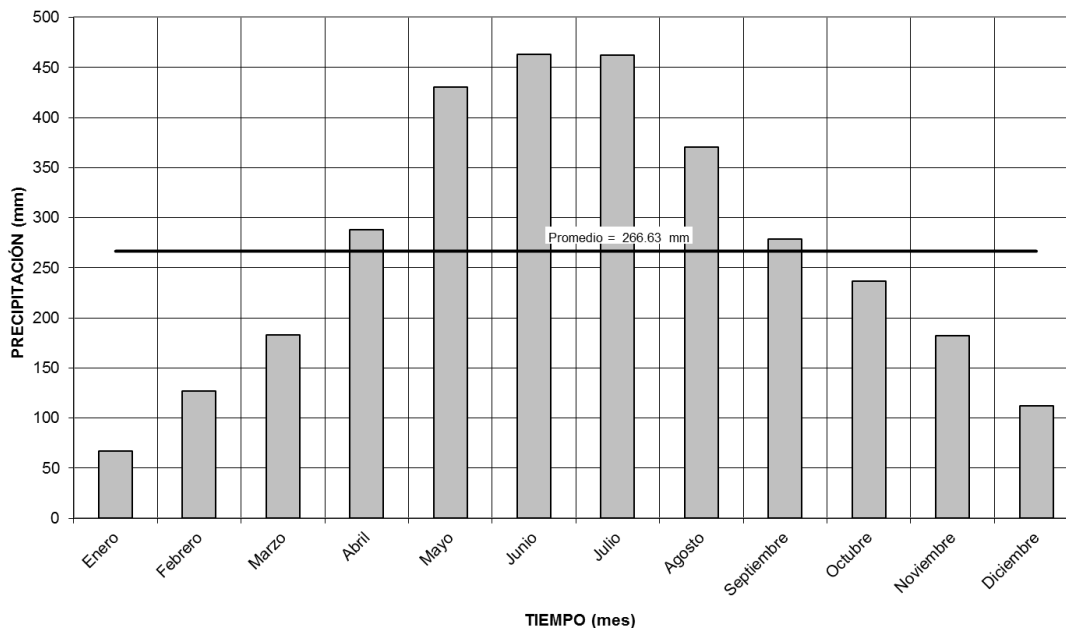


Ilustración 5 Estación Pluviométrica La Gloria Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1965 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Junín, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 114.7 mm y varía entre un mínimo de 30.3 mm para el mes de Enero y un máximo de 187.6 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 6. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1376.1 mm.

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	27
Fecha: 30/03/2015	AP				

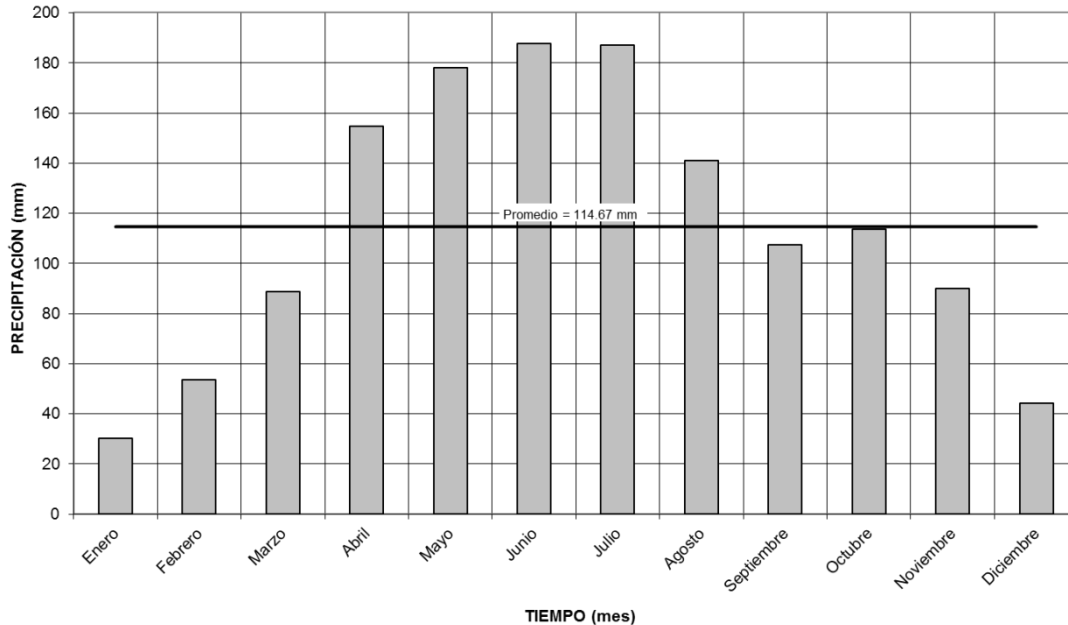


Ilustración 6 Estación Pluviométrica Junín Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1962 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Hacienda Hato grande, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 175.1 mm y varía entre un mínimo de 34.2 mm para el mes de Enero y un máximo de 290.2 mm para el mes de julio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a octubre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 7. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2101.0 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	28
Fecha: 30/03/2015	AP				

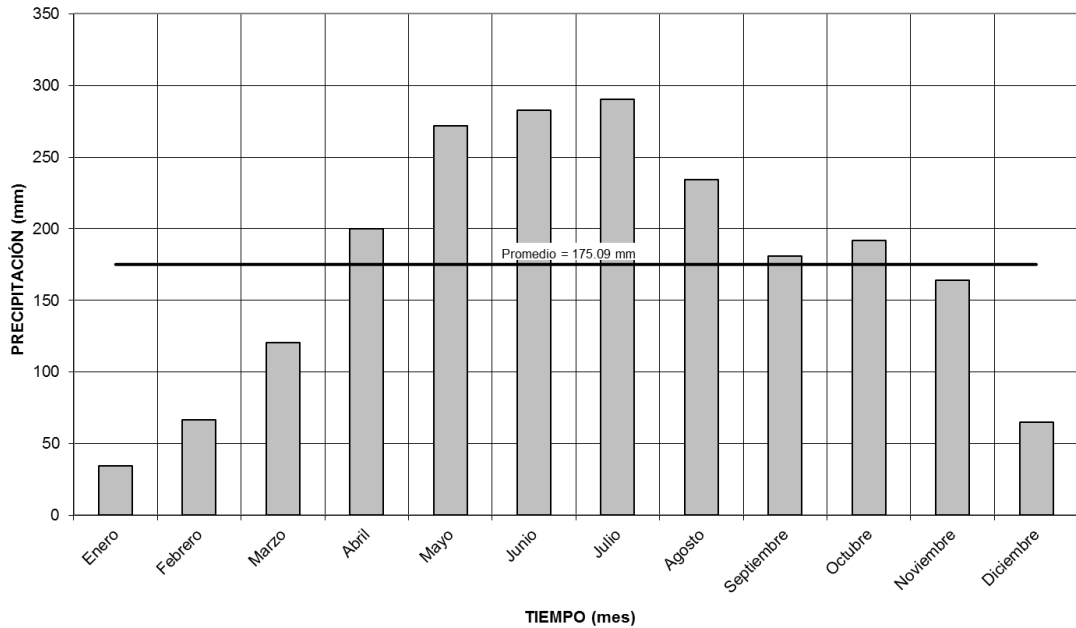


Ilustración 7 Estación Pluviométrica Hacienda Hato Grande Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Gama, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 100.5 mm y varía entre un mínimo de 24.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 182.8 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 8. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1206.6 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	29
Fecha: 30/03/2015	AP				

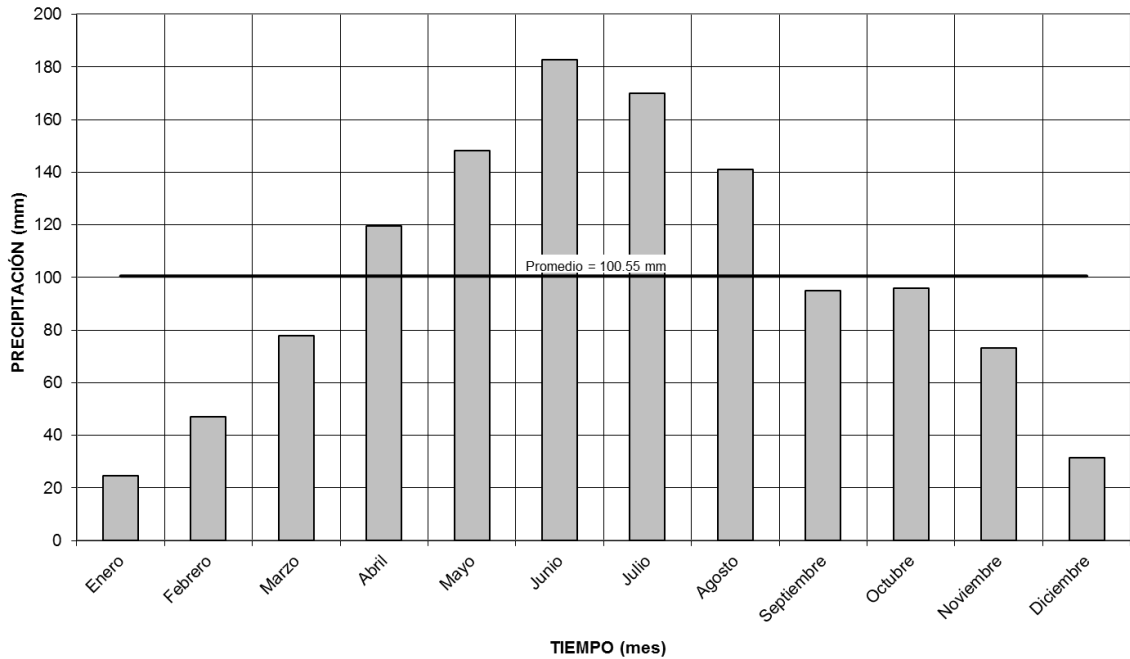


Ilustración 8 Estación Pluviométrica Gama Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Gachalá, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 180.3 mm y varía entre un mínimo de 42.7 mm para el mes de Enero y un máximo de 316.4 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 9. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2163.8 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	30
Fecha: 30/03/2015	AP				



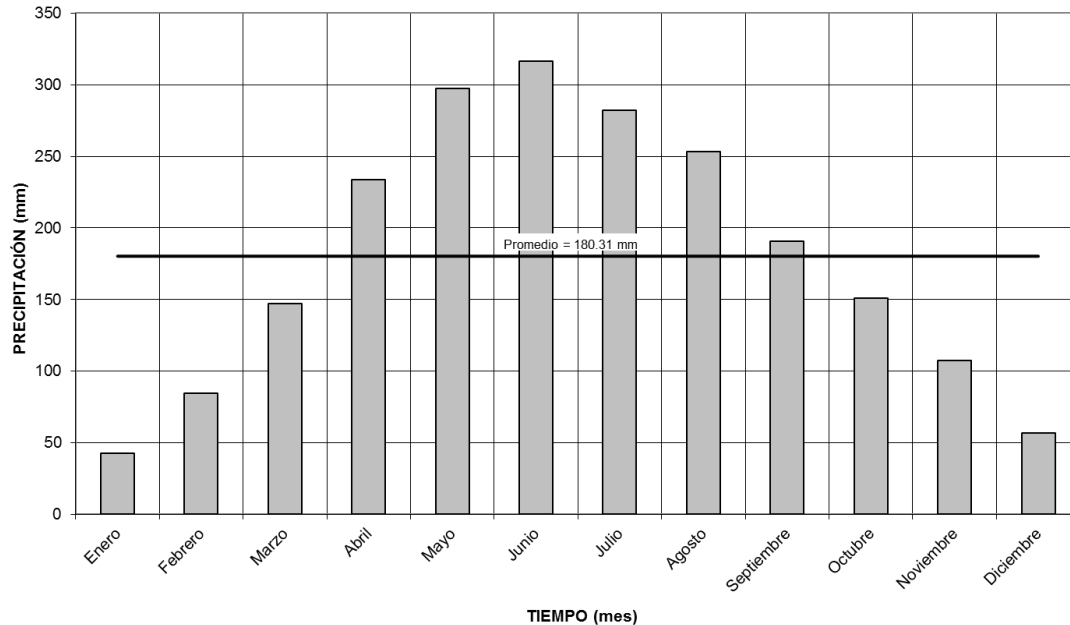


Ilustración 9 Estación Pluviométrica Gachalá Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Fómeque, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 98.5 mm y varía entre un mínimo de 22.8 mm para el mes de Enero y un máximo de 157.8 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 10. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1182.0 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	31
Fecha: 30/03/2015	AP				

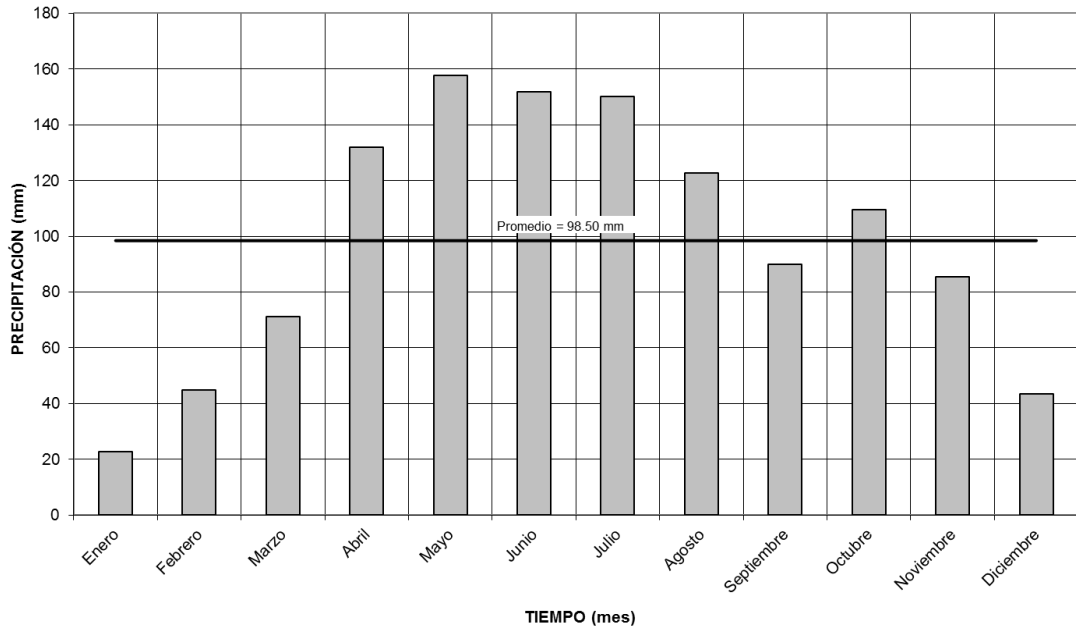


Ilustración 10 Estación Pluviométrica Fómeque Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1981 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Los Molinos, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 158.1 mm y varía entre un mínimo de 21.9mm para el mes de Enero y un máximo de 309.5 mm para el mes de julio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 11. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1897.1 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	32
Fecha: 30/03/2015	AP				

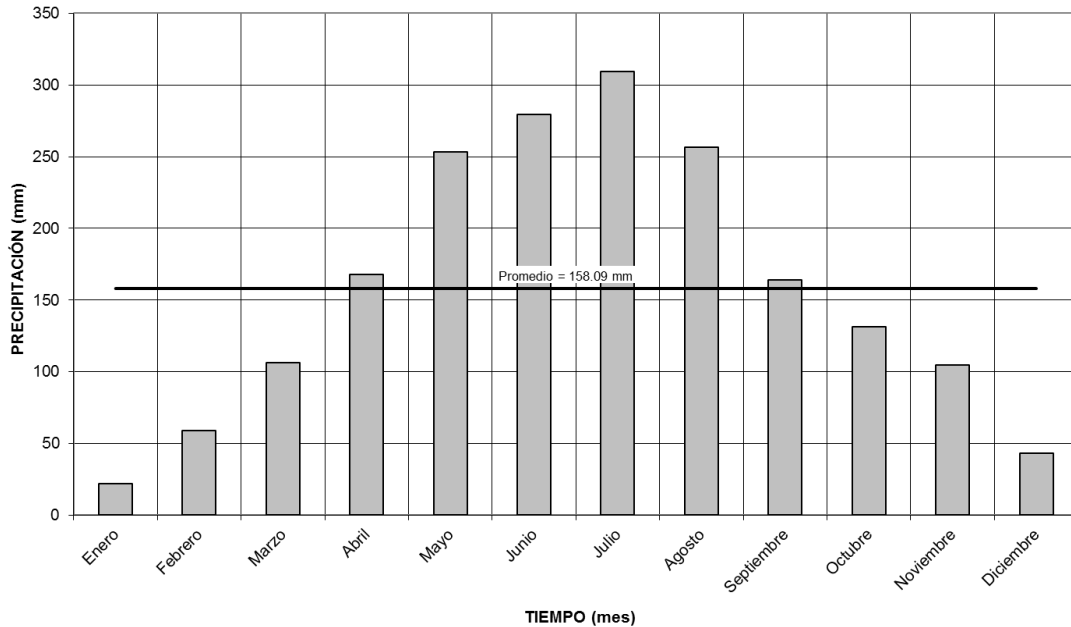


Ilustración 11 Estación Pluviométrica Los Molinos Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica El Retiro, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 600.2 mm y varía entre un mínimo de 137.2 mm para el mes de Enero y un máximo de 925.8 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a noviembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 12. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 7202.0 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	33
Fecha: 30/03/2015	AP				

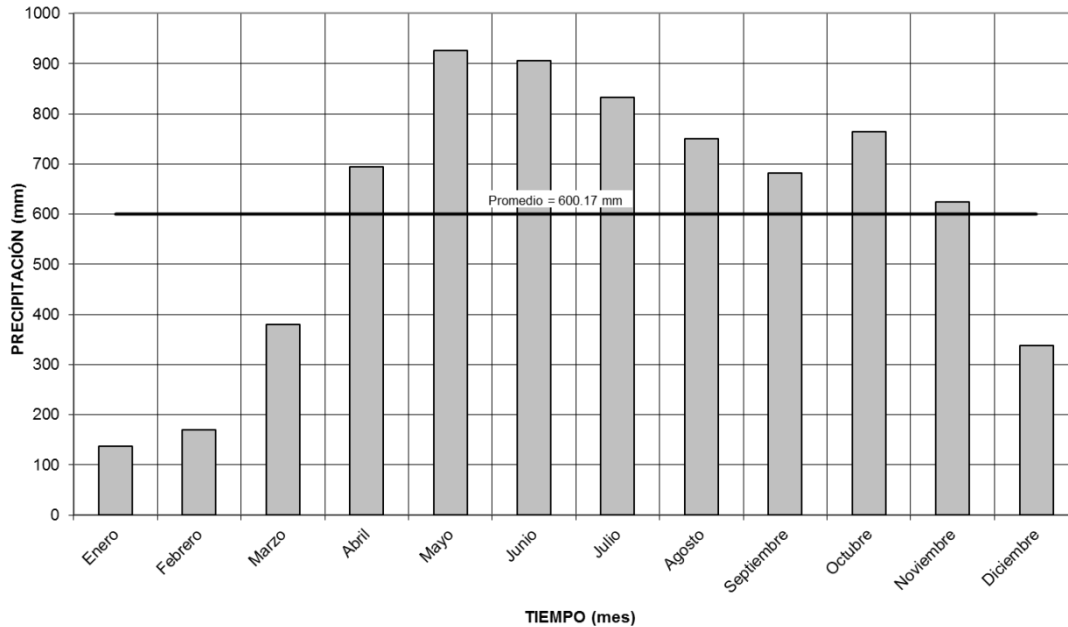


Ilustración 12 Estación Pluviométrica El Retiro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica El Amoladero, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 149.0 mm y varía entre un mínimo de 39.8 mm para el mes de Enero y un máximo de 261.6 mm para el mes de julio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 13. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1788.1 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	34
Fecha: 30/03/2015	AP				

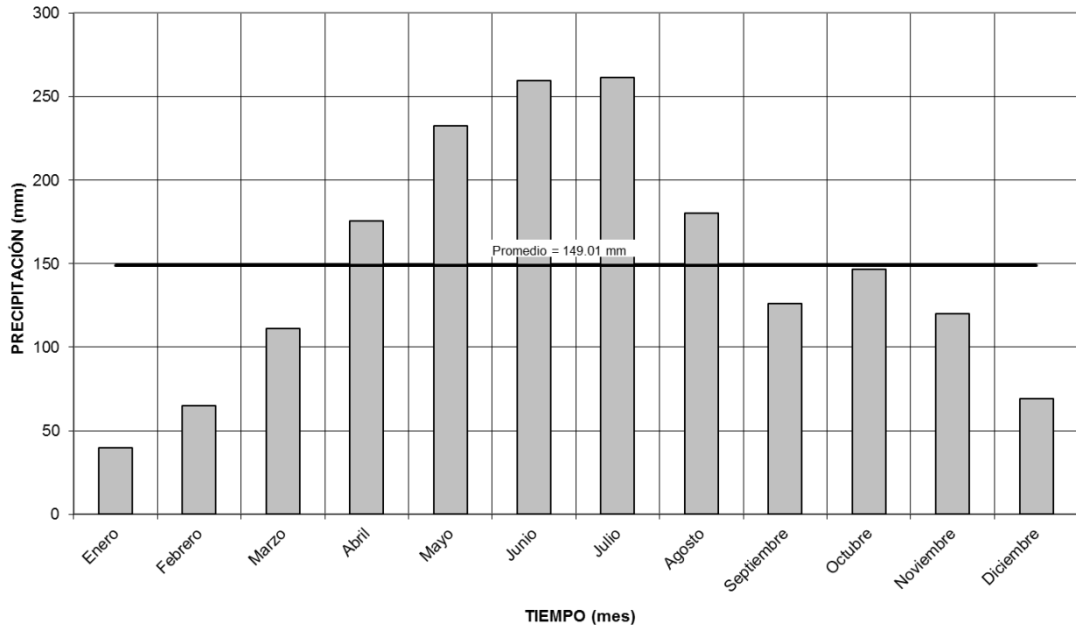


Ilustración 13 Estación Pluviométrica El Amoladero Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Clavalar, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 180.1 mm y varía entre un mínimo de 42.4 mm para el mes de Enero y un máximo de 311.0 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 14. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2161.5 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	35
Fecha: 30/03/2015	AP				

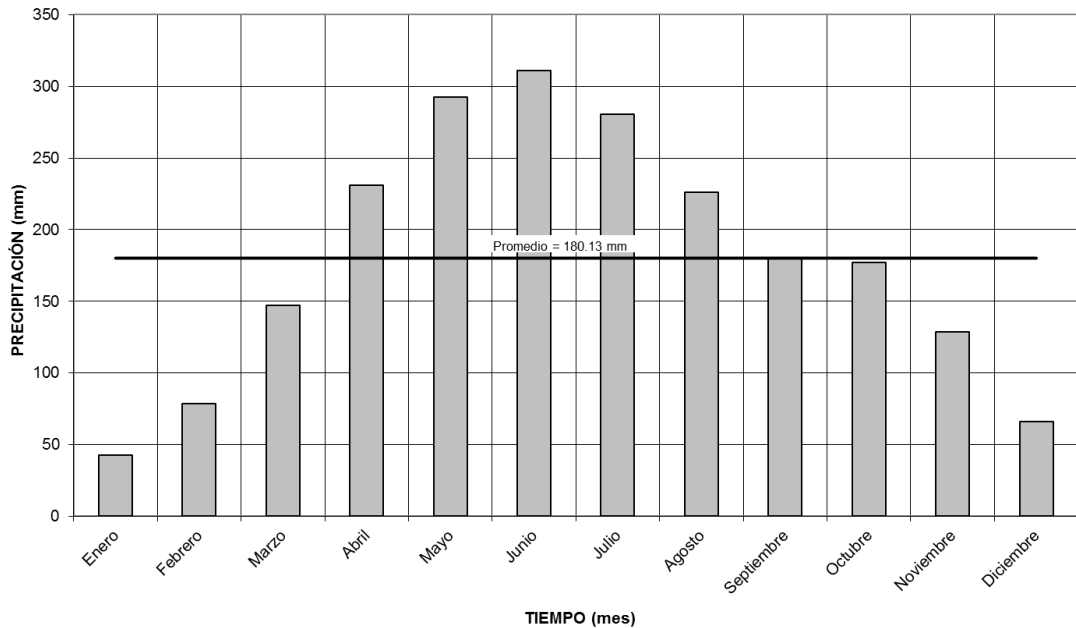


Ilustración 14 Estación Pluviométrica Clavara Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Choachí, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 77.9 mm y varía entre un mínimo de 15.9 mm para el mes de Enero y un máximo de 126.6 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 15. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 935.2 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	36
Fecha: 30/03/2015	AP				

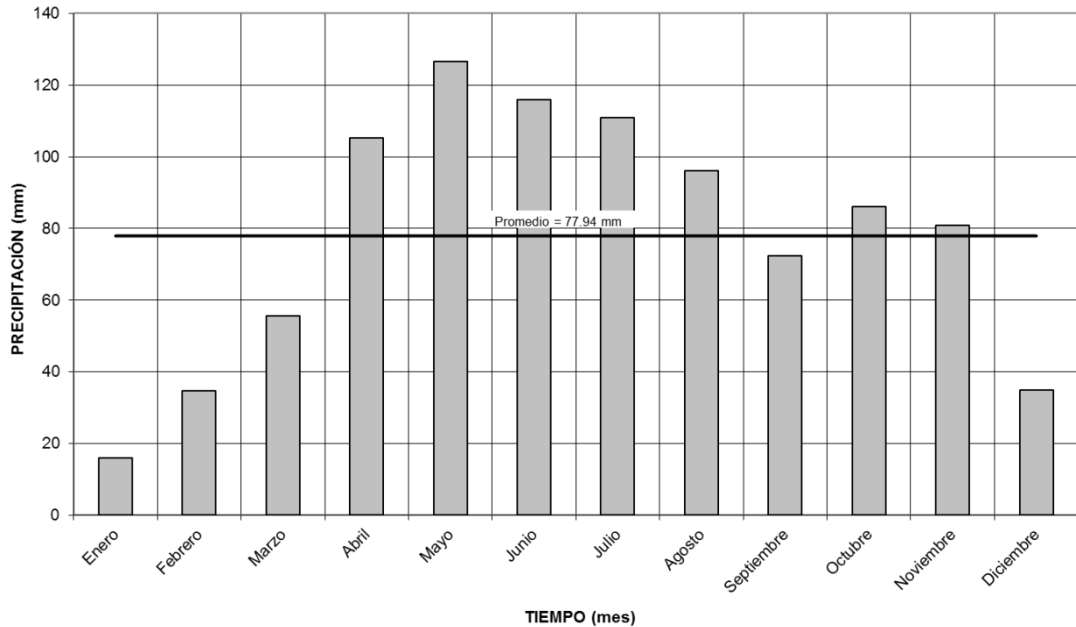


Ilustración 15 Estación Pluviométrica Choachí Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Las Casas, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 73.5 mm y varía entre un mínimo de 13.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 131.9 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 16. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 882.3 mm.

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	37
Fecha: 30/03/2015	AP				

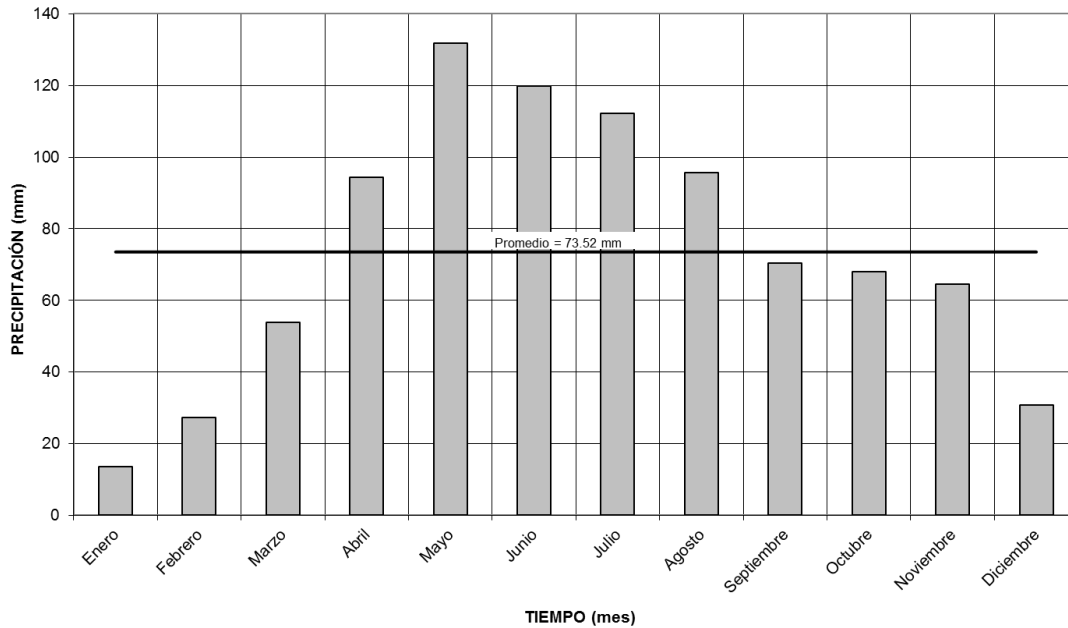


Ilustración 16 Estación Pluviométrica Las Casas Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1986 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica La Esperanza, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 93.8 mm y varía entre un mínimo de 17.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 158.5 mm para el mes de julio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 17. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1125.3 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	38
Fecha: 30/03/2015	AP				



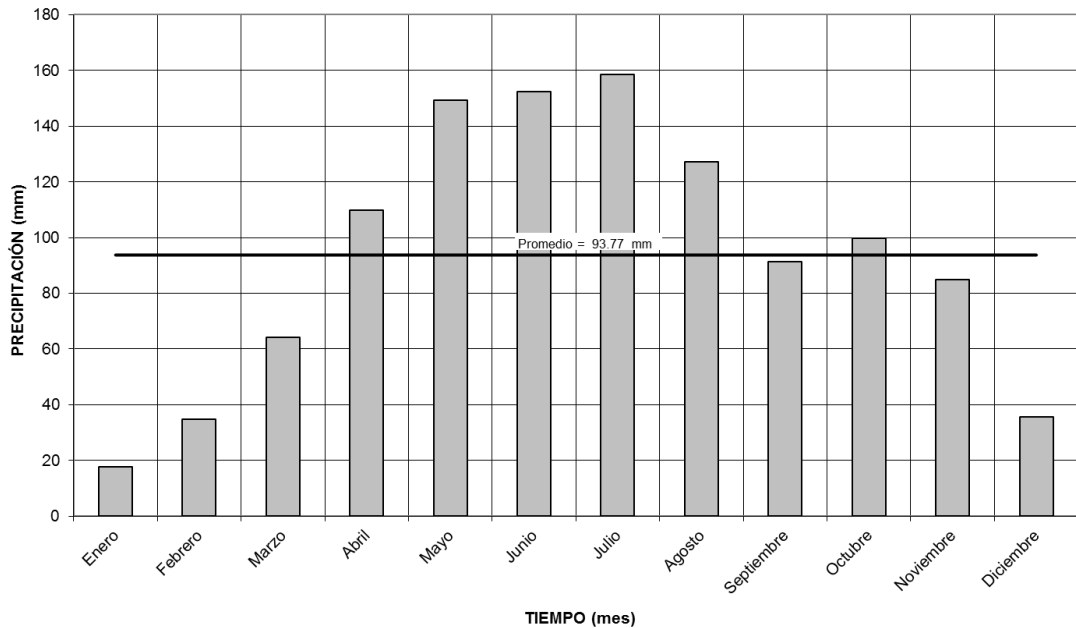


Ilustración 17 Estación Pluviométrica La Esperanza Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Esc Tena, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 173.5 mm y varía entre un mínimo de 36.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 299.3 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 18. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2082.4 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	39
Fecha: 30/03/2015	AP				

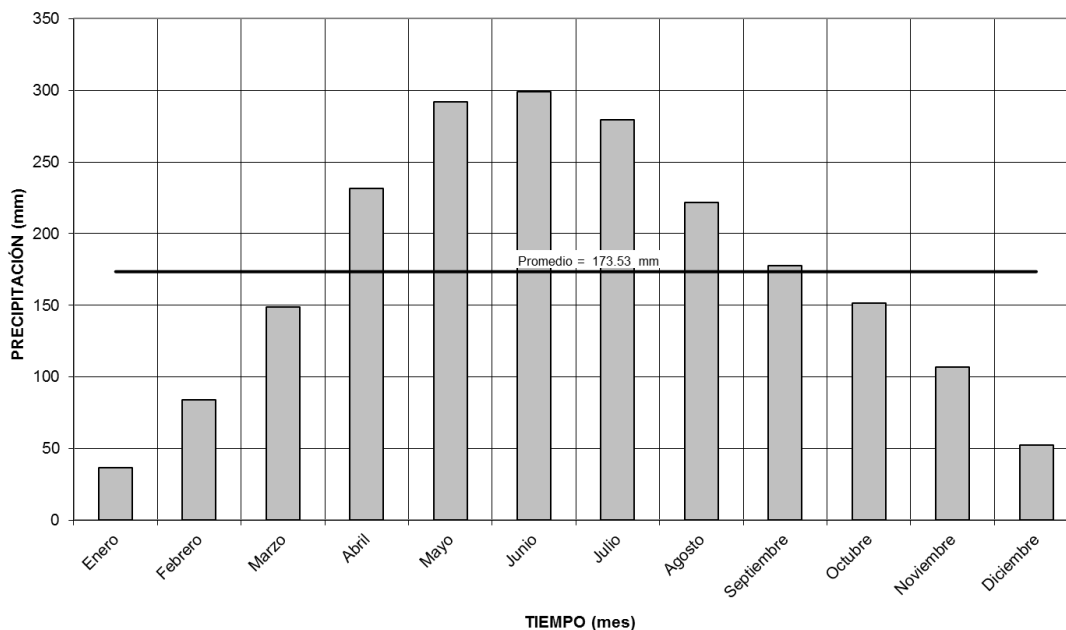


Ilustración 18 Estación Pluviométrica Esc Tena Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Chivor, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 234.4 mm y varía entre un mínimo de 48.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 420.2 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 19. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2818.1 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	40
Fecha: 30/03/2015	AP				

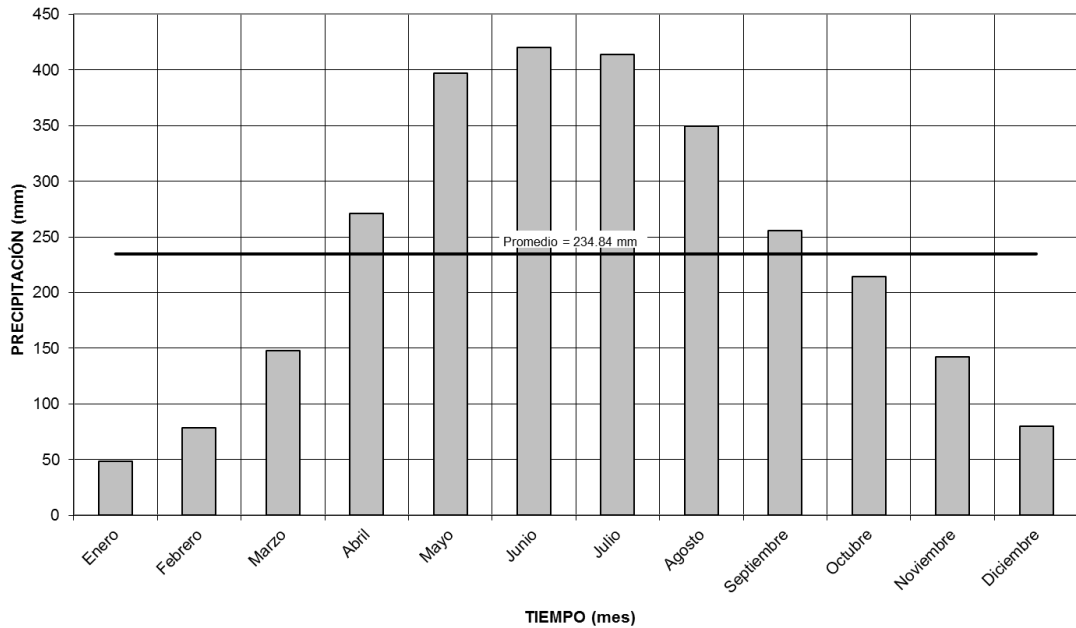


Ilustración 19 Estación Pluviométrica Chivor Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1962 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Climatológica Ordinaria El Japón, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 309.7 mm y varía entre un mínimo de 43.5 mm para el mes de Enero y un máximo de 420.2 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 20. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3716.3 mm.

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	41
Fecha: 30/03/2015	AP				

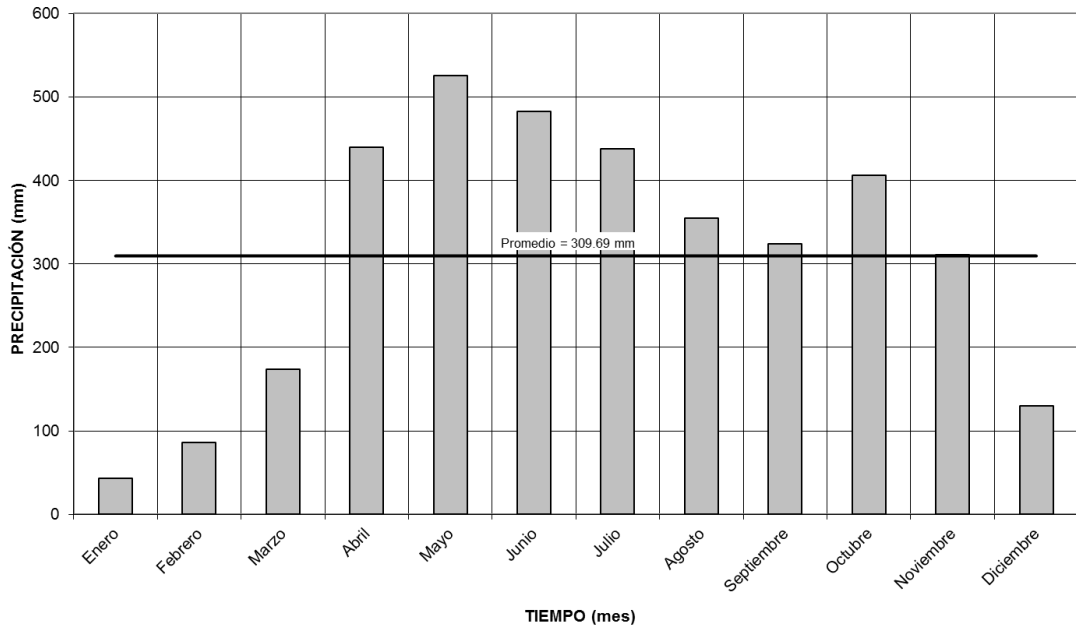


Ilustración 20 Estación Pluviométrica El Japón Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 76.1 mm y varía entre un mínimo de 32.7 mm para el mes de Enero y un máximo de 126.0 mm para el mes de noviembre. El régimen de precipitación presenta una distribución bimodal a lo largo del año. Los periodos lluviosos se extienden durante los meses de marzo a mayo y octubre a diciembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 21. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 913.6 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	42
Fecha: 30/03/2015	AP				

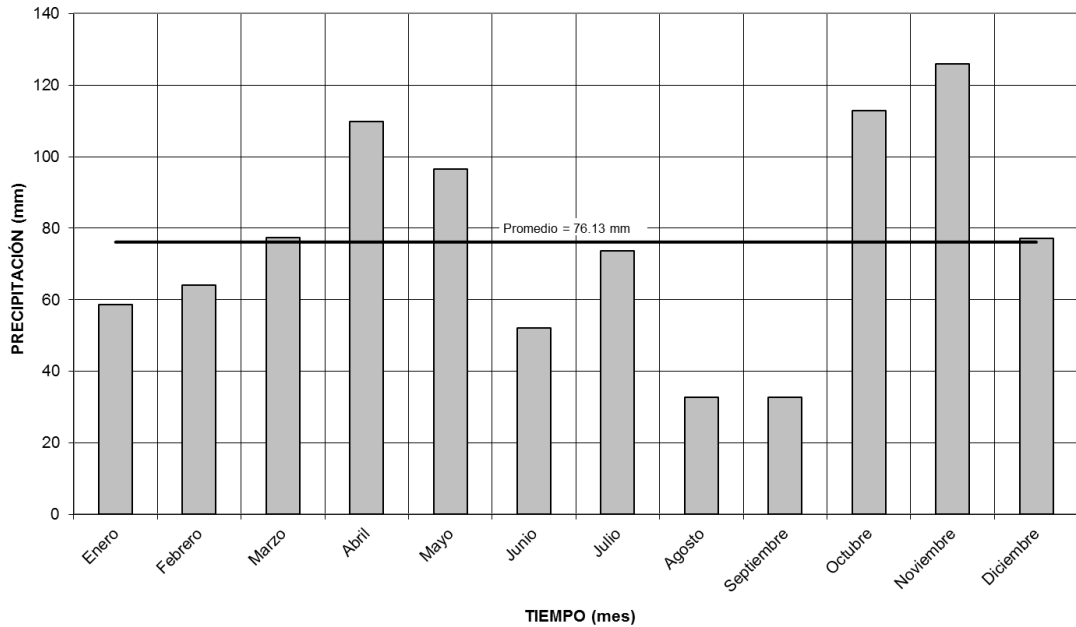


Ilustración 21 Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 2002 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica La Vega San Juan, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 246.4 mm y varía entre un mínimo de 54.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 433.5 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 22. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2956.4 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	43
Fecha: 30/03/2015	AP				

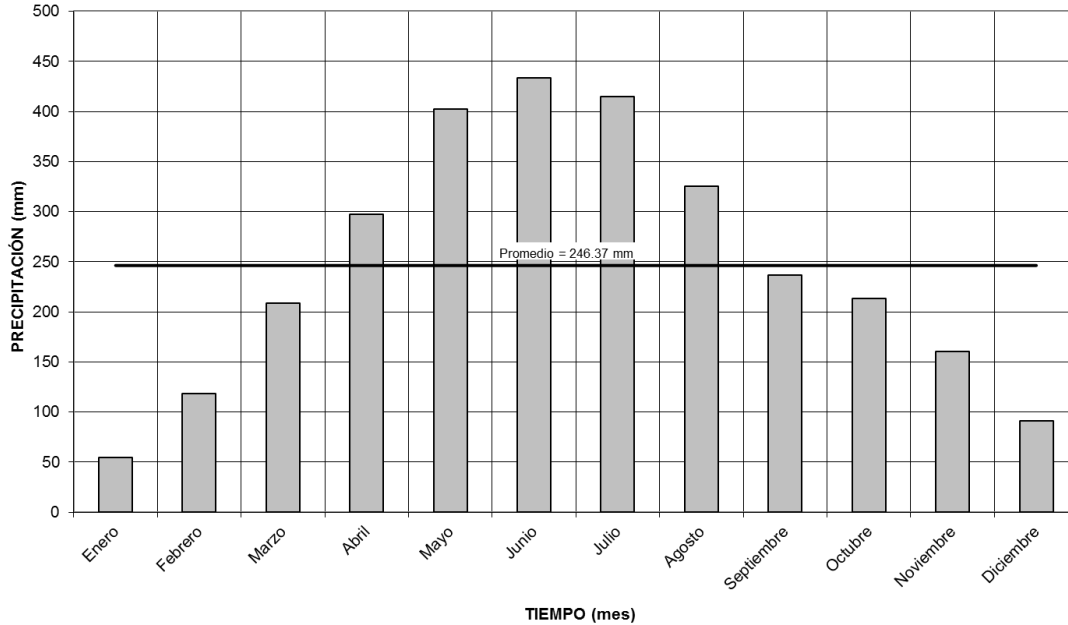


Ilustración 22 Estación Pluviométrica La Vega San Juan Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Ubalá, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 199.6 mm y varía entre un mínimo de 49.1 mm para el mes de Enero y un máximo de 342.9 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 23. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2394.9 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	44
Fecha: 30/03/2015	AP				

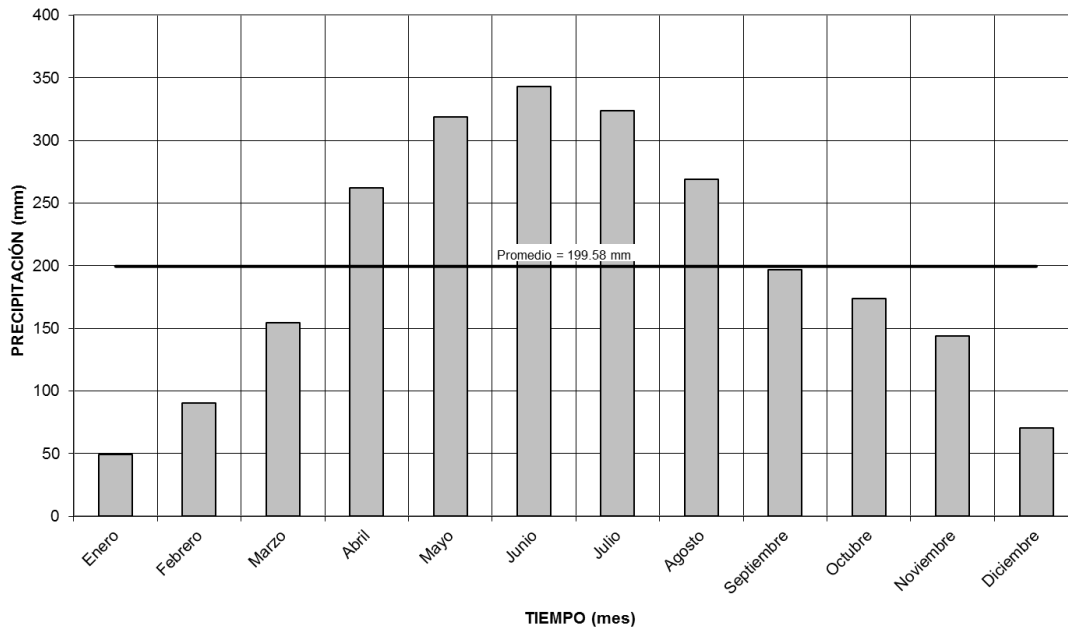


Ilustración 23 Estación Pluviométrica Ubalá Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1959 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Tres Esquinas, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 189.3 mm y varía entre un mínimo de 36.1 mm para el mes de Enero y un máximo de 337.1 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 24. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2271.2 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	45
Fecha: 30/03/2015	AP				

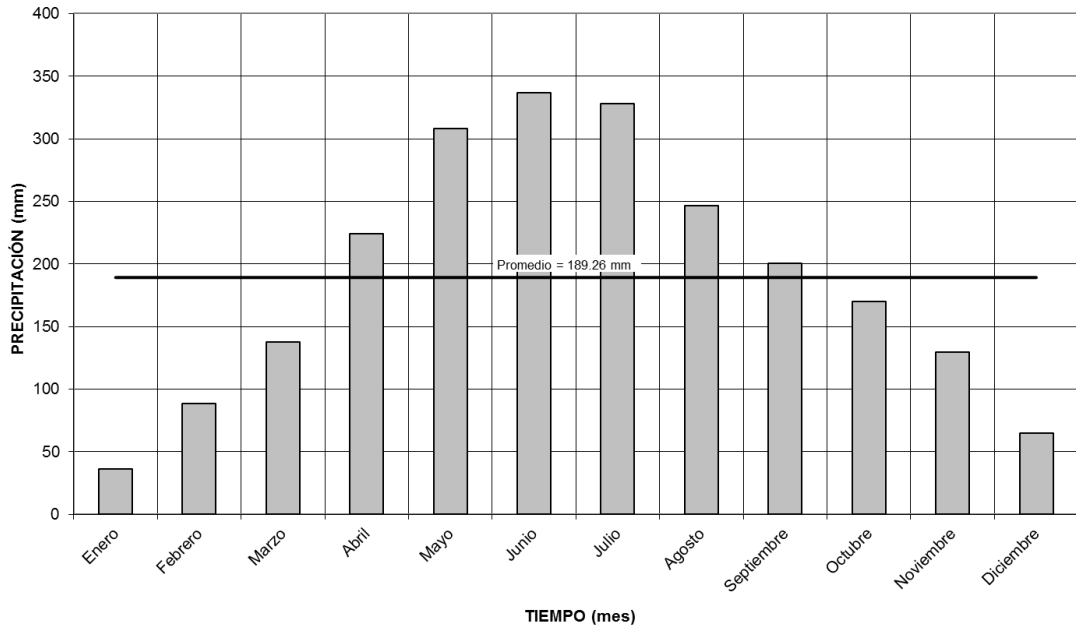


Ilustración 24 Estación Pluviométrica Tres Esquinas Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Tembladares, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 272.1 mm y varía entre un mínimo de 86.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 460.7 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 25. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3265.4 mm.

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	46
Fecha: 30/03/2015	AP				



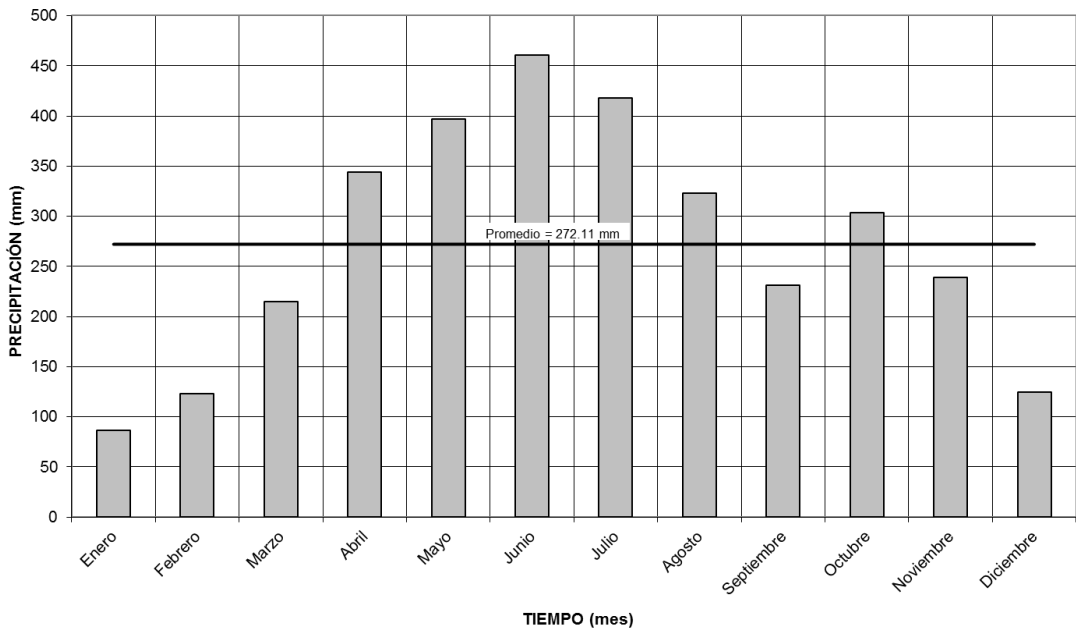


Ilustración 25 Estación Pluviométrica Tembladares Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Tasajeras, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 166.7 mm y varía entre un mínimo de 50.8 mm para el mes de Enero y un máximo de 248.1mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución bimodal a lo largo del año. Los periodos lluviosos se extienden durante los meses de abril a agosto y octubre a noviembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 26. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 2000.5 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	47
Fecha: 30/03/2015	AP				

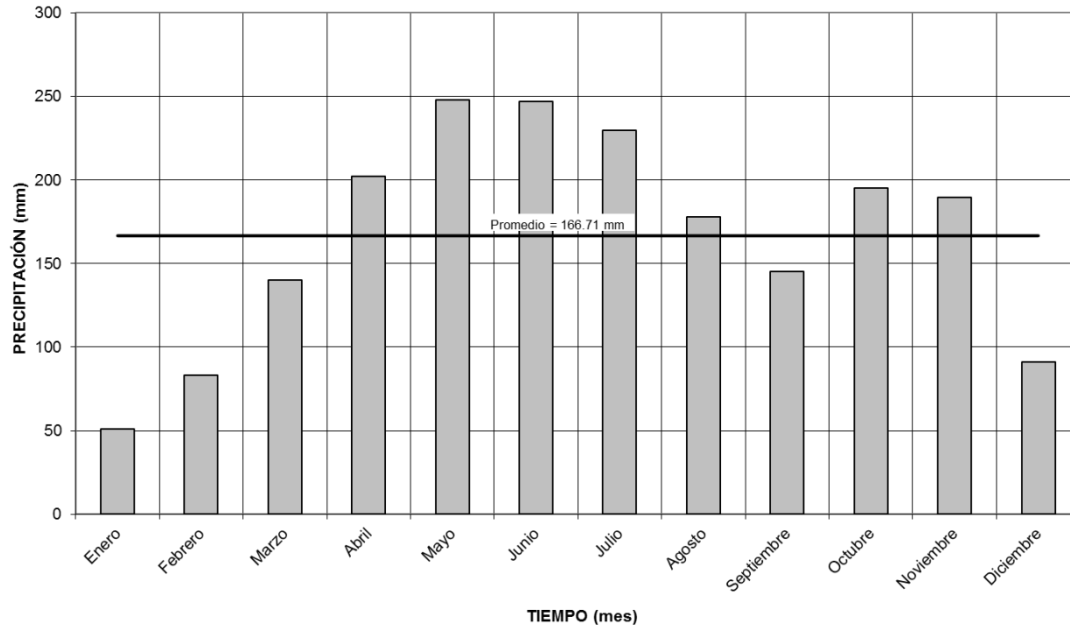


Ilustración 26 Estación Pluviométrica Tasajeras Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Sueva, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 107.9 mm y varía entre un mínimo de 24.5 mm para el mes de Enero y un máximo de 170.3 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 27. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1294.4 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	48
Fecha: 30/03/2015	AP				

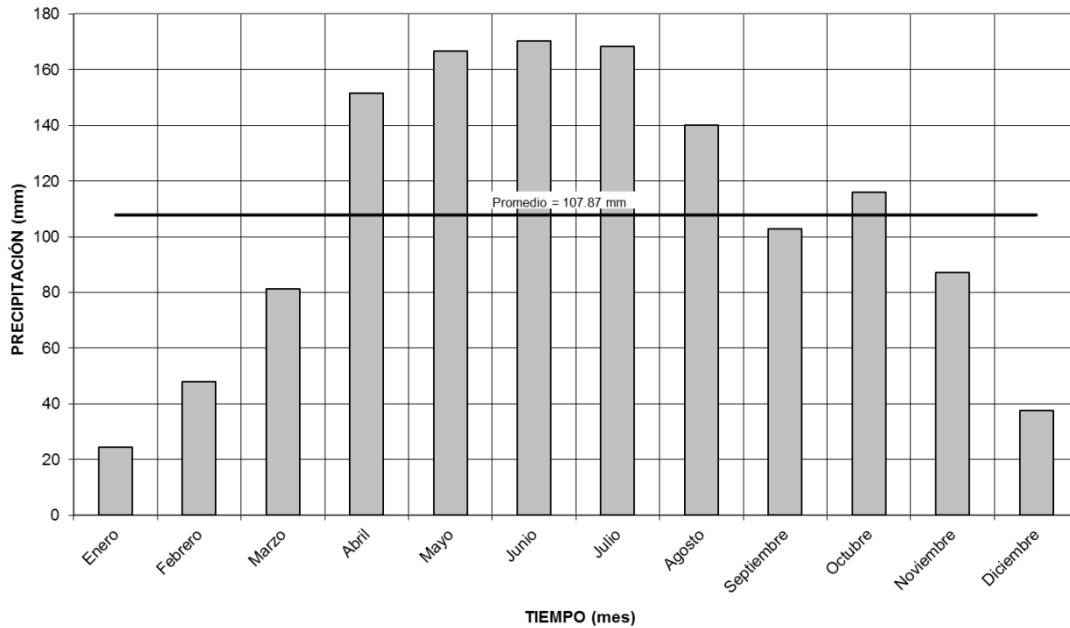


Ilustración 27 Estación Pluviométrica Sueva Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Santa Rosa de Ubalá, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 299.8 mm y varía entre un mínimo de 64.2 mm para el mes de Enero y un máximo de 516.1 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 28. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3597.6 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	49
Fecha: 30/03/2015	AP				

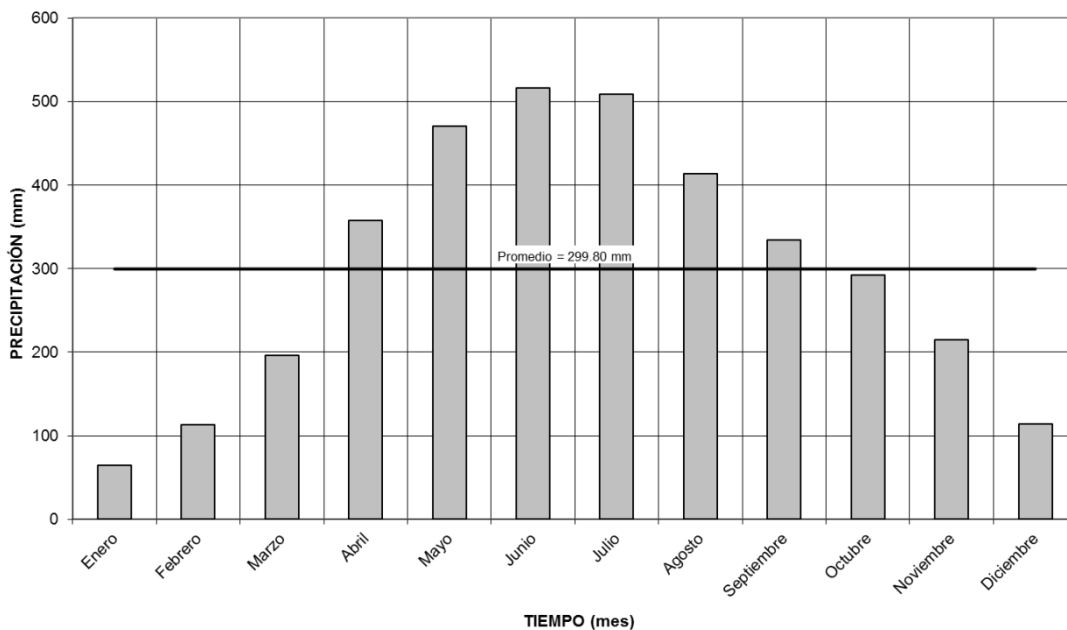


Ilustración 28 Estación Pluviométrica Santa Rosa de Ubalá Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Santa Cruz de Siecha, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 95.6 mm y varía entre un mínimo de 26.8 mm para el mes de Enero y un máximo de 151.6 mm para el mes de julio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 29. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1146.9 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	50
Fecha: 30/03/2015	AP				

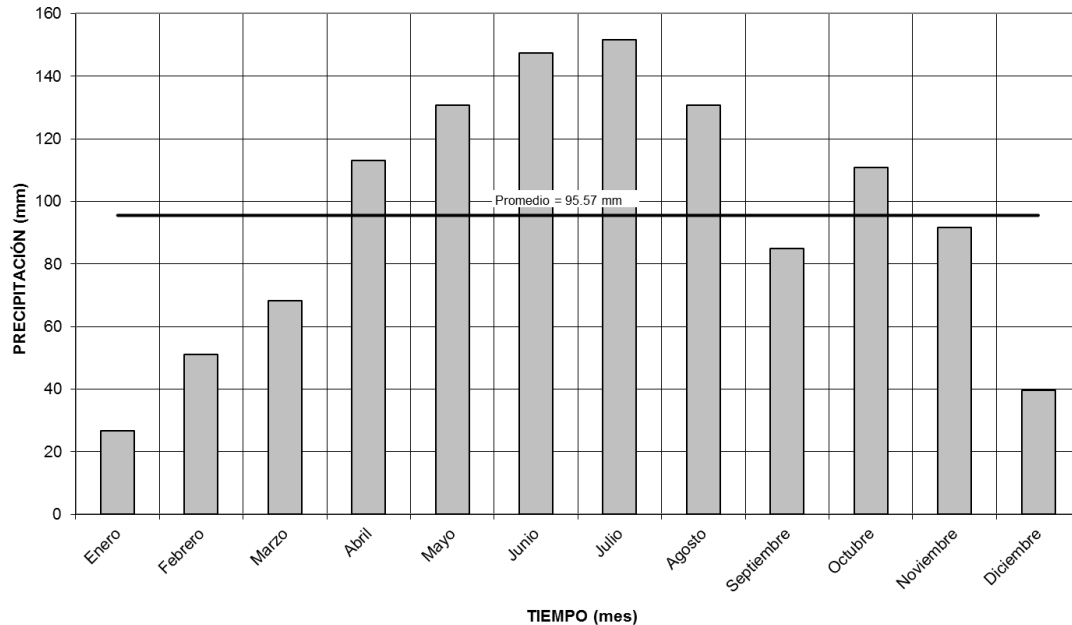


Ilustración 29 Estación Pluviométrica Santa Cruz de Siecha Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1978 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica San Pedro, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 62.8 mm y varía entre un mínimo de 31.8 mm para el mes de Enero y un máximo de 87.5 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución bimodal a lo largo del año. Los periodos lluviosos se extienden durante los meses de abril a mayo y octubre a noviembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 30. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 753.6 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	51
Fecha: 30/03/2015	AP				

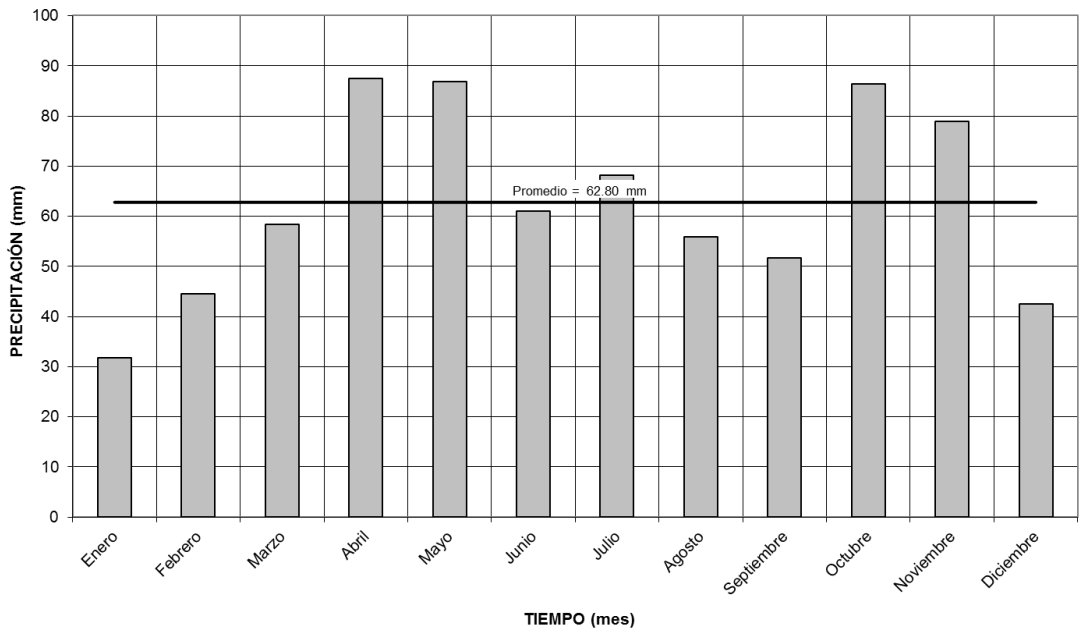


Ilustración 30 Estación Pluviométrica San Pedro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1980 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica San Juanito, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 326.4 mm y varía entre un mínimo de 49.5 mm para el mes de Enero y un máximo de 562.0mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a octubre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 31. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3916.3 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	52
Fecha: 30/03/2015	AP				

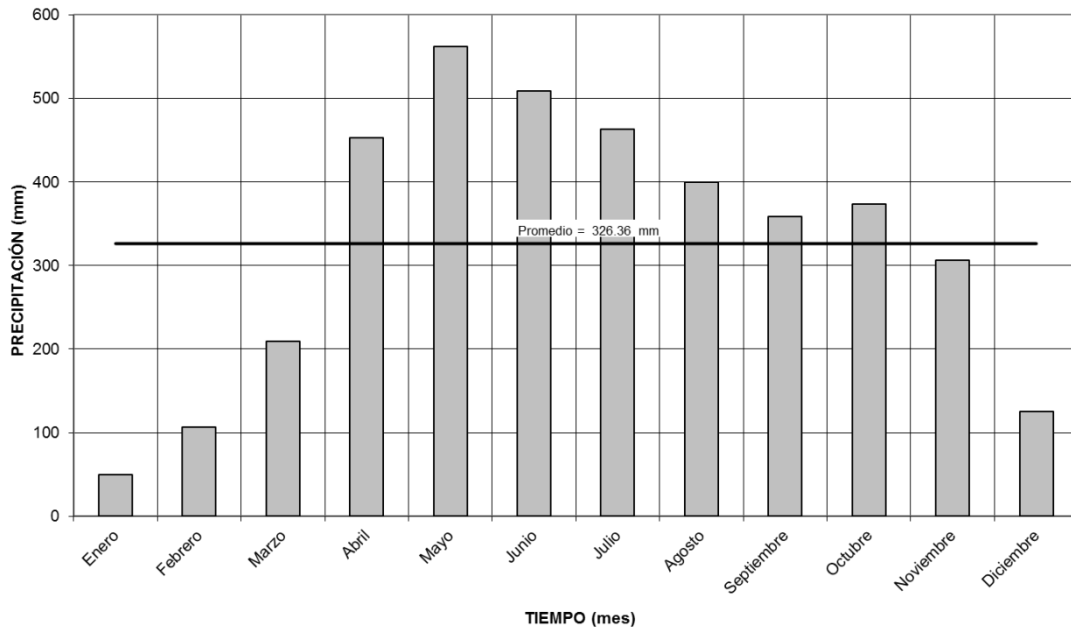


Ilustración 31 Estación Pluviométrica San Juanito Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica San Isidro, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 63.9 mm y varía entre un mínimo de 31.3 mm para el mes de Enero y un máximo de 89.0 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución bimodal a lo largo del año. Los periodos lluviosos se extienden durante los meses de abril a mayo y octubre a noviembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 32. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 766.4 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	53
Fecha: 30/03/2015	AP				

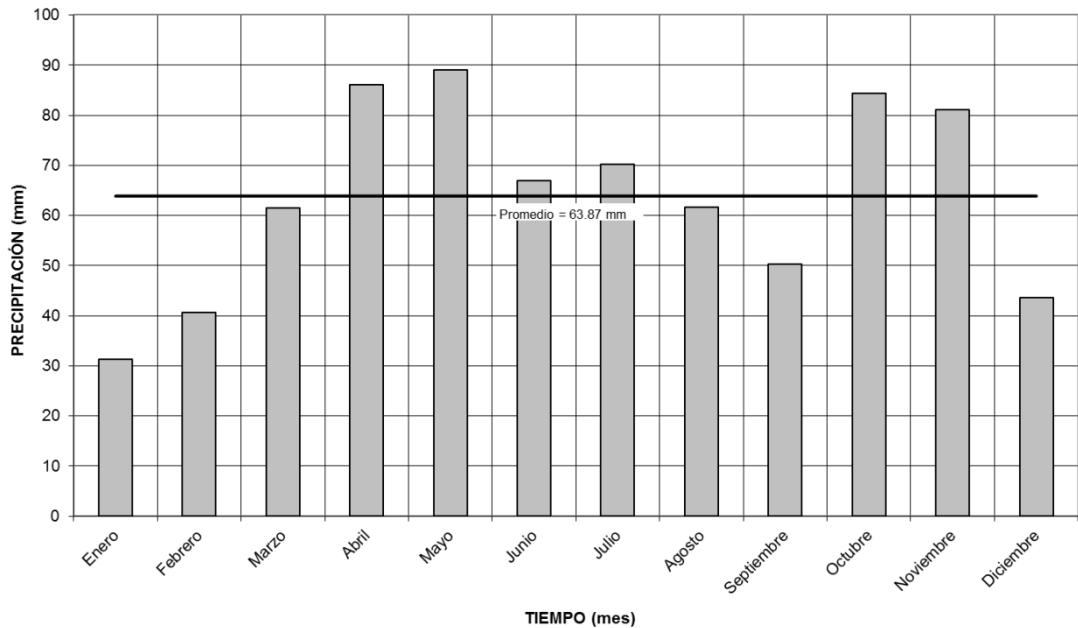


Ilustración 32 Estación Pluviométrica San Isidro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1987 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Potreritos, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 147.1 mm y varía entre un mínimo de 41.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 248.5 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 33. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1765.1 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	54
Fecha: 30/03/2015	AP				



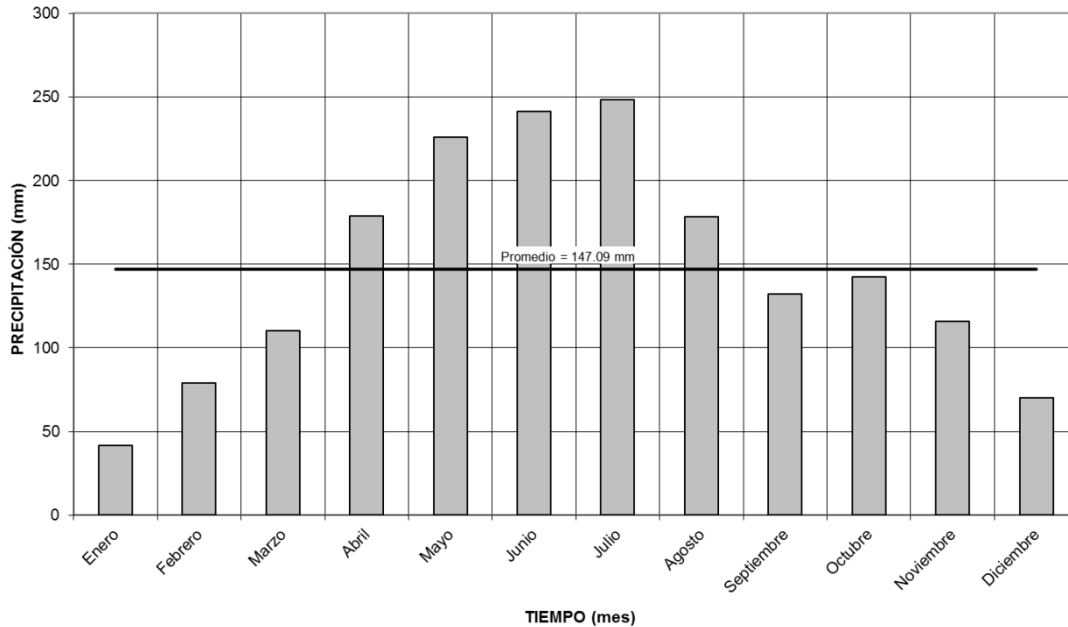


Ilustración 33 Estación Pluviométrica San Isidro Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Mundo Nuevo, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 259.1 mm y varía entre un mínimo de 53.8 mm para el mes de Enero y un máximo de 462.3 mm para el mes de julio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a septiembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 34. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3109.0 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	55
Fecha: 30/03/2015	AP				

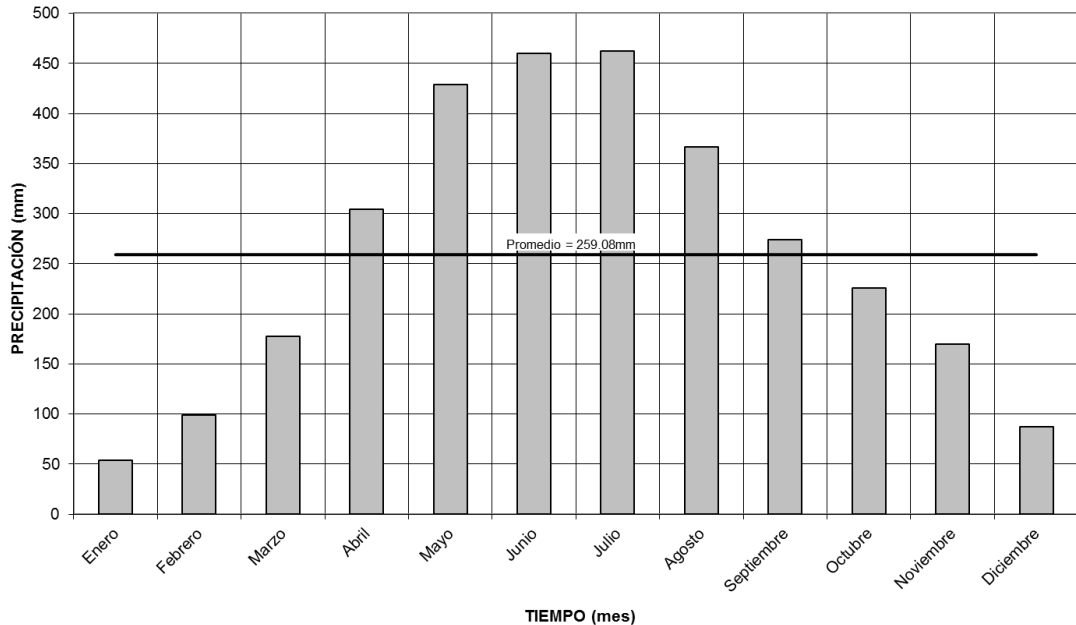


Ilustración 34 Estación Pluviométrica Mundo Nuevo Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1981 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Medina, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 330.3 mm y varía entre un mínimo de 53.9 mm para el mes de Enero y un máximo de 567.5 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a octubre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 35. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3963.6 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	56
Fecha: 30/03/2015	AP				

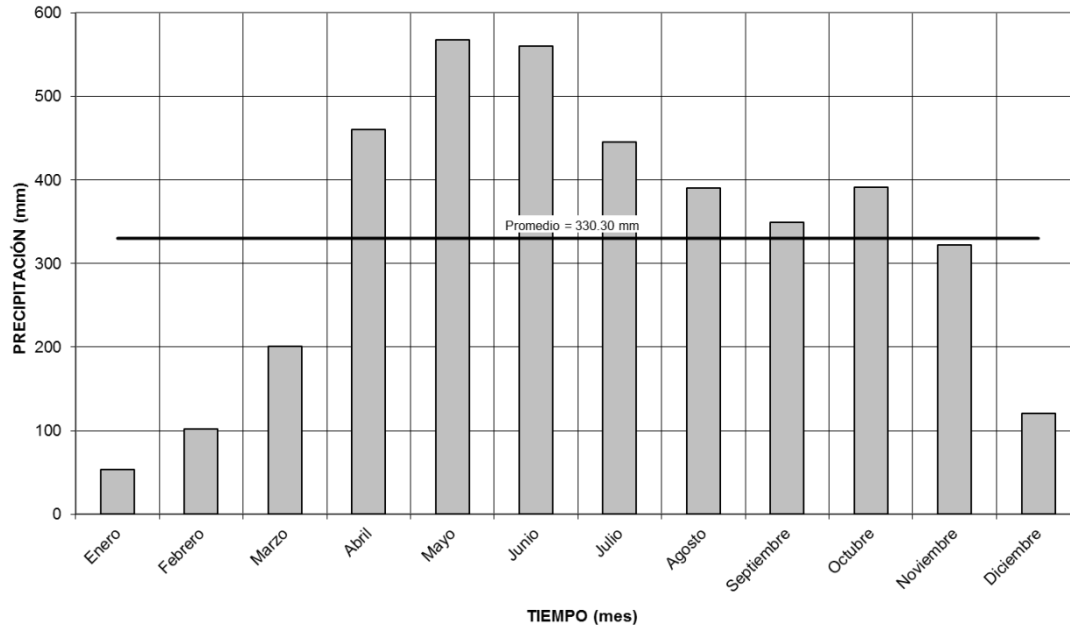


Ilustración 35 Estación Pluviométrica Medina Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1969 – 2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Pluviométrica Martota, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 158.0 mm y varía entre un mínimo de 27.3 mm para el mes de Enero y un máximo de 287.6 mm para el mes de junio. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 36. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1896.2 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	57
Fecha: 30/03/2015	AP				

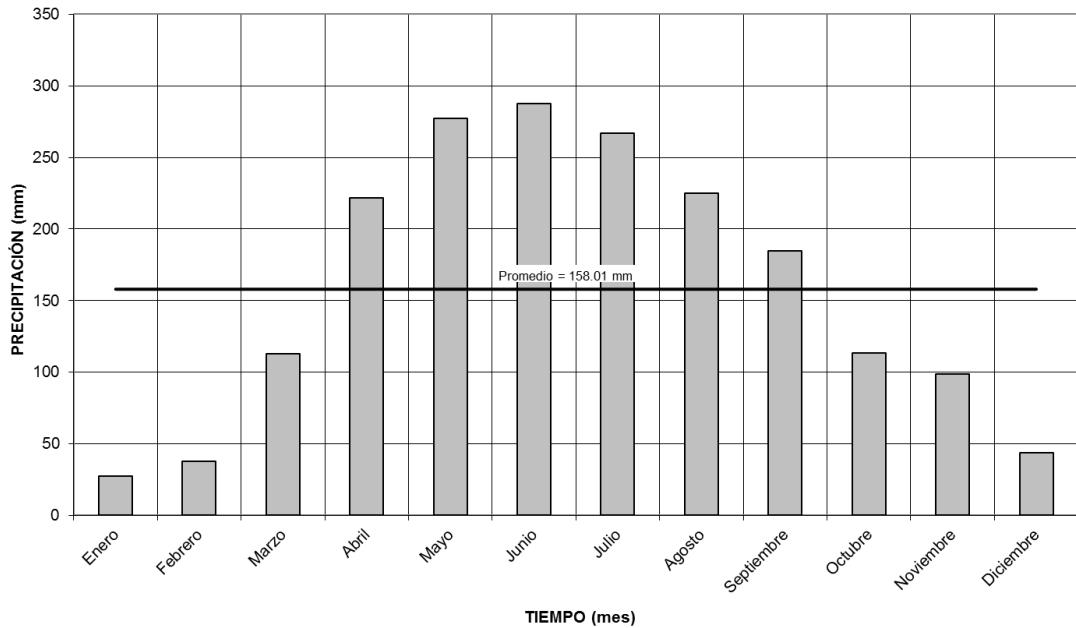


Ilustración 36 Estación Pluviométrica Martota Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1996 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Meteorológica Especial Suasuque, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 71.5 mm y varía entre un mínimo de 31.3 mm para el mes de Enero y un máximo de 97.3 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución bimodal a lo largo del año. Los periodos lluviosos se extienden durante los meses de abril a agosto y octubre a noviembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 37. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 857.9 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	58
Fecha: 30/03/2015	AP				

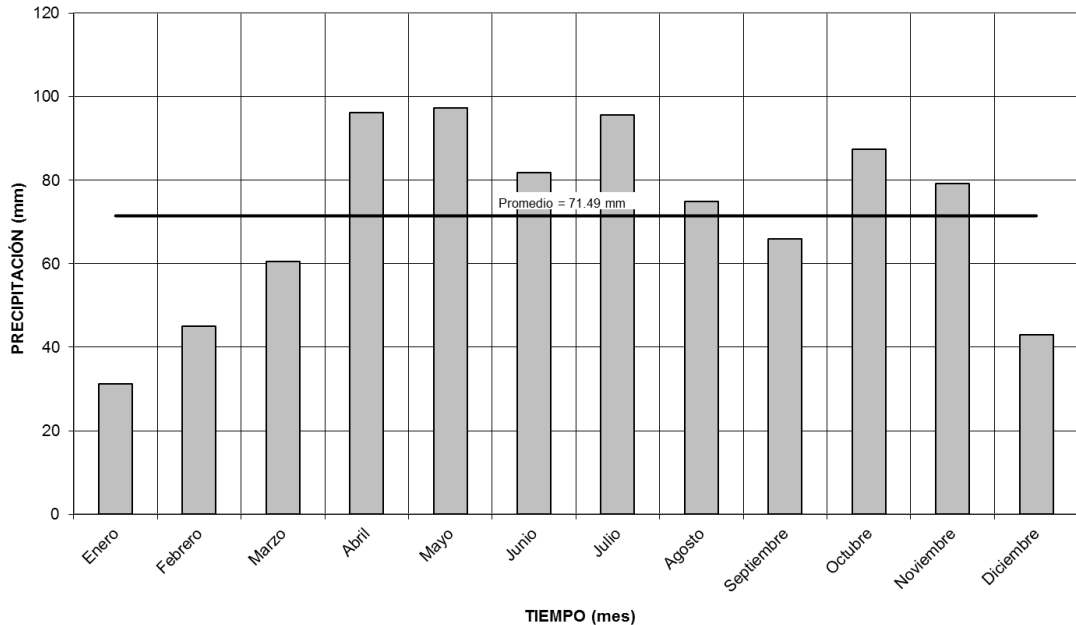


Ilustración 37 Estación Meteorológica Especial Suasuque Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1982 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Meteorológica Ordinaria Hacienda La Cabaña, la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 283.1 mm y varía entre un mínimo de 37.4 mm para el mes de Enero y un máximo de 486.7 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución bimodal a lo largo del año. Los periodos lluviosos se extienden durante los meses de abril a julio y septiembre a noviembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 38. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 3397.5 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	59
Fecha: 30/03/2015	AP				

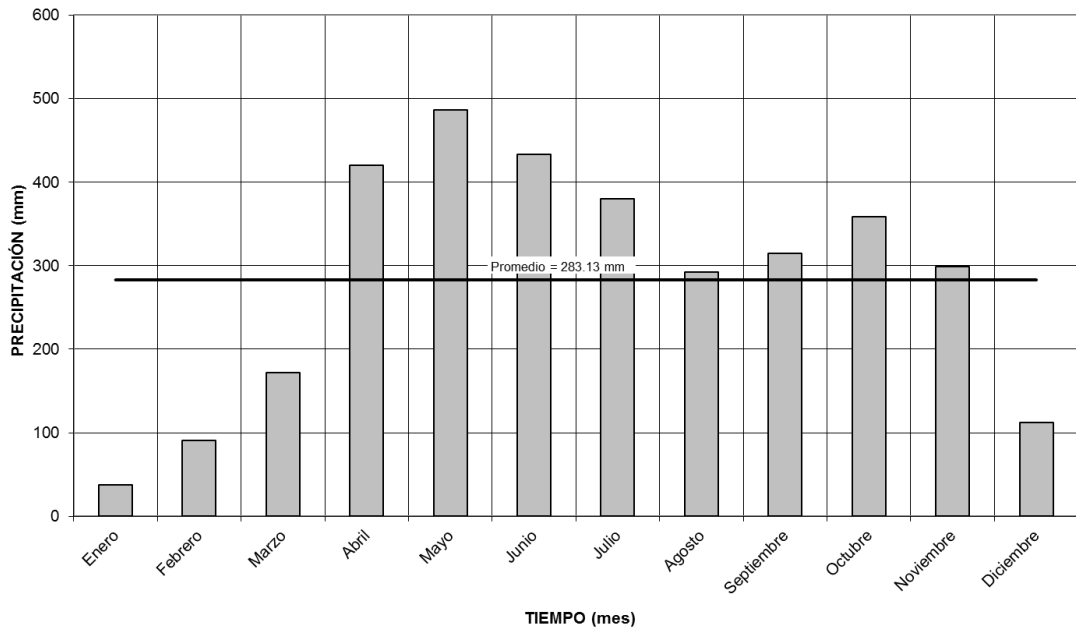


Ilustración 38 Estación Meteorológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979 – 2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Meteorológica Ordinaria Guasca la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 68.0 mm y varía entre un mínimo de 35.6 mm para el mes de Enero y un máximo de 94.2 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución bimodal a lo largo del año. Los periodos lluviosos se extienden durante los meses de abril a julio y octubre a noviembre, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 39. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 815.5 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	60
Fecha: 30/03/2015	AP				

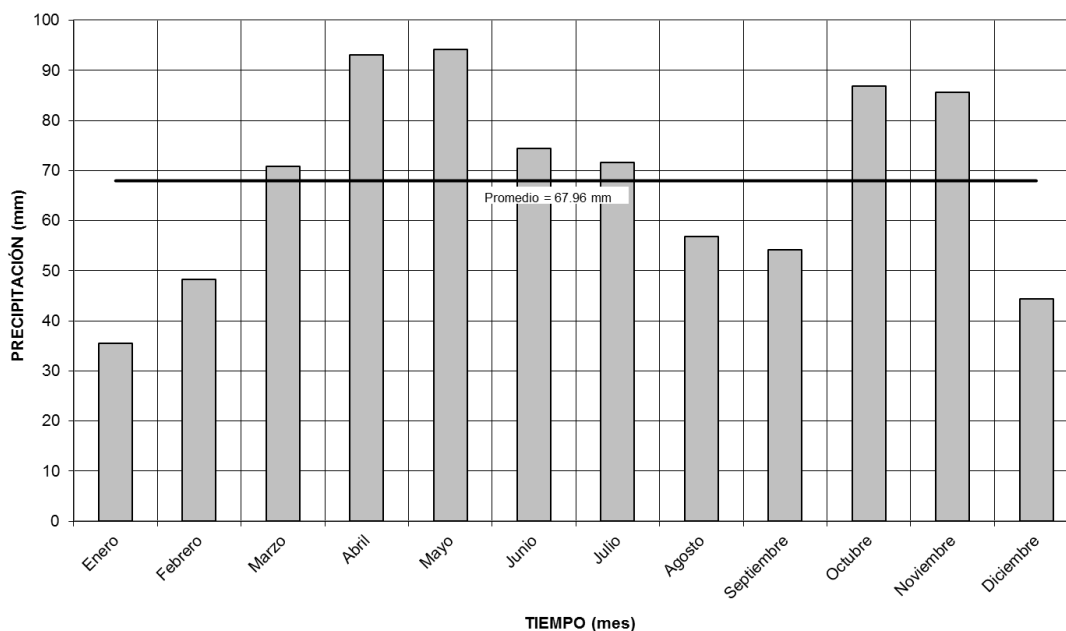


Ilustración 39 Estación Meteorológica Ordinaria Guasca Histograma de Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo (1974-2012)

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para la Estación Meteorológica Ordinaria Gachetá la precipitación total anual a nivel multianual es en promedio anual igual a 1037 mm y varía entre un mínimo de 25.8 mm para el mes de Enero y un máximo de 165.2 mm para el mes de mayo. El régimen de precipitación presenta una distribución monomodal a lo largo del año. El periodo lluvioso se extiende durante los meses de abril a agosto, mientras la época de estiaje ocurre durante los demás meses del año. Esto se muestra en la Ilustración 40. Según datos suministrados por IDEAM (2014), La precipitación total a nivel multianual es igual a 1182.0 mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	61
Fecha: 30/03/2015	AP				

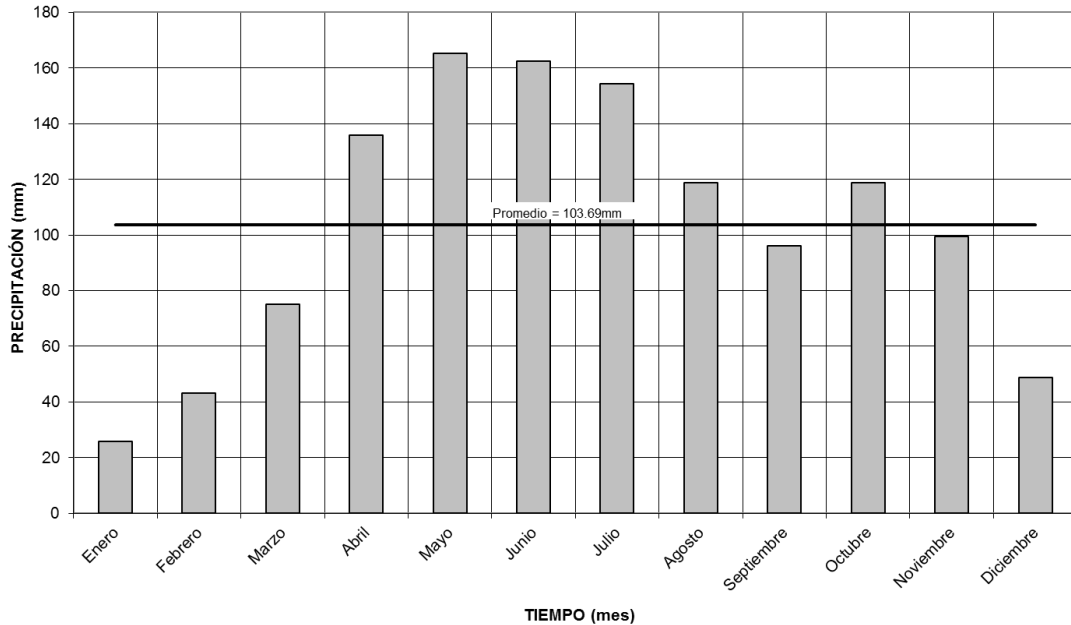


Ilustración 40 Estación Meteorológica Ordinaria Gachetá Histograma Precipitación Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1962 – 2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Una vez analizadas las estaciones medidoras de precipitación en la zona de proyecto, se trazaron las isolíneas de precipitación para la zona de donde se encuentra la Corporación del Guavio. En la Ilustración **41**, se presentan las isolíneas, donde se observa que los valores fluctúan entre los 7000 mm al sur del área de la jurisdicción de la corporación las cercanías del municipio de Medina, registrados en la estación El Retiro.

En la Ilustración **41**, también se puede observar, que la precipitación disminuye del Sur-oriental al Nor-occidental. En general se puede observar una variación bastante alta en el área donde se encuentra la Corporación del Guavio.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	62
Fecha: 30/03/2015	AP				



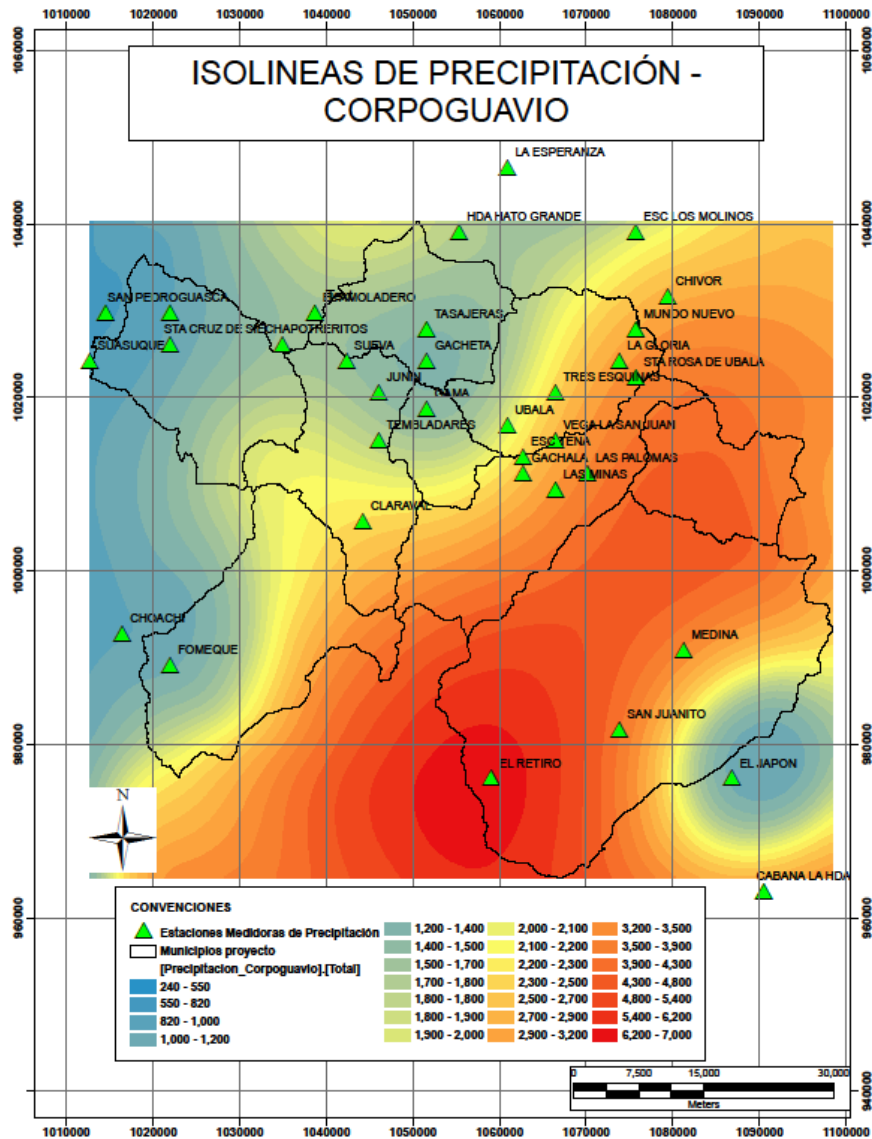




Ilustración 41 Isolíneas de Precipitación COROQUAVIO

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	63
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

### 2.2.1.2 Temperatura Media del Aire

En la zona de proyecto la temperatura del aire es variable, asociada primordialmente al cambio en elevación sobre el nivel del mar. En la Tabla 3 se muestra los valores de las cinco estaciones en estudio.

Tabla 3 Temperatura (°C) a Nivel Mensual Multianual de las Estaciones en la Zona del Proyecto

Mes	Col Miguel A. Caro <sup>1</sup> (°C)	El Japon <sup>2</sup> (°C)	Gacheta <sup>3</sup> (°C)	Guasca <sup>4</sup> (°C)	Cabaña La Hda <sup>5</sup> (°C)
Enero	13.8	27.4	18.9	13.1	26.8
Febrero	14.2	27.9	19.4	13.4	27.1
Marzo	14.3	27.3	19.5	13.5	26.6
Abril	14.3	26.1	19.3	13.6	25.7
Mayo	14.2	25.5	19.1	13.4	25.2
Junio	14.0	24.9	18.5	12.9	24.6
Julio	13.5	24.5	18.1	12.6	24.3
Agosto	13.7	25.1	18.3	12.7	24.9
Septiembre	13.5	25.7	18.7	12.9	25.4
Octubre	13.9	26.0	19.1	13.2	25.6
Noviembre	14.1	26.1	19.2	13.4	25.7
Diciembre	13.6	26.5	18.8	13.2	26.1
ANUAL	13.9	26.1	18.9	13.2	25.7

Notas: (1) Periodo de Registro: 2003-2013 (4) Periodo de Registro: 1975-2012  
(2) Periodo de Registro: 1968-2014 (5) Periodo de Registro: 1979-2014  
(3) Periodo de Registro: 1972-2011

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Se logra determinar un valor promedio a nivel anual multianual igual a 13.9 °C para la estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro. Variando entre valores mínimos y máximos de 13.5° C para el mes de julio y 14.3 ° C para el mes de abril respectivamente. En general, se experimentan altos niveles de temperatura entre los meses de febrero a junio y los meses de octubre y

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	64
Fecha: 30/03/2015	AP				

noviembre. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 3, y en la Ilustración 42.

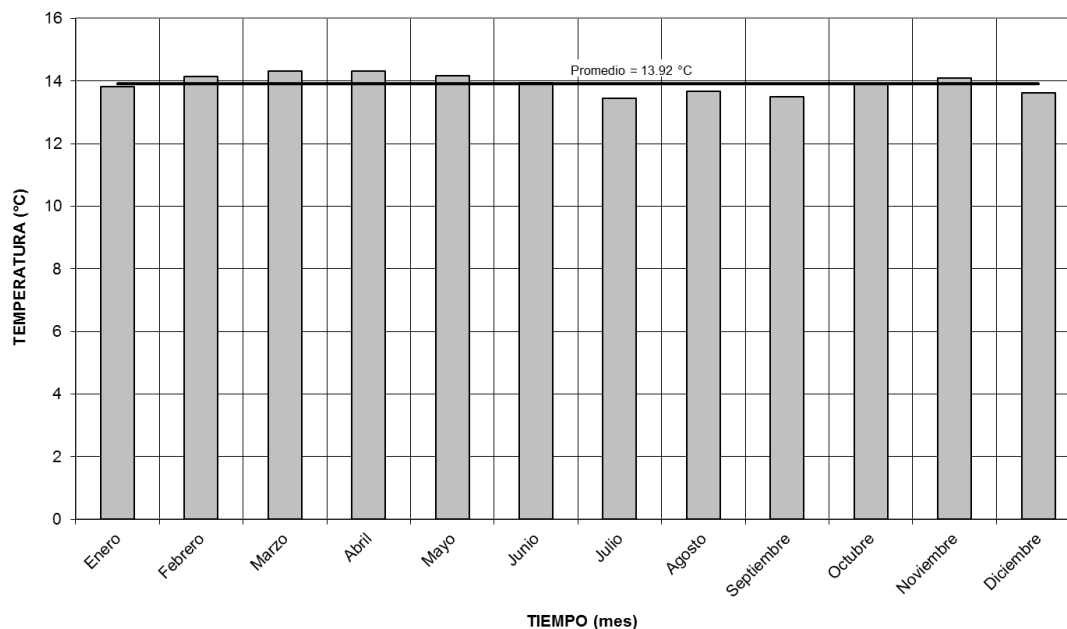


Ilustración 42 Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 2003-2013.  
Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

La estación Climatológica Ordinaria El Japón presenta a nivel anual multianual una temperatura promedio igual a 26.1 ° C., variando entre valores mínimos de 24.5 ° C para el mes de julio y máximos de 27.9 C en el mes de febrero. En general, la temperatura máxima del aire se experimenta entre los meses enero a abril y durante los meses noviembre y diciembre. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 3, y en la Ilustración 43.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	65
Fecha: 30/03/2015	AP				

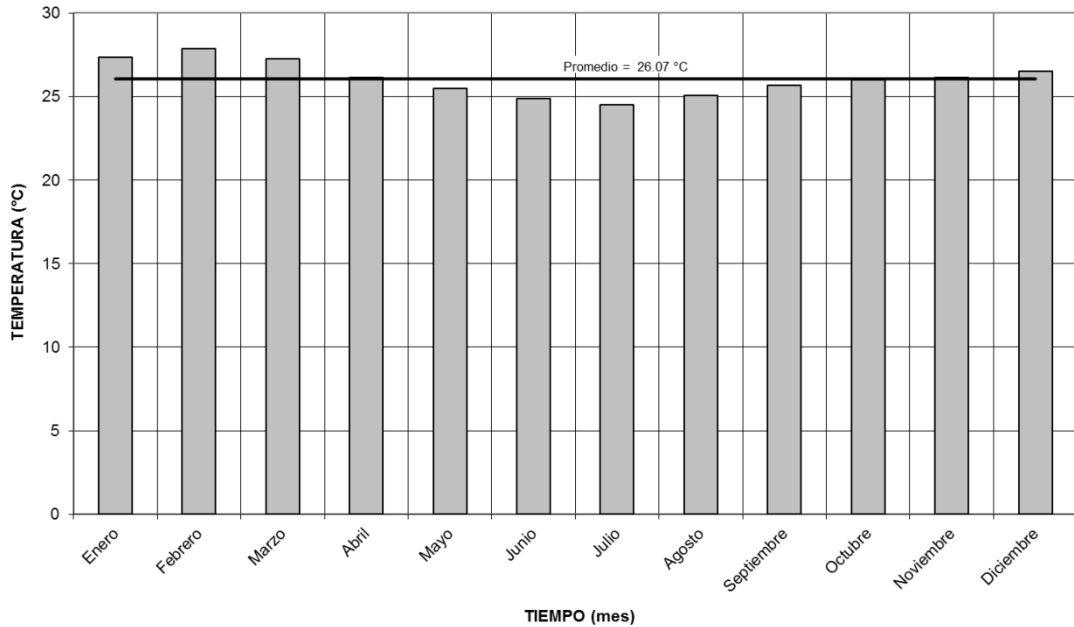


Ilustración 43 Estación Climatológica Ordinaria El Japón Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 - 2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

La estación Climatológica Ordinaria Gachetá presenta a nivel anual multianual una temperatura promedio igual a 18.9 ° C., variando entre valores mínimos de 18.1 ° C para el mes de julio y máximos de 19.5 ° C en el mes de marzo. En general, la temperatura máxima del aire se experimenta entre los meses enero a mayo y durante los meses octubre y noviembre. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 3, y en la Ilustración 44.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	66
Fecha: 30/03/2015	AP				

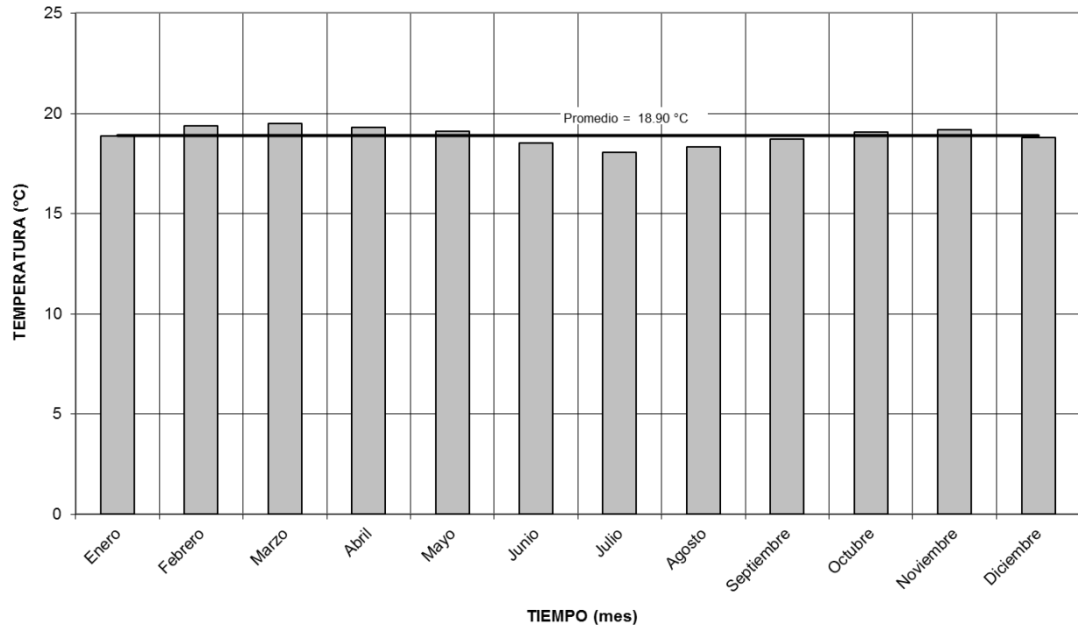


Ilustración 44 Estación Climatológica Ordinaria Gacheta Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972-2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

La estación Climatológica Ordinaria Guasca presenta a nivel anual multianual una temperatura promedio igual a 13.2 ° C., variando entre valores mínimos de 12.6 ° C para el mes de julio y máximos de 13.6 ° C en el mes de abril. En general, la temperatura máxima del aire se experimenta entre los meses febrero a mayo y durante el mes de diciembre. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 3, y en la Ilustración 45.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	67
Fecha: 30/03/2015	AP				

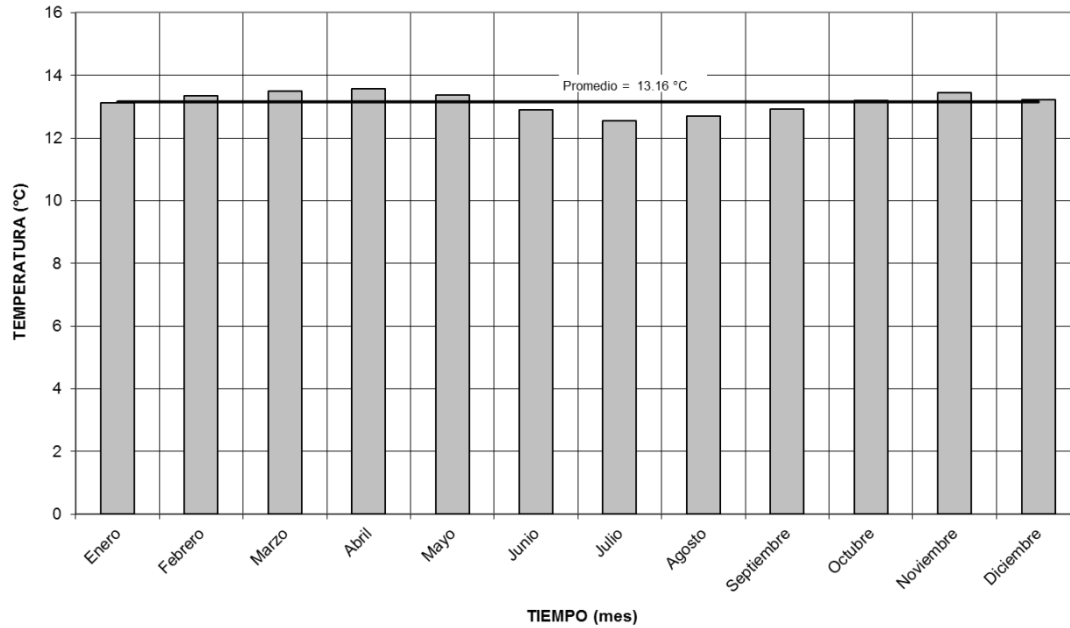




Ilustración 45 Estación Climatológica Ordinaria Guasca Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975-2012

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

La estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña presenta a nivel anual multianual una temperatura promedio igual a 25.7 ° C., variando entre valores mínimos de 24.3 °C para el mes de julio y máximos de 27.1 °C en el mes de febrero. En general, la temperatura máxima del aire se experimenta en los meses enero, febrero y durante el mes de diciembre. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 3, y en la Ilustración 46.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	68
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

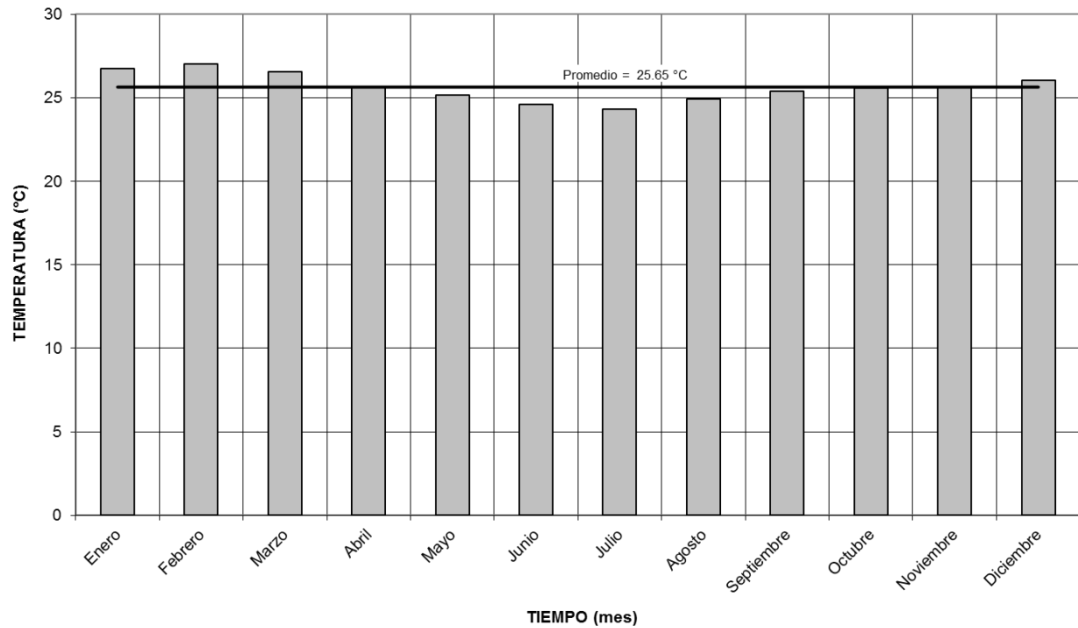


Ilustración 46 Estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Histograma de Temperatura Media Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979-2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Una vez analizadas las estaciones medidoras de temperatura en la zona de proyecto, se trazaron las isolíneas de temperatura para la zona de donde se encuentra la Corporación del Guavio, calculada a partir del gradiente de temperatura obtenido con las estaciones medidoras de este parámetro.

En la Ilustración 48 se presenta el gradiente de temperatura, con los valores registrados en las estaciones climatológicas localizadas en la zona y sus alrededores; se debe tener en cuenta que tales estaciones se encuentran desde los 300 msnm a los 2.7500 msnm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	69
Fecha: 30/03/2015	AP				

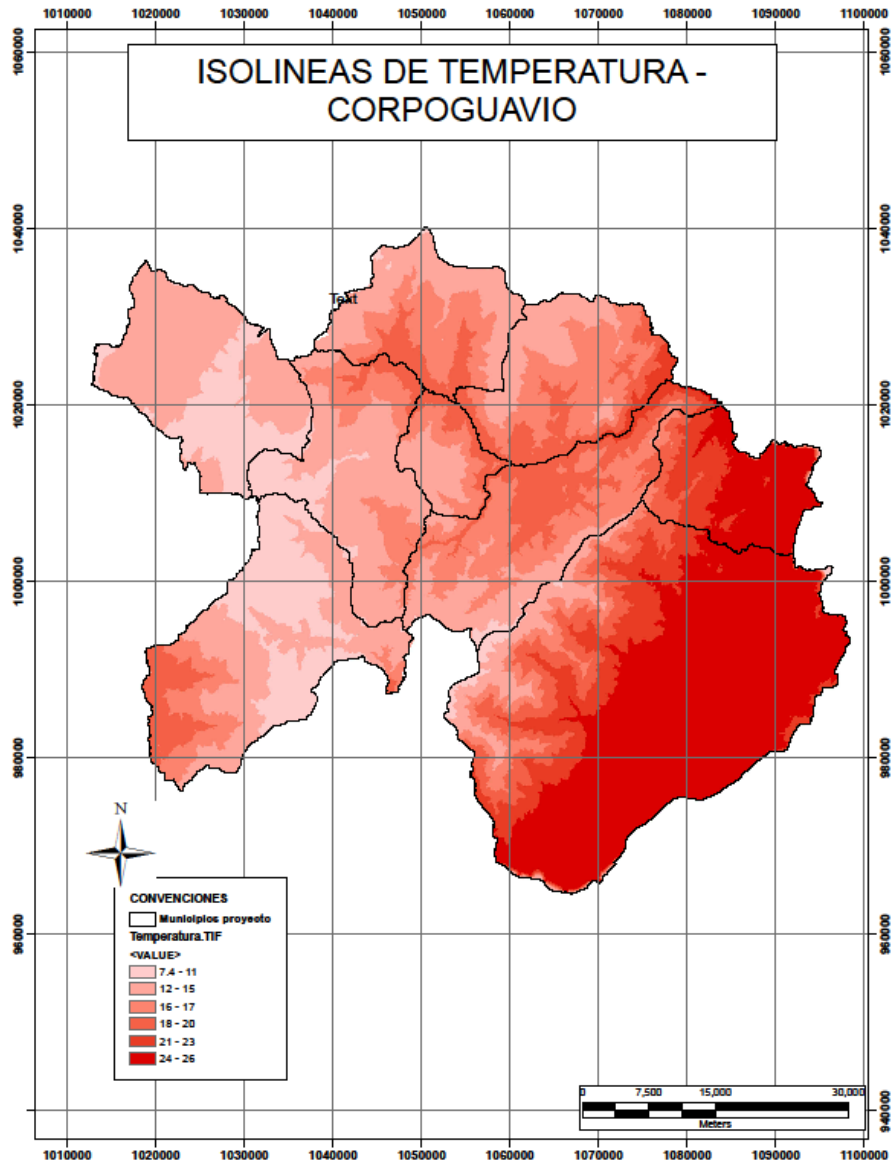


Ilustración 47 Isolíneas de Temperatura

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	70
Fecha: 30/03/2015	AP				



En la Ilustración 47, se presentan las isolíneas de temperatura, se observa que los valores más altos se presentan al sur oriente de la zona, con registros del orden de los 26 °C.

Finalmente, en la zona central de la cuenca del río Guavio, los valores son del orden de los 17 °C, así mismo los valores más bajos se presentan en las cabeceras de las cuencas hidrográficas de la Corporación del Guavio.

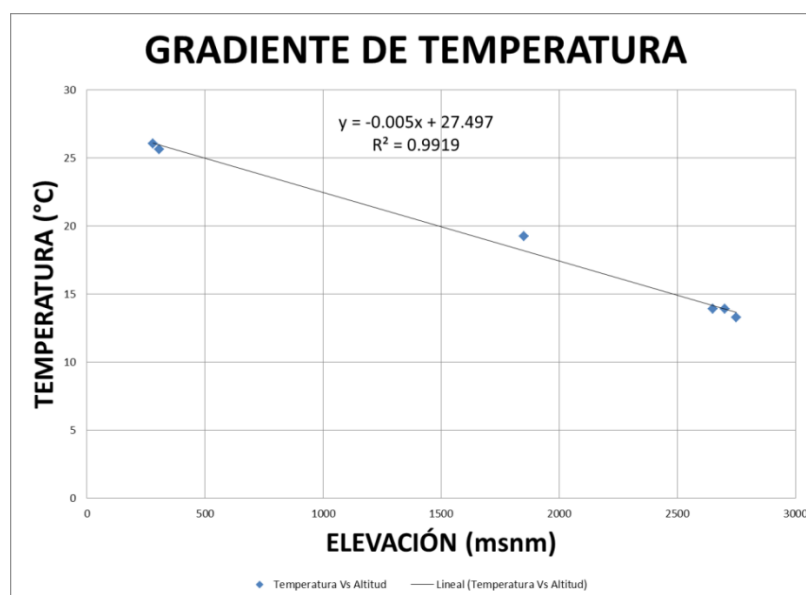


Ilustración 48 Gradiente de Temperatura



Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

### 2.2.1.3 Humedad Relativa

La humedad relativa del aire en general depende del comportamiento y distribución de las precipitaciones, la nubosidad y la radiación solar. En la Tabla 4, se muestra los valores de las estaciones en estudio para este parámetro.

A nivel anual multianual en la estación climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro presenta humedad relativa promedio igual al 80.7 %. Variando entre valores

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	71
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

mínimos de 77.0% para el mes de enero, y máximos de 83.0 % para el mes de mayo. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 4, y en la Ilustración 49.

Tabla 4 Humedad (%) a Nivel Mensual Multianual de las Estaciones en la Zona del Proyecto.

Mes	Col Miguel A. Caro <sup>1</sup> (%)	El Japon <sup>2</sup> (%)	Gacheta <sup>3</sup> (%)	Guasca <sup>4</sup> (%)	Cabaña La Hda <sup>5</sup> (%)
Enero	77.00	68.24	69.76	81.78	72.79
Febrero	77.50	65.86	70.63	81.24	73.00
Marzo	81.60	71.80	72.97	82.69	77.61
Abril	81.75	79.39	76.11	83.96	83.84
Mayo	83.00	82.70	77.13	84.37	86.26
Junio	81.00	84.23	78.27	83.92	87.20
Julio	82.67	83.78	77.97	84.93	86.73
Agosto	82.13	81.79	76.67	85.28	84.74
Septiembre	79.20	80.00	75.11	84.11	83.15
Octubre	80.60	79.29	74.87	83.72	83.16
Noviembre	81.00	79.41	75.31	84.11	83.23
Diciembre	81.20	75.44	72.92	83.04	79.62
<b>ANUAL</b>	<b>80.72</b>	<b>77.66</b>	<b>74.81</b>	<b>83.60</b>	<b>81.78</b>

Notas: (1) Periodo de Registro: 2003-2013  
(2) Periodo de Registro: 1968-2014  
(3) Periodo de Registro: 1972-2011

(4) Periodo de Registro: 1975-2012  
(5) Periodo de Registro: 1979-2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	72
Fecha: 30/03/2015	AP				

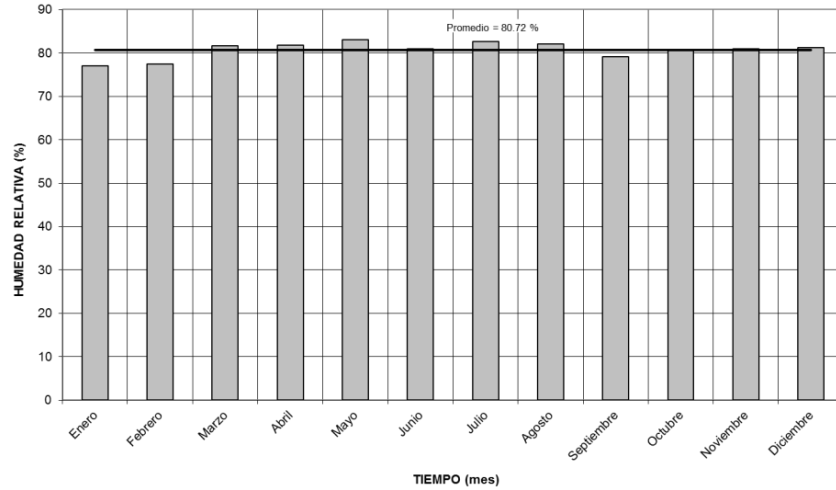


Ilustración 49 Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 2003-2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

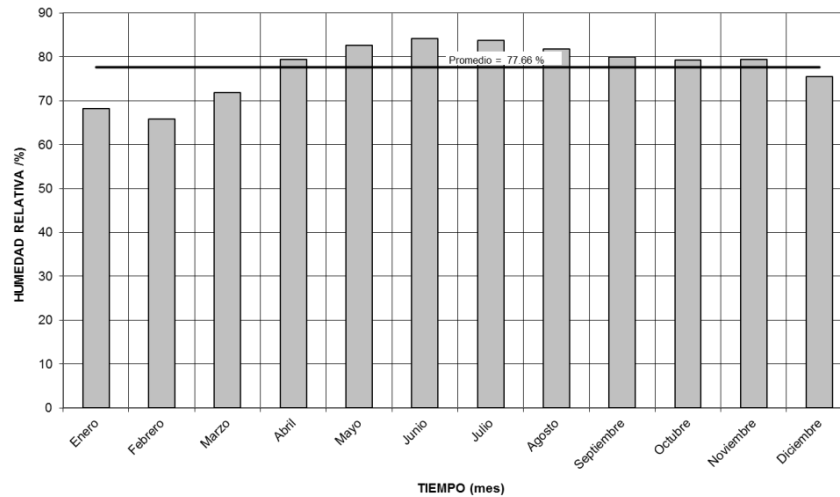




Ilustración 50 Estación Climatológica Ordinaria El Japón Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968-2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	73
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

A nivel anual multianual en la estación climatológica ordinaria El Japón presenta humedad relativa promedio igual al 77.7 %. Variando entre valores mínimos de 65.9% para el mes de febrero, y máximos de 84.2 % para el mes de agosto. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 4, y en la Ilustración 50.

A nivel anual multianual en la estación climatológica ordinaria Gacheta presenta humedad relativa promedio igual al 74.8 %. Variando entre valores mínimos de 69.8% para el mes de enero, y máximos de 78.3 % para el mes de junio. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 4, y en la Ilustración 51.

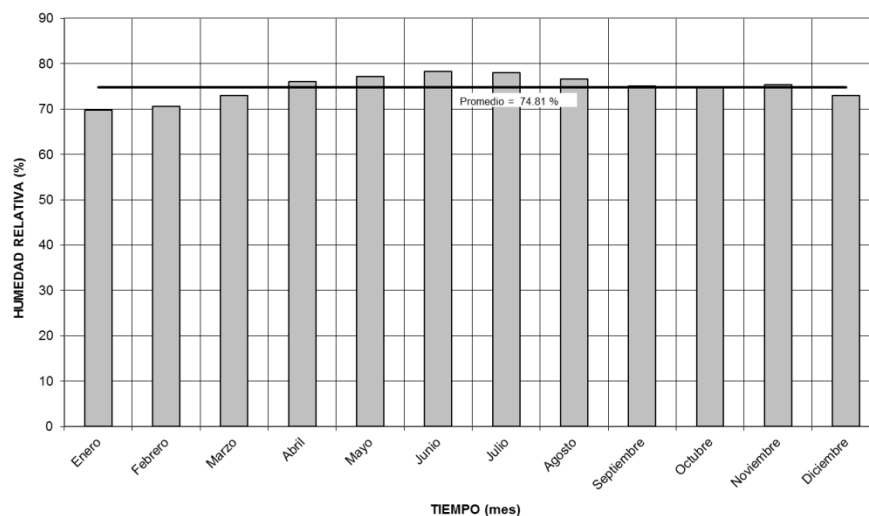


Ilustración 51 Estación Climatológica Ordinaria Gacheta Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972-2011

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

A nivel anual multianual en la estación climatológica ordinaria Guasca presenta humedad relativa promedio igual al 83.6 %. Variando entre valores mínimos de 81.2% para el mes de febrero, y máximos de 85.3 % para el mes de agosto. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 4, y en la Ilustración 52.

Finalmente, a nivel anual multianual en la estación climatológica ordinaria Hacienda La Cabaña presenta humedad relativa promedio igual al 81.8 %. Variando entre valores mínimos de 72.8% para el mes de enero, y máximos de

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	74
Fecha: 30/03/2015	AP				

87.2 % para el mes de junio. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 4, y en la Ilustración 53.

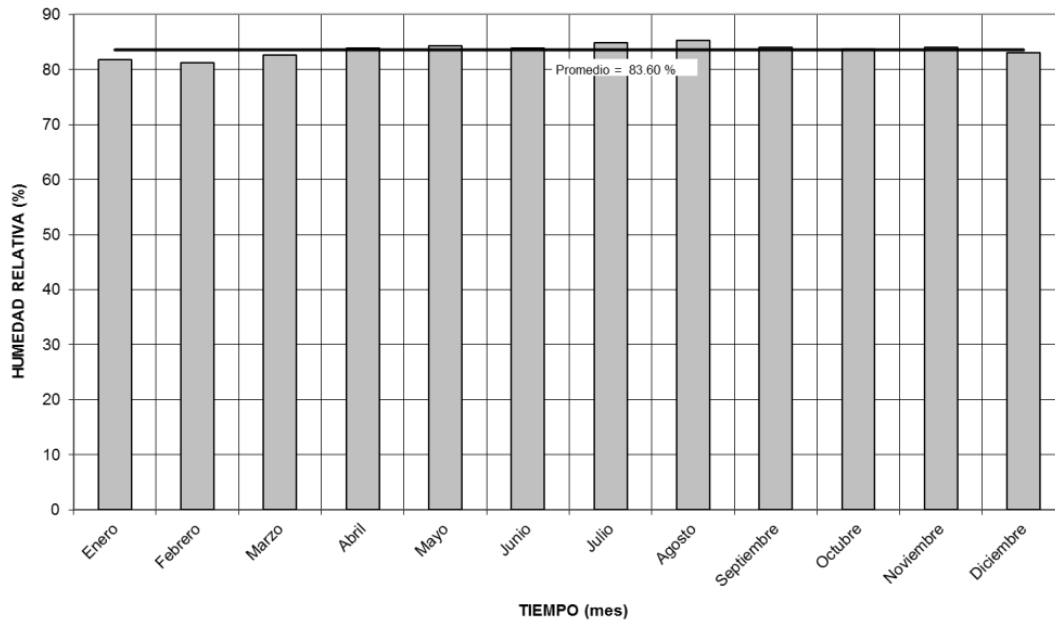


Ilustración 52 Estación Climatológica Ordinaria Guasca Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975-2012

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	75
Fecha: 30/03/2015	AP				

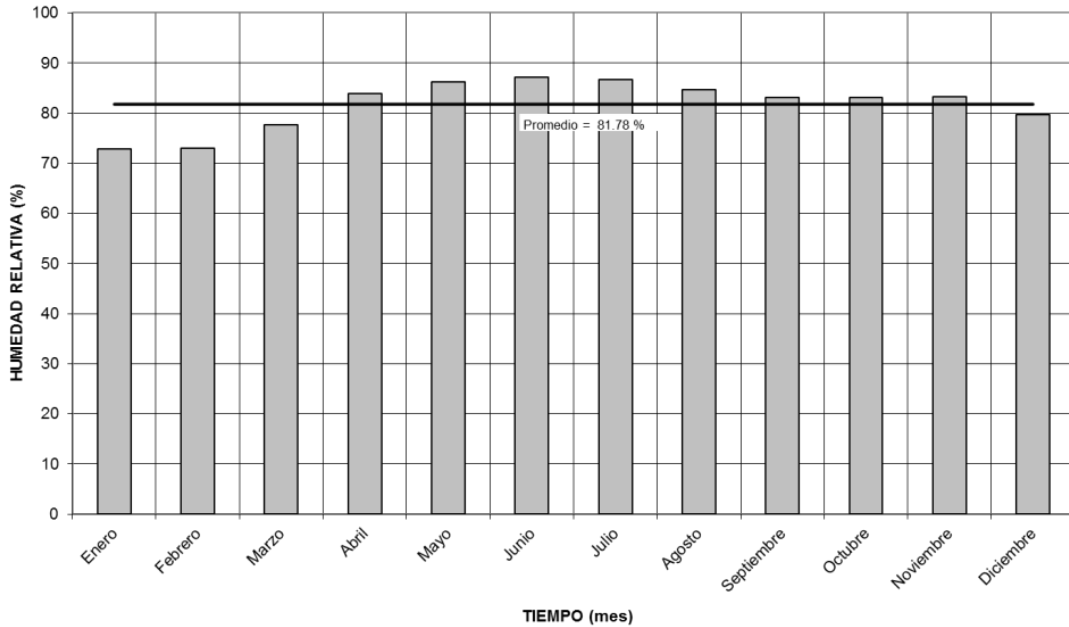


Ilustración 53 Estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Humedad Relativa Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979-2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

### 2.2.1.4 Nubosidad

Este parámetro corresponde a la fracción de cielo que se encuentra cubierto por nubes, la nubosidad se expresa en octas y corresponde a octavos de la bóveda celeste. En la Tabla 5 se muestra los valores de las estaciones en estudio para este parámetro.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	76
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p style="text-align: center;"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Tabla 5 Nubosidad (octas) a Nivel Mensual Multianual de las Estaciones en la Zona del Proyecto

Mes	Col Miguel A. Caro <sup>1</sup> (Octas)	El Japon <sup>2</sup> (Octas)	Gacheta <sup>3</sup> (Octas)	Guasca <sup>4</sup> (Octas)	Cabaña La Hda <sup>5</sup> (Octas)
Enero	4.33	5.15	5.00	4.47	4.15
Febrero	5.00	5.33	5.26	4.90	4.55
Marzo	5.20	5.60	6.03	5.33	5.00
Abril	5.83	5.59	6.14	5.61	5.25
Mayo	5.71	5.78	6.14	5.81	5.13
Junio	5.50	5.71	6.21	5.78	5.33
Julio	5.86	5.70	6.33	5.78	5.24
Agosto	5.50	5.55	6.12	5.53	4.88
Septiembre	5.43	5.44	6.09	5.35	4.48
Octubre	5.71	5.50	5.97	5.33	4.44
Noviembre	5.50	5.45	5.97	5.47	4.53
Diciembre	5.40	5.36	5.56	4.81	3.97
<b>ANUAL</b>	<b>5.42</b>	<b>5.51</b>	<b>5.90</b>	<b>5.35</b>	<b>4.75</b>

Notas: (1) Periodo de Registro: 2003-2013  
(2) Periodo de Registro: 1968-2014  
(3) Periodo de Registro: 1972-2013

(4) Periodo de Registro: 1975-2012  
(5) Periodo de Registro: 1979-2014

Tomando en consideración los valores históricos de nubosidad de la estación climatológica ordinaria Colegio Miguel A. Caro, el valor promedio de este parámetro a nivel anual multianual es de 5.4 octas, variando entre en un mínimo de 4.3 octas para el mes de enero y un máximo de 5.9 octas para el mes de junio. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 5 y en la Ilustración 54.

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	77
Fecha: 30/03/2015	AP				

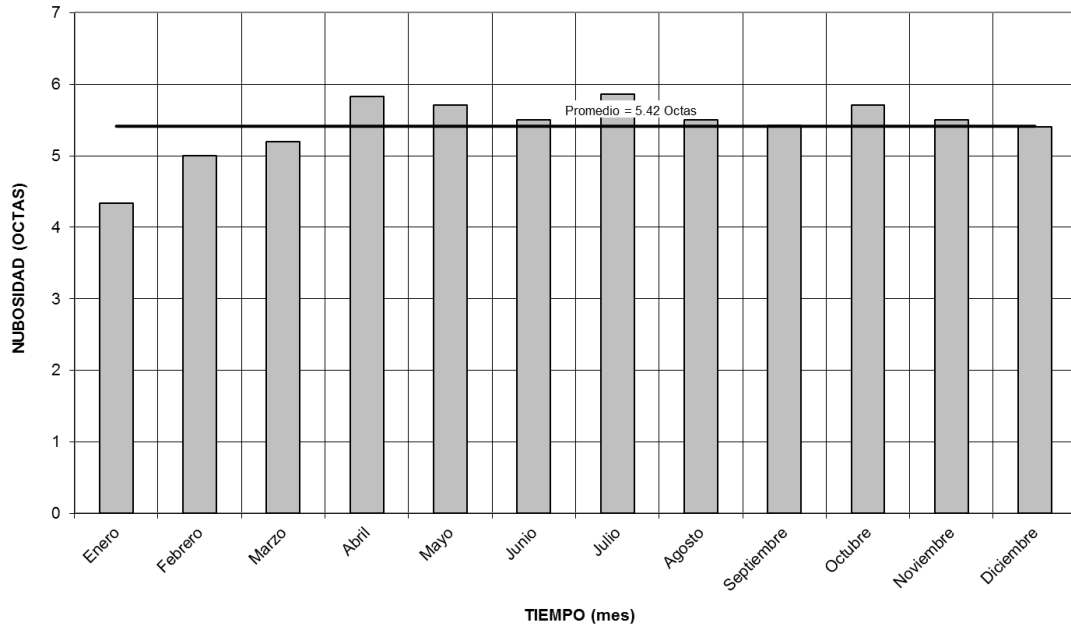


Ilustración 54 Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 2003-2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Tomando en consideración los valores históricos de nubosidad de la estación climatológica ordinaria El Japón, el valor promedio de este parámetro a nivel anual multianual es de 5.5 octas, variando entre en un mínimo de 5.1 octas para el mes de enero y un máximo de 5.8 octas para el mes de mayo. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 5 y en la Ilustración 55.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	78
Fecha: 30/03/2015	AP				



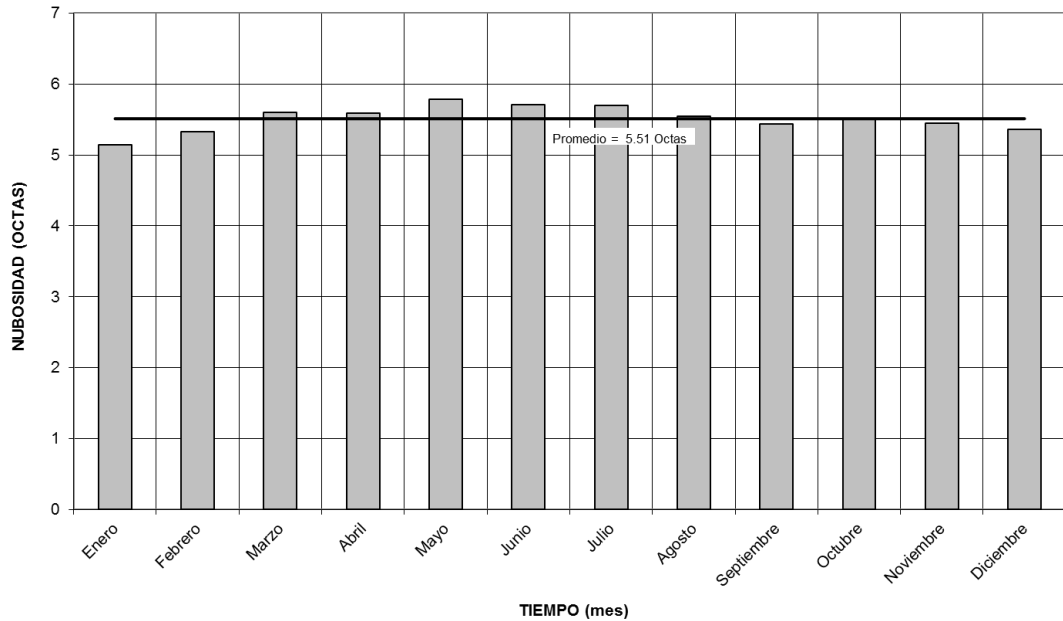


Ilustración 55 Estación Climatológica Ordinaria El Japón Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 - 2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Tomando en consideración los valores históricos de nubosidad de la estación climatológica ordinaria Gacheta, el valor promedio de este parámetro a nivel anual multianual es de 5.9 octas, variando entre en un mínimo de 5.0 octas para el mes de enero y un máximo de 6.3 octas para el mes de julio. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 5 y en la Ilustración 56.

Tomando en consideración los valores históricos de nubosidad de la estación climatológica ordinaria Guasca, el valor promedio de este parámetro a nivel anual multianual es de 5.3 octas, variando entre en un mínimo de 4.5 octas para el mes de enero y un máximo de 5.8 octas para los meses de mayo a julio. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 5 y en la Ilustración 57.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	79
Fecha: 30/03/2015	AP				

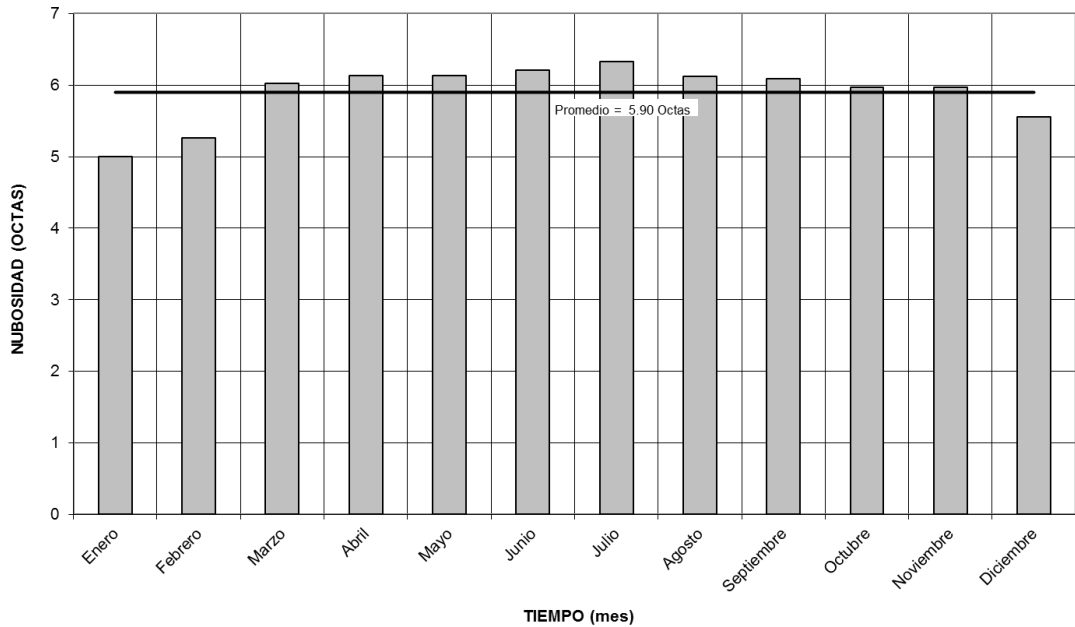


Ilustración 56 Estación Climatológica Ordinaria Gacheta Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972-2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Finalmente, tomando en consideración los valores históricos de nubosidad de la estación climatológica ordinaria Hacienda La Cabaña, el valor promedio de este parámetro a nivel anual multianual es de 4.7 octas, variando entre en un mínimo de 4.0 octas para el mes de diciembre y un máximo de 5.3 octas para el mes de mayo. Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 5 y en la Ilustración 58.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	80
Fecha: 30/03/2015	AP				

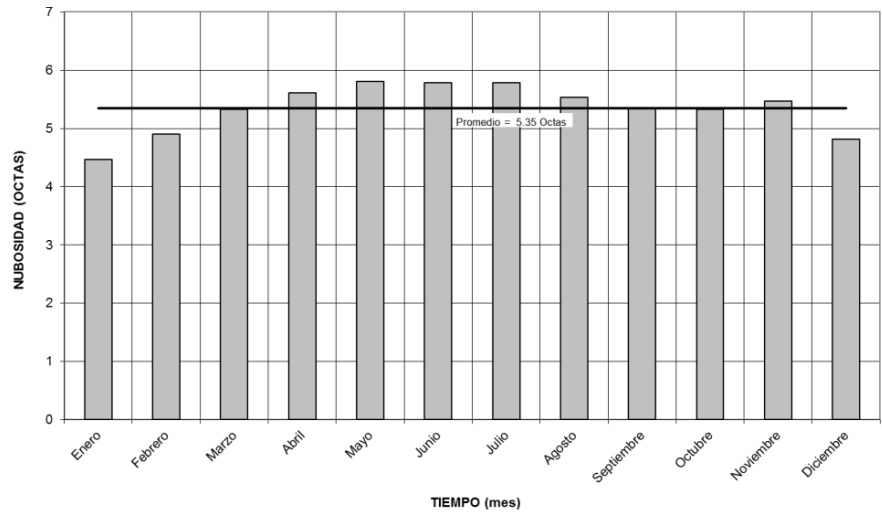


Ilustración 57 Estación Climatológica Ordinaria Guasca Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975-2012

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

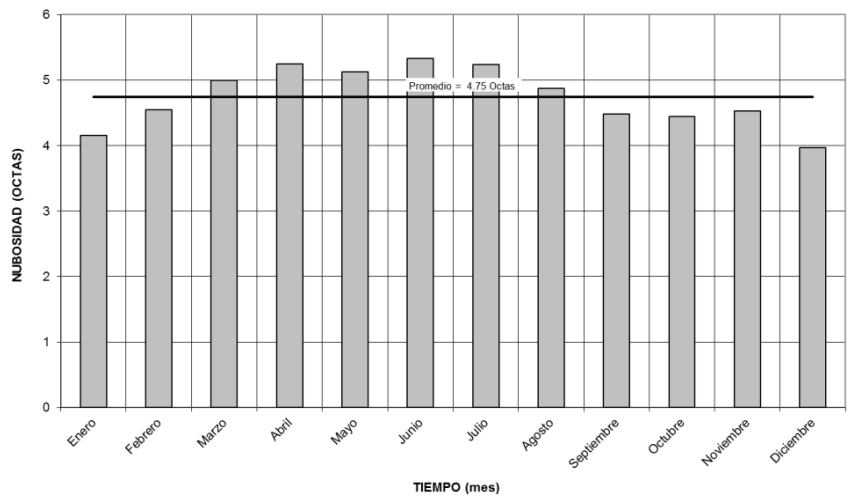




Ilustración 58 Estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Histograma de Nubosidad Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979-2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	81
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p style="text-align: center;"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

### 2.2.1.5 Evaporación de Tanque Clase A

El tanque de evaporación clase A tiene en cuenta factores como, radiación solar, viento, temperatura y humedad con el fin de obtener la evaporación sobre una superficie de agua libre. En la Tabla 6 se muestra los valores de las estaciones en estudio para este parámetro. Se debe de tener en cuenta que para la estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A. Caro no posee datos de este parámetro climatológico.

Tabla 6 Evaporación (mm) Media a Nivel Mensual Multianual de las Estaciones en la Zona del Proyecto

Mes	El Japon <sup>1</sup> (mm)	Gacheta <sup>2</sup> (mm)	Guasca <sup>3</sup> (mm)	Cabaña La Hda <sup>4</sup> (mm)
Enero	154.3	115.0	66.2	140.0
Febrero	148.5	105.2	74.1	137.5
Marzo	138.4	99.6	59.4	120.5
Abril	104.8	80.6	57.1	99.2
Mayo	106.1	76.0	42.9	97.7
Junio	94.1	64.1	36.8	91.4
Julio	99.6	65.5	30.9	90.1
Agosto	108.9	77.1	53.2	98.4
Septiembre	118.8	83.0	34.3	110.3
Octubre	130.4	86.7	56.9	117.2
Noviembre	120.1	86.9	59.0	113.6
Diciembre	127.1	99.3	93.3	120.0
<b>ANUAL</b>	<b>120.9</b>	<b>86.6</b>	<b>55.3</b>	<b>111.3</b>

Notas: (1) Periodo de Registro: 1970-2004 (3) Periodo de Registro: 1972-2012  
(2) Periodo de Registro: 1972-2013 (4) Periodo de Registro: 1979-2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Tomando en consideración los valores históricos de evaporación de tanque clase A, de la estación climatológica ordinaria El Japón, el valor de este parámetro a nivel anual multianual alcanza 1451.2 mm/año (4.0 mm por día), variando entre en un mínimo de 94.1 mm en el mes de junio (3.0 mm por día) y un máximo de 154.3

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	82
Fecha: 30/03/2015	AP				

mm en el mes de enero (5.0 mm por día). Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 6 y en la Ilustración 59.

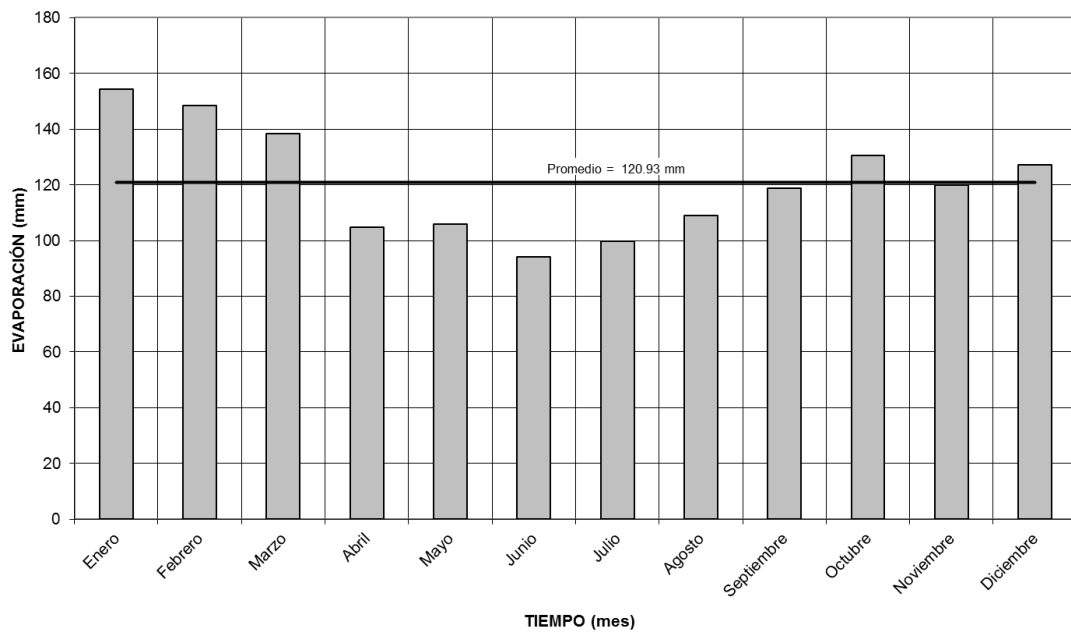


Ilustración 59 Estación Climatológica Ordinaria El Japón Histograma de Evaporación Mensual a Nivel Multianual Periodo 1968 - 2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	83
Fecha: 30/03/2015	AP				

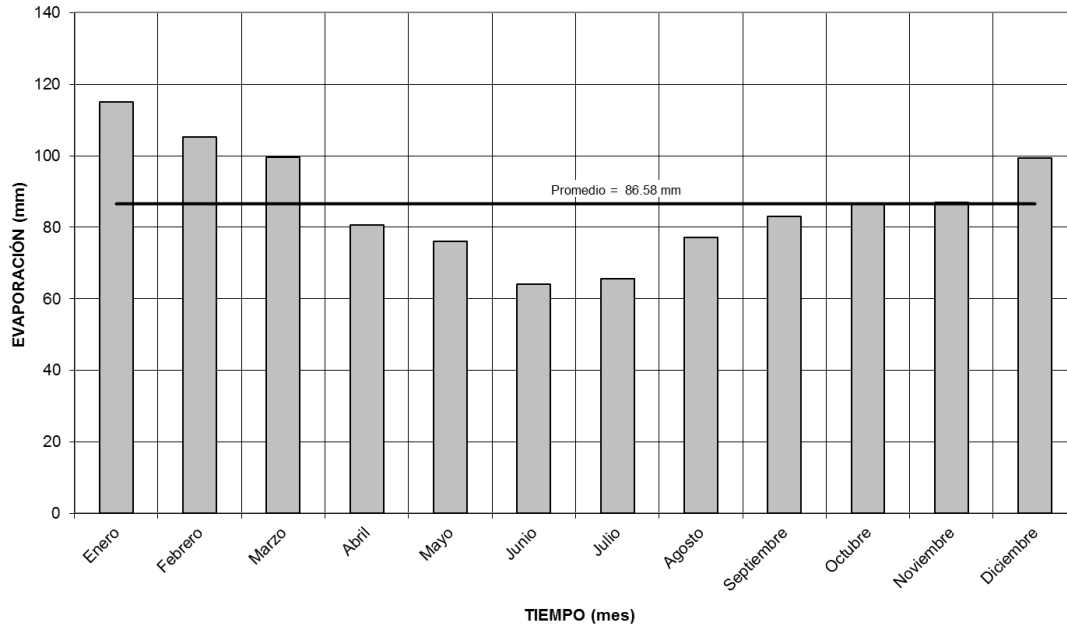


Ilustración 60 Estación Climatológica Ordinaria Gachetá Histograma de Evaporación Mensual a Nivel Multianual Periodo 1972-2013

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Tomando en consideración los valores históricos de evaporación de tanque clase A, de la estación climatológica ordinaria Gachetá, el valor de este parámetro a nivel anual multianual alcanza 1038.9 mm/año (2.8 mm por día), variando entre en un mínimo de 64.1 mm en el mes de junio (2.1 mm por día) y un máximo de 115.0 mm en el mes de enero (3.7 mm por día). Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 6 y en la Ilustración 60.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	84
Fecha: 30/03/2015	AP				

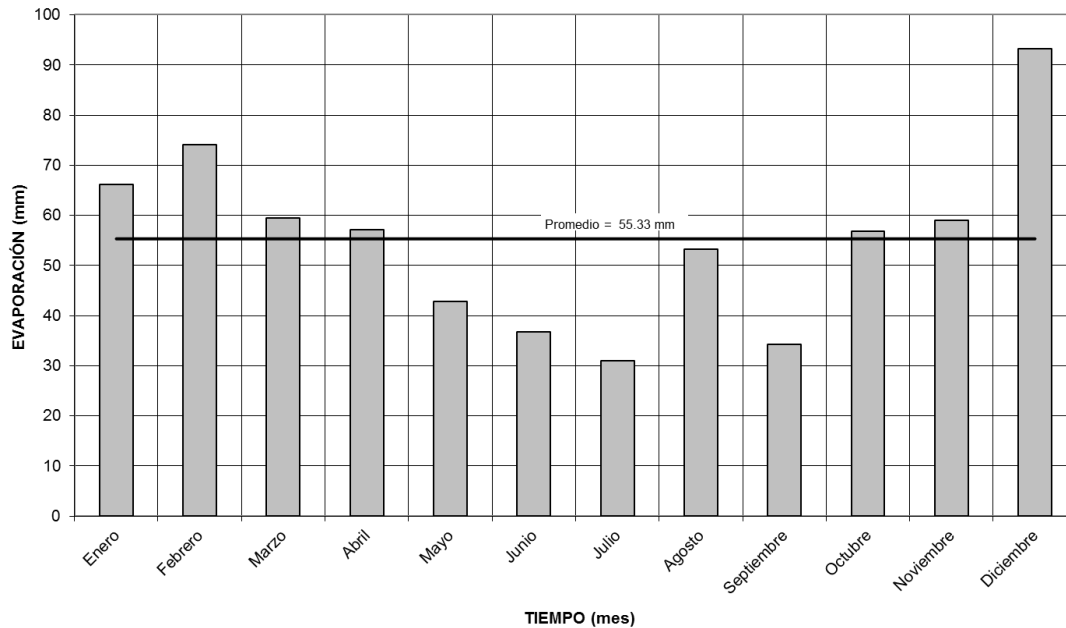


Ilustración 61 Estación Climatológica Ordinaria Guasca Histograma de Evaporación Mensual a Nivel Multianual Periodo 1975-2012

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Tomando en consideración los valores históricos de evaporación de tanque clase A, de la estación climatológica ordinaria Guasca, el valor de este parámetro a nivel anual multianual alcanza 664 mm/año (1.8 mm por día), variando entre en un mínimo de 30.9 mm en el mes de julio (1.0 mm por día) y un máximo de 93.3 mm en el mes de diciembre (3.0 mm por día). Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 6 y en la Ilustración 61.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	85
Fecha: 30/03/2015	AP				

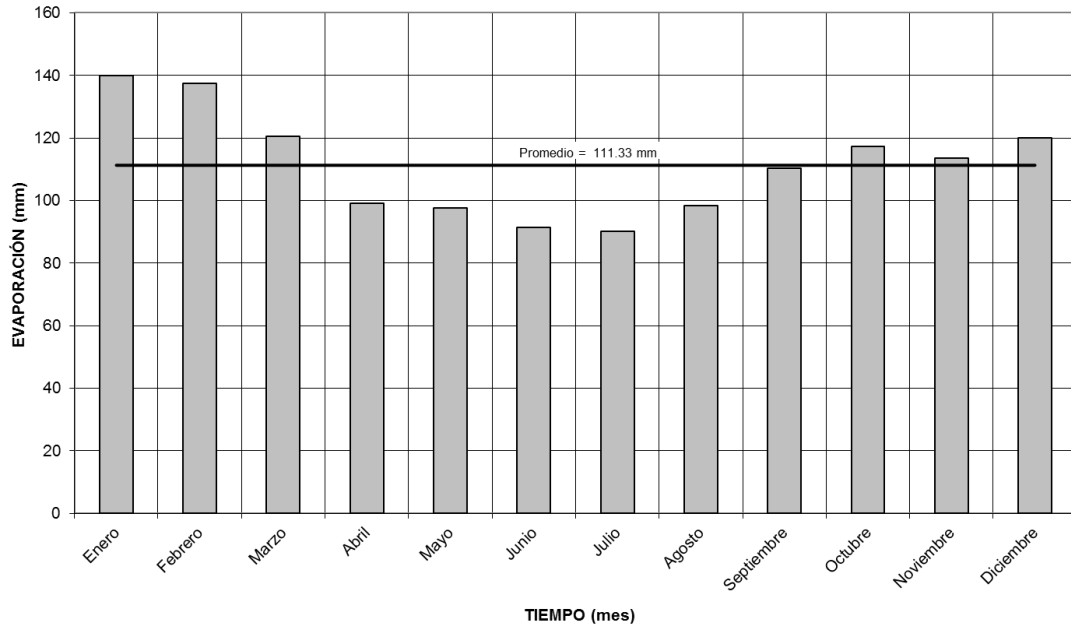


Ilustración 62 Estación Climatológica Ordinaria Hacienda La Cabaña Histograma de Evaporación Mensual a Nivel Multianual Periodo 1979-2014

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Tomando en consideración los valores históricos de evaporación de tanque clase A, de la estación climatológica ordinaria Hacienda La Cabaña, el valor de este parámetro a nivel anual multianual alcanza 1335.9 mm/año (3.7 mm por día), variando entre en un mínimo de 90.1 mm en el mes de julio (2.9 mm por día) y un máximo de 140.0 mm en el mes de enero (4.5 mm por día). Los resultados para este parámetro se muestran en la Tabla 6 y en la Ilustración 62.

A partir de los valores totales anuales de la evaporación registrada en todas las estaciones seleccionadas y que se presentan en la Tabla 6, se trazaron las isóneas de evaporación para la zona de la competencia de la Corporación del Guavio.

En la Ilustración 63 se presenta el gradiente de evaporación, con los valores registrados en las estaciones climatológicas localizadas en la zona y sus

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	86
Fecha: 30/03/2015	AP				



alrededores; se debe tener en cuenta que tales estaciones se encuentran desde los 300 msnm a los 2.7500 msnm.

En la Ilustración 64 se presentan las isolíneas de evaporación, calculadas a partir del gradiente obtenido y el cual se presenta en la Ilustración 63. En se observa que los valores más altos se presentan al sur oriente de la zona, con registros del orden de los 1.400 mm. En la zona central de la cuenca del río Guavio, los valores son del orden de los 1.000 mm.

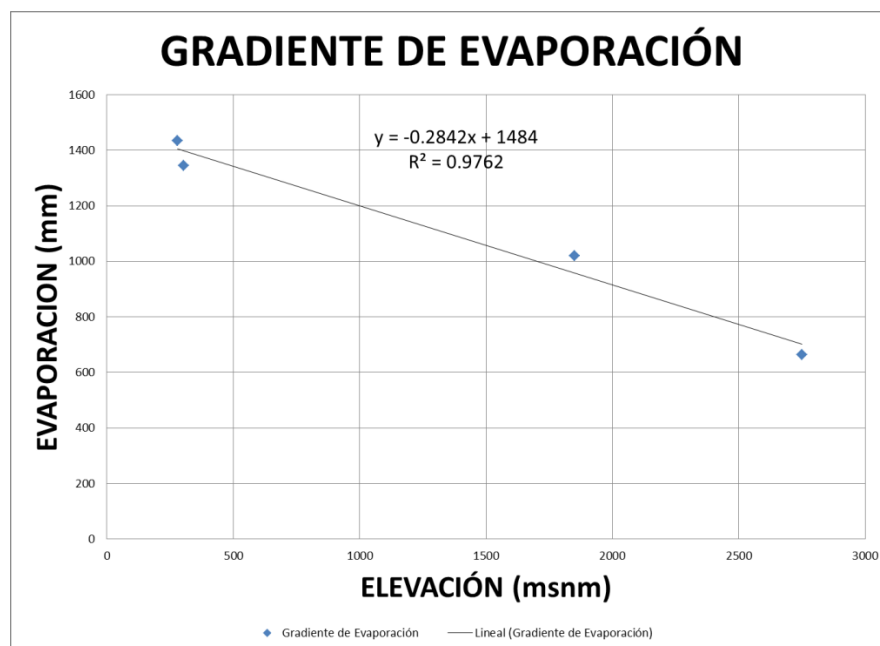


Ilustración 63 Gradiente de Evaporación

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	87
Fecha: 30/03/2015	AP				

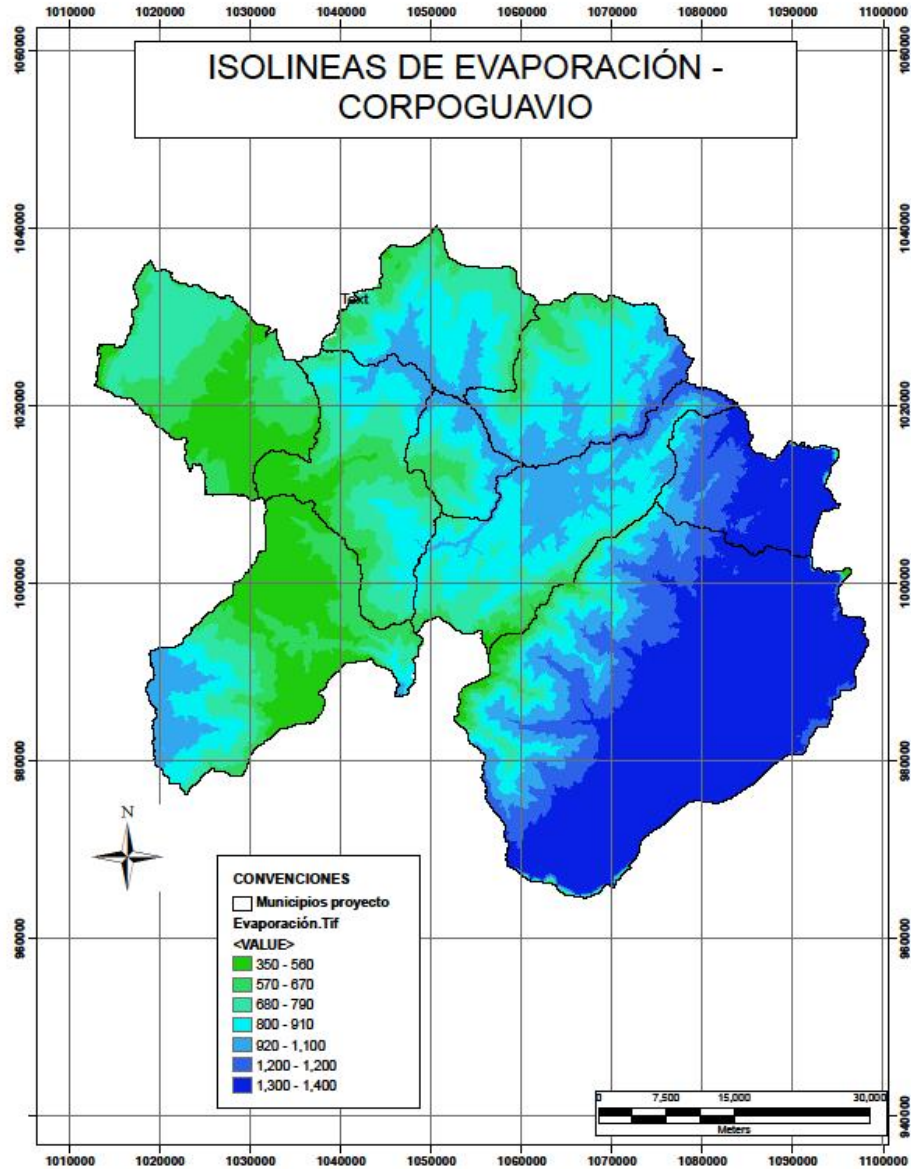




Ilustración 64 Isolíneas de Evaporación

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	88
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

## 2.3 ANÁLISIS HIDROGRÁFICO DE LA CORPORACIÓN DEL GUAVIO



### 2.3.1 SISTEMAS LÉNTICOS PRESENTES EN LA CORPORACIÓN DEL GUAVIO

Los únicos sistemas lénticos de relevancia que están encuentran en la Corporación del Guavio son Laguna Grande, Laguna Siecha, Laguna La Bolsa, Laguna Tembladares, Laguna Juan Vaca, Laguna Negra, Laguna Colorada, Laguna Seca, Laguna Verde, Laguna de Buitrago, Laguna Negra, Lagunas Bonitas, Laguna Chingaza, Laguna del Medio, Laguna Arnical, Laguna de San Juan, Laguna El Medio, Laguna Hoya Hernando. Estas Lagunas tienen áreas aproximadas de 12.49, 1.91, 11.24, 3.33, 3.48, 1.50, 1.85, 4.53, 2.82, 2.61, 5.53, 4.49, 103.62, 6.84, 2.48, 2.76, 3.59 y 1.25 ha respectivamente

Por otro lado, los embalses encontrados dentro de la jurisdicción de la Corporación del Guavio son el embalse del Guavio y el embalse de Chuza cada uno con áreas aproximadas de 990.05 y 511.33 ha respectivamente, todas los sistemas lénticos existentes en la zona de proyecto se muestran en el Plano No. 1.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	89
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Áreas hidrográficas: área o vertiente hidrográfica es un territorio nacional que agrupa grandes sistemas de drenaje, donde las aguas fluyen hacia el mar, al océano, a un lago o a un río principal.

Las características fisiográficas, morfológicas y climáticas hacen que los ríos de Colombia drenen en diferentes direcciones; esta distribución hace que tomen distintos nombres según las cinco zonas en la cual desembocan: Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoquía, Amazonía y Pacífico.

Zonas hidrográficas: es la región natural que agrupa varias cuencas en un gran sistema de drenaje y sus aguas tributan a través de un afluente principal hacia un área hidrográfica; se caracterizan por tener un rango de área mayor de 10.000 km<sup>2</sup>, y actualmente se han caracterizado 41 zonas hidrográficas.

Subzonas hidrográficas: se identifica como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo, integrado por cuencas de las partes altas, medias o bajas de una zona hidrográfica y que captan agua y sedimentos de los tributarios de diferente orden tales como nacimientos de agua, arroyos, quebradas y ríos. Están conformadas por sistemas de drenaje con áreas mayores de 5.000 km<sup>2</sup>, y actualmente se cuenta con 309 subzonas.

Es importante mencionar que las demás corrientes que se encuentran en la zona son corrientes con caudales muy bajos. Todas las corrientes existentes en la zona de proyecto se muestran en el Anexo 1 Hidrología, anexo 1-4 Planos..

Tabla 8 Jerarquización de sistemas Lóticos presentes en la zona de estudio del Proyecto Corpogaviro

ORDEN 1 (AREA H)	ORDEN 2 (ZONA H)	ORDEN 3 (SUBZONA H)	ORDEN 4 CUENCA	ORDEN 5 MICROCUENCA	AFLUENTE	PATRON DE DRENAJE
Magdalena Cauca No. 2	Alto Magdalena No. 21	Río Bogotá No. 2120	Hoya No. 1 No. 212001		Río Aves	Rectangular

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	91
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ORDEN 1 (AREA H)	ORDEN 2 (ZONA H)	ORDEN 3 (SUBZONA H)	ORDEN 4 CUENCA	ORDEN 5 MICROCUENCA	AFLUENTE	PATRON DE DRENAJE
			Hoya No. 2 No. 212002		Río Salinero	Detritico
			Hoya No. 5 No. 212003		Río Chiguanos	Detritico
			Hoya No. 6 No. 212004		Río Zaque	Detritico
			Hoya No. 7 No. 212005		Río Chipata	Paralelo
			Hoya No. 8 No.212006		Río Sueva	Detritico
			Hoya No. 9 No. 212007		Río Chorreras	Detritico
			Hoya No. 20 No. 212008		Río Blanco	Paralelo
			Hoya No. 21 No.212009		Quebrada Jaboncillo	Paralelo
			Hoya No. 40 No.212011		Río Aves	Detritico
			Hoya No. 46 No.212012		Río Teusaca	Detritico
Orinoco No .3	Meta No. 35	Río Negro No. 3502	Hoya No. 22 No. 350201		Quebrada Blanco	Paralelo
			Hoya No. 25 No. 350202		Río Guatiquia	Radial
			Hoya No.		Río Negro	Rectangular

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	92
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ORDEN 1 (AREA H)	ORDEN 2 (ZONA H)	ORDEN 3 (SUBZONA H)	ORDEN 4 CUENCA	ORDEN 5 MICROCUENCA	AFLUENTE	PATRON DE DRENAJE
			27 No. 350203			
			Hoya No. 28 No. 350204		Quebrada Negra	Rectangular
			Hoya No. 42 No. 350205		Río Negro	Dentritico
			Hoya No. 43 No. 350206		Río Guatiquia	Rectangular
		Río Humea No. 3505	Hoya No. 26 No. 350501		Quebrada la Virginia	Dentritico
			Hoya No. 29 No. 350502		Río Gusamumo	Paralelo
			Hoya No. 30 No. 350503		Río Humea	Subdentritico
			Hoya No. 31 No. 350504		Río Guacavia	Rectangular
			Hoya No. 32 No. 350505		Río Borrachero	Paralelo
			Hoya No. 33 No. 350506		Quebrada Blanca	Paralelo
			Hoya No. 34 No. 350507		Río Piri	Paralelo
			Hoya No.		Río Jugua	Dentritico

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	93
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ORDEN 1 (AREA H)	ORDEN 2 (ZONA H)	ORDEN 3 (SUBZONA H)	ORDEN 4 CUENCA	ORDEN 5 MICROCUENCA	AFLUENTE	PATRON DE DRENAJE
			37 No. 350508			
			Hoya No. 38 No. 350509		Río Gazaduje	Dentritico
			Hoya No. 44 No. 350510		Río Humea	Dentritico
			Hoya No. 45 No. 350511		Río Guacavia	Paralelo
		Río Gachetá No. 3506	Hoya No. 3 No. 350601		Río Sucio	Rectangular
			Hoya No. 4 No. 350602		Río Muchindote	Rectangular
			Hoya No. 10 No. 350605		Río Chiras	Dentritico
			Hoya No. 11 No. 350606		Río Garagoga	Rectangular
			Hoya No. 12 No. 350607		Río Negro	Rectangular
			Hoya No. 13 No. 350608		Río Guavio	Dentritico
			Hoya No. 14 No. 350609		Río Trompeta	Dentritico
			Hoya No.		Río Chivor	Dentritico

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	94
Fecha: 30/03/2015	AP				





ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ



CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ORDEN 1 (AREA H)	ORDEN 2 (ZONA H)	ORDEN 3 (SUBZONA H)	ORDEN 4 CUENCA	ORDEN 5 MICROCUENCA	AFLUENTE	PATRON DE DRENAJE
			15 No. 350610			
			Hoya No. 16 No. 350611		Río Guavio	Dentritico
			Hoya No. 17 No. 350612		Quebrada Frijjol	Dentritico
			Hoya No. 18 No. 350613		Río Guavio (Murca)	Rectangular
			Hoya No. 19 No. 350614		Río Miraflores	Subdentritico
			Hoya No. 23 No. 350615		Río Gazaunta	Rectangular
			Hoya No. 24 No. 350616		Caño San Jesús	Rectangular
			Hoya No. 35 No. 350617		Quebrada El Calam	Dentritico
			Hoya No. 36 No. 350618		Río Gazajujo	Rectangular
			Hoya No. 39 No. 350619		Río Bocachica	Rectangular
			Hoya No. 41 No. 350620		Río Guavio	Dentritico

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	95
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

### 2.3.3 PATRONES DE DRENAJE A NIVEL REGIONAL

El área donde se encuentra la Corporación del Guavio está localizada en su totalidad dentro del Departamento de Cundinamarca. está conformada por las cuencas de los ríos Guavio, tributario del río Upía, que descarga sus aguas en el río Meta y por lo tanto pertenece a la cuenca del río Orinoco, Teusacá en su parte media y Siecha y Aves, tributarios del río Bogota, estas últimas a través del embalse de Tominé, que pertenece a la cuenca del río Magdalena y las cabeceras del río Guatiquía y su principal tributario el río Blanco, afluente del río Humea en el departamento del Meta y pertenece también a la cuenca del río Orinoco. En el Anexo 1 Hidrología, anexo 1-4 Planos, de este informe se presentan Los sistemas lóticos existentes en la jurisdicción de la Corporación del Guavio.

Los patrones de drenaje descritos son Dendrítico, Paralelo, Rectangular y SubDendrítico.



**Dendrítico:** Este Drenaje, que tiene forma similar a pequeñas hebras o Hilos, se desarrolla en materiales aproximadamente Homogéneos en composición, en los que no existe un control estructural. Constituye uno de los patrones más comunes y se presenta en muchos Ambientes.

**Paralelo:** Este patrón es característico del terreno dominado por una pendiente regional, lo cual le impone al drenaje una dirección predominante, con cauces paralelos. Este patrón es común en algunos piedemontes y laderas estructurales plegados.

**Rectangular:** Patrón de drenaje angulosos a consecuencia de la presencia de materiales duros controlados por un sistema de fracturas o fallas geológicas. Entre los tributarios y la entrega al principal se generan ángulos rectos y se define un esquema más regular, ya que existe más uniformidad entre los ángulos generados.

**Subdendrítico:** tiene las mismas características del drenaje detrítico, pero corresponde a un tributario mayor bien definido con un caudal importante al que le llegan una serie de afluentes pequeños.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	96

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

El patrón de drenaje para cada una de las cuarenta y seis cuencas (46) esta descrito en la Tabla 8.

### 2.3.3.1 Régimen Hidrológico y Caudales Característicos

Tomando como referencia el Anexo 1 Hidrología, anexo 1-4 Planos, donde se encuentran identificadas las cuencas hidrográficas mayores a 25 km<sup>2</sup> dentro de la jurisdicción de la Corporación del Guavio, se pueden encontrar las características morfométricas de las cuencas en la Tabla 11, tales como su área, factor de forma, densidad de drenaje, longitud del mayor cauce, pendiente promedio del cauce, numero de curva CN, tiempo de concentración y el factor de lluvia espacial. En el numeral 2.2.1.1 del presente informe se presentan los Histogramas de Precipitación Media Mensual Multianual para cada una de las estaciones que se utilizaron en el análisis climatológico de la zona del proyecto.



#### 2.3.3.1.1 Caudales Máximos Instantáneos

Para el cálculo de caudales máximos instantáneos se utilizó el método del SCS (Soil Conservation Service de Estados Unidos) que se explica en el numeral 2.4 del presente informe. En la Tabla 17 se presentan las características geométricas más importantes de estas cuencas hidrográficas además del cálculo de los caudales máximos instantáneos para diferentes periodos de retorno.

#### 2.3.3.1.2 Caudales Medios y Mínimos

En la Tabla 19 y en la Tabla 20 se muestran los caudales medios y mínimos mensuales para todas las cuencas mayores a 25 km<sup>2</sup> que se encuentran dentro de la jurisdicción de la Corporación del Guavio.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	97

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

### 2.3.3.2 Tipo y distribución de redes de drenaje

Las redes de drenaje de esta zona tienen un tipo de drenaje dendrítico, este patrón está formado por una corriente principal con sus afluentes primarios y secundarios uniéndose libremente en todas direcciones. Son cursos pequeños, cortos e irregulares, que andan en todas las direcciones, cubren áreas amplias y llegan al río principal formando cualquier ángulo.

## 2.4 ANÁLISIS DE CAUDALES MÁXIMOS

### 2.4.1 CURVAS INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA

Los datos históricos de precipitación máxima anual en 24 horas de las estaciones medidoras de precipitación se presentan en la Tabla 9 (Hoja No. 1 a 3 de 3).



De acuerdo con la referencia bibliográfica (1), y a falta de datos históricos de lluvias para pluviógrafos en el área de proyecto, se calcularon las curvas intensidad - duración - frecuencia teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$I = a ((T^b)/(t^c)) \times M^d$$

En donde:

- I: Intensidad de precipitación, mm/h.
- T: Periodo de retorno, años.
- t: Duración de la lluvia, horas.
- M: Promedio de la precipitación máxima anual en 24 horas, mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	98
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

La zona de proyecto se encuentra en la Región 1 definida por la referencia bibliográfica (3) cuyos parámetros a, b, c y d son iguales respectivamente a 0.94, 0.18, 0.66 y 0.83.

De esta manera, la ecuación anterior queda:

$$I = 0.94 ((T^{0.18})/(t^{0.66})) \times M^{0.83}$$

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	99



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÔMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**Tabla 9 Precipitación Máxima Mensual en 24 Horas Anuales Históricas (mm) Estaciones Zona de Proyecto**

Hoja 1 de 3

AÑO	PLUVIOMÉTRICA LAS PALOMAS	PLUVIOMÉTRICA LAS MINAS	PLUVIOMÉTRICA LA GLORIA	PLUVIOMÉTRICA JUNIN	PLUVIOMÉTRICA HD HATO GRANDE	PLUVIOMÉTRICA GAMA	PLUVIOMÉTRICA GACHALÁ	PLUVIOMÉTRICA FÔMEQUE	PLUVIOMÉTRICA LOS MOLINOS	PLUVIOMÉTRICA EL RETIRO	PLUVIOMÉTRICA EL AMOLADERO	PLUVIOMÉTRICA CLAVARAL	PLUVIOGRÁFICA CHOACHI	PLUVIOGRÁFICA A LAS CASAS	PLUVIOGRÁFICA LA ESPERANZA	PLUVIOGRÁFICA ESC TENA
1943																
1945																
1946																
1947																
1948																
1949																
1950																
1951																
1952																
1953																
1954																
1955																
1956																
1957																
1958																
1959																
1960																
1961				60.0			59.0									
1962				29.0			53.0									
1963				20.0			68.0									
1964			143.0	21.0			60.0									
1965			76.0	20*			50.0									
1966			28.0	20.0			50.0									
1967			130.0	45.0			45.0									
1968			120.0	34.0			65.0									
1969			118.0	36.0			70.0									
1970			90.0	36.0			72.0									
1971			118.0	28.0			75.0									
1972			80.0	52.0			27.0									
1973			100.0	44.0			88.0									
1974			105.0	87.0			60.0									
1975			100.0	51.0			35.0									
1976			89.0	118.0			50.0									
1977			148.0	112.0			36.0									
1978			97.0	117.0			46.0									
1979			110.0	117.0			38.0									
1980			79.0	198.0			59.0									
1981			112	66.0			47.0									
1982			136	148.0			36.0									
1983			107.0	78.0			50.0									
1984			46.8	60.8			32.9									
1985			111	92.4			79.1									
1986			87.8	92.0			44.0									
1987			98	75.0			106.3									
1988			70	74.7			91.0									
1989			90	82.0			94.0									
1990			100	70.0			90.8									
1991			135	82.8			107.0									
1992			122	98.0			95.5									
1993			135	70.0			80.0									
1994			111	59.5			72.0									
1995			136	110.5			118.9									
1996			85	91.0			122.0									
1997			95	86.0			86.5									
1998			100	100.0			103.0									
1999			90	120.0			90.0									
2000			100	78.0			90.0									
2001			135	91.0			123.0									
2002			90	70.0			87.0									
2003			100	39.2			98.0									
2004			120	83.0			79.0									
2005			85	70.0			80.0									
2006			135	120.0			95.0									
2007			100	88.5			96.0									
2008			87	77.0			88.9									
2009			95	64.0			90.0									
2010			80	63.0			102.0									
2011			130	95.0			91.3									
2012																
2013																
2014																
Número de Datos	42	39	49	51	28	38	52	32	31	42	42	32	28	30	40	40
Media	104.81	84.83	96.82	86.82	45.11	56.43	65.40	66.41	154.52	43.40	53.39	63.69	41.67	63.67	41.67	63.67
Desviación Típica	20.08	21.14	21.22	10.89	7.63	16.20	18.86	36.24	21.67	43.48	10.12	9.39	15.12	8.52	13.48	23.22
Coefficiente de Asimetría	0.09	0.50	-0.45	0.18	0.45	0.48	0.25	0.29	0.74	2.43	0.77	0.66	1.19	0.54	1.59	1.88

Nota: los valores con (\*) no fueron tenidos en cuenta por pertenecer a años incompletos y ser muy bajos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	100
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÔMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

AÑO	PLUVIOGRÁFICA CHIVOR	CLIMATOLÓGICA ORDINARIA EL JAPON	CLIMATOLÓGICA COL- MIGUEL A. CARO	PLUVIOMÉTRICA LA VEGA SAN JUAN	PLUVIOMÉTRICA UBALÁ	PLUVIOMÉTRICA TRES ESQUINAS	PLUVIOMÉTRICA TEMBLADARES	PLUVIOMÉTRICA TASAJERAS	PLUVIOMÉTRICA SUEVA	PLUVIOMÉTRICA STA. ROSA DE UBALÁ	PLUVIOMÉTRICA STA CRUZ DE SIECHA	PLUVIOMÉTRICA SAN PEDRO	PLUVIOGRÁFICA SAN JUANITO	PLUVIOMÉTRICA SAN ISIDRO	PLUVIOMÉTRICA POTRERITOS	PLUVIOMÉTRICA MUNDO NUEVO
1943																
1944																
1945																
1946																
1947																
1948																
1949																
1950																
1951																
1952																
1953																
1954																
1955																
1956																
1957																
1958																
1959																
1960																
1961																
1962	56.0															
1963	56.0															
1964																
1965																
1966	18*															
1967	63.0															
1968	48.0	130.0														
1969	79.0	140.0														
1970	61.0	96.5														
1971	77.0	125.0														
1972	83.0	123.0														
1973	66.0	82.0														
1974	133.9	84.0														
1975	79.0	125.7														
1976	59.0	82.1														
1977	67.0	196.7														
1978	104.0	113.7														
1979	86.0	130.0														
1980	93.0	123.3														
1981	53.0	133.7														
1982	72.0	89.1														
1983	68.0	172.7														
1984	81.0	119.5														
1985	55.3	106.7														
1986	75.7	296.8														
1987	82.1	132.6														
1988	92.0	119.0														
1989	104.0	147.0														
1990	69.0	134.0														
1991	61.0	117.0														
1992	64.0	139.0														
1993	103.0	127.0														
1994	68.0	117.0														
1995	73.0	176.2														
1996	124.0	137.0														
1997	112.0	129.0														
1998	104.0	149.0														
1999	80.0	122.0														
2000	75.7	104.0														
2001	66.0	84.0														
2002	135.0	129.5														
2003	56.0	175.0	4.4*													
2004	88.8	119.0	9*													
2005	77.0	142.7	16.8*													
2006	64.0	157.0	22.3*													
2007	78.8	133.0	50.5													
2008	77.0	97.0	74.9													
2009	59.0	169.1	50.8													
2010	60.0	138.0	60.5													
2011	120.0	184.2	47.0													
2012	59.0	137.0	39.0													
2013	72.0	116.0														
2014		49*														
Número de Datos	49	46	6	42	54	39	40	42	39	39	35	29	44	27	41	33
Media	76.89	133.85	53.78	86.44	64.12	67.54	72.25	48.94	39.69	103.82	37.07	36.96	129.64	32.91	43.18	87.41
Desviación Típica	191.91	35.43	12.45	21.43	24.27	15.96	16.46	17.09	12.77	21.74	10.70	12.26	25.99	7.96	10.29	27.35
Coefficiente de Asimetría	1.06	2.26	0.95	1.46	1.58	0.39	0.67	0.71	1.08	0.74	-0.07	1.69	1.81	0.71	2.06	0.09

Nota: los valores con (\*) no fueron tenidos en cuenta por pertenecer a años incompletos y ser muy bajos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	101
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**



Hoja 3 de 3

AÑO	PLUVIOMÉTRICA MARTOTA	METEREOLÓGIC A ESP. SASUQUE	CLIMATOLÓGICA CABALA LA HAD	CLIMATOLÓGICA GUASCA	CLIMATOLÓGICA GACHETA	CLIMATOLÓGICA MEDINA
1943						
1945						
1946						
1947						
1948						
1949						
1950						
1951						
1952						
1953						
1954						
1955						
1956						
1957						
1958						
1959						
1960						
1961						
1962					50.0	
1963					55.0	
1964					50.0	
1965						
1966						
1967						
1968						
1969						78*
1970						138.0
1971						195.0
1972					26.7*	190.0
1973					34.1	154.0
1974				23.8*	42.1	84*
1975				35.2	48.8	90*
1976				42.1	48.0	136.0
1977				40.2	20.8	130.5
1978				22.8	37.0	165.0
1979			138.1	53.1	38.3	188.0
1980			141.8	45.6	32.4	114.0
1981			129.5	43.6	38.0	124.0
1982		36.2	93.5	36.0	47.0	100.0
1983		25.3	115.8	23.5	38.4	99*
1984		27.2	136.8	49.9	44.9	108.0
1985		37.0	138.2	47.1	45.0	109.0
1986		53.2	124.5	26.0	33.0	95*
1987		40.2	154.2	35.0	36.0	109.0
1988		96.0	137.7	32.0	41.3	96*
1989		15.5*	97.6	26.1	32.5	85*
1990		35.4	136.8	51.0	41.5	137.0
1991		39.4	127.2	38.5	44.3	137.0
1992		28.6	154.4	55.0	33.5	120.0
1993		22.2	119.0	27.0	32.5	140.0
1994		60.0	125.0	28.5	44.2	110.0
1995		27.0	112.0	29.3	30.8	137.0
1996	43*	46.4	131.0	30.3	32.8	130.0
1997	95.4	40.5	140.7	26.6	55.5	90*
1998	50.0	42.5	144.5	42.8	44.5	143.0
1999	45.4	35.3	161.0	42.1	29.0	149.0
2000	49.0	33.2	140.0	28.6	38.4	106.0
2001	45.5	24.5	91.0	27.1	50.7	115.0
2002	100.2	35.5	140.0	54.7	54.0	158.0
2003	38.0	39.6	95.0	54.0	42.5	105.0
2004	70.0	36.2	168.0	39.3	40.0	136.0
2005	68.5	28.6	140.0	50.8	37.0	137.0
2006	76.0	36.2	148.0	38.4	47.5	148.0
2007	70.5	41.8	130.0	37.5	42.0	137.0
2008	65.3	44.7	127.0	37.6	42.0	135.0
2009	64.8	26.0	140.0	33.2	28.0	140.0
2010	63.4	33.5	110.0	47.0	39.5	145.0
2011	43.4	37.3	106.0	48.0	50.2	130.0
2012	32.0	36.8	235.0	37.9		150.0
2013	14.6	81.5	137.0		30.5	115.0
2014			70*			100.0
Número de Datos	17	31	35	38	43	38
Media	58.35	39.61	133.32	38.51	40.55	134.75
Desviación Típica	21.90	15.58	25.76	9.62	7.94	23.60
Coefficiente de Asimetría	0.10	2.29	1.54	0.13	-0.11	0.79

Nota: los valores con (\*) no fueron tenidos en cuenta por pertenecer a años incompletos y ser muy bajos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	102
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p style="text-align: center;">ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p style="text-align: center;">CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Adicionalmente, teniendo en consideración los datos históricos a nivel promedio anual multianual de la precipitación en 24 h en las estaciones previamente mencionadas, se ha calculado un valor promedio de la precipitación máxima anual en 24 horas el cual se presenta en la Tabla 9.

Con estos valores se han calculado las curvas intensidad - duración - frecuencia para las mencionadas estaciones, las cuales se presentan en la Tabla **10** (Hojas No. 1 a 38 de 38), y en la Ilustración **65** a Ilustración **102** los cuales se presentan a continuación.

Tabla 10 Datos Intensidad-Duración Frecuencia Estaciones Zona del Proyecto

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS PALOMAS CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (valores en mm/h)						
TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	165.1	194.7	220.6	249.9	294.8	333.9
20	104.5	123.2	139.6	158.2	186.5	211.3
30	80.0	94.3	106.8	121.0	142.7	161.7
40	66.1	78.0	88.4	100.1	118.1	133.7
50	57.1	67.3	76.3	86.4	101.9	115.4
60	50.6	59.7	67.6	76.6	90.3	102.3
70	45.7	53.9	61.1	69.2	81.6	92.4
80	41.9	49.4	55.9	63.4	74.7	84.6
90	38.7	45.7	51.7	58.6	69.1	78.3
100	36.1	42.6	48.3	54.7	64.5	73.1
110	33.9	40.0	45.3	51.3	60.6	68.6
120	32.0	37.8	42.8	48.5	57.2	64.8
130	30.4	35.8	40.6	46.0	54.2	61.4
140	28.9	34.1	38.7	43.8	51.6	58.5
150	27.6	32.6	36.9	41.8	49.3	55.9
160	26.5	31.2	35.4	40.1	47.3	53.6
170	25.5	30.0	34.0	38.5	45.4	51.5
180	24.5	28.9	32.7	37.1	43.7	49.6

Hoja No. 1 de 38

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	103
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS MINAS  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 2 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	138.7	163.5	185.3	209.9	247.5	280.4
20	87.8	103.5	117.3	132.8	156.7	177.5
30	67.2	79.2	89.7	101.6	119.9	135.8
40	55.5	65.5	74.2	84.1	99.1	112.3
50	47.9	56.5	64.0	72.6	85.6	96.9
60	42.5	50.1	56.8	64.3	75.9	85.9
70	38.4	45.3	51.3	58.1	68.5	77.6
80	35.2	41.5	47.0	53.2	62.7	71.1
90	32.5	38.4	43.5	49.2	58.1	65.8
100	30.3	35.8	40.5	45.9	54.2	61.4
110	28.5	33.6	38.1	43.1	50.9	57.6
120	26.9	31.7	35.9	40.7	48.0	54.4
130	25.5	30.1	34.1	38.6	45.5	51.6
140	24.3	28.7	32.5	36.8	43.4	49.1
150	23.2	27.4	31.0	35.1	41.4	46.9
160	22.2	26.2	29.7	33.7	39.7	45.0
170	21.4	25.2	28.6	32.4	38.2	43.2
180	20.6	24.3	27.5	31.2	36.7	41.6

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LA GLORIA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 3 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	153.7	181.2	205.3	232.6	274.3	310.8
20	97.3	114.7	130.0	147.2	173.6	196.7
30	74.4	87.8	99.4	112.7	132.9	150.5
40	61.6	72.6	82.2	93.2	109.9	124.5
50	53.1	62.7	71.0	80.4	94.8	107.4
60	47.1	55.6	62.9	71.3	84.1	95.3
70	42.5	50.2	56.8	64.4	75.9	86.0
80	39.0	45.9	52.0	59.0	69.5	78.8
90	36.0	42.5	48.2	54.6	64.3	72.9
100	33.6	39.7	44.9	50.9	60.0	68.0
110	31.6	37.2	42.2	47.8	56.4	63.8
120	29.8	35.2	39.8	45.1	53.2	60.3
130	28.3	33.3	37.8	42.8	50.5	57.2
140	26.9	31.8	36.0	40.8	48.1	54.5
150	25.7	30.3	34.4	38.9	45.9	52.0
160	24.7	29.1	32.9	37.3	44.0	49.9
170	23.7	27.9	31.6	35.9	42.3	47.9
180	22.8	26.9	30.5	34.5	40.7	46.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	104
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA JUNIN  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 4 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	69.5	81.9	92.8	105.1	124.0	140.5
20	44.0	51.8	58.7	66.5	78.5	88.9
30	33.6	39.7	44.9	50.9	60.0	68.0
40	27.8	32.8	37.2	42.1	49.7	56.3
50	24.0	28.3	32.1	36.3	42.9	48.6
60	21.3	25.1	28.4	32.2	38.0	43.0
70	19.2	22.7	25.7	29.1	34.3	38.9
80	17.6	20.8	23.5	26.6	31.4	35.6
90	16.3	19.2	21.8	24.7	29.1	32.9
100	15.2	17.9	20.3	23.0	27.1	30.7
110	14.3	16.8	19.1	21.6	25.5	28.9
120	13.5	15.9	18.0	20.4	24.0	27.2
130	12.8	15.1	17.1	19.3	22.8	25.8
140	12.2	14.4	16.3	18.4	21.7	24.6
150	11.6	13.7	15.5	17.6	20.8	23.5
160	11.1	13.1	14.9	16.9	19.9	22.5
170	10.7	12.6	14.3	16.2	19.1	21.6
180	10.3	12.2	13.8	15.6	18.4	20.8

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA HDA HATO GRANDE  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 5 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	88.0	103.8	117.6	133.2	157.1	178.0
20	55.7	65.7	74.4	84.3	99.4	112.6
30	42.6	50.3	56.9	64.5	76.1	86.2
40	35.3	41.6	47.1	53.4	62.9	71.3
50	30.4	35.9	40.6	46.0	54.3	61.5
60	27.0	31.8	36.0	40.8	48.1	54.5
70	24.4	28.7	32.6	36.9	43.5	49.3
80	22.3	26.3	29.8	33.8	39.8	45.1
90	20.6	24.3	27.6	31.2	36.8	41.7
100	19.3	22.7	25.7	29.1	34.4	38.9
110	18.1	21.3	24.2	27.4	32.3	36.6
120	17.1	20.1	22.8	25.8	30.5	34.5
130	16.2	19.1	21.6	24.5	28.9	32.7
140	15.4	18.2	20.6	23.3	27.5	31.2
150	14.7	17.4	19.7	22.3	26.3	29.8
160	14.1	16.7	18.9	21.4	25.2	28.6
170	13.6	16.0	18.1	20.5	24.2	27.4
180	13.1	15.4	17.5	19.8	23.3	26.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	105
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GAMA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 6 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	90.0	106.1	120.2	136.2	160.6	181.9
20	56.9	67.2	76.1	86.2	101.6	115.1
30	43.6	51.4	58.2	65.9	77.8	88.1
40	36.0	42.5	48.1	54.5	64.3	72.9
50	31.1	36.7	41.6	47.1	55.5	62.9
60	27.6	32.5	36.8	41.7	49.2	55.8
70	24.9	29.4	33.3	37.7	44.5	50.4
80	22.8	26.9	30.5	34.5	40.7	46.1
90	21.1	24.9	28.2	31.9	37.7	42.7
100	19.7	23.2	26.3	29.8	35.1	39.8
110	18.5	21.8	24.7	28.0	33.0	37.4
120	17.5	20.6	23.3	26.4	31.2	35.3
130	16.6	19.5	22.1	25.1	29.5	33.5
140	15.8	18.6	21.1	23.9	28.1	31.9
150	15.1	17.8	20.1	22.8	26.9	30.5
160	14.4	17.0	19.3	21.8	25.8	29.2
170	13.9	16.4	18.5	21.0	24.8	28.0
180	13.4	15.7	17.8	20.2	23.8	27.0

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GACHALÁ  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 7 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	116.0	136.8	155.0	175.6	207.1	234.6
20	73.4	86.6	98.1	111.1	131.1	148.5
30	56.2	66.3	75.1	85.0	100.3	113.6
40	46.5	54.8	62.1	70.3	82.9	94.0
50	40.1	47.3	53.6	60.7	71.6	81.1
60	35.6	41.9	47.5	53.8	63.5	71.9
70	32.1	37.9	42.9	48.6	57.3	64.9
80	29.4	34.7	39.3	44.5	52.5	59.5
90	27.2	32.1	36.4	41.2	48.6	55.0
100	25.4	29.9	33.9	38.4	45.3	51.3
110	23.8	28.1	31.8	36.1	42.5	48.2
120	22.5	26.5	30.1	34.1	40.2	45.5
130	21.3	25.2	28.5	32.3	38.1	43.2
140	20.3	24.0	27.2	30.8	36.3	41.1
150	19.4	22.9	25.9	29.4	34.7	39.3
160	18.6	21.9	24.9	28.2	33.2	37.6
170	17.9	21.1	23.9	27.1	31.9	36.2
180	17.2	20.3	23.0	26.1	30.7	34.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	106
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA FÓMEQUE  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 8 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	301.5	355.6	402.8	456.4	538.2	609.7
20	190.8	225.0	255.0	288.8	340.6	385.9
30	146.0	172.2	195.1	221.0	260.6	295.3
40	120.8	142.4	161.4	182.8	215.6	244.2
50	104.2	122.9	139.3	157.8	186.1	210.8
60	92.4	109.0	123.5	139.9	165.0	186.9
70	83.5	98.4	111.5	126.3	149.0	168.8
80	76.4	90.1	102.1	115.7	136.4	154.6
90	70.7	83.4	94.5	107.0	126.2	143.0
100	66.0	77.8	88.1	99.8	117.7	133.4
110	61.9	73.1	82.8	93.8	110.6	125.3
120	58.5	69.0	78.1	88.5	104.4	118.3
130	55.5	65.4	74.1	84.0	99.0	112.2
140	52.8	62.3	70.6	80.0	94.3	106.8
150	50.5	59.5	67.4	76.4	90.1	102.1
160	48.4	57.0	64.6	73.2	86.3	97.8
170	46.5	54.8	62.1	70.3	83.0	94.0
180	44.8	52.8	59.8	67.7	79.9	90.5

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA ESC LOS MOLINOS  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 9 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	113.1	133.3	151.1	171.1	201.8	228.6
20	71.6	84.4	95.6	108.3	127.7	144.7
30	54.8	64.6	73.2	82.9	97.7	110.7
40	45.3	53.4	60.5	68.5	80.8	91.6
50	39.1	46.1	52.2	59.2	69.8	79.0
60	34.7	40.9	46.3	52.5	61.9	70.1
70	31.3	36.9	41.8	47.4	55.9	63.3
80	28.7	33.8	38.3	43.4	51.2	58.0
90	26.5	31.3	35.4	40.1	47.3	53.6
100	24.7	29.2	33.0	37.4	44.2	50.0
110	23.2	27.4	31.0	35.2	41.5	47.0
120	21.9	25.9	29.3	33.2	39.1	44.3
130	20.8	24.5	27.8	31.5	37.1	42.1
140	19.8	23.4	26.5	30.0	35.4	40.1
150	18.9	22.3	25.3	28.6	33.8	38.3
160	18.1	21.4	24.2	27.5	32.4	36.7
170	17.4	20.6	23.3	26.4	31.1	35.2
180	16.8	19.8	22.4	25.4	30.0	33.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	107
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL RETIRO  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 10 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	227.9	268.8	304.5	344.9	406.8	460.9
20	144.2	170.1	192.7	218.3	257.5	291.7
30	110.4	130.2	147.5	167.1	197.0	223.2
40	91.3	107.7	122.0	138.2	162.9	184.6
50	78.8	92.9	105.3	119.2	140.6	159.3
60	69.9	82.4	93.3	105.7	124.7	141.2
70	63.1	74.4	84.3	95.5	112.6	127.6
80	57.8	68.1	77.2	87.4	103.1	116.8
90	53.4	63.0	71.4	80.9	95.4	108.1
100	49.9	58.8	66.6	75.5	89.0	100.8
110	46.8	55.2	62.6	70.9	83.6	94.7
120	44.2	52.1	59.1	66.9	78.9	89.4
130	41.9	49.5	56.0	63.5	74.8	84.8
140	39.9	47.1	53.3	60.4	71.3	80.7
150	38.2	45.0	51.0	57.7	68.1	77.2
160	36.6	43.1	48.8	55.3	65.3	73.9
170	35.1	41.4	46.9	53.2	62.7	71.0
180	33.8	39.9	45.2	51.2	60.4	68.4

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL AMOLADERO  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 11 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	79.4	93.7	106.1	120.2	141.8	160.6
20	50.3	59.3	67.2	76.1	89.7	101.7
30	38.5	45.4	51.4	58.2	68.7	77.8
40	31.8	37.5	42.5	48.2	56.8	64.3
50	27.5	32.4	36.7	41.6	49.0	55.5
60	24.3	28.7	32.5	36.9	43.5	49.2
70	22.0	25.9	29.4	33.3	39.3	44.5
80	20.1	23.7	26.9	30.5	35.9	40.7
90	18.6	22.0	24.9	28.2	33.3	37.7
100	17.4	20.5	23.2	26.3	31.0	35.1
110	16.3	19.2	21.8	24.7	29.1	33.0
120	15.4	18.2	20.6	23.3	27.5	31.2
130	14.6	17.2	19.5	22.1	26.1	29.6
140	13.9	16.4	18.6	21.1	24.8	28.1
150	13.3	15.7	17.8	20.1	23.7	26.9
160	12.7	15.0	17.0	19.3	22.7	25.8
170	12.2	14.4	16.4	18.5	21.9	24.8
180	11.8	13.9	15.8	17.8	21.0	23.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	108
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CLAVARAL  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 12 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	94.3	111.3	126.0	142.8	168.4	190.8
20	59.7	70.4	79.8	90.4	106.6	120.7
30	45.7	53.9	61.0	69.1	81.5	92.4
40	37.8	44.6	50.5	57.2	67.4	76.4
50	32.6	38.5	43.6	49.4	58.2	65.9
60	28.9	34.1	38.6	43.8	51.6	58.5
70	26.1	30.8	34.9	39.5	46.6	52.8
80	23.9	28.2	31.9	36.2	42.7	48.4
90	22.1	26.1	29.6	33.5	39.5	44.7
100	20.6	24.3	27.6	31.2	36.8	41.7
110	19.4	22.9	25.9	29.3	34.6	39.2
120	18.3	21.6	24.4	27.7	32.7	37.0
130	17.4	20.5	23.2	26.3	31.0	35.1
140	16.5	19.5	22.1	25.0	29.5	33.4
150	15.8	18.6	21.1	23.9	28.2	31.9
160	15.1	17.8	20.2	22.9	27.0	30.6
170	14.5	17.1	19.4	22.0	26.0	29.4
180	14.0	16.5	18.7	21.2	25.0	28.3

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CHOACHÍ  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 13 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	70.4	83.0	94.0	106.5	125.6	142.3
20	44.5	52.5	59.5	67.4	79.5	90.1
30	34.1	40.2	45.5	51.6	60.8	68.9
40	28.2	33.2	37.7	42.7	50.3	57.0
50	24.3	28.7	32.5	36.8	43.4	49.2
60	21.6	25.4	28.8	32.6	38.5	43.6
70	19.5	23.0	26.0	29.5	34.8	39.4
80	17.8	21.0	23.8	27.0	31.8	36.1
90	16.5	19.5	22.1	25.0	29.5	33.4
100	15.4	18.2	20.6	23.3	27.5	31.1
110	14.5	17.0	19.3	21.9	25.8	29.2
120	13.7	16.1	18.2	20.7	24.4	27.6
130	12.9	15.3	17.3	19.6	23.1	26.2
140	12.3	14.5	16.5	18.7	22.0	24.9
150	11.8	13.9	15.7	17.8	21.0	23.8
160	11.3	13.3	15.1	17.1	20.2	22.8
170	10.8	12.8	14.5	16.4	19.4	21.9
180	10.4	12.3	14.0	15.8	18.6	21.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	109
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LAS CASAS  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 14 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	67.4	79.5	90.0	102.0	120.3	136.2
20	42.6	50.3	57.0	64.5	76.1	86.2
30	32.6	38.5	43.6	49.4	58.2	66.0
40	27.0	31.8	36.1	40.8	48.2	54.6
50	23.3	27.5	31.1	35.3	41.6	47.1
60	20.6	24.4	27.6	31.3	36.9	41.8
70	18.7	22.0	24.9	28.2	33.3	37.7
80	17.1	20.1	22.8	25.8	30.5	34.5
90	15.8	18.6	21.1	23.9	28.2	32.0
100	14.7	17.4	19.7	22.3	26.3	29.8
110	13.8	16.3	18.5	20.9	24.7	28.0
120	13.1	15.4	17.5	19.8	23.3	26.4
130	12.4	14.6	16.6	18.8	22.1	25.1
140	11.8	13.9	15.8	17.9	21.1	23.9
150	11.3	13.3	15.1	17.1	20.1	22.8
160	10.8	12.7	14.4	16.4	19.3	21.9
170	10.4	12.2	13.9	15.7	18.5	21.0
180	10.0	11.8	13.4	15.1	17.8	20.2

ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LA ESPERANZA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 15 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	76.8	90.6	102.6	116.2	137.1	155.3
20	48.6	57.3	64.9	73.6	86.8	98.3
30	37.2	43.9	49.7	56.3	66.4	75.2
40	30.8	36.3	41.1	46.6	54.9	62.2
50	26.5	31.3	35.5	40.2	47.4	53.7
60	23.5	27.8	31.4	35.6	42.0	47.6
70	21.3	25.1	28.4	32.2	37.9	43.0
80	19.5	23.0	26.0	29.5	34.7	39.4
90	18.0	21.2	24.1	27.3	32.1	36.4
100	16.8	19.8	22.4	25.4	30.0	34.0
110	15.8	18.6	21.1	23.9	28.2	31.9
120	14.9	17.6	19.9	22.5	26.6	30.1
130	14.1	16.7	18.9	21.4	25.2	28.6
140	13.5	15.9	18.0	20.4	24.0	27.2
150	12.9	15.2	17.2	19.5	22.9	26.0
160	12.3	14.5	16.5	18.6	22.0	24.9
170	11.8	14.0	15.8	17.9	21.1	23.9
180	11.4	13.4	15.2	17.3	20.3	23.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	110
Fecha: 30/03/2015	AP				





ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



Corporación Autónoma Regional del Guaviare  
Comprometidos por Naturaleza

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA ESC TENA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 16 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	113.4	133.8	151.5	171.7	202.5	229.4
20	71.8	84.7	95.9	108.7	128.1	145.2
30	54.9	64.8	73.4	83.1	98.1	111.1
40	45.4	53.6	60.7	68.8	81.1	91.9
50	39.2	46.2	52.4	59.3	70.0	79.3
60	34.8	41.0	46.4	52.6	62.1	70.3
70	31.4	37.0	42.0	47.5	56.1	63.5
80	28.8	33.9	38.4	43.5	51.3	58.1
90	26.6	31.4	35.5	40.3	47.5	53.8
100	24.8	29.3	33.2	37.6	44.3	50.2
110	23.3	27.5	31.1	35.3	41.6	47.1
120	22.0	25.9	29.4	33.3	39.3	44.5
130	20.9	24.6	27.9	31.6	37.3	42.2
140	19.9	23.4	26.6	30.1	35.5	40.2
150	19.0	22.4	25.4	28.7	33.9	38.4
160	18.2	21.5	24.3	27.5	32.5	36.8
170	17.5	20.6	23.4	26.5	31.2	35.4
180	16.8	19.9	22.5	25.5	30.1	34.0

ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA CHIVOR  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 17 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	127.7	150.6	170.6	193.3	227.9	258.2
20	80.8	95.3	108.0	122.3	144.2	163.4
30	61.8	72.9	82.6	93.6	110.4	125.0
40	51.1	60.3	68.3	77.4	91.3	103.4
50	44.1	52.1	59.0	66.8	78.8	89.3
60	39.1	46.2	52.3	59.2	69.9	79.1
70	35.3	41.7	47.2	53.5	63.1	71.5
80	32.4	38.2	43.2	49.0	57.8	65.5
90	29.9	35.3	40.0	45.3	53.5	60.6
100	27.9	32.9	37.3	42.3	49.9	56.5
110	26.2	30.9	35.0	39.7	46.8	53.0
120	24.8	29.2	33.1	37.5	44.2	50.1
130	23.5	27.7	31.4	35.6	41.9	47.5
140	22.4	26.4	29.9	33.9	39.9	45.2
150	21.4	25.2	28.6	32.4	38.2	43.2
160	20.5	24.2	27.4	31.0	36.6	41.4
170	19.7	23.2	26.3	29.8	35.1	39.8
180	19.0	22.4	25.3	28.7	33.8	38.3

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	111
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA EL JAPÓN  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 18 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	227.9	268.8	304.5	344.9	406.8	460.9
20	144.2	170.1	192.7	218.3	257.5	291.7
30	110.4	130.2	147.5	167.1	197.0	223.2
40	91.3	107.7	122.0	138.2	162.9	184.6
50	78.8	92.9	105.3	119.2	140.6	159.3
60	69.9	82.4	93.3	105.7	124.7	141.2
70	63.1	74.4	84.3	95.5	112.6	127.6
80	57.8	68.1	77.2	87.4	103.1	116.8
90	53.4	63.0	71.4	80.9	95.4	108.1
100	49.9	58.8	66.6	75.5	89.0	100.8
110	46.8	55.2	62.6	70.9	83.6	94.7
120	44.2	52.1	59.1	66.9	78.9	89.4
130	41.9	49.5	56.0	63.5	74.8	84.8
140	39.9	47.1	53.3	60.4	71.3	80.7
150	38.2	45.0	51.0	57.7	68.1	77.2
160	36.6	43.1	48.8	55.3	65.3	73.9
170	35.1	41.4	46.9	53.2	62.7	71.0
180	33.8	39.9	45.2	51.2	60.4	68.4

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA COL MIGUEL A. CARO  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 19 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	94.9	111.9	126.8	143.7	169.4	191.9
20	60.1	70.8	80.3	90.9	107.2	121.5
30	46.0	54.2	61.4	69.6	82.0	92.9
40	38.0	44.8	50.8	57.5	67.9	76.9
50	32.8	38.7	43.8	49.7	58.6	66.3
60	29.1	34.3	38.9	44.0	51.9	58.8
70	26.3	31.0	35.1	39.8	46.9	53.1
80	24.1	28.4	32.1	36.4	42.9	48.7
90	22.3	26.3	29.7	33.7	39.7	45.0
100	20.8	24.5	27.7	31.4	37.1	42.0
110	19.5	23.0	26.1	29.5	34.8	39.4
120	18.4	21.7	24.6	27.9	32.9	37.2
130	17.5	20.6	23.3	26.4	31.2	35.3
140	16.6	19.6	22.2	25.2	29.7	33.6
150	15.9	18.7	21.2	24.0	28.4	32.1
160	15.2	18.0	20.3	23.0	27.2	30.8
170	14.6	17.3	19.5	22.1	26.1	29.6
180	14.1	16.6	18.8	21.3	25.1	28.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	112
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA VEGA LA SAN JUAN  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 20 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	140.7	166.0	188.0	213.0	251.2	284.6
20	89.1	105.0	119.0	134.8	159.0	180.1
30	68.2	80.4	91.1	103.1	121.6	137.8
40	56.4	66.5	75.3	85.3	100.6	114.0
50	48.6	57.4	65.0	73.6	86.8	98.4
60	43.1	50.9	57.6	65.3	77.0	87.2
70	39.0	45.9	52.0	59.0	69.5	78.8
80	35.7	42.1	47.7	54.0	63.7	72.1
90	33.0	38.9	44.1	50.0	58.9	66.7
100	30.8	36.3	41.1	46.6	55.0	62.3
110	28.9	34.1	38.6	43.8	51.6	58.5
120	27.3	32.2	36.5	41.3	48.7	55.2
130	25.9	30.5	34.6	39.2	46.2	52.4
140	24.7	29.1	32.9	37.3	44.0	49.9
150	23.6	27.8	31.5	35.7	42.1	47.6
160	22.6	26.6	30.2	34.2	40.3	45.7
170	21.7	25.6	29.0	32.8	38.7	43.9
180	20.9	24.6	27.9	31.6	37.3	42.2

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA UBALÁ  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 21 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	109.8	129.5	146.7	166.2	196.0	222.1
20	69.5	82.0	92.9	105.2	124.1	140.6
30	53.2	62.7	71.1	80.5	94.9	107.6
40	44.0	51.9	58.8	66.6	78.5	89.0
50	38.0	44.8	50.7	57.5	67.8	76.8
60	33.7	39.7	45.0	50.9	60.1	68.1
70	30.4	35.9	40.6	46.0	54.3	61.5
80	27.8	32.8	37.2	42.1	49.7	56.3
90	25.8	30.4	34.4	39.0	46.0	52.1
100	24.0	28.3	32.1	36.4	42.9	48.6
110	22.6	26.6	30.1	34.2	40.3	45.6
120	21.3	25.1	28.5	32.2	38.0	43.1
130	20.2	23.8	27.0	30.6	36.1	40.9
140	19.2	22.7	25.7	29.1	34.3	38.9
150	18.4	21.7	24.6	27.8	32.8	37.2
160	17.6	20.8	23.5	26.7	31.5	35.6
170	16.9	20.0	22.6	25.6	30.2	34.2
180	16.3	19.2	21.8	24.7	29.1	33.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	113
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TRES ESQUINAS  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 22 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	114.7	135.2	153.2	173.6	204.7	231.9
20	72.6	85.6	97.0	109.8	129.5	146.8
30	55.5	65.5	74.2	84.1	99.1	112.3
40	45.9	54.2	61.4	69.5	82.0	92.9
50	39.6	46.7	53.0	60.0	70.8	80.2
60	35.1	41.4	47.0	53.2	62.7	71.1
70	31.7	37.4	42.4	48.0	56.7	64.2
80	29.1	34.3	38.8	44.0	51.9	58.8
90	26.9	31.7	35.9	40.7	48.0	54.4
100	25.1	29.6	33.5	38.0	44.8	50.7
110	23.6	27.8	31.5	35.7	42.0	47.6
120	22.2	26.2	29.7	33.7	39.7	45.0
130	21.1	24.9	28.2	31.9	37.7	42.7
140	20.1	23.7	26.8	30.4	35.9	40.6
150	19.2	22.6	25.6	29.1	34.3	38.8
160	18.4	21.7	24.6	27.8	32.8	37.2
170	17.7	20.8	23.6	26.8	31.5	35.7
180	17.0	20.1	22.7	25.8	30.4	34.4

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TEMBLADARES  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 23 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	121.3	143.0	162.0	183.5	216.5	245.2
20	76.7	90.5	102.5	116.2	137.0	155.2
30	58.7	69.3	78.5	88.9	104.8	118.8
40	48.6	57.3	64.9	73.5	86.7	98.2
50	41.9	49.4	56.0	63.4	74.8	84.8
60	37.2	43.8	49.7	56.3	66.3	75.2
70	33.6	39.6	44.9	50.8	59.9	67.9
80	30.7	36.3	41.1	46.5	54.9	62.2
90	28.4	33.5	38.0	43.0	50.8	57.5
100	26.5	31.3	35.4	40.2	47.4	53.6
110	24.9	29.4	33.3	37.7	44.5	50.4
120	23.5	27.7	31.4	35.6	42.0	47.6
130	22.3	26.3	29.8	33.8	39.8	45.1
140	21.2	25.1	28.4	32.2	37.9	43.0
150	20.3	23.9	27.1	30.7	36.2	41.1
160	19.5	22.9	26.0	29.4	34.7	39.3
170	18.7	22.0	25.0	28.3	33.4	37.8
180	18.0	21.2	24.0	27.2	32.1	36.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	114
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TASAJERAS  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 24 de 34

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	87.8	103.5	117.3	132.8	156.7	177.5
20	55.5	65.5	74.2	84.1	99.1	112.3
30	42.5	50.1	56.8	64.3	75.9	85.9
40	35.2	41.5	47.0	53.2	62.7	71.1
50	30.3	35.8	40.5	45.9	54.2	61.3
60	26.9	31.7	35.9	40.7	48.0	54.4
70	24.3	28.7	32.5	36.8	43.4	49.1
80	22.2	26.2	29.7	33.7	39.7	45.0
90	20.6	24.3	27.5	31.2	36.7	41.6
100	19.2	22.6	25.7	29.1	34.3	38.8
110	18.0	21.3	24.1	27.3	32.2	36.5
120	17.0	20.1	22.7	25.8	30.4	34.4
130	16.1	19.0	21.6	24.4	28.8	32.7
140	15.4	18.1	20.5	23.3	27.4	31.1
150	14.7	17.3	19.6	22.2	26.2	29.7
160	14.1	16.6	18.8	21.3	25.1	28.5
170	13.5	16.0	18.1	20.5	24.1	27.4
180	13.0	15.4	17.4	19.7	23.3	26.3

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SUEVA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 25 de 34

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	73.8	87.0	98.5	111.6	131.7	149.1
20	46.7	55.0	62.4	70.7	83.3	94.4
30	35.7	42.1	47.7	54.1	63.8	72.2
40	29.5	34.8	39.5	44.7	52.7	59.7
50	25.5	30.1	34.1	38.6	45.5	51.6
60	22.6	26.7	30.2	34.2	40.4	45.7
70	20.4	24.1	27.3	30.9	36.4	41.3
80	18.7	22.0	25.0	28.3	33.4	37.8
90	17.3	20.4	23.1	26.2	30.9	35.0
100	16.1	19.0	21.6	24.4	28.8	32.6
110	15.2	17.9	20.2	22.9	27.0	30.6
120	14.3	16.9	19.1	21.7	25.5	28.9
130	13.6	16.0	18.1	20.5	24.2	27.4
140	12.9	15.2	17.3	19.6	23.1	26.1
150	12.3	14.6	16.5	18.7	22.0	25.0
160	11.8	14.0	15.8	17.9	21.1	23.9
170	11.4	13.4	15.2	17.2	20.3	23.0
180	10.9	12.9	14.6	16.6	19.5	22.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	115
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



Corporación Autónoma Regional del Guaviare  
Comprometidos por Naturaleza

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA ROSA DE UBALÁ  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 26 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	164.9	194.5	220.3	249.6	294.4	333.5
20	104.4	123.1	139.5	158.0	186.3	211.1
30	79.9	94.2	106.7	120.9	142.6	161.5
40	66.1	77.9	88.3	100.0	117.9	133.6
50	57.0	67.2	76.2	86.3	101.8	115.3
60	50.5	59.6	67.5	76.5	90.2	102.2
70	45.7	53.8	61.0	69.1	81.5	92.3
80	41.8	49.3	55.9	63.3	74.6	84.5
90	38.7	45.6	51.7	58.5	69.0	78.2
100	36.1	42.6	48.2	54.6	64.4	73.0
110	33.9	40.0	45.3	51.3	60.5	68.5
120	32.0	37.7	42.7	48.4	57.1	64.7
130	30.3	35.8	40.5	45.9	54.2	61.4
140	28.9	34.1	38.6	43.7	51.6	58.4
150	27.6	32.6	36.9	41.8	49.3	55.8
160	26.5	31.2	35.3	40.0	47.2	53.5
170	25.4	30.0	34.0	38.5	45.4	51.4
180	24.5	28.9	32.7	37.1	43.7	49.5

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA CRUZ DE SIECHA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 27 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	69.7	82.2	93.1	105.5	124.4	140.9
20	44.1	52.0	58.9	66.8	78.7	89.2
30	33.8	39.8	45.1	51.1	60.2	68.3
40	27.9	32.9	37.3	42.3	49.8	56.5
50	24.1	28.4	32.2	36.5	43.0	48.7
60	21.4	25.2	28.5	32.3	38.1	43.2
70	19.3	22.8	25.8	29.2	34.4	39.0
80	17.7	20.8	23.6	26.7	31.5	35.7
90	16.3	19.3	21.8	24.7	29.2	33.1
100	15.2	18.0	20.4	23.1	27.2	30.8
110	14.3	16.9	19.1	21.7	25.6	29.0
120	13.5	15.9	18.1	20.5	24.1	27.3
130	12.8	15.1	17.1	19.4	22.9	25.9
140	12.2	14.4	16.3	18.5	21.8	24.7
150	11.7	13.8	15.6	17.7	20.8	23.6
160	11.2	13.2	14.9	16.9	20.0	22.6
170	10.7	12.7	14.4	16.3	19.2	21.7
180	10.3	12.2	13.8	15.7	18.5	20.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	116
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN PEDRO  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 28 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	68.6	80.9	91.6	103.8	122.4	138.7
20	43.4	51.2	58.0	65.7	77.5	87.8
30	33.2	39.2	44.4	50.3	59.3	67.2
40	27.5	32.4	36.7	41.6	49.0	55.5
50	23.7	28.0	31.7	35.9	42.3	47.9
60	21.0	24.8	28.1	31.8	37.5	42.5
70	19.0	22.4	25.4	28.7	33.9	38.4
80	17.4	20.5	23.2	26.3	31.0	35.2
90	16.1	19.0	21.5	24.3	28.7	32.5
100	15.0	17.7	20.0	22.7	26.8	30.3
110	14.1	16.6	18.8	21.3	25.1	28.5
120	13.3	15.7	17.8	20.1	23.7	26.9
130	12.6	14.9	16.9	19.1	22.5	25.5
140	12.0	14.2	16.1	18.2	21.4	24.3
150	11.5	13.5	15.3	17.4	20.5	23.2
160	11.0	13.0	14.7	16.7	19.6	22.2
170	10.6	12.5	14.1	16.0	18.9	21.4
180	10.2	12.0	13.6	15.4	18.2	20.6

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN JUANITO  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 29 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	197.0	232.3	263.2	298.2	351.6	398.4
20	124.7	147.0	166.6	188.7	222.5	252.1
30	95.4	112.5	127.5	144.4	170.3	192.9
40	78.9	93.1	105.4	119.4	140.8	159.6
50	68.1	80.3	91.0	103.1	121.6	137.7
60	60.4	71.2	80.7	91.4	107.8	122.1
70	54.5	64.3	72.9	82.5	97.3	110.3
80	49.9	58.9	66.7	75.6	89.1	101.0
90	46.2	54.5	61.7	69.9	82.5	93.4
100	43.1	50.8	57.6	65.2	76.9	87.2
110	40.5	47.7	54.1	61.3	72.2	81.8
120	38.2	45.1	51.1	57.8	68.2	77.3
130	36.2	42.7	48.4	54.9	64.7	73.3
140	34.5	40.7	46.1	52.2	61.6	69.8
150	33.0	38.9	44.1	49.9	58.9	66.7
160	31.6	37.3	42.2	47.8	56.4	63.9
170	30.4	35.8	40.6	46.0	54.2	61.4
180	29.2	34.5	39.1	44.3	52.2	59.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	117
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN ISIDRO  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 30 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	63.1	74.5	84.4	95.6	112.7	127.7
20	40.0	47.1	53.4	60.5	71.3	80.8
30	30.6	36.1	40.9	46.3	54.6	61.8
40	25.3	29.8	33.8	38.3	45.1	51.1
50	21.8	25.7	29.2	33.0	39.0	44.1
60	19.4	22.8	25.9	29.3	34.5	39.1
70	17.5	20.6	23.4	26.5	31.2	35.3
80	16.0	18.9	21.4	24.2	28.6	32.4
90	14.8	17.5	19.8	22.4	26.4	29.9
100	13.8	16.3	18.5	20.9	24.7	27.9
110	13.0	15.3	17.3	19.6	23.2	26.2
120	12.2	14.4	16.4	18.5	21.9	24.8
130	11.6	13.7	15.5	17.6	20.7	23.5
140	11.1	13.0	14.8	16.7	19.7	22.4
150	10.6	12.5	14.1	16.0	18.9	21.4
160	10.1	11.9	13.5	15.3	18.1	20.5
170	9.7	11.5	13.0	14.7	17.4	19.7
180	9.4	11.1	12.5	14.2	16.7	19.0

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA POTRERITOS  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 31 de 30

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	79.1	93.3	105.7	119.7	141.2	160.0
20	50.1	59.0	66.9	75.8	89.4	101.2
30	38.3	45.2	51.2	58.0	68.4	77.5
40	31.7	37.4	42.3	48.0	56.6	64.1
50	27.3	32.2	36.5	41.4	48.8	55.3
60	24.2	28.6	32.4	36.7	43.3	49.0
70	21.9	25.8	29.3	33.1	39.1	44.3
80	20.1	23.6	26.8	30.4	35.8	40.5
90	18.6	21.9	24.8	28.1	33.1	37.5
100	17.3	20.4	23.1	26.2	30.9	35.0
110	16.3	19.2	21.7	24.6	29.0	32.9
120	15.3	18.1	20.5	23.2	27.4	31.0
130	14.6	17.2	19.4	22.0	26.0	29.4
140	13.9	16.3	18.5	21.0	24.7	28.0
150	13.2	15.6	17.7	20.0	23.6	26.8
160	12.7	15.0	17.0	19.2	22.7	25.7
170	12.2	14.4	16.3	18.5	21.8	24.7
180	11.7	13.8	15.7	17.8	21.0	23.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	118
Fecha: 30/03/2015	AP				





ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MUNDO NUEVO  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 32 de 33

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	142.0	167.5	189.8	215.0	253.5	287.2
20	89.9	106.0	120.1	136.1	160.5	181.8
30	68.8	81.1	91.9	104.1	122.8	139.1
40	56.9	67.1	76.0	86.1	101.5	115.0
50	49.1	57.9	65.6	74.3	87.6	99.3
60	43.5	51.3	58.2	65.9	77.7	88.0
70	39.3	46.4	52.5	59.5	70.2	79.5
80	36.0	42.5	48.1	54.5	64.3	72.8
90	33.3	39.3	44.5	50.4	59.5	67.4
100	31.1	36.6	41.5	47.0	55.5	62.8
110	29.2	34.4	39.0	44.2	52.1	59.0
120	27.6	32.5	36.8	41.7	49.2	55.7
130	26.1	30.8	34.9	39.6	46.6	52.8
140	24.9	29.3	33.2	37.7	44.4	50.3
150	23.8	28.0	31.8	36.0	42.4	48.1
160	22.8	26.9	30.4	34.5	40.7	46.1
170	21.9	25.8	29.2	33.1	39.1	44.3
180	21.1	24.9	28.2	31.9	37.6	42.6

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MARTOTA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 33 de 33

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	101.6	119.8	135.7	153.7	181.3	205.4
20	64.3	75.8	85.9	97.3	114.7	130.0
30	49.2	58.0	65.7	74.4	87.8	99.5
40	40.7	48.0	54.3	61.6	72.6	82.3
50	35.1	41.4	46.9	53.1	62.7	71.0
60	31.1	36.7	41.6	47.1	55.6	62.9
70	28.1	33.2	37.6	42.6	50.2	56.9
80	25.7	30.4	34.4	39.0	46.0	52.1
90	23.8	28.1	31.8	36.1	42.5	48.2
100	22.2	26.2	29.7	33.6	39.7	44.9
110	20.9	24.6	27.9	31.6	37.2	42.2
120	19.7	23.2	26.3	29.8	35.2	39.8
130	18.7	22.0	25.0	28.3	33.4	37.8
140	17.8	21.0	23.8	26.9	31.8	36.0
150	17.0	20.1	22.7	25.7	30.3	34.4
160	16.3	19.2	21.8	24.7	29.1	32.9
170	15.7	18.5	20.9	23.7	27.9	31.7
180	15.1	17.8	20.1	22.8	26.9	30.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	119
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN METEOROLÓGICA ESPECIAL SUASUQUE  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 34 de 34

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	73.6	86.8	98.4	111.4	131.4	148.9
20	46.6	55.0	62.3	70.5	83.2	94.2
30	35.7	42.1	47.6	54.0	63.6	72.1
40	29.5	34.8	39.4	44.6	52.6	59.6
50	25.5	30.0	34.0	38.5	45.4	51.5
60	22.6	26.6	30.1	34.2	40.3	45.6
70	20.4	24.0	27.2	30.9	36.4	41.2
80	18.7	22.0	24.9	28.2	33.3	37.7
90	17.3	20.4	23.1	26.1	30.8	34.9
100	16.1	19.0	21.5	24.4	28.8	32.6
110	15.1	17.8	20.2	22.9	27.0	30.6
120	14.3	16.8	19.1	21.6	25.5	28.9
130	13.5	16.0	18.1	20.5	24.2	27.4
140	12.9	15.2	17.2	19.5	23.0	26.1
150	12.3	14.5	16.5	18.7	22.0	24.9
160	11.8	13.9	15.8	17.9	21.1	23.9
170	11.3	13.4	15.2	17.2	20.3	22.9
180	10.9	12.9	14.6	16.5	19.5	22.1

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA CABAÑA LA HDA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 35 de 35

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	201.6	237.8	269.4	305.2	359.9	407.7
20	127.6	150.5	170.5	193.1	227.8	258.0
30	97.6	115.2	130.5	147.8	174.3	197.5
40	80.8	95.2	107.9	122.2	144.2	163.3
50	69.7	82.2	93.1	105.5	124.4	140.9
60	61.8	72.9	82.6	93.5	110.3	125.0
70	55.8	65.8	74.6	84.5	99.6	112.9
80	51.1	60.3	68.3	77.4	91.2	103.4
90	47.3	55.8	63.2	71.6	84.4	95.6
100	44.1	52.0	58.9	66.8	78.7	89.2
110	41.4	48.9	55.3	62.7	73.9	83.8
120	39.1	46.1	52.3	59.2	69.8	79.1
130	37.1	43.8	49.6	56.2	66.2	75.0
140	35.3	41.7	47.2	53.5	63.1	71.4
150	33.8	39.8	45.1	51.1	60.3	68.3
160	32.3	38.1	43.2	49.0	57.7	65.4
170	31.1	36.7	41.5	47.0	55.5	62.8
180	29.9	35.3	40.0	45.3	53.4	60.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	120
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GUASCA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 36 de 36

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	71.9	84.8	96.1	108.9	128.4	145.5
20	45.5	53.7	60.8	68.9	81.3	92.1
30	34.8	41.1	46.5	52.7	62.2	70.4
40	28.8	34.0	38.5	43.6	51.4	58.3
50	24.9	29.3	33.2	37.6	44.4	50.3
60	22.0	26.0	29.5	33.4	39.4	44.6
70	19.9	23.5	26.6	30.1	35.5	40.3
80	18.2	21.5	24.4	27.6	32.5	36.9
90	16.9	19.9	22.5	25.5	30.1	34.1
100	15.7	18.6	21.0	23.8	28.1	31.8
110	14.8	17.4	19.7	22.4	26.4	29.9
120	14.0	16.5	18.6	21.1	24.9	28.2
130	13.2	15.6	17.7	20.0	23.6	26.8
140	12.6	14.9	16.8	19.1	22.5	25.5
150	12.0	14.2	16.1	18.2	21.5	24.4
160	11.5	13.6	15.4	17.5	20.6	23.3
170	11.1	13.1	14.8	16.8	19.8	22.4
180	10.7	12.6	14.3	16.2	19.1	21.6

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GACHETA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 37 de 36

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	75.1	88.5	100.3	113.6	134.0	151.8
20	47.5	56.0	63.5	71.9	84.8	96.1
30	36.4	42.9	48.6	55.0	64.9	73.5
40	30.1	35.5	40.2	45.5	53.7	60.8
50	26.0	30.6	34.7	39.3	46.3	52.5
60	23.0	27.1	30.7	34.8	41.1	46.5
70	20.8	24.5	27.8	31.5	37.1	42.0
80	19.0	22.4	25.4	28.8	34.0	38.5
90	17.6	20.8	23.5	26.6	31.4	35.6
100	16.4	19.4	21.9	24.9	29.3	33.2
110	15.4	18.2	20.6	23.3	27.5	31.2
120	14.6	17.2	19.5	22.0	26.0	29.4
130	13.8	16.3	18.5	20.9	24.7	27.9
140	13.2	15.5	17.6	19.9	23.5	26.6
150	12.6	14.8	16.8	19.0	22.4	25.4
160	12.0	14.2	16.1	18.2	21.5	24.4
170	11.6	13.6	15.5	17.5	20.7	23.4
180	11.1	13.1	14.9	16.9	19.9	22.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	121
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



Corporación Autónoma Regional del Guaviare  
Comprometidos por Naturaleza

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MEDINA  
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA  
(valores en mm/h)

Hoja No. 38 de 38

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10		239.9	271.8	307.9	363.1	411.4
20	128.7	151.8	172.0	194.9	229.8	260.3
30	98.5	116.2	131.6	149.1	175.8	199.2
40	81.5	96.1	108.9	123.3	145.4	164.8
50	70.3	82.9	93.9	106.4	125.5	142.2
60	62.3	73.5	83.3	94.4	111.3	126.1
70	56.3	66.4	75.2	85.2	100.5	113.9
80	51.6	60.8	68.9	78.0	92.0	104.3
90	47.7	56.3	63.7	72.2	85.2	96.5
100	44.5	52.5	59.5	67.4	79.4	90.0
110	41.8	49.3	55.8	63.3	74.6	84.5
120	39.5	46.5	52.7	59.7	70.4	79.8
130	37.4	44.1	50.0	56.6	66.8	75.7
140	35.6	42.0	47.6	53.9	63.6	72.1
150	34.1	40.2	45.5	51.5	60.8	68.9
160	32.6	38.5	43.6	49.4	58.3	66.0
170	31.4	37.0	41.9	47.5	56.0	63.4
180	30.2	35.6	40.3	45.7	53.9	61.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	122
Fecha: 30/03/2015	AP				

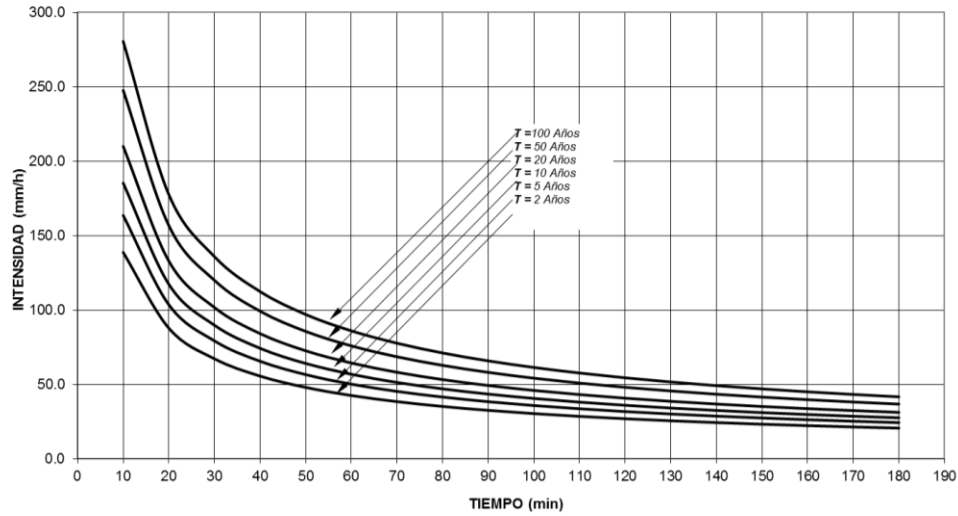


Ilustración 65 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Las Minas

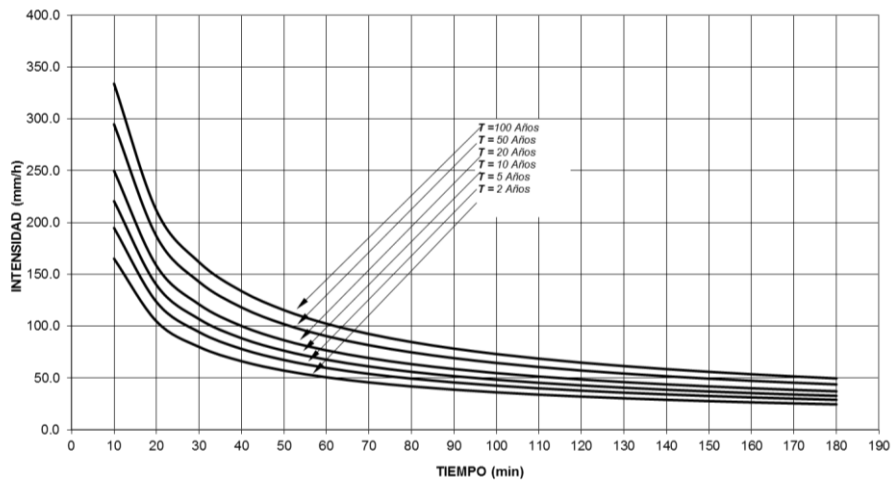


Ilustración 66 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Palomas

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	123
Fecha: 30/03/2015	AP				

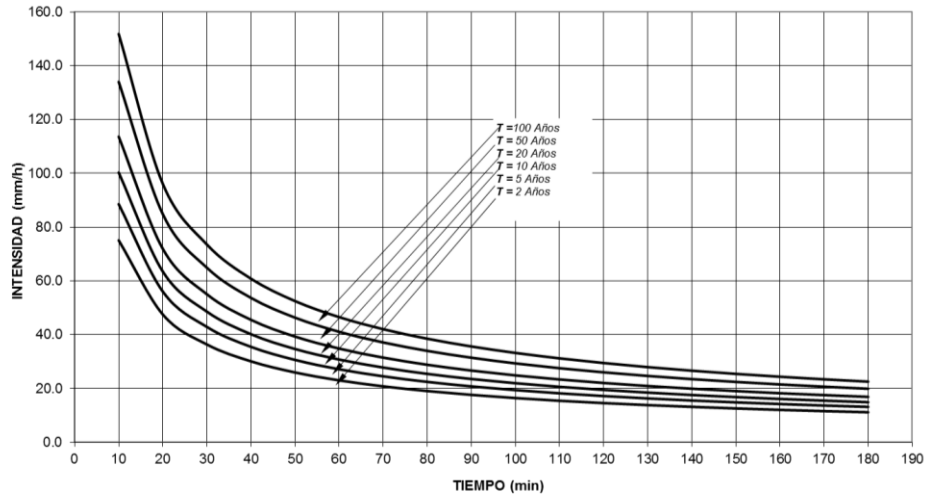


Ilustración 67 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria Gachetá

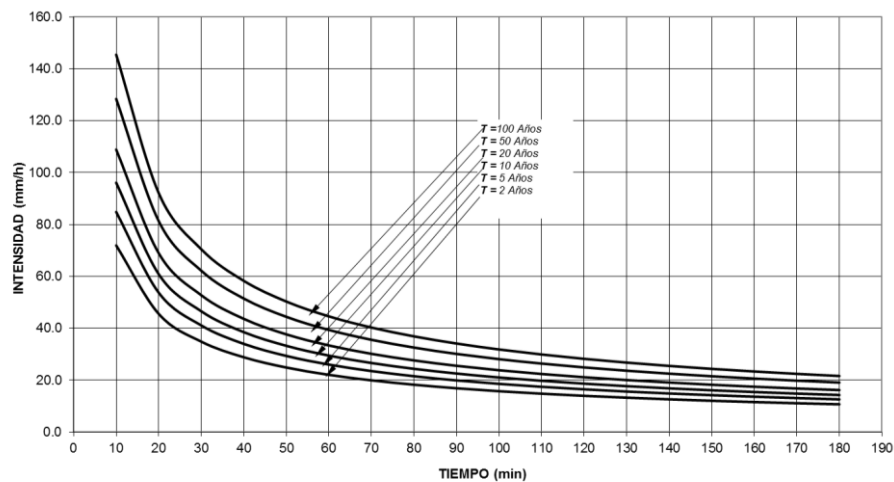


Ilustración 68 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria Guasca

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	124
Fecha: 30/03/2015	AP				

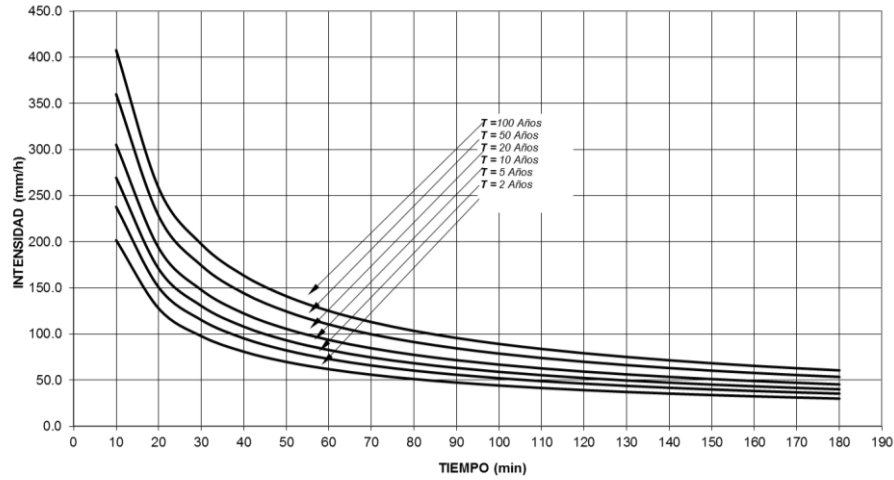


Ilustración 69 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Hacienda La Cabaña

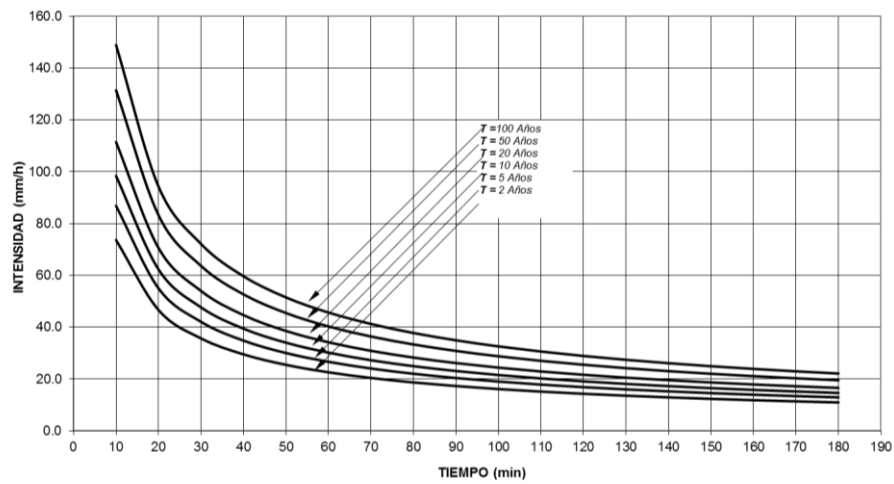


Ilustración 70 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Meteorológica Especial Suasuque.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	125
Fecha: 30/03/2015	AP				

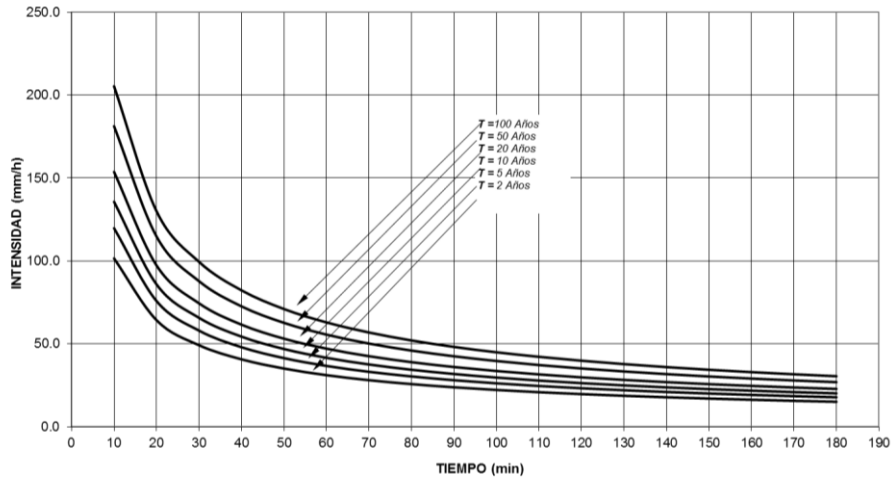


Ilustración 71 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Martota

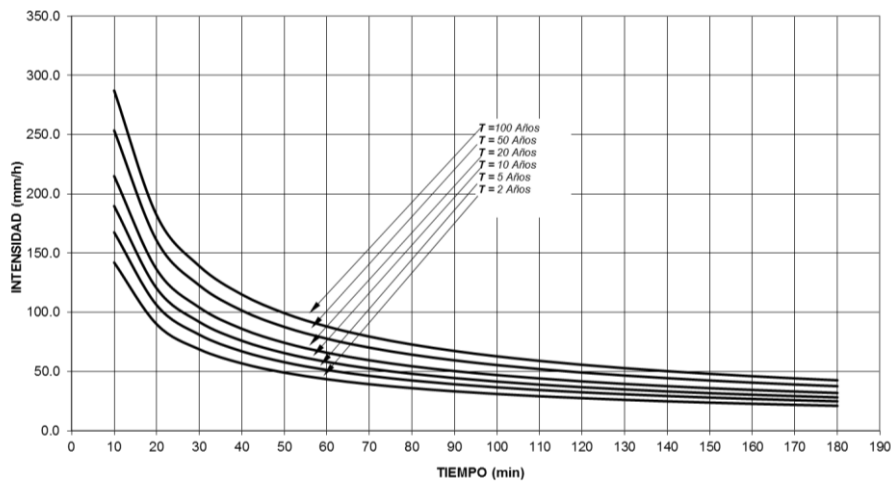


Ilustración 72 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Mundo Nuevo

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	126
Fecha: 30/03/2015	AP				



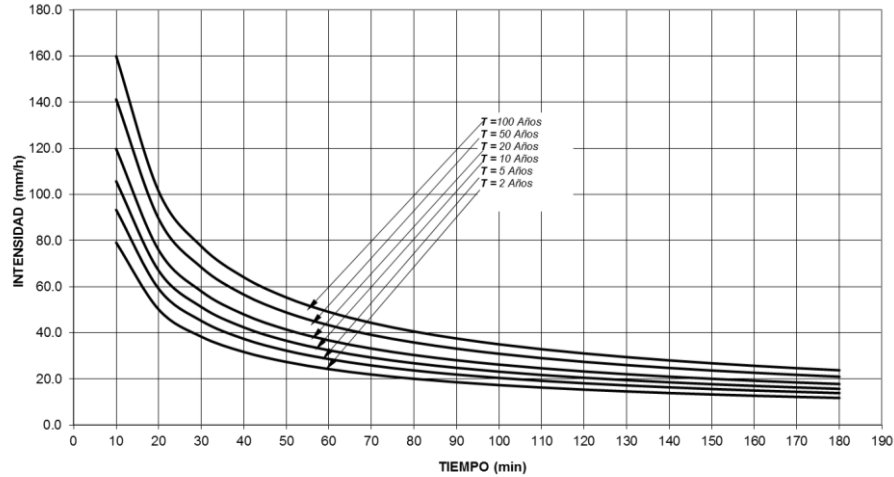


Ilustración 73 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Potreritos

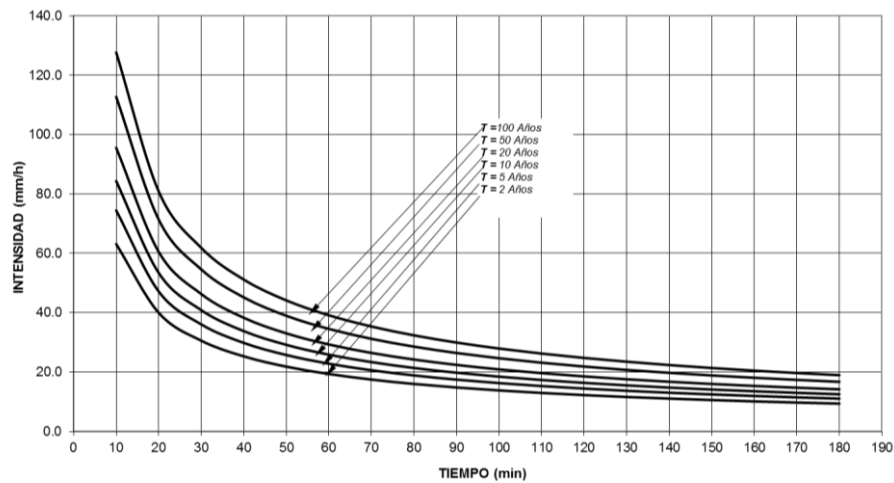


Ilustración 74 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica San Isidro

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	127
Fecha: 30/03/2015	AP				

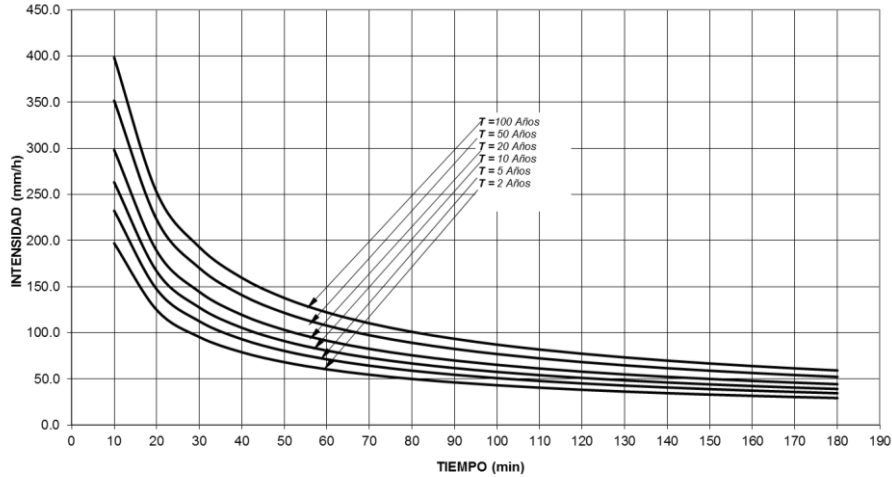


Ilustración 75 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Juanito

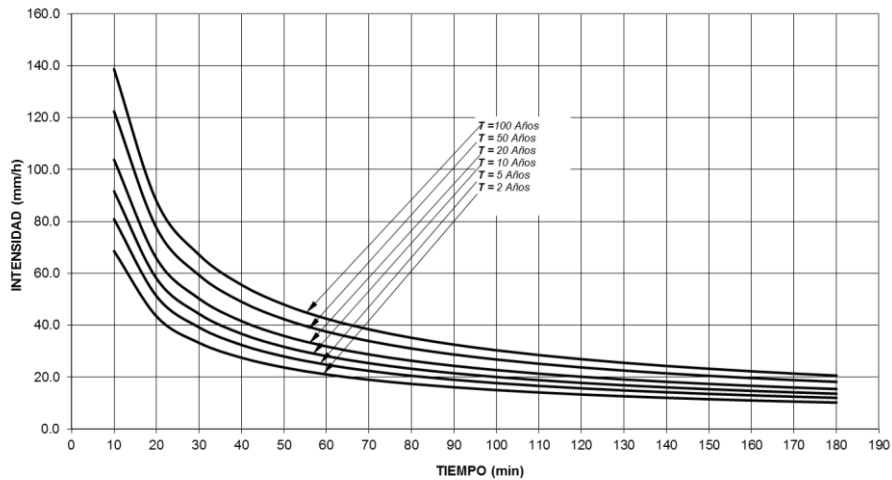


Ilustración 76 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica San Pedro

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	128
Fecha: 30/03/2015	AP				

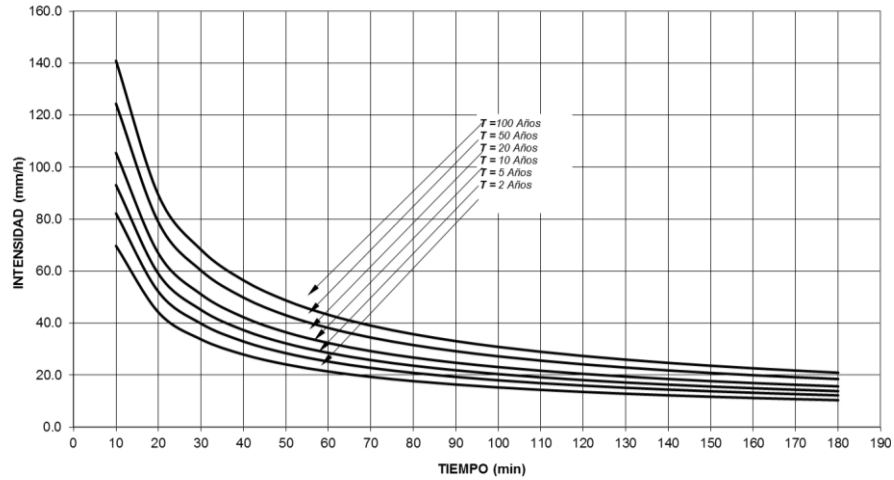


Ilustración 77 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Santa Cruz de Siecha

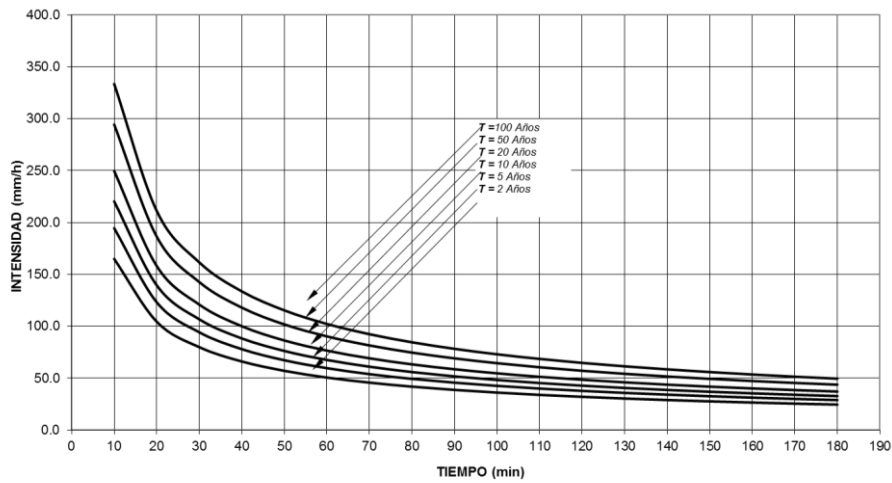


Ilustración 78 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Santa Rosa de Ubalá

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	129
Fecha: 30/03/2015	AP				

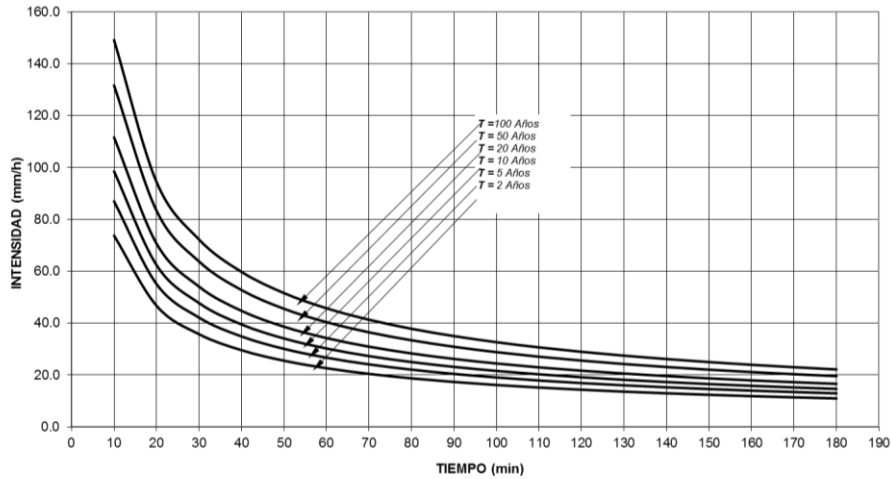


Ilustración 79 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Sueva

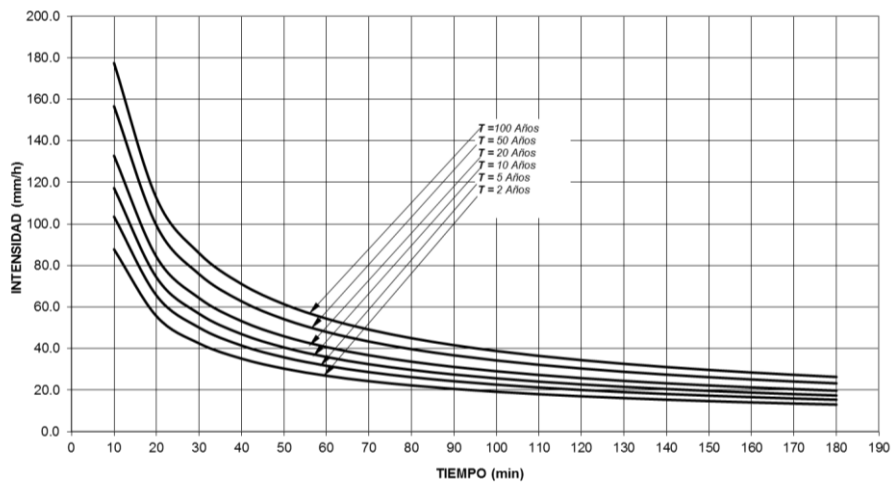


Ilustración 80 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Tasajeras

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	130
Fecha: 30/03/2015	AP				

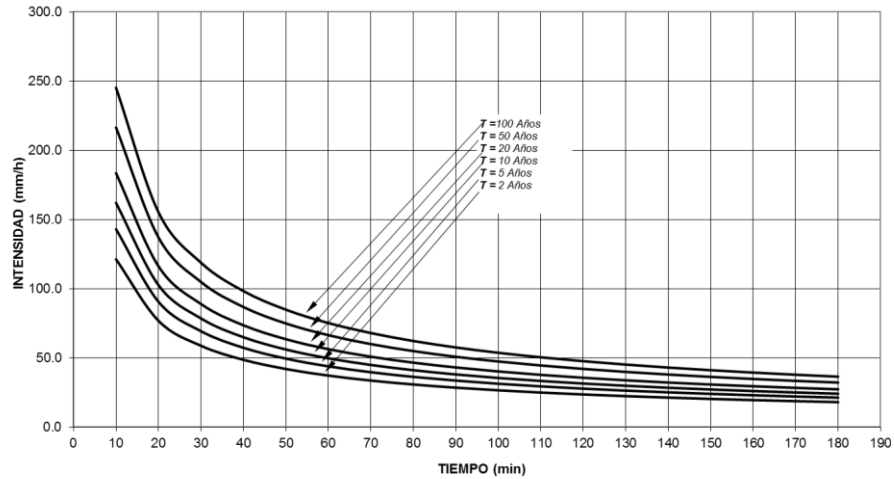


Ilustración 81 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Tembladares

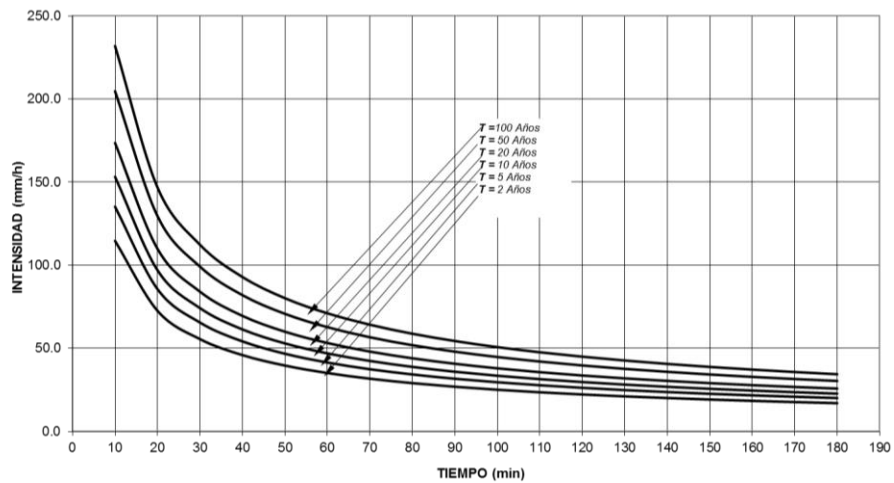


Ilustración 82 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Tres Esquinas

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	131
Fecha: 30/03/2015	AP				

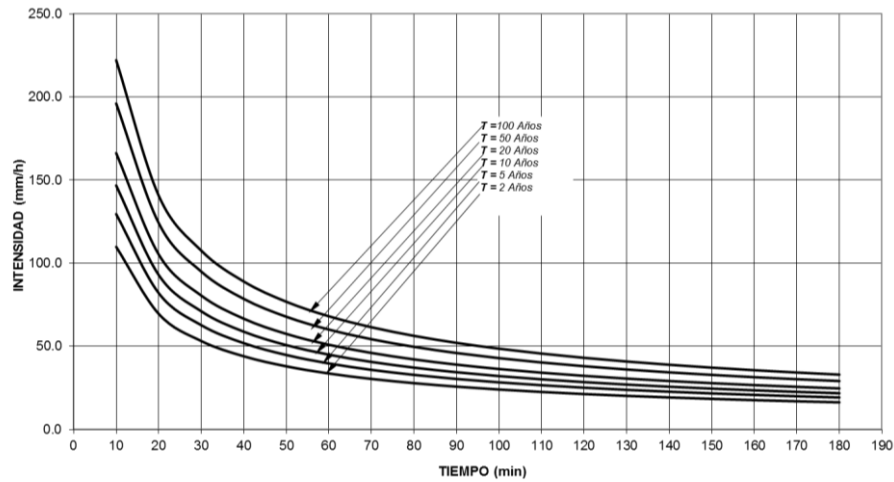


Ilustración 83 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Ubalá

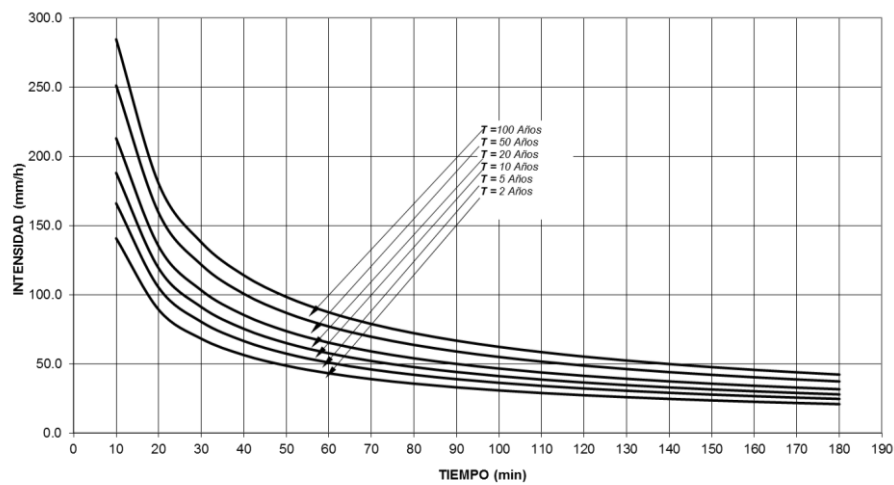


Ilustración 84 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria Vega la San Juan

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	132
Fecha: 30/03/2015	AP				

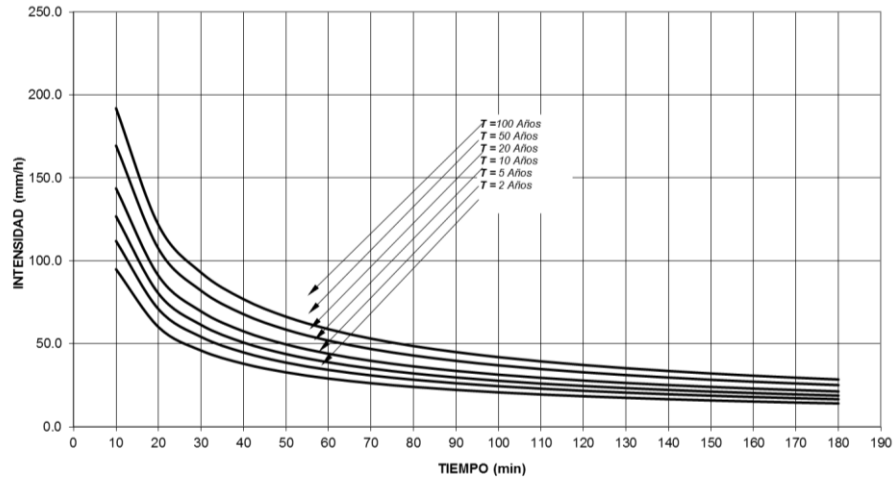


Ilustración 85 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria Colegio Miguel A Caro.

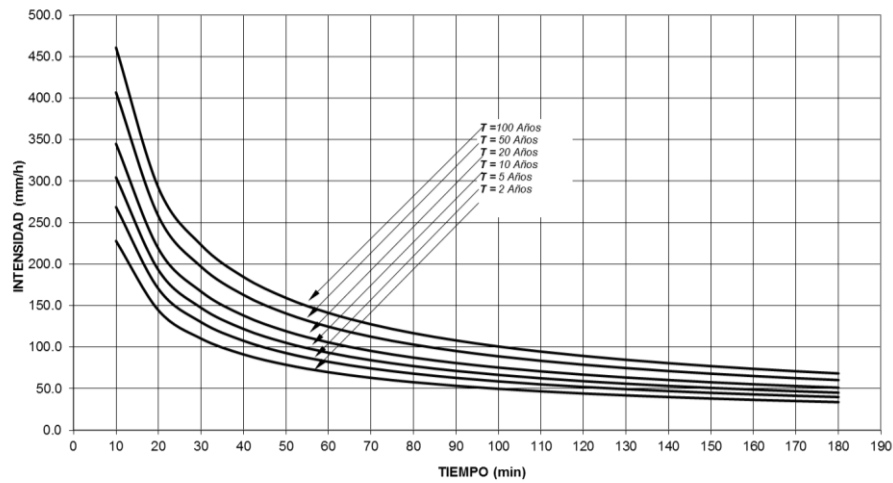


Ilustración 86 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Climatológica Ordinaria El Japón

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	133
Fecha: 30/03/2015	AP				

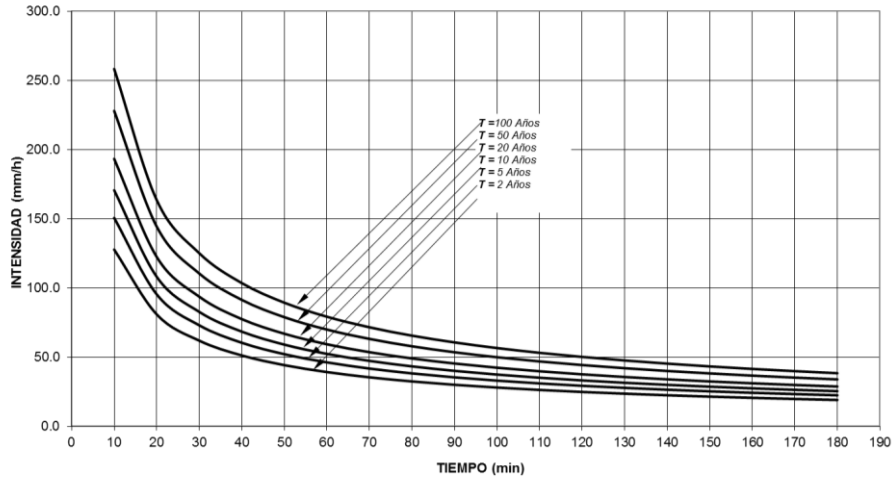


Ilustración 87 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Chivor

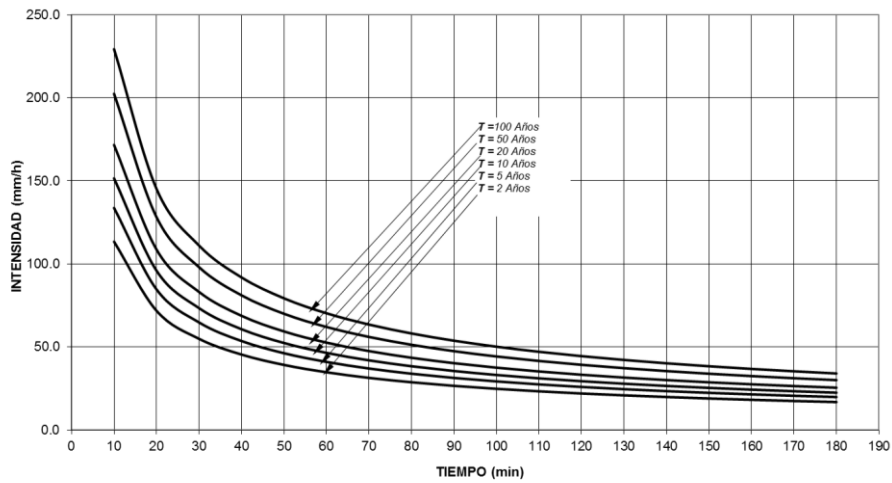


Ilustración 88 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Esc Tena

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	134
Fecha: 30/03/2015	AP				



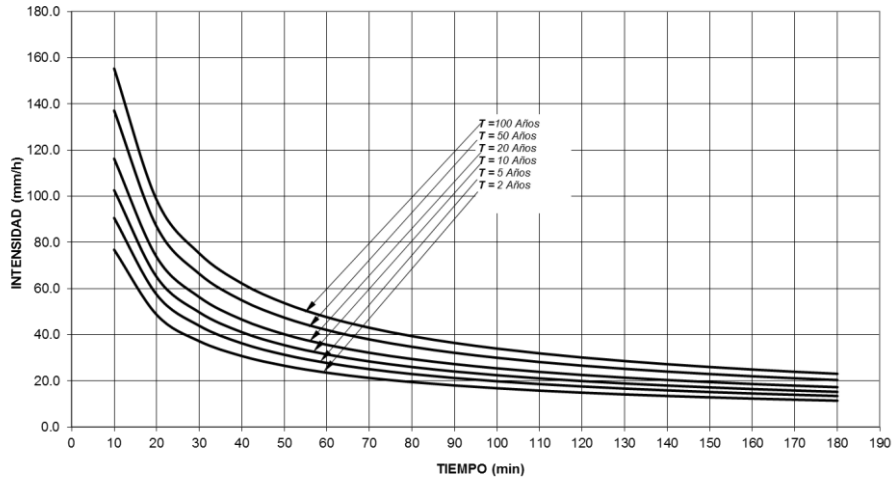


Ilustración 89 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviográfica La Esperanza

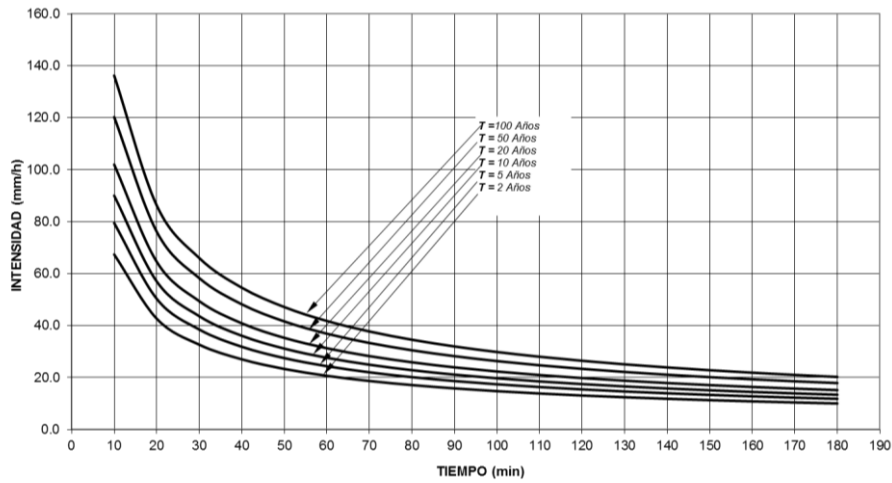


Ilustración 90 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviográfica Las Casas

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	135
Fecha: 30/03/2015	AP				

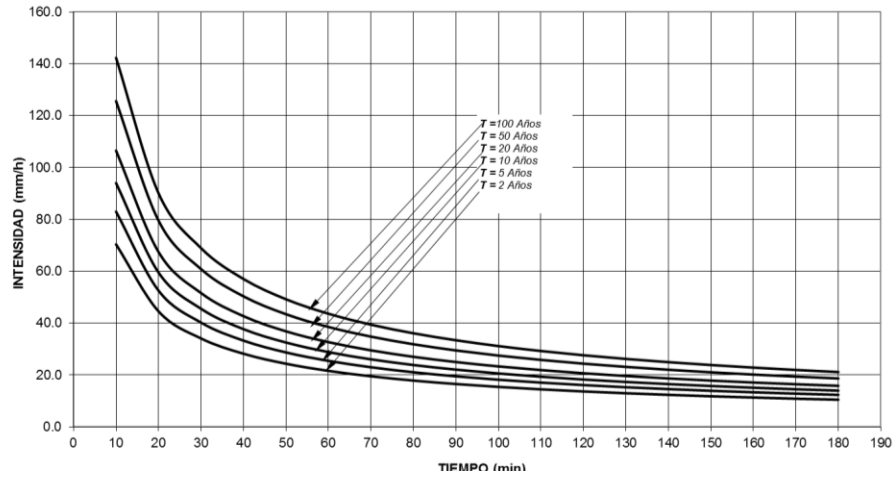


Ilustración 91 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Choachí

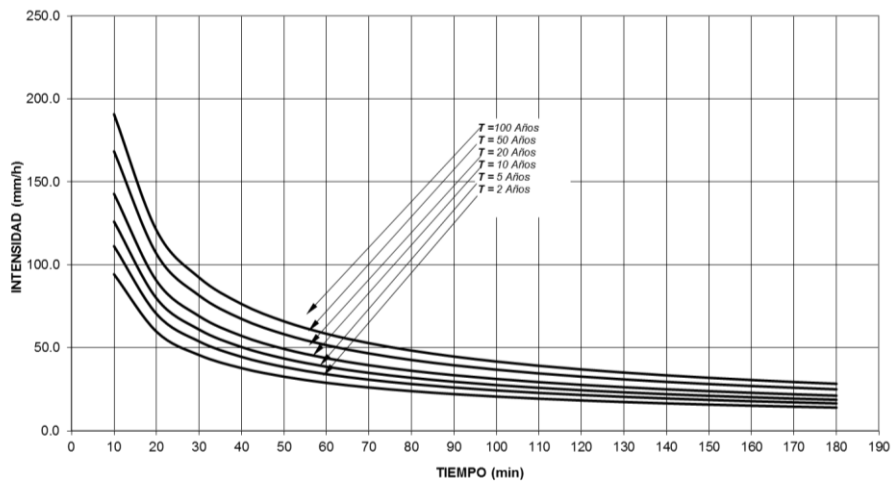


Ilustración 92 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Clavara

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	136
Fecha: 30/03/2015	AP				

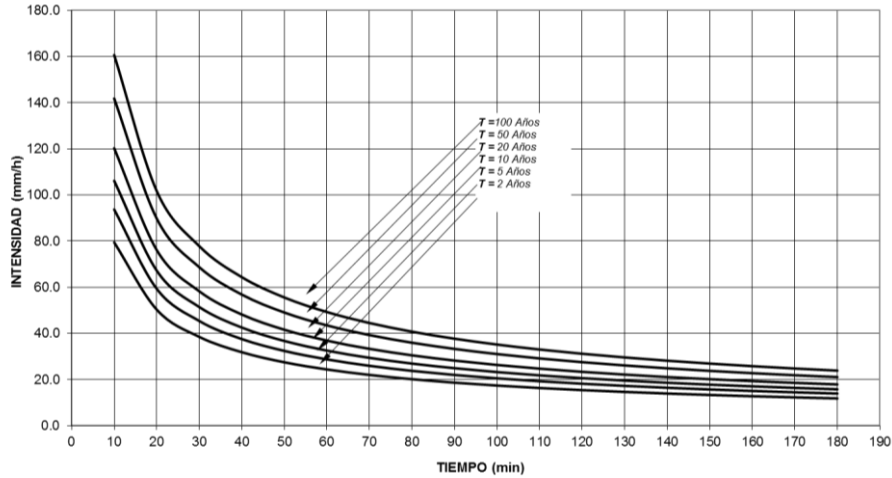


Ilustración 93 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica El Amoladero

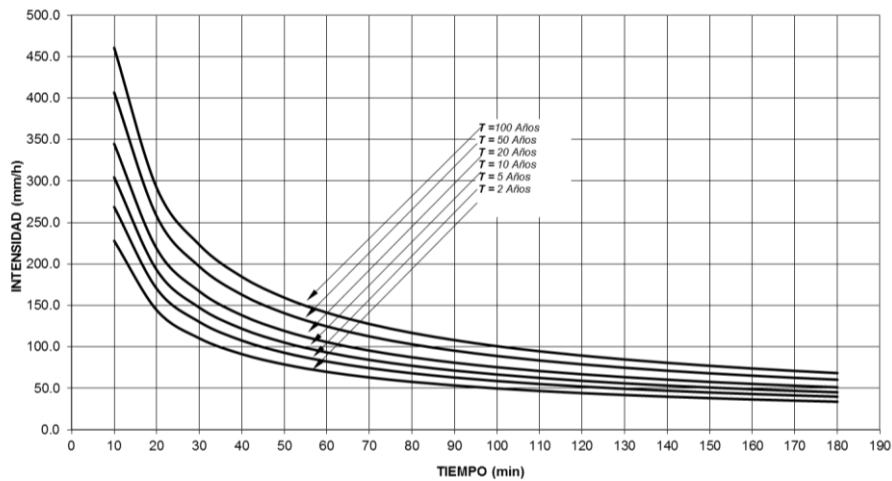


Ilustración 94 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica El Retiro

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	137
Fecha: 30/03/2015	AP				

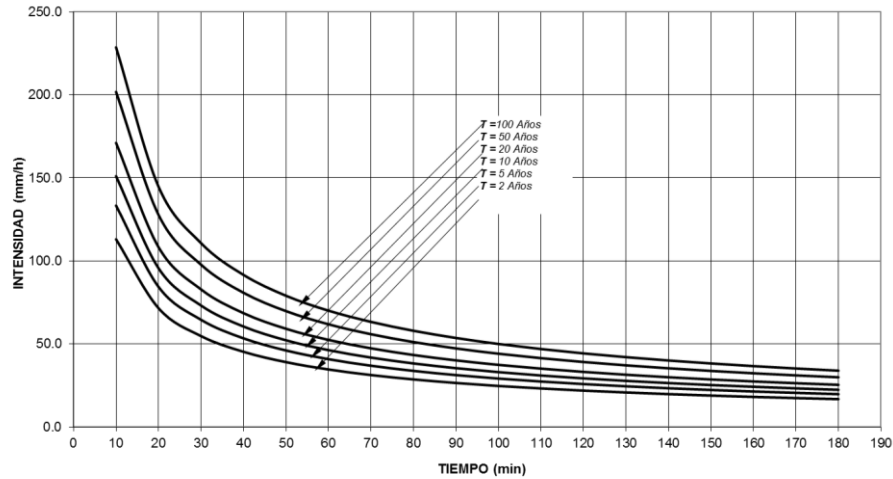


Ilustración 95 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Esc Los Molinos

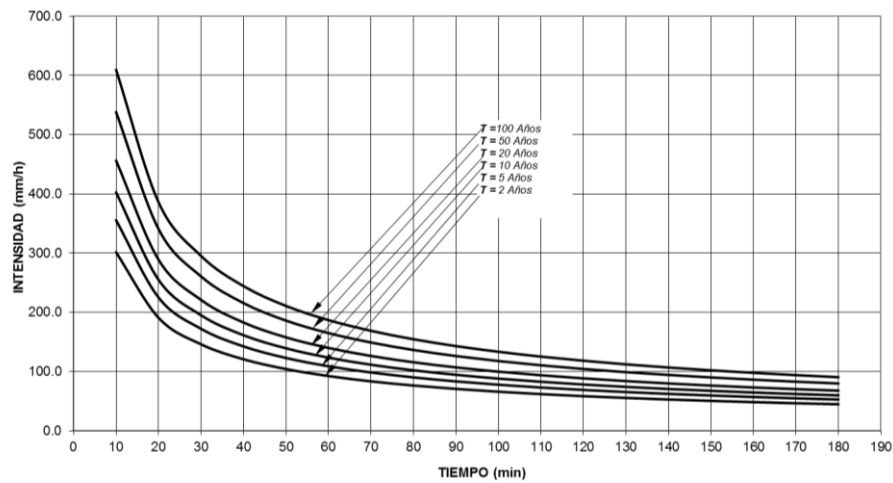


Ilustración 96 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Fómeque

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	138
Fecha: 30/03/2015	AP				

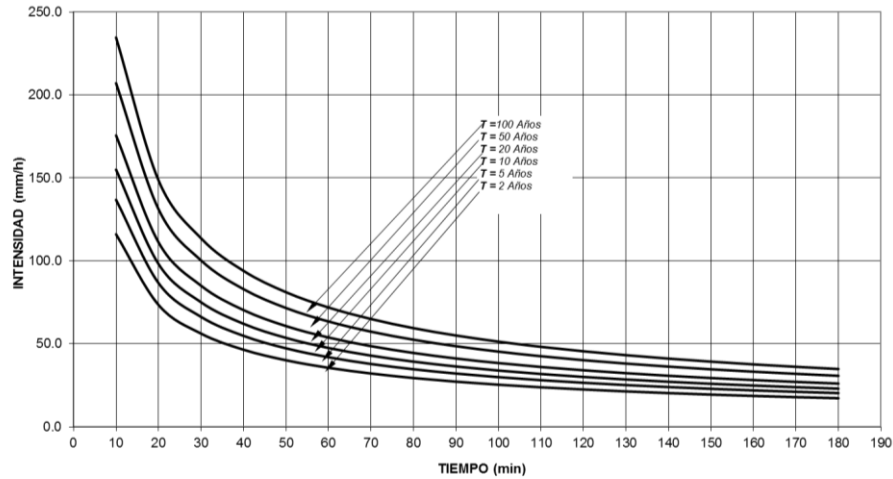


Ilustración 97 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Gachalá

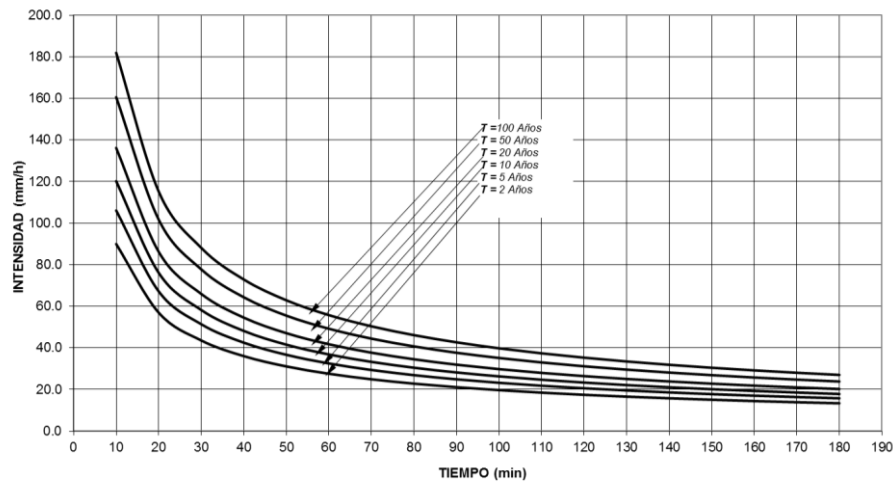


Ilustración 98 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Gama

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	139
Fecha: 30/03/2015	AP				

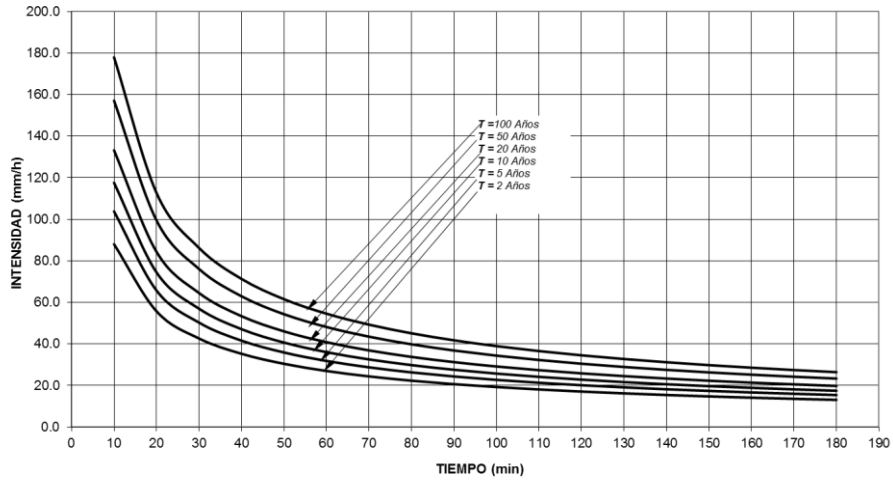


Ilustración 99 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Hacienda Hato Grande

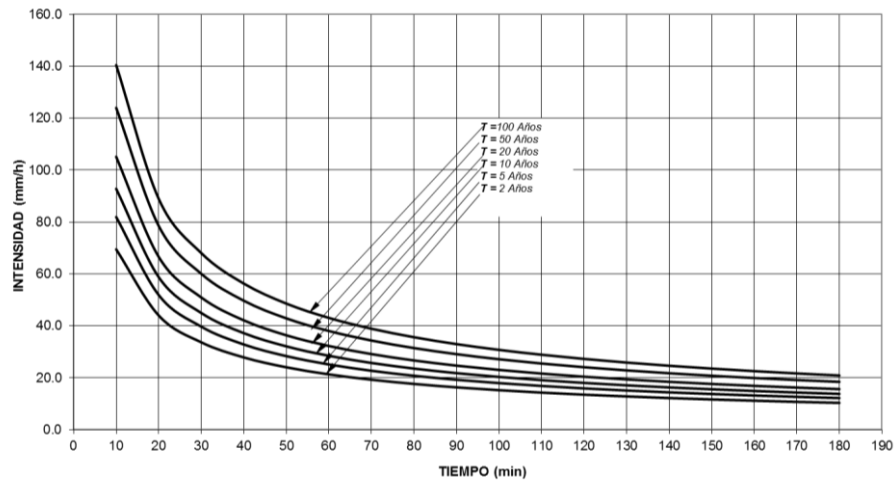


Ilustración 100 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Junín

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	140
Fecha: 30/03/2015	AP				

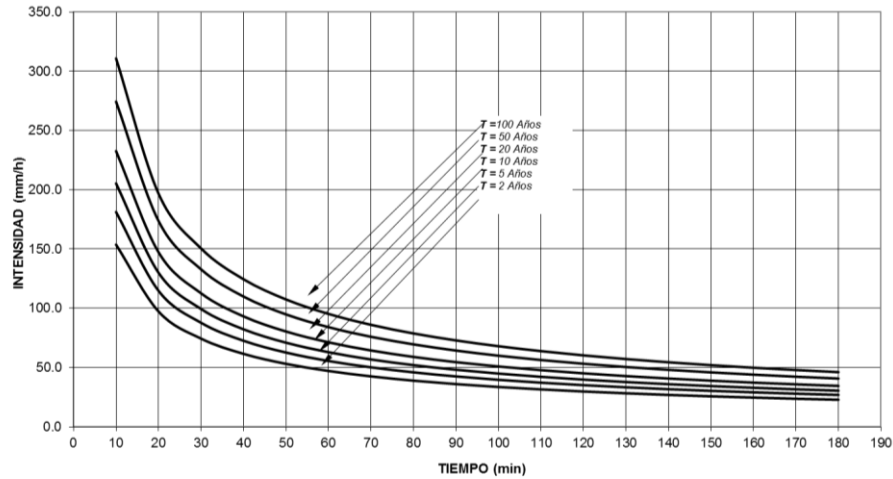


Ilustración 101 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica La Gloria

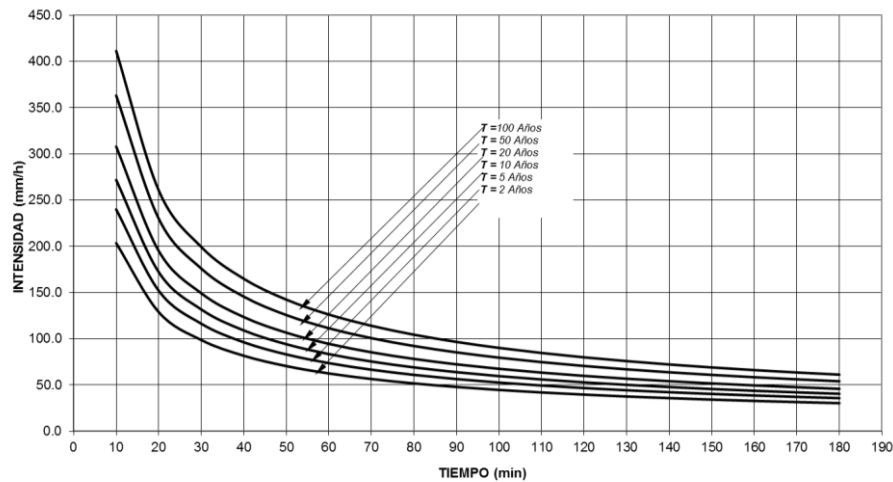




Ilustración 102 Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Medina

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	141
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

## 2.4.2 CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS

Para áreas de drenaje mayores a 2.5 km<sup>2</sup> se utilizó la metodología del hidrograma unitario sintético del Soil Conservation Service del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, a los cuales se les aplicó la lluvia efectiva de diseño.

En primer término, estos cálculos se han concentrado en hoyas hidrográficas con áreas de drenaje mayores a 2.5 km<sup>2</sup>, debido a que no se contó con datos históricos de caudales máximos instantáneos.

Para ello, se utilizó la metodología del hidrograma unitario sintético del Soil Conservation Service del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, al cual se le aplicó la lluvia efectiva de diseño.

Los lineamientos básicos de las teorías de este hidrograma unitario de escorrentía superficial se explican pormenorizadamente en las referencias bibliográficas (2) y (7). Tanto estos hidrogramas como los de creciente de escorrentía superficial para diferentes periodos de retorno fueron calculados con base en el programa de computador HEC – HMS, de acuerdo con las referencias bibliográficas (8) y (9) presentadas al final del texto de este informe.

Se debe tener en cuenta que en el presente informe se calcularon los caudales máximos instantáneos, caudales medios y mínimos mensuales para las cuencas que fueran mayores a 25 km<sup>2</sup> y que fueran de tercer orden, esto debido a la gran extensión que tiene la Corporación del Guavio, tales cuencas se presentan en el Anexo 1 Hidrología, anexo 1-4 Planos.

### 2.4.2.1 Características geométricas y fisiográficas de las cuencas hidrográficas

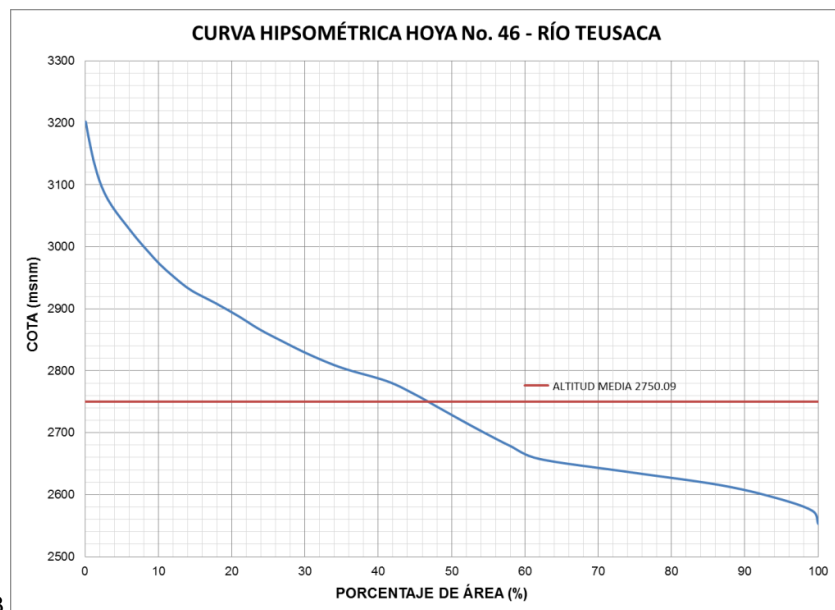
Con base en la información proporcionada por el IGAC existentes para la zona de proyecto, se determinarán las principales características geométricas de las hoyas proyectadas, esto servirá para determinar, entre otros, la respuesta a eventos de precipitación extrema en términos de escorrentía superficial.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	142
Fecha: 30/03/2015	AP				



A continuación se nombrarán los parámetros morfométricos que se calcularon para cada una de las cuencas y los cuales son presentados en la Tabla 11 (Hoja No. 1 a 2 de 2).

- Área de la cuenca.
- Parámetros relacionados con el drenaje de la cuenca
- Forma de la cuenca.
  - ✓ Factor de forma (Kf).
  - ✓ Coeficiente de compacidad (Kc).
- Pendiente y perfil longitudinal del cauce principal.
- Elevación de la cuenca – Curva hipsométrica.



En la Ilustración 103

Ilustración 148, se presenta la curva hipsométrica para cada una de las cuencas mayores a 25 km<sup>2</sup> de la Corporación del Guavio.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	143
Fecha: 30/03/2015	AP				

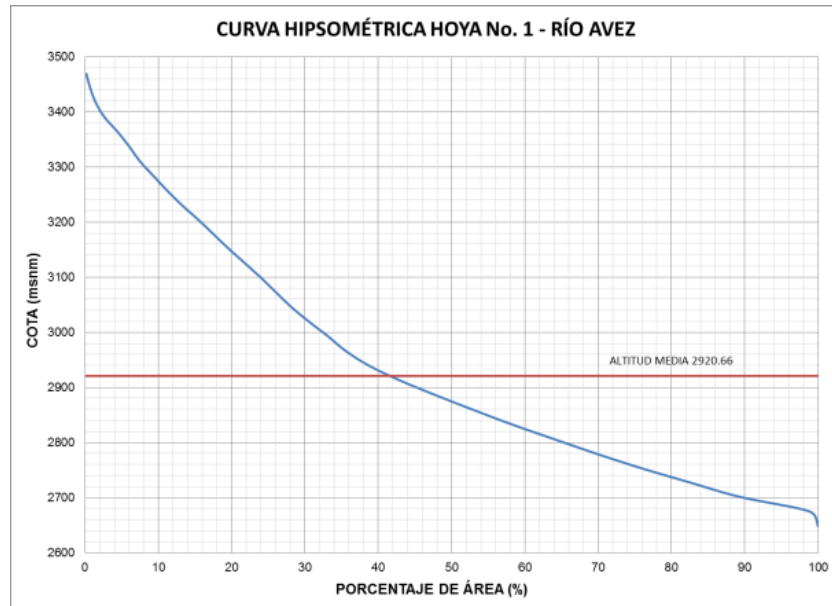


Ilustración 103 Curva Hipsométrica Hoya No. 1 – Río Avez

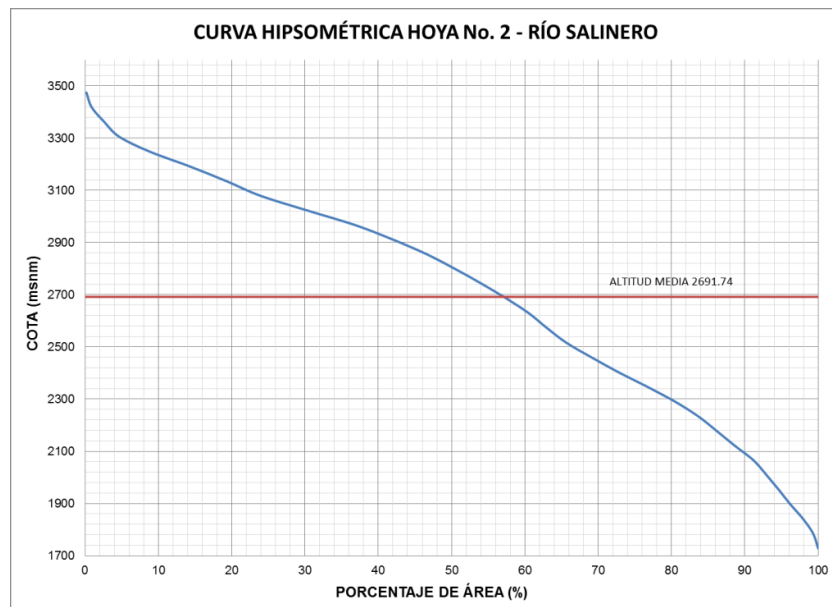


Ilustración 104 Curva Hipsométrica Hoya No. 2 – Río Salinero

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	144
Fecha: 30/03/2015	AP				

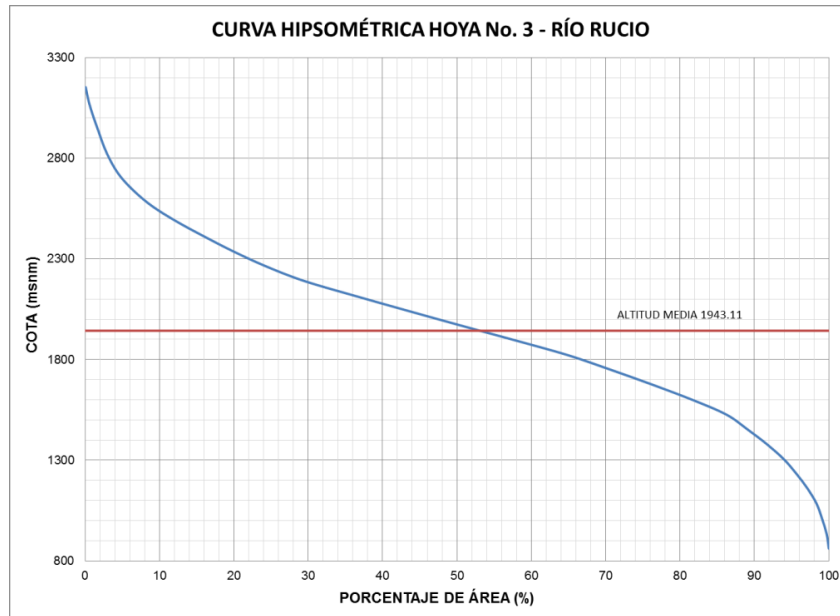


Ilustración 105 Curva Hipsométrica Hoya No. 3 – Río Rucio

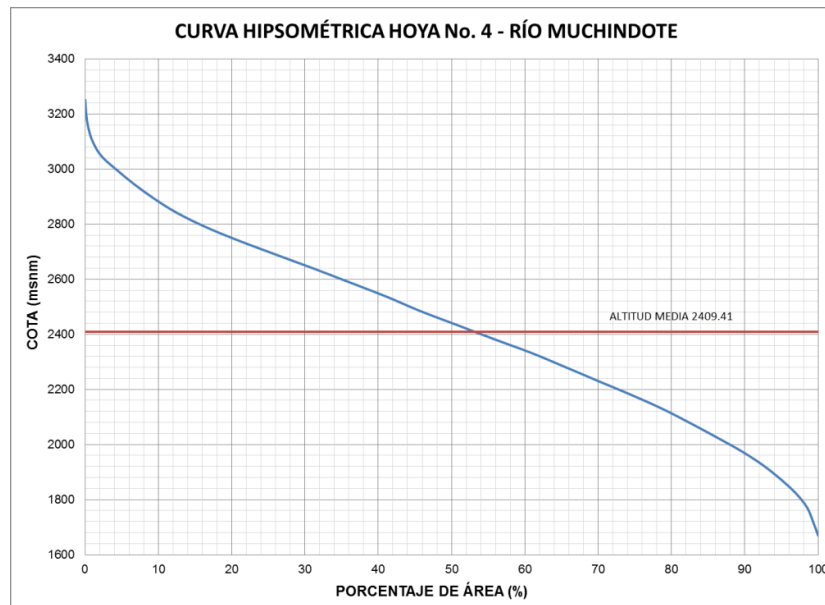


Ilustración 106 Curva Hipsométrica Hoya No. 4 – Río Muchindote

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	145
Fecha: 30/03/2015	AP				

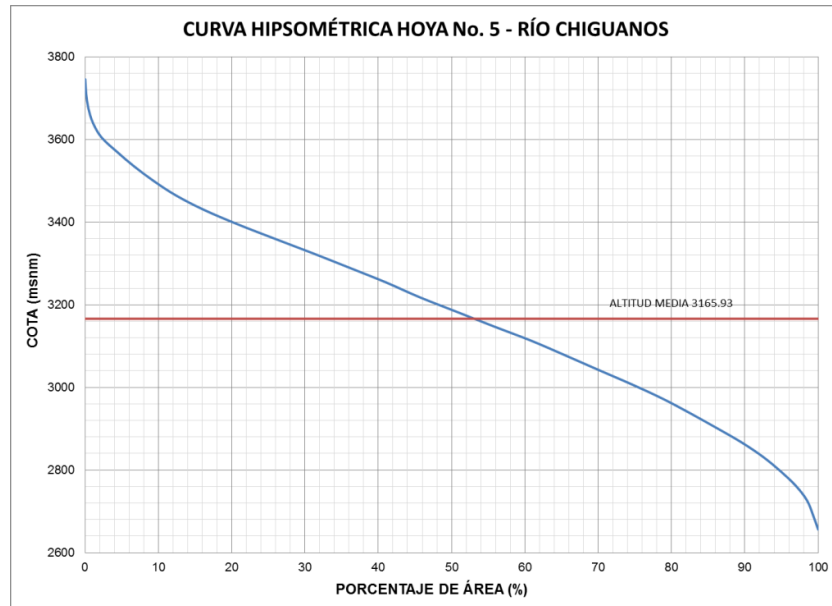


Ilustración 107 Curva Hipsométrica Hoya No. 5 – Río Chiguanos

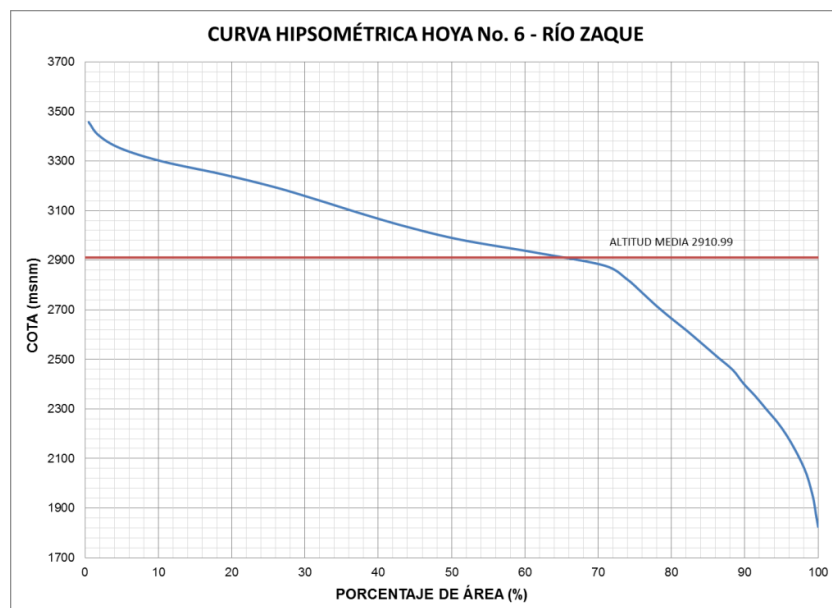


Ilustración 108 Curva Hipsométrica Hoya No. 6 – Río Zaque

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	146
Fecha: 30/03/2015	AP				

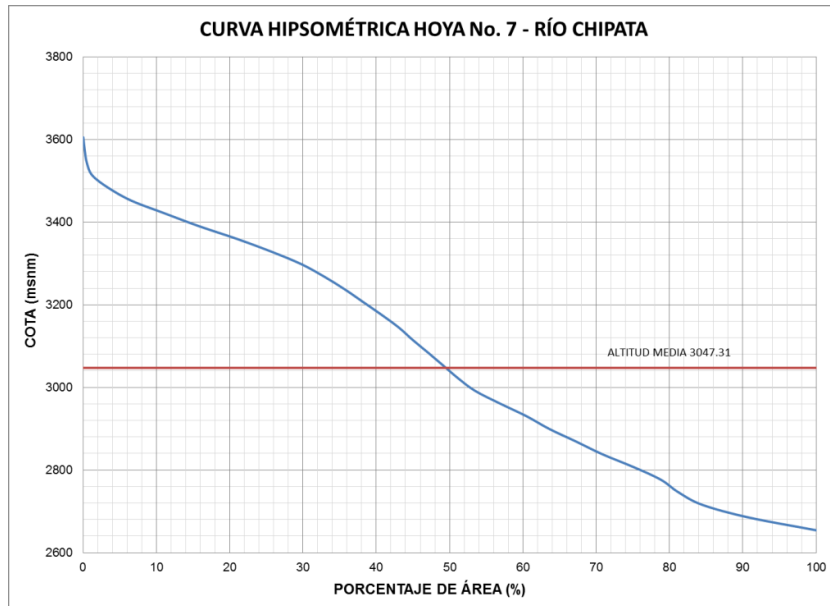


Ilustración 109 Curva Hipsométrica Hoya No. 7 – Río Chipata

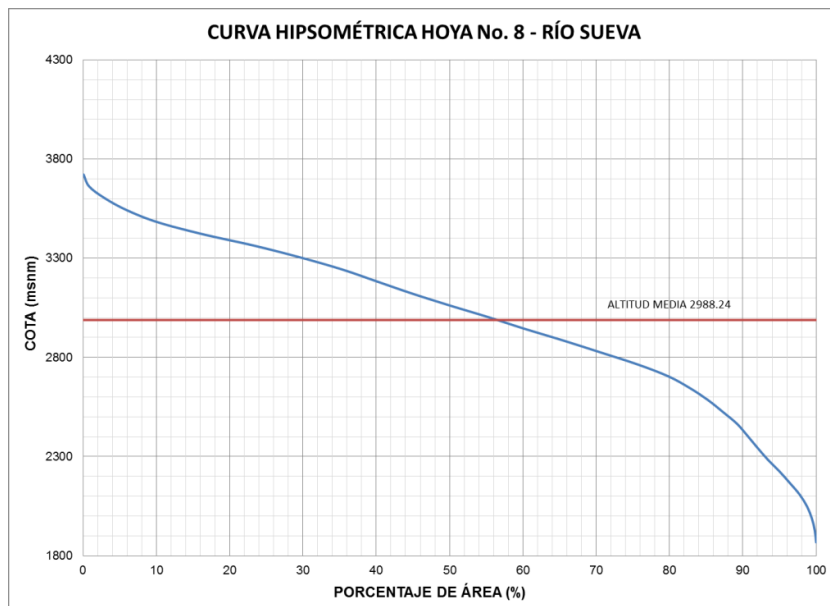


Ilustración 110 Curva Hipsométrica Hoya No. 8 – Río Sueva

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	147
Fecha: 30/03/2015	AP				

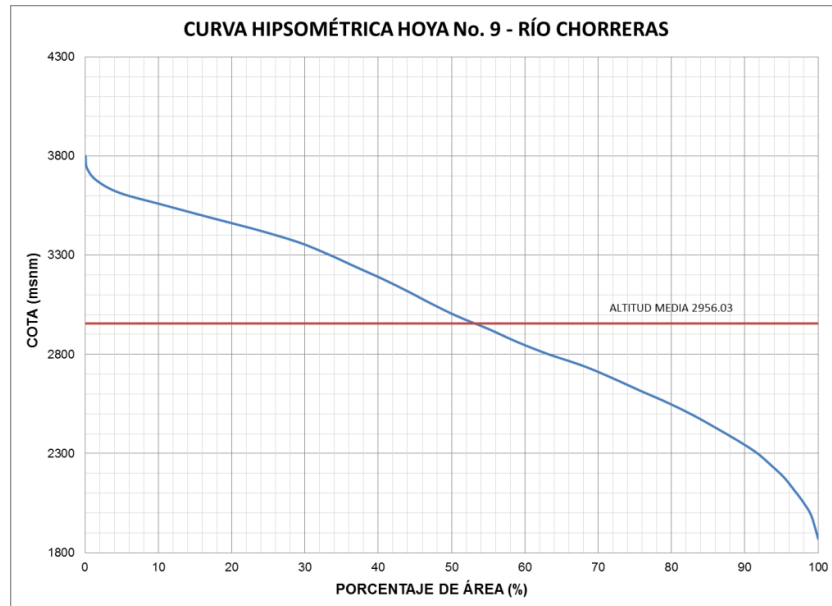


Ilustración 111 Curva Hipsométrica Hoya No. 8 – Río Chorreras

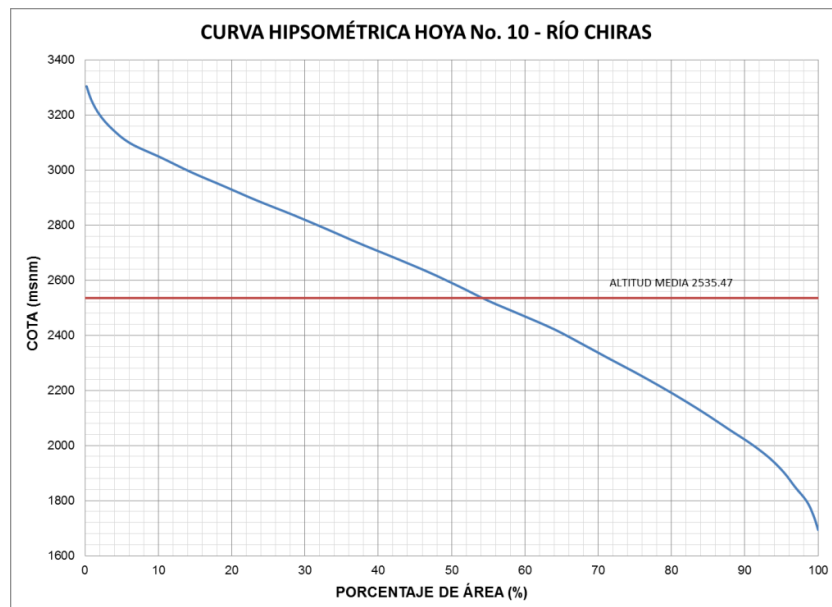


Ilustración 112 Curva Hipsométrica Hoya No. 10 – Río Chiras

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	148
Fecha: 30/03/2015	AP				

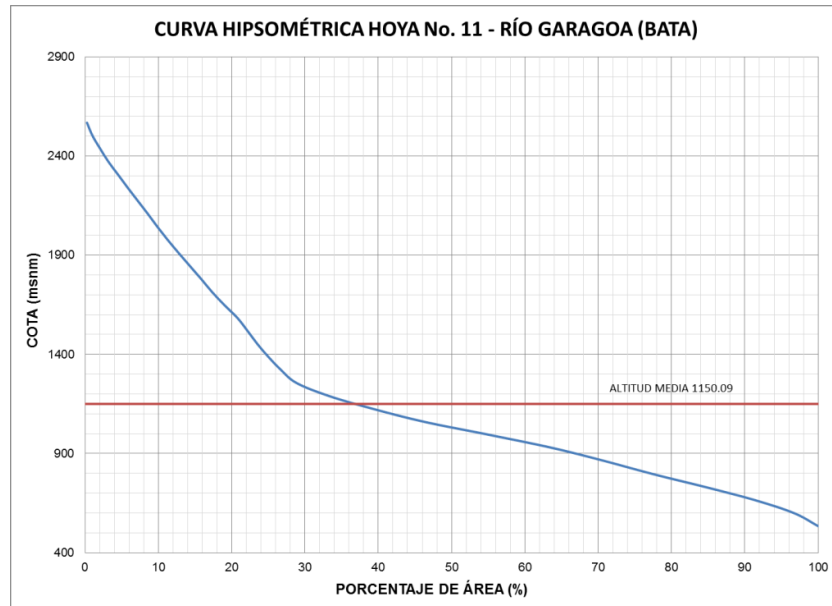


Ilustración 113 Curva Hipsométrica Hoya No. 11 – Río Garagóa (Bata)

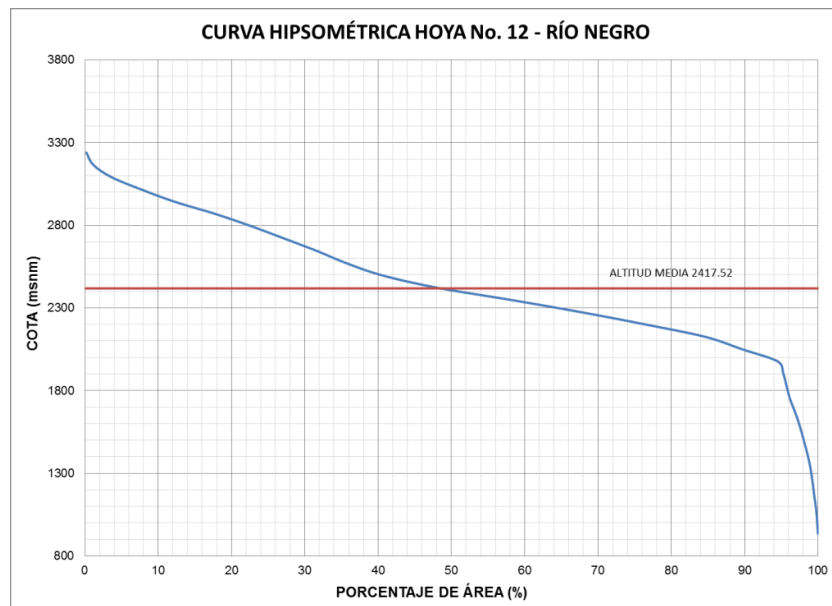


Ilustración 114 Curva Hipsométrica Hoya No. 12 – Río Negro

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	149
Fecha: 30/03/2015	AP				

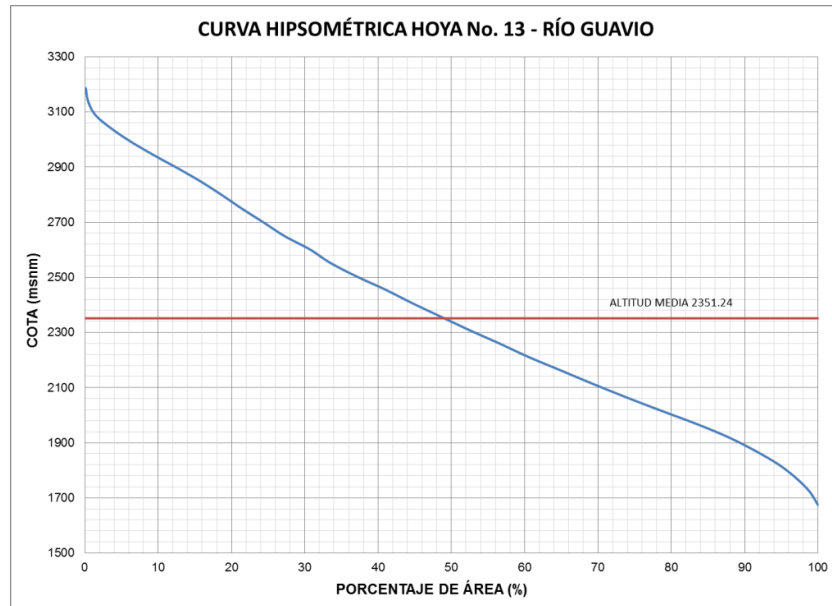


Ilustración 115 Curva Hipsométrica Hoya No. 13 – Río Guavio

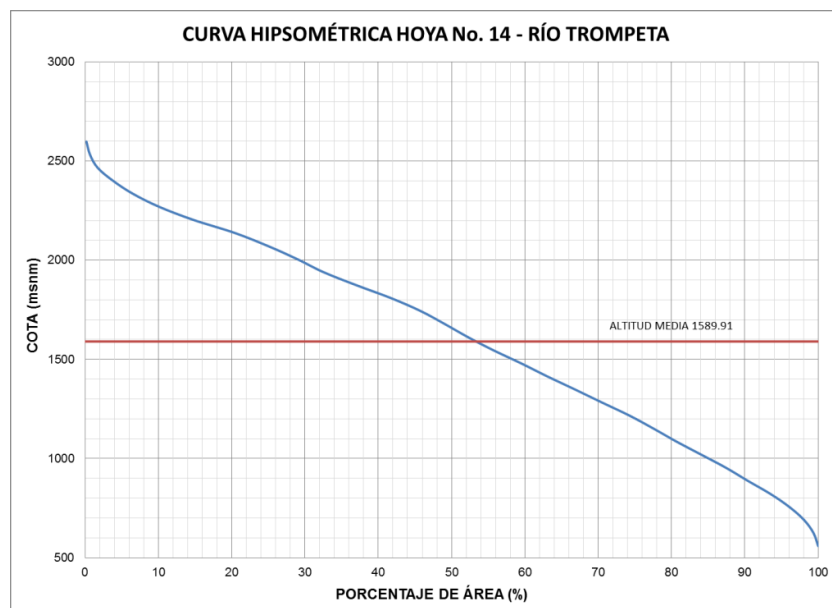


Ilustración 116 Curva Hipsométrica Hoya No. 14 – Río Trompeta

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	150
Fecha: 30/03/2015	AP				



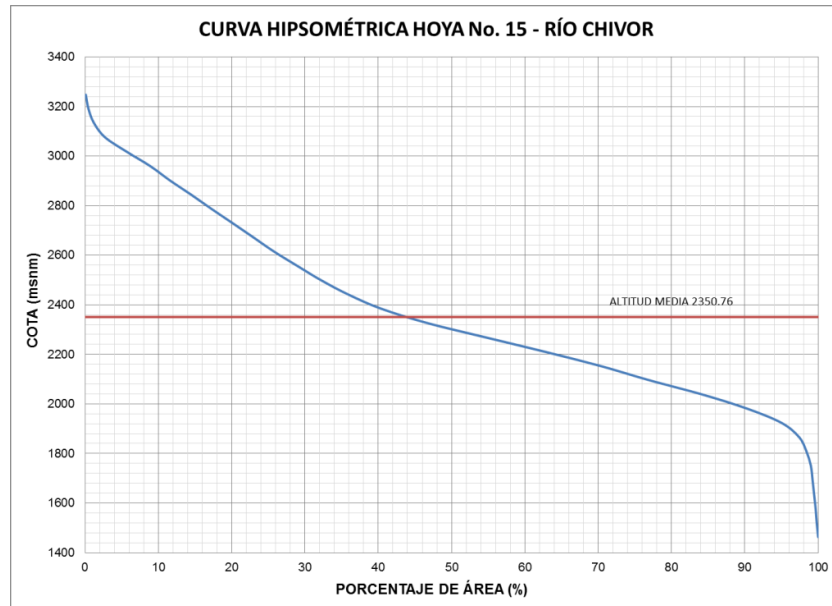


Ilustración 117 Curva Hipsométrica Hoya No. 15 – Río Chivor

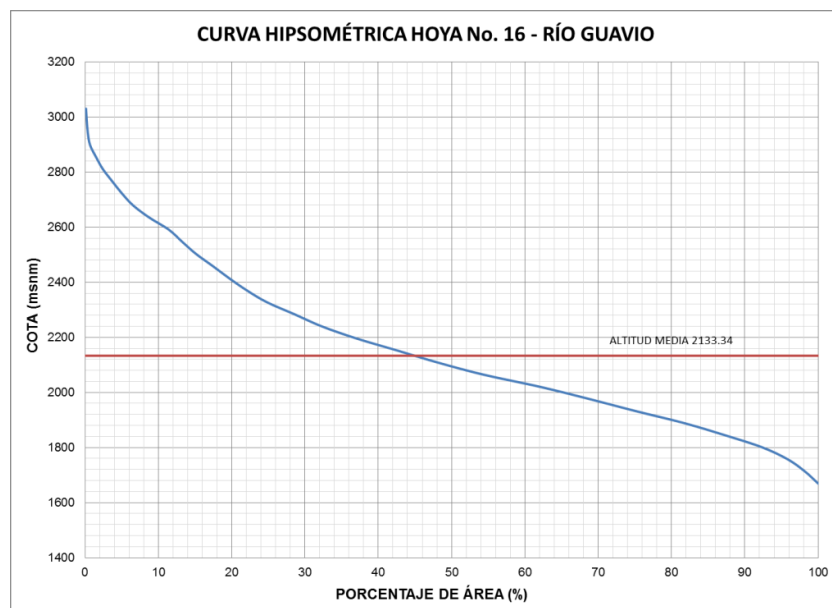


Ilustración 118 Curva Hipsométrica Hoya No. 16 – Río Guavio

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	151
Fecha: 30/03/2015	AP				

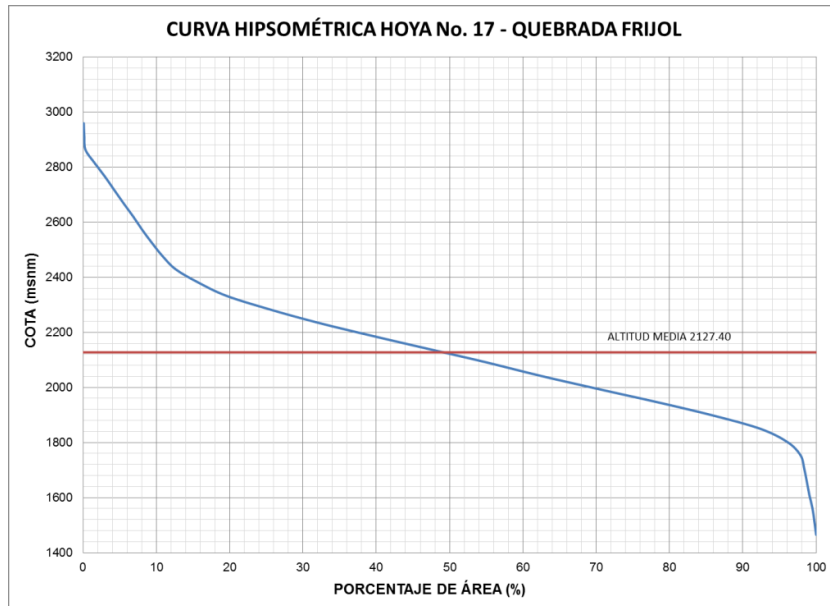


Ilustración 119 Curva Hipsométrica Hoya No. 16 – Quebrada Frijol

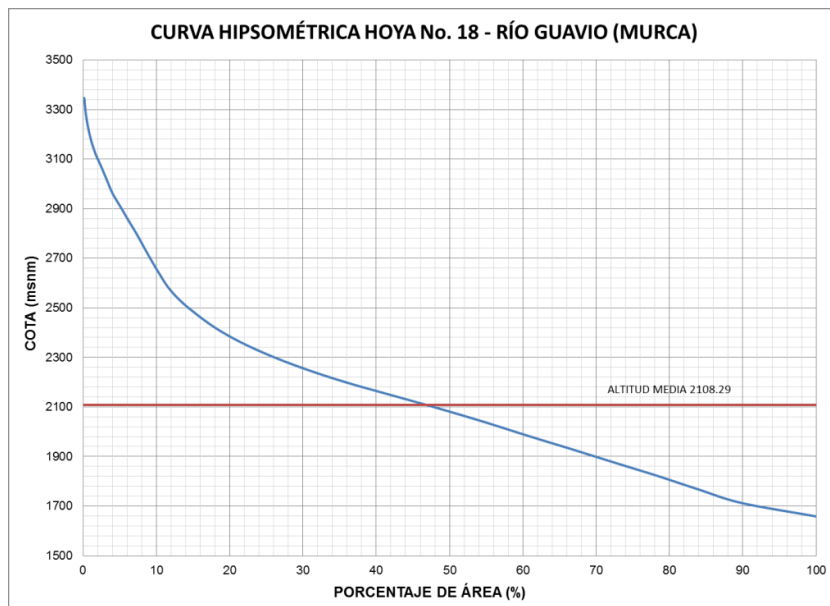


Ilustración 120 Curva Hipsométrica Hoya No. 18 – Río Guavio (Murca)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	152
Fecha: 30/03/2015	AP				

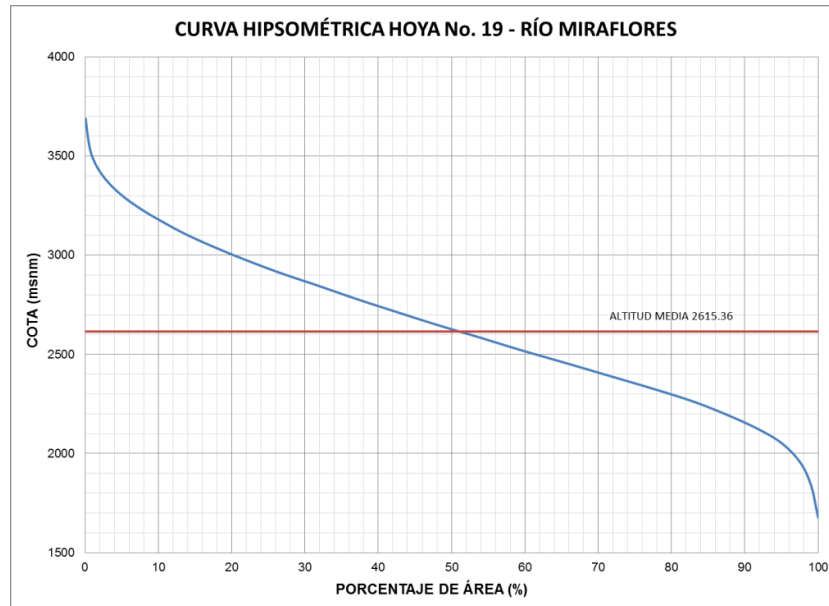


Ilustración 121 Curva Hipsométrica Hoya No. 19 – Río Miraflores

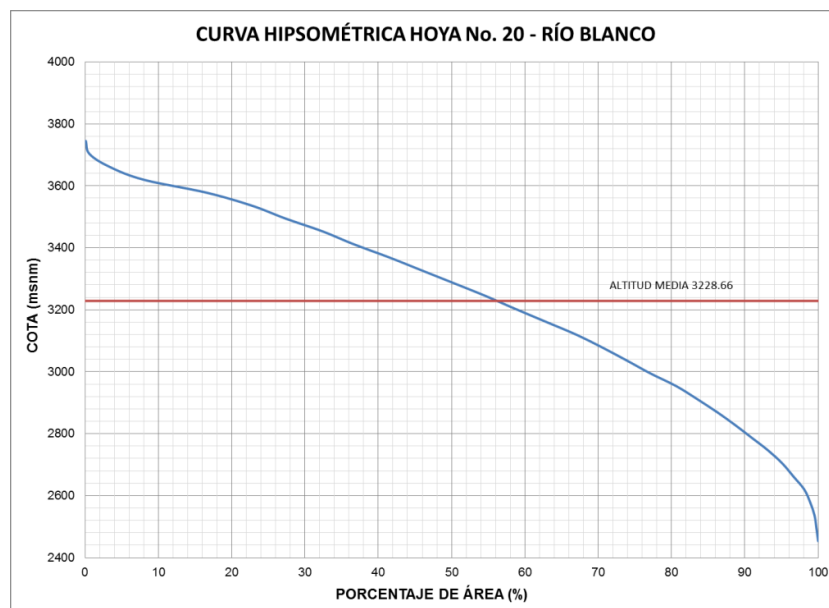


Ilustración 122 Curva Hipsométrica Hoya No. 20 – Río Blanco

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	153
Fecha: 30/03/2015	AP				

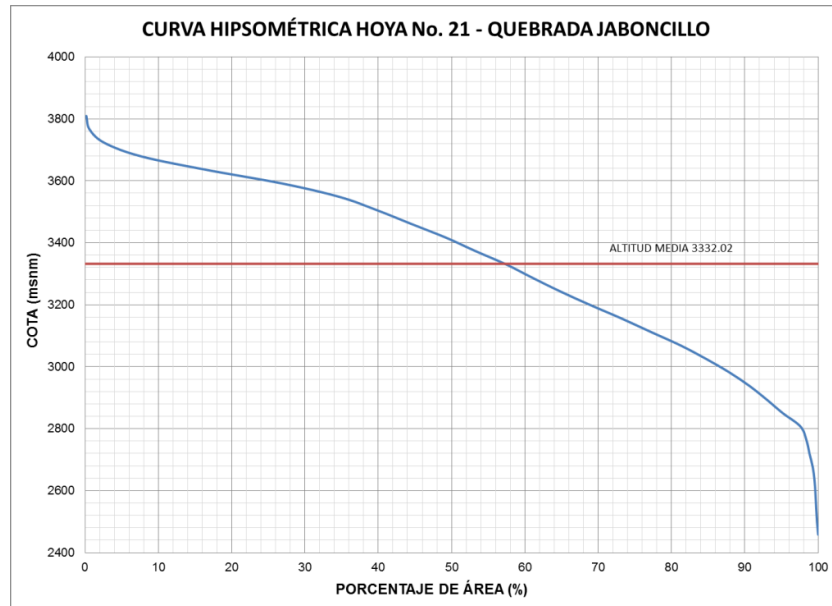


Ilustración 123 Curva Hipsométrica Hoya No. 21 – Quebrada Jaboncillo

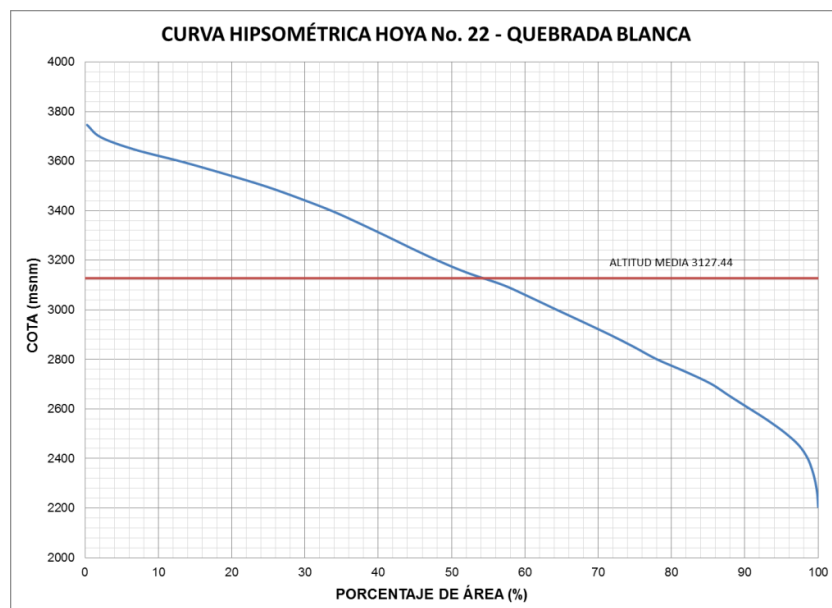


Ilustración 124 Curva Hipsométrica Hoya No. 22 – Quebrada Blanca

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	154
Fecha: 30/03/2015	AP				

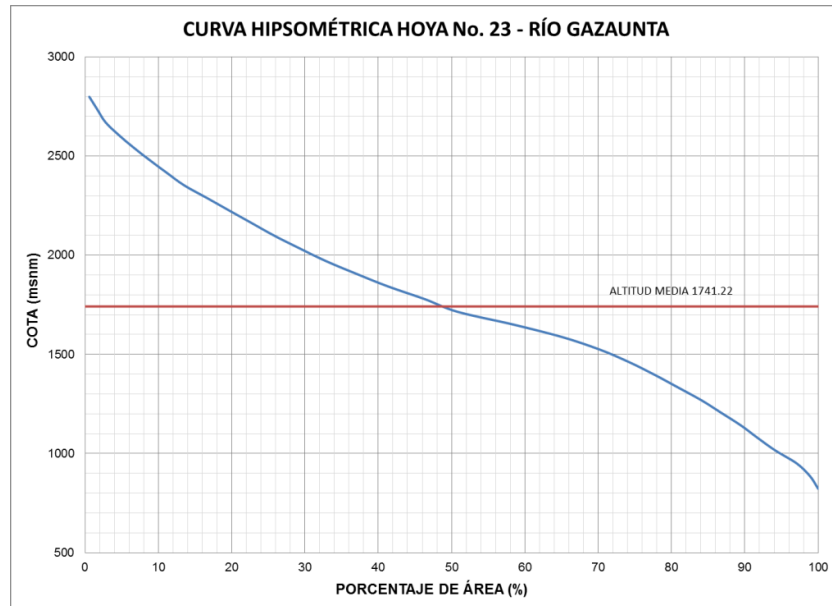


Ilustración 125 Curva Hipsométrica Hoya No. 23 – Río Gazaunta

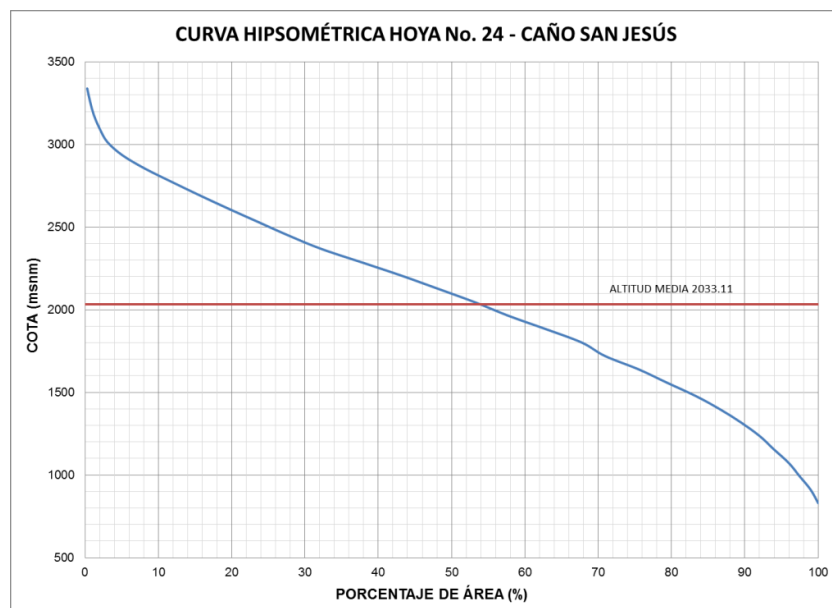


Ilustración 126 Curva Hipsométrica Hoya No. 24 – Caño San Jesús

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	155
Fecha: 30/03/2015	AP				

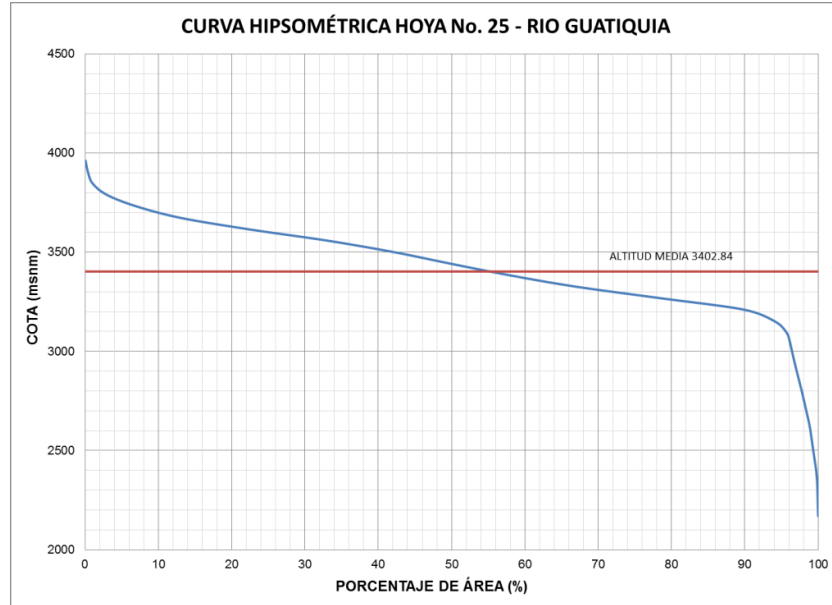


Ilustración 127 Curva Hipsométrica Hoya No. 25 – Río Guatiquía

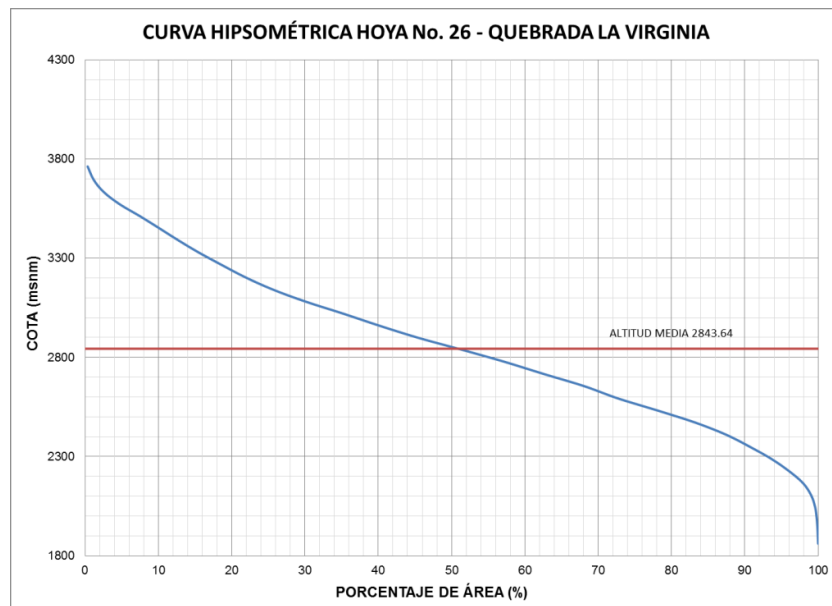


Ilustración 128 Curva Hipsométrica Hoya No. 26 – Quebrada La Virginia

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	156
Fecha: 30/03/2015	AP				

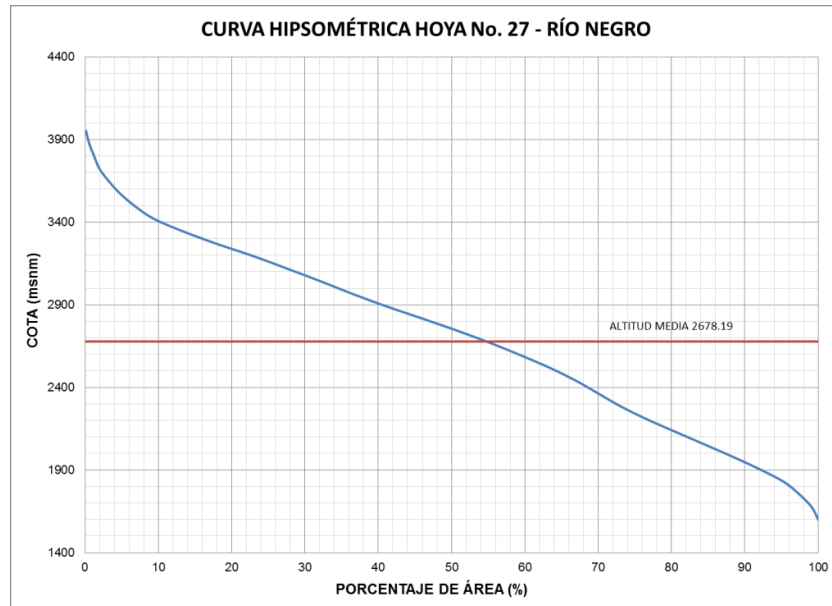


Ilustración 129 Curva Hipsométrica Hoya No. 27 – Río Negro

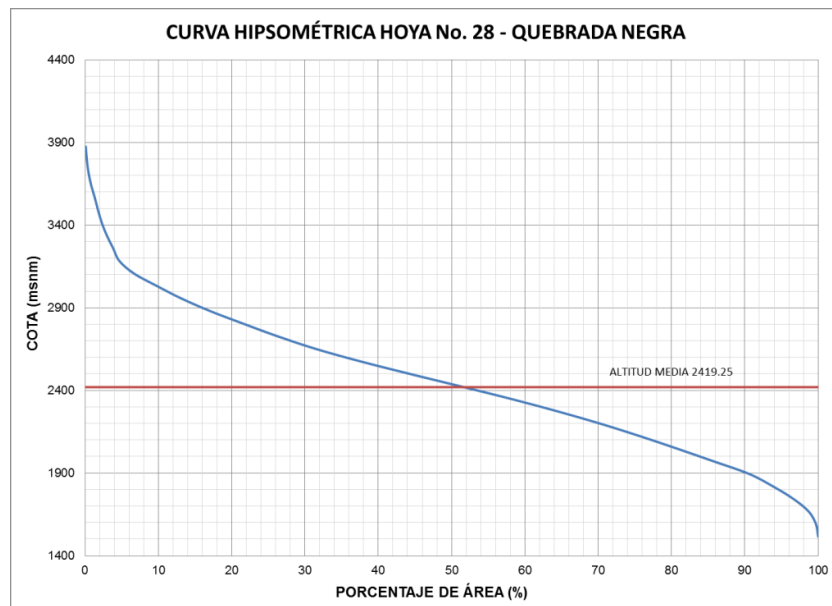


Ilustración 130 Curva Hipsométrica Hoya No. 28 – Quebrada Negra

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	157
Fecha: 30/03/2015	AP				



Ilustración 131 Curva Hipsométrica Hoya No. 29 – Río Gusamumo

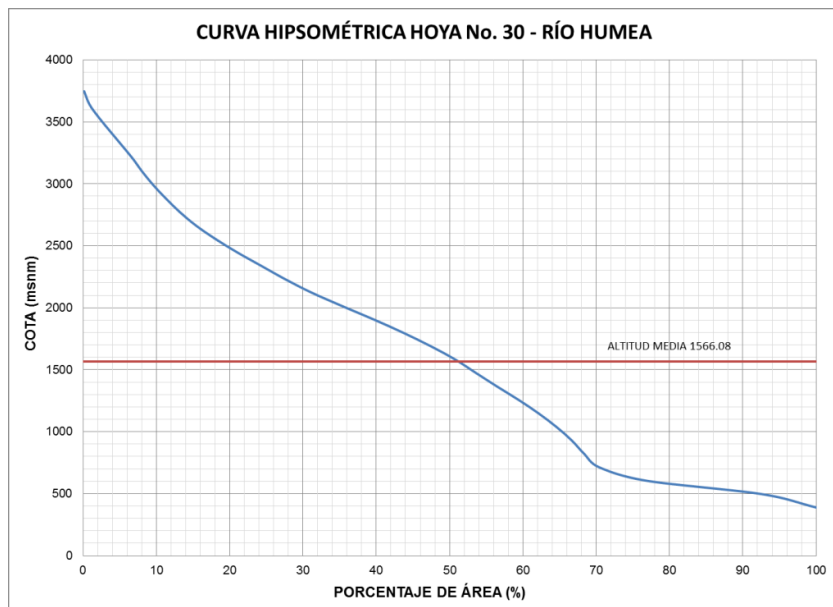


Ilustración 132 Curva Hipsométrica Hoya No. 30 – Río Humea

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	158
Fecha: 30/03/2015	AP				



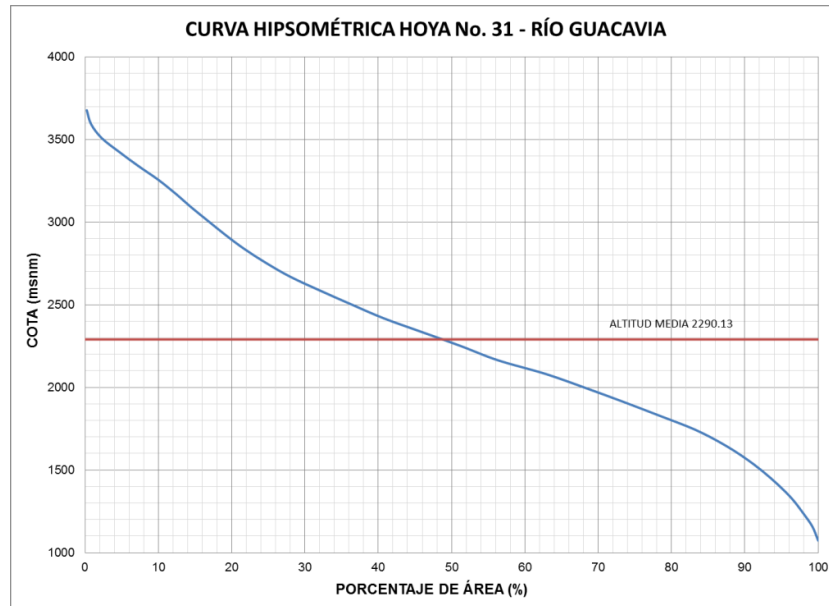


Ilustración 133 Curva Hipsométrica Hoya No. 31 – Río Humea

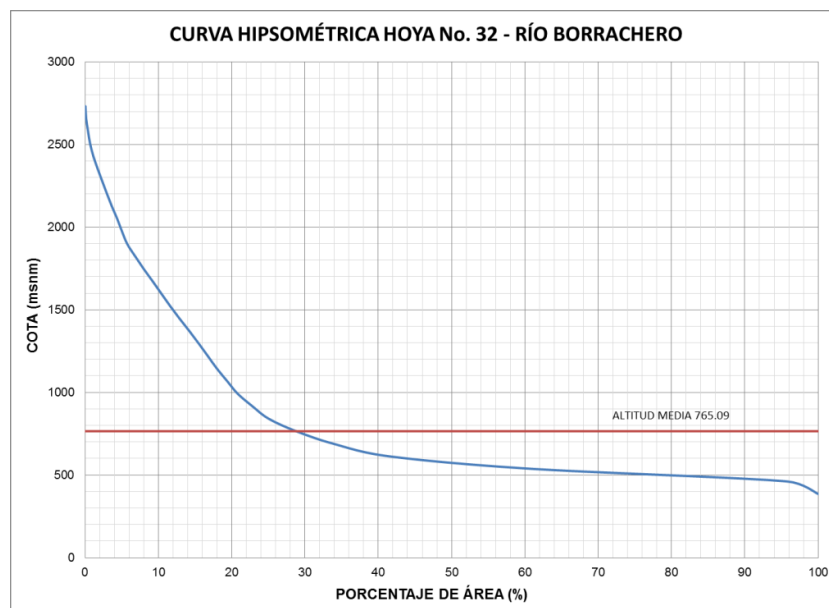


Ilustración 134 Curva Hipsométrica Hoya No. 32 – Río Borrachero

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	159
Fecha: 30/03/2015	AP				

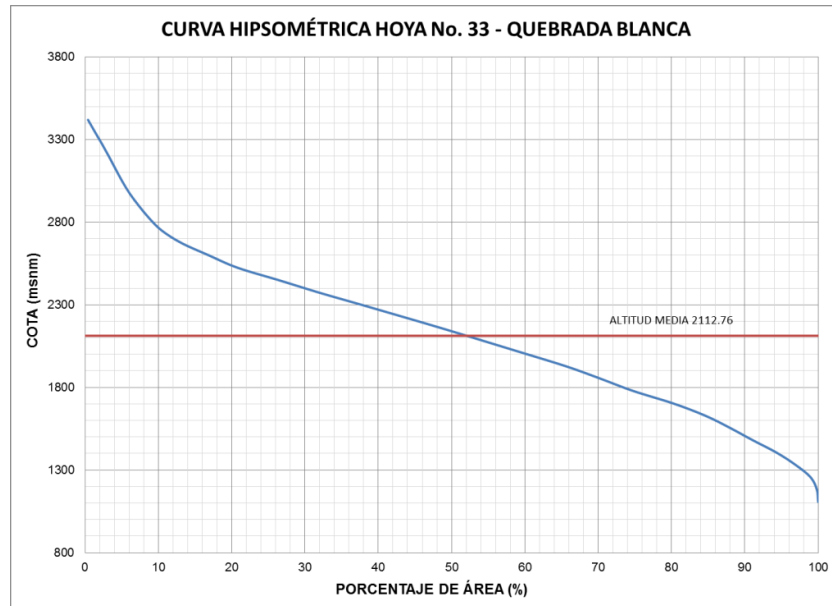


Ilustración 135 Curva Hipsométrica Hoya No. 33 – Quebrada Blanca

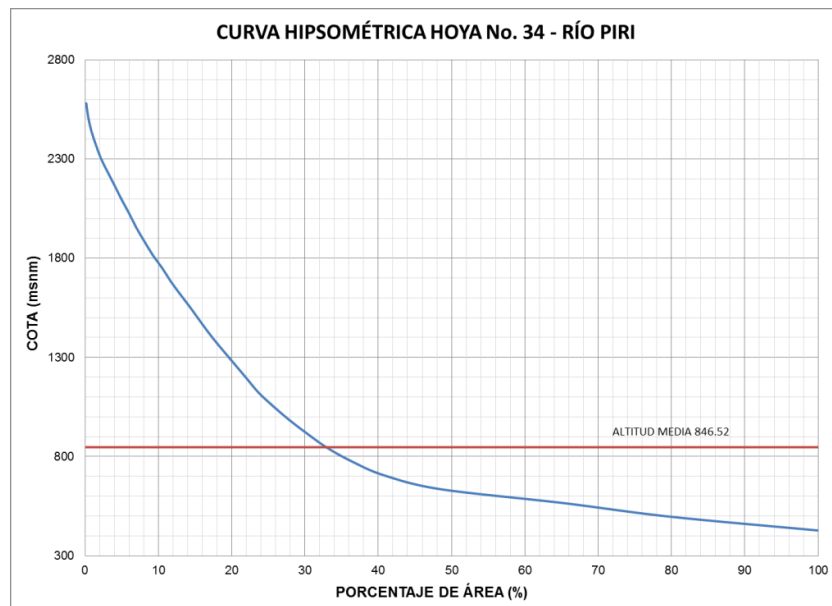


Ilustración 136 Curva Hipsométrica Hoya No. 34 – Río Piri

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	160
Fecha: 30/03/2015	AP				

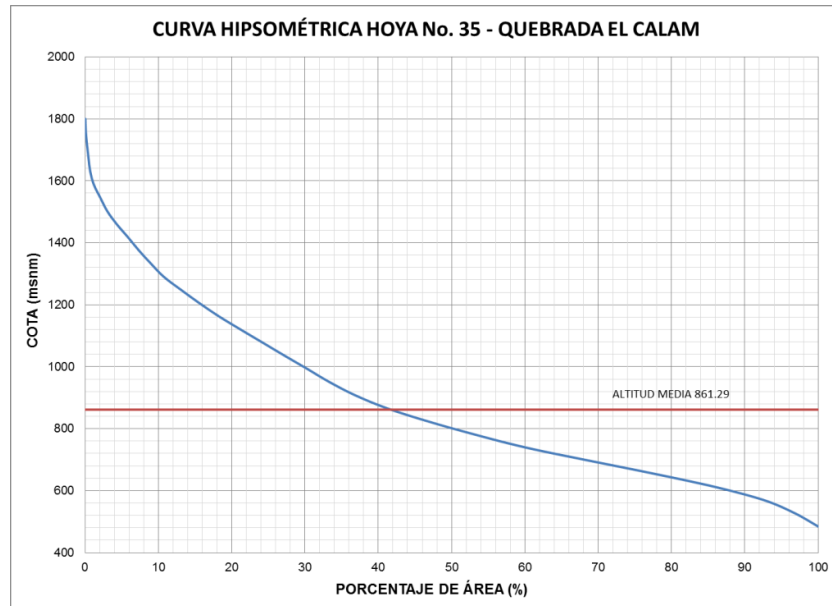


Ilustración 137 Curva Hipsométrica Hoya No. 35 – Quebrada El Calam

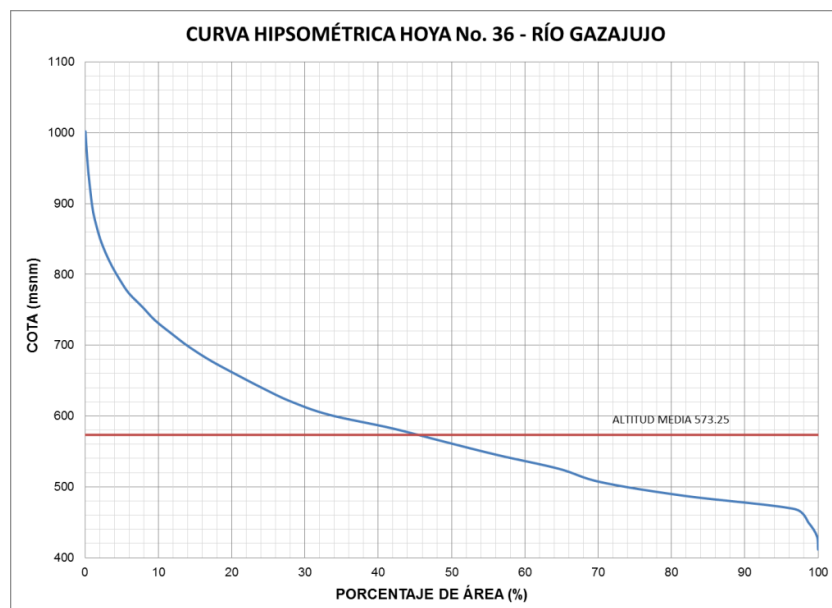


Ilustración 138 Curva Hipsométrica Hoya No. 36 – Río Gazajujo

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	161
Fecha: 30/03/2015	AP				

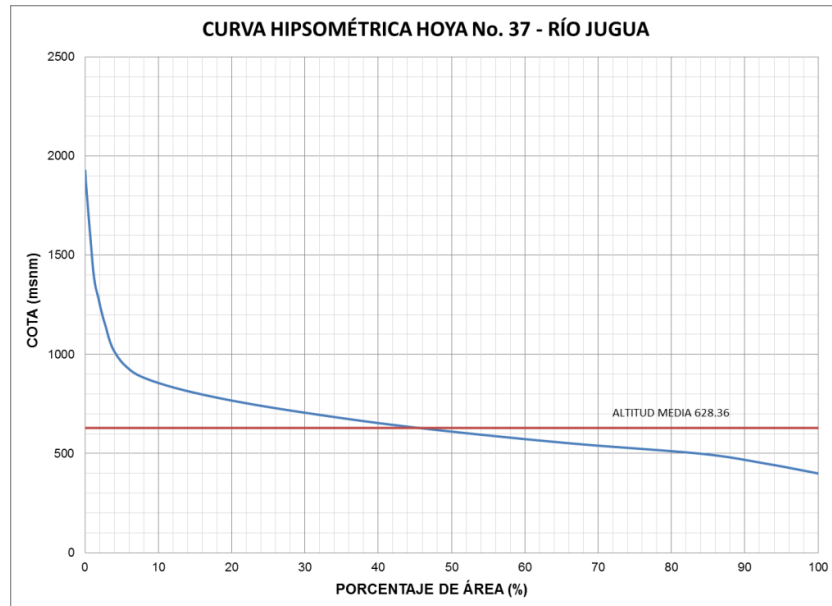


Ilustración 139 Curva Hipsométrica Hoya No. 37 – Río Jugua

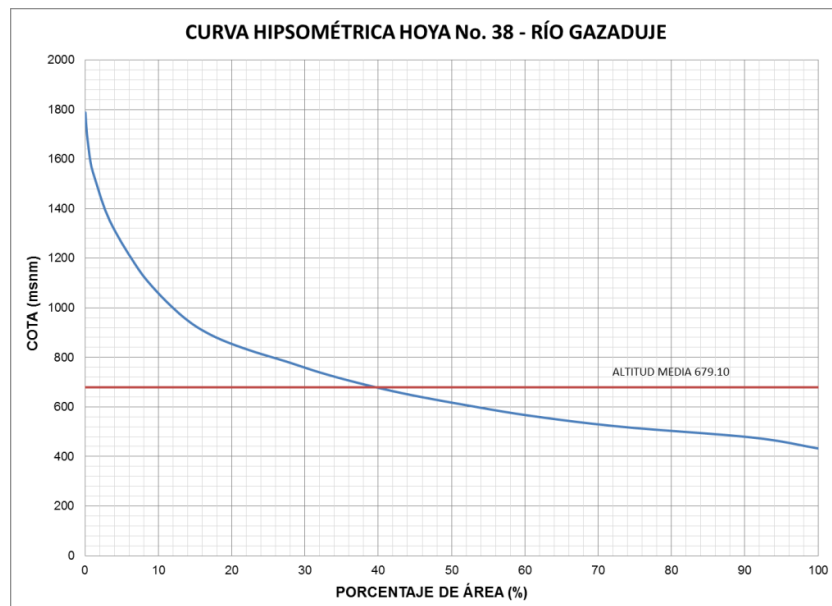


Ilustración 140 Curva Hipsométrica Hoya No. 38 – Río Gazaduje

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	162
Fecha: 30/03/2015	AP				

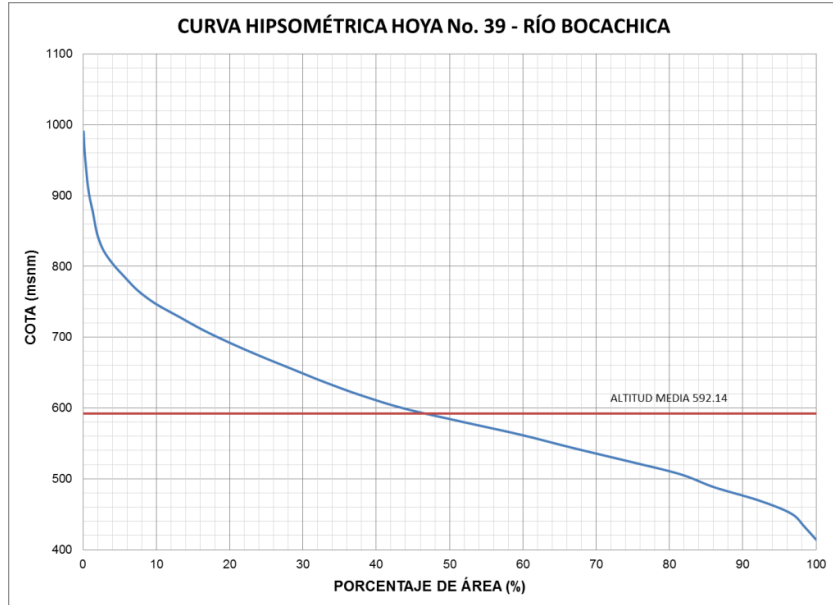


Ilustración 141 Curva Hipsométrica Hoya No. 39 – Río Bocachica

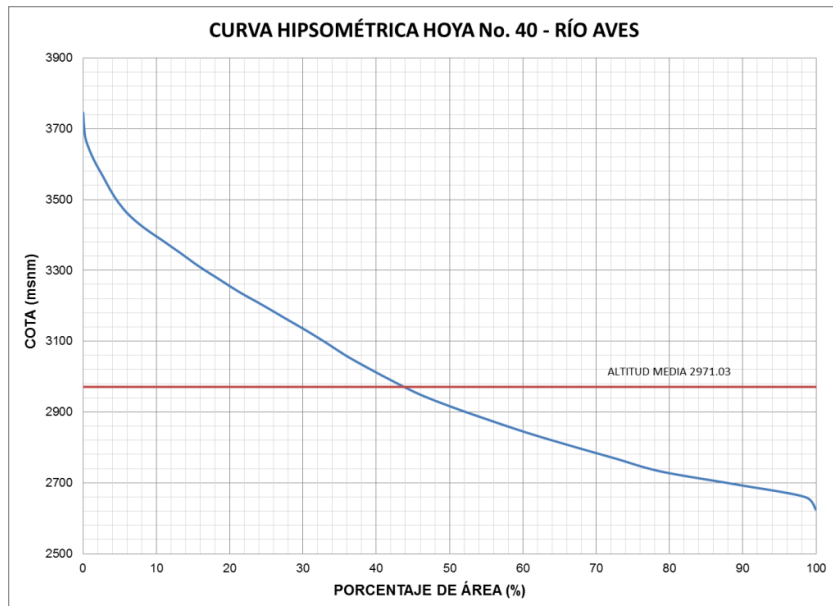


Ilustración 142 Curva Hipsométrica Hoya No. 40 – Río Aves

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	163
Fecha: 30/03/2015	AP				

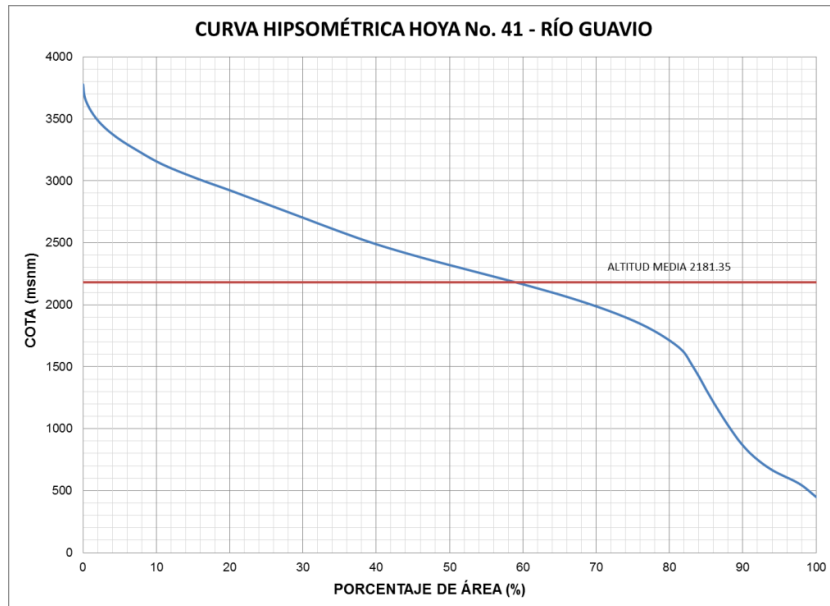


Ilustración 143 Curva Hipsométrica Hoya No. 41 – Río Guavio

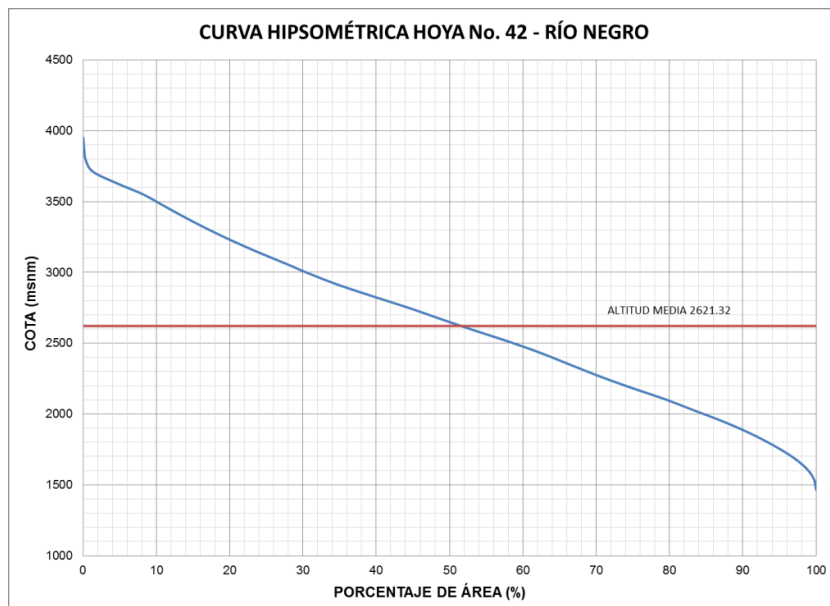


Ilustración 144 Curva Hipsométrica Hoya No. 42 – Río Negro

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	164
Fecha: 30/03/2015	AP				

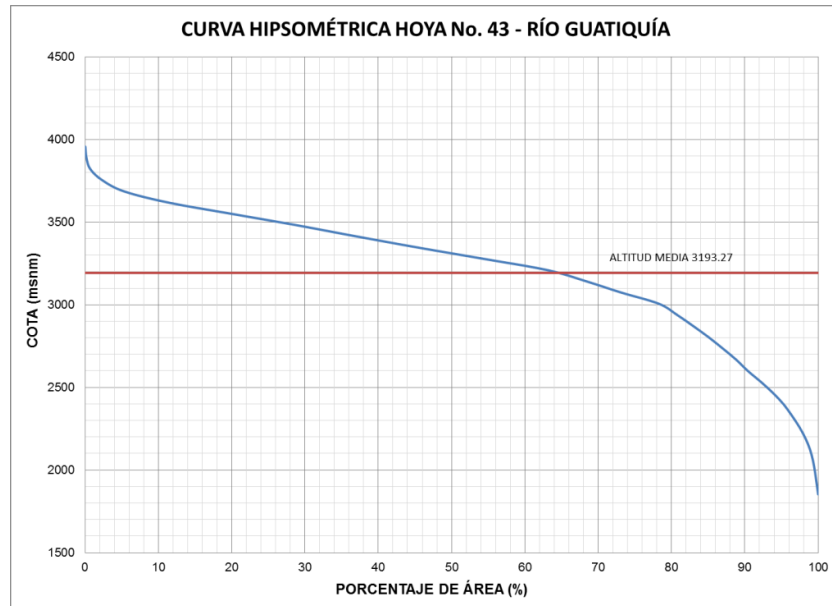


Ilustración 145 Curva Hipsométrica Hoya No. 43 – Río Negro

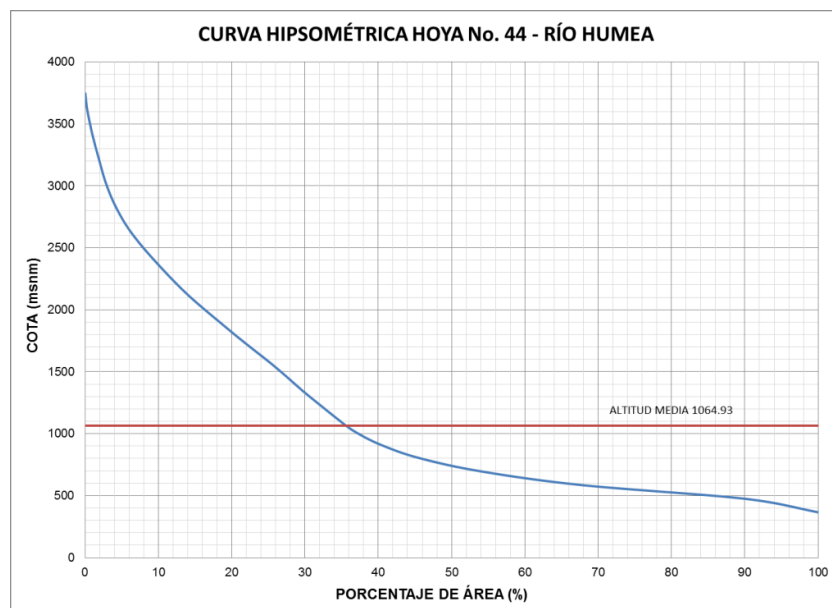


Ilustración 146 Curva Hipsométrica Hoya No. 44 – Río Humea

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	165
Fecha: 30/03/2015	AP				

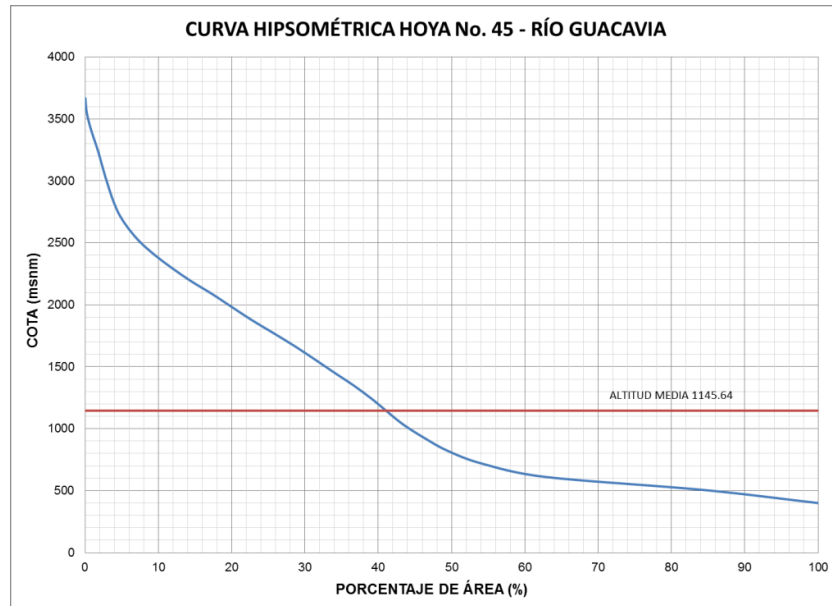


Ilustración 147 Curva Hipsométrica Hoya No. 45 – Río Guacavía

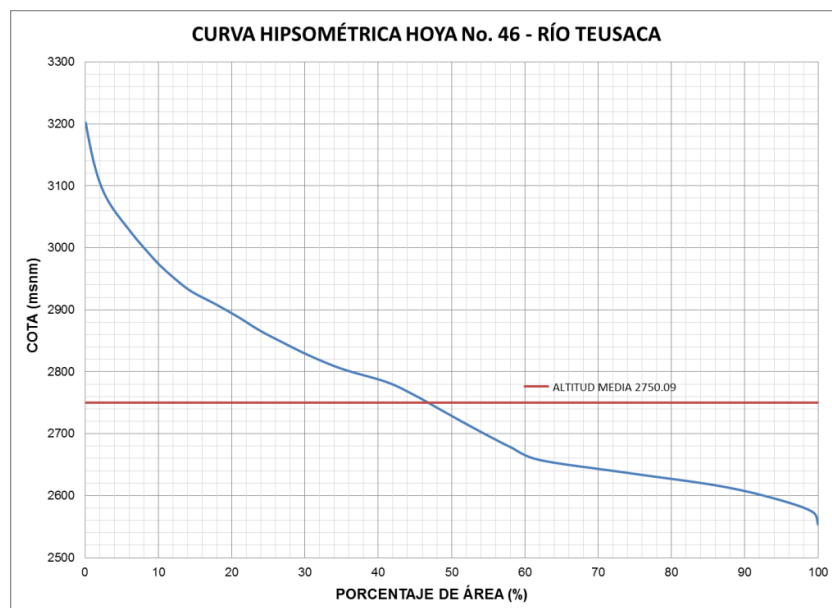




Ilustración 148 Curva Hipsométrica Hoya No. 46 – Río Teusacá

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	166
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

### 2.4.2.2 Tiempo de Concentración

Cuando se utiliza la metodología del Hidrograma Unitario del Soil Conservation Service, se debe suponer que el caudal máximo ocasionado por una determinada intensidad del aguacero de diseño sobre un área de drenaje específica, es producido por el referido aguacero, el cual se prolonga durante un período de tiempo igual al tiempo de concentración del flujo en el punto bajo consideración. Técnicamente, se define este último como el tiempo de concentración,  $T_c$ , el cual es el tiempo requerido para que la escorrentía superficial llegue al punto bajo consideración desde la parte más apartada del área de drenaje. Para el tiempo de concentración,  $T_c$ , se analizarán las siguientes fórmulas:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	167



	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

Tabla 11 Características Geométricas Hoyas Corpoguavio

CUENCA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	LONGITUD DEL CAUCE (km)	ΔH (m)	PENDIENTE DEL CAUCE S (m/m)	PERÍMETRO CUENCA (km)	ÍNDICE DE GRAVELIUS O COEFICIENTE COMPACIDAD (Kc)	LONGITUD AXIAL DE LA HOYA (km)	ANCHO MEDIO DE LA HOYA B (km)	FACTOR DE FORMA (Kf)	LONGITUD TOTAL DE LAS CORRIENTES DE AGUA (km)	DENSIDAD DE DRENAJE (km/km <sup>2</sup> )	ALTURA MEDIA DE LA HOYA (msnm)
1	RÍO AVES	92.30	18.11	419.49	0.01	57.77	1.68	169.41	0.54	0.00	15.66	0.17	2920.66
2	RÍO SALINERO	172.95	18.24	1390.30	0.07	85.08	1.81	18.02	9.60	0.53	106.36	0.61	2691.74
3	RÍO RUCIO	122.01	16.80	1775.87	0.10	62.52	1.58	13.09	9.32	0.71	47.97	0.39	1943.11
4	RÍO MUCHINDOTE	109.19	17.31	1098.07	0.04	63.82	1.71	14.86	7.35	0.49	69.98	0.64	2409.41
5	RÍO CHIGUANOS	85.73	18.63	826.65	0.03	64.30	1.94	15.02	5.71	0.38	53.96	0.63	3165.93
6	RÍO ZAQUE	54.40	17.34	1475.70	0.10	51.50	1.96	12.36	4.40	0.36	27.45	0.50	2910.99
7	RÍO CHIPATA	31.60	12.04	711.75	0.05	37.64	1.87	10.36	3.05	0.29	27.43	0.87	3047.31
8	RÍO SUEVA	136.38	21.09	1571.64	0.07	73.24	1.76	15.69	8.69	0.55	85.15	0.62	2988.24
9	RÍO CHORRERAS	97.13	20.14	1712.60	0.08	70.86	2.01	17.25	5.63	0.33	66.00	0.68	2956.03
10	RÍO CHIRAS	46.42	10.39	1179.87	0.10	40.80	1.68	10.57	4.39	0.42	85.00	1.83	2535.47
11	RÍO GARAGOGA (BATA)	41.82	15.16	1367.72	0.05	49.56	2.15	14.44	3.37	0.23	33.25	0.80	1150.09
12	RÍO NEGRO	86.21	19.73	2050.56	0.11	65.52	1.98	16.24	5.31	0.33	55.74	0.65	2417.52
13	RÍO GUAVIO	24.15	7.29	1136.39	0.11	26.84	1.53	7.36	3.28	0.45	17.91	0.74	2351.24
14	RÍO TROMPETA	86.16	18.19	1653.10	0.08	63.88	1.93	15.36	5.61	0.37	69.06	0.80	1589.91
15	RÍO CHIVOR	92.98	17.30	1349.79	0.06	64.34	1.87	15.43	6.03	0.39	56.60	0.61	2350.76
16	RÍO GUAVIO	23.72	7.28	889.45	0.07	28.54	1.64	6.25	3.79	0.61	14.65	0.62	2133.34
17	QUEBRADA FRIJOL	51.29	11.19	709.15	0.07	47.04	1.84	9.74	5.26	0.54	30.53	0.60	2127.40
18	RÍO GUAVIO (MURCA)	92.43	16.16	876.01	0.02	57.10	1.66	11.89	7.78	0.65	55.22	0.60	2108.29
19	RÍO MIRAFLORES	363.37	33.11	1580.76	0.03	132.64	1.95	23.58	15.41	0.65	234.28	0.64	2615.36
20	RÍO BLANCO	30.52	11.70	1154.41	0.11	34.68	1.76	9.16	3.33	0.36	17.44	0.57	3228.66
21	QUEBRADA JABONCILLO	43.83	9.75	1065.03	0.13	37.84	1.60	7.94	5.52	0.70	34.49	0.79	3332.02
22	QUEBRADA BLANCA	46.44	9.05	1340.06	0.16	36.46	1.50	8.97	5.18	0.58	36.55	0.79	3127.44
23	RÍO GAZAUNTA	31.33	8.84	1149.47	0.09	33.58	1.68	7.85	3.99	0.51	18.15	0.58	1741.22

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	168
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ





CONTRATO No 200-12-3-391

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Hoja No. 2 de 2

CUENCA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	LONGITUD DEL CAUCE (km)	ΔH (m)	PENDIENTE DEL CAUCES (m/m)	PERÍMETRO CUENCA (km)	ÍNDICE DE GRAVELIUS O COEFICIENTE COMPACIDAD (Kc)	LONGITUD AXIAL DE LA HOYA (km)	ANCHO MEDIO DE LA HOYA B (km)	FACTOR DE FORMA (Kf)	LONGITUD TOTAL DE LAS CORRIENTES DE AGUA (km)	DENSIDAD DE DRENAJE (km/km <sup>2</sup> )	ALTURA MEDIA DE LA HOYA (msnm)
24	CAÑO SAN JESÚS	35.26	9.66	1682.43	0.13	35.20	1.66	10.17	3.47	0.34	20.80	0.59	2033.11
25	RÍO GUATIQUIA	113.96	27.00	1383.92	0.07	88.28	2.32	19.81	5.75	0.29	55.28	0.49	3402.84
26	QUEBRADA LA VIRGINIA	62.92	11.35	1644.49	0.11	48.72	1.72	10.85	5.80	0.53	10.03	0.16	2843.64
27	RÍO NEGRO	122.35	17.56	2087.37	0.09	72.94	1.85	16.81	7.28	0.43	87.22	0.71	2678.19
28	QUEBRADA NEGRA	88.92	15.02	1765.74	0.07	60.46	1.80	14.42	6.37	0.44	15.01	0.17	2419.25
29	RÍO GUASAMUMO	248.25	31.83	2301.78	0.03	101.30	1.80	28.33	8.76	0.31	95.95	0.39	986.63
30	RÍO HUMEA	246.65	37.41	2786.78	0.03	126.44	2.25	33.27	7.41	0.22	14.46	0.06	1566.08
31	RÍO GUACAVIA	48.37	11.78	2317.65	0.11	39.80	1.60	10.60	4.56	0.43	15.07	0.31	2290.13
32	RÍO BORRACHERO	127.63	18.43	940.53	0.02	74.94	1.86	18.06	7.07	0.39	4.92	0.04	765.09
33	QUEBRADA BLANCA	26.49	4.91	587.94	0.12	29.62	1.61	6.97	3.80	0.55	4.91	0.19	2112.76
34	RÍO PIRI	63.08	20.02	1540.39	0.03	60.68	2.14	17.27	3.65	0.21	27.77	0.44	846.52
35	QUEBRADA EL CALAM	46.32	12.80	784.15	0.04	41.42	1.70	10.40	4.44	0.43	31.98	0.69	861.29
36	RÍO GAZAJUJO	47.00	14.85	442.88	0.01	39.35	1.61	9.83	4.78	0.49	41.32	0.88	573.25
37	RÍO JUGUA	151.24	37.19	854.31	0.01	101.46	2.31	23.17	6.62	0.29	58.20	0.38	628.36
38	RÍO GAZADUJE	61.22	22.12	758.18	0.01	58.69	2.10	17.20	3.56	0.21	32.73	0.53	679.10
39	RÍO BOCACHICA	22.23	6.71	118.82	0.02	23.63	1.40	4.91	4.52	0.92	17.58	0.79	592.14
40	RÍO AVES	231.49	24.94	863.87	0.02	105.32	1.94	18.46	12.54	0.68	97.73	0.42	2971.03
41	RÍO GUAVIO	2043.39	105.74	3006.43	0.02	319.81	1.98	105.74	19.32	0.18	1146.03	0.56	2181.35
42	RÍO NEGRO	566.15	47.78	2160.78	0.03	162.35	1.91	39.82	14.22	0.36	190.71	0.34	2621.32
43	RÍO GUATIQUIA	318.47	32.32	1627.30	0.06	149.02	2.34	27.19	11.71	0.43	65.31	0.21	3193.27
44	RÍO HUMEA	952.34	52.19	907.28	0.01	186.27	1.69	33.61	28.33	0.84	240.29	0.25	1064.93
45	RÍO GUACAVIA	337.85	36.76	3065.80	0.03	114.46	1.74	31.29	10.80	0.35	27.53	0.08	1145.64
46	RÍO TEUSACA	22.95	6.03	669.66	0.03	26.56	1.55	6.73	3.41	0.51	6.07	0.26	2750.09

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	169
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

✓ **Fórmula de Kirpich**

$$T_c = 3.9780 \times L^{0.77} \times S^{-0.385}$$

En donde:

T<sub>c</sub>: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en min.

L: Longitud del cauce principal, en km.

S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en m/m.

✓ **Fórmula de Témez**

$$T_c = 0.30 ( L / S^{0.25} )^{0.75}$$

En donde:

T<sub>c</sub>: Tiempo de concentración, en h.

L: Longitud del cauce principal, en km.

S: Pendiente del cauce principal, en %.



✓ **Fórmula de Giandiotti**

$$T_c = \frac{4 \sqrt{A} + 1.5L}{25.3 \sqrt{LS_0}}$$

En donde:

T<sub>c</sub>: Tiempo de concentración, en h.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	170
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

A: Área de la cuenca, en km<sup>2</sup>.

L: Longitud del cauce principal, en km.

So: Pendiente entre las cotas de puntos extremos de la corriente, en m/m.

✓ **Fórmula de V.T Chow**

$$T_c = 0.273 * (L/S^{1/2})^{0.64}$$

En donde:

Tc: Tiempo de concentración, en h.

L: Longitud del cauce principal, en km.

S: Pendiente media ponderada la corriente, en m/m.

✓ **Fórmula del Cuerpo de Ingenieros**

$$T_c = 0.280 * (L/S^{1/4})^{0.76}$$



En donde:

Tc: Tiempo de concentración, en h.

L: Longitud del cauce principal, en km.

S: Pendiente media ponderada la corriente, en m/m.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	171

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

✓ **Fórmula de Williams**

$$T_c = 0.683 \left( \frac{LA^{0.4}}{\sqrt{\frac{4A}{\pi}} S^{0.2}} \right)$$

En donde:

$T_c$ : Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.

A: Área de la cuenca, en km<sup>2</sup>.

L: Longitud del cauce principal, en km.

S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en porcentaje.

✓ **Fórmula de Johnstone y Cross**

$$T_c = 2.6 \left( \frac{L}{S^{0.5}} \right)^{0.5}$$



En donde:

$T_c$ : Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.

L: Longitud del cauce principal, en km.

S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en 1000m/m.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	172
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

✓ **Fórmula de SCS - Ranser**

$$T_c = 0.947 (L^3 / H)^{0.385}$$

En donde:

T<sub>c</sub>: Tiempo de concentración, en h.

L: Longitud del cauce principal, en km.

H: Diferencia de cotas entre puntos extremos de la corriente principal, m.

✓ **Fórmula de Ventura-Heras**

$$T_c = 0.3 \left( \frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.75}$$

En donde:

T<sub>c</sub>: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.

L: Longitud del cauce principal, en km.



S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en porcentaje.

✓ **Fórmula de Hathaway**

$$T_c = (36.36 (Ln)^{0.467}) / S^{0.234}$$

En donde:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	173

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

- $T_C$ : Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en min.
- L: Longitud del cauce principal, en km.
- S: Pendiente del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en m/m.
- n: Factor de rugosidad promedio de los suelos de la cuenca hidrográfica, valor adimensional. Para suelos pobres en hierbas, con cosechas en hilera o moderadamente rugoso y desnudo n es igual a 0.20; para suelos cubiertos por pastos n es igual a 0.40; y para suelos cubiertos con bosques maderables desarrollados n es igual a 0.60.

Desde el punto de vista de la seguridad en la obtención de caudales máximos instantáneos, se ha definido la fórmula de Kirpich para estos cálculos.

En la Tabla 12, se presentan sus valores. Sin embargo, se ha tomado un tiempo de concentración mínimo igual a 15 min, de acuerdo con la referencia bibliográfica (8), para tener en consideración el tiempo mínimo que tarda la lluvia en concentrarse inicialmente, el cual no tiene en cuenta el tamaño ni la pendiente de la hoya.

#### 2.4.2.3 Influencia de coberturas de uso de suelo para las hoyas Hidrográficas.

De acuerdo al numeral 2.2 del Tomo IV Sismología y Usos del Suelo, se empleó la metodología del CORINE Land Cover, a continuación se muestran las Figuras 1.1 a la 1.46 las cuales muestran la distribución de las áreas para cada cuenca.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	174
Fecha: 30/03/2015	AP				



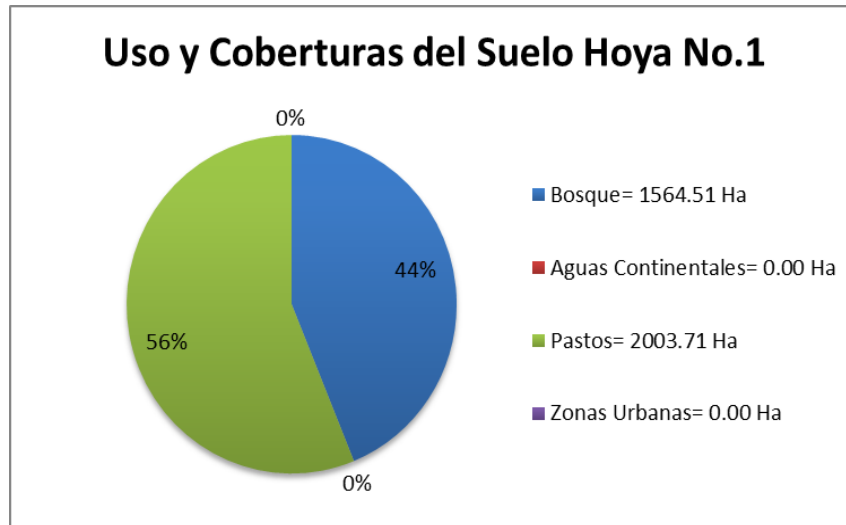


Figura No. 1. 1 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.1

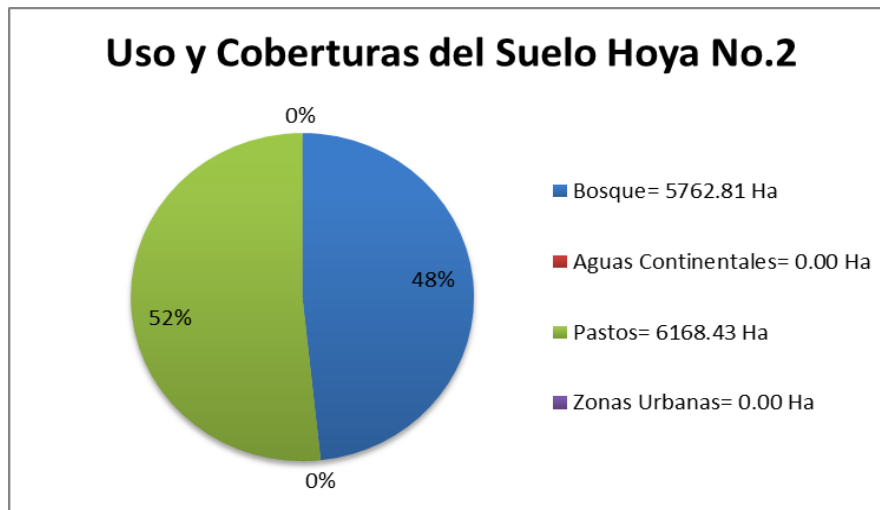


Figura No. 1. 2 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	175
Fecha: 30/03/2015	AP				

### Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.3

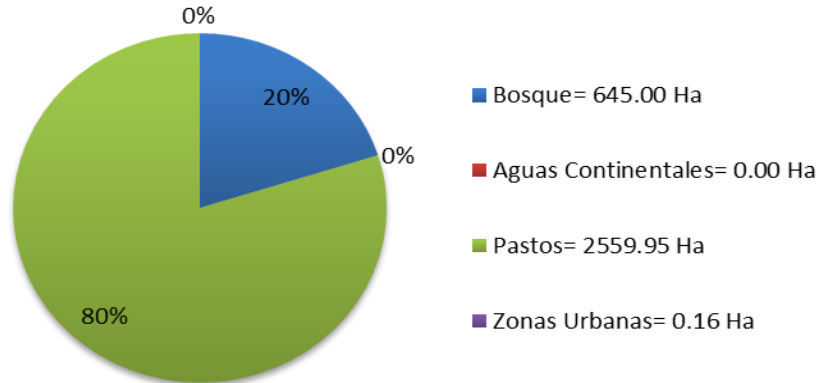


Figura No. 1. 3 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.3

### Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.4

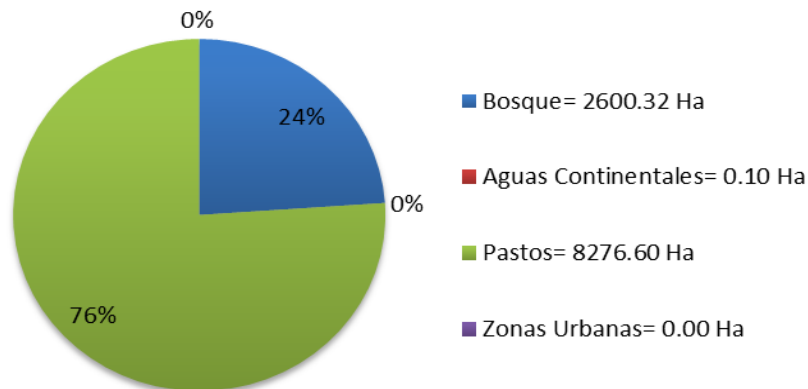


Figura No. 1. 4 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	176
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.5

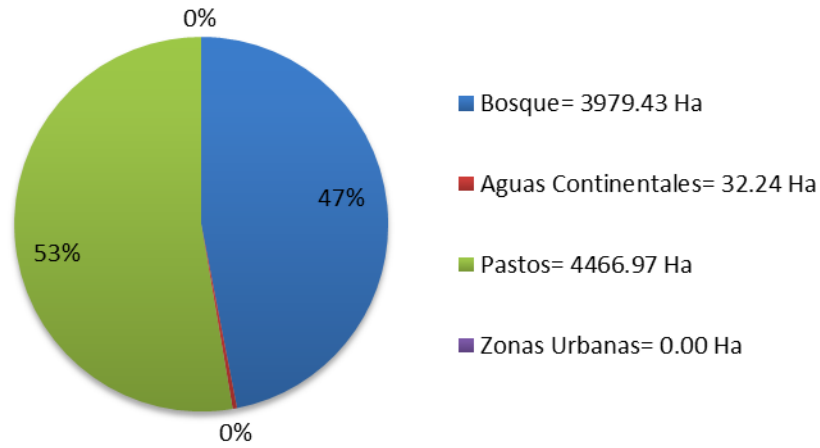


Figura No. 1. 5 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.5

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.6

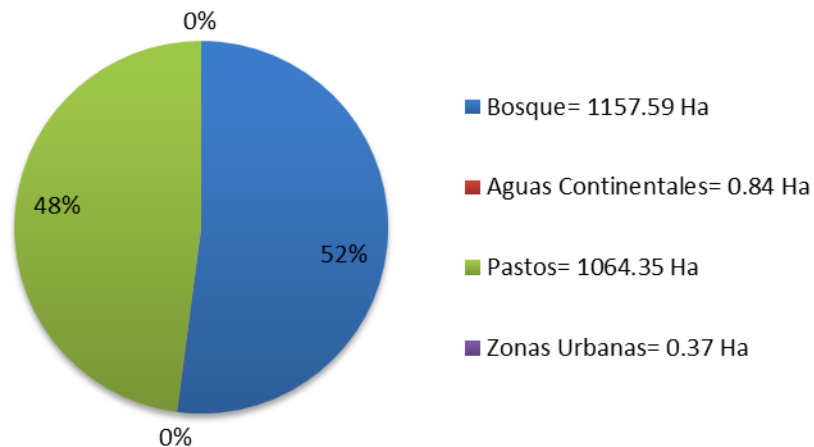


Figura No. 1. 6 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.6

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	177
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.7

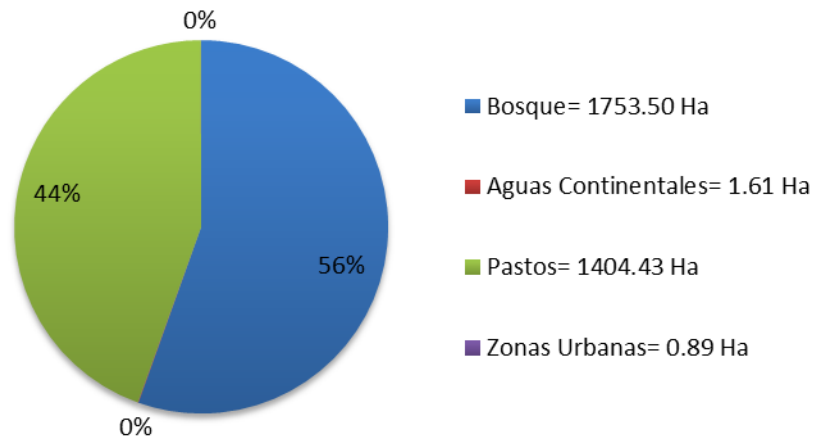


Figura No. 1.7 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.7

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.8

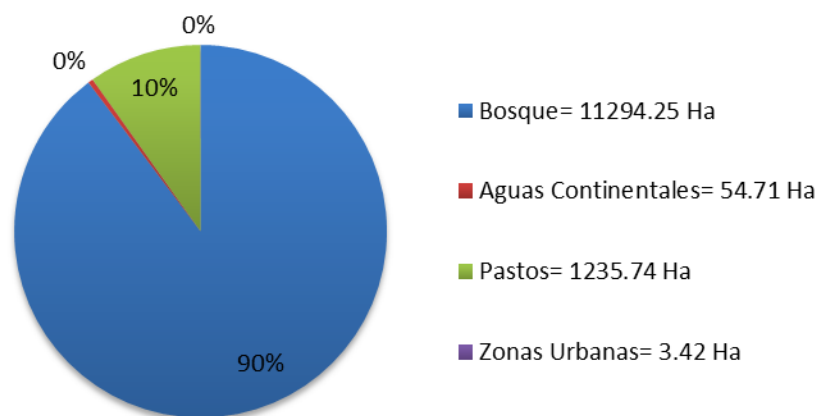


Figura No. 1.8 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	178
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.9

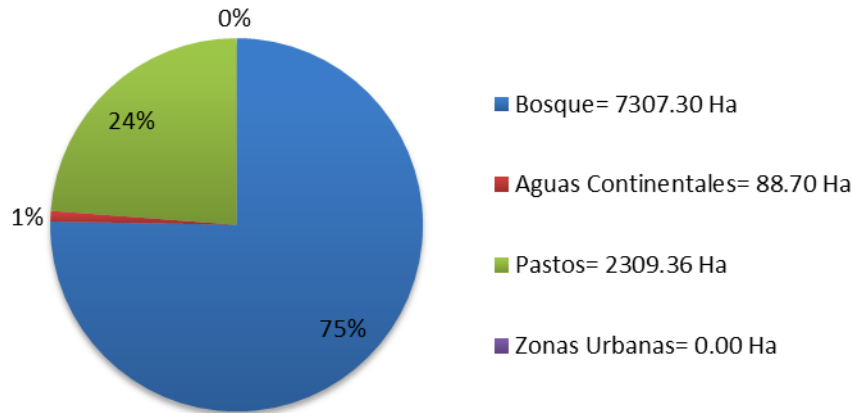


Figura No. 1. 9 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.9

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.10

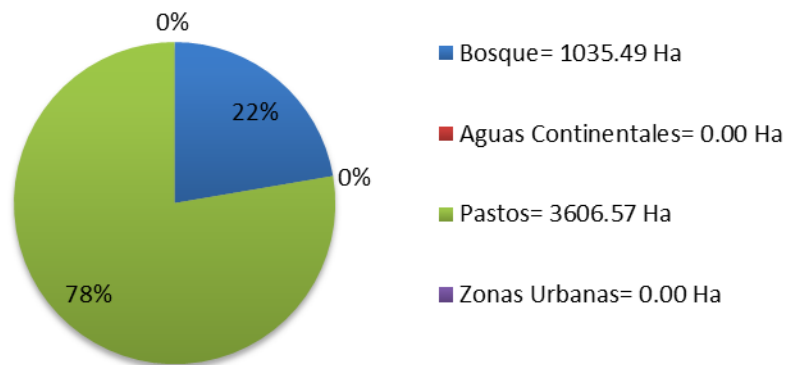


Figura No. 1. 10 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.10

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	179
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.11

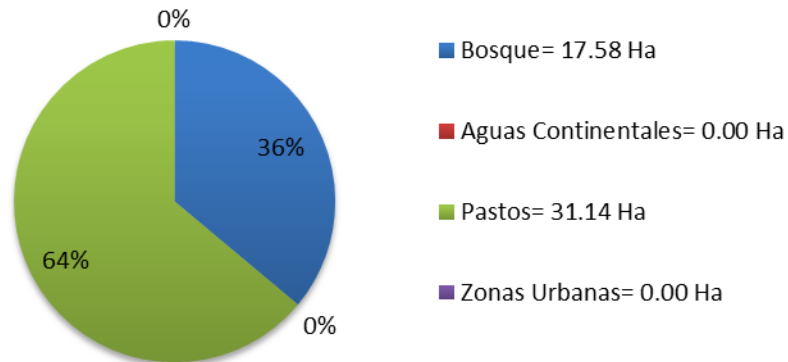


Figura No. 1. 11 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.11

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.12

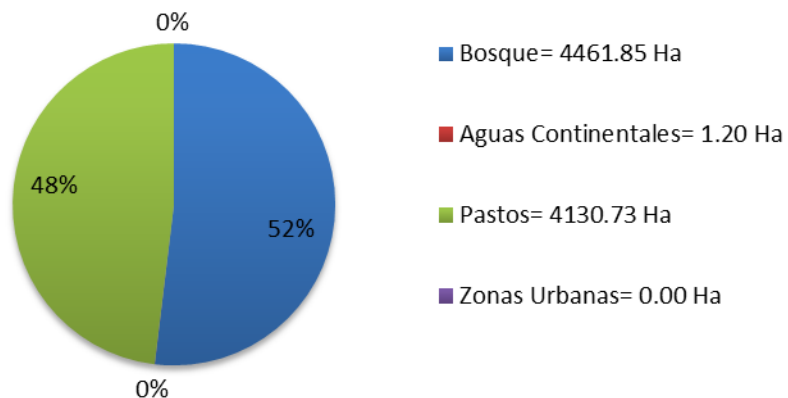


Figura No. 1. 12 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.12

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	180
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.13

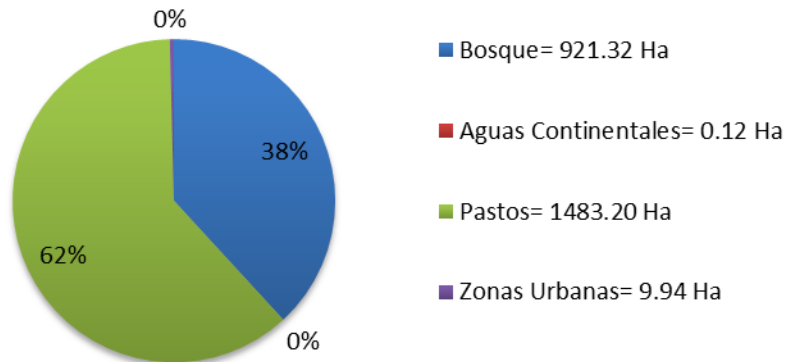


Figura No. 1. 13 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.13

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.14

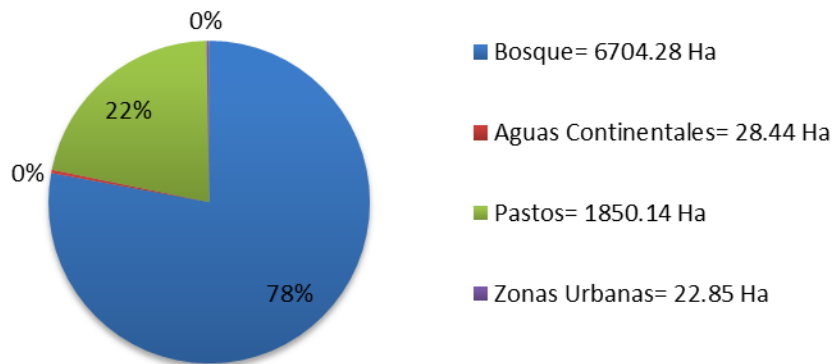


Figura No. 1. 14 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.14

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	181
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.15

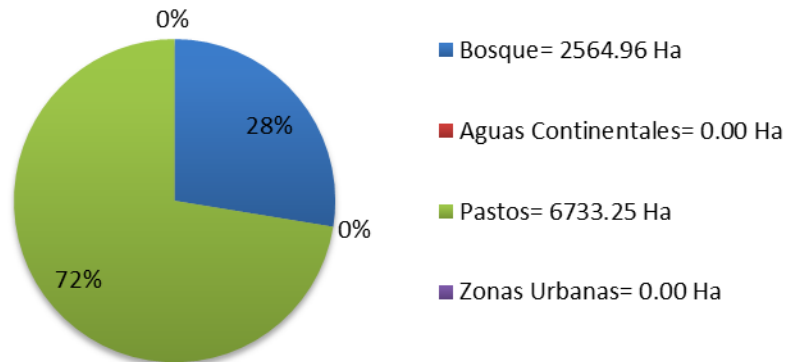


Figura No. 1. 15 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.15

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.16

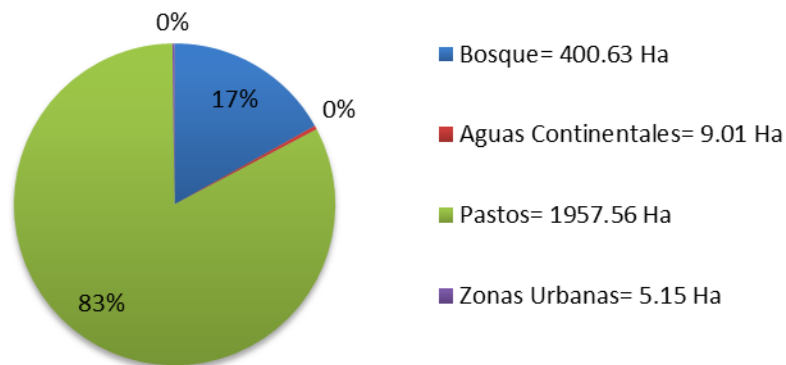


Figura No. 1. 16 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.16

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	182
Fecha: 30/03/2015	AP				



## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.17

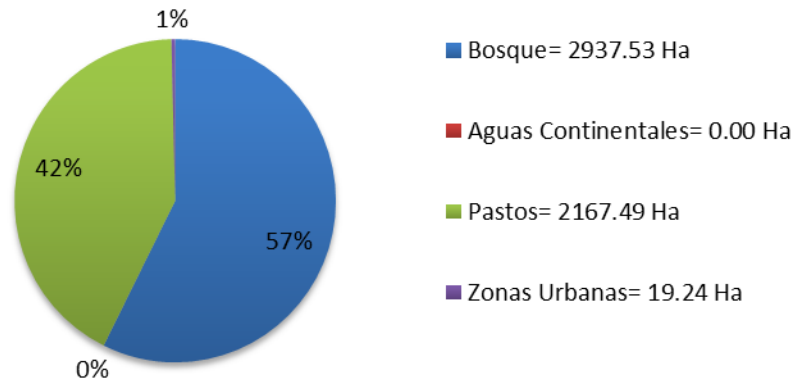


Figura No. 1. 17 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.17

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.18

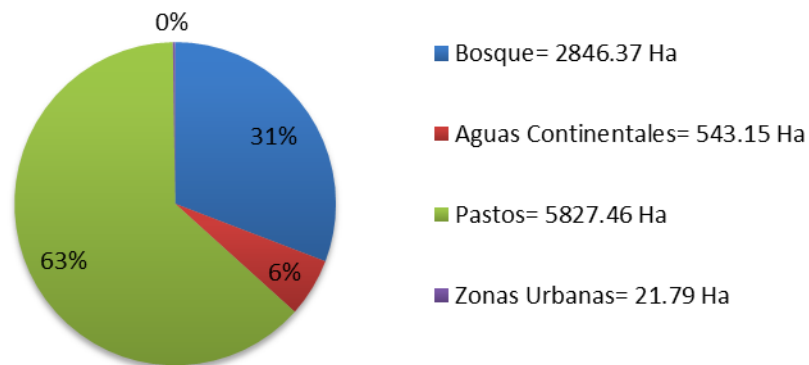


Figura No. 1. 18 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.18

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	183
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.19

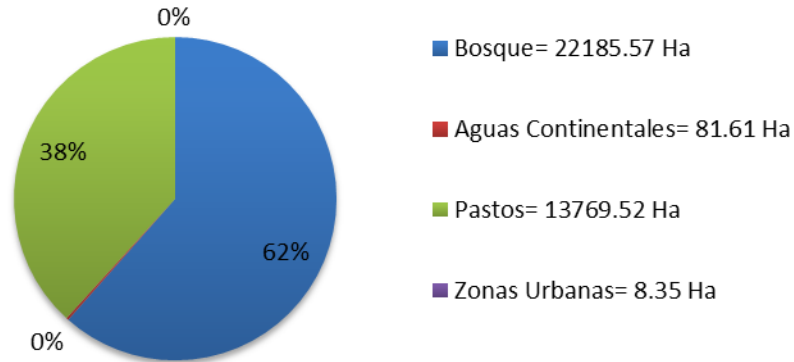


Figura No. 1. 19 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.19

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.20

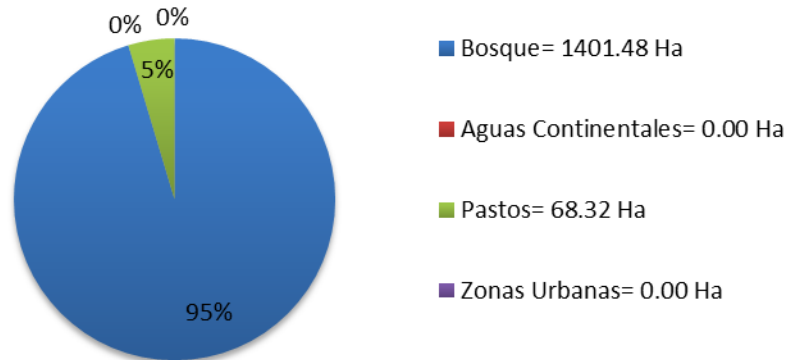


Figura No. 1. 20 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.20

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	184
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.21

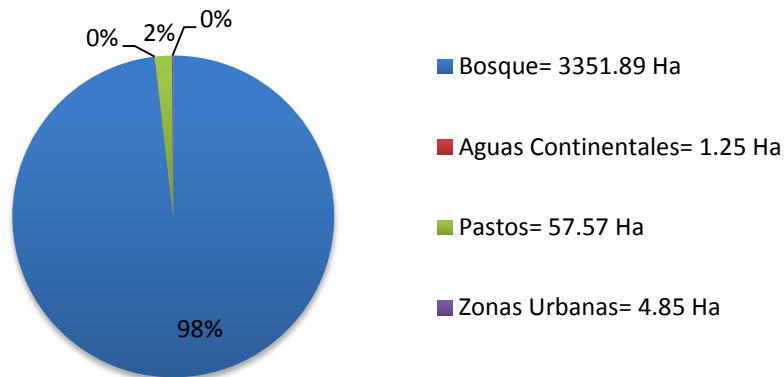


Figura No. 1. 21 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.21

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.22

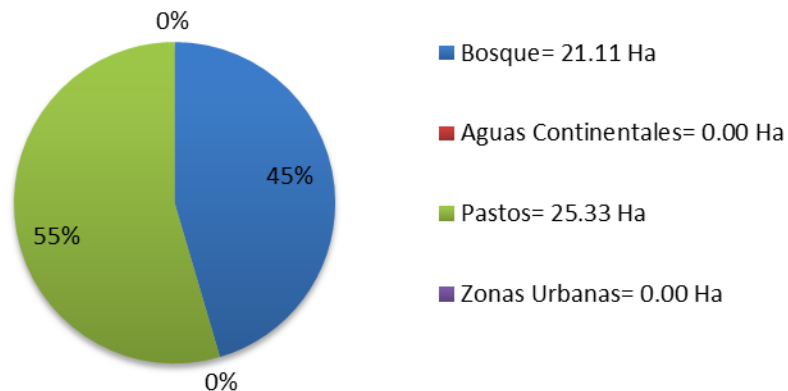


Figura No. 1. 22 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.22

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	185
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.23

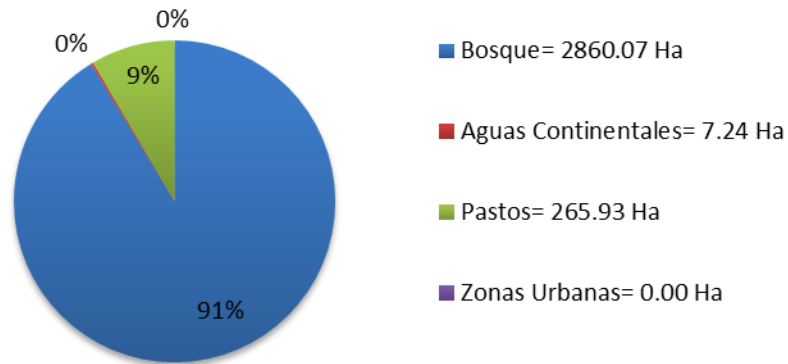


Figura No. 1. 23 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.23

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.24

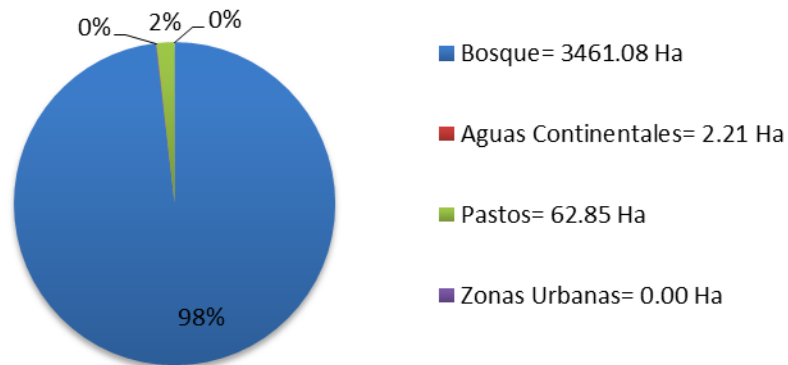


Figura No. 1. 24 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.24

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	186
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.25

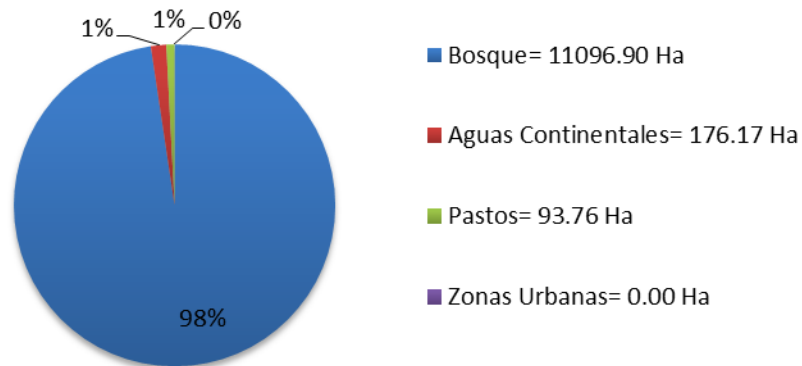


Figura No. 1. 25 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.25

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.26

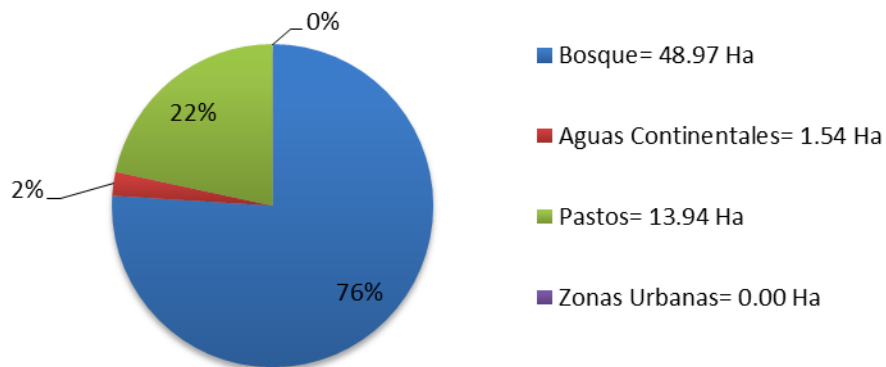


Figura No. 1. 26 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.26

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	187
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.27

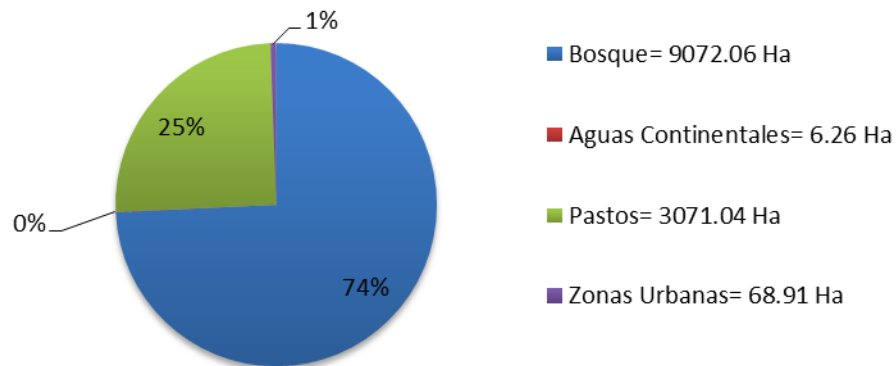


Figura No. 1. 27 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.27

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.28

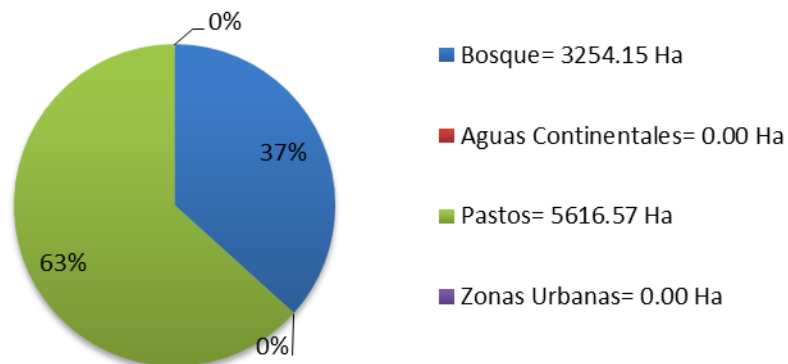


Figura No. 1. 28 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.28

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	188
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.29

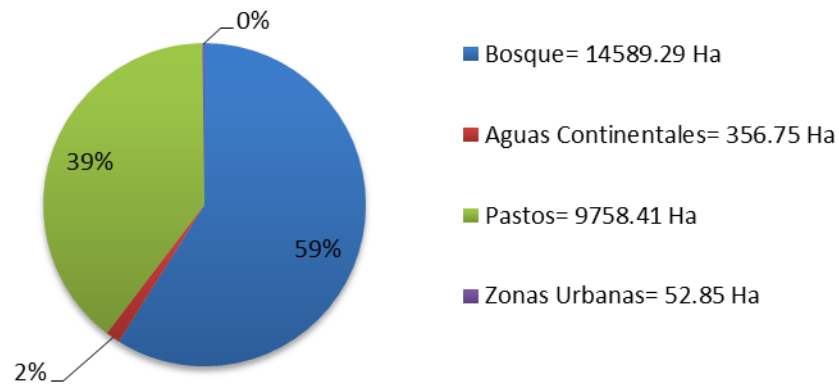


Figura No. 1. 29 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.29

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.30

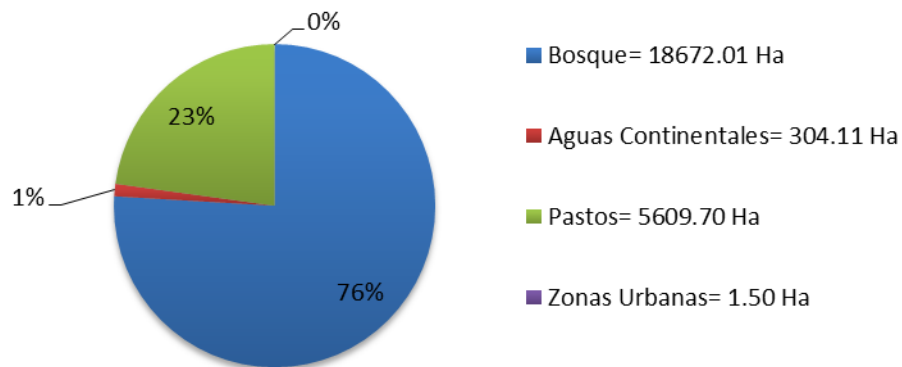


Figura No. 1. 30 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.30

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	189
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.31

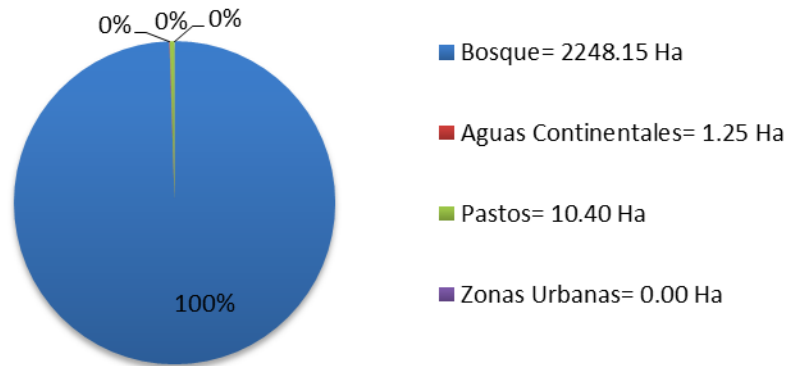


Figura No. 1. 31 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.31

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.32

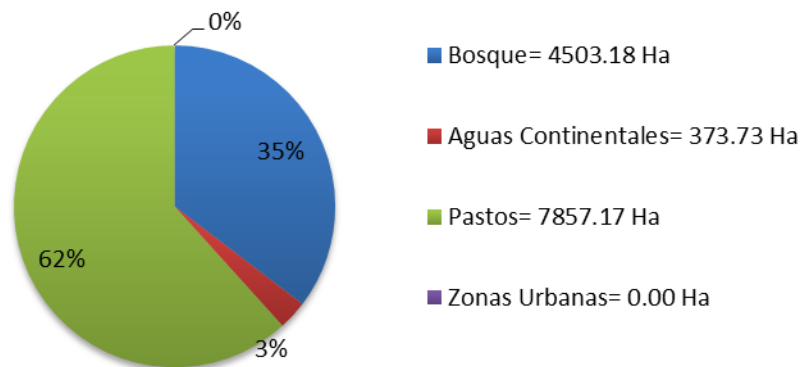


Figura No. 1. 32 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.32

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	190
Fecha: 30/03/2015	AP				



## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.33

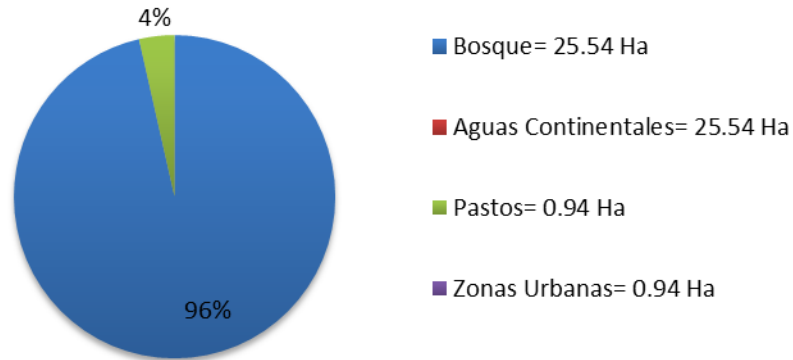


Figura No. 1. 33 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.33

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.34

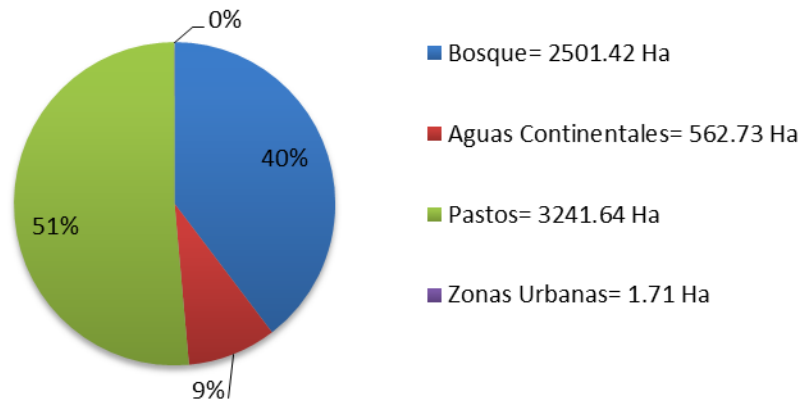


Figura No. 1. 34 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.34

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	191
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.35

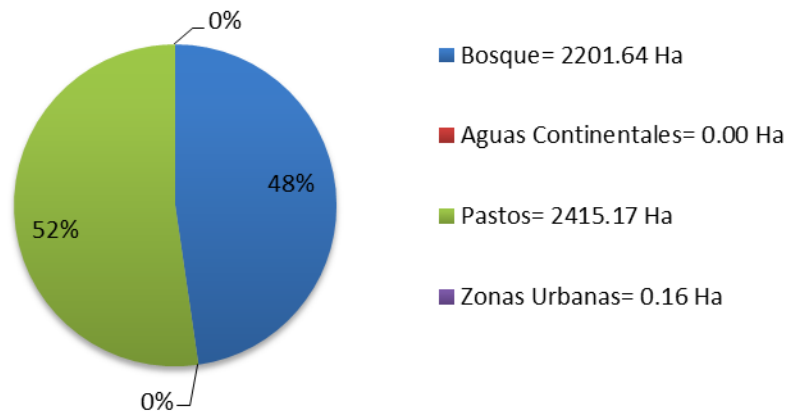


Figura No. 1. 35 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.35

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.36

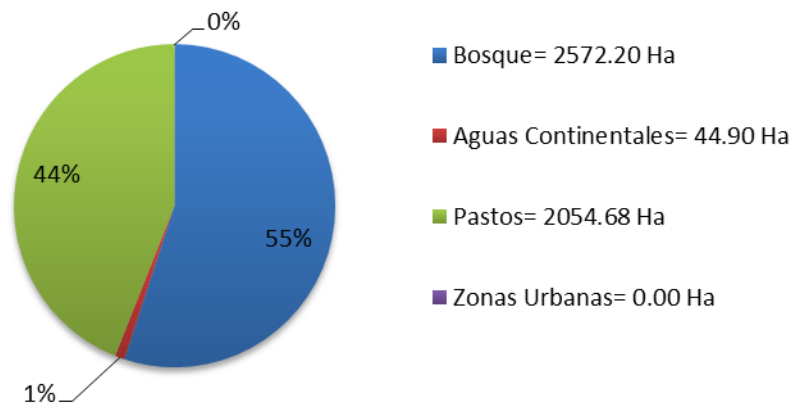


Figura No. 1. 36 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.36

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	192
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.37

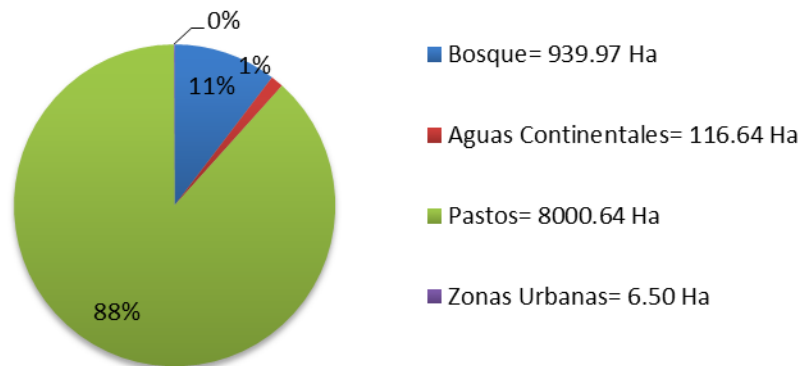


Figura No. 1. 37 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.37

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.38

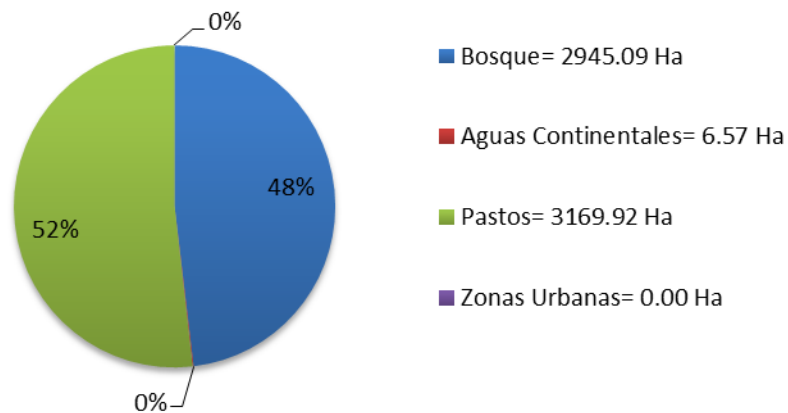


Figura No. 1. 38 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.38

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	193
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.39

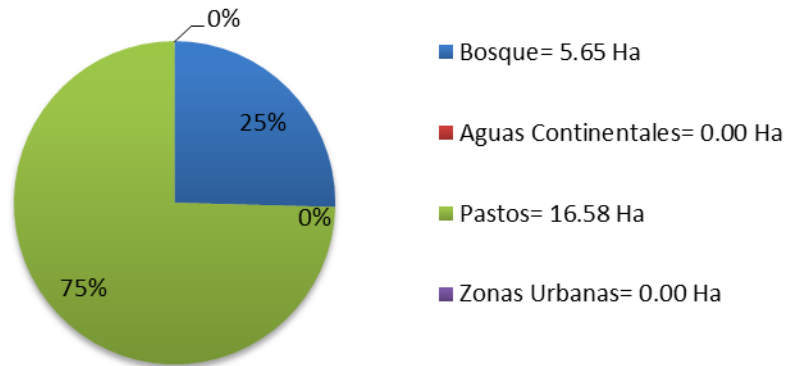


Figura No. 1. 39 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.39

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.40

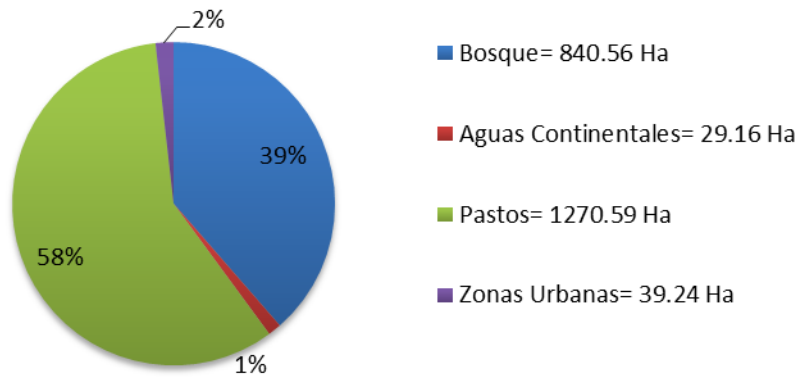


Figura No. 1. 40 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.40

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	194
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.41

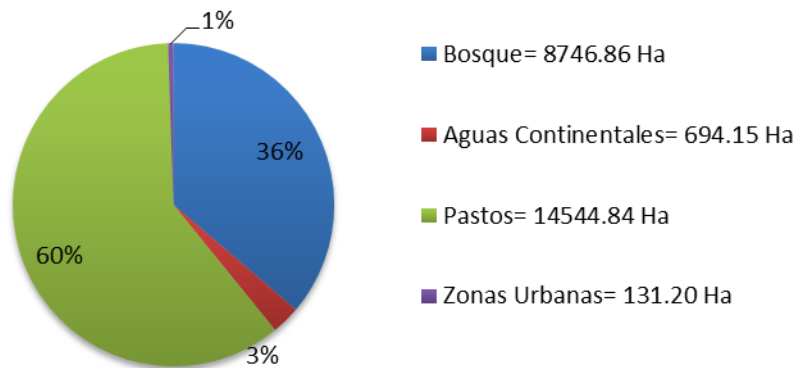


Figura No. 1. 41 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.41

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.42

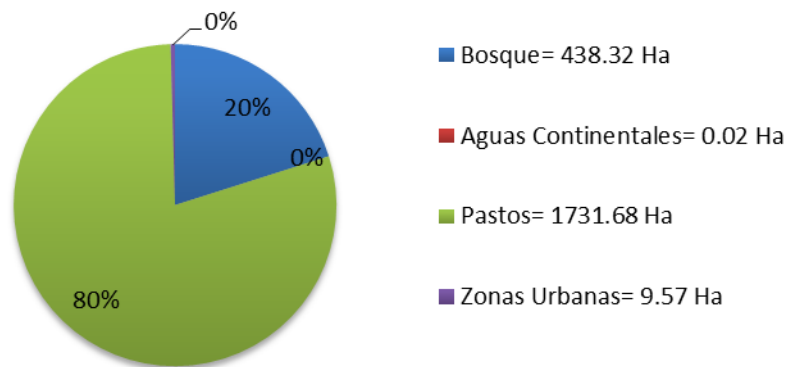


Figura No. 1. 42 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.42

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	195
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.43

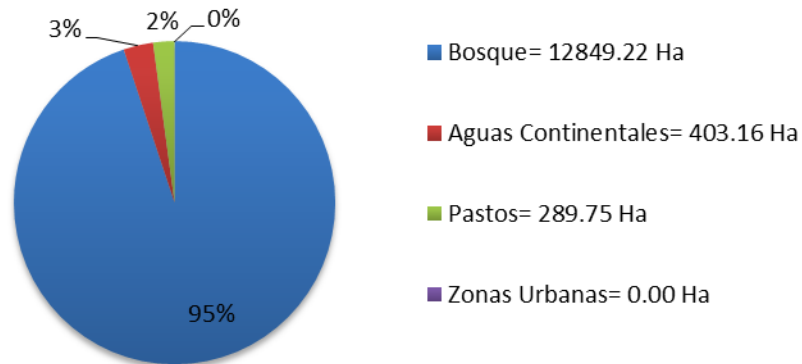


Figura No. 1. 43 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.43

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.44

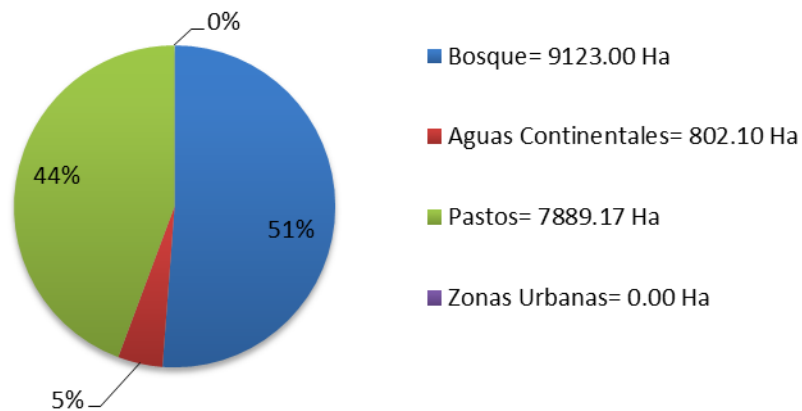


Figura No. 1. 44 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.44

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	196
Fecha: 30/03/2015	AP				

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.45

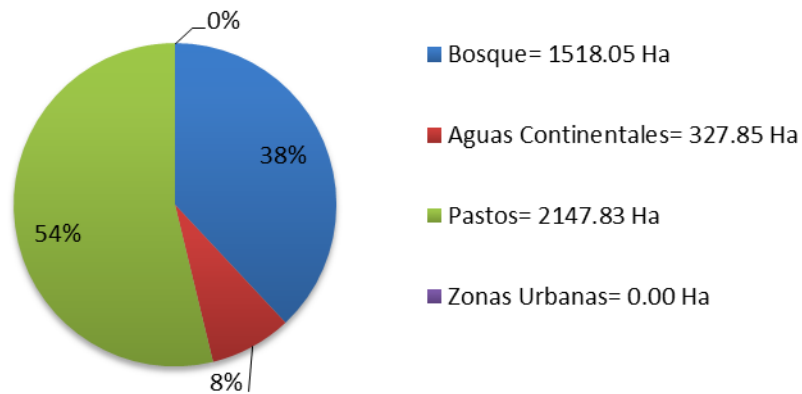


Figura No. 1. 45 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.45

## Uso y Coberturas del Suelo Hoya No.46

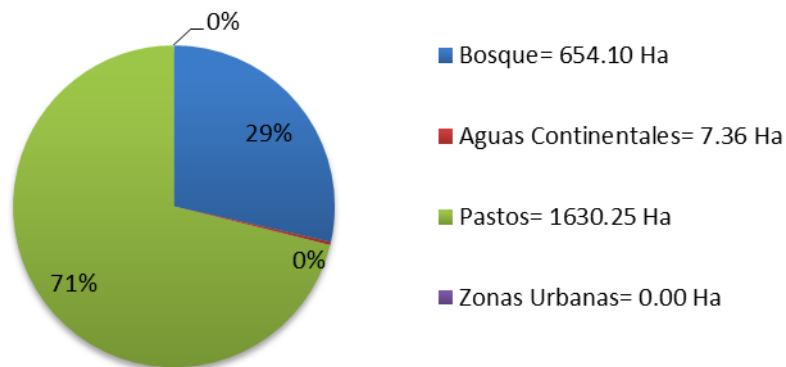


Figura No. 1. 46 Uso y Cobertura del Suelo Hoya No.46

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	197
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		





Tabla 12 Tiempos de concentración, Factor de Espacialidad y CN – Hoyas Hidrográficas Corpoguvavo

HOYA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	LONGITUD DEL CAUCE (km)	PENDIENTE DEL CAUCE S (m/m)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN SCS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN KIRPICH (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN TEMEZ (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN GIANDOTTI (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN VT CHOW (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN CUERPO DE INGENIEROS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN SELECCIONADO (minutos)	t <sub>lag</sub> (minutos)	CN	FACTOR DE LLUVIA ESPACIAL
1	RÍO AVES	92.30	18.11	0.01140	830.69	207.07	154.19	342.36	437.71	355.25	207.07	124.24	78	0.735
2	RÍO SALINERO	172.95	18.24	0.02890	524.78	145.55	130.22	261.19	326.54	299.35	145.55	87.33	78	0.690
3	RÍO RUCIO	122.01	16.80	0.02610	501.51	142.07	124.78	248.49	320.04	286.68	142.07	85.24	79	0.716
4	RÍO MUCHINDOTE	109.19	17.31	0.01280	733.33	191.23	145.82	341.41	409.70	335.72	191.23	114.74	79	0.724
5	RÍO CHIGUANOS	85.73	18.63	0.00621	1151.03	267.34	176.47	453.07	541.26	407.30	267.34	160.40	78	0.740
6	RÍO ZAGUE	54.40	17.34	0.03710	444.80	127.16	119.64	164.13	291.86	274.72	127.16	76.29	78	0.768
7	RÍO CHIPATA	31.60	12.04	0.00760	733.68	176.71	122.45	317.89	383.67	281.26	176.71	106.02	78	0.798
8	RÍO SUEVA	136.38	21.09	0.06050	419.68	122.46	126.41	164.49	282.87	290.47	122.46	73.48	77	0.708
9	RÍO CHORRERAS	97.13	20.14	0.02290	657.40	171.79	146.50	243.16	374.77	337.30	171.79	103.07	77	0.732
10	RÍO CHIRAS	46.42	10.39	0.00880	588.00	149.13	106.69	335.98	333.20	244.61	149.13	89.48	79	0.777
11	RÍO GARAGOGA (BATA)	41.82	15.16	0.00480	1110.32	251.91	158.69	427.34	515.16	365.75	251.91	151.14	78	0.783
12	RÍO NEGRO	86.21	19.73	0.02710	576.88	158.45	139.76	216.44	350.42	321.57	158.45	95.07	78	0.740
13	RÍO GUAVIO	24.15	7.29	0.00189	984.83	205.18	109.11	618.08	434.40	250.23	205.18	123.11	78	0.811
14	RÍO TROMPETA	86.16	18.19	0.01090	878.14	211.34	155.97	343.08	445.20	359.40	211.34	126.80	77	0.740
15	RÍO CHIVOR	92.98	17.30	0.00655	1024.88	247.44	165.30	454.55	507.55	381.20	247.44	148.46	79	0.735
16	RÍO GUAVIO	23.72	7.28	0.01350	357.19	96.18	75.42	229.99	231.42	172.10	96.18	57.71	79	0.812
17	QUEBRADA FRUJOL	51.29	11.19	0.00455	894.52	203.55	127.65	477.51	431.52	293.35	203.55	122.13	78	0.772
18	RÍO GUAVIO (MURCA)	92.43	16.16	0.02890	447.82	132.55	118.88	217.58	302.10	272.94	132.55	79.53	80	0.735
19	RÍO MIRAFLORES	363.37	33.11	0.00735	1676.15	390.13	263.19	605.32	741.03	610.72	390.13	234.08	78	0.627
20	RÍO BLANCO	30.52	11.70	0.00957	658.44	158.19	114.79	280.99	349.94	263.44	158.19	94.91	77	0.799
21	QUEBRADA JABONCILLO	43.83	9.75	0.00753	641.71	150.80	104.75	359.78	336.30	240.10	150.80	90.48	77	0.780
22	QUEBRADA BLANCA	46.44	9.05	0.00759	584.38	141.94	98.90	369.51	319.79	226.51	141.94	85.16	78	0.777
23	RÍO GAZAUNTA	31.33	8.84	0.00596	666.46	152.92	101.64	368.25	340.23	232.88	152.92	91.75	77	0.798

Hoja 1 de 2



<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	198
Fecha: 30/03/2015	AP				



 <b>Consorcio</b> <b>J &amp; G</b>	<b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b>  <b>CONTRATO No 200-12-3-391</b>	  
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Hoja 2 de 2														
HOYA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	LONGITUD DEL CAUCE (km)	PENDIENTE DEL CAUCE S (m/m)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN SCS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN KIRPICH (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN TEMEZ (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN GIANDOTTI (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN VT CHOW (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN CUERPO DE INGENIEROS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN SELECCIONADO (minutos)	t <sub>lag</sub> (minutos)	CN	FACTOR DE LLUVIA ESPACIAL
24	CAÑO SAN JESÚS	35.26	9.66	0.02260	367.64	98.06	84.64	194.11	235.17	193.46	98.06	58.84	77	0.792
25	RÍO GUATIQUIA	113.96	27.00	0.00826	1383.96	318.81	220.99	417.82	626.57	511.61	318.81	191.29	77	0.721
26	QUEBRADA LA VIRGINIA	62.92	11.35	0.00752	703.95	169.63	117.43	395.89	370.85	269.56	169.63	101.78	78	0.760
27	RÍO NEGRO	122.35	17.56	0.00943	918.21	217.55	156.12	411.48	456.05	359.75	217.55	130.53	77	0.716
28	QUEBRADA NEGRA	88.92	15.02	0.00647	949.49	222.99	149.01	458.51	465.51	343.15	222.99	133.79	78	0.738
29	RÍO GUASAMUMO	248.25	31.83	0.00941	1435.43	344.14	243.96	479.99	667.67	565.53	344.14	206.48	78	0.661
30	RÍO HUMEA	246.65	37.41	0.02010	1151.56	290.98	238.87	325.27	580.76	553.56	290.98	174.59	77	0.662
31	RÍO GUACAVIA	48.37	11.78	0.00940	667.93	160.11	115.76	324.20	353.47	265.69	160.11	96.06	77	0.775
32	RÍO BORRACHERO	127.63	18.43	0.00897	921.36	230.19	163.43	424.81	477.98	376.82	230.19	138.12	79	0.713
33	QUEBRADA BLANCA	26.49	4.91	0.02270	213.33	58.10	50.88	198.59	152.21	115.50	58.10	34.86	77	0.806
34	RÍO PIRI	63.08	20.02	0.01392	765.92	207.09	160.09	277.62	437.76	369.03	207.09	124.26	80	0.759
35	QUEBRADA EL CALAM	46.32	12.80	0.03068	383.54	108.26	98.70	175.68	255.32	226.06	108.26	64.95	78	0.777
36	RÍO GAZAJUJO	47.00	14.85	0.01430	632.68	162.84	127.32	255.76	358.48	292.58	162.84	97.71	78	0.776
37	RÍO JUGUA	151.24	37.19	0.03740	791.20	228.09	211.70	211.09	474.35	489.81	228.09	136.86	79	0.701
38	RÍO GAZADUE	61.22	22.12	0.01990	737.97	194.95	161.40	230.49	416.31	372.08	194.95	116.97	78	0.761
39	RÍO BOCACHICA	22.23	6.71	0.03936	196.01	59.84	58.05	133.47	155.98	132.02	59.84	35.90	79	0.815
40	RÍO AVES	231.49	24.94	0.07337	410.30	129.36	138.25	172.29	296.05	318.05	129.36	77.61	79	0.667
41	RÍO GUAVIO	2043.39	105.74	0.05094	1563.93	452.76	437.41	346.84	838.65	1021.89	452.76	271.65	79	0.426
42	RÍO NEGRO	566.15	47.78	0.00588	2439.19	564.11	361.44	746.82	1006.84	842.24	564.11	338.47	79	0.584
43	RÍO GUATIQUIA	318.47	32.32	0.04350	696.40	193.15	185.22	239.74	413.12	427.77	193.15	115.89	77	0.639
44	RÍO HUMEA	952.34	52.19	0.02840	1190.63	329.19	287.40	392.95	643.47	667.68	329.19	197.51	79	0.526
45	RÍO GUACAVIA	337.85	36.76	0.01302	1287.80	339.29	255.72	441.06	659.85	593.16	339.29	203.58	80	0.634
46	RÍO TEUSACA	22.95	6.0307	0.03068	203.80	60.65	56.14	155.52	157.75	127.61	60.65	36.39	79	0.813

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	199
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

#### 2.4.2.4 Factor de Reducción de la Lluvia Puntual por Área de Drenaje

En general, la precipitación para una duración determinada (o, en otras palabras, la intensidad promedio) decrece desde el centro de las tormentas, a medida que la distancia se incrementa a partir de este punto. La precipitación máxima es representativa del centro de las tormentas, por lo cual la precipitación promedio en la totalidad del área de drenaje deberá ser menor, dependiendo del tamaño y forma de la cuenca, de las tormentas históricas registradas, y de la localización del centro de precipitación máxima.

El cálculo de la reducción de la precipitación a medida que se incrementa el área de drenaje se hace por medio de curvas de profundidad – área - duración para duraciones determinadas de la precipitación. Para cada duración específica de la precipitación se analizan las tormentas que tengan cubrimiento grande sobre el área de drenaje en consideración, y que sean suficientemente intensas. Posteriormente, se dibujan las isolíneas de precipitación de cada tormenta, y por medio de éstas se calculan las curvas de profundidad de precipitación - área de drenaje para cada duración. La relación entre la profundidad de la precipitación, relacionada a diferentes áreas de drenaje, y la precipitación puntual, definida como el factor de reducción, se calcula posteriormente para modificar las curvas anteriores.



Finalmente, se calcula la envolvente de las curvas definidas en el paso anterior para cada duración, la cual define la curva representativa de la relación profundidad de precipitación - área de drenaje de la cuenca.

El coeficiente de reducción de la lluvia por el tamaño del área de drenaje se ha calculado, en primer término, de acuerdo con la ecuación de Fhrüling que expresa:

$$i_m = i_0 f(a)$$

O:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	200

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

$$i_m = i_0 (1 - 0.0054 A^{0.25})$$

En donde:

- $i_m$ : Intensidad promedio de lluvia en la hoya hidrográfica, mm/h.
- $i_0$ : Intensidad de lluvia puntual medida en la estación registradora, mm/h.
- $(1 - 0.0054 A^{0.25})$ : coeficiente de reducción de la lluvia,  $f(a)$ , por el tamaño del área de drenaje  $A$ , estando esta última variable expresada en  $m^2$ .

Con el fin de tener un valor más seguro y conservador en relación con este coeficiente, se ha definido su valor final igual al resultante del valor promedio entre el calculado por medio de la ecuación de Fhrüling y la unidad. En la Tabla 12 Tiempos de concentración, Factor de Espacialidad y CN – Hoyas Hidrográficas Corpoguvio se presenta el factor de reducción por lluvia espacial calculado de esta manera para las diferentes hoyas hidrográficas dentro de la jurisdicción de la corporación del Guavio.

#### 2.4.2.5 Hietogramas de los Aguaceros Puntuales

Con base en las curvas intensidad – duración - frecuencia presentadas en la Tabla 10 (Hojas No. 1 a 38 de 38), se calcularon las curvas de masas de los aguaceros puntuales para duraciones entre 0 y 180 min y periodos de retorno entre 2 y 100 años, las cuales se presentan en la Tabla 13 (Hojas No. 1 a 38 de 38).

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	201
Fecha: 30/03/2015	AP				

Tabla 13 Curvas de Masas de Aguaceros Puntuales por Estaciones

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS PALOMAS  
(valores en mm)

Hoja No. 1 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	27.5	32.5	36.8	41.7	49.1	55.7
20	34.8	41.1	46.5	52.7	62.2	70.4
30	40.0	47.2	53.4	60.5	71.4	80.9
40	44.1	52.0	58.9	66.7	78.7	89.2
50	47.6	56.1	63.6	72.0	84.9	96.2
60	50.6	59.7	67.6	76.6	90.3	102.3
70	53.3	62.9	71.3	80.7	95.2	107.9
80	55.8	65.8	74.6	84.5	99.6	112.9
90	58.1	68.5	77.6	87.9	103.7	117.5
100	60.2	71.0	80.4	91.1	107.5	121.8
110	62.2	73.3	83.1	94.1	111.0	125.8
120	64.1	75.5	85.6	97.0	114.3	129.5
130	65.8	77.6	87.9	99.6	117.5	133.1
140	67.5	79.6	90.2	102.2	120.5	136.5
150	69.1	81.5	92.3	104.6	123.4	139.8
160	70.6	83.3	94.4	106.9	126.1	142.9
170	72.1	85.0	96.3	109.2	128.7	145.8
180	73.5	86.7	98.2	111.3	131.2	148.7

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS MINAS  
(valores en mm)

Hoja No. 2 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	23.1	27.3	30.9	35.0	41.3	46.7
20	29.3	34.5	39.1	44.3	52.2	59.2
30	33.6	39.6	44.9	50.8	59.9	67.9
40	37.0	43.7	49.5	56.0	66.1	74.9
50	39.9	47.1	53.4	60.5	71.3	80.8
60	42.5	50.1	56.8	64.3	75.9	85.9
70	44.8	52.8	59.8	67.8	79.9	90.6
80	46.9	55.3	62.6	70.9	83.7	94.8
90	48.8	57.5	65.2	73.8	87.1	98.7
100	50.6	59.6	67.6	76.5	90.3	102.3
110	52.2	61.6	69.8	79.1	93.2	105.6
120	53.8	63.4	71.9	81.4	96.0	108.8
130	55.3	65.2	73.9	83.7	98.7	111.8
140	56.7	66.9	75.7	85.8	101.2	114.6
150	58.0	68.4	77.5	87.8	103.6	117.4
160	59.3	70.0	79.3	89.8	105.9	120.0
170	60.6	71.4	80.9	91.7	108.1	122.5
180	61.8	72.8	82.5	93.5	110.2	124.9



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LA GLORIA  
(valores en mm)

Hoja No. 3 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	25.6	30.2	34.2	38.8	45.7	51.8
20	32.4	38.2	43.3	49.1	57.9	65.6
30	37.2	43.9	49.7	56.3	66.4	75.3
40	41.0	48.4	54.8	62.1	73.3	83.0
50	44.3	52.2	59.2	67.0	79.0	89.5
60	47.1	55.6	62.9	71.3	84.1	95.3
70	49.6	58.5	66.3	75.1	88.6	100.4
80	51.9	61.3	69.4	78.6	92.7	105.0
90	54.1	63.8	72.2	81.8	96.5	109.3
100	56.0	66.1	74.9	84.8	100.0	113.3
110	57.9	68.3	77.3	87.6	103.3	117.1
120	59.6	70.3	79.7	90.2	106.4	120.6
130	61.3	72.3	81.9	92.7	109.4	123.9
140	62.8	74.1	83.9	95.1	112.2	127.1
150	64.3	75.9	85.9	97.4	114.8	130.1
160	65.7	77.5	87.8	99.5	117.4	133.0
170	67.1	79.2	89.7	101.6	119.8	135.7
180	68.4	80.7	91.4	103.6	122.2	138.4

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA JUNIN  
(valores en mm)

Hoja No. 4 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	11.6	13.7	15.5	17.5	20.7	23.4
20	14.7	17.3	19.6	22.2	26.2	29.6
30	16.8	19.8	22.5	25.5	30.0	34.0
40	18.5	21.9	24.8	28.1	33.1	37.5
50	20.0	23.6	26.7	30.3	35.7	40.5
60	21.3	25.1	28.4	32.2	38.0	43.0
70	22.4	26.5	30.0	34.0	40.0	45.4
80	23.5	27.7	31.4	35.5	41.9	47.5
90	24.4	28.8	32.6	37.0	43.6	49.4
100	25.3	29.9	33.8	38.3	45.2	51.2
110	26.2	30.9	35.0	39.6	46.7	52.9
120	26.9	31.8	36.0	40.8	48.1	54.5
130	27.7	32.7	37.0	41.9	49.4	56.0
140	28.4	33.5	37.9	43.0	50.7	57.4
150	29.1	34.3	38.8	44.0	51.9	58.8
160	29.7	35.0	39.7	45.0	53.0	60.1
170	30.3	35.8	40.5	45.9	54.1	61.3
180	30.9	36.5	41.3	46.8	55.2	62.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	203
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA HDA HATO GRANDE  
(valores en mm)

Hoja No. 5 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	14.7	17.3	19.6	22.2	26.2	29.7
20	18.6	21.9	24.8	28.1	33.1	37.5
30	21.3	25.1	28.5	32.3	38.0	43.1
40	23.5	27.7	31.4	35.6	41.9	47.5
50	25.4	29.9	33.9	38.4	45.3	51.3
60	27.0	31.8	36.0	40.8	48.1	54.5
70	28.4	33.5	38.0	43.0	50.7	57.5
80	29.7	35.1	39.7	45.0	53.1	60.2
90	31.0	36.5	41.4	46.9	55.3	62.6
100	32.1	37.8	42.9	48.6	57.3	64.9
110	33.1	39.1	44.3	50.2	59.2	67.0
120	34.1	40.3	45.6	51.7	60.9	69.0
130	35.1	41.4	46.9	53.1	62.6	70.9
140	36.0	42.4	48.1	54.5	64.2	72.8
150	36.8	43.4	49.2	55.8	65.7	74.5
160	37.7	44.4	50.3	57.0	67.2	76.1
170	38.4	45.3	51.4	58.2	68.6	77.7
180	39.2	46.2	52.4	59.3	70.0	79.2

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GAMA  
(valores en mm)

Hoja No. 6 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	15.0	17.7	20.0	22.7	26.8	30.3
20	19.0	22.4	25.4	28.7	33.9	38.4
30	21.8	25.7	29.1	33.0	38.9	44.1
40	24.0	28.3	32.1	36.4	42.9	48.6
50	25.9	30.6	34.6	39.2	46.3	52.4
60	27.6	32.5	36.8	41.7	49.2	55.8
70	29.1	34.3	38.8	44.0	51.9	58.8
80	30.4	35.9	40.6	46.0	54.3	61.5
90	31.7	37.3	42.3	47.9	56.5	64.0
100	32.8	38.7	43.8	49.7	58.6	66.3
110	33.9	40.0	45.3	51.3	60.5	68.5
120	34.9	41.2	46.6	52.8	62.3	70.6
130	35.9	42.3	47.9	54.3	64.0	72.5
140	36.8	43.4	49.1	55.7	65.7	74.4
150	37.7	44.4	50.3	57.0	67.2	76.1
160	38.5	45.4	51.4	58.3	68.7	77.8
170	39.3	46.3	52.5	59.5	70.1	79.5
180	40.1	47.2	53.5	60.6	71.5	81.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	204
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GACHALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 7 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	19.3	22.8	25.8	29.3	34.5	39.1
20	24.5	28.9	32.7	37.0	43.7	49.5
30	28.1	33.1	37.5	42.5	50.1	56.8
40	31.0	36.5	41.4	46.9	55.3	62.6
50	33.4	39.4	44.6	50.6	59.7	67.6
60	35.6	41.9	47.5	53.8	63.5	71.9
70	37.5	44.2	50.1	56.7	66.9	75.8
80	39.2	46.2	52.4	59.3	70.0	79.3
90	40.8	48.1	54.5	61.8	72.8	82.5
100	42.3	49.9	56.5	64.0	75.5	85.5
110	43.7	51.5	58.4	66.1	78.0	88.4
120	45.0	53.1	60.1	68.1	80.3	91.0
130	46.2	54.5	61.8	70.0	82.6	93.5
140	47.4	55.9	63.4	71.8	84.7	95.9
150	48.6	57.3	64.9	73.5	86.7	98.2
160	49.6	58.5	66.3	75.1	88.6	100.4
170	50.7	59.7	67.7	76.7	90.4	102.5
180	51.7	60.9	69.0	78.2	92.2	104.5

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA FÓMEQUE  
(valores en mm)

Hoja No. 8 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	50.3	59.3	67.1	76.1	89.7	101.6
20	63.6	75.0	85.0	96.3	113.5	128.6
30	73.0	86.1	97.5	110.5	130.3	147.6
40	80.5	95.0	107.6	121.9	143.7	162.8
50	86.9	102.4	116.0	131.5	155.0	175.6
60	92.4	109.0	123.5	139.9	165.0	186.9
70	97.4	114.9	130.1	147.4	173.8	196.9
80	101.9	120.2	136.2	154.2	181.9	206.1
90	106.1	125.1	141.7	160.6	189.3	214.5
100	109.9	129.7	146.9	166.4	196.2	222.3
110	113.6	133.9	151.7	171.9	202.7	229.6
120	117.0	138.0	156.3	177.0	208.8	236.5
130	120.2	141.8	160.6	181.9	214.6	243.1
140	123.3	145.4	164.7	186.6	220.0	249.3
150	126.2	148.8	168.6	191.0	225.3	255.2
160	129.0	152.1	172.3	195.2	230.3	260.8
170	131.7	155.3	175.9	199.3	235.0	266.3
180	134.3	158.3	179.4	203.2	239.7	271.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	205
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA ESC LOS MOLINOS  
(valores en mm)

Hoja No. 9 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	18.8	22.2	25.2	28.5	33.6	38.1
20	23.9	28.1	31.9	36.1	42.6	48.2
30	27.4	32.3	36.6	41.4	48.9	55.4
40	30.2	35.6	40.3	45.7	53.9	61.1
50	32.6	38.4	43.5	49.3	58.1	65.9
60	34.7	40.9	46.3	52.5	61.9	70.1
70	36.5	43.1	48.8	55.3	65.2	73.8
80	38.2	45.1	51.1	57.8	68.2	77.3
90	39.8	46.9	53.1	60.2	71.0	80.4
100	41.2	48.6	55.1	62.4	73.6	83.4
110	42.6	50.2	56.9	64.5	76.0	86.1
120	43.9	51.7	58.6	66.4	78.3	88.7
130	45.1	53.2	60.2	68.2	80.5	91.1
140	46.2	54.5	61.8	70.0	82.5	93.5
150	47.3	55.8	63.2	71.6	84.5	95.7
160	48.4	57.0	64.6	73.2	86.3	97.8
170	49.4	58.2	66.0	74.7	88.1	99.8
180	50.3	59.4	67.3	76.2	89.9	101.8

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL RETIRO  
(valores en mm)

Hoja No. 10 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	38.0	44.8	50.7	57.5	67.8	76.8
20	48.1	56.7	64.2	72.8	85.8	97.2
30	55.2	65.1	73.7	83.5	98.5	111.6
40	60.9	71.8	81.3	92.1	108.6	123.1
50	65.7	77.4	87.7	99.4	117.2	132.8
60	69.9	82.4	93.3	105.7	124.7	141.2
70	73.6	86.8	98.3	111.4	131.4	148.8
80	77.0	90.8	102.9	116.6	137.5	155.8
90	80.2	94.6	107.1	121.3	143.1	162.1
100	83.1	98.0	111.0	125.8	148.3	168.0
110	85.8	101.2	114.7	129.9	153.2	173.6
120	88.4	104.3	118.1	133.8	157.8	178.8
130	90.9	107.1	121.4	137.5	162.2	183.7
140	93.2	109.9	124.5	141.0	166.3	188.4
150	95.4	112.5	127.4	144.4	170.3	192.9
160	97.5	115.0	130.3	147.6	174.0	197.2
170	99.5	117.4	133.0	150.6	177.7	201.3
180	101.5	119.7	135.6	153.6	181.1	205.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	206
Fecha: 30/03/2015	AP				





ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL AMOLADERO  
(valores en mm)

Hoja No. 11 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	13.2	15.6	17.7	20.0	23.6	26.8
20	16.8	19.8	22.4	25.4	29.9	33.9
30	19.2	22.7	25.7	29.1	34.3	38.9
40	21.2	25.0	28.3	32.1	37.9	42.9
50	22.9	27.0	30.6	34.6	40.8	46.3
60	24.3	28.7	32.5	36.9	43.5	49.2
70	25.7	30.3	34.3	38.8	45.8	51.9
80	26.8	31.7	35.9	40.6	47.9	54.3
90	27.9	33.0	37.3	42.3	49.9	56.5
100	29.0	34.2	38.7	43.8	51.7	58.6
110	29.9	35.3	40.0	45.3	53.4	60.5
120	30.8	36.3	41.2	46.6	55.0	62.3
130	31.7	37.3	42.3	47.9	56.5	64.0
140	32.5	38.3	43.4	49.2	58.0	65.7
150	33.2	39.2	44.4	50.3	59.3	67.2
160	34.0	40.1	45.4	51.4	60.7	68.7
170	34.7	40.9	46.3	52.5	61.9	70.2
180	35.4	41.7	47.3	53.5	63.1	71.5

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CLAVARAL  
(valores en mm)

Hoja No. 12 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	15.7	18.5	21.0	23.8	28.1	31.8
20	19.9	23.5	26.6	30.1	35.5	40.2
30	22.8	26.9	30.5	34.6	40.8	46.2
40	25.2	29.7	33.7	38.1	45.0	50.9
50	27.2	32.0	36.3	41.1	48.5	55.0
60	28.9	34.1	38.6	43.8	51.6	58.5
70	30.5	35.9	40.7	46.1	54.4	61.6
80	31.9	37.6	42.6	48.3	56.9	64.5
90	33.2	39.1	44.3	50.2	59.2	67.1
100	34.4	40.6	46.0	52.1	61.4	69.6
110	35.5	41.9	47.5	53.8	63.4	71.8
120	36.6	43.2	48.9	55.4	65.3	74.0
130	37.6	44.4	50.2	56.9	67.1	76.0
140	38.6	45.5	51.5	58.4	68.8	78.0
150	39.5	46.6	52.7	59.8	70.5	79.8
160	40.4	47.6	53.9	61.1	72.0	81.6
170	41.2	48.6	55.0	62.4	73.5	83.3
180	42.0	49.5	56.1	63.6	75.0	84.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	207
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CHOACHÍ  
(valores en mm)

Hoja No. 13 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	11.7	13.8	15.7	17.8	20.9	23.7
20	14.8	17.5	19.8	22.5	26.5	30.0
30	17.0	20.1	22.8	25.8	30.4	34.5
40	18.8	22.2	25.1	28.4	33.5	38.0
50	20.3	23.9	27.1	30.7	36.2	41.0
60	21.6	25.4	28.8	32.6	38.5	43.6
70	22.7	26.8	30.4	34.4	40.6	46.0
80	23.8	28.0	31.8	36.0	42.5	48.1
90	24.8	29.2	33.1	37.5	44.2	50.1
100	25.7	30.3	34.3	38.8	45.8	51.9
110	26.5	31.3	35.4	40.1	47.3	53.6
120	27.3	32.2	36.5	41.3	48.7	55.2
130	28.1	33.1	37.5	42.5	50.1	56.7
140	28.8	33.9	38.4	43.5	51.4	58.2
150	29.5	34.7	39.3	44.6	52.6	59.6
160	30.1	35.5	40.2	45.6	53.7	60.9
170	30.7	36.2	41.1	46.5	54.9	62.1
180	31.3	37.0	41.9	47.4	55.9	63.4

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LAS CASAS  
(valores en mm)

Hoja No. 14 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	11.2	13.2	15.0	17.0	20.0	22.7
20	14.2	16.8	19.0	21.5	25.4	28.7
30	16.3	19.2	21.8	24.7	29.1	33.0
40	18.0	21.2	24.0	27.2	32.1	36.4
50	19.4	22.9	25.9	29.4	34.6	39.2
60	20.6	24.4	27.6	31.3	36.9	41.8
70	21.8	25.7	29.1	32.9	38.8	44.0
80	22.8	26.9	30.4	34.5	40.6	46.0
90	23.7	28.0	31.7	35.9	42.3	47.9
100	24.6	29.0	32.8	37.2	43.8	49.7
110	25.4	29.9	33.9	38.4	45.3	51.3
120	26.1	30.8	34.9	39.6	46.7	52.9
130	26.9	31.7	35.9	40.7	47.9	54.3
140	27.5	32.5	36.8	41.7	49.2	55.7
150	28.2	33.3	37.7	42.7	50.3	57.0
160	28.8	34.0	38.5	43.6	51.4	58.3
170	29.4	34.7	39.3	44.5	52.5	59.5
180	30.0	35.4	40.1	45.4	53.5	60.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	208
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LA ESPERANZA  
(valores en mm)

Hoja No. 15 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	12.8	15.1	17.1	19.4	22.8	25.9
20	16.2	19.1	21.6	24.5	28.9	32.8
30	18.6	21.9	24.8	28.1	33.2	37.6
40	20.5	24.2	27.4	31.0	36.6	41.5
50	22.1	26.1	29.6	33.5	39.5	44.7
60	23.5	27.8	31.4	35.6	42.0	47.6
70	24.8	29.3	33.1	37.5	44.3	50.2
80	26.0	30.6	34.7	39.3	46.3	52.5
90	27.0	31.9	36.1	40.9	48.2	54.6
100	28.0	33.0	37.4	42.4	50.0	56.6
110	28.9	34.1	38.6	43.8	51.6	58.5
120	29.8	35.1	39.8	45.1	53.2	60.2
130	30.6	36.1	40.9	46.3	54.6	61.9
140	31.4	37.0	41.9	47.5	56.0	63.5
150	32.1	37.9	42.9	48.6	57.4	65.0
160	32.9	38.7	43.9	49.7	58.6	66.4
170	33.5	39.6	44.8	50.8	59.9	67.8
180	34.2	40.3	45.7	51.8	61.0	69.2

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA ESC TENA  
(valores en mm)

Hoja No. 16 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	18.9	22.3	25.3	28.6	33.7	38.2
20	23.9	28.2	32.0	36.2	42.7	48.4
30	27.5	32.4	36.7	41.6	49.0	55.5
40	30.3	35.7	40.5	45.8	54.1	61.2
50	32.7	38.5	43.7	49.5	58.3	66.1
60	34.8	41.0	46.4	52.6	62.1	70.3
70	36.6	43.2	48.9	55.5	65.4	74.1
80	38.3	45.2	51.2	58.0	68.4	77.5
90	39.9	47.1	53.3	60.4	71.2	80.7
100	41.4	48.8	55.3	62.6	73.8	83.6
110	42.7	50.4	57.1	64.7	76.3	86.4
120	44.0	51.9	58.8	66.6	78.5	89.0
130	45.2	53.3	60.4	68.4	80.7	91.4
140	46.4	54.7	62.0	70.2	82.8	93.8
150	47.5	56.0	63.4	71.9	84.7	96.0
160	48.5	57.2	64.8	73.4	86.6	98.1
170	49.5	58.4	66.2	75.0	88.4	100.2
180	50.5	59.6	67.5	76.4	90.2	102.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	209
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA CHIVOR  
(valores en mm)

Hoja No. 17 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	18.8	22.2	25.2	28.5	33.6	38.1
20	23.9	28.1	31.9	36.1	42.6	48.2
30	27.4	32.3	36.6	41.4	48.9	55.4
40	30.2	35.6	40.3	45.7	53.9	61.1
50	32.6	38.4	43.5	49.3	58.1	65.9
60	34.7	40.9	46.3	52.5	61.9	70.1
70	36.5	43.1	48.8	55.3	65.2	73.8
80	38.2	45.1	51.1	57.8	68.2	77.3
90	39.8	46.9	53.1	60.2	71.0	80.4
100	41.2	48.6	55.1	62.4	73.6	83.4
110	42.6	50.2	56.9	64.5	76.0	86.1
120	43.9	51.7	58.6	66.4	78.3	88.7
130	45.1	53.2	60.2	68.2	80.5	91.1
140	46.2	54.5	61.8	70.0	82.5	93.5
150	47.3	55.8	63.2	71.6	84.5	95.7
160	48.4	57.0	64.6	73.2	86.3	97.8
170	49.4	58.2	66.0	74.7	88.1	99.8
180	50.3	59.4	67.3	76.2	89.9	101.8

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA EL JAPÓN  
(valores en mm)

Hoja No. 18 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	38.0	44.8	50.7	57.5	67.8	76.8
20	48.1	56.7	64.2	72.8	85.8	97.2
30	55.2	65.1	73.7	83.5	98.5	111.6
40	60.9	71.8	81.3	92.1	108.6	123.1
50	65.7	77.4	87.7	99.4	117.2	132.8
60	69.9	82.4	93.3	105.7	124.7	141.2
70	73.6	86.8	98.3	111.4	131.4	148.8
80	77.0	90.8	102.9	116.6	137.5	155.8
90	80.2	94.6	107.1	121.3	143.1	162.1
100	83.1	98.0	111.0	125.8	148.3	168.0
110	85.8	101.2	114.7	129.9	153.2	173.6
120	88.4	104.3	118.1	133.8	157.8	178.8
130	90.9	107.1	121.4	137.5	162.2	183.7
140	93.2	109.9	124.5	141.0	166.3	188.4
150	95.4	112.5	127.4	144.4	170.3	192.9
160	97.5	115.0	130.3	147.6	174.0	197.2
170	99.5	117.4	133.0	150.6	177.7	201.3
180	101.5	119.7	135.6	153.6	181.1	205.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	210
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA COL MIGUEL A. CARO  
(valores en mm)

Hoja No. 19 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	15.8	18.7	21.1	23.9	28.2	32.0
20	20.0	23.6	26.8	30.3	35.7	40.5
30	23.0	27.1	30.7	34.8	41.0	46.5
40	25.3	29.9	33.9	38.4	45.2	51.3
50	27.3	32.2	36.5	41.4	48.8	55.3
60	29.1	34.3	38.9	44.0	51.9	58.8
70	30.7	36.2	41.0	46.4	54.7	62.0
80	32.1	37.8	42.9	48.6	57.3	64.9
90	33.4	39.4	44.6	50.5	59.6	67.5
100	34.6	40.8	46.2	52.4	61.8	70.0
110	35.7	42.2	47.8	54.1	63.8	72.3
120	36.8	43.4	49.2	55.7	65.7	74.5
130	37.8	44.6	50.6	57.3	67.5	76.5
140	38.8	45.8	51.8	58.7	69.3	78.5
150	39.7	46.8	53.1	60.1	70.9	80.3
160	40.6	47.9	54.2	61.5	72.5	82.1
170	41.5	48.9	55.4	62.7	74.0	83.8
180	42.3	49.8	56.5	64.0	75.4	85.5

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA VEGA LA SAN JUAN  
(valores en mm)

Hoja No. 20 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	23.5	27.7	31.3	35.5	41.9	47.4
20	29.7	35.0	39.7	44.9	53.0	60.0
30	34.1	40.2	45.5	51.6	60.8	68.9
40	37.6	44.3	50.2	56.9	67.1	76.0
50	40.5	47.8	54.2	61.4	72.4	82.0
60	43.1	50.9	57.6	65.3	77.0	87.2
70	45.5	53.6	60.7	68.8	81.1	91.9
80	47.6	56.1	63.5	72.0	84.9	96.2
90	49.5	58.4	66.1	74.9	88.4	100.1
100	51.3	60.5	68.6	77.7	91.6	103.8
110	53.0	62.5	70.8	80.2	94.6	107.2
120	54.6	64.4	72.9	82.6	97.4	110.4
130	56.1	66.2	75.0	84.9	100.1	113.4
140	57.5	67.8	76.9	87.1	102.7	116.3
150	58.9	69.5	78.7	89.1	105.1	119.1
160	60.2	71.0	80.4	91.1	107.5	121.7
170	61.5	72.5	82.1	93.0	109.7	124.3
180	62.7	73.9	83.7	94.8	111.9	126.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	211
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA UBALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 21 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	18.3	21.6	24.5	27.7	32.7	37.0
20	23.2	27.3	31.0	35.1	41.4	46.9
30	26.6	31.4	35.5	40.3	47.5	53.8
40	29.3	34.6	39.2	44.4	52.3	59.3
50	31.6	37.3	42.3	47.9	56.5	64.0
60	33.7	39.7	45.0	50.9	60.1	68.1
70	35.5	41.8	47.4	53.7	63.3	71.7
80	37.1	43.8	49.6	56.2	66.3	75.1
90	38.6	45.6	51.6	58.5	69.0	78.1
100	40.0	47.2	53.5	60.6	71.5	81.0
110	41.4	48.8	55.3	62.6	73.8	83.6
120	42.6	50.2	56.9	64.5	76.1	86.2
130	43.8	51.6	58.5	66.3	78.2	88.5
140	44.9	53.0	60.0	68.0	80.1	90.8
150	46.0	54.2	61.4	69.6	82.0	93.0
160	47.0	55.4	62.8	71.1	83.9	95.0
170	48.0	56.6	64.1	72.6	85.6	97.0
180	48.9	57.7	65.3	74.0	87.3	98.9

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TRES ESQUINAS  
(valores en mm)

Hoja No. 22 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	19.1	22.5	25.5	28.9	34.1	38.6
20	24.2	28.5	32.3	36.6	43.2	48.9
30	27.8	32.7	37.1	42.0	49.6	56.1
40	30.6	36.1	40.9	46.3	54.7	61.9
50	33.0	39.0	44.1	50.0	59.0	66.8
60	35.1	41.4	47.0	53.2	62.7	71.1
70	37.0	43.7	49.5	56.1	66.1	74.9
80	38.8	45.7	51.8	58.7	69.2	78.4
90	40.3	47.6	53.9	61.1	72.0	81.6
100	41.8	49.3	55.9	63.3	74.6	84.5
110	43.2	50.9	57.7	65.4	77.1	87.3
120	44.5	52.5	59.4	67.3	79.4	90.0
130	45.7	53.9	61.1	69.2	81.6	92.4
140	46.9	55.3	62.6	71.0	83.7	94.8
150	48.0	56.6	64.1	72.6	85.7	97.0
160	49.1	57.9	65.5	74.3	87.6	99.2
170	50.1	59.1	66.9	75.8	89.4	101.3
180	51.1	60.2	68.2	77.3	91.1	103.3

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	212
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TEMBLADARES  
(valores en mm)

Hoja No. 23 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	20.2	23.8	27.0	30.6	36.1	40.9
20	25.6	30.2	34.2	38.7	45.7	51.7
30	29.4	34.6	39.2	44.4	52.4	59.4
40	32.4	38.2	43.3	49.0	57.8	65.5
50	34.9	41.2	46.7	52.9	62.4	70.6
60	37.2	43.8	49.7	56.3	66.3	75.2
70	39.2	46.2	52.3	59.3	69.9	79.2
80	41.0	48.3	54.8	62.0	73.2	82.9
90	42.7	50.3	57.0	64.6	76.1	86.3
100	44.2	52.1	59.1	66.9	78.9	89.4
110	45.7	53.9	61.0	69.1	81.5	92.4
120	47.0	55.5	62.9	71.2	84.0	95.1
130	48.3	57.0	64.6	73.2	86.3	97.8
140	49.6	58.5	66.2	75.0	88.5	100.3
150	50.8	59.9	67.8	76.8	90.6	102.6
160	51.9	61.2	69.3	78.5	92.6	104.9
170	53.0	62.5	70.8	80.2	94.5	107.1
180	54.0	63.7	72.1	81.7	96.4	109.2

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TASAJERAS  
(valores en mm)

Hoja No. 24 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	14.6	17.3	19.5	22.1	26.1	29.6
20	18.5	21.8	24.7	28.0	33.0	37.4
30	21.3	25.1	28.4	32.2	37.9	43.0
40	23.4	27.6	31.3	35.5	41.8	47.4
50	25.3	29.8	33.8	38.3	45.1	51.1
60	26.9	31.7	35.9	40.7	48.0	54.4
70	28.3	33.4	37.9	42.9	50.6	57.3
80	29.7	35.0	39.6	44.9	52.9	60.0
90	30.9	36.4	41.2	46.7	55.1	62.4
100	32.0	37.7	42.8	48.4	57.1	64.7
110	33.1	39.0	44.2	50.0	59.0	66.8
120	34.0	40.2	45.5	51.5	60.8	68.8
130	35.0	41.3	46.7	53.0	62.5	70.7
140	35.9	42.3	47.9	54.3	64.0	72.6
150	36.7	43.3	49.1	55.6	65.6	74.3
160	37.5	44.3	50.2	56.8	67.0	75.9
170	38.3	45.2	51.2	58.0	68.4	77.5
180	39.1	46.1	52.2	59.2	69.8	79.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	213
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SUEVA  
(valores en mm)

Hoja No. 25 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	12.3	14.5	16.4	18.6	21.9	24.9
20	15.6	18.3	20.8	23.6	27.8	31.5
30	17.9	21.1	23.9	27.0	31.9	36.1
40	19.7	23.2	26.3	29.8	35.2	39.8
50	21.2	25.1	28.4	32.2	37.9	43.0
60	22.6	26.7	30.2	34.2	40.4	45.7
70	23.8	28.1	31.8	36.1	42.5	48.2
80	24.9	29.4	33.3	37.7	44.5	50.4
90	25.9	30.6	34.7	39.3	46.3	52.5
100	26.9	31.7	35.9	40.7	48.0	54.4
110	27.8	32.8	37.1	42.0	49.6	56.2
120	28.6	33.7	38.2	43.3	51.1	57.9
130	29.4	34.7	39.3	44.5	52.5	59.5
140	30.2	35.6	40.3	45.6	53.8	61.0
150	30.9	36.4	41.2	46.7	55.1	62.4
160	31.6	37.2	42.2	47.8	56.3	63.8
170	32.2	38.0	43.0	48.8	57.5	65.1
180	32.8	38.7	43.9	49.7	58.6	66.4

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA ROSA DE UBALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 26 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	27.5	32.4	36.7	41.6	49.1	55.6
20	34.8	41.0	46.5	52.7	62.1	70.4
30	39.9	47.1	53.4	60.4	71.3	80.8
40	44.0	51.9	58.8	66.7	78.6	89.1
50	47.5	56.0	63.5	71.9	84.8	96.1
60	50.5	59.6	67.5	76.5	90.2	102.2
70	53.3	62.8	71.2	80.6	95.1	107.7
80	55.7	65.7	74.5	84.4	99.5	112.7
90	58.0	68.4	77.5	87.8	103.6	117.3
100	60.1	70.9	80.3	91.0	107.3	121.6
110	62.1	73.3	83.0	94.0	110.9	125.6
120	64.0	75.5	85.5	96.8	114.2	129.4
130	65.7	77.5	87.8	99.5	117.4	133.0
140	67.4	79.5	90.1	102.1	120.4	136.3
150	69.0	81.4	92.2	104.5	123.2	139.6
160	70.6	83.2	94.3	106.8	125.9	142.7
170	72.0	84.9	96.2	109.0	128.6	145.6
180	73.4	86.6	98.1	111.2	131.1	148.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	214
Fecha: 30/03/2015	AP				



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA CRUZ DE SIECHA  
(valores en mm)

Hoja No. 27 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	11.6	13.7	15.5	17.6	20.7	23.5
20	14.7	17.3	19.6	22.3	26.2	29.7
30	16.9	19.9	22.5	25.5	30.1	34.1
40	18.6	21.9	24.9	28.2	33.2	37.6
50	20.1	23.7	26.8	30.4	35.8	40.6
60	21.4	25.2	28.5	32.3	38.1	43.2
70	22.5	26.5	30.1	34.1	40.2	45.5
80	23.6	27.8	31.5	35.7	42.0	47.6
90	24.5	28.9	32.8	37.1	43.8	49.6
100	25.4	30.0	34.0	38.5	45.4	51.4
110	26.3	31.0	35.1	39.7	46.9	53.1
120	27.0	31.9	36.1	40.9	48.3	54.7
130	27.8	32.8	37.1	42.1	49.6	56.2
140	28.5	33.6	38.1	43.1	50.9	57.6
150	29.2	34.4	39.0	44.2	52.1	59.0
160	29.8	35.2	39.8	45.1	53.2	60.3
170	30.4	35.9	40.7	46.1	54.3	61.6
180	31.0	36.6	41.5	47.0	55.4	62.8

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN PEDRO  
(valores en mm)

Hoja No. 28 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	11.4	13.5	15.3	17.3	20.4	23.1
20	14.5	17.1	19.3	21.9	25.8	29.3
30	16.6	19.6	22.2	25.1	29.6	33.6
40	18.3	21.6	24.5	27.7	32.7	37.0
50	19.8	23.3	26.4	29.9	35.3	39.9
60	21.0	24.8	28.1	31.8	37.5	42.5
70	22.2	26.1	29.6	33.5	39.5	44.8
80	23.2	27.3	31.0	35.1	41.4	46.9
90	24.1	28.5	32.2	36.5	43.1	48.8
100	25.0	29.5	33.4	37.8	44.6	50.6
110	25.8	30.5	34.5	39.1	46.1	52.2
120	26.6	31.4	35.5	40.3	47.5	53.8
130	27.3	32.2	36.5	41.4	48.8	55.3
140	28.0	33.1	37.5	42.4	50.0	56.7
150	28.7	33.8	38.3	43.4	51.2	58.0
160	29.3	34.6	39.2	44.4	52.4	59.3
170	30.0	35.3	40.0	45.3	53.5	60.6
180	30.5	36.0	40.8	46.2	54.5	61.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	215
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN JUANITO  
(valores en mm)

Hoja No. 29 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	32.8	38.7	43.9	49.7	58.6	66.4
20	41.6	49.0	55.5	62.9	74.2	84.0
30	47.7	56.3	63.7	72.2	85.1	96.5
40	52.6	62.0	70.3	79.6	93.9	106.4
50	56.7	66.9	75.8	85.9	101.3	114.8
60	60.4	71.2	80.7	91.4	107.8	122.1
70	63.6	75.0	85.0	96.3	113.6	128.7
80	66.6	78.5	89.0	100.8	118.8	134.6
90	69.3	81.7	92.6	104.9	123.7	140.1
100	71.8	84.7	96.0	108.7	128.2	145.3
110	74.2	87.5	99.1	112.3	132.4	150.0
120	76.4	90.1	102.1	115.7	136.4	154.5
130	78.5	92.6	104.9	118.9	140.2	158.8
140	80.5	95.0	107.6	121.9	143.8	162.9
150	82.4	97.2	110.2	124.8	147.2	166.7
160	84.3	99.4	112.6	127.6	150.4	170.4
170	86.0	101.5	114.9	130.2	153.6	174.0
180	87.7	103.4	117.2	132.8	156.6	177.4

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN ISIDRO  
(valores en mm)

Hoja No. 30 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	10.5	12.4	14.1	15.9	18.8	21.3
20	13.3	15.7	17.8	20.2	23.8	26.9
30	15.3	18.0	20.4	23.1	27.3	30.9
40	16.9	19.9	22.5	25.5	30.1	34.1
50	18.2	21.4	24.3	27.5	32.5	36.8
60	19.4	22.8	25.9	29.3	34.5	39.1
70	20.4	24.0	27.2	30.9	36.4	41.2
80	21.3	25.2	28.5	32.3	38.1	43.2
90	22.2	26.2	29.7	33.6	39.6	44.9
100	23.0	27.1	30.8	34.8	41.1	46.6
110	23.8	28.0	31.8	36.0	42.4	48.1
120	24.5	28.9	32.7	37.1	43.7	49.5
130	25.2	29.7	33.6	38.1	44.9	50.9
140	25.8	30.4	34.5	39.1	46.1	52.2
150	26.4	31.2	35.3	40.0	47.2	53.4
160	27.0	31.9	36.1	40.9	48.2	54.6
170	27.6	32.5	36.8	41.7	49.2	55.8
180	28.1	33.2	37.6	42.6	50.2	56.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	216
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA POTRERITOS  
(valores en mm)

Hoja No. 31 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	13.2	15.5	17.6	20.0	23.5	26.7
20	16.7	19.7	22.3	25.3	29.8	33.7
30	19.2	22.6	25.6	29.0	34.2	38.7
40	21.1	24.9	28.2	32.0	37.7	42.7
50	22.8	26.9	30.4	34.5	40.7	46.1
60	24.2	28.6	32.4	36.7	43.3	49.0
70	25.5	30.1	34.1	38.7	45.6	51.7
80	26.7	31.5	35.7	40.5	47.7	54.1
90	27.8	32.8	37.2	42.1	49.7	56.3
100	28.8	34.0	38.5	43.7	51.5	58.3
110	29.8	35.1	39.8	45.1	53.2	60.2
120	30.7	36.2	41.0	46.4	54.8	62.1
130	31.5	37.2	42.1	47.7	56.3	63.8
140	32.3	38.1	43.2	48.9	57.7	65.4
150	33.1	39.0	44.2	50.1	59.1	66.9
160	33.8	39.9	45.2	51.2	60.4	68.4
170	34.5	40.7	46.2	52.3	61.7	69.9
180	35.2	41.5	47.1	53.3	62.9	71.2

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MUNDO NUEVO  
(valores en mm)

Hoja No. 32 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	23.7	27.9	31.6	35.8	42.3	47.9
20	30.0	35.3	40.0	45.4	53.5	60.6
30	34.4	40.6	45.9	52.1	61.4	69.5
40	37.9	44.7	50.7	57.4	67.7	76.7
50	40.9	48.3	54.7	61.9	73.0	82.7
60	43.5	51.3	58.2	65.9	77.7	88.0
70	45.9	54.1	61.3	69.4	81.9	92.8
80	48.0	56.6	64.1	72.7	85.7	97.1
90	50.0	58.9	66.8	75.6	89.2	101.0
100	51.8	61.1	69.2	78.4	92.4	104.7
110	53.5	63.1	71.5	81.0	95.5	108.2
120	55.1	65.0	73.6	83.4	98.4	111.4
130	56.6	66.8	75.6	85.7	101.1	114.5
140	58.1	68.5	77.6	87.9	103.6	117.4
150	59.4	70.1	79.4	90.0	106.1	120.2
160	60.8	71.7	81.2	92.0	108.5	122.9
170	62.0	73.2	82.9	93.9	110.7	125.4
180	63.2	74.6	84.5	95.7	112.9	127.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	217
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MARTOTA  
(valores en mm)

Hoja No. 33 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	16.9	20.0	22.6	25.6	30.2	34.2
20	21.4	25.3	28.6	32.4	38.2	43.3
30	24.6	29.0	32.9	37.2	43.9	49.7
40	27.1	32.0	36.2	41.0	48.4	54.8
50	29.3	34.5	39.1	44.3	52.2	59.2
60	31.1	36.7	41.6	47.1	55.6	62.9
70	32.8	38.7	43.8	49.6	58.6	66.3
80	34.3	40.5	45.9	52.0	61.3	69.4
90	35.7	42.1	47.7	54.1	63.8	72.2
100	37.0	43.7	49.5	56.0	66.1	74.9
110	38.3	45.1	51.1	57.9	68.3	77.4
120	39.4	46.5	52.6	59.6	70.3	79.7
130	40.5	47.7	54.1	61.3	72.3	81.9
140	41.5	49.0	55.5	62.8	74.1	84.0
150	42.5	50.1	56.8	64.3	75.9	86.0
160	43.4	51.2	58.0	65.8	77.6	87.9
170	44.4	52.3	59.3	67.1	79.2	89.7
180	45.2	53.3	60.4	68.4	80.7	91.4

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN METEOROLÓGICA ESPECIAL SUASUQUE  
(valores en mm)

Hoja No. 34 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	12.3	14.5	16.4	18.6	21.9	24.8
20	15.5	18.3	20.8	23.5	27.7	31.4
30	17.8	21.0	23.8	27.0	31.8	36.1
40	19.7	23.2	26.3	29.8	35.1	39.8
50	21.2	25.0	28.3	32.1	37.9	42.9
60	22.6	26.6	30.1	34.2	40.3	45.6
70	23.8	28.0	31.8	36.0	42.4	48.1
80	24.9	29.3	33.2	37.7	44.4	50.3
90	25.9	30.5	34.6	39.2	46.2	52.4
100	26.8	31.7	35.9	40.6	47.9	54.3
110	27.7	32.7	37.0	42.0	49.5	56.1
120	28.6	33.7	38.2	43.2	51.0	57.8
130	29.4	34.6	39.2	44.4	52.4	59.4
140	30.1	35.5	40.2	45.6	53.7	60.9
150	30.8	36.3	41.2	46.6	55.0	62.3
160	31.5	37.1	42.1	47.7	56.2	63.7
170	32.2	37.9	43.0	48.7	57.4	65.0
180	32.8	38.7	43.8	49.6	58.5	66.3

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	218
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA CABAÑA LA HDA  
(valores en mm)

Hoja No. 35 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	33.6	39.6	44.9	50.9	60.0	68.0
20	42.5	50.2	56.8	64.4	75.9	86.0
30	48.8	57.6	65.2	73.9	87.1	98.7
40	53.8	63.5	71.9	81.5	96.1	108.9
50	58.1	68.5	77.6	87.9	103.7	117.5
60	61.8	72.9	82.6	93.5	110.3	125.0
70	65.1	76.8	87.0	98.6	116.2	131.7
80	68.1	80.4	91.0	103.1	121.6	137.8
90	70.9	83.7	94.8	107.4	126.6	143.4
100	73.5	86.7	98.2	111.3	131.2	148.7
110	75.9	89.6	101.5	114.9	135.6	153.6
120	78.2	92.2	104.5	118.4	139.6	158.2
130	80.4	94.8	107.4	121.7	143.5	162.5
140	82.4	97.2	110.1	124.8	147.1	166.7
150	84.4	99.5	112.7	127.7	150.6	170.6
160	86.3	101.7	115.2	130.6	154.0	174.4
170	88.1	103.8	117.6	133.3	157.2	178.1
180	89.8	105.9	120.0	135.9	160.3	181.6

CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GUASCA  
(valores en mm)

Hoja No. 36 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	12.0	14.1	16.0	18.1	21.4	24.2
20	15.2	17.9	20.3	23.0	27.1	30.7
30	17.4	20.5	23.3	26.4	31.1	35.2
40	19.2	22.7	25.7	29.1	34.3	38.8
50	20.7	24.4	27.7	31.4	37.0	41.9
60	22.0	26.0	29.5	33.4	39.4	44.6
70	23.2	27.4	31.0	35.2	41.5	47.0
80	24.3	28.7	32.5	36.8	43.4	49.2
90	25.3	29.8	33.8	38.3	45.2	51.2
100	26.2	30.9	35.0	39.7	46.8	53.0
110	27.1	32.0	36.2	41.0	48.4	54.8
120	27.9	32.9	37.3	42.2	49.8	56.4
130	28.7	33.8	38.3	43.4	51.2	58.0
140	29.4	34.7	39.3	44.5	52.5	59.5
150	30.1	35.5	40.2	45.6	53.7	60.9
160	30.8	36.3	41.1	46.6	54.9	62.2
170	31.4	37.0	42.0	47.5	56.1	63.5
180	32.0	37.8	42.8	48.5	57.2	64.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	219
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GACHETA  
(valores en mm)**

Hoja No. 37 de 38



TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	12.5	14.8	16.7	18.9	22.3	25.3
20	15.8	18.7	21.2	24.0	28.3	32.0
30	18.2	21.4	24.3	27.5	32.4	36.8
40	20.0	23.6	26.8	30.3	35.8	40.5
50	21.6	25.5	28.9	32.7	38.6	43.7
60	23.0	27.1	30.7	34.8	41.1	46.5
70	24.2	28.6	32.4	36.7	43.3	49.0
80	25.4	29.9	33.9	38.4	45.3	51.3
90	26.4	31.1	35.3	40.0	47.1	53.4
100	27.4	32.3	36.6	41.4	48.9	55.4
110	28.3	33.3	37.8	42.8	50.5	57.2
120	29.1	34.3	38.9	44.1	52.0	58.9
130	29.9	35.3	40.0	45.3	53.4	60.5
140	30.7	36.2	41.0	46.5	54.8	62.1
150	31.4	37.1	42.0	47.6	56.1	63.5
160	32.1	37.9	42.9	48.6	57.3	64.9
170	32.8	38.7	43.8	49.6	58.5	66.3
180	33.4	39.4	44.7	50.6	59.7	67.6

**CURVAS DE MASAS DE AGUACEROS PUNTUALES  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA MEDINA  
(valores en mm)**

Hoja No. 38 de 38

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	33.9	40.0	45.3	51.3	60.5	68.6
20	42.9	50.6	57.3	65.0	76.6	86.8
30	49.3	58.1	65.8	74.6	87.9	99.6
40	54.3	64.1	72.6	82.2	97.0	109.8
50	58.6	69.1	78.3	88.7	104.6	118.5
60	62.3	73.5	83.3	94.4	111.3	126.1
70	65.7	77.5	87.8	99.4	117.3	132.9
80	68.8	81.1	91.9	104.1	122.7	139.0
90	71.6	84.4	95.6	108.3	127.7	144.7
100	74.2	87.5	99.1	112.3	132.4	150.0
110	76.6	90.4	102.4	116.0	136.8	154.9
120	78.9	93.1	105.4	119.4	140.9	159.6
130	81.1	95.6	108.3	122.7	144.8	164.0
140	83.2	98.1	111.1	125.9	148.4	168.2
150	85.1	100.4	113.7	128.9	152.0	172.2
160	87.0	102.6	116.3	131.7	155.3	176.0
170	88.8	104.8	118.7	134.5	158.6	179.6
180	90.6	106.8	121.0	137.1	161.7	183.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	220
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Posteriormente, con base en estas curvas de masas se calcularon los hietogramas de los aguaceros puntuales respectivos, los cuales se presentan en la Tabla 14 (Hojas No. 1 a 38 de 38).

Tabla 14 Incrementos de Lluvias Puntuales de los Hietogramas de Precipitación por Estación

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS PALOMAS (valores en mm)						
INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	27.5	32.5	36.8	41.7	49.1	55.7
10-20	7.3	8.6	9.8	11.1	13.1	14.8
20-30	5.1	6.1	6.9	7.8	9.2	10.4
30-40	4.1	4.8	5.5	6.2	7.3	8.3
40-50	3.5	4.1	4.6	5.3	6.2	7.0
50-60	3.0	3.6	4.1	4.6	5.4	6.2
60-70	2.7	3.2	3.6	4.1	4.9	5.5
70-80	2.5	2.9	3.3	3.7	4.4	5.0
80-90	2.3	2.7	3.0	3.5	4.1	4.6
90-100	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
100-110	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
110-120	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
120-130	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
130-140	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
140-150	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
150-160	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
160-170	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
170-180	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
<b>TOTAL</b>	<b>73.5</b>	<b>86.7</b>	<b>98.2</b>	<b>111.3</b>	<b>131.2</b>	<b>148.7</b>

Hoja No. 1 de 38

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS MINAS (valores en mm)						
INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	23.1	27.3	30.9	35.0	41.3	46.7
10-20	6.1	7.2	8.2	9.3	11.0	12.4
20-30	4.3	5.1	5.8	6.5	7.7	8.7
30-40	3.5	4.1	4.6	5.2	6.2	7.0
40-50	2.9	3.4	3.9	4.4	5.2	5.9
50-60	2.6	3.0	3.4	3.9	4.6	5.2
60-70	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.6
70-80	2.1	2.5	2.8	3.1	3.7	4.2
80-90	1.9	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9
90-100	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
100-110	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
110-120	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
120-130	1.5	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0
130-140	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
140-150	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
150-160	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
160-170	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
170-180	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
<b>TOTAL</b>	<b>61.8</b>	<b>72.8</b>	<b>82.5</b>	<b>93.5</b>	<b>110.2</b>	<b>124.9</b>

Hoja No. 2 de 38

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	221
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LA GLORIA  
(valores en mm)

Hoja No. 3 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	25.6	30.2	34.2	38.8	45.7	51.8
10-20	6.8	8.0	9.1	10.3	12.2	13.8
20-30	4.8	5.7	6.4	7.3	8.6	9.7
30-40	3.8	4.5	5.1	5.8	6.8	7.7
40-50	3.2	3.8	4.3	4.9	5.8	6.5
50-60	2.8	3.3	3.8	4.3	5.1	5.7
60-70	2.5	3.0	3.4	3.8	4.5	5.1
70-80	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
80-90	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
90-100	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
100-110	1.8	2.2	2.5	2.8	3.3	3.7
110-120	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
120-130	1.6	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3
130-140	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
140-150	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0
150-160	1.4	1.7	1.9	2.2	2.5	2.9
160-170	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8
170-180	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
TOTAL	68.4	80.7	91.4	103.6	122.2	138.4

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA JUNIN  
(valores en mm)

Hoja No. 4 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	11.6	13.7	15.5	17.5	20.7	23.4
10-20	3.1	3.6	4.1	4.7	5.5	6.2
20-30	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
30-40	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
40-50	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
50-60	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
60-70	1.1	1.4	1.5	1.7	2.0	2.3
70-80	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
80-90	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
90-100	0.9	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8
100-110	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
110-120	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
120-130	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
130-140	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
140-150	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
150-160	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
160-170	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
TOTAL	30.9	36.5	41.3	46.8	55.2	62.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	222
Fecha: 30/03/2015	AP				



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA HDA HATO GRANDE  
(valores en mm)

Hoja No. 5 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	14.7	17.3	19.6	22.2	26.2	29.7
10-20	3.9	4.6	5.2	5.9	7.0	7.9
20-30	2.7	3.2	3.7	4.2	4.9	5.5
30-40	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
40-50	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.7
50-60	1.6	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3
60-70	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
70-80	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
80-90	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
90-100	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
100-110	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
110-120	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
120-130	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
130-140	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
140-150	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
150-160	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7
160-170	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
170-180	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
TOTAL	39.2	46.2	52.4	59.3	70.0	79.2

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GAMA  
(valores en mm)

Hoja No. 6 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	15.0	17.7	20.0	22.7	26.8	30.3
10-20	4.0	4.7	5.3	6.0	7.1	8.1
20-30	2.8	3.3	3.7	4.2	5.0	5.7
30-40	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
40-50	1.9	2.2	2.5	2.9	3.4	3.8
50-60	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
60-70	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
70-80	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
80-90	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
90-100	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
100-110	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
110-120	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
120-130	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
130-140	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
140-150	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
150-160	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
160-170	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
170-180	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
TOTAL	40.1	47.2	53.5	60.6	71.5	81.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	223
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GACHALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 7 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	19.3	22.8	25.8	29.3	34.5	39.1
10-20	5.1	6.1	6.9	7.8	9.2	10.4
20-30	3.6	4.3	4.8	5.5	6.5	7.3
30-40	2.9	3.4	3.9	4.4	5.2	5.8
40-50	2.4	2.9	3.3	3.7	4.4	4.9
50-60	2.1	2.5	2.9	3.2	3.8	4.3
60-70	1.9	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9
70-80	1.7	2.1	2.3	2.6	3.1	3.5
80-90	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
90-100	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0
100-110	1.4	1.6	1.9	2.1	2.5	2.8
110-120	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7
120-130	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
130-140	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
140-150	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
150-160	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
160-170	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
170-180	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
TOTAL	51.7	60.9	69.0	78.2	92.2	104.5

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA FÓMEQUE  
(valores en mm)

Hoja No. 8 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	50.3	59.3	67.1	76.1	89.7	101.6
10-20	13.4	15.8	17.8	20.2	23.8	27.0
20-30	9.4	11.1	12.6	14.2	16.8	19.0
30-40	7.5	8.8	10.0	11.4	13.4	15.2
40-50	6.3	7.5	8.5	9.6	11.3	12.8
50-60	5.6	6.6	7.4	8.4	9.9	11.2
60-70	5.0	5.9	6.6	7.5	8.9	10.1
70-80	4.5	5.3	6.0	6.8	8.1	9.1
80-90	4.2	4.9	5.6	6.3	7.4	8.4
90-100	3.9	4.6	5.2	5.9	6.9	7.8
100-110	3.6	4.3	4.8	5.5	6.5	7.3
110-120	3.4	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9
120-130	3.2	3.8	4.3	4.9	5.8	6.5
130-140	3.1	3.6	4.1	4.6	5.5	6.2
140-150	2.9	3.5	3.9	4.4	5.2	5.9
150-160	2.8	3.3	3.7	4.2	5.0	5.7
160-170	2.7	3.2	3.6	4.1	4.8	5.4
170-180	2.6	3.0	3.5	3.9	4.6	5.2
TOTAL	134.3	158.3	179.4	203.2	239.7	271.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	224
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA ESC LOS MOLINOS  
(valores en mm)

Hoja No. 9 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	18.8	22.2	25.2	28.5	33.6	38.1
10-20	5.0	5.9	6.7	7.6	8.9	10.1
20-30	3.5	4.2	4.7	5.3	6.3	7.1
30-40	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0	5.7
40-50	2.4	2.8	3.2	3.6	4.2	4.8
50-60	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2
60-70	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
70-80	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
80-90	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
90-100	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
100-110	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
110-120	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
120-130	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4
130-140	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
140-150	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
150-160	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
160-170	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
170-180	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
TOTAL	50.3	59.4	67.3	76.2	89.9	101.8

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL RETIRO  
(valores en mm)

Hoja No. 10 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	38.0	44.8	50.7	57.5	67.8	76.8
10-20	10.1	11.9	13.5	15.3	18.0	20.4
20-30	7.1	8.4	9.5	10.8	12.7	14.4
30-40	5.7	6.7	7.6	8.6	10.1	11.5
40-50	4.8	5.7	6.4	7.3	8.6	9.7
50-60	4.2	5.0	5.6	6.4	7.5	8.5
60-70	3.8	4.4	5.0	5.7	6.7	7.6
70-80	3.4	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9
80-90	3.1	3.7	4.2	4.8	5.6	6.4
90-100	2.9	3.4	3.9	4.4	5.2	5.9
100-110	2.7	3.2	3.7	4.1	4.9	5.5
110-120	2.6	3.0	3.4	3.9	4.6	5.2
120-130	2.4	2.9	3.3	3.7	4.4	4.9
130-140	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
140-150	2.2	2.6	3.0	3.3	3.9	4.5
150-160	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
160-170	2.0	2.4	2.7	3.1	3.6	4.1
170-180	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	3.9
TOTAL	101.5	119.7	135.6	153.6	181.1	205.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	225
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL AMOLADERO  
(valores en mm)

Hoja No. 11 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	13.2	15.6	17.7	20.0	23.6	26.8
10-20	3.5	4.1	4.7	5.3	6.3	7.1
20-30	2.5	2.9	3.3	3.7	4.4	5.0
30-40	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
40-50	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
50-60	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
60-70	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.6
70-80	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
80-90	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
90-100	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
100-110	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
110-120	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
120-130	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
130-140	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
140-150	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
150-160	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
160-170	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
170-180	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
TOTAL	35.4	41.7	47.3	53.5	63.1	71.5

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CLAVARAL  
(valores en mm)

Hoja No. 12 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	15.7	18.5	21.0	23.8	28.1	31.8
10-20	4.2	4.9	5.6	6.3	7.5	8.4
20-30	2.9	3.5	3.9	4.5	5.3	5.9
30-40	2.3	2.8	3.1	3.6	4.2	4.7
40-50	2.0	2.3	2.7	3.0	3.5	4.0
50-60	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
60-70	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.1
70-80	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
80-90	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
90-100	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4
100-110	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
110-120	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
120-130	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
130-140	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
140-150	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
150-160	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
160-170	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
170-180	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
TOTAL	42.0	49.5	56.1	63.6	75.0	84.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	226
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CHOACHI  
(valores en mm)

Hoja No. 13 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	11.7	13.8	15.7	17.8	20.9	23.7
10-20	3.1	3.7	4.2	4.7	5.6	6.3
20-30	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
30-40	1.8	2.1	2.3	2.7	3.1	3.5
40-50	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
50-60	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
60-70	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3
70-80	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
80-90	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
90-100	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
100-110	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
110-120	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
120-130	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
130-140	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
140-150	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
150-160	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
160-170	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
TOTAL	31.3	37.0	41.9	47.4	55.9	63.4

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LAS CASAS  
(valores en mm)

Hoja No. 14 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	11.2	13.2	15.0	17.0	20.0	22.7
10-20	3.0	3.5	4.0	4.5	5.3	6.0
20-30	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2
30-40	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
40-50	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
50-60	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
60-70	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
70-80	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0
80-90	0.9	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9
90-100	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7
100-110	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
110-120	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5
120-130	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
130-140	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
140-150	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
150-160	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3
160-170	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2
TOTAL	30.0	35.4	40.1	45.4	53.5	60.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	227
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LA ESPERANZA  
(valores en mm)

Hoja No. 15 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	12.8	15.1	17.1	19.4	22.8	25.9
10-20	3.4	4.0	4.5	5.1	6.1	6.9
20-30	2.4	2.8	3.2	3.6	4.3	4.8
30-40	1.9	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9
40-50	1.6	1.9	2.2	2.4	2.9	3.3
50-60	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
60-70	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
70-80	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
80-90	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.1
90-100	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
100-110	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
110-120	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
120-130	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7
130-140	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
140-150	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
150-160	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
170-180	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
TOTAL	34.2	40.3	45.7	51.8	61.0	69.2

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA ESC TENA  
(valores en mm)

Hoja No. 16 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	18.9	22.3	25.3	28.6	33.7	38.2
10-20	5.0	5.9	6.7	7.6	9.0	10.2
20-30	3.5	4.2	4.7	5.4	6.3	7.2
30-40	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0	5.7
40-50	2.4	2.8	3.2	3.6	4.3	4.8
50-60	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2
60-70	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
70-80	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
80-90	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
90-100	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
100-110	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8
110-120	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
120-130	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
130-140	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
140-150	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
150-160	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
160-170	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0
170-180	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
TOTAL	50.5	59.6	67.5	76.4	90.2	102.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	228
Fecha: 30/03/2015	AP				

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA CHIVOR**  
(valores en mm)

Hoja No. 17 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	18.8	22.2	25.2	28.5	33.6	38.1
10-20	5.0	5.9	6.7	7.6	8.9	10.1
20-30	3.5	4.2	4.7	5.3	6.3	7.1
30-40	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0	5.7
40-50	2.4	2.8	3.2	3.6	4.2	4.8
50-60	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2
60-70	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
70-80	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
80-90	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
90-100	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
100-110	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
110-120	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
120-130	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4
130-140	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
140-150	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
150-160	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
160-170	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
170-180	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
<b>TOTAL</b>	<b>50.3</b>	<b>59.4</b>	<b>67.3</b>	<b>76.2</b>	<b>89.9</b>	<b>101.8</b>

**INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA EL JAPÓN**  
(valores en mm)

Hoja No. 18 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	38.0	44.8	50.7	57.5	67.8	76.8
10-20	10.1	11.9	13.5	15.3	18.0	20.4
20-30	7.1	8.4	9.5	10.8	12.7	14.4
30-40	5.7	6.7	7.6	8.6	10.1	11.5
40-50	4.8	5.7	6.4	7.3	8.6	9.7
50-60	4.2	5.0	5.6	6.4	7.5	8.5
60-70	3.8	4.4	5.0	5.7	6.7	7.6
70-80	3.4	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9
80-90	3.1	3.7	4.2	4.8	5.6	6.4
90-100	2.9	3.4	3.9	4.4	5.2	5.9
100-110	2.7	3.2	3.7	4.1	4.9	5.5
110-120	2.6	3.0	3.4	3.9	4.6	5.2
120-130	2.4	2.9	3.3	3.7	4.4	4.9
130-140	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
140-150	2.2	2.6	3.0	3.3	3.9	4.5
150-160	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
160-170	2.0	2.4	2.7	3.1	3.6	4.1
170-180	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	3.9
<b>TOTAL</b>	<b>101.5</b>	<b>119.7</b>	<b>135.6</b>	<b>153.6</b>	<b>181.1</b>	<b>205.2</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	229
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA COL MIGUEL A. CARO  
(valores en mm)

Hoja No. 19 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	15.8	18.7	21.1	23.9	28.2	32.0
10-20	4.2	5.0	5.6	6.4	7.5	8.5
20-30	3.0	3.5	4.0	4.5	5.3	6.0
30-40	2.4	2.8	3.2	3.6	4.2	4.8
40-50	2.0	2.4	2.7	3.0	3.6	4.0
50-60	1.7	2.1	2.3	2.6	3.1	3.5
60-70	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
70-80	1.4	1.7	1.9	2.2	2.5	2.9
80-90	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7
90-100	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
100-110	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
110-120	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
120-130	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
130-140	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
140-150	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
150-160	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
160-170	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
170-180	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6
TOTAL	42.3	49.8	56.5	64.0	75.4	85.5

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA VEGA LA SAN JUAN  
(valores en mm)

Hoja No. 20 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	23.5	27.7	31.3	35.5	41.9	47.4
10-20	6.2	7.4	8.3	9.4	11.1	12.6
20-30	4.4	5.2	5.9	6.6	7.8	8.9
30-40	3.5	4.1	4.7	5.3	6.2	7.1
40-50	3.0	3.5	4.0	4.5	5.3	6.0
50-60	2.6	3.1	3.5	3.9	4.6	5.2
60-70	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
70-80	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
80-90	1.9	2.3	2.6	2.9	3.5	3.9
90-100	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.7
100-110	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
110-120	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2
120-130	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0
130-140	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
140-150	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8
150-160	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
160-170	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
170-180	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4
TOTAL	62.7	73.9	83.7	94.8	111.9	126.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	230
Fecha: 30/03/2015	AP				



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA UBALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 21 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	18.3	21.6	24.5	27.7	32.7	37.0
10-20	4.9	5.7	6.5	7.4	8.7	9.8
20-30	3.4	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9
30-40	2.7	3.2	3.7	4.1	4.9	5.5
40-50	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
50-60	2.0	2.4	2.7	3.1	3.6	4.1
60-70	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.7
70-80	1.6	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3
80-90	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
90-100	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8
100-110	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
110-120	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
120-130	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
130-140	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
140-150	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
150-160	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
160-170	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	2.0
170-180	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
TOTAL	48.9	57.7	65.3	74.0	87.3	98.9

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TRES ESQUINAS  
(valores en mm)

Hoja No. 22 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	19.1	22.5	25.5	28.9	34.1	38.6
10-20	5.1	6.0	6.8	7.7	9.1	10.3
20-30	3.6	4.2	4.8	5.4	6.4	7.2
30-40	2.9	3.4	3.8	4.3	5.1	5.8
40-50	2.4	2.8	3.2	3.7	4.3	4.9
50-60	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
60-70	1.9	2.2	2.5	2.9	3.4	3.8
70-80	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
80-90	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2
90-100	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
100-110	1.4	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8
110-120	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
120-130	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2	2.5
130-140	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
140-150	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
150-160	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
160-170	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
170-180	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
TOTAL	51.1	60.2	68.2	77.3	91.1	103.3

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	231
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TEMBLADARES  
(valores en mm)

Hoja No. 23 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	20.2	23.8	27.0	30.6	36.1	40.9
10-20	5.4	6.3	7.2	8.1	9.6	10.9
20-30	3.8	4.5	5.1	5.7	6.7	7.6
30-40	3.0	3.6	4.0	4.6	5.4	6.1
40-50	2.6	3.0	3.4	3.9	4.6	5.2
50-60	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
60-70	2.0	2.4	2.7	3.0	3.6	4.0
70-80	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2	3.7
80-90	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
90-100	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.1
100-110	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
110-120	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8
120-130	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
130-140	1.2	1.5	1.6	1.9	2.2	2.5
140-150	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
150-160	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
160-170	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
170-180	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
TOTAL	54.0	63.7	72.1	81.7	96.4	109.2

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TASAJERAS  
(valores en mm)

Hoja No. 24 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	14.6	17.3	19.5	22.1	26.1	29.6
10-20	3.9	4.6	5.2	5.9	6.9	7.9
20-30	2.7	3.2	3.7	4.1	4.9	5.5
30-40	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
40-50	1.8	2.2	2.5	2.8	3.3	3.7
50-60	1.6	1.9	2.2	2.4	2.9	3.3
60-70	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
70-80	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
80-90	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
90-100	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
100-110	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
110-120	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
120-130	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
130-140	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
140-150	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
150-160	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6
160-170	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
170-180	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
TOTAL	39.1	46.1	52.2	59.2	69.8	79.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	232
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SUEVA  
(valores en mm)

Hoja No. 25 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	12.3	14.5	16.4	18.6	21.9	24.9
10-20	3.3	3.9	4.4	4.9	5.8	6.6
20-30	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
30-40	1.8	2.2	2.5	2.8	3.3	3.7
40-50	1.6	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1
50-60	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
60-70	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
70-80	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
80-90	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
90-100	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
100-110	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
110-120	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
120-130	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
130-140	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
140-150	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
150-160	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
170-180	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3
TOTAL	32.8	38.7	43.9	49.7	58.6	66.4

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA ROSA DE UBALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 26 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	27.5	32.4	36.7	41.6	49.1	55.6
10-20	7.3	8.6	9.8	11.1	13.0	14.8
20-30	5.1	6.1	6.9	7.8	9.2	10.4
30-40	4.1	4.8	5.5	6.2	7.3	8.3
40-50	3.5	4.1	4.6	5.3	6.2	7.0
50-60	3.0	3.6	4.1	4.6	5.4	6.1
60-70	2.7	3.2	3.6	4.1	4.9	5.5
70-80	2.5	2.9	3.3	3.7	4.4	5.0
80-90	2.3	2.7	3.0	3.4	4.1	4.6
90-100	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
100-110	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
110-120	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
120-130	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
130-140	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
140-150	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
150-160	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
160-170	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
170-180	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
TOTAL	73.4	86.6	98.1	111.2	131.1	148.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	233
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA CRUZ DE SIECHA  
(valores en mm)

Hoja No. 27 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	11.6	13.7	15.5	17.6	20.7	23.5
10-20	3.1	3.6	4.1	4.7	5.5	6.2
20-30	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
30-40	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
40-50	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
50-60	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
60-70	1.1	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
70-80	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
80-90	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
90-100	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
100-110	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
110-120	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
120-130	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
130-140	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
140-150	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
150-160	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
160-170	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
TOTAL	31.0	36.6	41.5	47.0	55.4	62.8

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN PEDRO  
(valores en mm)

Hoja No. 28 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	11.4	13.5	15.3	17.3	20.4	23.1
10-20	3.0	3.6	4.1	4.6	5.4	6.1
20-30	2.1	2.5	2.9	3.2	3.8	4.3
30-40	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5
40-50	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
50-60	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
60-70	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
70-80	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
80-90	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
90-100	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
100-110	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7
110-120	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
120-130	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
130-140	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4
140-150	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
150-160	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
160-170	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2
TOTAL	30.5	36.0	40.8	46.2	54.5	61.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	234
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN JUANITO  
(valores en mm)**

Hoja No. 29 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	32.8	38.7	43.9	49.7	58.6	66.4
10-20	8.7	10.3	11.7	13.2	15.6	17.6
20-30	6.1	7.2	8.2	9.3	11.0	12.4
30-40	4.9	5.8	6.5	7.4	8.7	9.9
40-50	4.1	4.9	5.5	6.3	7.4	8.4
50-60	3.6	4.3	4.8	5.5	6.5	7.3
60-70	3.2	3.8	4.3	4.9	5.8	6.6
70-80	3.0	3.5	3.9	4.5	5.3	6.0
80-90	2.7	3.2	3.6	4.1	4.9	5.5
90-100	2.5	3.0	3.4	3.8	4.5	5.1
100-110	2.4	2.8	3.2	3.6	4.2	4.8
110-120	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
120-130	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
130-140	2.0	2.4	2.7	3.0	3.6	4.1
140-150	1.9	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9
150-160	1.8	2.2	2.4	2.8	3.3	3.7
160-170	1.8	2.1	2.3	2.7	3.1	3.5
170-180	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
<b>TOTAL</b>	<b>87.7</b>	<b>103.4</b>	<b>117.2</b>	<b>132.8</b>	<b>156.6</b>	<b>177.4</b>

**INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN ISIDRO  
(valores en mm)**

Hoja No. 30 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	10.5	12.4	14.1	15.9	18.8	21.3
10-20	2.8	3.3	3.7	4.2	5.0	5.7
20-30	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
30-40	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2
40-50	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
50-60	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
60-70	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
70-80	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
80-90	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
90-100	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
100-110	0.8	0.9	1.0	1.1	1.4	1.5
110-120	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
120-130	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
130-140	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
140-150	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
150-160	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2
160-170	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
170-180	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1
<b>TOTAL</b>	<b>28.1</b>	<b>33.2</b>	<b>37.6</b>	<b>42.6</b>	<b>50.2</b>	<b>56.9</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	235
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA POTRERITOS  
(valores en mm)

Hoja No. 31 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	13.2	15.5	17.6	20.0	23.5	26.7
10-20	3.5	4.1	4.7	5.3	6.3	7.1
20-30	2.5	2.9	3.3	3.7	4.4	5.0
30-40	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
40-50	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
50-60	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
60-70	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
70-80	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
80-90	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2
90-100	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
100-110	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
110-120	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
120-130	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
130-140	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
140-150	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
150-160	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
160-170	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
170-180	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
TOTAL	35.2	41.5	47.1	53.3	62.9	71.2

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MUNDO NUEVO  
(valores en mm)

Hoja No. 32 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	23.7	27.9	31.6	35.8	42.3	47.9
10-20	6.3	7.4	8.4	9.5	11.2	12.7
20-30	4.4	5.2	5.9	6.7	7.9	9.0
30-40	3.5	4.2	4.7	5.3	6.3	7.1
40-50	3.0	3.5	4.0	4.5	5.3	6.0
50-60	2.6	3.1	3.5	4.0	4.7	5.3
60-70	2.3	2.8	3.1	3.5	4.2	4.7
70-80	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
80-90	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
90-100	1.8	2.1	2.4	2.8	3.3	3.7
100-110	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
110-120	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
120-130	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
130-140	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
140-150	1.4	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8
150-160	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
160-170	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
170-180	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
TOTAL	63.2	74.6	84.5	95.7	112.9	127.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	236
Fecha: 30/03/2015	AP				

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MARTOTA**  
(valores en mm)

Hoja No. 33 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	16.9	20.0	22.6	25.6	30.2	34.2
10-20	4.5	5.3	6.0	6.8	8.0	9.1
20-30	3.2	3.7	4.2	4.8	5.7	6.4
30-40	2.5	3.0	3.4	3.8	4.5	5.1
40-50	2.1	2.5	2.9	3.2	3.8	4.3
50-60	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
60-70	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
70-80	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
80-90	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8
90-100	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
100-110	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
110-120	1.1	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
120-130	1.1	1.3	1.5	1.6	1.9	2.2
130-140	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
140-150	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
150-160	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
160-170	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
170-180	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
<b>TOTAL</b>	<b>45.2</b>	<b>53.3</b>	<b>60.4</b>	<b>68.4</b>	<b>80.7</b>	<b>91.4</b>

**INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN METEOROLÓGICA ESPECIAL SUASUQUE**  
(valores en mm)

Hoja No. 34 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	12.3	14.5	16.4	18.6	21.9	24.8
10-20	3.3	3.8	4.4	4.9	5.8	6.6
20-30	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.6
30-40	1.8	2.2	2.4	2.8	3.3	3.7
40-50	1.5	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1
50-60	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
60-70	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
70-80	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
80-90	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
90-100	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
100-110	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
110-120	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
120-130	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
130-140	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
140-150	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
150-160	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
170-180	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3
<b>TOTAL</b>	<b>32.8</b>	<b>38.7</b>	<b>43.8</b>	<b>49.6</b>	<b>58.5</b>	<b>66.3</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	237
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA CABAÑA LA HDA  
(valores en mm)**

Hoja No. 35 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	33.6	39.6	44.9	50.9	60.0	68.0
10-20	8.9	10.5	11.9	13.5	15.9	18.1
20-30	6.3	7.4	8.4	9.5	11.2	12.7
30-40	5.0	5.9	6.7	7.6	9.0	10.1
40-50	4.2	5.0	5.7	6.4	7.6	8.6
50-60	3.7	4.4	5.0	5.6	6.6	7.5
60-70	3.3	3.9	4.4	5.0	5.9	6.7
70-80	3.0	3.6	4.0	4.6	5.4	6.1
80-90	2.8	3.3	3.7	4.2	5.0	5.6
90-100	2.6	3.1	3.5	3.9	4.6	5.2
100-110	2.4	2.9	3.2	3.7	4.3	4.9
110-120	2.3	2.7	3.0	3.5	4.1	4.6
120-130	2.2	2.5	2.9	3.3	3.9	4.4
130-140	2.1	2.4	2.7	3.1	3.7	4.1
140-150	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
150-160	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
160-170	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
170-180	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
<b>TOTAL</b>	<b>89.8</b>	<b>105.9</b>	<b>120.0</b>	<b>135.9</b>	<b>160.3</b>	<b>181.6</b>

**INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GUASCA  
(valores en mm)**

Hoja No. 36 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	12.0	14.1	16.0	18.1	21.4	24.2
10-20	3.2	3.8	4.3	4.8	5.7	6.4
20-30	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
30-40	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
40-50	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
50-60	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
60-70	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
70-80	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
80-90	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
90-100	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
100-110	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7
110-120	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6
120-130	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
130-140	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
140-150	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4
150-160	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
160-170	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
<b>TOTAL</b>	<b>32.0</b>	<b>37.8</b>	<b>42.8</b>	<b>48.5</b>	<b>57.2</b>	<b>64.8</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	238
Fecha: 30/03/2015	AP				



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GACHETA  
(valores en mm)

Hoja No. 37 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	12.5	14.8	16.7	18.9	22.3	25.3
10-20	3.3	3.9	4.4	5.0	5.9	6.7
20-30	2.3	2.8	3.1	3.5	4.2	4.7
30-40	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
40-50	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2
50-60	1.4	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8
60-70	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
70-80	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
80-90	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
90-100	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
100-110	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
110-120	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
120-130	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
130-140	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5
140-150	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
150-160	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
170-180	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
TOTAL	33.4	39.4	44.7	50.6	59.7	67.6

INCREMENTOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA MEDINA  
(valores en mm)

Hoja No. 38 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	33.9	40.0	45.3	51.3	60.5	68.6
10-20	9.0	10.6	12.0	13.6	16.1	18.2
20-30	6.3	7.5	8.5	9.6	11.3	12.8
30-40	5.1	6.0	6.8	7.7	9.0	10.2
40-50	4.3	5.0	5.7	6.5	7.6	8.7
50-60	3.7	4.4	5.0	5.7	6.7	7.6
60-70	3.4	4.0	4.5	5.1	6.0	6.8
70-80	3.1	3.6	4.1	4.6	5.4	6.2
80-90	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0	5.7
90-100	2.6	3.1	3.5	4.0	4.7	5.3
100-110	2.4	2.9	3.3	3.7	4.4	4.9
110-120	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
120-130	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
130-140	2.1	2.4	2.8	3.1	3.7	4.2
140-150	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
150-160	1.9	2.2	2.5	2.9	3.4	3.8
160-170	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.7
170-180	1.7	2.1	2.3	2.6	3.1	3.5
TOTAL	90.6	106.8	121.0	137.1	161.7	183.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	239
Fecha: 30/03/2015	AP				

Para dar una secuencia más crítica del aguacero, como es usual en este tipo de análisis, mediante el método del Bloque Alterno, los incrementos de lluvia de los hietogramas mencionados previamente fueron arreglados de la siguiente manera: el valor más bajo se colocó en el primer lugar, el segundo valor en orden creciente se colocó en último lugar, el tercer valor en tal orden se ubicó en segundo lugar, el cuarto valor se localizó en el penúltimo lugar, y así sucesivamente. El resultado de estos cálculos se presenta en la Tabla 15 (Hojas No. 1 a 38 de 38), y corresponde con los hietogramas de lluvia puntual de los aguaceros de diseño.

Tabla 15 Incrementos arreglados de lluvias puntuales de los Hietogramas de Precipitación por Estaciones

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN						
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS PALOMAS						
(valores en mm)						
INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
10-20	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
20-30	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
30-40	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
40-50	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
50-60	2.5	2.9	3.3	3.7	4.4	5.0
60-70	3.0	3.6	4.1	4.6	5.4	6.2
70-80	4.1	4.8	5.5	6.2	7.3	8.3
80-90	7.3	8.6	9.8	11.1	13.1	14.8
90-100	27.5	32.5	36.8	41.7	49.1	55.7
100-110	5.1	6.1	6.9	7.8	9.2	10.4
110-120	3.5	4.1	4.6	5.3	6.2	7.0
120-130	2.7	3.2	3.6	4.1	4.9	5.5
130-140	2.3	2.7	3.0	3.5	4.1	4.6
140-150	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
150-160	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
160-170	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
170-180	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
TOTAL	73.5	86.7	98.2	111.3	131.2	148.7

Hoja No. 1 de 38

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS MINAS  
(valores en mm)

Hoja No. 2 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
10-20	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
20-30	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
30-40	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
40-50	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
50-60	2.1	2.5	2.8	3.1	3.7	4.2
60-70	2.6	3.0	3.4	3.9	4.6	5.2
70-80	3.5	4.1	4.6	5.2	6.2	7.0
80-90	6.1	7.2	8.2	9.3	11.0	12.4
90-100	23.1	27.3	30.9	35.0	41.3	46.7
100-110	4.3	5.1	5.8	6.5	7.7	8.7
110-120	2.9	3.4	3.9	4.4	5.2	5.9
120-130	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.6
130-140	1.9	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9
140-150	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
150-160	1.5	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0
160-170	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
170-180	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
TOTAL	61.8	72.8	82.5	93.5	110.2	124.9

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LA GLORIA  
(valores en mm)

Hoja No. 3 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
10-20	1.4	1.7	1.9	2.2	2.5	2.9
20-30	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
30-40	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
40-50	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
50-60	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
60-70	2.8	3.3	3.8	4.3	5.1	5.7
70-80	3.8	4.5	5.1	5.8	6.8	7.7
80-90	6.8	8.0	9.1	10.3	12.2	13.8
90-100	25.6	30.2	34.2	38.8	45.7	51.8
100-110	4.8	5.7	6.4	7.3	8.6	9.7
110-120	3.2	3.8	4.3	4.9	5.8	6.5
120-130	2.5	3.0	3.4	3.8	4.5	5.1
130-140	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
140-150	1.8	2.2	2.5	2.8	3.3	3.7
150-160	1.6	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3
160-170	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0
170-180	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8
TOTAL	68.4	80.7	91.4	103.6	122.2	138.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	241
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA JUNIN  
(valores en mm)

Hoja No. 4 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
10-20	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
20-30	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
30-40	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
40-50	0.9	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8
50-60	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
60-70	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
70-80	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
80-90	3.1	3.6	4.1	4.7	5.5	6.2
90-100	11.6	13.7	15.5	17.5	20.7	23.4
100-110	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
110-120	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
120-130	1.1	1.4	1.5	1.7	2.0	2.3
130-140	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
140-150	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
150-160	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3
TOTAL	30.9	36.5	41.3	46.8	55.2	62.5

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA HDA HATO GRANDE  
(valores en mm)

Hoja No. 5 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
10-20	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7
20-30	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
30-40	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
40-50	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
50-60	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
60-70	1.6	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3
70-80	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
80-90	3.9	4.6	5.2	5.9	7.0	7.9
90-100	14.7	17.3	19.6	22.2	26.2	29.7
100-110	2.7	3.2	3.7	4.2	4.9	5.5
110-120	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.7
120-130	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
130-140	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
140-150	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
150-160	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
160-170	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
170-180	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
TOTAL	39.2	46.2	52.4	59.3	70.0	79.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	242
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GAMA  
(valores en mm)

Hoja No. 6 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
10-20	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
20-30	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
30-40	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
40-50	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
50-60	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
60-70	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
70-80	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
80-90	4.0	4.7	5.3	6.0	7.1	8.1
90-100	15.0	17.7	20.0	22.7	26.8	30.3
100-110	2.8	3.3	3.7	4.2	5.0	5.7
110-120	1.9	2.2	2.5	2.9	3.4	3.8
120-130	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
130-140	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
140-150	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
150-160	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
160-170	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
170-180	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
TOTAL	40.1	47.2	53.5	60.6	71.5	81.0

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GACHALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 7 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
10-20	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
20-30	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
30-40	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7
40-50	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0
50-60	1.7	2.1	2.3	2.6	3.1	3.5
60-70	2.1	2.5	2.9	3.2	3.8	4.3
70-80	2.9	3.4	3.9	4.4	5.2	5.8
80-90	5.1	6.1	6.9	7.8	9.2	10.4
90-100	19.3	22.8	25.8	29.3	34.5	39.1
100-110	3.6	4.3	4.8	5.5	6.5	7.3
110-120	2.4	2.9	3.3	3.7	4.4	4.9
120-130	1.9	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9
130-140	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
140-150	1.4	1.6	1.9	2.1	2.5	2.8
150-160	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
160-170	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
170-180	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
TOTAL	51.7	60.9	69.0	78.2	92.2	104.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	243
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA FÓMEQUE  
(valores en mm)

Hoja No. 8 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	2.6	3.0	3.5	3.9	4.6	5.2
10-20	2.8	3.3	3.7	4.2	5.0	5.7
20-30	3.1	3.6	4.1	4.6	5.5	6.2
30-40	3.4	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9
40-50	3.9	4.6	5.2	5.9	6.9	7.8
50-60	4.5	5.3	6.0	6.8	8.1	9.1
60-70	5.6	6.6	7.4	8.4	9.9	11.2
70-80	7.5	8.8	10.0	11.4	13.4	15.2
80-90	13.4	15.8	17.8	20.2	23.8	27.0
90-100	50.3	59.3	67.1	76.1	89.7	101.6
100-110	9.4	11.1	12.6	14.2	16.8	19.0
110-120	6.3	7.5	8.5	9.6	11.3	12.8
120-130	5.0	5.9	6.6	7.5	8.9	10.1
130-140	4.2	4.9	5.6	6.3	7.4	8.4
140-150	3.6	4.3	4.8	5.5	6.5	7.3
150-160	3.2	3.8	4.3	4.9	5.8	6.5
160-170	2.9	3.5	3.9	4.4	5.2	5.9
170-180	2.7	3.2	3.6	4.1	4.8	5.4
TOTAL	134.3	158.3	179.4	203.2	239.7	271.5

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA ESC LOS MOLINOS  
(valores en mm)

Hoja No. 9 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
10-20	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
20-30	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
30-40	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
40-50	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
50-60	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
60-70	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2
70-80	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0	5.7
80-90	5.0	5.9	6.7	7.6	8.9	10.1
90-100	18.8	22.2	25.2	28.5	33.6	38.1
100-110	3.5	4.2	4.7	5.3	6.3	7.1
110-120	2.4	2.8	3.2	3.6	4.2	4.8
120-130	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
130-140	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
140-150	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
150-160	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4
160-170	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
170-180	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
TOTAL	50.3	59.4	67.3	76.2	89.9	101.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	244
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL RETIRO  
(valores en mm)

Hoja No. 10 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	3.9
10-20	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
20-30	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
30-40	2.6	3.0	3.4	3.9	4.6	5.2
40-50	2.9	3.4	3.9	4.4	5.2	5.9
50-60	3.4	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9
60-70	4.2	5.0	5.6	6.4	7.5	8.5
70-80	5.7	6.7	7.6	8.6	10.1	11.5
80-90	10.1	11.9	13.5	15.3	18.0	20.4
90-100	38.0	44.8	50.7	57.5	67.8	76.8
100-110	7.1	8.4	9.5	10.8	12.7	14.4
110-120	4.8	5.7	6.4	7.3	8.6	9.7
120-130	3.8	4.4	5.0	5.7	6.7	7.6
130-140	3.1	3.7	4.2	4.8	5.6	6.4
140-150	2.7	3.2	3.7	4.1	4.9	5.5
150-160	2.4	2.9	3.3	3.7	4.4	4.9
160-170	2.2	2.6	3.0	3.3	3.9	4.5
170-180	2.0	2.4	2.7	3.1	3.6	4.1
TOTAL	101.5	119.7	135.6	153.6	181.1	205.2

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL AMOLADERO  
(valores en mm)

Hoja No. 11 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
10-20	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
20-30	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
30-40	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
40-50	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
50-60	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
60-70	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
70-80	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
80-90	3.5	4.1	4.7	5.3	6.3	7.1
90-100	13.2	15.6	17.7	20.0	23.6	26.8
100-110	2.5	2.9	3.3	3.7	4.4	5.0
110-120	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
120-130	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.6
130-140	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
140-150	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
150-160	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
160-170	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
170-180	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
TOTAL	35.4	41.7	47.3	53.5	63.1	71.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	245
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CLAVARAL  
(valores en mm)

Hoja No. 12 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
10-20	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
20-30	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
30-40	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
40-50	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4
50-60	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
60-70	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
70-80	2.3	2.8	3.1	3.6	4.2	4.7
80-90	4.2	4.9	5.6	6.3	7.5	8.4
90-100	15.7	18.5	21.0	23.8	28.1	31.8
100-110	2.9	3.5	3.9	4.5	5.3	5.9
110-120	2.0	2.3	2.7	3.0	3.5	4.0
120-130	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.1
130-140	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
140-150	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
150-160	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
160-170	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
170-180	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
TOTAL	42.0	49.5	56.1	63.6	75.0	84.9

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CHOACHÍ  
(valores en mm)

Hoja No. 13 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
10-20	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
20-30	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
30-40	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
40-50	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
50-60	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
60-70	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
70-80	1.8	2.1	2.3	2.7	3.1	3.5
80-90	3.1	3.7	4.2	4.7	5.6	6.3
90-100	11.7	13.8	15.7	17.8	20.9	23.7
100-110	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
110-120	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
120-130	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3
130-140	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
140-150	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
150-160	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3
TOTAL	31.3	37.0	41.9	47.4	55.9	63.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	246
Fecha: 30/03/2015	AP				





ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LAS CASAS  
(valores en mm)

Hoja No. 14 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2
10-20	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3
20-30	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
30-40	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5
40-50	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7
50-60	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0
60-70	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
70-80	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
80-90	3.0	3.5	4.0	4.5	5.3	6.0
90-100	11.2	13.2	15.0	17.0	20.0	22.7
100-110	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2
110-120	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
120-130	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
130-140	0.9	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9
140-150	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
150-160	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
TOTAL	30.0	35.4	40.1	45.4	53.5	60.7

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LA ESPERANZA  
(valores en mm)

Hoja No. 15 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
10-20	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
20-30	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
30-40	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
40-50	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
50-60	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
60-70	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
70-80	1.9	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9
80-90	3.4	4.0	4.5	5.1	6.1	6.9
90-100	12.8	15.1	17.1	19.4	22.8	25.9
100-110	2.4	2.8	3.2	3.6	4.3	4.8
110-120	1.6	1.9	2.2	2.4	2.9	3.3
120-130	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
130-140	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.1
140-150	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
150-160	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7
160-170	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
170-180	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
TOTAL	34.2	40.3	45.7	51.8	61.0	69.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	247
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA ESC TENA  
(valores en mm)

Hoja No. 16 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
10-20	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
20-30	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
30-40	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
40-50	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
50-60	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
60-70	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2
70-80	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0	5.7
80-90	5.0	5.9	6.7	7.6	9.0	10.2
90-100	18.9	22.3	25.3	28.6	33.7	38.2
100-110	3.5	4.2	4.7	5.4	6.3	7.2
110-120	2.4	2.8	3.2	3.6	4.3	4.8
120-130	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
130-140	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
140-150	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8
150-160	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
160-170	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
170-180	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0
TOTAL	50.5	59.6	67.5	76.4	90.2	102.1

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA CHIVOR  
(valores en mm)

Hoja No. 17 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
10-20	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
20-30	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
30-40	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
40-50	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
50-60	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
60-70	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2
70-80	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0	5.7
80-90	5.0	5.9	6.7	7.6	8.9	10.1
90-100	18.8	22.2	25.2	28.5	33.6	38.1
100-110	3.5	4.2	4.7	5.3	6.3	7.1
110-120	2.4	2.8	3.2	3.6	4.2	4.8
120-130	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
130-140	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
140-150	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
150-160	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4
160-170	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
170-180	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
TOTAL	50.3	59.4	67.3	76.2	89.9	101.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	248
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA EL JAPÓN  
(valores en mm)

Hoja No. 18 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	3.9
10-20	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
20-30	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
30-40	2.6	3.0	3.4	3.9	4.6	5.2
40-50	2.9	3.4	3.9	4.4	5.2	5.9
50-60	3.4	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9
60-70	4.2	5.0	5.6	6.4	7.5	8.5
70-80	5.7	6.7	7.6	8.6	10.1	11.5
80-90	10.1	11.9	13.5	15.3	18.0	20.4
90-100	38.0	44.8	50.7	57.5	67.8	76.8
100-110	7.1	8.4	9.5	10.8	12.7	14.4
110-120	4.8	5.7	6.4	7.3	8.6	9.7
120-130	3.8	4.4	5.0	5.7	6.7	7.6
130-140	3.1	3.7	4.2	4.8	5.6	6.4
140-150	2.7	3.2	3.7	4.1	4.9	5.5
150-160	2.4	2.9	3.3	3.7	4.4	4.9
160-170	2.2	2.6	3.0	3.3	3.9	4.5
170-180	2.0	2.4	2.7	3.1	3.6	4.1
TOTAL	101.5	119.7	135.6	153.6	181.1	205.2

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA COL MIGUEL A. CARO  
(valores en mm)

Hoja No. 19 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6
10-20	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
20-30	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
30-40	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
40-50	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
50-60	1.4	1.7	1.9	2.2	2.5	2.9
60-70	1.7	2.1	2.3	2.6	3.1	3.5
70-80	2.4	2.8	3.2	3.6	4.2	4.8
80-90	4.2	5.0	5.6	6.4	7.5	8.5
90-100	15.8	18.7	21.1	23.9	28.2	32.0
100-110	3.0	3.5	4.0	4.5	5.3	6.0
110-120	2.0	2.4	2.7	3.0	3.6	4.0
120-130	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2
130-140	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7
140-150	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
150-160	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
160-170	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
170-180	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
TOTAL	42.3	49.8	56.5	64.0	75.4	85.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	249
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA VEGA LA SAN JUAN  
(valores en mm)

Hoja No. 20 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4
10-20	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
20-30	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
30-40	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2
40-50	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.7
50-60	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
60-70	2.6	3.1	3.5	3.9	4.6	5.2
70-80	3.5	4.1	4.7	5.3	6.2	7.1
80-90	6.2	7.4	8.3	9.4	11.1	12.6
90-100	23.5	27.7	31.3	35.5	41.9	47.4
100-110	4.4	5.2	5.9	6.6	7.8	8.9
110-120	3.0	3.5	4.0	4.5	5.3	6.0
120-130	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
130-140	1.9	2.3	2.6	2.9	3.5	3.9
140-150	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
150-160	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0
160-170	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8
170-180	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
TOTAL	62.7	73.9	83.7	94.8	111.9	126.7

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA UBALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 21 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
10-20	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
20-30	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
30-40	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
40-50	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8
50-60	1.6	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3
60-70	2.0	2.4	2.7	3.1	3.6	4.1
70-80	2.7	3.2	3.7	4.1	4.9	5.5
80-90	4.9	5.7	6.5	7.4	8.7	9.8
90-100	18.3	21.6	24.5	27.7	32.7	37.0
100-110	3.4	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9
110-120	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
120-130	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.7
130-140	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
140-150	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
150-160	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
160-170	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
170-180	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	2.0
TOTAL	48.9	57.7	65.3	74.0	87.3	98.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	250
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TRES ESQUINAS  
(valores en mm)

Hoja No. 22 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
10-20	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
20-30	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
30-40	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
40-50	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
50-60	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
60-70	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
70-80	2.9	3.4	3.8	4.3	5.1	5.8
80-90	5.1	6.0	6.8	7.7	9.1	10.3
90-100	19.1	22.5	25.5	28.9	34.1	38.6
100-110	3.6	4.2	4.8	5.4	6.4	7.2
110-120	2.4	2.8	3.2	3.7	4.3	4.9
120-130	1.9	2.2	2.5	2.9	3.4	3.8
130-140	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2
140-150	1.4	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8
150-160	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2	2.5
160-170	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
170-180	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
TOTAL	51.1	60.2	68.2	77.3	91.1	103.3

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TEMBLADARES  
(valores en mm)

Hoja No. 23 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
10-20	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
20-30	1.2	1.5	1.6	1.9	2.2	2.5
30-40	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8
40-50	1.6	1.8	2.1	2.4	2.8	3.1
50-60	1.8	2.1	2.4	2.8	3.2	3.7
60-70	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
70-80	3.0	3.6	4.0	4.6	5.4	6.1
80-90	5.4	6.3	7.2	8.1	9.6	10.9
90-100	20.2	23.8	27.0	30.6	36.1	40.9
100-110	3.8	4.5	5.1	5.7	6.7	7.6
110-120	2.6	3.0	3.4	3.9	4.6	5.2
120-130	2.0	2.4	2.7	3.0	3.6	4.0
130-140	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
140-150	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
150-160	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
160-170	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
170-180	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
TOTAL	54.0	63.7	72.1	81.7	96.4	109.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	251
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TASAJERAS  
(valores en mm)

Hoja No. 24 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
10-20	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6
20-30	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
30-40	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
40-50	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
50-60	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
60-70	1.6	1.9	2.2	2.4	2.9	3.3
70-80	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
80-90	3.9	4.6	5.2	5.9	6.9	7.9
90-100	14.6	17.3	19.5	22.1	26.1	29.6
100-110	2.7	3.2	3.7	4.1	4.9	5.5
110-120	1.8	2.2	2.5	2.8	3.3	3.7
120-130	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
130-140	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
140-150	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
150-160	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
160-170	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
170-180	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
TOTAL	39.1	46.1	52.2	59.2	69.8	79.0

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SUEVA  
(valores en mm)

Hoja No. 25 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3
10-20	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
20-30	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
30-40	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
40-50	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
50-60	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
60-70	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
70-80	1.8	2.2	2.5	2.8	3.3	3.7
80-90	3.3	3.9	4.4	4.9	5.8	6.6
90-100	12.3	14.5	16.4	18.6	21.9	24.9
100-110	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
110-120	1.6	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1
120-130	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
130-140	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
140-150	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
150-160	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
160-170	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
170-180	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
TOTAL	32.8	38.7	43.9	49.7	58.6	66.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	252
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA ROSA DE UBALÁ  
(valores en mm)

Hoja No. 26 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
10-20	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
20-30	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
30-40	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
40-50	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
50-60	2.5	2.9	3.3	3.7	4.4	5.0
60-70	3.0	3.6	4.1	4.6	5.4	6.1
70-80	4.1	4.8	5.5	6.2	7.3	8.3
80-90	7.3	8.6	9.8	11.1	13.0	14.8
90-100	27.5	32.4	36.7	41.6	49.1	55.6
100-110	5.1	6.1	6.9	7.8	9.2	10.4
110-120	3.5	4.1	4.6	5.3	6.2	7.0
120-130	2.7	3.2	3.6	4.1	4.9	5.5
130-140	2.3	2.7	3.0	3.4	4.1	4.6
140-150	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
150-160	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
160-170	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
170-180	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
TOTAL	73.4	86.6	98.1	111.2	131.1	148.5

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA CRUZ DE SIECHA  
(valores en mm)

Hoja No. 27 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
10-20	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
20-30	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
30-40	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
40-50	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
50-60	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
60-70	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
70-80	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
80-90	3.1	3.6	4.1	4.7	5.5	6.2
90-100	11.6	13.7	15.5	17.6	20.7	23.5
100-110	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
110-120	1.5	1.7	2.0	2.2	2.6	3.0
120-130	1.1	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
130-140	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
140-150	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
150-160	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3
TOTAL	31.0	36.6	41.5	47.0	55.4	62.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	253
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN PEDRO  
(valores en mm)

Hoja No. 28 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2
10-20	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
20-30	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4
30-40	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
40-50	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
50-60	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
60-70	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
70-80	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5
80-90	3.0	3.6	4.1	4.6	5.4	6.1
90-100	11.4	13.5	15.3	17.3	20.4	23.1
100-110	2.1	2.5	2.9	3.2	3.8	4.3
110-120	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
120-130	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
130-140	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
140-150	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7
150-160	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
160-170	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
TOTAL	30.5	36.0	40.8	46.2	54.5	61.8

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN JUANITO  
(valores en mm)

Hoja No. 29 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
10-20	1.8	2.2	2.4	2.8	3.3	3.7
20-30	2.0	2.4	2.7	3.0	3.6	4.1
30-40	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
40-50	2.5	3.0	3.4	3.8	4.5	5.1
50-60	3.0	3.5	3.9	4.5	5.3	6.0
60-70	3.6	4.3	4.8	5.5	6.5	7.3
70-80	4.9	5.8	6.5	7.4	8.7	9.9
80-90	8.7	10.3	11.7	13.2	15.6	17.6
90-100	32.8	38.7	43.9	49.7	58.6	66.4
100-110	6.1	7.2	8.2	9.3	11.0	12.4
110-120	4.1	4.9	5.5	6.3	7.4	8.4
120-130	3.2	3.8	4.3	4.9	5.8	6.6
130-140	2.7	3.2	3.6	4.1	4.9	5.5
140-150	2.4	2.8	3.2	3.6	4.2	4.8
150-160	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
160-170	1.9	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9
170-180	1.8	2.1	2.3	2.7	3.1	3.5
TOTAL	87.7	103.4	117.2	132.8	156.6	177.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	254
Fecha: 30/03/2015	AP				



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN ISIDRO  
(valores en mm)

Hoja No. 30 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1
10-20	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2
20-30	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
30-40	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
40-50	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
50-60	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
60-70	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
70-80	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2
80-90	2.8	3.3	3.7	4.2	5.0	5.7
90-100	10.5	12.4	14.1	15.9	18.8	21.3
100-110	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
110-120	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
120-130	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
130-140	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
140-150	0.8	0.9	1.0	1.1	1.4	1.5
150-160	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
160-170	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
170-180	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
TOTAL	28.1	33.2	37.6	42.6	50.2	56.9

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA POTRERITOS  
(valores en mm)

Hoja No. 31 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
10-20	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
20-30	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
30-40	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
40-50	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
50-60	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
60-70	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
70-80	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
80-90	3.5	4.1	4.7	5.3	6.3	7.1
90-100	13.2	15.5	17.6	20.0	23.5	26.7
100-110	2.5	2.9	3.3	3.7	4.4	5.0
110-120	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
120-130	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
130-140	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2
140-150	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
150-160	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
160-170	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
170-180	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
TOTAL	35.2	41.5	47.1	53.3	62.9	71.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	255
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MUNDO NUEVO  
(valores en mm)**

Hoja No. 32 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
10-20	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
20-30	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9
30-40	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
40-50	1.8	2.1	2.4	2.8	3.3	3.7
50-60	2.1	2.5	2.8	3.2	3.8	4.3
60-70	2.6	3.1	3.5	4.0	4.7	5.3
70-80	3.5	4.2	4.7	5.3	6.3	7.1
80-90	6.3	7.4	8.4	9.5	11.2	12.7
90-100	23.7	27.9	31.6	35.8	42.3	47.9
100-110	4.4	5.2	5.9	6.7	7.9	9.0
110-120	3.0	3.5	4.0	4.5	5.3	6.0
120-130	2.3	2.8	3.1	3.5	4.2	4.7
130-140	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
140-150	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
150-160	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
160-170	1.4	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8
170-180	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3	2.6
<b>TOTAL</b>	<b>63.2</b>	<b>74.6</b>	<b>84.5</b>	<b>95.7</b>	<b>112.9</b>	<b>127.9</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MARTOTA  
(valores en mm)**

Hoja No. 33 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
10-20	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
20-30	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1
30-40	1.1	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3
40-50	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6
50-60	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
60-70	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
70-80	2.5	3.0	3.4	3.8	4.5	5.1
80-90	4.5	5.3	6.0	6.8	8.0	9.1
90-100	16.9	20.0	22.6	25.6	30.2	34.2
100-110	3.2	3.7	4.2	4.8	5.7	6.4
110-120	2.1	2.5	2.9	3.2	3.8	4.3
120-130	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4
130-140	1.4	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8
140-150	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
150-160	1.1	1.3	1.5	1.6	1.9	2.2
160-170	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
170-180	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
<b>TOTAL</b>	<b>45.2</b>	<b>53.3</b>	<b>60.4</b>	<b>68.4</b>	<b>80.7</b>	<b>91.4</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	256
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN METEOROLÓGICA ESPECIAL SUASUQUE  
(valores en mm)

Hoja No. 34 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3
10-20	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
20-30	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
30-40	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
40-50	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
50-60	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2
60-70	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
70-80	1.8	2.2	2.4	2.8	3.3	3.7
80-90	3.3	3.8	4.4	4.9	5.8	6.6
90-100	12.3	14.5	16.4	18.6	21.9	24.8
100-110	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.6
110-120	1.5	1.8	2.1	2.3	2.8	3.1
120-130	1.2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5
130-140	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.1
140-150	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8
150-160	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
160-170	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4
170-180	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
TOTAL	32.8	38.7	43.8	49.6	58.5	66.3

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA CABAÑA LA HDA  
(valores en mm)

Hoja No. 35 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.7	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5
10-20	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
20-30	2.1	2.4	2.7	3.1	3.7	4.1
30-40	2.3	2.7	3.0	3.5	4.1	4.6
40-50	2.6	3.1	3.5	3.9	4.6	5.2
50-60	3.0	3.6	4.0	4.6	5.4	6.1
60-70	3.7	4.4	5.0	5.6	6.6	7.5
70-80	5.0	5.9	6.7	7.6	9.0	10.1
80-90	8.9	10.5	11.9	13.5	15.9	18.1
90-100	33.6	39.6	44.9	50.9	60.0	68.0
100-110	6.3	7.4	8.4	9.5	11.2	12.7
110-120	4.2	5.0	5.7	6.4	7.6	8.6
120-130	3.3	3.9	4.4	5.0	5.9	6.7
130-140	2.8	3.3	3.7	4.2	5.0	5.6
140-150	2.4	2.9	3.2	3.7	4.3	4.9
150-160	2.2	2.5	2.9	3.3	3.9	4.4
160-170	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
170-180	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
TOTAL	89.8	105.9	120.0	135.9	160.3	181.6

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	257
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GUASCA  
(valores en mm)

Hoja No. 36 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
10-20	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
20-30	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
30-40	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6
40-50	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9
50-60	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2
60-70	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7
70-80	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6
80-90	3.2	3.8	4.3	4.8	5.7	6.4
90-100	12.0	14.1	16.0	18.1	21.4	24.2
100-110	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
110-120	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1
120-130	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4
130-140	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
140-150	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7
150-160	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
160-170	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4
170-180	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
TOTAL	32.0	37.8	42.8	48.5	57.2	64.8

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTUALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GACHETA  
(valores en mm)

Hoja No. 37 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
10-20	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4
20-30	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5
30-40	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7
40-50	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
50-60	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3
60-70	1.4	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8
70-80	1.9	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8
80-90	3.3	3.9	4.4	5.0	5.9	6.7
90-100	12.5	14.8	16.7	18.9	22.3	25.3
100-110	2.3	2.8	3.1	3.5	4.2	4.7
110-120	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2
120-130	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5
130-140	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
140-150	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
150-160	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6
160-170	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
170-180	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
TOTAL	33.4	39.4	44.7	50.6	59.7	67.6

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	258
Fecha: 30/03/2015	AP				

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIAS PUNTALES DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA MEDINA  
(valores en mm)

Hoja No. 38 de 38

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.7	2.1	2.3	2.6	3.1	3.5
10-20	1.9	2.2	2.5	2.9	3.4	3.8
20-30	2.1	2.4	2.8	3.1	3.7	4.2
30-40	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
40-50	2.6	3.1	3.5	4.0	4.7	5.3
50-60	3.1	3.6	4.1	4.6	5.4	6.2
60-70	3.7	4.4	5.0	5.7	6.7	7.6
70-80	5.1	6.0	6.8	7.7	9.0	10.2
80-90	9.0	10.6	12.0	13.6	16.1	18.2
90-100	33.9	40.0	45.3	51.3	60.5	68.6
100-110	6.3	7.5	8.5	9.6	11.3	12.8
110-120	4.3	5.0	5.7	6.5	7.6	8.7
120-130	3.4	4.0	4.5	5.1	6.0	6.8
130-140	2.8	3.3	3.8	4.3	5.0	5.7
140-150	2.4	2.9	3.3	3.7	4.4	4.9
150-160	2.2	2.6	2.9	3.3	3.9	4.4
160-170	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0
170-180	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	3.7
TOTAL	90.6	106.8	121.0	137.1	161.7	183.2

### 2.4.2.6 Hietogramas de los Aguaceros Espaciales

Los hietogramas de lluvia puntual fueron transformados a hietogramas de lluvia espacial, para tener en cuenta el hecho de la espacialidad de la hoya, y de que la precipitación promedio en un aguacero en una hoya es menor a medida que aumenta su área de drenaje. El coeficiente de reducción de la lluvia por el tamaño del área de drenaje se ha calculado, como ya fue mencionado anteriormente, y con el fin de tener un valor más seguro y conservador en relación con este coeficiente, igual al valor promedio resultante entre el calculado por medio de la ecuación de Fhrüling ya anotada en este informe y la unidad. Sus valores para cada hoya hidrográfica se presentan en la Tabla 12.

En la Tabla 14 (Hojas No. 1 a 46 de 46), se presentan los hietogramas de lluvia espacial para las hoyas hidrográficas consideradas para estos análisis, teniendo en cuenta la influencia de cada una de las estaciones sobre las hoyas hidrográficas, a través de los polígonos de Thiessen.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	259
Fecha: 30/03/2015	AP				

Tabla 16 Incrementos Arreglados por Lluvia Espacial de los Hietogramas de Precipitación

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 1 RÍO AVES  
(valores en mm)

Hoja No. 1 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.48	0.56	0.64	0.72	0.85	0.96
10-20	0.52	0.61	0.69	0.78	0.92	1.04
20-30	0.57	0.67	0.75	0.86	1.01	1.14
30-40	0.63	0.74	0.84	0.95	1.12	1.27
40-50	0.71	0.84	0.95	1.08	1.27	1.44
50-60	0.83	0.98	1.11	1.26	1.49	1.69
60-70	1.02	1.21	1.37	1.55	1.83	2.07
70-80	1.38	1.63	1.85	2.09	2.47	2.79
80-90	2.46	2.90	3.29	3.72	4.39	4.98
90-100	9.26	10.92	12.37	14.01	16.53	18.72
100-110	1.73	2.04	2.31	2.62	3.09	3.50
110-120	1.17	1.38	1.56	1.77	2.09	2.36
120-130	0.92	1.08	1.22	1.39	1.64	1.85
130-140	0.77	0.90	1.02	1.16	1.37	1.55
140-150	0.67	0.79	0.89	1.01	1.19	1.35
150-160	0.59	0.70	0.79	0.90	1.06	1.20
160-170	0.54	0.64	0.72	0.82	0.96	1.09
170-180	0.49	0.58	0.66	0.75	0.88	1.00
TOTAL	24.7	29.2	33.0	37.4	44.2	50.0

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 2 RÍO SALINERO  
(valores en mm)

Hoja No. 2 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.48	0.56	0.64	0.72	0.85	0.97
10-20	0.52	0.61	0.69	0.78	0.92	1.05
20-30	0.57	0.67	0.76	0.86	1.01	1.15
30-40	0.63	0.74	0.84	0.95	1.13	1.28
40-50	0.72	0.84	0.96	1.08	1.28	1.45
50-60	0.84	0.99	1.12	1.27	1.49	1.69
60-70	1.03	1.21	1.37	1.56	1.83	2.08
70-80	1.39	1.64	1.85	2.10	2.48	2.81
80-90	2.47	2.91	3.30	3.74	4.41	5.00
90-100	9.30	10.97	12.42	14.07	16.60	18.80
100-110	1.74	2.05	2.32	2.63	3.11	3.52
110-120	1.17	1.38	1.57	1.78	2.10	2.37
120-130	0.92	1.09	1.23	1.39	1.64	1.86
130-140	0.77	0.91	1.03	1.17	1.38	1.56
140-150	0.67	0.79	0.90	1.01	1.20	1.35
150-160	0.60	0.70	0.80	0.90	1.07	1.21
160-170	0.54	0.64	0.72	0.82	0.97	1.09
170-180	0.50	0.59	0.66	0.75	0.89	1.01
TOTAL	24.8	29.3	33.2	37.6	44.3	50.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	260
Fecha: 30/03/2015	AP				

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No.3 RÍO RUCIO  
(valores en mm)**

Hoja No. 3 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.79	0.93	1.05	1.19	1.41	1.59
10-20	0.85	1.01	1.14	1.29	1.52	1.73
20-30	0.93	1.10	1.25	1.41	1.67	1.89
30-40	1.04	1.23	1.39	1.57	1.85	2.10
40-50	1.18	1.39	1.58	1.78	2.10	2.38
50-60	1.38	1.63	1.84	2.09	2.46	2.79
60-70	1.69	2.00	2.26	2.56	3.02	3.42
70-80	2.29	2.70	3.05	3.46	4.08	4.62
80-90	4.07	4.80	5.44	6.16	7.26	8.23
90-100	15.31	18.06	20.46	23.18	27.34	30.97
100-110	2.87	3.38	3.83	4.34	5.11	5.79
110-120	1.93	2.28	2.58	2.93	3.45	3.91
120-130	1.52	1.79	2.02	2.29	2.71	3.06
130-140	1.27	1.50	1.70	1.92	2.27	2.57
140-150	1.10	1.30	1.47	1.67	1.97	2.23
150-160	0.98	1.16	1.31	1.49	1.76	1.99
160-170	0.89	1.05	1.19	1.35	1.59	1.80
170-180	0.82	0.97	1.09	1.24	1.46	1.66
<b>TOTAL</b>	<b>40.9</b>	<b>48.3</b>	<b>54.7</b>	<b>61.9</b>	<b>73.0</b>	<b>82.7</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 4 RÍO MUCHINDOTE  
(valores en mm)**

Hoja No. 4 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.56	0.66	0.75	0.85	1.00	1.13
10-20	0.61	0.72	0.81	0.92	1.08	1.23
20-30	0.67	0.79	0.89	1.01	1.19	1.35
30-40	0.74	0.87	0.99	1.12	1.32	1.50
40-50	0.84	0.99	1.12	1.27	1.50	1.70
50-60	0.98	1.16	1.31	1.49	1.75	1.99
60-70	1.21	1.42	1.61	1.83	2.15	2.44
70-80	1.63	1.92	2.18	2.47	2.91	3.29
80-90	2.90	3.42	3.87	4.39	5.18	5.86
90-100	10.91	12.87	14.58	16.51	19.47	22.06
100-110	2.04	2.41	2.73	3.09	3.64	4.13
110-120	1.38	1.62	1.84	2.09	2.46	2.79
120-130	1.08	1.27	1.44	1.63	1.93	2.18
130-140	0.90	1.07	1.21	1.37	1.61	1.83
140-150	0.79	0.93	1.05	1.19	1.40	1.59
150-160	0.70	0.83	0.94	1.06	1.25	1.42
160-170	0.64	0.75	0.85	0.96	1.13	1.28
170-180	0.58	0.69	0.78	0.88	1.04	1.18
<b>TOTAL</b>	<b>29.1</b>	<b>34.4</b>	<b>38.9</b>	<b>44.1</b>	<b>52.0</b>	<b>58.9</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	261
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 5. RÍO CHIGUANOS  
(valores en mm)

Hoja No. 5 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.43	0.51	0.57	0.65	0.77	0.87
10-20	0.46	0.55	0.62	0.70	0.83	0.94
20-30	0.51	0.60	0.68	0.77	0.91	1.03
30-40	0.57	0.67	0.76	0.86	1.01	1.14
40-50	0.64	0.76	0.86	0.97	1.15	1.30
50-60	0.75	0.89	1.00	1.14	1.34	1.52
60-70	0.92	1.09	1.23	1.40	1.65	1.86
70-80	1.25	1.47	1.66	1.88	2.22	2.52
80-90	2.22	2.61	2.96	3.35	3.96	4.48
90-100	8.34	9.84	11.14	12.62	14.89	16.87
100-110	1.56	1.84	2.08	2.36	2.79	3.16
110-120	1.05	1.24	1.41	1.59	1.88	2.13
120-130	0.83	0.97	1.10	1.25	1.47	1.67
130-140	0.69	0.82	0.92	1.05	1.23	1.40
140-150	0.60	0.71	0.80	0.91	1.07	1.22
150-160	0.54	0.63	0.72	0.81	0.96	1.08
160-170	0.49	0.57	0.65	0.73	0.87	0.98
170-180	0.45	0.53	0.60	0.67	0.80	0.90
TOTAL	22.3	26.3	29.8	33.7	39.8	45.1

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 6 RÍO ZAQUE  
(valores en mm)

Hoja No. 6 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.51	0.60	0.68	0.77	0.90	1.02
10-20	0.55	0.65	0.73	0.83	0.98	1.11
20-30	0.60	0.71	0.80	0.91	1.07	1.22
30-40	0.67	0.79	0.89	1.01	1.19	1.35
40-50	0.76	0.89	1.01	1.15	1.35	1.53
50-60	0.89	1.05	1.18	1.34	1.58	1.79
60-70	1.09	1.28	1.45	1.65	1.94	2.20
70-80	1.47	1.73	1.96	2.22	2.62	2.97
80-90	2.62	3.09	3.50	3.96	4.67	5.29
90-100	9.85	11.61	13.15	14.90	17.57	19.91
100-110	1.84	2.17	2.46	2.79	3.29	3.72
110-120	1.24	1.47	1.66	1.88	2.22	2.51
120-130	0.97	1.15	1.30	1.47	1.74	1.97
130-140	0.82	0.96	1.09	1.23	1.46	1.65
140-150	0.71	0.84	0.95	1.07	1.27	1.43
150-160	0.63	0.75	0.84	0.96	1.13	1.28
160-170	0.57	0.68	0.77	0.87	1.02	1.16
170-180	0.53	0.62	0.70	0.80	0.94	1.06
TOTAL	26.3	31.0	35.1	39.8	47.0	53.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	262
Fecha: 30/03/2015	AP				



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 7 RÍO CHIPATA  
(valores en mm)

Hoja No. 7 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.47	0.55	0.63	0.71	0.84	0.95
10-20	0.51	0.60	0.68	0.77	0.90	1.03
20-30	0.56	0.66	0.74	0.84	0.99	1.12
30-40	0.62	0.73	0.82	0.93	1.10	1.25
40-50	0.70	0.83	0.94	1.06	1.25	1.42
50-60	0.82	0.97	1.09	1.24	1.46	1.66
60-70	1.01	1.19	1.34	1.52	1.80	2.03
70-80	1.36	1.60	1.82	2.06	2.43	2.75
80-90	2.42	2.85	3.23	3.66	4.32	4.89
90-100	9.10	10.73	12.16	13.77	16.24	18.40
100-110	1.70	2.01	2.27	2.58	3.04	3.44
110-120	1.15	1.36	1.54	1.74	2.05	2.32
120-130	0.90	1.06	1.20	1.36	1.61	1.82
130-140	0.75	0.89	1.01	1.14	1.35	1.52
140-150	0.66	0.77	0.88	0.99	1.17	1.33
150-160	0.58	0.69	0.78	0.88	1.04	1.18
160-170	0.53	0.62	0.71	0.80	0.95	1.07
170-180	0.49	0.57	0.65	0.74	0.87	0.98
TOTAL	24.3	28.7	32.5	36.8	43.4	49.2

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 8 RÍO SUEVA  
(valores en mm)

Hoja No. 8 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.47	0.55	0.62	0.71	0.83	0.94
10-20	0.51	0.60	0.68	0.77	0.90	1.02
20-30	0.55	0.65	0.74	0.84	0.99	1.12
30-40	0.62	0.73	0.82	0.93	1.10	1.25
40-50	0.70	0.82	0.93	1.06	1.25	1.41
50-60	0.82	0.96	1.09	1.24	1.46	1.65
60-70	1.00	1.18	1.34	1.52	1.79	2.03
70-80	1.36	1.60	1.81	2.05	2.42	2.74
80-90	2.41	2.84	3.22	3.65	4.31	4.88
90-100	9.08	10.71	12.13	13.74	16.20	18.36
100-110	1.70	2.00	2.27	2.57	3.03	3.43
110-120	1.15	1.35	1.53	1.74	2.05	2.32
120-130	0.90	1.06	1.20	1.36	1.60	1.82
130-140	0.75	0.89	1.00	1.14	1.34	1.52
140-150	0.65	0.77	0.87	0.99	1.17	1.32
150-160	0.58	0.69	0.78	0.88	1.04	1.18
160-170	0.53	0.62	0.71	0.80	0.94	1.07
170-180	0.49	0.57	0.65	0.73	0.87	0.98
TOTAL	24.3	28.6	32.4	36.7	43.3	49.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	263
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 9 RÍO CHORREAS  
(valores en mm)

Hoja No. 9 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.40	0.47	0.53	0.61	0.71	0.81
10-20	0.43	0.51	0.58	0.66	0.77	0.88
20-30	0.47	0.56	0.63	0.72	0.85	0.96
30-40	0.53	0.62	0.71	0.80	0.94	1.07
40-50	0.60	0.71	0.80	0.91	1.07	1.21
50-60	0.70	0.83	0.94	1.06	1.25	1.42
60-70	0.86	1.01	1.15	1.30	1.53	1.74
70-80	1.16	1.37	1.55	1.76	2.07	2.35
80-90	2.07	2.44	2.76	3.13	3.69	4.18
90-100	7.78	9.17	10.39	11.77	13.89	15.73
100-110	1.46	1.72	1.94	2.20	2.60	2.94
110-120	0.98	1.16	1.31	1.49	1.75	1.99
120-130	0.77	0.91	1.03	1.17	1.37	1.56
130-140	0.64	0.76	0.86	0.98	1.15	1.30
140-150	0.56	0.66	0.75	0.85	1.00	1.13
150-160	0.50	0.59	0.67	0.76	0.89	1.01
160-170	0.45	0.53	0.61	0.69	0.81	0.92
170-180	0.42	0.49	0.56	0.63	0.74	0.84
TOTAL	20.8	24.5	27.8	31.5	37.1	42.0

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 10 RÍO CHIRAS  
(valores en mm)

Hoja No. 10 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.67	0.79	0.89	1.01	1.20	1.35
10-20	0.73	0.86	0.97	1.10	1.30	1.47
20-30	0.80	0.94	1.06	1.20	1.42	1.61
30-40	0.88	1.04	1.18	1.34	1.58	1.79
40-50	1.00	1.18	1.34	1.52	1.79	2.03
50-60	1.17	1.38	1.57	1.77	2.09	2.37
60-70	1.44	1.70	1.92	2.18	2.57	2.91
70-80	1.94	2.29	2.60	2.94	3.47	3.93
80-90	3.46	4.08	4.63	5.24	6.18	7.00
90-100	13.03	15.36	17.40	19.72	23.25	26.34
100-110	2.44	2.87	3.26	3.69	4.35	4.93
110-120	1.65	1.94	2.20	2.49	2.94	3.33
120-130	1.29	1.52	1.72	1.95	2.30	2.61
130-140	1.08	1.27	1.44	1.63	1.93	2.18
140-150	0.94	1.11	1.25	1.42	1.68	1.90
150-160	0.84	0.99	1.12	1.27	1.49	1.69
160-170	0.76	0.89	1.01	1.15	1.35	1.53
170-180	0.70	0.82	0.93	1.05	1.24	1.41
TOTAL	34.8	41.0	46.5	52.7	62.1	70.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	264
Fecha: 30/03/2015	AP				

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 11 RÍO GARAGOGA (BATA)  
(valores en mm)**

Hoja No. 11 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.90	1.06	1.20	1.36	1.61	1.82
10-20	0.98	1.15	1.30	1.48	1.74	1.97
20-30	1.07	1.26	1.43	1.62	1.91	2.16
30-40	1.19	1.40	1.59	1.80	2.12	2.40
40-50	1.35	1.59	1.80	2.04	2.41	2.72
50-60	1.58	1.86	2.10	2.38	2.81	3.19
60-70	1.93	2.28	2.58	2.93	3.45	3.91
70-80	2.61	3.08	3.49	3.96	4.66	5.28
80-90	4.65	5.49	6.21	7.04	8.30	9.41
90-100	17.50	20.64	23.39	26.49	31.24	35.40
100-110	3.27	3.86	4.38	4.96	5.85	6.62
110-120	2.21	2.61	2.95	3.35	3.95	4.47
120-130	1.73	2.04	2.31	2.62	3.09	3.50
130-140	1.45	1.71	1.94	2.20	2.59	2.93
140-150	1.26	1.49	1.69	1.91	2.25	2.55
150-160	1.12	1.33	1.50	1.70	2.01	2.27
160-170	1.02	1.20	1.36	1.54	1.82	2.06
170-180	0.94	1.10	1.25	1.42	1.67	1.89
<b>TOTAL</b>	<b>46.8</b>	<b>55.2</b>	<b>62.5</b>	<b>70.8</b>	<b>83.5</b>	<b>94.6</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 12 RÍO NEGRO  
(valores en mm)**

Hoja No. 12 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.90	1.06	1.20	1.36	1.61	1.82
10-20	0.98	1.15	1.31	1.48	1.74	1.98
20-30	1.07	1.26	1.43	1.62	1.91	2.16
30-40	1.19	1.40	1.59	1.80	2.12	2.41
40-50	1.35	1.59	1.80	2.04	2.41	2.73
50-60	1.58	1.86	2.11	2.39	2.82	3.19
60-70	1.94	2.29	2.59	2.93	3.46	3.92
70-80	2.62	3.09	3.50	3.96	4.67	5.29
80-90	4.66	5.50	6.23	7.05	8.32	9.42
90-100	17.54	20.68	23.43	26.54	31.30	35.46
100-110	3.28	3.87	4.38	4.97	5.86	6.63
110-120	2.21	2.61	2.96	3.35	3.95	4.48
120-130	1.74	2.05	2.32	2.63	3.10	3.51
130-140	1.45	1.71	1.94	2.20	2.59	2.94
140-150	1.26	1.49	1.69	1.91	2.26	2.56
150-160	1.13	1.33	1.50	1.70	2.01	2.28
160-170	1.02	1.20	1.36	1.55	1.82	2.06
170-180	0.94	1.11	1.25	1.42	1.67	1.90
<b>TOTAL</b>	<b>46.8</b>	<b>55.3</b>	<b>62.6</b>	<b>70.9</b>	<b>83.6</b>	<b>94.7</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	265
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 13 RÍO GUAUVIO  
(valores en mm)

Hoja No. 13 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.63	0.74	0.84	0.95	1.12	1.27
10-20	0.68	0.80	0.91	1.03	1.21	1.37
20-30	0.74	0.88	1.00	1.13	1.33	1.51
30-40	0.83	0.98	1.11	1.25	1.48	1.67
40-50	0.94	1.11	1.26	1.42	1.68	1.90
50-60	1.10	1.30	1.47	1.66	1.96	2.22
60-70	1.35	1.59	1.80	2.04	2.41	2.73
70-80	1.82	2.15	2.43	2.76	3.25	3.68
80-90	3.24	3.82	4.33	4.91	5.79	6.56
90-100	12.20	14.39	16.30	18.47	21.78	24.68
100-110	2.28	2.69	3.05	3.46	4.08	4.62
110-120	1.54	1.82	2.06	2.33	2.75	3.12
120-130	1.21	1.42	1.61	1.83	2.16	2.44
130-140	1.01	1.19	1.35	1.53	1.80	2.04
140-150	0.88	1.04	1.17	1.33	1.57	1.78
150-160	0.78	0.92	1.05	1.19	1.40	1.58
160-170	0.71	0.84	0.95	1.08	1.27	1.44
170-180	0.65	0.77	0.87	0.99	1.16	1.32
TOTAL	32.6	38.5	43.6	49.4	58.2	65.9

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 14 RÍO TROMPETA  
(valores en mm)

Hoja No. 14 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.05	1.23	1.40	1.58	1.87	2.12
10-20	1.13	1.34	1.51	1.72	2.02	2.29
20-30	1.24	1.46	1.66	1.88	2.22	2.51
30-40	1.38	1.63	1.85	2.09	2.47	2.79
40-50	1.57	1.85	2.09	2.37	2.80	3.17
50-60	1.83	2.16	2.45	2.77	3.27	3.70
60-70	2.25	2.65	3.01	3.41	4.02	4.55
70-80	3.04	3.58	4.06	4.60	5.42	6.14
80-90	5.41	6.38	7.23	8.19	9.65	10.94
90-100	20.35	24.00	27.19	30.81	36.33	41.16
100-110	3.81	4.49	5.09	5.76	6.80	7.70
110-120	2.57	3.03	3.43	3.89	4.59	5.20
120-130	2.01	2.38	2.69	3.05	3.59	4.07
130-140	1.69	1.99	2.25	2.55	3.01	3.41
140-150	1.47	1.73	1.96	2.22	2.62	2.97
150-160	1.31	1.54	1.75	1.98	2.33	2.64
160-170	1.18	1.40	1.58	1.79	2.12	2.40
170-180	1.09	1.28	1.45	1.65	1.94	2.20
TOTAL	54.4	64.1	72.6	82.3	97.1	110.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	266
Fecha: 30/03/2015	AP				

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 15 RÍO CHIVOR  
(valores en mm)**

Hoja No. 15 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.74	0.88	0.99	1.13	1.33	1.51
10-20	0.81	0.95	1.08	1.22	1.44	1.63
20-30	0.88	1.04	1.18	1.34	1.58	1.79
30-40	0.98	1.16	1.31	1.49	1.75	1.99
40-50	1.11	1.31	1.49	1.69	1.99	2.25
50-60	1.30	1.54	1.74	1.97	2.33	2.64
60-70	1.60	1.89	2.14	2.42	2.86	3.24
70-80	2.16	2.55	2.89	3.27	3.86	4.37
80-90	3.85	4.54	5.14	5.83	6.87	7.78
90-100	14.48	17.08	19.35	21.92	25.85	29.29
100-110	2.71	3.20	3.62	4.10	4.84	5.48
110-120	1.83	2.16	2.44	2.77	3.26	3.70
120-130	1.43	1.69	1.91	2.17	2.56	2.90
130-140	1.20	1.42	1.60	1.82	2.14	2.43
140-150	1.04	1.23	1.39	1.58	1.86	2.11
150-160	0.93	1.10	1.24	1.41	1.66	1.88
160-170	0.84	0.99	1.13	1.28	1.51	1.71
170-180	0.77	0.91	1.03	1.17	1.38	1.57
<b>TOTAL</b>	<b>38.7</b>	<b>45.6</b>	<b>51.7</b>	<b>58.6</b>	<b>69.1</b>	<b>78.2</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 16 RÍO GUAUVIO  
(valores en mm)**

Hoja No. 16 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.77	0.91	1.03	1.16	1.37	1.55
10-20	0.83	0.98	1.11	1.26	1.49	1.68
20-30	0.91	1.07	1.22	1.38	1.63	1.84
30-40	1.01	1.20	1.35	1.53	1.81	2.05
40-50	1.15	1.36	1.54	1.74	2.05	2.33
50-60	1.34	1.59	1.80	2.03	2.40	2.72
60-70	1.65	1.95	2.21	2.50	2.95	3.34
70-80	2.23	2.63	2.98	3.37	3.98	4.51
80-90	3.97	4.68	5.30	6.01	7.08	8.03
90-100	14.94	17.61	19.95	22.61	26.66	30.20
100-110	2.79	3.30	3.73	4.23	4.99	5.65
110-120	1.89	2.22	2.52	2.85	3.37	3.81
120-130	1.48	1.74	1.97	2.24	2.64	2.99
130-140	1.24	1.46	1.65	1.87	2.21	2.50
140-150	1.08	1.27	1.44	1.63	1.92	2.18
150-160	0.96	1.13	1.28	1.45	1.71	1.94
160-170	0.87	1.03	1.16	1.32	1.55	1.76
170-180	0.80	0.94	1.07	1.21	1.43	1.61
<b>TOTAL</b>	<b>39.9</b>	<b>47.1</b>	<b>53.3</b>	<b>60.4</b>	<b>71.2</b>	<b>80.7</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	267
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 17 QUEBRADA FRIJOL  
(valores en mm)

Hoja No. 17 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.00	1.18	1.34	1.52	1.79	2.03
10-20	1.09	1.28	1.45	1.64	1.94	2.19
20-30	1.19	1.40	1.59	1.80	2.12	2.40
30-40	1.32	1.56	1.77	2.00	2.36	2.67
40-50	1.50	1.77	2.00	2.27	2.68	3.03
50-60	1.75	2.07	2.34	2.65	3.13	3.55
60-70	2.15	2.54	2.88	3.26	3.84	4.35
70-80	2.91	3.43	3.89	4.40	5.19	5.88
80-90	5.18	6.11	6.92	7.84	9.24	10.47
90-100	19.48	22.98	26.03	29.49	34.78	39.40
100-110	3.65	4.30	4.87	5.52	6.51	7.37
110-120	2.46	2.90	3.29	3.72	4.39	4.98
120-130	1.93	2.27	2.58	2.92	3.44	3.90
130-140	1.61	1.90	2.16	2.44	2.88	3.26
140-150	1.40	1.66	1.88	2.12	2.51	2.84
150-160	1.25	1.48	1.67	1.89	2.23	2.53
160-170	1.13	1.34	1.52	1.72	2.02	2.29
170-180	1.04	1.23	1.39	1.58	1.86	2.11
TOTAL	52.1	61.4	69.5	78.8	92.9	105.3

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 18 RÍO GUAVIO (MURCA)  
(valores en mm)

Hoja No. 18 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.81	0.96	1.09	1.23	1.45	1.64
10-20	0.88	1.04	1.18	1.33	1.57	1.78
20-30	0.97	1.14	1.29	1.46	1.72	1.95
30-40	1.07	1.27	1.43	1.62	1.92	2.17
40-50	1.22	1.44	1.63	1.84	2.17	2.46
50-60	1.42	1.68	1.90	2.15	2.54	2.88
60-70	1.75	2.06	2.34	2.65	3.12	3.53
70-80	2.36	2.78	3.15	3.57	4.21	4.77
80-90	4.20	4.96	5.61	6.36	7.50	8.50
90-100	15.81	18.65	21.13	23.93	28.22	31.98
100-110	2.96	3.49	3.95	4.48	5.28	5.98
110-120	2.00	2.35	2.67	3.02	3.56	4.04
120-130	1.56	1.85	2.09	2.37	2.79	3.16
130-140	1.31	1.55	1.75	1.98	2.34	2.65
140-150	1.14	1.34	1.52	1.72	2.03	2.30
150-160	1.02	1.20	1.36	1.54	1.81	2.05
160-170	0.92	1.09	1.23	1.39	1.64	1.86
170-180	0.85	1.00	1.13	1.28	1.51	1.71
TOTAL	42.2	49.8	56.4	63.9	75.4	85.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	268
Fecha: 30/03/2015	AP				

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 19 RÍO MIRAFLORES  
(valores en mm)

Hoja No. 19 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.56	0.66	0.75	0.85	1.00	1.13
10-20	0.61	0.72	0.81	0.92	1.09	1.23
20-30	0.67	0.79	0.89	1.01	1.19	1.35
30-40	0.74	0.87	0.99	1.12	1.32	1.50
40-50	0.84	0.99	1.12	1.27	1.50	1.70
50-60	0.98	1.16	1.31	1.49	1.75	1.99
60-70	1.21	1.42	1.61	1.83	2.15	2.44
70-80	1.63	1.92	2.18	2.47	2.91	3.29
80-90	2.90	3.42	3.87	4.39	5.18	5.86
90-100	10.91	12.87	14.58	16.52	19.48	22.07
100-110	2.04	2.41	2.73	3.09	3.64	4.13
110-120	1.38	1.63	1.84	2.09	2.46	2.79
120-130	1.08	1.27	1.44	1.63	1.93	2.18
130-140	0.90	1.07	1.21	1.37	1.61	1.83
140-150	0.79	0.93	1.05	1.19	1.40	1.59
150-160	0.70	0.83	0.94	1.06	1.25	1.42
160-170	0.64	0.75	0.85	0.96	1.13	1.28
170-180	0.58	0.69	0.78	0.88	1.04	1.18
TOTAL	29.2	34.4	38.9	44.1	52.0	59.0

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 20 RÍO BLANCO  
(valores en mm)

Hoja No. 20 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.48	0.56	0.64	0.72	0.85	0.97
10-20	0.52	0.61	0.69	0.78	0.92	1.05
20-30	0.57	0.67	0.76	0.86	1.01	1.15
30-40	0.63	0.74	0.84	0.95	1.12	1.27
40-50	0.71	0.84	0.96	1.08	1.28	1.45
50-60	0.84	0.99	1.12	1.26	1.49	1.69
60-70	1.03	1.21	1.37	1.55	1.83	2.08
70-80	1.39	1.63	1.85	2.10	2.47	2.80
80-90	2.47	2.91	3.30	3.73	4.40	4.99
90-100	9.29	10.95	12.41	14.05	16.57	18.78
100-110	1.74	2.05	2.32	2.63	3.10	3.51
110-120	1.17	1.38	1.57	1.77	2.09	2.37
120-130	0.92	1.08	1.23	1.39	1.64	1.86
130-140	0.77	0.91	1.03	1.16	1.37	1.56
140-150	0.67	0.79	0.89	1.01	1.19	1.35
150-160	0.60	0.70	0.80	0.90	1.06	1.21
160-170	0.54	0.64	0.72	0.82	0.96	1.09
170-180	0.50	0.59	0.66	0.75	0.89	1.00
TOTAL	24.8	29.3	33.1	37.5	44.3	50.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	269
Fecha: 30/03/2015	AP				

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN**  
**ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 21 QUEBRADA JABONCILLO**  
 (valores en mm)

Hoja No. 21 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.47	0.55	0.62	0.71	0.83	0.94
10-20	0.50	0.60	0.67	0.76	0.90	1.02
20-30	0.55	0.65	0.74	0.84	0.99	1.12
30-40	0.62	0.73	0.82	0.93	1.10	1.24
40-50	0.70	0.82	0.93	1.06	1.25	1.41
50-60	0.82	0.96	1.09	1.23	1.46	1.65
60-70	1.00	1.18	1.34	1.52	1.79	2.03
70-80	1.35	1.60	1.81	2.05	2.42	2.74
80-90	2.41	2.84	3.22	3.65	4.30	4.87
90-100	9.06	10.69	12.11	13.72	16.18	18.33
100-110	1.70	2.00	2.27	2.57	3.03	3.43
110-120	1.14	1.35	1.53	1.73	2.04	2.31
120-130	0.90	1.06	1.20	1.36	1.60	1.81
130-140	0.75	0.89	1.00	1.14	1.34	1.52
140-150	0.65	0.77	0.87	0.99	1.17	1.32
150-160	0.58	0.69	0.78	0.88	1.04	1.18
160-170	0.53	0.62	0.71	0.80	0.94	1.07
170-180	0.48	0.57	0.65	0.73	0.86	0.98
<b>TOTAL</b>	<b>24.2</b>	<b>28.6</b>	<b>32.4</b>	<b>36.7</b>	<b>43.2</b>	<b>49.0</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN**  
**ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 22 QUEBRADA BLANCA**  
 (valores en mm)

Hoja No. 22 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.53	0.63	0.71	0.81	0.95	1.08
10-20	0.58	0.68	0.77	0.87	1.03	1.17
20-30	0.63	0.75	0.85	0.96	1.13	1.28
30-40	0.70	0.83	0.94	1.07	1.26	1.42
40-50	0.80	0.94	1.07	1.21	1.42	1.61
50-60	0.93	1.10	1.25	1.41	1.67	1.89
60-70	1.15	1.35	1.53	1.73	2.05	2.32
70-80	1.55	1.83	2.07	2.34	2.76	3.13
80-90	2.76	3.25	3.68	4.17	4.92	5.57
90-100	10.37	12.23	13.85	15.70	18.51	20.97
100-110	1.94	2.29	2.59	2.94	3.46	3.92
110-120	1.31	1.54	1.75	1.98	2.34	2.65
120-130	1.03	1.21	1.37	1.55	1.83	2.08
130-140	0.86	1.01	1.15	1.30	1.53	1.74
140-150	0.75	0.88	1.00	1.13	1.33	1.51
150-160	0.67	0.79	0.89	1.01	1.19	1.35
160-170	0.60	0.71	0.81	0.91	1.08	1.22
170-180	0.55	0.65	0.74	0.84	0.99	1.12
<b>TOTAL</b>	<b>27.7</b>	<b>32.7</b>	<b>37.0</b>	<b>41.9</b>	<b>49.5</b>	<b>56.0</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	270
Fecha: 30/03/2015	AP				



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 23 RÍO GAZAUNTA  
(valores en mm)

Hoja No. 23 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.11	1.30	1.48	1.67	1.97	2.24
10-20	1.20	1.41	1.60	1.81	2.14	2.42
20-30	1.31	1.55	1.75	1.99	2.34	2.66
30-40	1.46	1.72	1.95	2.21	2.61	2.95
40-50	1.66	1.95	2.21	2.51	2.96	3.35
50-60	1.94	2.28	2.59	2.93	3.46	3.92
60-70	2.38	2.80	3.18	3.60	4.25	4.81
70-80	3.21	3.79	4.29	4.86	5.73	6.50
80-90	5.72	6.74	7.64	8.65	10.21	11.56
90-100	21.52	25.37	28.75	32.57	38.40	43.51
100-110	4.03	4.75	5.38	6.09	7.19	8.14
110-120	2.72	3.20	3.63	4.11	4.85	5.49
120-130	2.13	2.51	2.84	3.22	3.80	4.31
130-140	1.78	2.10	2.38	2.70	3.18	3.61
140-150	1.55	1.83	2.07	2.35	2.77	3.14
150-160	1.38	1.63	1.85	2.09	2.47	2.79
160-170	1.25	1.48	1.67	1.90	2.24	2.53
170-180	1.15	1.36	1.54	1.74	2.05	2.33
TOTAL	57.5	67.8	76.8	87.0	102.6	116.2

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 24 CAÑO SAN JESÚS  
(valores en mm)

Hoja No. 24 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.95	1.12	1.27	1.44	1.70	1.93
10-20	1.03	1.22	1.38	1.56	1.84	2.09
20-30	1.13	1.33	1.51	1.71	2.02	2.29
30-40	1.26	1.48	1.68	1.90	2.25	2.54
40-50	1.43	1.68	1.91	2.16	2.55	2.89
50-60	1.67	1.97	2.23	2.53	2.98	3.37
60-70	2.05	2.42	2.74	3.10	3.66	4.14
70-80	2.77	3.26	3.70	4.19	4.94	5.60
80-90	4.93	5.81	6.58	7.46	8.79	9.96
90-100	18.54	21.86	24.77	28.06	33.09	37.49
100-110	3.47	4.09	4.63	5.25	6.19	7.01
110-120	2.34	2.76	3.13	3.54	4.18	4.73
120-130	1.83	2.16	2.45	2.78	3.27	3.71
130-140	1.54	1.81	2.05	2.32	2.74	3.11
140-150	1.34	1.58	1.78	2.02	2.38	2.70
150-160	1.19	1.40	1.59	1.80	2.12	2.41
160-170	1.08	1.27	1.44	1.63	1.93	2.18
170-180	0.99	1.17	1.32	1.50	1.77	2.00
TOTAL	49.5	58.4	66.2	75.0	88.4	100.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	271
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN**  
**ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 25 RÍO GUATIQUEA**  
 (valores en mm)

Hoja No. 25 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.39	1.64	1.86	2.10	2.48	2.81
10-20	1.51	1.78	2.01	2.28	2.69	3.05
20-30	1.65	1.95	2.21	2.50	2.95	3.34
30-40	1.83	2.16	2.45	2.78	3.28	3.71
40-50	2.08	2.46	2.78	3.15	3.72	4.21
50-60	2.43	2.87	3.25	3.68	4.34	4.92
60-70	2.99	3.53	3.99	4.52	5.34	6.04
70-80	4.04	4.76	5.39	6.11	7.21	8.16
80-90	7.19	8.48	9.60	10.88	12.83	14.53
90-100	27.04	31.89	36.13	40.93	48.27	54.68
100-110	5.06	5.97	6.76	7.66	9.03	10.23
110-120	3.41	4.03	4.56	5.17	6.10	6.91
120-130	2.68	3.16	3.58	4.05	4.78	5.41
130-140	2.24	2.64	2.99	3.39	4.00	4.53
140-150	1.95	2.30	2.60	2.95	3.48	3.94
150-160	1.74	2.05	2.32	2.63	3.10	3.51
160-170	1.57	1.86	2.10	2.38	2.81	3.18
170-180	1.45	1.70	1.93	2.19	2.58	2.92
<b>TOTAL</b>	<b>72.2</b>	<b>85.2</b>	<b>96.5</b>	<b>109.4</b>	<b>129.0</b>	<b>146.1</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN**  
**ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 26 QUEBRADA LA VIRGINIA**  
 (valores en mm)

Hoja No. 26 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.82	0.96	1.09	1.24	1.46	1.65
10-20	0.89	1.05	1.18	1.34	1.58	1.79
20-30	0.97	1.15	1.30	1.47	1.73	1.96
30-40	1.08	1.27	1.44	1.63	1.93	2.18
40-50	1.22	1.44	1.64	1.85	2.19	2.48
50-60	1.43	1.69	1.91	2.17	2.56	2.90
60-70	1.76	2.07	2.35	2.66	3.14	3.56
70-80	2.38	2.80	3.17	3.60	4.24	4.80
80-90	4.23	4.99	5.65	6.40	7.55	8.55
90-100	15.91	18.76	21.26	24.08	28.40	32.17
100-110	2.98	3.51	3.98	4.51	5.31	6.02
110-120	2.01	2.37	2.68	3.04	3.59	4.06
120-130	1.57	1.86	2.10	2.38	2.81	3.18
130-140	1.32	1.55	1.76	2.00	2.35	2.67
140-150	1.15	1.35	1.53	1.74	2.05	2.32
150-160	1.02	1.20	1.37	1.55	1.82	2.07
160-170	0.93	1.09	1.24	1.40	1.65	1.87
170-180	0.85	1.00	1.14	1.29	1.52	1.72
<b>TOTAL</b>	<b>42.5</b>	<b>50.1</b>	<b>56.8</b>	<b>64.3</b>	<b>75.9</b>	<b>86.0</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	272
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 27 RÍO NEGRO  
(valores en mm)

Hoja No. 27 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.85	2.18	2.47	2.80	3.30	3.74
10-20	2.00	2.36	2.68	3.03	3.58	4.05
20-30	2.20	2.59	2.93	3.32	3.92	4.44
30-40	2.44	2.88	3.26	3.70	4.36	4.94
40-50	2.77	3.27	3.70	4.19	4.94	5.60
50-60	3.24	3.82	4.33	4.90	5.78	6.55
60-70	3.98	4.69	5.31	6.02	7.10	8.04
70-80	5.37	6.34	7.18	8.13	9.59	10.86
80-90	9.56	11.28	12.78	14.47	17.07	19.34
90-100	35.98	42.44	48.08	54.46	64.23	72.76
100-110	6.73	7.94	8.99	10.19	12.02	13.61
110-120	4.54	5.36	6.07	6.88	8.11	9.19
120-130	3.56	4.20	4.76	5.39	6.36	7.20
130-140	2.98	3.52	3.98	4.51	5.32	6.03
140-150	2.59	3.06	3.46	3.92	4.63	5.24
150-160	2.31	2.73	3.09	3.50	4.12	4.67
160-170	2.09	2.47	2.80	3.17	3.74	4.24
170-180	1.92	2.27	2.57	2.91	3.43	3.89
TOTAL	96.1	113.4	128.4	145.5	171.6	194.4

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 28 QUEBRADA NEGRA  
(valores en mm)

Hoja No. 28 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.66	1.96	2.22	2.52	2.97	3.36
10-20	1.80	2.13	2.41	2.73	3.22	3.65
20-30	1.97	2.33	2.64	2.99	3.52	3.99
30-40	2.20	2.59	2.93	3.32	3.92	4.44
40-50	2.49	2.94	3.33	3.77	4.45	5.04
50-60	2.91	3.43	3.89	4.41	5.20	5.89
60-70	3.58	4.22	4.78	5.41	6.38	7.23
70-80	4.83	5.70	6.45	7.31	8.62	9.77
80-90	8.60	10.14	11.49	13.01	15.35	17.39
90-100	32.36	38.16	43.23	48.97	57.75	65.43
100-110	6.05	7.14	8.09	9.16	10.81	12.24
110-120	4.09	4.82	5.46	6.18	7.29	8.26
120-130	3.20	3.78	4.28	4.85	5.71	6.47
130-140	2.68	3.16	3.58	4.06	4.79	5.42
140-150	2.33	2.75	3.11	3.53	4.16	4.71
150-160	2.08	2.45	2.78	3.14	3.71	4.20
160-170	1.88	2.22	2.52	2.85	3.36	3.81
170-180	1.73	2.04	2.31	2.62	3.09	3.50
TOTAL	86.4	101.9	115.5	130.8	154.3	174.8

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	273
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 29 RÍO GUASAMUMO  
(valores en mm)

Hoja No. 29 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.10	1.30	1.47	1.67	1.97	2.23
10-20	1.19	1.41	1.59	1.81	2.13	2.41
20-30	1.31	1.54	1.75	1.98	2.33	2.64
30-40	1.45	1.71	1.94	2.20	2.59	2.94
40-50	1.65	1.95	2.20	2.50	2.94	3.34
50-60	1.93	2.27	2.58	2.92	3.44	3.90
60-70	2.37	2.79	3.16	3.58	4.23	4.79
70-80	3.20	3.77	4.27	4.84	5.71	6.47
80-90	5.69	6.71	7.61	8.62	10.16	11.51
90-100	21.42	25.27	28.62	32.43	38.24	43.32
100-110	4.01	4.73	5.36	6.07	7.15	8.11
110-120	2.71	3.19	3.61	4.09	4.83	5.47
120-130	2.12	2.50	2.83	3.21	3.78	4.29
130-140	1.78	2.09	2.37	2.69	3.17	3.59
140-150	1.54	1.82	2.06	2.34	2.76	3.12
150-160	1.38	1.62	1.84	2.08	2.46	2.78
160-170	1.25	1.47	1.67	1.89	2.23	2.52
170-180	1.15	1.35	1.53	1.73	2.04	2.32
TOTAL	57.2	67.5	76.5	86.6	102.2	115.7

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 30 RÍO HUMEA  
(valores en mm)

Hoja No. 30 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.13	1.33	1.51	1.71	2.01	2.28
10-20	1.22	1.44	1.63	1.85	2.18	2.47
20-30	1.34	1.58	1.79	2.03	2.39	2.71
30-40	1.49	1.75	1.99	2.25	2.66	3.01
40-50	1.69	1.99	2.26	2.55	3.01	3.41
50-60	1.97	2.33	2.64	2.99	3.52	3.99
60-70	2.42	2.86	3.24	3.67	4.33	4.90
70-80	3.27	3.86	4.37	4.95	5.84	6.62
80-90	5.83	6.87	7.79	8.82	10.40	11.78
90-100	21.93	25.86	29.29	33.19	39.14	44.34
100-110	4.10	4.84	5.48	6.21	7.32	8.30
110-120	2.77	3.27	3.70	4.19	4.94	5.60
120-130	2.17	2.56	2.90	3.28	3.87	4.39
130-140	1.82	2.14	2.43	2.75	3.24	3.67
140-150	1.58	1.86	2.11	2.39	2.82	3.19
150-160	1.41	1.66	1.88	2.13	2.51	2.85
160-170	1.28	1.51	1.71	1.93	2.28	2.58
170-180	1.17	1.38	1.57	1.77	2.09	2.37
TOTAL	58.6	69.1	78.3	88.7	104.6	118.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	274
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 31 RÍO GUACAVIA  
(valores en mm)

Hoja No. 31 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.51	1.78	2.02	2.29	2.70	3.06
10-20	1.64	1.93	2.19	2.48	2.93	3.32
20-30	1.80	2.12	2.40	2.72	3.21	3.63
30-40	2.00	2.36	2.67	3.02	3.56	4.04
40-50	2.27	2.67	3.03	3.43	4.04	4.58
50-60	2.65	3.12	3.54	4.01	4.73	5.36
60-70	3.25	3.84	4.35	4.92	5.81	6.58
70-80	4.39	5.18	5.87	6.65	7.84	8.88
80-90	7.82	9.22	10.45	11.84	13.96	15.82
90-100	29.43	34.71	39.32	44.55	52.53	59.51
100-110	5.51	6.49	7.36	8.33	9.83	11.13
110-120	3.72	4.38	4.97	5.63	6.63	7.52
120-130	2.91	3.43	3.89	4.41	5.20	5.89
130-140	2.44	2.88	3.26	3.69	4.35	4.93
140-150	2.12	2.50	2.83	3.21	3.79	4.29
150-160	1.89	2.23	2.53	2.86	3.37	3.82
160-170	1.71	2.02	2.29	2.59	3.06	3.46
170-180	1.57	1.86	2.10	2.38	2.81	3.18
TOTAL	78.6	92.7	105.1	119.0	140.4	159.0

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 32 RÍO BORRACHERO  
(valores en mm)

Hoja No. 32 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.79	0.93	1.06	1.20	1.41	1.60
10-20	0.86	1.01	1.14	1.30	1.53	1.73
20-30	0.94	1.11	1.25	1.42	1.68	1.90
30-40	1.04	1.23	1.39	1.58	1.86	2.11
40-50	1.18	1.40	1.58	1.79	2.11	2.39
50-60	1.38	1.63	1.85	2.10	2.47	2.80
60-70	1.70	2.00	2.27	2.57	3.03	3.44
70-80	2.30	2.71	3.07	3.48	4.10	4.64
80-90	4.09	4.82	5.46	6.19	7.30	8.27
90-100	15.38	18.14	20.55	23.28	27.45	31.10
100-110	2.88	3.39	3.84	4.36	5.14	5.82
110-120	1.94	2.29	2.59	2.94	3.47	3.93
120-130	1.52	1.79	2.03	2.30	2.72	3.08
130-140	1.27	1.50	1.70	1.93	2.27	2.58
140-150	1.11	1.31	1.48	1.68	1.98	2.24
150-160	0.99	1.16	1.32	1.49	1.76	2.00
160-170	0.90	1.06	1.20	1.36	1.60	1.81
170-180	0.82	0.97	1.10	1.24	1.47	1.66
TOTAL	41.1	48.5	54.9	62.2	73.3	83.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	275
Fecha: 30/03/2015	AP				

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN**  
**ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 33 QUEBRADA BLANCA**  
 (valores en mm)

Hoja No. 33 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.57	1.86	2.10	2.38	2.81	3.18
10-20	1.71	2.01	2.28	2.58	3.05	3.45
20-30	1.87	2.20	2.50	2.83	3.34	3.78
30-40	2.08	2.45	2.78	3.15	3.71	4.20
40-50	2.36	2.78	3.15	3.57	4.21	4.77
50-60	2.76	3.25	3.68	4.17	4.92	5.57
60-70	3.39	3.99	4.52	5.12	6.04	6.85
70-80	4.57	5.39	6.11	6.92	8.16	9.25
80-90	8.14	9.60	10.87	12.32	14.53	16.46
90-100	30.63	36.12	40.92	46.35	54.67	61.93
100-110	5.73	6.76	7.66	8.67	10.23	11.59
110-120	3.87	4.56	5.17	5.85	6.90	7.82
120-130	3.03	3.57	4.05	4.59	5.41	6.13
130-140	2.54	2.99	3.39	3.84	4.53	5.13
140-150	2.21	2.60	2.95	3.34	3.94	4.46
150-160	1.97	2.32	2.63	2.98	3.51	3.98
160-170	1.78	2.10	2.38	2.70	3.18	3.61
170-180	1.64	1.93	2.19	2.48	2.92	3.31
<b>TOTAL</b>	<b>81.8</b>	<b>96.5</b>	<b>109.3</b>	<b>123.8</b>	<b>146.1</b>	<b>165.5</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN**  
**ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 34 RÍO PIRI**  
 (valores en mm)

Hoja No. 34 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.48	1.74	1.97	2.23	2.64	2.99
10-20	1.60	1.89	2.14	2.42	2.86	3.23
20-30	1.75	2.07	2.34	2.65	3.13	3.54
30-40	1.95	2.30	2.60	2.95	3.48	3.94
40-50	2.21	2.61	2.95	3.35	3.95	4.47
50-60	2.58	3.05	3.45	3.91	4.61	5.23
60-70	3.17	3.74	4.24	4.80	5.67	6.42
70-80	4.29	5.06	5.73	6.49	7.65	8.67
80-90	7.63	9.00	10.19	11.55	13.62	15.43
90-100	28.71	33.86	38.36	43.46	51.25	58.06
100-110	5.37	6.34	7.18	8.13	9.59	10.86
110-120	3.63	4.28	4.84	5.49	6.47	7.33
120-130	2.84	3.35	3.80	4.30	5.07	5.75
130-140	2.38	2.81	3.18	3.60	4.25	4.81
140-150	2.07	2.44	2.76	3.13	3.69	4.18
150-160	1.84	2.17	2.46	2.79	3.29	3.73
160-170	1.67	1.97	2.23	2.53	2.98	3.38
170-180	1.53	1.81	2.05	2.32	2.74	3.10
<b>TOTAL</b>	<b>76.7</b>	<b>90.5</b>	<b>102.5</b>	<b>116.1</b>	<b>136.9</b>	<b>155.1</b>

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	276
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 35 QUEBRADA EL CALAM  
(valores en mm)**

Hoja No. 35 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.10	1.30	1.47	1.66	1.96	2.22
10-20	1.19	1.41	1.59	1.80	2.13	2.41
20-30	1.31	1.54	1.74	1.98	2.33	2.64
30-40	1.45	1.71	1.94	2.20	2.59	2.94
40-50	1.65	1.94	2.20	2.49	2.94	3.33
50-60	1.93	2.27	2.57	2.91	3.44	3.89
60-70	2.36	2.79	3.16	3.58	4.22	4.78
70-80	3.19	3.77	4.27	4.83	5.70	6.46
80-90	5.68	6.70	7.60	8.60	10.15	11.50
90-100	21.39	25.23	28.58	32.38	38.18	43.26
100-110	4.00	4.72	5.35	6.06	7.14	8.09
110-120	2.70	3.19	3.61	4.09	4.82	5.46
120-130	2.12	2.50	2.83	3.20	3.78	4.28
130-140	1.77	2.09	2.37	2.68	3.16	3.58
140-150	1.54	1.82	2.06	2.33	2.75	3.12
150-160	1.37	1.62	1.84	2.08	2.45	2.78
160-170	1.25	1.47	1.66	1.89	2.22	2.52
170-180	1.14	1.35	1.53	1.73	2.04	2.31
<b>TOTAL</b>	<b>57.2</b>	<b>67.4</b>	<b>76.4</b>	<b>86.5</b>	<b>102.0</b>	<b>115.6</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 36 RÍO GAZAJUJO  
(valores en mm)**

Hoja No. 36 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.28	1.51	1.71	1.93	2.28	2.58
10-20	1.38	1.63	1.85	2.10	2.47	2.80
20-30	1.52	1.79	2.03	2.30	2.71	3.07
30-40	1.69	1.99	2.25	2.55	3.01	3.41
40-50	1.91	2.26	2.56	2.90	3.42	3.87
50-60	2.24	2.64	2.99	3.39	3.99	4.52
60-70	2.75	3.24	3.67	4.16	4.90	5.56
70-80	3.71	4.38	4.96	5.62	6.62	7.50
80-90	6.61	7.79	8.83	10.00	11.79	13.36
90-100	24.86	29.32	33.21	37.62	44.37	50.27
100-110	4.65	5.48	6.21	7.04	8.30	9.40
110-120	3.14	3.70	4.19	4.75	5.60	6.35
120-130	2.46	2.90	3.29	3.72	4.39	4.97
130-140	2.06	2.43	2.75	3.12	3.68	4.17
140-150	1.79	2.11	2.39	2.71	3.20	3.62
150-160	1.60	1.88	2.13	2.42	2.85	3.23
160-170	1.45	1.71	1.93	2.19	2.58	2.93
170-180	1.33	1.57	1.78	2.01	2.37	2.69
<b>TOTAL</b>	<b>66.4</b>	<b>78.3</b>	<b>88.7</b>	<b>100.5</b>	<b>118.5</b>	<b>134.3</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	277
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 37 RÍO JUGUA  
(valores en mm)

Hoja No. 37 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.20	1.42	1.60	1.82	2.14	2.43
10-20	1.30	1.53	1.74	1.97	2.32	2.63
20-30	1.43	1.68	1.90	2.16	2.54	2.88
30-40	1.59	1.87	2.12	2.40	2.83	3.21
40-50	1.80	2.12	2.40	2.72	3.21	3.64
50-60	2.10	2.48	2.81	3.18	3.75	4.25
60-70	2.58	3.05	3.45	3.91	4.61	5.22
70-80	3.49	4.11	4.66	5.28	6.22	7.05
80-90	6.21	7.32	8.29	9.40	11.08	12.55
90-100	23.36	27.55	31.21	35.36	41.70	47.24
100-110	4.37	5.15	5.84	6.62	7.80	8.84
110-120	2.95	3.48	3.94	4.46	5.27	5.97
120-130	2.31	2.73	3.09	3.50	4.13	4.67
130-140	1.94	2.28	2.59	2.93	3.45	3.91
140-150	1.68	1.99	2.25	2.55	3.00	3.40
150-160	1.50	1.77	2.00	2.27	2.68	3.03
160-170	1.36	1.60	1.82	2.06	2.43	2.75
170-180	1.25	1.47	1.67	1.89	2.23	2.53
TOTAL	62.4	73.6	83.4	94.5	111.4	126.2

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 38 RÍO GAZADUJE  
(valores en mm)

Hoja No. 38 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.31	1.54	1.74	1.98	2.33	2.64
10-20	1.41	1.67	1.89	2.14	2.52	2.86
20-30	1.55	1.83	2.07	2.35	2.77	3.13
30-40	1.72	2.03	2.30	2.61	3.07	3.48
40-50	1.95	2.30	2.61	2.96	3.49	3.95
50-60	2.28	2.69	3.05	3.46	4.08	4.62
60-70	2.81	3.31	3.75	4.25	5.01	5.67
70-80	3.79	4.47	5.06	5.74	6.76	7.66
80-90	6.75	7.96	9.01	10.21	12.04	13.64
90-100	25.39	29.94	33.92	38.42	45.31	51.33
100-110	4.75	5.60	6.35	7.19	8.48	9.60
110-120	3.21	3.78	4.28	4.85	5.72	6.48
120-130	2.51	2.96	3.36	3.80	4.48	5.08
130-140	2.10	2.48	2.81	3.18	3.75	4.25
140-150	1.83	2.16	2.44	2.77	3.26	3.70
150-160	1.63	1.92	2.18	2.47	2.91	3.30
160-170	1.48	1.74	1.97	2.24	2.64	2.99
170-180	1.36	1.60	1.81	2.05	2.42	2.74
TOTAL	67.8	80.0	90.6	102.7	121.1	137.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	278
Fecha: 30/03/2015	AP				



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 39 RÍO BOCACHICA  
(valores en mm)

Hoja No. 39 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.13	1.27	1.44	1.63	1.92	2.18
10-20	1.17	1.38	1.56	1.77	2.08	2.36
20-30	1.28	1.51	1.71	1.93	2.28	2.58
30-40	1.42	1.68	1.90	2.15	2.54	2.87
40-50	1.61	1.90	2.15	2.44	2.88	3.26
50-60	1.88	2.22	2.52	2.85	3.36	3.81
60-70	2.31	2.73	3.09	3.50	4.13	4.68
70-80	3.13	3.69	4.18	4.73	5.58	6.32
80-90	5.57	6.56	7.44	8.42	9.93	11.25
90-100	20.94	24.70	27.98	31.70	37.38	42.35
100-110	3.92	4.62	5.23	5.93	6.99	7.92
110-120	2.64	3.12	3.53	4.00	4.72	5.35
120-130	2.07	2.44	2.77	3.14	3.70	4.19
130-140	1.74	2.05	2.32	2.63	3.10	3.51
140-150	1.51	1.78	2.02	2.28	2.69	3.05
150-160	1.34	1.59	1.80	2.04	2.40	2.72
160-170	1.22	1.44	1.63	1.85	2.18	2.47
170-180	1.12	1.32	1.50	1.69	2.00	2.26
TOTAL	56.0	66.0	74.8	84.7	99.9	113.1

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 40 RÍO AVES  
(valores en mm)

Hoja No. 40 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.40	0.47	0.54	0.61	0.72	0.81
10-20	0.43	0.51	0.58	0.66	0.78	0.88
20-30	0.48	0.56	0.64	0.72	0.85	0.96
30-40	0.53	0.62	0.71	0.80	0.94	1.07
40-50	0.60	0.71	0.80	0.91	1.07	1.21
50-60	0.70	0.83	0.94	1.06	1.25	1.42
60-70	0.86	1.02	1.15	1.30	1.54	1.74
70-80	1.16	1.37	1.55	1.76	2.08	2.35
80-90	2.07	2.44	2.77	3.14	3.70	4.19
90-100	7.79	9.19	10.41	11.80	13.91	15.76
100-110	1.46	1.72	1.95	2.21	2.60	2.95
110-120	0.98	1.16	1.31	1.49	1.76	1.99
120-130	0.77	0.91	1.03	1.17	1.38	1.56
130-140	0.65	0.76	0.86	0.98	1.15	1.31
140-150	0.56	0.66	0.75	0.85	1.00	1.14
150-160	0.50	0.59	0.67	0.76	0.89	1.01
160-170	0.45	0.54	0.61	0.69	0.81	0.92
170-180	0.42	0.49	0.56	0.63	0.74	0.84
TOTAL	20.8	24.6	27.8	31.5	37.2	42.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	279
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 41 RÍO GUAUVIO  
(valores en mm)

Hoja No. 41 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.50	0.59	0.67	0.76	0.90	1.01
10-20	0.54	0.64	0.73	0.82	0.97	1.10
20-30	0.60	0.70	0.80	0.90	1.06	1.20
30-40	0.66	0.78	0.88	1.00	1.18	1.34
40-50	0.75	0.89	1.00	1.14	1.34	1.52
50-60	0.88	1.04	1.17	1.33	1.57	1.78
60-70	1.08	1.27	1.44	1.63	1.93	2.18
70-80	1.46	1.72	1.95	2.20	2.60	2.95
80-90	2.59	3.06	3.46	3.92	4.63	5.24
90-100	9.76	11.51	13.04	14.77	17.42	19.73
100-110	1.83	2.15	2.44	2.76	3.26	3.69
110-120	1.23	1.45	1.65	1.87	2.20	2.49
120-130	0.97	1.14	1.29	1.46	1.72	1.95
130-140	0.81	0.95	1.08	1.22	1.44	1.63
140-150	0.70	0.83	0.94	1.06	1.26	1.42
150-160	0.63	0.74	0.84	0.95	1.12	1.27
160-170	0.57	0.67	0.76	0.86	1.01	1.15
170-180	0.52	0.62	0.70	0.79	0.93	1.05
TOTAL	26.1	30.7	34.8	39.5	46.5	52.7

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 42 RÍO NEGRO  
(valores en mm)

Hoja No. 42 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.50	0.59	0.66	0.75	0.89	1.01
10-20	0.54	0.64	0.72	0.82	0.96	1.09
20-30	0.59	0.70	0.79	0.89	1.05	1.19
30-40	0.66	0.77	0.88	0.99	1.17	1.33
40-50	0.74	0.88	0.99	1.13	1.33	1.51
50-60	0.87	1.03	1.16	1.32	1.55	1.76
60-70	1.07	1.26	1.43	1.62	1.91	2.16
70-80	1.44	1.70	1.93	2.19	2.58	2.92
80-90	2.57	3.03	3.43	3.89	4.59	5.20
90-100	9.67	11.41	12.92	14.64	17.26	19.56
100-110	1.81	2.13	2.42	2.74	3.23	3.66
110-120	1.22	1.44	1.63	1.85	2.18	2.47
120-130	0.96	1.13	1.28	1.45	1.71	1.94
130-140	0.80	0.95	1.07	1.21	1.43	1.62
140-150	0.70	0.82	0.93	1.05	1.24	1.41
150-160	0.62	0.73	0.83	0.94	1.11	1.26
160-170	0.56	0.66	0.75	0.85	1.01	1.14
170-180	0.52	0.61	0.69	0.78	0.92	1.05
TOTAL	25.8	30.5	34.5	39.1	46.1	52.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	280
Fecha: 30/03/2015	AP				

VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 44 RÍO HUMEA  
(valores en mm)

Hoja No. 44 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.93	1.10	1.24	1.41	1.66	1.88
10-20	1.01	1.19	1.35	1.53	1.80	2.04
20-30	1.10	1.30	1.48	1.67	1.97	2.23
30-40	1.23	1.45	1.64	1.86	2.19	2.48
40-50	1.39	1.64	1.86	2.11	2.49	2.82
50-60	1.63	1.92	2.18	2.47	2.91	3.29
60-70	2.00	2.36	2.67	3.03	3.57	4.05
70-80	2.70	3.19	3.61	4.09	4.82	5.46
80-90	4.81	5.67	6.43	7.28	8.59	9.73
90-100	18.10	21.34	24.18	27.39	32.31	36.60
100-110	3.39	3.99	4.52	5.13	6.04	6.85
110-120	2.29	2.70	3.05	3.46	4.08	4.62
120-130	1.79	2.11	2.39	2.71	3.20	3.62
130-140	1.50	1.77	2.00	2.27	2.68	3.03
140-150	1.30	1.54	1.74	1.97	2.33	2.64
150-160	1.16	1.37	1.55	1.76	2.07	2.35
160-170	1.05	1.24	1.41	1.59	1.88	2.13
170-180	0.97	1.14	1.29	1.46	1.73	1.96
TOTAL	48.4	57.0	64.6	73.2	86.3	97.8

INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 43 RÍO GUATQUIA  
(valores en mm)

Hoja No. 43 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.55	0.65	0.74	0.84	0.99	1.12
10-20	0.60	0.71	0.80	0.91	1.07	1.21
20-30	0.66	0.77	0.88	0.99	1.17	1.33
30-40	0.73	0.86	0.97	1.10	1.30	1.47
40-50	0.83	0.98	1.11	1.25	1.48	1.67
50-60	0.97	1.14	1.29	1.46	1.73	1.96
60-70	1.19	1.40	1.59	1.80	2.12	2.40
70-80	1.60	1.89	2.14	2.43	2.86	3.24
80-90	2.86	3.37	3.82	4.32	5.10	5.78
90-100	10.75	12.67	14.36	16.27	19.18	21.73
100-110	2.01	2.37	2.69	3.04	3.59	4.07
110-120	1.36	1.60	1.81	2.05	2.42	2.74
120-130	1.06	1.25	1.42	1.61	1.90	2.15
130-140	0.89	1.05	1.19	1.35	1.59	1.80
140-150	0.77	0.91	1.03	1.17	1.38	1.57
150-160	0.69	0.81	0.92	1.04	1.23	1.40
160-170	0.63	0.74	0.84	0.95	1.12	1.27
170-180	0.57	0.68	0.77	0.87	1.03	1.16
TOTAL	28.7	33.9	38.4	43.5	51.3	58.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	281
Fecha: 30/03/2015	AP				

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 45 RÍO GUACAIVIO  
(valores en mm)**

Hoja No. 45 de 46



INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	1.22	1.44	1.63	1.85	2.18	2.47
10-20	1.33	1.56	1.77	2.01	2.37	2.68
20-30	1.45	1.71	1.94	2.20	2.59	2.94
30-40	1.61	1.90	2.16	2.44	2.88	3.27
40-50	1.83	2.16	2.45	2.77	3.27	3.70
50-60	2.14	2.53	2.86	3.24	3.82	4.33
60-70	2.63	3.10	3.51	3.98	4.69	5.32
70-80	3.55	4.19	4.75	5.38	6.34	7.18
80-90	6.32	7.46	8.45	9.57	11.29	12.79
90-100	23.80	28.06	31.79	36.02	42.48	48.12
100-110	4.45	5.25	5.95	6.74	7.95	9.00
110-120	3.01	3.54	4.01	4.55	5.36	6.08
120-130	2.35	2.78	3.15	3.56	4.20	4.76
130-140	1.97	2.33	2.63	2.98	3.52	3.99
140-150	1.71	2.02	2.29	2.60	3.06	3.47
150-160	1.53	1.80	2.04	2.31	2.73	3.09
160-170	1.39	1.63	1.85	2.10	2.47	2.80
170-180	1.27	1.50	1.70	1.93	2.27	2.57
<b>TOTAL</b>	<b>63.6</b>	<b>75.0</b>	<b>84.9</b>	<b>96.2</b>	<b>113.5</b>	<b>128.6</b>

**INCREMENTOS ARREGLADOS DE LLUVIA ESPACIAL DE LOS HIETOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN  
ÁREA DE INFLUENCIA HOYA No. 46 RÍO TEUSACA  
(valores en mm)**

Hoja No. 46 de 46

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	20	50	100
0-10	0.39	0.46	0.52	0.59	0.69	0.79
10-20	0.42	0.50	0.56	0.64	0.75	0.85
20-30	0.46	0.54	0.62	0.70	0.82	0.93
30-40	0.51	0.60	0.68	0.78	0.91	1.04
40-50	0.58	0.69	0.78	0.88	1.04	1.18
50-60	0.68	0.80	0.91	1.03	1.21	1.37
60-70	0.83	0.98	1.12	1.26	1.49	1.69
70-80	1.13	1.33	1.51	1.71	2.01	2.28
80-90	2.01	2.37	2.68	3.04	3.58	4.06
90-100	7.55	8.91	10.09	11.43	13.48	15.27
100-110	1.41	1.67	1.89	2.14	2.52	2.86
110-120	0.95	1.12	1.27	1.44	1.70	1.93
120-130	0.75	0.88	1.00	1.13	1.33	1.51
130-140	0.63	0.74	0.84	0.95	1.12	1.27
140-150	0.54	0.64	0.73	0.82	0.97	1.10
150-160	0.48	0.57	0.65	0.73	0.87	0.98
160-170	0.44	0.52	0.59	0.67	0.78	0.89
170-180	0.40	0.48	0.54	0.61	0.72	0.82
<b>TOTAL</b>	<b>20.2</b>	<b>23.8</b>	<b>27.0</b>	<b>30.5</b>	<b>36.0</b>	<b>40.8</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	282
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

#### 2.4.2.7 Método del Hidrograma Unitario del Soil Conservation Service

El hidrograma unitario es un modelo lineal simple que puede usarse para deducir el hidrograma resultante de cualquier cantidad de exceso de lluvia, considerada como uniforme en el espacio y variable en el tiempo. Las siguientes suposiciones básicas son inherentes en este modelo:



- El exceso de precipitación tiene una intensidad constante dentro de la duración efectiva y las tormentas seleccionadas para el análisis deben ser de corta duración.
- El exceso de precipitación está uniformemente distribuido en toda el área de drenaje; si ésta es muy grande, debe dividirse en subcuencas analizando tormentas que cubran toda la subárea.
- El tiempo base de la duración de la escorrentía directa resultante de un exceso de lluvia de una duración dada es constante.
- Las ordenadas de todas las duraciones de escorrentía directa de una base de tiempo común son directamente proporcionales a la cantidad total de escorrentía directa representada por cada hidrograma.

Como tiempo de duración de la lluvia unitaria, se consideró menor ó igual a la quinta parte del tiempo de concentración.

Para una cuenca dada el hidrograma resultante de un exceso de lluvia dado refleja las características no cambiantes de la cuenca. El hidrograma unitario se considera único para la cuenca dada, e invariable con respecto al tiempo, y es aplicable solamente cuando no se presenten cambios ni almacenamientos apreciables en la cuenca estudiada.

A pesar de que el modelo fue desarrollado originalmente en cuencas grandes, se ha encontrado que puede aplicarse a cuencas pequeñas desde menos de 2.5 hasta 250 km<sup>2</sup> aproximadamente.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	283

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

Para hallar el caudal máximo originado por la escorrentía directa, se utilizó el hidrograma unitario curvilíneo, cuyo pico está definido la siguiente ecuación:

$$q_p = 0.208 A E / T_p$$

$$T_p = (10/9) T_{lag}$$

$$T_{lag} = 0.6 T_c$$

Siendo:

$q_p$ : Caudal unitario máximo, en (m<sup>3</sup>/s)/mm de lluvia.

A: Área de la cuenca considerada, en km<sup>2</sup>.

E: Precipitación efectiva unitaria, en mm.

$T_p$ : Tiempo al pico del hidrograma, en horas, medido desde el comienzo.

$T_{lag}$ : Tiempo de retardo en horas, medido entre los centros de gravedad del hidrograma de lluvia espacial e hidrograma unitario.



$T_c$ : Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, h.

L: Longitud del cauce, en metros.

S: Pendiente de la ladera de la cuenca, en m/m.

Para seguir la metodología del Soil Conservation Service, se ha tomado el tiempo de concentración para las hoyas hidrográficas de acuerdo con esta metodología. Sus valores se presentan en la Tabla **12**.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	284
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

El valor CN corresponde con el número de curva de la metodología del Soil Conservation Service, de acuerdo con las referencias bibliográficas (2) a (7).



Para la determinación de la cobertura terrestre existente en cada cuenca hidrográfica se utilizará imágenes la información suministrada por Corpoguavio en la cual se presentan las coberturas terrestres de acuerdo a la Metodología Corine Land Cover, esto con el fin de aplicar la metodología del número de la curva (CN), la cual es la más empleada para transformar la precipitación total en precipitación efectiva.

De acuerdo con las caracterizaciones de campo y la información secundaria suministrada por Corpoguavio, se ha seleccionado desde el punto de vista de la seguridad en relación caudales resultantes, un valor de CN entre 77 y 80, para cada una de las diferentes áreas, que corresponde con áreas en pastos y bosques, en condición hidrológica regular 50 a 75 % del suelo cubierto, con pastoreo intensivo, sin maleza), grupo de suelo hidrológico C (consiste de suelos con tasas de infiltración bajas cuando están totalmente húmedos, con un estrato que impide el movimiento del agua hacia abajo; suelos de texturas moderadamente finas a finas; suelos con infiltración lenta debido a sales o álcali o suelos con niveles freáticos moderados; estos suelos pueden ser pobremente drenados o bien a moderadamente bien drenados, con estratos de permeabilidad lenta a muy lenta a poca profundidad (50 a 100 cm)), y con condición de humedad antecedente tipo AMC-II (precipitación acumulada de los 5 días previos al evento en consideración mayor o igual a 52.5 mm).

Con base en este valor de CN, la longitud del cauce principal y la pendiente de la cuenca, se ha calculado el tiempo de desfase  $t_{lag}$ , de las hoyas hidrográficas, el cual se presenta en la Tabla **12**.

La distribución temporal del hietograma de lluvia efectiva que causa escorrentía superficial, y la magnitud de las abstracciones de una tormenta, se pueden obtener por el método del Soil Conservation Service, a partir de las siguientes relaciones empíricas:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	285

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

$$Q = \frac{(P - 0.20S)^2}{P + 0.80S}$$

$$S = \frac{1000}{CN} - 10.0$$

Donde:

Q: Escorrentía total acumulada, pulgadas

P: Precipitación total del evento, pulgadas.

S: Infiltración potencial ó retención potencial máxima, pulgadas.

CN: Curva número.

#### 2.4.2.8 Modelo Hidrológico HEC-HMS

El cálculo del hidrograma total se realizó considerando el hidrograma unitario afectado por la escorrentía directa o precipitación efectiva en cada duración unitaria del hietograma, el cual se va desplazando tal duración. El hidrograma total resultante es la suma de las ordenadas de los diversos hidrogramas unitarios para cada valor constante de tiempo. Para el presente estudio no se adicionó el caudal base, dado que no se posee información para su obtención y que su porcentaje es mínimo en relación al caudal pico. Para ello, se usó el modelo de computador HEC-HMS, considerando las referencias bibliográficas (10) presentadas en el informe.



A continuación se presenta una descripción teórica del modelo de computador HEC-HMS:

##### 1. Descripción Modelo Hidrológico HEC-HMS

Para los trabajos particulares relacionados con estos estudios, se utilizó la versión de este modelo hidrológico HEC-HMS 4.0.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	286



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

## 2. Filosofía del Modelo

El modelo computacional HEC-HMS ha sido diseñado para simular la escorrentía superficial en una corriente de agua en respuesta a un evento de precipitación como un sistema interconectado de componentes hidrológicas e hidráulicas. Cada componente se modela como un aspecto del proceso precipitación - escorrentía dentro de una porción de la hoya hidrográfica, comúnmente referida como una subhoya. Una componente puede representar una entidad de escorrentía superficial, un canal de una corriente, o un embalse. La representación de una componente requiere de un conjunto de parámetros que especifican las características particulares de tal componente y las relaciones matemáticas que describen los procesos físicos que ocurren y la involucran. El resultado del proceso de modelación es la determinación de los hidrogramas de creciente en puntos determinados de la hoya hidrográfica.



## 3. Componentes del Modelo

### ✓ Red de Canales

La hoya hidrográfica se subdivide en un sistema interconectado de canales utilizando mapas topográficos y cualquier otra información geográfica que describa las características existentes o proyectadas de la red de drenaje. En primer término, se delimita la hoya hidrográfica, la cual se subdivide posteriormente en un número determinado de subhoyas de acuerdo con sus propias características, determinando el ejercicio anterior el número y tipos de componentes de canales que se usan en el modelo y su interrelación entre ellas.

### ✓ Componente de Escorrentía Superficial del Terreno

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	287
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

La componente de escorrentía superficial del terreno de las subhoyas se utiliza para representar el movimiento del agua sobre la superficie del terreno y en los canales de las respectivas subhoyas. El dato de entrada a esta componente es el hietograma de precipitación total. La precipitación efectiva que produce escorrentía superficial se calcula substrayendo al valor de la precipitación total la infiltración y las pérdidas por detención en el terreno con base en una función de la tasa de infiltración del agua en el suelo. Para los estimativos anteriores, se supone que la precipitación y la infiltración son uniformes sobre cada una de las subhoyas establecidas. Estas pérdidas debidas a la intercepción superficial del terreno, almacenamientos en depresiones e infiltración son denominadas en el modelo computacional HEC-HMS como las pérdidas de la precipitación, las cuales pueden ser estimadas a través de las siguientes metodologías: pérdida inicial y tasa de pérdida uniforme; tasa de pérdida exponencial; método de la curva número CN del Soil Conservation Service, SCS; tasa de pérdida de Holtan; y, función de infiltración de Green y Ampt.

Los excesos de lluvia efectiva son posteriormente transitados a través de las técnicas del hidrograma unitario o de la onda cinemática a la salida de la subhoya, estimándose el hidrograma de escorrentía respectivo. La técnica del hidrograma unitario produce un hidrograma de escorrentía en el punto más aguas abajo de la subhoya respectiva. Si la ubicación para el cálculo de escorrentía no es apropiada, puede ser necesario subdividir aún más la subhoya o utilizar el método de la onda cinemática para distribuir entradas de caudal localizadas en puntos específicos.

El modelo computacional HEC-HMS tiene en cuenta las siguientes metodologías de hidrogramas unitarios: Clark, Snyder y adimensional del SCS. Para las hoyas hidrográficas en consideración, también por su simplicidad y uso arraigado, se ha tenido en cuenta el método del hidrograma unitario adimensional del SCS, el cual se basa en las características del tiempo de desfase, el cual a su vez se basa en el tiempo de concentración, y en el área de drenaje de la subhoya considerada.



VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	288

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

La transformación de la lluvia efectiva en escorrentía a través el método de la onda cinemática permite una distribución uniforme de la escorrentía superficial sobre el terreno a lo largo de la longitud del canal principal. Esta distribución uniforme de entradas de caudal localizadas es particularmente importante en hoyas hidrográficas en donde muchos canales laterales contribuyen al caudal a lo largo de la longitud del canal principal. La distribución uniforme de escorrentía desde una subhoya se puede obtener utilizando combinaciones de tres elementos conceptuales: áreas de flujo sobre el terreno, canales colectores y un canal principal. La técnica de tránsito de la onda cinemática puede ser utilizada para transitar la lluvia efectiva sobre las áreas de flujo sobre el terreno. Por otro lado, tanto las técnicas de la onda cinemática como la de Muskingum - Cunge pueden ser usadas para transitar crecientes laterales entrantes a un canal colector y aguas arriba de éste, y caudales laterales entrantes a través del canal principal. Sin embargo, las teorías de la onda cinemática y de Muskingum - Cunge para el análisis en los diferentes elementos de los canales no pueden ser entremezcladas.

En esta teoría, el elemento de flujo sobre el terreno es un canal rectangular ancho de base unitaria, en el cual el valor de la rugosidad de Manning ha sido reemplazado por un factor de rugosidad de flujo sobre el terreno. Cuando se aplica la teoría de la onda cinemática a un elemento de flujo sobre el terreno, el caudal lateral entrante es la precipitación efectiva, y la salida es un caudal por unidad de ancho. Un elemento de flujo sobre el terreno se describe por medio de cuatro parámetros: su longitud típica de flujo sobre el terreno, su pendiente y factor de rugosidad, y el porcentaje del área de la subhoya representados por estos elementos previos. Un área de flujo sobre el terreno es utilizada para modelar la escorrentía proveniente de usos de tierra permeables y otra área es utilizada para modelar superficies impermeables. La creciente desde los elementos de flujo sobre el terreno viaja hasta la salida de la subhoya a través de uno o dos elementos de canales sucesivos. Un canal se define por su longitud, pendiente, rugosidad, forma, ancho o diámetro, y talud de la sección transversal. El último canal en una subhoya es llamado el canal principal, y cualquier canal intermedio entre los elementos de flujo sobre el terreno y el canal principal es llamado canal colector.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	289

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		



✓ Componente de Tránsito en Canales

Se utiliza una componente de tránsito del hidrograma de escorrentía en los canales para representar la transformación de la onda de creciente a lo largo de ellos. El dato de entrada a esta componente es un hidrograma de creciente en el punto más aguas arriba, resultante de contribuciones individuales o combinadas de escorrentía de las subhoyas y de su tránsito en canales o embalses. Si se utiliza el método de la onda cinemática, la escorrentía distribuida de los elementos de subhoyas localizadas dentro de la propia subhoya en consideración es también un dato de entrada, el cual se combina con el hidrograma de creciente más aguas arriba mencionado previamente, para ser transitados hasta el final del tramo de canal. El hidrograma es transitado hasta punto más aguas abajo del canal en estudio con base en las características geométricas y de rugosidad de éste.

El tránsito de crecientes es utilizado para simular el movimiento de la onda de creciente a través de tramos de canales y embalses. La mayoría de los métodos de tránsito de crecientes disponibles en el modelo computacional HEC-HMS están basados en la ecuación de continuidad y alguna otra relación entre el caudal y el almacenamiento o el nivel de agua. Los métodos que utiliza este modelo son: Muskingum, Muskingum - Cunge, onda cinemática, Puls modificado, de trabajo R y D, y tránsito de embalse nivel - almacenamiento. En todos estos métodos, el tránsito procede sobre la base de un tramo de canal independiente desde aguas arriba hacia aguas abajo; no se consideran efectos de remanso ni discontinuidades en la superficie del agua tales como resaltos hidráulicos u ondas de creciente de flujo rápidamente variado.

Los métodos de tránsito en embalses del modelo HEC-HMS son los que requieren datos que definen las características del almacenamiento de un tramo de tránsito o embalse. Estos métodos son: Puls modificado, de trabajo R y D, y tránsito de embalse de nivel - almacenamiento. También existen dos métodos de tránsito en HEC-HMS que están basados sobre las ordenadas del hidrograma de creciente desfasadas. Estos últimos métodos no tienen como punto de partida las

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	290

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

características de almacenamiento del embalse, pero han sido utilizados en numerosos ríos con buenos resultados.

- ✓ Uso Combinado de las Componentes de Tránsito en Canales y Escorrentía Superficial de las Subhoyas

Se puede representar cualquier tipo de conexión de procesos de precipitación - escorrentía en las subhoyas y el tránsito en canales en la hoya hidrográfica en estudio a través de una combinación adecuada de las componentes de escorrentía superficial en las subhoyas y de tránsito en canales. La conexión de las componentes de la red de canales está implicada por el orden en el cual las componentes de los datos están arregladas. La simulación debe siempre comenzar en la parte más aguas arriba de la subhoya considerada en un ramal de la red de canales. La simulación procede hacia aguas abajo hasta que se alcanza la confluencia respectiva. Antes de simular los procesos aguas abajo de una confluencia, todas las crecientes hasta tal confluencia deben ser calculadas y transitadas hasta ese punto.



- ✓ Componente de Tránsito en Embalses

La utilización de la componente de embalse es similar a la componente del tránsito en canales. La componente de embalse opera recibiendo una creciente aguas arriba de éste y transitando los caudales respectivos entrantes a través del embalse, utilizando métodos de tránsito en embalses. Las metodologías para el tránsito de crecientes en embalses con las cuales trabaja el modelo de computador HEC-HMS fueron explicadas con detalle en la respectiva metodología para el tránsito de crecientes en canales.

- ✓ Otras Componentes

Aunque no fueron utilizadas en la modelación hidrológica, se mencionan otras componentes del programa de computador HEC-HMS, con el fin de dar una completa descripción de sus capacidades.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	291

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

✓ Componente de Desviación

La componente de desviación se utiliza para representar desviaciones o bifurcaciones en un canal, o cualquier otra transferencia de flujo de un punto a otro punto dentro o fuera de la hoya hidrográfica.

✓ Componente de Bombeo

La componente de bombeo puede ser utilizada para simular la acción de plantas de bombeo utilizadas para elevar la escorrentía desde áreas de pondajes bajas.

✓ Transformación de Hidrogramas

La opción de transformación de hidrogramas da capacidad para alterar los hidrogramas de creciente basados en el criterio definido por el usuario.

### 2.4.2.9 Caudales Máximos Instantáneos de Escorrentía Superficial

Mediante la aplicación del modelo de computador HEC-HMS, y con las características de la lluvia total espacial, de la curva CN, del área de drenaje y del tiempo de desfase para la hoya hidrográfica (calculado con base en el tiempo de concentración por medio de la fórmula del SCS), se calcularon los caudales máximos instantáneos anuales de las crecientes producidas por las cuencas hidrográficas mayores para periodos de retorno entre 2 y 100 años, y los valores se presentan en la Tabla 17 (Hoja 1 a 2 de 2) y en el Anexo 1-3 Hoyas hidrográficas.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	292
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Tabla 17 Caudales Máximos Instantáneos – Hoyas Hidrográficas Corpoguavio

HOYA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	LONGITUD DEL CAUCE (km)	FACTOR DE LLUVIA ESPACIAL	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)					
					T= 2 AÑOS	T= 5 AÑOS	T= 10 AÑOS	T= 20 AÑOS	T= 50 AÑOS	T=100 AÑOS
1	RÍO AVES	92.30	18.11	0.735	10.95	20.94	31.80	46.29	71.98	97.54
2	RÍO SALINERO	172.95	18.24	0.690	27.25	51.68	78.02	113.55	177.21	239.81
3	RÍO RUCIO	122.01	16.80	0.716	113.15	169.67	224.54	292.13	403.78	507.52
4	RÍO MUCHINDOTE	109.19	17.31	0.724	2.80	4.69	6.63	9.09	13.31	17.40
5	RÍO CHIGUANOS	85.73	18.63	0.740	0.60	1.28	2.04	3.08	4.99	6.90
6	RÍO ZAQUE	54.40	17.34	0.768	11.85	21.00	31.90	45.69	69.85	94.11
7	RÍO CHIPATA	31.60	12.04	0.798	3.95	7.64	11.66	17.04	26.70	36.22
8	RÍO SUEVA	136.38	21.09	0.708	17.53	35.40	55.62	83.35	132.84	184.00
9	RÍO CHORRERAS	97.13	20.14	0.732	4.04	10.41	18.02	28.84	48.96	70.01
10	RÍO CHIRAS	46.42	10.39	0.777	26.85	42.06	57.23	76.08	108.02	138.43
11	RÍO GARAGOGA (BATA)	41.82	15.16	0.783	37.30	54.80	71.50	92.00	125.70	157.00
12	RÍO NEGRO	86.21	19.73	0.740	95.40	140.30	183.80	236.50	323.10	403.20
13	RÍO GUAVIO	24.15	7.29	0.811	8.00	13.10	18.30	24.90	36.20	46.90
14	RÍO TROMPETA	86.16	18.19	0.740	100.80	145.20	187.70	239.00	322.50	399.30
15	RÍO CHIVOR	92.98	17.30	0.735	48.80	74.10	98.70	129.40	180.10	227.90
16	RÍO GUAVIO	23.72	7.28	0.812	25.90	39.50	52.80	69.10	96.50	122.50
17	QUEBRADA FRUJOL	51.29	11.19	0.772	60.30	86.60	111.60	141.70	191.30	236.80
18	RÍO GUAVIO (MURCA)	92.43	16.16	0.735	106.70	106.70	204.10	262.70	359.10	448.30
19	RÍO MIRAFLORES	363.37	33.11	0.627	47.30	81.60	117.00	162.90	241.90	318.90
20	RÍO BLANCO	30.52	11.70	0.799	3.70	7.40	11.50	16.90	26.80	36.80
21	QUEBRADA JABONCILLO	43.83	9.75	0.780	4.90	10.00	15.70	23.40	37.40	51.50
22	QUEBRADA BLANCA	46.44	9.05	0.777	11.50	20.30	29.70	41.80	63.10	84.10
23	RÍO GAZAUNTA	31.33	8.84	0.798	53.20	75.70	97.20	123.30	165.80	204.70

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	293
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**





**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

Hoja 2 de 2

HOYA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	LONGITUD DEL CAUCE (km)	FACTOR DE LLUVIA ESPACIAL	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)					
					T= 2 AÑOS	T= 5 AÑOS	T= 10 AÑOS	T= 20 AÑOS	T= 50 AÑOS	T=100 AÑOS
24	CAÑO SAN JESÚS	35.26	9.66	0.792	55.40	82.20	108.30	140.00	192.10	241.60
25	RÍO GUATIQUIA	113.96	27.00	0.721	172.20	236.30	295.60	366.50	479.80	582.20
26	QUEBRADA LA VIRGINIA	62.92	11.35	0.760	51.90	77.90	103.50	134.80	186.50	235.30
27	RÍO NEGRO	122.35	17.56	0.716	439.90	584.00	714.80	867.80	1108.90	1324.20
28	QUEBRADA NEGRA	88.92	15.02	0.738	269.18	358.41	440.76	537.61	689.73	826.64
29	RÍO GUASAMUMO	248.25	31.83	0.661	229.70	323.70	412.60	519.40	691.40	849.20
30	RÍO HUMEA	246.65	37.41	0.662	262.80	372.70	477.00	601.70	804.00	989.80
31	RÍO GUACAVIA	48.37	11.78	0.775	152.40	206.90	257.40	316.60	412.00	498.10
32	RÍO BORRACHERO	127.63	18.43	0.713	83.50	124.30	164.20	213.50	294.60	370.20
33	QUEBRADA BLANCA	26.49	4.91	0.806	172.50	234.30	292.10	361.50	471.80	570.70
34	RÍO PIRI	63.08	20.02	0.759	181.20	241.40	296.50	361.40	463.90	555.60
35	QUEBRADA EL CALAM	46.32	12.80	0.777	103.90	147.20	188.70	238.70	319.80	393.90
36	RÍO GAZAJUJO	47.00	14.85	0.776	110.70	152.80	192.00	238.60	312.80	380.20
37	RÍO JUGUA	151.24	37.19	0.701	260.50	359.20	451.10	560.50	734.90	893.40
38	RÍO GAZADUJE	61.22	22.12	0.761	131.20	180.40	226.10	280.40	366.80	445.10
39	RÍO BOCACHICA	22.23	6.71	0.815	73.50	104.60	133.90	168.90	225.10	276.10
40	RÍO AVES	231.49	24.94	0.667	21.40	45.10	72.10	108.90	176.90	245.70
41	RÍO GUAUVIO	2043.39	105.74	0.426	179.40	318.60	465.40	654.20	986.90	1309.30
42	RÍO NEGRO	566.15	47.78	0.584	38.90	69.50	101.60	143.50	216.60	293.50
43	RÍO GUATIQUIA	318.47	32.32	0.639	61.70	110.40	162.60	229.90	348.10	464.60
44	RÍO HUMEA	952.34	52.19	0.526	676.10	973.20	1256.40	1599.60	2158.20	2672.20
45	RÍO GUACAVIA	337.85	36.76	0.634	446.10	607.80	757.60	934.80	1216.60	1471.70
46	RÍO TEUSACA	22.95	6.0307	0.813	6.29	12.11	18.81	28.17	45.06	61.87

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	294
Fecha: 30/03/2015	AP				



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

## 2.5 ANÁLISIS DE CAUDALES MEDIOS Y MÍNIMOS MENSUALES

### 2.5.1 INTRODUCCIÓN

El régimen hidrológico de caudales para las corrientes se obtendrá a partir del balance hídrico mensual a nivel multianual.

### 2.5.2 BALANCE HÍDRICO

El balance hídrico se basa en la aplicación del principio de conservación de la masa o ecuación de continuidad, que establece que para cualquier volumen arbitrario y durante cualquier período de tiempo, la diferencia entre las entradas y las salidas a un cuerpo de agua estará condicionada por la variación del volumen del agua almacenada, de acuerdo con la referencia bibliográfica (9).

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = Entradas - Salidas$$

$$E_t = (P - I + E_s)$$

Dónde:



Et: Escorrentía Total, en mm.

P: Precipitación, en mm.

I: Infiltración, en mm.

Es: Escorrentía Subterránea (Humedad del suelo + Infiltración - EVT), en mm.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	295
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

En la Tabla 6 se presentan los valores de la evaporación de tanque clase A a nivel mensual y anual multianual en las estaciones climatológicas utilizadas para el cálculo de caudales medios del presente estudio.

Como se mencionó anteriormente, estas medidas han sido utilizadas en el cálculo de la evapotranspiración potencial en las hojas hidrográficas involucradas, para a su vez, mediante el método del balance hídrico, proceder a calcular la escorrentía superficial o, en otras palabras, los caudales.

Estas estaciones, teniendo en cuenta su ubicación geográfica, han sido definidas para tener una zona de influencia particular sobre las hojas hidrográficas involucradas.

### 2.5.2.1 Volumen de Escorrentía Afereente a las Corrientes Afectadas

Para las corrientes existentes en la zona de proyecto se realizó este balance hídrico para conocer el volumen de escorrentía total que llegaría a las mismas. En el Anexo 1-2 Balance hídrico se presentan los valores de este balance para la zona de estudio entre los años 1982 y 2012. Para el cálculo de la precipitación efectiva se tomó la referencia bibliográfica (9).

En donde la precipitación efectiva está dada por la siguiente fórmula:

Si la precipitación total es superior a 75 mm



$$P_e = 0.8P - 25$$

Si la precipitación total es inferior a 75 mm

$$P_e = 0.6P - 10$$

En donde:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	296

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Pe: Precipitación efectiva, en mm.

P: Precipitación real, en mm.



Para el balance hídrico se tomaron los valores de precipitación media mensual, de las estaciones medidoras de precipitación representativas en la zona de proyecto y que tienen influencia en cada una de las hoyas hidrográficas presentes en la zona de proyecto.

Siguiendo la metodología del balance hídrico de Thorntwaite<sup>2</sup> a nivel de discretización mensual, y teniendo en cuenta los valores de precipitación efectiva en el suelo y los valores de evapotranspiración potencial estimados en los párrafos anteriores, se calculó tanto la reserva de humedad del suelo como el déficit y el excedente de la misma humedad, teniendo en cuenta una capacidad de almacenamiento de humedad en el suelo de 100 mm. Estos valores concuerdan con suelos francos y francos arcillosos, con humedades disponibles respectivas de 17 y 19 cm/m de suelo, y profundidad de suelos variable alrededor de unos 55 cm.

De acuerdo con esta metodología de Thorntwaite, el excedente de humedad del suelo en un mes específico, cuando se supera la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, se reparte en un 50 % como agua que percola, convirtiéndose en escorrentía subterránea y finalmente transformándose en escorrentía superficial, y llegando a la corriente respectiva el mismo mes, y el otro 50 % como agua que percola y que refuerza el excedente del mes siguiente, es decir que refuerza el agua subterránea en el nivel freático del siguiente mes; de esta manera, con esta última fracción se tiene en cuenta el proceso lento del agua en su movimiento de percolación en el suelo hasta que se alcanza el nivel freático, y posteriormente su movimiento como escorrentía subterránea hacia la corriente específica transformándose en escorrentía superficial. Es verdad que los porcentajes en los balances hídricos para diferir la lámina de agua percolada suelen ser variables, de acuerdo con las características de los suelos y además

<sup>2</sup> Remeneiras G., "Tratado de Hidrología Aplicada", Editores Técnicos Asociados S.A., Barcelona, España, 1974

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	297

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

con el tamaño de las cuencas consideradas, pero estos porcentajes en la práctica son muy difíciles de determinar. Sin embargo, y siguiendo los lineamientos de la teoría de Thorntwaite, se considera que la proporción mencionada de que el 50 % de los excesos de precipitación se presentan en el mes considerado y que el otro 50 % (escurrimiento subterráneo) es trasladado al mes siguiente, representa valores promedio de características de suelos como los presentados en el área de estudios.

Es claro que en este modelo se tiene en cuenta que existe siempre una conexión entre el nivel freático y las corrientes de agua; en caso de que no exista esa conexión, los excedentes del balance hídrico irán a reforzar el agua del nivel freático, y su movimiento se convertirá en escorrentía subterránea que posteriormente podrá convertirse en escorrentía superficial sobre el cauce de otras corrientes que se encuentren a cotas más bajas, pudiendo eventualmente ser utilizada como agua subterránea mediante su explotación por pozos.

En la Tabla **18** se presenta el resumen de los valores de escorrentía (mm) mensual para todo el periodo de registro, calculado para las estaciones pluviométricas representativas, las cuales, como ya se ha mencionado, tienen una zona de influencia particular sobre las hoyas hidrográficas involucradas.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	298



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÔMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

**Tabla 18 Estaciones Medidoras de Precipitación – Valores Totales Mensuales de Escorrentía Para el Periodo de 1982 – 2012 Valores (mm) (Elaboración propia)**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm) PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS PALOMAS													Hoja 1 de 34
AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	43.0	69.1	100.2	155.6	199.7	170.1	287.2	327.1	277.0	231.2	209.1	147.7	2217.0
1983	164.2	225.8	182.8	253.1	256.2	266.3	350.1	292.4	321.3	291.4	243.9	285.1	3132.6
1984	228.3	321.8	225.6	263.5	273.5	377.8	333.4	395.2	340.3	282.1	250.3	196.3	3487.9
1985	0.0	14.4	48.0	44.3	21.3	123.3	161.9	184.0	152.9	130.7	115.6	71.4	1067.8
1986	21.8	55.7	22.5	18.3	156.6	220.4	299.7	269.1	199.3	214.9	181.4	166.8	1826.6
1987	54.9	147.7	113.9	155.7	195.8	221.1	273.6	296.2	347.1	294.0	315.9	233.0	2649.0
1988	0.0	40.7	43.7	104.9	164.1	181.3	239.1	182.4	154.4	173.6	164.4	135.7	1584.3
1989	42.1	52.4	46.2	84.1	169.6	108.7	181.4	170.0	184.7	164.8	144.8	83.0	1431.8
1990	50.0	41.0	127.8	108.6	143.6	140.2	168.6	172.5	145.3	145.7	139.6	119.8	1502.5
1991	16.0	54.9	43.8	125.4	219.5	229.6	312.9	256.0	217.0	224.2	191.6	136.0	2026.8
1992	42.2	43.2	61.3	136.8	157.6	187.8	242.6	239.8	240.3	210.7	170.9	149.6	1882.8
1993	73.2	40.4	146.3	195.0	185.7	248.4	297.5	267.5	292.3	256.1	250.4	170.0	2422.9
1994	40.5	63.0	141.2	147.9	298.3	286.4	300.6	281.2	262.1	256.2	206.8	193.7	2478.0
1995	25.5	52.2	85.1	99.8	185.2	225.1	190.2	191.6	218.9	178.0	169.0	177.5	1798.1
1996	91.2	189.2	172.3	199.3	279.7	266.0	300.6	306.9	292.5	257.3	244.9	229.6	2819.5
1997	15.4	89.2	70.3	172.0	202.5	281.7	293.4	255.5	238.0	248.0	213.4	151.6	2231.2
1998	45.4	79.6	96.3	177.8	198.7	276.7	309.7	273.0	241.9	274.1	213.7	178.8	2365.7
1999	51.3	57.0	71.6	228.9	213.9	243.8	204.8	213.5	211.6	238.1	197.1	163.7	2095.4
2000	25.0	62.4	57.5	124.7	241.2	233.0	257.0	299.2	284.7	236.0	213.4	216.3	2250.3
2001	25.0	62.4	57.5	124.7	241.2	233.0	257.0	299.2	284.7	236.0	213.4	216.3	2250.3
2002	96.6	88.5	169.8	221.8	286.8	264.9	334.7	297.7	317.4	296.8	279.6	197.8	2852.5
2003	7.5	46.3	59.6	135.7	208.2	184.1	201.0	254.8	252.3	175.4	200.2	154.5	1879.5
2004	16.9	86.4	106.4	144.1	296.1	371.9	308.9	312.3	290.9	283.2	240.1	206.0	2663.2
2005	43.0	74.1	89.6	160.0	202.1	194.7	205.8	223.5	249.1	247.5	210.8	139.7	2039.7
2006	61.0	24.3	129.2	178.2	189.8	231.7	246.6	223.6	217.4	254.3	241.3	178.0	2175.3
2007	49.0	43.6	83.7	173.9	198.0	257.9	191.7	257.6	261.0	214.0	221.7	173.1	2115.2
2008	24.2	44.7	64.0	104.9	178.9	266.9	283.4	224.1	211.8	162.1	150.8	114.6	1830.4
2009	20.1	17.1	58.8	100.3	103.4	194.1	235.2	233.3	206.5	204.6	172.2	147.0	1692.5
2010	1.0	70.2	116.9	113.0	186.0	206.6	233.3	178.1	174.5	156.3	163.2	133.9	1733.0
2011	44.2	47.9	112.1	115.7	172.3	164.3	185.7	176.2	217.0	193.9	172.3	151.8	1753.3
2012	52.4	73.3	182.9	150.0	195.1	221.1	273.9	237.8	223.4	194.0	197.3	163.8	2165.0
MEDIOS	47.5	76.7	99.6	145.7	200.3	228.3	256.8	251.3	242.5	223.4	203.2	167.2	2142.6
MAXIMOS	228.3	321.8	225.6	263.5	298.3	377.8	350.1	395.2	347.1	296.8	315.9	285.1	395.2
MINIMOS	0.0	14.4	22.5	18.3	21.3	108.7	161.9	170.0	145.3	130.7	115.6	71.4	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm) PARA LA ESTACIÓN ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LAS MINAS													Hoja 2 de 34
AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	13.8	50.8	73.2	160.5	152.3	161.3	246.5	234.4	232.0	212.4	196.7	166.6	1900.5
1983	169.0	151.4	166.2	198.4	171.4	276.3	337.4	374.7	308.0	307.8	278.8	285.3	3024.6
1984	199.6	226.9	195.7	265.7	268.1	378.5	309.1	355.8	324.6	270.3	289.5	231.7	3315.5
1985	14.4	14.7	66.2	90.4	106.1	146.9	217.3	208.8	202.5	227.7	185.7	121.6	1602.2
1986	20.0	46.4	70.6	93.7	160.9	184.3	263.3	221.3	189.0	260.9	182.6	157.2	1850.2
1987	24.1	118.6	66.4	114.6	161.1	143.6	227.2	175.3	159.2	181.1	148.9	94.3	1614.4
1988	0.7	13.3	61.8	122.9	126.0	184.8	199.9	163.2	134.0	163.3	153.4	116.6	1438.9
1989	41.7	45.8	40.2	86.5	115.3	160.1	177.7	192.4	163.6	166.7	146.9	83.6	1420.6
1990	49.1	19.9	84.7	103.8	197.0	232.9	209.1	205.2	184.1	161.7	157.3	136.0	1740.7
1991	9.0	66.6	73.7	95.4	98.3	175.2	230.1	210.2	176.3	175.0	137.8	86.2	1533.6
1992	22.1	23.8	59.0	152.1	113.0	135.8	214.3	166.5	170.0	178.6	101.9	89.5	1426.7
1993	49.6	22.5	93.7	99.1	107.3	135.4	129.9	126.2	159.5	150.0	118.4	77.7	1269.3
1994	15.0	46.5	85.9	111.9	185.7	181.8	185.7	225.3	217.9	191.2	148.6	137.2	1732.8
1995	19.6	20.9	75.6	82.9	170.7	175.0	145.7	159.9	154.4	130.1	112.9	100.8	1348.6
1996	14.3	78.9	74.9	100.0	163.1	171.8	182.9	172.3	154.3	128.1	126.5	115.8	1483.0
1997	8.1	50.7	47.4	101.0	127.4	176.3	236.3	206.9	172.9	180.3	153.0	90.4	1550.7
1998	41.2	52.0	65.3	95.1	151.3	177.8	255.5	199.7	171.0	192.9	160.8	137.2	1699.9
1999	24.5	47.7	54.7	192.3	155.1	171.0	206.7	281.4	321.9	430.6	412.5	316.4	2614.7
2000	171.9	229.5	203.4	282.6	292.6	320.0	407.1	399.5	316.7	307.6	342.9	322.6	3595.5
2001	46.6	106.7	92.9	183.2	203.1	239.4	334.6	334.3	258.0	254.8	295.3	279.8	2628.7
2002	227.5	193.1	298.1	285.7	288.5	294.9	259.4	258.5	250.1	175.6	212.4	141.6	2885.4
2003	3.0	21.8	83.8	124.5	142.8	122.7	99.7	137.4	128.9	142.3	129.8	103.9	1240.8
2004	23.6	50.0	42.3	74.0	123.2	157.7	151.4	150.3	135.5	115.9	121.6	79.3	1224.9
2005	57.4	59.7	55.1	112.2	162.3	145.9	158.1	162.7	175.8	187.4	150.7	95.6	1522.8
2006	45.0	14.6	125.7	123.2	133.0	166.7	145.6	152.3	134.5	155.2	135.4	84.7	1416.0
2007	14.2	20.9	74.1	131.9	121.2	154.9	128.2	165.7	148.1	130.7	148.8	106.9	1345.6
2008	16.8	50.0	73.5	113.3	146.4	218.2	194.1	158.3	173.8	164.7	133.0	128.9	1571.0
2009	21.0	20.9	66.0	118.0	87.3	189.4	182.4	175.4	168.9	154.4	121.7	90.6	1345.9
2010	0.0	60.3	92.3	72.9	114.1	131.8	132.7	95.9	112.7	88.5	88.4	81.3	1070.8
2011	40.2	16.4	63.0	82.5	126.5	130.7	125.1	131.4	149.2	127.9	115.9	100.0	1208.8
2012	18.8	41.1	128.5	92.6	162.1	168.5	219.9	198.0	178.9	151.1	141.9	130.1	1631.5
MEDIOS	45.9	64.0	92.1	131.1	155.9	185.8	210.1	206.4	191.2	189.2	172.6	138.4	1782.4
MAXIMOS	227.5	229.5	298.1	285.7	292.6	378.5	407.1	399.5	324.6	430.6	412.5	322.6	430.6
MINIMOS	0.0	13.3	40.2	72.9	87.3	122.7	99.7	95.9	112.7	88.5	88.4	77.7	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	299
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÔMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LA GLORIA

Hoja 3 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	52.4	107.0	165.8	283.9	285.8	294.0	370.9	361.8	326.9	298.4	271.0	224.8	3042.6
1983	230.7	291.9	239.0	288.9	272.2	301.4	423.7	352.6	340.7	293.8	257.9	268.2	3561.1
1984	107.8	178.0	125.4	138.5	156.8	294.5	252.1	238.6	237.0	187.8	172.0	127.3	2215.9
1985	13.1	4.7	19.6	43.3	131.6	173.8	150.9	160.7	148.7	141.5	107.3	75.8	1171.0
1986	22.3	54.5	47.5	66.3	126.8	172.4	224.2	191.1	178.6	202.7	139.1	149.5	1575.1
1987	35.2	84.5	56.1	67.0	105.5	134.4	183.4	161.7	172.4	167.1	123.5	93.9	1384.9
1988	5.7	17.3	41.8	92.4	150.7	152.8	208.4	159.7	137.6	147.2	134.5	107.6	1355.8
1989	51.4	45.0	57.1	53.7	92.6	107.6	88.7	130.9	123.0	119.0	159.7	76.2	1104.8
1990	49.6	54.7	57.8	40.1	108.9	139.8	123.4	126.3	69.2	88.6	82.9	104.2	1045.6
1991	16.6	59.8	42.2	56.8	145.0	134.7	153.5	219.1	126.8	113.8	80.5	68.5	1217.2
1992	4.9	18.6	22.8	17.6	114.6	78.9	124.2	149.8	154.1	147.8	108.2	74.3	1015.7
1993	55.4	6.4	40.1	58.0	81.5	165.1	166.9	124.3	147.5	127.7	116.4	76.0	1165.2
1994	20.4	22.7	75.7	98.6	177.0	169.6	233.3	218.6	184.4	183.6	120.6	108.6	1613.1
1995	19.7	8.3	49.3	58.1	109.6	170.7	105.2	114.8	124.4	105.9	103.9	84.4	1054.2
1996	13.4	64.4	61.4	61.3	70.4	81.6	110.5	93.8	93.7	89.4	53.2	45.6	838.6
1997	3.4	21.4	15.4	50.5	166.6	124.6	160.1	148.0	115.8	135.2	103.1	72.6	1116.8
1998	8.9	49.2	25.0	88.8	143.5	193.8	241.3	187.4	161.3	183.4	151.3	133.8	1567.7
1999	42.5	50.9	43.1	153.6	102.6	169.1	152.8	134.4	148.5	189.0	135.4	122.0	1443.8
2000	23.8	45.4	53.5	76.7	181.6	178.7	194.1	214.5	174.5	176.0	178.9	165.3	1663.0
2001	23.8	45.4	53.5	76.7	181.6	178.7	194.1	214.5	174.5	176.0	178.9	165.3	1663.0
2002	70.5	70.0	106.2	170.7	196.8	221.8	260.9	259.6	230.7	199.1	191.4	135.3	2112.9
2003	8.8	18.8	51.0	96.5	168.5	144.5	175.5	190.8	178.4	134.7	152.2	117.3	1436.9
2004	23.1	42.3	76.7	93.7	217.8	268.8	239.5	217.1	173.1	168.9	158.1	131.5	1810.6
2005	14.7	51.0	58.1	139.0	159.3	102.4	114.5	118.8	126.4	143.5	98.2	66.2	1192.2
2006	56.6	12.5	102.1	81.6	84.5	107.8	100.4	127.6	103.6	104.1	102.3	61.7	1045.0
2007	9.1	14.1	66.4	98.6	88.5	161.3	130.9	154.4	122.0	99.8	113.3	70.0	1128.5
2008	18.4	17.2	22.6	44.7	69.4	147.3	131.1	150.2	164.4	147.3	134.3	72.8	1119.5
2009	42.2	18.1	55.3	83.6	74.4	139.1	128.3	159.8	128.9	105.8	117.1	64.6	1117.2
2010	5.3	22.8	93.8	87.6	119.7	83.9	113.3	86.2	77.7	70.8	75.9	69.4	906.3
2011	14.3	20.0	70.7	99.4	134.7	107.3	88.1	94.7	115.4	110.1	91.3	79.2	1025.2
2012	15.6	48.4	86.7	58.5	119.9	119.9	121.2	102.6	84.1	89.1	87.8	85.2	1019.0
MEDIOS	34.8	50.5	67.2	94.4	139.9	161.9	176.3	173.0	156.3	149.9	132.3	106.4	1442.9
MAXIMOS	230.7	291.9	239.0	288.9	285.8	301.4	423.7	361.8	340.7	293.8	271.0	268.2	423.7
MINIMOS	3.4	4.7	15.4	17.6	69.4	78.9	88.1	86.2	69.2	70.8	53.2	45.6	3.4

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA HACIENDA JUNÍN

Hoja 4 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	20.0	23.2	47.4	86.1	71.9	55.7	95.7	98.5	74.4	82.4	64.9	37.6	757.8
1983	42.3	71.1	59.2	80.9	66.9	73.4	99.9	79.4	86.6	75.6	43.5	43.4	822.3
1984	17.6	50.8	22.2	56.8	52.9	118.5	84.9	101.7	78.9	45.2	75.8	32.6	737.8
1985	15.0	17.2	24.7	52.8	76.0	65.3	62.3	65.2	64.4	64.1	52.2	27.7	586.7
1986	15.1	52.7	41.0	44.3	58.5	85.6	97.9	74.6	62.8	66.8	34.7	31.1	665.2
1987	13.5	44.1	15.0	53.7	63.1	49.5	87.0	67.7	54.1	62.4	34.0	26.2	570.4
1988	8.4	15.6	19.8	46.1	61.6	60.9	70.5	58.1	70.3	57.6	61.2	30.0	560.0
1989	21.8	19.0	22.6	54.2	87.8	89.0	84.0	65.0	62.1	58.9	38.0	31.1	633.5
1990	19.4	20.8	55.2	51.6	66.5	74.4	63.3	64.1	32.3	52.8	29.0	31.6	561.0
1991	0.0	19.2	43.5	47.3	53.1	59.0	90.8	76.3	56.5	61.9	53.1	23.1	583.7
1992	14.5	16.8	17.1	56.1	46.9	53.7	74.8	67.7	58.3	51.6	70.6	21.8	550.0
1993	16.0	16.7	49.0	61.2	59.3	63.6	92.8	65.2	69.9	64.0	61.6	25.5	644.8
1994	14.0	18.1	45.1	50.6	72.5	61.1	68.7	72.6	55.9	69.8	32.1	26.5	587.0
1995	14.2	12.5	44.0	45.1	57.7	47.2	45.9	44.0	22.9	24.8	21.5	19.3	398.9
1996	19.3	44.1	40.0	47.3	60.3	55.7	71.3	53.8	28.2	52.2	46.1	26.2	544.3
1997	16.7	18.8	24.3	51.1	62.5	58.1	61.6	56.2	47.4	29.4	24.3	18.5	468.9
1998	14.5	17.2	45.9	48.4	94.6	92.9	117.7	84.6	84.0	72.4	65.0	70.8	807.9
1999	47.1	43.9	46.2	76.4	69.7	88.1	72.8	67.9	70.4	94.1	84.5	46.9	808.1
2000	15.9	42.1	46.3	44.9	77.8	62.1	63.1	73.6	72.1	59.4	69.9	63.4	690.3
2001	15.9	42.1	46.3	44.9	77.8	62.1	63.1	73.6	72.1	59.4	69.9	63.4	690.3
2002	13.7	2.3	45.2	52.5	66.7	65.2	81.4	72.9	56.2	32.2	36.2	25.0	549.6
2003	9.0	13.5	23.1	53.7	55.0	43.6	67.7	64.2	54.9	52.5	27.4	45.3	510.0
2004	15.6	22.0	65.2	60.8	102.3	115.1	108.2	110.0	62.1	83.5	71.7	45.8	862.2
2005	14.1	21.3	20.1	57.0	65.8	60.7	76.4	56.9	53.3	58.4	55.6	17.2	556.7
2006	18.0	9.2	47.7	63.1	60.2	76.7	68.1	57.4	27.8	70.1	29.9	20.0	548.3
2007	2.2	6.2	51.0	61.5	91.0	89.6	61.0	64.7	56.1	34.4	35.9	33.9	587.6
2008	22.5	20.1	14.4	14.8	17.6	19.7	21.0	21.4	43.6	23.7	43.6	13.4	276.0
2009	13.6	20.8	19.6	23.5	20.1	47.7	55.1	45.2	20.7	46.7	17.8	12.8	343.5
2010	3.8	23.7	47.4	58.9	51.8	73.7	57.0	30.9	27.5	51.7	48.5	16.9	491.8
2011	12.8	24.4	46.4	58.3	48.0	47.0	40.0	23.6	22.7	49.6	23.5	18.7	415.0
2012	9.6	14.0	40.4	62.1	52.5	43.8	52.6	21.3	44.1	18.0	14.9	12.2	385.5
MEDIOS	16.0	25.3	37.9	53.7	63.5	66.4	72.8	63.8	54.6	55.7	46.3	30.9	586.9
MAXIMOS	47.1	71.1	65.2	86.1	102.3	118.5	117.7	110.0	86.6	94.1	84.5	70.8	118.5
MINIMOS	0.0	2.3	14.4	14.8	17.6	19.7	21.0	21.3	20.7	18.0	14.9	12.2	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	300
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÔMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA HACIENDA HATO GRANDE

Hoja 5 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	16.8	23.3	49.1	65.0	88.8	104.8	119.1	114.2	104.0	148.9	138.8	78.4	1051.1
1983	66.8	68.2	89.5	96.4	150.1	163.3	157.0	172.3	157.8	173.5	128.4	124.1	1547.3
1984	17.6	46.4	16.6	50.0	69.2	157.5	120.0	140.3	125.3	98.5	104.2	65.8	1011.5
1985	19.8	23.3	42.8	62.6	100.2	25.7	23.8	78.7	66.4	76.5	56.1	63.0	638.9
1986	16.0	62.4	50.6	72.8	108.0	172.3	154.7	143.0	125.7	141.3	134.4	84.4	1265.5
1987	16.4	49.0	40.2	71.4	116.6	112.7	150.0	124.2	113.5	167.8	112.0	102.0	1175.8
1988	0.0	12.8	18.0	67.0	71.4	102.8	152.1	110.0	114.7	114.8	127.9	69.4	961.0
1989	17.7	44.2	75.1	47.3	107.7	113.8	172.6	152.0	123.4	120.2	114.0	72.3	1160.2
1990	18.7	42.0	63.7	75.5	123.0	119.8	127.8	130.7	93.4	110.7	100.9	63.6	1069.7
1991	1.5	19.5	64.0	78.5	93.2	121.9	215.2	154.2	130.3	119.4	151.5	83.9	1233.0
1992	15.9	16.8	17.9	51.7	63.2	82.7	130.4	119.5	115.6	88.3	127.3	83.4	912.7
1993	23.8	16.7	47.3	74.0	105.0	134.9	152.2	106.1	122.6	105.5	121.2	61.1	1070.3
1994	20.4	24.0	56.5	53.3	101.5	97.4	130.0	158.1	127.2	126.3	111.2	65.6	1071.4
1995	14.8	13.1	52.7	57.5	76.9	103.3	90.6	72.7	80.0	92.4	78.9	67.0	800.0
1996	24.3	45.0	48.8	60.2	70.0	87.7	86.9	41.4	81.3	80.5	63.2	59.3	748.7
1997	21.2	23.6	41.3	66.5	78.3	81.3	112.3	93.4	74.8	74.9	64.3	36.0	767.9
1998	13.3	15.2	41.0	75.2	43.6	97.2	111.8	95.4	73.5	84.0	82.3	43.9	776.2
1999	42.9	24.8	51.4	74.3	73.2	106.9	93.0	88.8	87.1	117.1	57.2	48.8	865.5
2000	21.2	59.8	50.1	42.2	66.9	67.8	76.6	102.3	78.5	83.0	70.4	67.8	786.5
2001	21.2	59.8	50.1	42.2	66.9	67.8	76.6	102.3	78.5	83.0	70.4	67.8	786.5
2002	16.7	13.7	49.1	81.6	71.3	121.0	89.0	108.3	86.4	99.6	93.9	44.6	875.1
2003	0.0	13.9	18.3	55.0	45.6	24.1	23.2	58.4	82.1	49.7	63.8	28.3	462.4
2004	16.8	23.3	42.6	75.6	127.3	117.2	130.3	124.3	113.0	115.5	108.3	68.4	1062.6
2005	16.8	42.7	49.1	68.8	103.5	126.6	126.0	121.6	133.5	124.6	113.0	72.6	1098.9
2006	16.8	23.3	49.1	65.0	88.8	104.8	119.1	114.2	104.0	131.5	91.9	64.9	973.3
2007	9.5	18.1	49.1	65.0	88.8	104.8	119.1	114.2	104.0	107.3	100.9	55.6	936.3
2008	20.1	23.3	23.3	16.5	61.5	91.9	115.8	91.2	89.9	69.5	105.9	36.3	745.1
2009	19.4	14.7	49.4	52.8	51.3	79.0	101.8	96.1	72.1	69.5	40.5	33.1	679.7
2010	3.0	18.1	45.7	94.4	92.4	99.8	124.3	98.8	82.5	100.2	86.0	53.8	899.1
2011	12.4	45.4	80.6	133.9	164.0	136.5	121.4	134.7	135.9	179.6	161.7	115.0	1421.3
2012	22.8	19.6	73.0	103.5	155.1	158.3	197.1	187.4	153.3	152.7	121.5	89.0	1433.3
MEDIOS	18.2	30.5	48.2	67.6	91.1	106.0	120.0	114.5	104.2	109.9	100.1	66.7	977.0
MAXIMOS	66.8	68.2	89.5	133.9	164.0	172.3	215.2	187.4	157.8	179.6	161.7	124.1	215.2
MINIMOS	0.0	12.8	16.6	16.5	43.6	24.1	23.2	41.4	66.4	49.7	40.5	28.3	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GAMA

Hoja 6 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	15.0	15.0	48.8	50.0	42.2	45.0	77.6	83.1	59.1	62.9	28.5	18.4	545.7
1983	50.5	61.2	24.1	57.7	49.9	91.6	121.0	70.4	96.0	69.5	39.5	43.7	775.2
1984	8.0	18.0	40.4	64.8	58.5	139.5	76.2	73.4	45.5	36.1	34.1	25.1	619.6
1985	13.4	0.0	23.2	20.2	62.6	57.3	45.3	61.9	17.3	48.1	21.7	17.4	388.4
1986	14.4	44.8	46.4	41.0	53.8	85.4	85.0	64.5	34.4	54.2	33.4	22.3	579.7
1987	2.0	49.6	19.4	47.2	19.0	18.8	51.4	55.4	20.6	45.8	22.6	17.0	368.8
1988	10.0	23.6	17.0	20.2	59.8	80.5	76.6	34.5	31.5	54.6	48.7	22.0	479.1
1989	18.4	19.2	7.3	13.1	44.1	56.2	47.0	41.1	12.1	7.6	12.3	13.0	291.5
1990	15.6	14.2	57.8	60.0	21.0	59.6	22.0	41.6	16.8	18.5	16.2	14.8	358.0
1991	0.0	18.2	18.4	59.1	21.8	22.8	67.0	68.3	20.8	49.5	25.9	18.1	390.0
1992	16.4	10.0	3.0	57.4	46.0	63.0	66.5	105.2	72.8	39.2	40.7	31.3	551.5
1993	15.3	20.2	40.8	48.7	68.4	58.5	90.1	76.1	75.5	65.6	38.5	34.8	632.5
1994	21.2	41.2	46.9	52.2	104.1	88.5	133.5	93.0	79.5	89.6	50.0	43.4	843.0
1995	14.4	7.0	42.8	24.0	51.6	72.8	49.0	26.0	48.1	49.0	23.2	18.2	426.0
1996	13.0	63.4	22.2	55.9	46.0	51.6	52.8	57.0	46.6	47.1	49.2	43.6	548.4
1997	18.6	17.0	18.4	42.4	50.2	53.6	131.9	88.2	44.5	40.8	36.3	16.5	556.4
1998	5.0	13.8	47.6	58.8	60.8	71.4	67.8	53.8	26.6	62.3	50.1	50.2	568.3
1999	18.8	17.8	49.0	73.5	73.1	73.2	60.5	60.9	52.4	64.6	50.0	27.5	621.2
2000	17.2	20.8	41.8	23.6	52.6	43.0	45.8	50.6	24.6	40.0	61.0	42.8	463.8
2001	17.2	20.8	41.8	23.6	52.6	43.0	45.8	50.6	24.6	40.0	61.0	42.8	463.8
2002	2.0	8.0	55.4	48.8	42.6	56.6	77.5	77.1	70.7	57.7	35.8	26.9	557.1
2003	15.3	20.2	45.6	44.0	44.6	21.2	40.2	22.8	40.4	43.1	24.6	16.7	378.7
2004	15.3	20.2	40.8	20.6	59.8	48.0	49.4	69.7	45.4	44.4	48.0	17.8	479.3
2005	14.4	20.2	40.0	69.4	77.7	65.3	62.7	33.1	33.7	32.5	56.4	20.6	526.0
2006	18.0	6.0	51.2	54.8	14.0	14.3	12.9	12.9	6.8	12.4	12.6	1.6	217.6
2007	0.3	13.1	46.0	58.5	66.9	82.8	51.8	67.9	54.7	57.2	33.0	20.9	553.2
2008	13.8	15.0	17.8	40.8	53.6	111.4	134.5	80.9	82.3	50.6	78.4	27.8	707.0
2009	21.9	18.3	42.5	40.5	52.5	86.0	49.0	64.9	25.3	51.0	24.3	17.6	493.9
2010	2.0	24.7	18.8	45.0	66.9	75.6	65.1	53.4	53.4	62.6	48.5	22.8	538.8
2011	18.4	24.2	15.7	45.3	49.6	68.7	65.0	58.7	47.9	48.9	29.7	21.4	493.6
2012	15.3	20.2	40.8	48.7	53.1	46.2	59.2	49.7	41.5	22.5	53.7	16.7	467.6
MEDIOS	14.2	22.1	34.6	45.4	52.2	62.9	67.1	59.6	43.6	47.3	38.3	25.0	512.4
MAXIMOS	50.5	63.4	57.8	73.5	104.1	139.5	134.5	105.2	96.0	89.6	78.4	50.2	139.5
MINIMOS	0.0	0.0	3.0	13.1	14.0	14.3	12.9	12.9	6.8	7.6	12.3	1.6	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	301
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÔMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA GACHALÁ

Hoja 7 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	17.4	40.8	56.4	74.2	74.5	66.3	98.7	131.7	104.9	90.2	75.1	43.3	873.4
1983	52.2	100.0	75.7	124.3	114.9	118.7	175.8	131.7	132.7	119.7	100.9	92.8	1339.3
1984	20.8	79.6	46.5	74.4	76.4	167.5	143.5	159.2	137.9	85.6	99.1	65.9	1156.4
1985	12.6	12.6	46.8	65.3	115.3	118.2	155.8	285.3	156.5	145.1	127.2	84.4	1325.1
1986	15.6	49.1	49.7	65.9	81.6	127.5	161.9	125.0	107.8	110.3	90.8	86.3	1071.4
1987	19.0	72.0	43.1	66.5	79.5	84.4	129.8	103.3	84.0	88.0	72.3	51.2	893.0
1988	0.0	23.3	22.2	56.6	90.1	97.0	113.3	96.1	96.0	88.5	81.0	47.7	813.8
1989	22.5	49.5	42.2	70.0	97.6	127.9	119.4	109.8	104.1	105.1	86.8	49.2	984.1
1990	23.9	17.7	93.9	91.3	120.4	144.2	120.3	126.3	98.5	87.7	86.5	60.1	1070.9
1991	9.8	23.8	43.9	68.5	87.2	138.0	156.0	137.1	115.2	114.7	74.2	52.3	1020.8
1992	18.8	20.2	40.2	65.7	56.7	103.2	112.8	116.6	103.6	94.5	76.2	45.8	854.3
1993	46.3	12.1	63.2	82.7	92.9	111.9	142.1	117.3	136.6	106.0	95.3	64.1	1070.5
1994	41.7	40.1	65.2	91.1	156.4	144.4	167.8	176.2	131.6	140.0	110.5	83.2	1348.1
1995	18.4	15.9	61.2	60.6	104.7	108.3	92.4	108.8	99.8	90.7	56.9	52.5	870.1
1996	12.1	67.4	53.8	93.0	135.9	121.9	128.2	133.1	111.3	115.6	97.1	92.4	1161.9
1997	13.8	46.3	41.4	68.6	110.7	123.6	113.6	102.7	91.5	92.1	53.5	51.5	909.4
1998	17.8	44.4	63.2	74.6	113.1	127.2	170.3	143.1	121.1	118.9	101.0	72.5	1167.3
1999	25.0	42.1	47.2	115.8	130.5	151.7	116.2	114.6	117.9	106.3	92.3	62.5	1122.0
2000	15.4	42.1	53.1	55.0	132.8	115.5	127.0	152.9	121.8	115.9	112.7	94.2	1138.3
2001	15.4	42.1	53.1	55.0	132.8	115.5	127.0	152.9	121.8	115.9	112.7	94.2	1138.3
2002	14.7	12.7	80.2	88.5	110.8	115.2	146.5	149.9	120.6	119.1	114.9	64.0	1137.0
2003	0.0	19.4	56.9	76.6	99.4	85.4	86.5	125.4	105.8	98.3	92.4	55.8	901.9
2004	13.0	61.6	65.8	88.7	144.6	178.9	144.7	159.0	129.4	111.7	99.0	72.6	1269.0
2005	19.8	54.8	50.4	71.3	117.5	90.5	95.0	101.7	94.6	81.1	51.2	44.8	872.8
2006	44.6	13.1	84.1	101.9	108.6	119.4	119.3	102.9	109.5	113.0	89.9	60.3	1066.5
2007	17.9	21.5	61.7	85.7	94.0	133.1	89.2	121.5	105.2	93.2	83.4	53.2	958.5
2008	14.1	14.9	22.5	54.5	91.7	132.3	135.3	110.4	135.6	102.5	99.4	65.9	979.1
2009	14.5	19.3	55.2	88.4	58.3	111.3	116.6	115.6	106.3	96.9	83.9	54.9	921.1
2010	17.9	43.2	54.7	72.4	99.2	116.4	108.3	123.1	109.4	99.7	86.4	57.1	987.7
2011	20.4	43.4	68.2	57.7	57.9	63.3	90.1	72.5	116.2	108.0	96.8	52.3	846.6
2012	10.0	17.1	46.0	60.5	94.0	125.0	123.7	120.3	130.5	108.6	93.3	83.2	1012.1
MEDIOS	19.5	37.5	55.1	76.3	102.6	118.8	126.7	129.9	114.8	105.3	90.1	64.8	1041.3
MAXIMOS	52.2	100.0	93.9	124.3	156.4	178.9	175.8	285.3	156.5	145.1	127.2	94.2	285.3
MINIMOS	0.0	12.1	22.2	54.5	56.7	63.3	86.5	72.5	84.0	81.1	51.2	43.3	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA FÔMEQUE

Hoja 8 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	16.2	18.0	40.8	62.8	44.9	26.7	56.8	69.0	31.3	52.3	50.0	23.7	492.5
1983	22.5	61.0	25.9	71.7	61.6	54.9	75.1	68.4	71.4	69.8	39.6	37.9	659.7
1984	15.5	46.3	13.4	46.1	53.8	89.7	76.9	90.4	101.1	80.3	111.1	53.3	777.9
1985	13.8	12.3	21.0	50.9	74.3	71.1	102.9	135.5	113.7	131.9	94.9	47.0	869.2
1986	1.2	49.6	43.8	57.4	59.7	143.7	120.3	120.1	89.8	109.3	102.3	63.1	960.4
1987	12.2	45.8	44.2	54.1	103.4	82.7	140.0	108.5	103.7	150.1	98.9	70.4	1014.0
1988	6.0	13.6	15.0	76.0	63.9	111.8	122.0	103.3	87.6	80.2	85.3	74.6	839.4
1989	19.8	21.0	53.4	70.3	164.6	93.1	87.1	76.8	54.6	78.0	52.4	42.5	813.6
1990	17.4	15.4	41.8	47.1	50.0	49.5	26.2	22.6	19.7	24.4	21.4	22.2	357.6
1991	0.0	3.1	15.2	42.1	45.0	64.6	77.9	55.8	23.2	13.3	28.2	15.7	384.1
1992	2.3	6.9	15.0	19.3	43.9	24.1	61.5	50.7	50.6	22.7	54.4	10.0	361.4
1993	15.3	13.9	43.0	61.4	53.9	51.8	74.2	63.9	56.5	56.2	54.3	28.4	572.8
1994	18.8	19.8	21.2	45.6	74.3	69.8	71.5	72.8	39.7	57.1	57.4	29.5	577.5
1995	5.2	5.5	21.5	56.6	50.1	66.0	65.5	62.6	57.5	31.4	54.5	30.4	506.9
1996	18.6	22.6	13.4	43.2	69.4	42.8	42.6	23.8	20.1	60.1	27.3	26.8	410.8
1997	16.6	24.0	17.0	18.7	49.4	48.5	46.7	49.3	20.9	18.7	18.0	16.7	344.5
1998	2.7	5.5	16.5	43.8	44.0	45.9	43.0	42.9	18.4	15.8	12.4	21.9	312.7
1999	18.1	42.5	42.6	40.4	17.7	58.9	58.1	29.0	48.3	48.9	45.8	22.6	473.0
2000	16.1	18.6	40.0	21.3	85.4	57.5	62.6	59.5	85.2	71.5	61.9	36.4	616.1
2001	16.1	18.6	40.0	21.3	85.4	57.5	62.6	59.5	85.2	71.5	61.9	36.4	616.1
2002	8.4	9.9	48.0	43.4	45.9	58.7	24.1	27.0	44.1	47.0	21.1	19.1	396.8
2003	12.3	8.3	20.7	51.1	41.1	42.2	22.5	22.9	20.9	21.5	24.8	17.2	305.4
2004	21.5	20.8	23.2	44.2	58.3	75.6	78.8	80.2	76.1	93.3	81.7	43.3	696.8
2005	14.1	14.9	16.4	55.0	51.1	46.3	23.6	44.9	49.1	49.9	44.4	17.0	426.6
2006	45.9	8.2	66.5	66.2	48.5	76.7	60.1	54.4	33.7	51.9	56.7	22.4	591.2
2007	0.0	17.4	47.8	62.1	50.8	45.5	29.0	28.7	50.0	59.5	70.8	54.9	516.4
2008	12.4	15.9	18.5	23.1	44.9	23.4	62.2	67.7	65.6	76.0	30.3	28.1	468.2
2009	15.7	14.3	24.8	47.3	41.0	61.7	61.1	48.3	19.9	51.4	23.2	23.0	431.7
2010	0.8	19.0	23.1	65.9	82.4	63.7	105.2	52.7	67.3	47.7	87.2	69.2	704.0
2011	13.1	41.6	47.5	68.4	62.2	53.5	50.1	32.3	52.3	85.6	69.8	40.5	616.9
2012	16.6	24.1	60.1	71.0	55.9	64.2	79.3	78.8	44.7	70.8	42.6	58.5	666.8
MEDIOS	13.4	21.2	31.6	49.9	60.5	62.6	66.8	61.4	54.9	61.2	54.3	35.6	573.6
MAXIMOS	45.9	61.0	66.5	76.0	164.6	143.7	140.0	135.5	113.7	150.1	111.1	74.6	164.6
MINIMOS	0.0	3.1	13.4	18.7	17.7	23.4	22.5	22.6	18.4	13.3	12.4	10.0	0.0

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	302
Fecha: 30/03/2015	AP				





**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA ESCUELA LOS MOLINOS

Hoja 9 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	14.5	21.5	46.3	59.0	81.1	101.9	121.8	98.7	57.6	74.1	50.9	38.6	766.2
1983	29.2	73.6	62.4	78.1	71.4	89.0	89.6	104.9	94.0	79.9	44.9	40.8	857.8
1984	9.7	45.8	17.6	58.6	62.0	131.8	121.9	135.4	100.2	65.6	88.6	49.2	896.3
1985	9.0	14.8	69.0	44.2	81.0	99.4	90.8	99.3	75.9	69.3	45.6	34.6	732.8
1986	1.0	40.9	21.9	57.1	80.4	136.7	143.2	120.8	109.6	102.9	84.0	61.4	960.1
1987	14.6	48.5	41.8	53.2	70.2	81.5	114.5	102.2	93.6	80.9	46.4	65.1	812.5
1988	1.7	13.7	22.9	69.8	89.5	89.7	108.0	91.0	97.7	81.8	69.6	41.8	777.2
1989	14.9	23.2	52.6	41.5	92.1	83.5	127.7	85.3	91.4	76.1	67.1	37.0	792.3
1990	15.9	16.6	57.0	54.7	91.0	119.7	100.6	106.3	59.1	74.9	70.7	48.6	815.0
1991	2.0	22.9	24.9	46.9	63.5	74.0	173.7	134.3	90.2	96.9	58.3	46.3	833.9
1992	16.1	14.2	17.5	71.6	54.6	81.2	149.0	132.9	88.2	61.1	59.2	41.2	786.7
1993	18.8	3.4	69.2	68.7	27.3	146.2	169.7	179.4	151.4	118.0	82.2	56.5	1090.6
1994	20.3	15.4	43.3	63.9	92.6	72.2	97.8	145.0	101.3	99.0	60.3	76.1	887.3
1995	18.1	12.3	19.3	60.1	70.7	91.5	96.7	109.4	93.3	85.0	49.7	69.8	775.9
1996	13.4	53.5	13.3	77.5	87.9	108.0	127.3	124.0	104.6	94.5	100.9	85.9	990.8
1997	17.7	43.4	20.2	40.4	69.3	62.4	136.3	96.4	52.2	74.2	64.7	24.5	701.7
1998	17.6	20.6	58.8	43.4	72.6	94.6	150.6	104.7	87.2	80.1	71.7	47.1	849.1
1999	17.5	42.4	40.4	91.3	69.0	87.6	94.7	64.4	79.3	93.6	44.5	41.2	766.1
2000	17.7	18.5	24.4	23.6	85.0	101.8	141.3	154.0	129.1	114.4	92.6	64.2	966.6
2004	17.7	18.5	24.4	23.6	85.0	101.8	141.3	154.0	129.1	114.4	92.6	64.2	966.6
2005	15.6	45.7	47.5	61.7	118.2	98.4	112.3	124.3	135.1	120.4	116.3	49.8	1045.3
2006	44.1	4.8	60.7	79.0	83.2	124.9	112.3	113.0	94.6	87.4	74.4	32.7	911.0
2007	0.0	17.9	49.0	78.3	96.4	130.2	82.2	159.9	137.3	99.3	99.6	63.2	1013.2
2008	14.5	12.7	16.7	23.1	57.7	139.5	116.5	86.0	94.9	81.3	109.5	46.6	799.0
2009	13.4	7.6	42.1	50.9	24.6	64.0	69.0	85.2	59.5	56.7	51.0	21.5	545.5
2010	2.9	16.2	58.3	61.3	64.7	81.9	111.0	86.0	66.7	66.5	73.2	61.0	749.7
2011	0.0	43.3	55.3	79.0	111.0	103.3	104.1	100.6	110.3	104.0	84.7	52.2	947.6
2012	14.8	20.4	66.3	62.9	86.8	94.5	138.3	123.2	98.3	105.0	84.2	57.0	951.8
MEDIOS	14.0	26.1	40.8	58.0	76.4	99.7	119.4	115.0	95.8	87.8	72.8	50.6	856.4
MAXIMOS	44.1	73.6	69.2	91.3	118.2	146.2	173.7	179.4	151.4	120.4	116.3	85.9	179.4
MINIMOS	0.0	3.4	13.3	23.1	24.6	62.4	69.0	64.4	52.2	56.7	44.5	21.5	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EI RETIRO

Hoja 10 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	17.0	70.0	119.4	352.3	367.9	360.2	405.4	427.1	385.6	389.1	359.4	294.6	3548.1
1983	290.2	334.2	669.1	320.7	743.3	736.3	863.3	816.4	769.2	696.8	650.2	514.8	7404.5
1984	43.3	53.7	97.8	145.7	102.3	269.8	230.0	354.9	410.6	392.2	427.1	318.5	2845.9
1985	95.7	95.8	137.3	221.4	280.3	330.9	292.7	348.0	326.3	324.9	356.9	275.5	3085.7
1986	95.9	152.7	187.7	262.9	297.7	425.4	404.5	385.0	420.4	420.2	348.4	401.2	3801.9
1987	420.2	282.6	338.7	326.1	394.7	408.5	470.4	486.7	488.8	516.7	484.0	393.0	5010.4
1988	50.0	47.0	13.0	240.5	207.0	356.0	382.5	455.8	420.1	529.7	472.1	376.4	3550.1
1989	160.6	178.6	183.9	171.5	414.3	456.8	521.2	507.6	484.0	452.4	517.3	396.1	4444.3
1990	167.3	164.5	259.6	312.4	453.2	428.7	463.1	390.3	429.0	443.3	432.6	372.4	4316.4
1991	46.2	124.9	55.3	213.4	246.1	292.9	264.1	367.6	348.9	398.9	363.1	271.7	2993.2
1992	54.0	60.0	74.4	164.3	207.1	254.0	392.2	337.7	354.5	405.9	435.3	346.6	3086.1
1993	190.2	150.2	224.4	323.8	479.7	453.1	483.7	489.6	487.6	513.4	477.3	387.1	4660.2
1994	48.4	56.3	118.3	212.8	442.0	359.5	443.8	418.0	441.2	463.9	439.6	338.9	3782.7
1995	90.4	84.1	110.8	234.2	324.6	333.5	347.1	356.0	437.3	453.7	424.9	338.4	3535.1
1996	123.6	206.2	181.1	248.9	340.4	484.7	531.7	470.9	487.1	561.9	499.5	445.9	4581.8
1997	24.0	59.8	103.7	209.0	319.2	362.9	377.5	388.0	390.1	426.8	418.8	353.0	3432.9
1998	187.1	181.4	222.1	315.6	428.4	533.1	478.9	479.3	472.2	500.8	485.4	412.9	4697.2
1999	52.0	59.8	91.4	370.9	312.4	454.7	351.5	352.7	456.0	522.5	468.8	397.6	3890.4
2000	207.7	194.9	147.4	284.1	444.0	452.1	395.0	459.8	410.0	502.7	463.7	393.5	4354.8
2004	51.6	54.4	21.0	170.3	341.6	359.9	312.0	385.1	342.8	442.2	409.3	344.5	3234.6
2005	199.9	232.4	238.1	370.2	511.1	497.0	468.0	473.1	429.7	483.4	527.6	405.0	4835.3
2006	86.2	16.8	125.3	219.4	328.1	369.2	383.1	393.1	394.7	473.5	452.4	338.1	3579.9
2007	67.3	59.8	161.8	318.0	364.5	400.1	363.4	384.8	368.0	418.4	446.7	331.2	3683.9
2008	44.0	19.2	45.6	101.9	311.7	332.2	361.6	295.6	342.4	333.9	415.3	371.6	2975.0
2009	342.9	256.2	304.6	488.0	384.7	481.0	456.3	518.4	437.1	483.3	414.9	395.1	4962.6
2010	0.0	59.8	138.4	253.0	373.6	370.0	438.9	394.4	348.5	407.7	455.2	403.1	3642.8
2011	312.3	282.3	316.9	398.1	537.6	513.4	497.2	427.9	450.4	472.7	540.5	501.8	5251.2
2012	48.2	45.8	178.7	305.4	365.5	349.8	403.7	342.3	308.7	413.0	320.0	333.2	3414.4
MEDIOS	125.6	128.0	173.8	269.8	368.7	408.1	420.8	425.2	422.9	458.7	446.7	373.3	4021.5
MAXIMOS	420.2	334.2	669.1	488.0	743.3	736.3	863.3	816.4	769.2	696.8	650.2	514.8	863.3
MINIMOS	0.0	16.8	13.0	101.9	102.3	254.0	230.0	295.6	308.7	324.9	320.0	271.7	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	303
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA EL AMOLADERO

Hoja 11 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	16.8	20.2	51.8	86.1	62.7	76.3	144.0	118.2	88.6	101.3	78.1	50.5	894.3
1983	50.4	80.7	66.7	78.9	67.6	70.1	99.2	85.0	84.4	74.0	40.4	40.0	837.3
1984	14.6	46.6	22.8	44.2	56.6	82.0	56.6	63.2	58.0	29.4	54.8	19.3	548.3
1985	18.9	17.4	49.8	62.9	78.9	126.3	110.8	104.3	82.7	99.6	102.5	51.9	906.0
1986	12.5	49.3	43.6	47.4	62.6	133.1	155.9	112.2	87.2	102.0	83.4	57.2	946.4
1987	19.3	48.7	21.4	73.2	111.4	113.0	183.3	154.0	102.8	103.8	104.5	62.8	1098.0
1988	0.8	13.8	16.4	61.6	65.1	62.2	80.5	52.8	60.0	75.2	96.3	66.3	651.0
1989	14.6	24.0	59.4	53.7	92.1	102.8	127.7	92.4	83.5	89.8	76.3	51.1	867.4
1990	42.2	23.5	63.2	42.8	93.3	89.1	71.4	61.5	37.2	57.8	58.4	54.4	694.9
1991	5.4	19.7	40.3	19.4	52.8	50.6	41.7	18.1	15.6	14.1	14.1	4.3	296.1
1992	3.3	12.5	16.1	53.1	50.1	60.7	116.2	69.8	65.7	58.8	67.1	32.8	606.2
1993	19.5	14.7	44.6	53.2	66.2	64.5	85.1	61.3	68.5	69.6	61.3	26.4	635.0
1994	17.4	16.4	24.9	51.6	95.4	102.2	123.7	123.4	92.3	110.8	90.0	54.9	903.1
1995	16.7	18.7	49.5	45.7	69.7	67.9	61.1	68.2	51.2	63.3	52.1	51.6	615.6
1996	20.5	49.6	52.2	54.8	84.4	73.2	113.7	83.3	66.8	98.2	73.0	63.6	833.1
1997	21.3	45.0	22.1	53.1	79.9	93.7	129.7	101.2	76.7	72.4	69.9	45.9	810.8
1998	12.3	16.8	49.9	53.5	85.6	110.2	121.1	97.3	80.4	73.6	71.3	80.4	852.5
1999	24.0	43.5	50.1	86.2	62.6	89.8	73.3	74.7	81.5	112.9	80.3	70.3	849.3
2000	54.5	51.2	45.4	45.1	85.9	87.4	87.1	113.7	80.7	76.8	74.4	69.7	871.8
2004	54.5	51.2	45.4	45.1	85.9	87.4	87.1	113.7	80.7	76.8	74.4	69.7	871.8
2005	17.8	24.3	20.6	69.2	101.5	76.8	85.2	83.1	90.5	98.5	93.7	45.2	806.4
2006	44.9	13.9	61.6	94.5	93.6	98.9	89.8	93.6	74.2	98.4	71.8	44.4	879.7
2007	7.6	19.4	43.7	57.3	56.4	109.4	75.7	91.3	69.2	77.7	66.6	69.8	744.2
2008	24.3	19.1	41.0	42.5	70.9	103.9	103.3	75.1	74.7	67.2	88.6	43.3	754.0
2009	19.6	41.1	50.2	59.9	48.1	85.8	115.8	83.2	76.9	85.3	63.8	40.2	770.0
2010	12.9	22.0	49.1	65.2	73.0	78.9	83.9	57.9	56.1	69.9	68.0	55.8	692.8
2011	17.0	50.3	67.1	115.0	114.3	105.8	101.6	88.3	81.7	96.4	122.1	83.3	1042.8
2012	22.6	40.8	62.7	82.6	91.9	95.1	147.1	108.2	88.6	87.9	75.4	74.0	976.7
MEDIOS	21.6	31.9	44.0	60.6	77.1	89.2	102.5	87.5	73.4	80.1	74.0	52.8	794.8
MAXIMOS	54.5	80.7	67.1	115.0	114.3	133.1	183.3	154.0	102.8	112.9	122.1	83.3	183.3
MINIMOS	0.8	12.5	16.1	19.4	48.1	50.6	41.7	18.1	15.6	14.1	14.1	4.3	0.8

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CLAVARAL

Hoja 12 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	15.8	41.4	62.0	94.7	98.6	79.9	130.8	140.3	126.7	153.0	106.7	70.2	1120.0
1983	69.1	96.6	93.8	139.7	159.3	158.4	207.2	177.1	171.9	151.8	124.2	126.4	1675.5
1984	18.0	75.8	48.4	86.0	99.8	188.5	158.8	173.0	172.7	124.0	122.1	75.3	1342.4
1985	13.7	14.3	45.2	48.3	89.5	72.8	89.5	100.0	96.1	104.3	76.3	52.6	802.5
1986	12.5	59.0	44.5	54.0	57.8	100.9	120.0	89.7	77.2	85.4	45.3	44.2	790.4
1987	13.3	50.7	22.0	57.2	63.5	60.9	123.2	112.0	89.2	89.3	72.6	51.0	805.0
1988	0.3	16.6	19.8	62.3	82.1	93.0	110.8	91.3	83.6	78.5	78.6	48.7	765.6
1989	13.5	50.7	59.7	55.7	116.0	127.3	113.9	112.7	103.4	88.4	61.2	48.0	950.5
1990	40.5	40.8	55.4	74.6	118.6	110.9	92.2	118.0	101.8	88.2	55.3	81.3	977.6
1991	4.4	22.7	24.1	42.0	75.4	113.9	161.2	138.8	99.3	104.0	85.0	51.5	922.2
1992	15.8	12.9	16.1	53.9	60.9	59.3	132.0	86.7	73.6	71.0	68.6	35.4	686.1
1993	48.7	16.1	56.6	81.6	82.2	89.3	120.2	95.9	89.4	89.0	79.3	42.6	891.0
1994	17.1	19.2	52.8	66.4	102.2	99.5	123.7	112.9	99.4	108.3	83.7	56.4	941.5
1995	19.2	13.7	55.2	51.3	72.3	77.6	78.9	69.2	66.7	69.9	35.6	32.3	642.1
1996	20.0	57.8	48.9	68.9	96.7	84.9	104.0	90.6	74.8	82.5	82.9	65.4	877.4
1997	19.1	47.0	42.0	69.8	97.1	93.9	89.3	81.5	71.0	74.4	37.6	30.2	752.8
1998	14.2	17.6	50.7	57.7	86.1	111.7	122.6	90.9	83.5	81.2	68.5	68.5	853.4
1999	41.4	43.1	43.0	109.2	85.6	116.0	90.2	87.1	78.1	107.0	75.4	53.2	929.3
2000	23.4	43.4	52.2	55.0	112.1	93.0	96.2	125.3	91.6	84.3	98.6	82.5	957.6
2004	23.4	43.4	52.2	55.0	112.1	93.0	96.2	125.3	91.6	84.3	98.6	82.5	957.6
2005	19.0	40.5	47.2	64.9	90.3	129.1	75.7	82.9	85.1	99.8	120.0	52.2	906.8
2006	44.4	13.3	82.6	92.8	99.6	119.5	100.6	88.9	81.4	108.2	86.5	48.3	965.8
2007	12.5	16.4	54.9	73.2	72.0	107.6	68.8	76.2	78.2	86.9	90.1	46.8	783.4
2008	21.9	18.5	46.5	40.1	65.8	99.1	105.6	95.3	101.4	80.0	139.6	58.7	872.4
2009	16.8	20.1	48.3	68.3	47.5	88.7	112.6	87.4	70.4	73.8	42.8	31.9	708.5
2010	3.8	45.6	55.4	68.8	76.0	99.4	98.6	78.4	65.5	76.7	78.1	63.3	809.5
2011	16.8	20.2	62.6	88.8	102.8	117.9	94.7	84.8	88.9	111.9	91.7	52.9	934.0
2012	18.7	21.1	85.4	106.3	115.5	106.1	141.0	105.2	88.3	89.9	80.3	79.0	1036.8
MEDIOS	21.3	34.9	51.0	70.9	90.6	103.3	112.8	104.2	92.9	94.5	81.6	58.3	916.3
MAXIMOS	69.1	96.6	93.8	139.7	159.3	188.5	207.2	177.1	172.7	153.0	139.6	126.4	207.2
MINIMOS	0.3	12.9	16.1	40.1	47.5	59.3	68.8	69.2	65.5	69.9	35.6	30.2	0.3

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	304
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CHOACHI

Hoja 13 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	18.8	19.6	17.6	24.4	43.4	18.5	42.6	44.4	15.4	41.4	24.7	16.3	327.2
1983	13.9	20.4	23.4	67.1	56.2	47.6	68.3	56.3	55.0	52.1	28.8	26.0	515.2
1984	15.2	24.9	14.5	45.2	49.7	46.1	51.6	48.4	29.2	21.1	47.9	3.9	397.6
1985	5.9	19.3	20.3	41.5	49.4	41.8	24.6	47.9	44.7	76.0	82.5	17.0	470.9
1986	2.0	53.0	17.6	43.4	45.2	59.7	60.0	49.3	32.2	50.2	47.8	18.3	478.7
1987	3.3	16.6	22.6	43.1	44.0	24.4	50.7	43.3	25.5	56.2	21.5	19.3	370.6
1988	0.0	7.0	13.0	20.6	48.3	53.0	53.3	57.5	51.0	57.0	53.9	28.1	442.7
1989	3.6	16.8	40.8	16.0	51.6	50.2	48.2	44.9	25.9	43.2	48.2	24.0	413.3
1990	15.5	14.1	40.6	50.6	51.8	44.2	47.5	27.2	22.4	24.8	23.2	21.5	383.4
1991	12.8	4.6	18.1	44.7	44.1	45.0	47.1	59.9	21.5	17.6	25.1	15.1	355.5
1992	14.2	9.4	15.4	22.3	24.3	23.7	54.7	48.4	50.4	20.0	46.9	17.0	346.7
1993	16.0	13.3	22.7	48.8	52.4	42.1	64.4	46.5	30.9	50.8	28.2	19.2	435.4
1994	17.6	11.9	17.5	40.2	54.7	55.9	56.1	56.9	31.1	53.3	29.2	19.2	443.7
1995	5.3	13.0	22.6	61.2	45.6	55.2	53.8	53.7	33.3	25.5	28.4	23.1	420.7
1996	15.9	44.1	22.0	46.3	61.6	50.0	56.6	54.8	32.0	59.0	29.6	29.0	500.9
1997	14.4	20.1	18.0	22.1	55.2	44.7	45.3	42.5	19.7	22.0	20.1	12.7	336.8
1998	2.0	13.2	23.9	45.0	55.0	58.3	71.0	51.8	32.2	32.8	24.6	30.8	440.8
1999	17.7	21.7	24.1	51.6	45.3	50.9	42.8	21.0	46.8	52.6	26.2	23.1	423.8
2000	13.4	16.1	22.0	23.8	63.5	44.8	57.2	56.4	60.8	50.9	32.3	27.4	468.6
2004	13.4	16.1	22.0	23.8	63.5	44.8	57.2	56.4	60.8	50.9	32.3	27.4	468.6
2005	17.0	15.5	16.1	47.5	56.2	48.3	42.0	25.2	43.6	25.1	43.3	15.6	395.5
2006	15.1	2.5	23.4	48.1	40.7	62.7	43.4	42.1	25.3	60.9	53.7	19.4	437.4
2007	0.0	14.7	20.9	43.9	45.4	54.4	18.9	50.6	15.7	24.7	21.8	23.0	333.9
2008	9.0	9.9	14.4	19.6	64.6	65.9	53.4	53.2	56.0	34.2	75.8	26.9	482.9
2009	16.6	13.5	19.9	46.6	24.2	45.7	40.7	44.7	16.1	41.1	23.3	4.5	337.0
2010	0.4	16.6	19.0	55.0	57.5	61.2	69.3	37.5	34.2	32.9	54.9	53.5	492.0
2011	12.2	23.0	41.6	55.5	55.2	26.0	43.9	23.7	56.1	58.9	64.5	29.2	489.7
2012	14.0	19.2	48.6	75.2	49.0	56.3	67.2	65.6	37.9	37.0	29.9	33.0	533.1
MEDIOS	10.9	17.5	23.0	41.9	49.9	47.2	51.1	46.8	35.9	41.9	38.2	22.3	426.5
MAXIMOS	18.8	53.0	48.6	75.2	64.6	65.9	71.0	65.6	60.8	76.0	82.5	53.5	82.5
MINIMOS	0.0	2.5	13.0	16.0	24.2	18.5	18.9	21.0	15.4	17.6	20.1	3.9	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA LA ESPERANZA

Hoja 14 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	13.6	17.0	22.8	47.0	54.8	47.1	56.6	49.3	43.4	43.8	40.4	12.4	448.2
1983	13.6	42.1	42.5	47.0	44.2	51.0	63.1	52.1	42.9	44.1	85.7	27.3	555.5
1984	8.2	41.5	14.1	41.6	44.7	78.5	60.8	67.7	51.6	23.0	26.7	20.4	478.7
1985	12.1	14.4	18.6	43.3	62.2	61.6	54.9	46.2	47.0	58.8	27.0	49.1	495.2
1986	7.0	42.6	43.7	44.3	50.1	79.0	72.3	58.3	52.9	59.5	26.8	21.3	557.6
1987	12.2	19.6	17.1	23.9	51.1	48.2	65.0	49.5	43.5	50.2	21.2	22.4	423.9
1988	3.4	9.3	14.9	44.0	51.8	53.8	51.3	43.5	50.3	40.5	46.2	15.8	424.8
1989	7.9	20.5	40.9	24.6	65.0	57.6	70.8	48.4	48.4	30.3	26.4	9.4	450.2
1990	12.6	16.7	44.0	45.9	56.6	57.5	57.2	53.1	24.8	46.5	23.2	21.8	459.8
1991	3.2	13.4	42.8	40.3	51.8	49.2	88.7	70.2	34.9	50.5	50.1	24.7	519.9
1992	13.6	16.7	9.8	44.3	24.3	50.1	62.3	53.3	49.8	19.1	50.0	16.7	409.9
1993	14.8	8.4	23.6	51.0	50.5	59.2	70.2	50.6	52.1	46.2	49.8	16.6	492.9
1994	19.6	14.5	40.8	51.3	65.8	54.1	51.8	85.3	52.3	63.2	50.0	24.9	573.6
1995	17.1	0.3	19.9	48.1	54.8	53.1	49.0	50.5	21.8	45.8	22.2	19.4	402.0
1996	17.8	41.4	23.5	44.4	55.7	55.6	56.5	58.3	44.1	60.7	22.7	21.1	501.8
1997	17.3	15.9	18.6	23.9	55.5	56.0	64.1	55.7	23.4	26.9	22.2	9.4	388.9
1998	6.9	13.5	23.6	45.7	71.2	59.7	84.2	55.4	54.3	52.5	29.5	31.8	528.1
1999	20.6	17.9	42.2	66.8	49.2	56.5	50.8	22.6	58.5	53.1	43.6	18.2	499.8
2000	13.6	17.0	24.5	21.1	57.9	51.4	62.8	80.2	68.8	34.3	53.3	28.5	513.4
2004	13.6	17.0	24.5	21.1	57.9	51.4	62.8	80.2	68.8	34.3	53.3	28.5	513.4
2005	14.4	21.9	14.1	52.2	62.2	47.2	42.6	48.3	43.4	48.0	48.0	2.6	440.4
2006	20.6	0.7	45.9	52.9	50.3	64.1	46.4	49.4	44.4	57.4	44.2	20.1	496.5
2007	1.3	15.8	22.0	44.9	51.6	73.4	23.0	45.6	45.0	44.8	42.9	18.3	428.7
2008	13.7	13.8	14.0	20.3	53.1	67.0	66.6	51.9	54.1	28.8	49.4	18.4	450.9
2009	14.6	15.9	18.4	42.6	21.4	50.3	47.9	53.1	21.3	41.3	19.7	3.2	349.8
2010	3.1	16.1	41.9	53.4	57.9	49.5	61.1	46.9	21.0	54.3	47.9	19.9	473.1
2011	8.3	17.6	49.5	66.8	87.4	65.0	53.2	55.9	56.0	54.4	64.4	46.8	625.3
2012	15.2	21.7	52.2	70.5	49.5	61.0	88.5	68.3	36.3	61.4	32.8	27.2	584.5
MEDIOS	12.1	18.7	28.9	43.7	53.9	57.4	60.2	55.4	44.8	45.3	40.0	21.3	481.7
MAXIMOS	20.6	42.6	52.2	70.5	87.4	79.0	88.7	85.3	68.8	63.2	85.7	49.1	88.7
MINIMOS	1.3	0.3	9.8	20.3	21.4	47.1	23.0	22.6	21.0	19.1	19.7	2.6	0.3

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	305
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



Corporación Autónoma Regional del Guaviare  
Comprometidos por Naturaleza

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA ESCUELA TENA

Hoja 15 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	15.5	44.0	59.6	87.9	107.6	81.8	167.1	167.9	144.6	126.5	103.8	66.6	1172.8
1983	71.4	108.7	89.7	121.5	107.1	127.7	173.2	129.5	147.7	124.2	80.7	99.0	1380.6
1984	19.4	73.0	24.7	73.1	78.1	169.3	133.6	144.5	123.2	95.7	91.9	59.9	1086.6
1985	12.3	12.4	42.6	61.5	120.5	101.6	104.7	88.6	97.0	94.4	75.6	42.8	854.0
1986	15.3	58.5	48.2	64.1	86.8	130.9	165.2	128.2	109.6	117.2	72.9	83.9	1078.8
1987	17.1	58.5	43.5	63.3	78.7	81.2	128.4	114.6	83.6	87.0	76.1	49.9	881.9
1988	0.2	19.9	20.7	92.8	113.8	114.2	138.2	108.8	112.6	97.9	97.2	57.4	973.6
1989	22.2	49.6	45.3	71.0	95.0	110.0	111.6	100.4	99.8	109.2	84.4	47.2	945.6
1990	42.1	16.7	100.2	88.5	119.1	135.4	118.9	123.3	92.7	88.1	85.2	58.9	1069.1
1991	4.9	42.0	42.8	66.5	104.8	132.9	160.4	141.9	120.9	109.3	73.5	52.7	1052.6
1992	18.3	18.8	40.4	76.9	73.7	95.0	121.7	114.2	123.1	96.5	82.0	48.5	909.1
1993	41.3	14.5	75.7	92.9	102.4	109.2	142.3	124.9	127.8	104.4	96.5	61.9	1093.8
1994	40.4	24.9	68.2	95.2	151.4	145.2	167.5	170.0	139.0	146.1	93.3	84.9	1326.0
1995	17.8	14.1	60.1	64.2	102.0	99.1	81.3	96.9	87.5	78.2	48.5	44.7	794.4
1996	9.1	70.6	48.9	79.2	115.5	98.9	115.4	105.5	86.4	81.0	75.9	72.5	958.9
1997	14.8	48.3	23.6	68.3	136.1	121.8	111.9	103.1	105.0	85.2	52.7	45.1	915.9
1998	19.5	47.9	58.8	68.6	98.3	127.4	160.7	128.3	106.3	104.7	94.1	83.5	1098.1
1999	24.8	41.1	47.0	113.9	103.4	129.9	103.5	94.0	101.0	134.0	92.3	61.6	1046.6
2000	19.4	51.4	46.9	62.3	130.7	114.3	114.9	141.9	116.8	93.5	105.6	91.4	1089.1
2004	19.4	51.4	46.9	62.3	130.7	114.3	114.9	141.9	116.8	93.5	105.6	91.4	1089.1
2005	22.6	51.2	51.0	70.9	115.7	88.7	77.2	101.0	98.7	112.7	90.8	46.5	926.9
2006	46.1	13.8	81.7	111.8	99.0	121.4	117.9	115.1	95.5	109.8	94.2	56.5	1062.8
2007	12.9	19.9	58.3	99.4	103.2	124.7	90.2	119.0	92.0	83.7	93.6	52.2	949.2
2008	14.1	15.3	41.7	54.3	77.5	144.1	151.3	119.0	125.8	122.3	114.7	71.2	1051.1
2009	19.1	18.2	64.0	94.4	65.1	116.8	124.6	100.6	102.0	88.2	74.6	34.1	901.8
2010	4.1	42.8	55.5	76.2	96.9	112.2	107.5	87.1	83.2	86.7	90.9	77.5	920.5
2011	20.5	21.6	58.2	73.6	78.9	91.1	99.2	93.2	102.5	99.4	82.2	72.5	893.0
2012	12.8	22.8	102.5	95.7	84.4	120.4	165.5	137.4	122.1	112.7	98.6	67.3	1142.2
MEDIOS	21.3	38.2	55.2	80.4	102.7	116.4	127.5	119.3	109.4	102.9	86.7	63.6	1023.7
MAXIMOS	71.4	108.7	102.5	121.5	151.4	169.3	173.2	170.0	147.7	146.1	114.7	99.0	173.2
MINIMOS	0.2	12.4	20.7	54.3	65.1	81.2	77.2	87.1	83.2	78.2	48.5	34.1	0.2

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA CHIVOR

Hoja 16 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	15.6	20.2	48.6	81.3	97.0	108.9	133.1	179.2	158.6	119.3	106.8	58.3	1127.0
1983	69.7	118.4	97.5	136.0	125.2	151.4	190.2	168.0	161.8	162.4	129.8	115.5	1625.8
1984	18.6	56.0	16.0	60.9	54.3	171.3	161.2	181.3	147.5	110.2	110.8	71.3	1159.6
1985	3.0	8.5	20.3	54.8	116.6	153.0	157.1	178.6	141.8	134.5	108.6	73.2	1150.0
1986	13.9	50.5	53.3	91.7	148.8	190.9	213.1	176.6	165.2	174.0	137.1	131.0	1546.1
1987	18.6	75.2	52.9	94.1	134.6	140.5	182.0	183.3	160.8	140.3	118.1	112.1	1412.6
1988	7.8	15.8	41.8	116.3	126.4	152.5	185.9	152.3	154.2	145.5	130.3	108.5	1337.2
1989	22.9	24.7	62.8	54.6	124.4	124.2	189.7	151.5	145.9	134.9	127.6	74.5	1237.6
1990	43.1	16.3	61.8	67.0	126.5	161.3	152.4	156.2	132.5	131.4	113.0	106.8	1268.4
1991	12.1	43.6	49.0	66.7	114.2	152.8	223.9	217.0	184.7	186.5	140.9	101.6	1492.9
1992	22.9	19.3	24.4	102.4	103.8	131.9	188.3	173.5	143.8	140.4	118.0	81.2	1249.9
1993	48.5	12.4	75.1	118.6	128.7	190.0	204.0	181.3	193.9	164.0	141.3	132.2	1590.0
1994	18.0	22.8	55.2	68.9	158.9	154.3	193.5	219.3	147.0	158.7	123.3	93.5	1413.6
1995	40.1	2.5	44.3	83.6	111.6	142.2	125.0	143.6	143.0	118.7	101.8	74.1	1130.5
1996	13.5	71.0	51.5	84.0	111.4	138.1	162.0	146.6	139.5	136.7	108.0	102.6	1264.9
1997	15.2	52.4	23.0	65.7	174.7	159.2	213.9	181.6	148.3	154.1	122.5	87.5	1398.2
1998	18.9	48.3	62.1	92.8	161.0	187.4	246.8	179.5	156.3	157.6	128.5	98.6	1537.8
1999	23.8	46.5	50.3	133.3	104.0	153.6	156.5	119.6	127.3	163.1	119.7	82.3	1279.8
2000	18.1	45.0	48.8	61.1	139.5	134.7	162.3	205.9	166.5	154.4	133.5	119.4	1389.4
2004	18.1	45.0	48.8	61.1	139.5	134.7	162.3	205.9	166.5	154.4	133.5	119.4	1389.4
2005	22.7	54.4	54.5	99.0	159.1	157.1	149.9	168.5	196.1	171.0	143.1	92.8	1468.2
2006	51.5	18.6	76.2	102.9	106.9	179.2	166.4	163.1	139.8	147.4	136.6	83.8	1372.3
2007	12.7	22.7	67.6	101.9	143.1	173.0	126.1	172.8	167.1	147.1	151.1	93.5	1378.7
2008	18.5	17.0	22.4	51.9	118.6	197.1	179.5	174.9	170.0	157.4	149.7	93.0	1350.0
2009	18.0	24.2	54.9	65.1	71.5	122.2	120.8	153.9	134.8	112.0	99.4	59.2	1036.1
2010	5.5	15.0	76.0	98.2	134.4	124.7	163.2	133.9	112.1	114.0	119.7	100.3	1196.9
2011	18.4	19.3	57.8	86.1	148.6	146.6	129.5	150.6	164.8	148.5	119.9	85.4	1275.3
2012	18.3	23.8	99.6	105.3	159.0	161.8	221.8	223.5	172.3	173.3	149.1	133.9	1641.8
MEDIOS	22.4	35.3	53.4	85.9	126.5	153.4	173.6	172.9	155.1	146.9	125.8	95.9	1347.1
MAXIMOS	69.7	118.4	99.6	136.0	174.7	197.1	246.8	223.5	196.1	186.5	151.1	133.9	246.8
MINIMOS	3.0	2.5	16.0	51.9	54.3	108.9	120.8	119.6	112.1	110.2	99.4	58.3	2.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	306
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA EL JAPON

Hoja 17 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	6.9	16.0	62.9	162.5	183.0	198.9	207.2	205.9	181.8	289.5	215.1	136.9	1866.7
1983	125.6	168.5	144.6	196.9	235.4	215.8	278.9	230.4	213.2	288.0	246.4	232.3	2576.0
1984	146.6	156.7	124.1	120.5	177.5	284.2	230.8	262.3	245.8	214.4	198.9	131.3	2292.9
1985	0.0	0.0	48.2	73.9	190.6	133.8	182.1	191.6	192.8	207.3	187.3	108.6	1516.3
1986	13.2	48.7	42.2	132.7	157.9	304.1	256.6	235.8	204.4	196.9	177.7	118.8	1888.9
1987	17.6	58.0	82.3	156.4	128.0	101.4	208.2	171.7	168.7	293.7	198.6	148.0	1732.7
1988	0.4	12.6	17.9	140.2	204.7	218.3	190.7	204.5	221.8	225.2	232.0	155.8	1824.2
1989	20.0	42.5	45.4	60.6	182.7	180.9	180.9	230.5	232.0	220.8	192.3	118.5	1707.2
1990	42.3	59.8	83.2	202.5	173.3	179.5	185.5	141.4	134.4	157.1	130.4	120.1	1609.5
1991	3.4	21.6	50.9	118.4	203.2	247.0	232.6	219.6	223.0	198.5	263.3	135.7	1917.3
1992	40.2	48.1	54.9	109.7	179.7	233.7	248.9	214.8	242.7	214.7	195.7	124.6	1907.6
1993	23.6	62.8	59.9	196.4	218.0	159.1	254.5	229.2	223.4	249.8	255.3	146.8	2078.7
1994	20.4	42.0	60.6	134.0	205.3	159.5	219.2	204.2	180.1	217.8	225.7	165.4	1834.3
1995	24.6	4.2	61.4	150.5	212.8	253.8	217.4	204.9	248.1	280.2	210.2	175.6	2043.6
1996	14.0	57.7	68.1	116.0	264.4	255.5	230.0	217.5	169.7	226.3	186.0	194.6	1999.8
1997	19.4	54.5	45.3	118.0	191.2	154.7	200.0	140.7	189.3	171.8	188.1	84.9	1557.9
1998	0.9	66.5	65.5	156.0	217.1	225.7	235.3	203.9	205.7	198.3	225.1	128.2	1928.1
1999	23.2	64.0	62.3	193.2	210.6	198.3	165.6	161.2	184.2	269.0	260.8	172.5	1964.8
2000	19.3	20.2	69.7	84.4	192.8	150.8	140.6	156.4	159.1	191.9	180.1	131.9	1497.2
2004	19.3	20.2	69.7	84.4	192.8	150.8	140.6	156.4	159.1	191.9	180.1	131.9	1497.2
2005	15.0	65.3	58.8	165.1	171.6	184.5	179.2	150.5	132.9	197.3	265.5	121.4	1707.1
2006	128.5	23.4	95.0	125.3	233.7	219.4	183.9	188.0	139.4	199.7	269.7	127.9	1934.1
2007	2.0	13.9	69.7	174.2	175.8	177.5	150.7	171.2	156.7	197.2	169.4	129.7	1588.0
2008	5.3	16.6	14.7	105.5	174.5	206.0	227.6	165.3	211.7	176.9	195.3	144.0	1643.6
2009	54.2	14.8	88.2	102.3	107.7	184.6	184.4	157.7	142.1	193.8	148.3	115.0	1493.1
2010	0.0	49.4	78.0	233.7	151.6	153.8	232.6	248.1	186.4	206.3	276.2	238.0	2054.0
2011	168.4	174.8	160.3	224.9	248.7	240.4	194.7	200.6	214.2	222.4	221.2	178.6	2448.9
2012	14.1	22.9	103.1	243.8	151.4	164.8	287.4	196.8	154.3	239.7	199.6	187.1	1964.9
MEDIOS	34.6	50.2	71.0	145.8	190.6	197.7	208.8	195.0	189.9	219.1	210.5	146.6	1859.8
MAXIMOS	168.4	174.8	160.3	243.8	264.4	304.1	287.4	262.3	248.1	293.7	276.2	238.0	304.1
MINIMOS	0.0	0.0	14.7	60.6	107.7	101.4	140.6	140.7	132.9	157.1	130.4	84.9	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LA VEGA SAN JUAN

Hoja 18 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	14.2	42.8	63.4	87.4	102.1	128.9	210.5	170.9	154.1	189.5	134.7	88.1	1386.6
1983	71.1	137.1	129.1	153.8	166.3	212.1	362.8	245.5	221.2	207.7	188.5	160.9	2256.3
1984	18.8	102.5	74.8	91.0	123.0	245.9	195.1	224.9	205.5	179.5	179.7	148.3	1789.1
1985	20.6	42.6	72.1	94.3	168.0	177.3	189.9	196.6	176.8	162.7	159.4	98.9	1559.3
1986	22.8	59.6	56.8	106.5	134.9	195.1	252.7	210.4	177.4	184.7	151.4	140.9	1693.2
1987	20.8	98.1	60.2	110.3	137.4	148.2	216.0	199.4	172.9	162.2	139.5	163.6	1628.6
1988	2.4	22.0	55.4	89.7	134.9	160.3	211.9	161.0	164.6	155.7	154.8	99.6	1412.4
1989	45.7	66.5	54.2	82.9	117.2	153.4	155.8	170.8	128.0	159.7	151.4	89.2	1374.8
1990	54.6	21.2	155.2	122.1	186.8	205.3	182.1	182.1	148.4	137.0	150.0	130.0	1674.8
1991	14.2	49.4	52.0	90.7	117.7	188.1	247.9	204.2	173.8	168.5	133.1	93.4	1532.9
1992	5.8	8.0	41.8	101.6	129.0	133.1	192.8	173.2	169.0	159.2	101.1	82.5	1297.1
1993	53.8	16.0	95.7	132.6	142.1	188.6	215.4	191.6	202.1	187.6	163.1	133.7	1722.4
1994	48.4	50.4	81.8	116.4	189.7	170.9	207.7	215.1	173.7	174.7	137.9	123.9	1690.6
1995	19.9	17.8	62.4	75.4	130.3	143.1	118.9	122.9	130.5	117.0	95.7	89.2	1123.3
1996	12.1	86.8	79.8	106.1	153.7	140.3	168.4	182.9	145.2	131.1	125.7	124.3	1456.5
1997	12.3	53.8	44.5	81.7	124.8	145.4	161.4	149.1	127.7	123.2	108.9	70.0	1202.8
1998	41.7	58.7	53.1	90.5	123.4	168.1	205.5	176.6	137.6	146.3	127.2	118.0	1446.6
1999	46.4	44.5	60.2	152.1	134.6	181.1	148.7	135.4	133.9	170.8	125.2	114.2	1447.2
2000	20.8	49.7	52.2	78.9	158.4	147.0	159.1	193.0	153.7	142.4	158.8	118.0	1432.0
2004	20.8	49.7	52.2	78.9	158.4	147.0	159.1	193.0	153.7	142.4	158.8	118.0	1432.0
2005	24.3	68.3	62.8	105.3	163.2	130.5	140.0	142.2	151.9	164.1	140.8	84.7	1378.2
2006	54.4	20.3	101.6	131.4	123.9	162.6	157.4	166.2	144.5	147.9	145.5	89.7	1445.4
2007	22.9	22.1	74.5	119.4	147.2	170.3	138.6	169.1	159.3	130.9	146.8	109.1	1410.1
2008	20.8	16.3	43.3	66.8	128.9	174.4	190.3	155.0	163.3	133.7	134.3	111.3	1338.3
2009	19.1	24.3	76.2	111.5	93.2	160.8	167.0	166.8	151.1	136.4	112.6	83.3	1302.3
2010	2.4	51.4	85.1	83.8	137.1	163.1	146.0	164.8	118.7	115.0	113.9	96.2	1277.5
2011	24.9	21.4	71.8	79.5	118.3	118.0	127.9	121.6	136.0	127.5	101.6	111.3	1159.6
2012	14.1	46.4	124.8	109.3	155.3	166.1	208.2	180.0	153.4	143.8	139.8	122.3	1563.6
MEDIOS	26.8	48.1	72.8	101.8	139.3	165.2	187.0	177.3	158.1	153.6	138.6	111.2	1479.8
MAXIMOS	71.1	137.1	155.2	153.8	189.7	245.9	362.8	245.5	221.2	207.7	188.5	163.6	362.8
MINIMOS	2.4	8.0	41.8	66.8	93.2	118.0	118.9	121.6	118.7	115.0	95.7	70.0	2.4

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	307
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA UBALÁ

Hoja 19 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	19.6	43.0	57.4	89.5	78.1	107.2	196.6	157.3	132.7	126.1	118.9	61.2	1187.5
1983	97.6	113.4	81.4	116.1	103.8	127.0	222.6	157.2	182.9	181.7	109.4	122.0	1615.1
1984	19.4	73.8	41.4	72.5	81.3	168.5	106.5	117.9	106.9	66.4	96.0	51.3	1001.9
1985	8.0	12.3	41.6	56.8	113.1	102.0	85.2	96.5	90.0	85.2	69.5	40.4	800.5
1986	15.2	51.1	43.1	59.5	79.0	115.4	154.3	120.7	100.9	104.9	58.7	78.7	981.6
1987	15.7	54.1	40.8	57.3	90.3	82.5	118.5	71.9	48.2	39.0	42.3	40.5	701.1
1988	1.5	16.3	17.8	42.3	73.2	75.2	123.6	79.8	88.6	46.5	135.5	58.9	759.2
1989	21.5	44.9	24.2	46.5	72.0	93.8	107.4	76.6	75.4	75.7	70.9	39.1	748.1
1990	47.7	44.2	111.3	176.3	140.2	175.3	139.2	141.8	110.7	103.9	100.5	99.1	1390.1
1991	6.5	44.3	19.3	58.5	81.8	96.8	138.5	126.3	100.6	95.4	81.3	46.5	895.7
1992	18.2	18.0	42.2	83.4	78.0	92.4	123.7	120.6	107.7	94.3	88.7	47.0	914.2
1993	46.0	17.7	52.8	69.5	65.3	111.1	127.6	105.0	100.4	95.5	99.7	56.3	947.0
1994	21.3	23.0	56.4	76.3	124.6	125.3	136.2	147.9	108.9	122.2	94.7	68.4	1105.3
1995	14.3	4.9	52.5	57.5	71.3	86.3	33.1	70.4	69.1	62.5	34.5	25.5	581.9
1996	13.2	78.9	47.3	75.7	110.2	104.0	112.2	109.7	84.0	92.8	78.5	78.1	984.5
1997	17.0	46.9	21.1	64.1	123.0	115.0	112.8	103.6	92.3	83.2	55.7	41.8	876.5
1998	14.5	44.7	55.9	64.6	93.3	123.7	153.9	116.5	95.6	93.6	89.1	76.4	1021.9
1999	24.7	43.2	42.6	113.2	90.2	107.2	97.0	88.7	93.3	117.6	81.6	57.7	956.8
2000	20.2	45.4	46.0	53.5	133.0	106.7	108.7	135.4	105.8	96.0	98.6	83.3	1032.7
2004	20.2	45.4	46.0	53.5	133.0	106.7	108.7	135.4	105.8	96.0	98.6	83.3	1032.7
2005	21.9	55.7	56.0	80.2	115.6	100.4	100.7	91.6	90.0	119.7	98.3	40.7	971.0
2006	43.1	14.8	85.8	95.9	94.6	118.4	106.3	111.0	87.0	99.0	77.0	52.1	985.0
2007	3.2	20.2	60.6	84.3	100.5	123.0	75.8	109.9	96.7	87.1	81.4	69.7	912.5
2008	17.2	18.1	23.9	69.5	94.8	130.0	130.1	107.6	110.3	100.4	100.9	61.6	964.5
2009	20.9	20.7	51.8	76.6	53.8	103.0	124.0	97.3	89.9	81.0	53.1	40.5	812.7
2010	2.7	44.2	65.8	57.8	88.4	97.4	95.2	101.1	51.9	80.3	84.3	69.6	838.7
2011	20.1	40.5	62.9	59.1	95.9	93.2	90.5	80.3	82.5	104.0	79.4	49.6	858.1
2012	14.6	24.4	95.5	89.1	122.1	122.8	157.3	129.8	79.3	101.6	97.4	90.0	1123.9
MEDIOS	21.6	39.4	51.6	75.0	96.4	111.1	120.9	111.0	96.0	94.7	84.8	61.8	964.3
MAXIMOS	97.6	113.4	111.3	176.3	140.2	175.3	222.6	157.3	182.9	181.7	135.5	122.0	222.6
MINIMOS	1.5	4.9	17.8	42.3	53.8	75.2	33.1	70.4	48.2	39.0	34.5	25.5	1.5

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TRES ESQUINAS

Hoja 20 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	15.4	44.0	56.8	75.5	91.7	87.9	150.6	162.3	117.6	131.0	98.3	59.4	1090.5
1983	58.1	117.0	78.6	106.4	105.8	108.9	213.4	176.3	172.1	137.7	96.3	111.2	1481.9
1984	13.6	60.2	20.4	50.2	71.4	181.1	146.5	129.2	113.6	93.8	108.1	57.3	1045.5
1985	0.0	13.2	42.2	49.6	113.2	89.4	106.0	114.3	101.6	95.8	75.4	52.2	853.1
1986	15.6	45.1	52.9	53.6	96.6	187.4	176.5	177.7	159.9	157.5	117.3	111.7	1351.8
1987	14.7	67.6	47.4	62.9	105.9	96.8	150.4	128.2	96.0	115.4	88.4	80.2	1053.9
1988	1.4	15.6	20.4	61.4	119.7	115.9	153.6	117.9	155.5	118.6	119.1	73.1	1072.0
1989	19.4	42.3	54.3	68.7	106.7	112.6	128.4	104.7	109.8	96.8	85.9	40.1	969.9
1990	22.0	18.5	66.7	63.3	102.7	94.3	96.9	101.3	72.6	73.7	88.5	47.0	847.7
1991	5.0	43.4	41.2	52.5	82.3	114.9	160.0	128.9	112.6	101.2	84.7	51.8	978.4
1992	18.5	15.6	41.7	75.2	67.2	93.6	130.9	130.5	104.8	93.7	84.1	55.9	911.9
1993	21.9	12.2	51.9	68.1	87.0	130.6	153.6	156.3	137.3	121.8	111.7	76.1	1128.6
1994	22.7	23.4	60.7	78.8	134.7	131.3	145.6	165.6	119.1	126.8	82.1	72.3	1163.1
1995	23.5	19.4	43.8	57.1	91.5	100.2	92.3	92.3	95.8	82.5	73.7	39.3	811.4
1996	13.3	67.6	52.0	56.6	110.7	108.3	122.9	117.9	103.9	93.1	94.5	81.7	1022.5
1997	15.2	50.7	21.3	65.8	137.1	118.1	129.5	121.6	96.5	105.8	65.6	53.9	981.0
1998	16.7	44.0	50.6	80.4	111.0	143.7	163.7	125.0	108.0	112.3	94.0	84.8	1134.1
1999	40.5	42.8	42.6	127.1	85.0	130.6	102.1	86.7	107.5	110.2	86.6	55.9	1017.5
2000	18.9	46.4	44.3	56.1	123.5	118.9	124.0	144.4	110.0	107.7	111.2	92.9	1098.4
2004	18.9	46.4	44.3	56.1	123.5	118.9	124.0	144.4	110.0	107.7	111.2	92.9	1098.4
2005	16.6	58.5	55.6	92.1	114.7	118.0	101.7	114.2	119.6	125.8	104.4	58.2	1079.6
2006	47.7	14.2	51.9	83.8	83.9	102.8	101.8	87.1	75.2	85.7	78.9	40.8	853.9
2007	8.9	17.4	64.9	95.8	103.2	123.1	88.3	96.7	97.2	93.0	89.7	46.1	924.3
2008	18.1	16.4	42.1	50.1	94.3	113.3	137.2	105.3	136.8	110.9	117.6	64.3	1006.3
2009	18.9	20.6	53.3	82.0	70.3	90.1	130.7	115.3	104.4	91.6	60.1	47.0	884.2
2010	4.5	41.3	67.4	56.2	83.8	85.8	101.9	82.9	67.5	68.3	74.8	60.1	794.5
2011	19.4	19.9	56.4	60.7	87.6	94.1	93.4	81.8	95.6	99.5	94.2	47.4	849.9
2012	17.2	24.0	100.2	110.8	105.8	120.7	181.6	129.9	119.6	104.1	96.2	88.1	1198.1
MEDIOS	18.8	37.4	50.9	71.3	100.4	115.4	132.4	122.8	111.4	105.8	92.6	65.8	1025.1
MAXIMOS	58.1	117.0	100.2	127.1	137.1	187.4	213.4	177.7	172.1	157.5	119.1	111.7	213.4
MINIMOS	0.0	12.2	20.4	49.6	67.2	85.8	88.3	81.8	67.5	68.3	60.1	39.3	0.0

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	308
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



Corporación Autónoma Regional del Guaviare  
Compromisos por Naturaleza

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TEMBLADARES

Hoja 21 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	40.4	70.6	101.8	256.9	262.3	217.9	331.9	269.9	245.2	255.5	237.7	190.2	2480.3
1983	198.4	214.5	197.0	206.1	221.1	275.3	333.2	262.3	242.8	247.2	202.4	206.9	2807.1
1984	98.1	147.8	105.7	151.0	119.1	260.5	227.7	216.4	205.5	160.9	209.4	145.8	2047.9
1985	16.8	24.2	43.4	51.8	124.3	148.6	158.1	177.4	177.9	194.4	211.5	144.9	1473.3
1986	19.5	66.0	50.7	63.0	92.1	199.6	181.8	160.4	147.9	190.2	127.8	114.7	1413.8
1987	17.0	56.1	40.3	84.7	95.2	91.7	176.0	153.1	120.8	144.2	142.3	87.4	1208.9
1988	5.0	20.7	24.7	58.5	97.4	128.9	162.3	128.0	139.4	131.0	180.7	115.4	1192.1
1989	55.4	55.7	113.6	95.1	153.9	183.1	199.6	162.5	157.4	144.1	124.2	90.9	1535.6
1990	48.9	55.7	83.6	119.7	175.8	186.4	167.7	133.5	114.4	132.0	135.1	117.2	1470.1
1991	12.5	48.1	68.9	93.6	107.1	132.9	195.4	181.8	118.7	111.1	115.7	57.2	1243.0
1992	13.7	21.6	17.3	79.3	99.9	140.1	194.3	169.5	136.4	171.5	196.2	107.3	1347.1
1993	20.2	22.8	101.3	125.6	153.6	171.5	220.3	163.3	140.6	156.2	152.3	89.5	1517.4
1994	14.1	22.6	51.2	92.0	144.5	149.8	156.3	155.5	135.0	147.3	132.0	87.8	1288.1
1995	20.5	21.2	71.1	86.1	120.9	121.5	103.1	132.0	109.8	122.4	96.8	83.1	1088.6
1996	41.5	67.4	50.2	66.7	129.7	122.0	189.9	190.0	136.8	190.3	179.5	158.6	1522.5
1997	20.9	61.1	53.5	80.6	147.7	175.0	197.3	165.1	137.7	176.2	128.6	80.2	1423.8
1998	13.6	44.2	74.4	95.7	187.0	336.6	243.9	255.4	180.4	185.6	159.8	153.0	1929.6
1999	60.1	57.5	69.2	185.9	251.4	254.5	190.8	173.5	266.4	340.5	274.5	206.6	2331.0
2000	144.4	76.5	116.1	119.2	193.6	204.5	317.2	264.6	290.6	323.2	395.9	364.7	2810.5
2004	144.4	76.5	116.1	119.2	193.6	204.5	317.2	264.6	290.6	323.2	395.9	364.7	2810.5
2005	325.3	353.6	302.9	367.0	365.9	367.5	312.9	321.9	298.4	310.8	290.3	187.5	3804.1
2006	44.9	19.9	72.3	134.6	178.9	200.2	202.1	184.9	150.9	209.5	182.4	142.0	1722.5
2007	5.8	13.1	60.8	83.5	124.2	190.3	137.9	179.9	144.7	170.3	156.6	133.7	1400.7
2008	49.8	45.3	54.3	109.0	148.7	202.7	206.3	186.8	188.8	173.8	179.3	132.5	1677.2
2009	50.7	40.3	67.8	123.9	97.0	149.6	187.1	152.7	144.7	160.2	118.1	80.9	1373.1
2010	9.8	49.4	73.2	120.9	157.3	183.0	201.8	145.1	132.2	160.3	168.1	148.1	1549.1
2011	67.4	99.0	140.8	181.2	206.6	176.1	177.2	159.3	169.1	191.7	196.7	170.0	1935.2
2012	24.9	50.0	113.7	192.4	164.1	181.2	253.1	206.2	166.8	174.7	159.6	143.5	1830.2
MEDIOS	56.6	67.9	87.0	126.5	161.2	191.3	212.2	189.9	174.6	192.8	187.5	146.6	1794.1
MAXIMOS	325.3	353.6	302.9	367.0	365.9	367.5	333.2	321.9	298.4	340.5	395.9	364.7	395.9
MINIMOS	5.0	13.1	17.3	51.8	92.1	91.7	103.1	128.0	109.8	111.1	96.8	57.2	5.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA TASAJERAS

Hoja 22 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	42.0	53.6	85.1	119.4	78.5	83.3	135.1	92.6	60.7	87.5	83.4	75.5	996.6
1983	73.6	83.1	87.2	110.7	107.0	109.0	133.0	137.0	130.8	149.0	123.2	112.3	1355.8
1984	50.7	81.6	56.7	74.6	95.7	185.8	137.0	153.1	150.6	146.9	142.7	89.3	1364.7
1985	5.0	40.0	73.4	89.1	68.1	73.0	78.1	81.9	94.4	86.6	89.1	75.5	854.3
1986	15.7	57.9	47.9	52.4	64.9	136.1	106.0	109.5	89.7	122.5	80.3	57.1	939.9
1987	15.7	41.0	23.5	53.2	71.4	67.6	121.8	96.3	72.0	107.1	98.4	54.8	822.6
1988	7.5	16.1	23.4	53.3	74.1	82.1	108.7	82.5	90.8	92.5	144.5	82.9	858.4
1989	24.5	21.5	75.4	62.2	102.1	100.7	118.0	82.8	79.8	85.3	75.7	67.7	895.8
1990	22.8	23.7	52.9	65.8	102.4	70.8	101.0	85.6	47.3	90.8	75.5	74.1	812.8
1991	7.0	17.1	55.5	47.7	74.7	83.8	125.1	109.0	80.6	83.4	112.1	54.8	850.7
1992	15.6	15.0	14.9	15.7	16.0	15.0	21.2	18.9	14.0	12.5	18.4	17.5	194.6
1993	12.5	3.6	51.0	61.0	18.2	21.4	17.0	41.9	13.8	18.2	24.7	14.8	298.0
1994	13.2	12.1	22.6	53.1	100.4	97.1	105.9	103.7	82.3	118.1	102.2	56.0	866.7
1995	15.5	12.6	50.9	48.4	73.7	78.0	66.4	57.7	50.4	69.3	52.8	56.9	632.5
1996	15.1	45.8	52.7	55.8	79.6	80.0	89.4	81.2	63.5	84.4	59.5	65.0	771.9
1997	18.5	41.1	14.3	16.8	57.7	74.2	53.6	28.2	19.4	24.1	24.1	17.1	389.0
1998	1.7	6.0	16.4	19.4	45.1	54.4	50.9	18.9	14.8	15.3	41.0	47.3	331.2
1999	41.1	24.1	40.3	69.9	47.2	46.3	43.7	24.6	46.8	56.7	22.1	14.8	477.5
2000	41.3	44.0	49.6	19.5	62.5	59.5	18.6	22.9	21.1	20.5	18.2	41.3	419.1
2004	41.3	44.0	49.6	19.5	62.5	59.5	18.6	22.9	21.1	20.5	18.2	41.3	419.1
2005	17.3	43.0	21.8	75.0	121.3	87.3	83.7	86.9	98.4	117.7	131.5	65.4	949.3
2006	70.8	12.5	75.1	98.3	123.9	116.1	92.3	121.3	87.0	101.6	94.1	76.4	1069.5
2007	3.2	15.3	45.6	72.1	81.5	105.9	78.8	99.3	83.7	105.5	94.2	84.8	869.7
2008	42.8	23.2	44.8	48.3	93.2	124.1	138.8	117.0	101.6	116.0	174.8	75.3	1100.0
2009	52.9	23.4	52.4	65.0	64.2	88.8	112.6	83.3	68.2	86.7	46.3	35.2	779.0
2010	5.7	17.7	48.4	70.1	97.0	85.2	118.3	87.1	76.1	106.3	122.6	84.4	919.0
2011	19.4	45.8	51.0	61.0	84.3	92.4	77.2	67.3	76.8	111.3	139.7	98.6	924.7
2012	20.0	22.7	60.9	110.1	90.3	89.6	134.2	96.8	77.4	96.4	104.5	87.0	990.1
MEDIOS	25.4	31.7	48.0	61.0	77.0	84.5	88.7	78.9	68.3	83.3	82.6	61.5	791.2
MAXIMOS	73.6	83.1	87.2	119.4	123.9	185.8	138.8	153.1	150.6	149.0	174.8	112.3	185.8
MINIMOS	1.7	3.6	14.3	15.7	16.0	15.0	17.0	18.9	13.8	12.5	18.2	14.8	1.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	309
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SUEVA

Hoja 23 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	17.2	18.0	22.8	78.5	48.2	25.0	55.5	71.1	50.8	31.4	28.1	20.3	467.0
1983	24.7	54.4	45.6	63.7	53.8	56.0	59.0	50.6	55.4	45.4	17.6	3.3	529.5
1984	15.8	43.8	19.0	52.0	47.4	98.9	85.0	116.7	96.5	73.1	90.2	43.9	782.3
1985	0.0	21.1	21.4	51.7	72.3	64.6	56.3	58.3	56.1	63.2	49.6	22.7	537.2
1986	14.0	53.7	41.6	42.5	56.6	77.6	85.3	62.7	56.6	63.4	27.6	24.7	606.2
1987	12.3	40.1	13.6	51.4	58.9	44.3	76.5	50.4	46.3	57.2	26.3	19.5	496.9
1988	3.0	13.6	18.3	49.4	55.4	55.8	60.8	48.1	52.7	48.4	49.8	21.6	476.9
1989	16.7	21.1	44.9	43.0	68.2	59.0	70.9	49.0	56.7	29.7	28.4	28.6	516.3
1990	18.2	21.2	50.6	56.3	62.6	66.0	54.3	49.0	23.9	51.8	20.3	26.2	500.4
1991	3.2	16.9	48.2	45.9	47.6	51.5	68.6	59.2	24.9	45.8	46.5	15.2	473.6
1992	13.4	13.3	15.3	49.2	41.3	47.4	60.7	44.5	49.3	21.7	47.3	8.5	411.9
1993	15.4	15.4	41.0	60.9	57.8	54.9	75.6	52.9	56.8	49.6	48.5	18.5	547.2
1994	18.1	15.4	41.5	60.2	69.5	66.1	81.1	102.8	67.9	85.5	65.0	42.2	715.2
1995	13.3	12.2	40.5	44.8	59.9	51.4	42.8	53.3	43.5	42.5	21.9	9.6	435.6
1996	23.0	49.6	49.5	49.0	63.6	49.0	62.1	48.7	45.0	68.6	23.4	20.3	551.9
1997	17.0	12.8	13.9	40.2	65.2	50.5	86.6	57.9	26.9	32.2	24.6	10.6	438.5
1998	1.0	12.6	23.4	50.2	76.9	65.9	61.2	71.3	53.3	25.8	30.5	24.4	496.4
1999	15.1	13.2	13.9	70.1	20.5	43.4	24.7	43.1	45.0	65.4	48.6	22.1	425.1
2000	40.3	43.1	44.8	23.2	86.6	47.1	55.5	94.2	70.6	63.2	80.8	33.5	682.9
2004	40.3	43.1	44.8	23.2	86.6	47.1	55.5	94.2	70.6	63.2	80.8	33.5	682.9
2005	14.7	20.5	17.8	22.9	58.9	44.8	41.2	51.6	45.0	47.0	46.0	0.0	410.5
2006	18.1	4.5	56.3	97.4	74.2	86.6	68.2	64.1	31.6	57.0	34.4	27.5	619.9
2007	0.5	20.3	41.1	49.2	49.2	63.9	40.5	51.6	45.0	42.6	16.7	44.6	465.2
2008	14.7	17.3	15.9	56.0	58.5	81.4	93.6	82.0	74.9	62.9	76.2	34.9	668.1
2009	17.7	16.7	41.5	47.4	47.4	63.1	77.7	55.7	53.6	53.1	26.5	8.4	508.7
2010	0.0	40.2	22.0	74.7	65.0	83.0	84.3	38.9	61.5	72.7	89.0	39.8	671.2
2011	1.5	42.5	64.8	111.3	113.3	88.7	72.2	67.7	67.9	90.6	63.8	39.4	823.7
2012	2.6	17.5	55.9	73.5	71.3	58.9	86.4	62.5	35.2	64.8	32.7	33.3	594.6
MEDIOS	14.0	25.5	34.6	54.9	62.0	60.4	65.8	62.6	52.3	54.2	44.3	24.2	554.9
MAXIMOS	40.3	54.4	64.8	111.3	113.3	98.9	93.6	116.7	96.5	90.6	90.2	44.6	116.7
MINIMOS	0.0	4.5	13.6	22.9	20.5	25.0	24.7	38.9	23.9	21.7	16.7	0.0	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA ROSA DE UBALÁ

Hoja 24 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	18.6	50.0	65.2	145.4	164.8	173.4	219.9	269.3	258.3	226.4	212.4	146.8	1950.6
1983	157.0	205.1	155.3	213.9	199.9	247.9	316.0	280.2	279.2	266.9	235.3	166.3	2722.9
1984	72.0	97.7	61.0	60.2	134.8	102.2	178.5	150.6	189.6	133.8	139.0	118.3	1437.6
1985	13.8	15.4	22.6	81.5	135.3	192.5	288.3	148.5	131.8	122.8	118.7	81.5	1352.5
1986	21.8	17.0	52.8	118.7	160.7	217.3	259.6	232.5	213.9	248.7	194.5	190.2	1927.7
1987	74.9	152.6	107.5	179.4	211.7	236.6	264.8	254.6	262.6	233.0	184.6	172.5	2334.9
1988	9.0	16.2	46.4	157.6	169.8	199.6	293.7	219.6	229.3	219.8	212.9	165.7	1939.7
1989	46.9	45.5	63.4	74.4	152.6	169.4	203.5	210.4	197.5	204.3	184.3	118.4	1670.6
1990	52.6	42.8	74.3	124.4	184.7	240.9	213.9	205.1	177.0	178.3	157.1	142.9	1794.0
1991	14.9	48.2	44.6	92.8	128.8	228.2	264.5	268.5	247.5	242.5	192.2	137.9	1910.8
1992	24.1	40.2	48.2	111.7	109.7	151.0	210.6	221.8	189.5	198.7	162.3	113.8	1581.5
1993	60.9	14.3	88.5	173.5	156.7	240.1	250.7	246.2	258.5	233.6	204.5	170.4	2097.7
1994	16.3	44.5	95.9	104.5	221.2	201.7	273.8	272.0	230.7	252.4	200.9	175.1	2089.0
1995	24.2	12.8	51.6	132.8	188.6	231.9	178.7	213.7	205.7	170.9	171.9	144.7	1727.6
1996	16.3	81.4	83.7	120.2	171.0	219.6	236.3	203.2	222.1	227.3	222.6	181.0	1984.7
1997	14.4	70.9	43.9	86.9	171.6	182.3	227.1	208.1	163.9	197.8	172.5	118.7	1658.0
1998	41.0	69.1	68.5	146.5	170.3	248.0	317.1	247.3	215.0	237.2	197.0	189.2	2146.0
1999	50.3	54.6	55.2	150.9	127.8	189.1	180.9	148.1	170.4	221.1	147.6	132.8	1628.6
2000	20.3	44.6	55.8	84.8	199.0	195.7	210.1	225.5	208.6	214.1	188.9	157.1	1804.4
2004	20.3	44.6	55.8	84.8	199.0	195.7	210.1	225.5	208.6	214.1	188.9	157.1	1804.4
2005	24.3	75.0	58.8	137.7	193.9	171.3	206.6	208.5	222.0	222.8	185.2	130.1	1836.3
2006	61.8	16.0	114.2	152.3	155.4	207.9	207.9	237.6	205.4	153.7	162.6	136.5	1811.2
2007	16.0	22.1	103.2	140.6	153.6	223.4	150.4	195.8	199.1	184.0	193.7	144.6	1726.6
2008	42.7	18.3	44.0	52.4	148.4	255.7	245.4	231.6	229.3	223.3	191.4	155.8	1838.2
2009	42.6	42.4	22.8	107.7	100.0	167.7	173.0	195.1	185.8	157.7	136.3	91.5	1422.6
2010	3.7	41.9	85.4	97.1	160.4	161.9	172.4	148.8	149.4	125.3	137.0	136.0	1419.3
2011	66.5	59.2	107.2	83.6	172.8	190.0	143.2	209.8	214.4	190.0	172.4	112.7	1721.8
2012	18.4	51.4	125.4	134.5	186.8	199.4	242.7	223.2	189.5	197.9	190.1	165.4	1924.8
MEDIOS	37.3	53.3	71.5	119.7	165.3	201.4	226.4	217.9	209.1	203.5	180.6	144.7	1830.9
MAXIMOS	157.0	205.1	155.3	213.9	221.2	255.7	317.1	280.2	279.2	266.9	235.3	190.2	317.1
MINIMOS	3.7	12.8	22.6	52.4	100.0	102.2	143.2	148.1	131.8	122.8	118.7	81.5	3.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	310
Fecha: 30/03/2015	AP				





**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



Corporación Autónoma Regional del Guaviá  
Comprometidos por Naturaleza

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA STA ROSA DE SIECHA

Hoja 25 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	18.1	22.4	47.4	56.1	49.9	40.2	49.1	55.6	24.3	46.1	40.7	18.4	468.4
1983	17.4	55.8	42.8	64.2	44.2	44.7	57.3	45.8	40.8	24.1	13.8	21.1	471.9
1984	23.1	24.1	13.2	42.5	42.2	65.3	48.1	59.5	65.4	27.3	49.2	17.8	477.8
1985	20.0	15.3	12.5	47.2	67.7	59.4	58.9	55.7	54.2	54.0	50.0	16.3	511.3
1986	13.4	42.3	45.9	23.7	50.1	97.2	76.0	73.6	57.4	70.6	33.3	28.3	611.6
1987	8.9	17.1	22.8	19.2	48.7	42.2	56.6	50.3	64.5	80.3	29.3	23.1	463.1
1988	0.0	19.5	20.7	44.6	13.8	56.9	112.6	73.4	66.9	64.6	63.4	32.0	568.5
1989	4.6	16.5	46.1	18.7	58.6	61.7	54.7	22.3	23.9	26.5	44.8	22.7	401.2
1990	13.0	41.7	43.4	48.9	59.9	51.5	48.9	53.3	18.6	49.2	19.1	41.7	489.2
1991	15.6	17.4	43.2	41.3	23.4	47.4	77.0	63.9	24.1	29.1	63.7	21.7	467.7
1992	14.3	13.8	13.5	41.3	20.2	23.8	66.4	62.4	26.7	19.0	51.7	18.8	372.0
1993	21.4	13.4	22.5	44.5	49.8	44.7	64.5	44.5	42.2	23.3	45.7	14.4	431.0
1994	6.0	16.8	22.8	47.0	54.8	17.6	53.6	66.9	21.6	54.8	45.9	17.8	425.6
1995	13.7	13.3	18.0	56.4	56.1	53.4	55.3	83.5	29.3	34.8	25.7	28.5	468.0
1996	17.6	41.7	43.2	23.0	48.1	67.9	76.3	57.2	30.0	59.6	25.2	22.6	512.4
1997	13.6	19.6	16.9	15.5	43.9	52.9	52.0	41.9	13.9	14.6	42.0	0.0	326.8
1998	4.3	13.6	17.2	19.6	90.5	84.6	75.7	39.8	55.2	35.2	36.4	51.8	524.0
1999	40.9	56.9	45.2	63.1	16.8	59.6	48.4	74.6	64.9	94.5	61.2	18.1	644.2
2000	44.2	22.3	21.5	22.0	54.8	56.0	58.6	53.4	46.2	24.5	21.9	20.4	445.6
2004	44.2	22.3	21.5	22.0	54.8	56.0	58.6	53.4	46.2	24.5	21.9	20.4	445.6
2005	15.4	15.2	20.8	68.8	90.4	62.0	78.9	98.9	78.2	95.9	86.1	36.1	746.7
2006	18.4	14.8	53.4	60.0	76.1	72.9	75.8	37.3	34.7	71.1	78.6	31.1	624.3
2007	6.5	49.1	16.6	51.1	50.2	73.9	43.8	72.3	51.7	57.5	30.6	22.8	526.1
2008	4.4	1.1	6.3	4.0	13.6	21.0	13.6	14.5	13.4	13.5	18.6	13.6	137.5
2009	12.1	6.4	22.5	24.5	19.9	46.0	62.7	42.6	24.2	40.4	41.7	17.3	360.4
2010	0.0	17.0	22.8	54.4	55.0	49.6	82.3	53.4	58.8	73.8	76.6	61.2	604.8
2011	20.9	46.5	58.9	80.0	64.2	67.0	57.5	30.8	52.0	70.5	64.0	32.0	644.4
2012	16.1	16.1	43.4	16.7	43.6	47.3	50.9	45.0	41.3	59.8	19.4	22.5	422.1
MEDIOS	16.0	24.0	29.5	40.0	48.6	54.4	61.2	54.5	41.8	47.8	42.9	24.7	485.4
MAXIMOS	44.2	56.9	58.9	80.0	90.5	97.2	112.6	98.9	78.2	95.9	86.1	61.2	112.6
MINIMOS	0.0	1.1	6.3	4.0	13.6	17.6	13.6	14.5	13.4	13.5	13.8	0.0	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN PEDRO

Hoja 26 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	41.5	19.9	43.0	54.7	40.2	7.7	17.7	13.7	16.9	44.7	19.4	14.8	334.3
1983	13.6	21.9	24.7	45.5	18.8	15.9	16.3	16.1	12.2	17.5	13.6	41.4	257.6
1984	23.6	7.0	18.8	22.9	41.1	44.2	18.6	42.9	20.2	20.6	42.4	15.9	318.4
1985	21.8	2.7	23.6	20.7	50.9	17.6	22.8	20.7	43.1	47.3	24.9	19.5	315.6
1986	14.6	19.1	21.5	41.8	40.8	44.7	41.1	15.9	22.0	59.8	24.6	12.8	358.6
1987	7.0	17.7	16.8	20.0	44.7	17.4	40.0	15.4	20.5	52.5	18.2	16.8	287.0
1988	12.8	13.2	21.3	41.3	23.9	41.2	24.5	40.7	40.7	42.7	43.7	20.7	366.8
1989	4.6	14.6	44.6	10.0	48.5	18.5	19.8	15.6	15.7	18.3	19.9	40.2	270.3
1990	13.7	22.7	20.5	41.2	42.5	21.1	20.0	16.6	12.0	51.7	15.3	17.2	294.6
1991	13.5	14.1	46.8	16.6	18.0	20.6	24.5	43.9	16.3	17.8	48.9	20.7	301.8
1992	23.4	23.9	4.1	15.7	14.8	13.6	22.6	20.2	40.2	16.0	55.4	19.4	269.4
1993	18.5	41.6	17.8	43.2	44.1	20.3	40.7	16.6	18.8	22.0	22.4	4.3	310.4
1994	18.5	22.7	41.9	22.5	47.5	20.6	40.0	40.4	16.3	44.8	55.2	15.8	386.1
1995	3.7	14.2	19.7	48.7	44.9	21.0	22.8	45.6	19.4	17.0	40.2	20.7	317.9
1996	12.4	19.3	40.6	19.4	42.8	18.7	45.2	21.5	17.5	20.7	18.6	20.7	297.4
1997	51.0	10.0	15.3	20.5	22.6	22.0	21.5	14.7	20.3	42.4	41.2	18.8	300.4
1998	16.5	4.6	21.8	42.5	41.9	22.4	24.0	21.2	20.3	42.4	41.2	18.8	317.6
1999	16.5	20.0	21.8	42.5	41.9	22.4	20.1	21.7	17.7	23.2	40.5	12.6	300.7
2000	19.6	22.7	18.5	19.6	40.8	23.3	43.9	21.6	50.0	20.8	14.4	16.8	311.9
2004	19.6	22.7	18.5	19.6	40.8	23.3	43.9	21.6	50.0	20.8	14.4	16.8	311.9
2005	6.4	42.0	9.9	45.2	41.9	22.4	24.0	21.2	23.9	53.6	47.0	9.6	347.0
2006	21.0	40.3	45.7	59.2	48.9	46.0	25.5	24.5	19.3	46.9	42.2	22.8	442.2
2007	0.0	19.0	13.5	44.9	20.7	22.3	16.7	25.0	17.4	49.2	17.2	22.3	268.3
2008	16.2	18.5	22.0	15.9	51.7	46.8	48.1	24.9	23.7	42.5	60.8	27.4	398.5
2009	21.2	20.6	19.5	19.3	14.7	20.7	17.6	17.0	15.6	40.5	16.3	12.2	235.3
2010	0.0	12.2	13.4	60.6	49.3	43.3	73.5	33.3	27.8	59.3	71.3	53.9	498.0
2011	18.1	48.9	51.9	68.9	54.9	28.5	48.7	25.9	24.5	65.9	85.1	39.8	561.2
2012	16.3	41.9	45.3	69.4	43.1	24.4	27.8	24.5	23.3	45.2	43.7	21.0	425.9
MEDIOS	16.6	21.4	25.8	35.4	38.5	25.4	30.4	24.4	23.8	37.4	35.6	21.2	335.9
MAXIMOS	51.0	48.9	51.9	69.4	54.9	46.8	73.5	45.6	50.0	65.9	85.1	53.9	85.1
MINIMOS	0.0	2.7	4.1	10.0	14.7	7.7	16.3	13.7	12.0	16.0	13.6	4.3	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	311
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SAN JUANITO

Hoja 27 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	21.8	18.0	70.6	191.8	222.4	166.3	207.0	232.5	233.7	254.7	237.4	167.2	2023.3
1983	130.6	173.8	156.5	296.5	278.7	236.9	289.7	237.4	228.7	331.8	269.7	231.3	2861.7
1984	99.7	151.5	93.9	168.9	179.8	268.0	264.1	363.2	234.3	255.8	210.6	149.9	2439.6
1985	0.0	3.0	44.8	76.0	187.7	153.1	179.6	230.2	201.6	194.3	232.2	125.8	1628.3
1986	0.0	49.4	23.4	135.3	182.2	239.5	247.1	208.5	199.0	154.1	165.5	105.0	1708.9
1987	45.0	64.0	64.6	132.9	156.0	138.2	197.2	212.2	207.6	278.1	218.9	160.8	1875.7
1988	0.0	10.0	18.8	156.3	143.4	198.2	200.6	238.7	217.6	170.2	220.6	157.7	1732.1
1989	12.2	42.0	62.4	49.0	119.9	124.3	144.8	205.1	140.9	157.6	152.3	84.5	1295.0
1990	21.8	58.2	83.2	151.2	171.2	181.8	165.7	158.0	123.0	166.7	165.3	120.9	1567.0
1991	0.0	46.0	50.2	113.7	132.4	236.6	259.3	212.2	195.4	204.2	231.4	126.5	1807.9
1992	20.2	15.6	49.2	93.0	187.3	148.7	184.8	187.7	225.1	165.5	145.1	128.8	1550.9
1993	43.2	41.2	90.3	200.0	214.8	172.5	236.7	188.9	217.8	228.9	168.3	112.0	1914.6
1994	14.6	50.8	86.1	127.8	206.5	173.7	226.8	202.4	218.7	212.2	212.5	148.4	1880.5
1995	20.0	14.4	70.4	110.0	196.3	233.6	179.4	170.1	225.8	233.8	186.0	120.3	1760.0
1996	13.0	72.3	65.2	95.9	226.6	190.3	207.0	244.4	179.3	256.4	263.3	219.2	2032.9
1997	21.8	49.6	16.6	96.9	156.7	131.7	195.4	132.3	184.8	133.2	159.6	118.0	1396.4
1998	12.4	75.6	130.8	176.9	271.3	278.0	273.0	264.7	260.8	231.9	252.4	188.4	2416.2
1999	19.6	66.0	55.6	200.8	183.1	189.2	174.0	162.2	261.1	178.6	220.4	168.6	1879.3
2000	35.3	38.7	80.5	101.3	218.9	184.6	165.4	185.0	161.7	222.9	201.7	154.2	1750.2
2004	19.6	24.6	67.8	89.9	208.6	175.4	157.0	177.5	154.9	216.8	196.3	149.2	1637.5
2005	49.0	70.8	61.2	244.6	202.1	218.1	178.0	173.6	186.5	220.4	244.9	125.1	1974.4
2006	78.2	0.0	112.9	156.3	189.1	206.8	172.1	164.8	143.8	194.6	197.0	104.9	1720.6
2007	0.0	15.2	107.6	179.9	252.8	274.6	203.6	225.6	223.3	284.9	248.2	183.9	2199.7
2008	0.0	40.0	40.8	150.9	243.6	297.4	289.4	227.0	254.0	246.4	234.0	180.7	2204.3
2009	50.6	48.0	72.6	81.4	92.6	191.7	197.1	181.6	203.8	163.6	137.2	74.0	1494.2
2010	0.0	54.0	72.6	167.1	220.2	248.5	276.9	252.2	229.0	228.1	212.1	221.8	2182.5
2011	153.9	159.6	147.4	224.9	203.3	226.4	220.2	270.3	236.4	253.7	262.6	218.4	2577.2
2012	14.8	19.6	95.9	145.2	175.6	192.9	297.0	217.5	186.9	219.0	209.3	210.1	1983.7
MEDIOS	32.0	52.6	74.7	146.9	193.7	202.7	213.9	211.6	204.8	216.4	209.1	152.0	1910.5
MAXIMOS	153.9	173.8	156.5	296.5	278.7	297.4	297.0	363.2	261.1	331.8	269.7	231.3	363.2
MINIMOS	0.0	0.0	16.6	49.0	92.6	124.3	144.8	132.3	123.0	133.2	137.2	74.0	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA POTRERITOS

Hoja 28 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	20.6	40.6	57.0	90.1	79.7	70.9	129.7	118.7	102.0	100.8	63.8	79.9	953.8
1983	52.8	90.5	70.8	97.1	105.6	109.0	135.7	129.1	120.5	108.8	72.3	71.6	1163.9
1984	24.2	58.8	43.8	48.4	64.2	140.3	111.5	131.2	131.6	77.6	114.3	63.5	1009.4
1985	20.2	17.4	51.6	62.8	102.9	97.4	97.7	91.2	90.9	103.0	92.6	59.4	887.1
1986	15.2	56.6	42.4	48.4	67.3	132.2	160.3	115.7	114.4	145.2	104.3	77.3	1079.4
1987	17.2	48.8	19.2	67.0	74.9	78.0	135.3	106.3	98.8	113.6	87.5	106.2	952.9
1988	40.8	107.6	77.6	72.9	80.9	97.6	123.8	90.7	96.9	99.9	115.0	87.1	1090.7
1989	18.7	44.1	56.2	51.3	79.8	98.5	112.8	87.3	92.3	77.6	79.5	74.2	872.4
1990	42.6	44.0	58.1	62.3	91.6	104.0	103.5	91.6	75.7	79.9	71.1	73.2	897.6
1991	13.4	40.1	52.1	55.3	57.6	69.6	124.8	114.3	84.3	88.6	87.6	49.6	837.0
1992	15.0	19.2	20.8	58.5	51.1	68.9	110.7	92.0	85.7	74.3	87.0	49.9	733.2
1993	19.3	17.0	47.2	60.4	79.9	101.4	118.4	90.9	94.6	91.9	88.7	47.9	857.7
1994	18.9	18.2	24.4	50.7	103.6	104.0	121.7	118.4	101.6	108.8	98.6	66.9	935.8
1995	17.9	17.0	54.1	45.1	72.0	70.4	65.8	79.6	64.5	70.7	41.7	41.1	639.9
1996	24.7	49.1	14.5	49.2	93.4	84.3	116.5	93.3	81.3	97.6	76.4	73.0	853.3
1997	40.4	45.6	17.8	57.9	86.5	91.5	118.8	83.4	57.0	51.8	49.1	42.3	742.2
1998	6.7	16.1	48.1	53.4	104.2	111.3	138.4	111.0	92.9	93.5	94.0	83.7	953.3
1999	23.1	47.0	57.8	103.0	71.4	104.0	94.6	103.9	98.1	123.2	100.1	67.6	993.8
2000	45.4	46.8	51.0	47.6	94.0	92.7	116.1	118.0	94.7	81.6	87.7	81.1	956.7
2004	45.4	46.8	51.0	47.6	94.0	92.7	116.1	118.0	94.7	81.6	87.7	81.1	956.7
2005	13.5	23.2	19.8	64.8	100.1	98.2	81.5	81.8	84.0	99.8	91.4	46.7	804.8
2006	18.6	14.5	61.0	91.9	112.2	99.8	121.9	108.9	87.5	107.5	67.6	54.5	945.7
2007	3.1	17.8	21.2	52.2	54.8	100.4	71.6	81.1	64.1	81.5	64.1	65.1	677.1
2008	19.8	16.3	23.2	23.2	75.5	82.6	108.0	83.9	76.8	69.4	99.3	50.6	728.5
2009	40.9	21.7	49.2	55.8	45.3	67.4	112.4	82.5	76.6	72.9	40.7	43.9	709.4
2010	8.9	24.1	42.3	71.3	87.3	87.1	85.2	78.4	51.7	81.9	90.2	73.8	782.3
2011	16.1	46.7	61.3	101.7	92.5	99.1	92.3	77.8	86.4	88.1	111.5	59.9	933.4
2012	17.2	20.0	53.6	68.9	75.0	80.8	109.1	82.2	72.3	81.1	47.0	69.1	776.3
MEDIOS	23.6	37.7	44.6	62.8	82.0	94.1	111.9	98.6	88.3	91.1	82.5	65.7	883.0
MAXIMOS	52.8	107.6	77.6	103.0	112.2	140.3	160.3	131.2	131.6	145.2	115.0	106.2	160.3
MINIMOS	3.1	14.5	14.5	23.2	45.3	67.4	65.8	77.8	51.7	51.8	40.7	41.1	3.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	312
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MUNDO NUEVO

Hoja 29 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	16.1	40.1	47.6	77.8	71.5	75.8	82.6	63.7	63.1	72.7	36.6	31.4	678.9
1983	31.2	34.3	32.0	76.9	73.0	58.2	86.2	81.2	65.6	64.2	56.6	36.3	695.6
1984	24.8	72.8	41.0	71.7	91.9	245.1	216.4	227.9	192.9	154.1	163.7	111.7	1613.8
1985	12.2	15.4	45.5	59.7	154.0	184.5	170.7	171.4	176.1	157.0	143.0	92.7	1382.1
1986	19.4	49.5	51.3	108.7	166.3	232.9	279.0	222.9	194.2	216.8	164.2	183.3	1888.5
1987	93.5	147.4	120.2	161.9	201.8	200.9	229.9	237.6	206.3	198.5	162.5	146.4	2106.9
1988	3.3	18.0	41.1	112.1	152.4	161.3	234.0	163.8	171.1	162.0	149.2	120.9	1489.3
1989	44.2	40.3	59.9	79.4	133.4	146.9	222.3	180.0	182.0	163.4	158.7	100.7	1511.3
1990	23.1	16.3	73.1	74.3	157.8	218.8	192.0	185.8	150.9	168.5	141.4	139.9	1541.9
1991	16.3	41.9	42.8	80.0	136.6	205.7	277.3	293.8	276.4	234.7	185.9	168.5	1959.9
1992	45.2	44.8	55.4	184.7	178.8	215.4	323.8	307.2	245.5	263.3	212.6	158.4	2235.3
1993	61.8	18.8	104.8	154.3	172.5	249.4	274.8	264.3	261.6	234.7	219.4	181.6	2198.1
1994	19.6	40.0	83.8	105.2	190.8	209.4	289.1	324.9	241.6	229.9	191.6	149.0	2074.8
1995	40.4	8.0	56.8	99.6	141.9	177.8	142.6	153.5	165.3	153.1	127.9	111.1	1378.0
1996	12.4	76.0	69.4	103.3	136.4	178.4	200.2	174.9	174.8	163.9	154.5	131.0	1575.2
1997	14.9	60.2	43.1	73.2	207.0	194.4	235.7	212.6	185.1	181.4	140.7	108.1	1656.4
1998	19.9	55.5	63.3	116.4	181.1	205.8	274.2	196.6	174.6	188.2	146.9	129.9	1752.3
1999	41.4	47.8	54.4	145.5	122.7	176.7	168.5	137.9	142.0	182.5	149.7	116.9	1485.9
2000	20.9	50.1	47.7	70.1	164.1	169.7	190.2	224.2	194.1	172.0	168.3	139.2	1610.6
2004	20.9	50.1	47.7	70.1	164.1	169.7	190.2	224.2	194.1	172.0	168.3	139.2	1610.6
2005	24.8	63.3	59.0	118.5	182.2	168.7	209.6	195.5	233.2	191.8	184.7	120.5	1751.7
2006	60.8	19.5	102.3	124.5	118.0	191.9	181.8	187.0	179.6	169.7	149.1	100.1	1584.3
2007	13.7	20.6	70.5	112.5	166.0	220.9	146.8	179.8	178.3	164.6	166.0	108.6	1548.2
2008	23.4	15.6	23.0	54.1	118.5	216.1	207.4	196.1	188.6	184.1	161.3	107.5	1495.7
2009	20.9	41.1	67.5	88.5	77.5	136.8	143.1	165.7	144.6	130.6	121.8	75.2	1213.4
2010	6.0	42.0	87.9	101.6	154.4	141.9	174.5	143.4	122.9	109.5	118.6	114.8	1317.6
2011	49.4	39.8	91.8	108.5	177.9	165.7	152.5	198.7	193.9	175.7	148.9	108.8	1611.7
2012	21.0	47.3	126.8	107.8	180.9	183.0	243.2	230.6	191.5	176.0	161.2	155.7	1825.1
MEDIOS	28.6	43.4	64.6	101.5	149.1	182.2	205.0	198.0	181.8	172.7	151.9	121.0	1599.8
MAXIMOS	93.5	147.4	126.8	184.7	207.0	249.4	323.8	324.9	276.4	263.3	219.4	183.3	324.9
MINIMOS	3.3	8.0	23.0	54.1	71.5	58.2	82.6	63.7	63.1	64.2	36.6	31.4	3.3

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA MEDINA

Hoja 30 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	16.0	41.0	63.6	235.0	187.7	191.3	230.9	247.3	207.8	285.5	231.5	191.4	2129.1
1983	139.5	158.8	140.2	220.3	225.5	254.5	284.8	245.9	247.1	280.3	282.9	216.4	2696.1
1984	77.6	126.6	50.0	160.4	164.6	269.7	230.1	253.6	213.8	195.0	215.1	141.5	2098.0
1985	0.0	0.0	40.2	64.0	188.9	144.3	185.9	225.9	178.1	201.9	239.7	135.5	1604.5
1986	0.0	51.8	40.8	123.3	175.6	257.0	272.5	213.8	236.5	231.4	189.8	134.4	1926.9
1987	56.8	72.2	84.5	123.3	185.2	207.9	184.1	211.1	165.9	266.7	168.6	129.4	1855.8
1988	0.0	0.0	0.0	118.8	147.8	173.6	192.2	226.8	290.9	228.0	290.1	184.1	1852.3
1989	13.8	68.0	45.2	61.6	117.7	178.2	174.4	178.5	141.9	201.2	182.9	129.6	1492.9
1990	20.6	61.0	61.0	122.0	126.3	73.0	68.3	113.9	51.4	73.3	70.8	39.8	881.4
1991	14.2	23.8	46.5	86.5	130.5	158.7	269.4	212.4	213.2	219.1	261.5	140.7	1776.5
1992	22.6	15.4	64.2	123.3	167.0	167.1	167.7	131.9	157.4	148.3	190.1	101.6	1456.6
1993	54.0	40.0	100.1	212.9	210.8	217.8	237.2	211.3	240.6	228.6	245.2	147.4	2146.0
1994	47.2	24.8	84.7	105.9	184.1	174.5	234.7	190.3	223.3	220.5	209.9	137.7	1837.7
1995	40.8	3.0	68.4	130.8	183.2	221.5	163.3	169.2	154.4	153.2	134.3	96.9	1518.9
1996	16.2	86.3	65.8	84.3	174.4	183.2	219.0	141.4	173.6	153.0	166.7	121.4	1585.3
1997	13.6	45.0	43.2	77.7	92.6	76.7	84.6	77.8	44.1	77.3	60.5	17.6	710.6
1998	9.0	56.0	88.0	127.6	189.1	259.4	231.3	216.4	209.7	207.3	219.8	211.8	2025.3
1999	18.6	56.8	52.0	223.7	198.0	235.4	211.8	197.2	244.5	348.5	240.7	193.9	2221.0
2000	22.8	23.2	47.6	99.8	188.0	139.9	187.0	196.3	183.1	218.6	228.3	155.0	1689.5
2004	22.8	23.2	47.6	99.8	188.0	139.9	187.0	196.3	183.1	218.6	228.3	155.0	1689.5
2005	42.2	58.2	60.4	185.3	252.0	250.4	232.4	226.4	239.0	250.3	279.5	164.9	2241.1
2006	78.6	16.6	93.3	165.1	208.1	258.2	235.4	240.4	204.8	242.1	244.1	173.6	2160.3
2007	9.0	16.2	72.4	173.3	227.0	217.3	169.9	210.7	221.7	207.1	177.0	150.1	1851.6
2008	12.2	22.6	43.8	85.0	249.1	206.3	249.3	201.0	297.9	247.2	304.6	215.8	2134.8
2009	74.7	45.7	94.8	188.9	147.5	310.5	266.2	249.3	246.2	230.0	184.7	141.7	2180.1
2010	0.0	49.2	107.9	175.2	184.8	229.0	265.6	254.2	184.9	207.4	319.4	262.7	2240.2
2011	186.4	215.4	211.1	268.0	397.4	299.9	289.3	277.4	251.1	275.1	292.4	214.7	3178.1
2012	20.7	46.4	181.5	237.5	235.1	235.7	323.1	246.5	199.5	282.5	250.8	244.1	2503.5
MEDIOS	36.8	51.7	75.0	145.7	190.2	204.7	216.0	205.8	200.2	217.8	218.2	155.3	1917.3
MAXIMOS	186.4	215.4	211.1	268.0	397.4	310.5	323.1	277.4	297.9	348.5	319.4	262.7	397.4
MINIMOS	0.0	0.0	0.0	61.6	92.6	73.0	68.3	77.8	44.1	73.3	60.5	17.6	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	313
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA ESPECIAL SUASUQUE

Hoja 32 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	16.5	18.7	45.6	57.0	42.2	20.7	20.6	22.8	22.3	43.8	41.0	24.5	375.8
1983	15.5	23.1	25.1	57.1	43.9	20.6	42.4	14.8	17.5	23.8	19.1	16.4	319.3
1984	20.3	22.8	15.3	25.0	40.5	51.0	23.3	44.5	43.2	22.0	40.1	14.2	362.3
1985	20.8	3.6	16.8	42.5	52.0	44.0	40.4	40.5	53.1	46.7	24.9	17.5	402.7
1986	12.7	55.2	24.3	40.8	18.5	45.4	22.9	20.3	23.2	41.5	24.5	13.4	342.6
1987	13.9	13.9	17.3	23.8	54.3	19.7	44.8	46.1	23.5	40.9	24.8	19.0	341.9
1988	8.1	13.1	15.6	24.3	21.0	49.5	85.5	55.4	54.0	59.6	51.4	26.4	463.9
1989	0.0	18.7	21.9	43.7	44.1	41.7	44.3	25.0	23.2	42.5	40.8	18.6	364.5
1990	20.9	16.4	22.3	42.1	59.8	20.8	21.8	21.3	18.9	24.1	47.6	23.4	339.4
1991	8.1	20.4	41.2	24.8	24.1	40.8	43.3	47.1	18.3	22.3	50.2	46.3	387.0
1992	17.7	20.5	21.9	20.1	17.8	18.8	24.9	42.3	23.2	42.5	56.2	19.1	325.1
1993	21.0	18.3	17.4	42.5	47.3	43.2	49.6	20.6	23.0	18.1	23.6	13.8	338.3
1994	20.3	41.7	16.3	19.1	48.3	41.5	24.7	51.5	20.4	47.8	42.5	15.4	389.4
1995	8.2	13.8	23.5	55.2	40.5	24.4	43.6	48.7	25.3	17.6	22.5	26.1	349.4
1996	13.3	18.7	46.5	17.0	43.7	24.1	57.8	41.3	17.3	17.0	17.6	18.9	333.3
1997	46.9	17.8	18.0	18.7	19.9	13.4	48.7	15.1	16.0	6.8	23.2	17.3	261.7
1998	8.4	13.7	20.8	41.5	60.6	44.6	59.8	27.8	25.0	48.0	23.5	49.9	423.7
1999	23.1	19.6	24.3	48.0	23.1	42.5	43.2	46.7	51.2	62.3	48.4	18.8	451.0
2000	43.0	40.4	19.1	20.9	47.4	40.8	41.6	41.9	45.9	22.8	15.4	16.6	395.7
2004	43.0	40.4	19.1	20.9	47.4	40.8	41.6	41.9	45.9	22.8	15.4	16.6	395.7
2005	12.6	19.6	15.5	49.1	49.6	22.6	20.1	43.0	41.7	51.2	23.2	13.9	362.3
2006	20.1	15.0	49.2	49.6	43.9	56.9	48.1	22.8	25.3	47.1	47.2	16.5	441.8
2007	1.6	13.3	17.4	49.3	41.0	49.1	15.6	44.4	20.4	51.7	22.7	40.4	366.8
2008	16.9	15.0	22.0	18.3	58.0	51.3	65.2	30.0	30.9	49.9	76.4	33.9	467.9
2009	20.4	19.4	22.5	19.5	18.3	41.3	40.0	20.1	14.6	41.6	20.8	12.7	291.5
2010	1.9	13.1	14.3	54.4	52.1	48.0	48.6	29.3	28.4	47.2	45.1	22.4	404.7
2011	16.5	18.7	21.9	43.7	44.1	41.7	41.8	22.2	23.6	66.6	79.7	30.5	451.1
2012	20.6	18.4	50.0	71.8	23.4	24.4	61.3	47.8	25.3	51.1	21.7	20.4	436.2
MEDIOS	17.6	20.8	24.5	37.2	40.2	36.6	41.6	34.8	28.6	38.5	35.3	22.2	378.0
MAXIMOS	46.9	55.2	50.0	71.8	60.6	56.9	85.5	55.4	54.0	66.6	79.7	49.9	85.5
MINIMOS	0.0	3.6	14.3	17.0	17.8	13.4	15.6	14.8	14.6	6.8	15.4	12.7	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA CBAÑA LA HACIENDA

Hoja 32 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	12.5	16.3	40.5	168.5	174.2	153.8	199.1	191.6	197.4	236.3	193.8	146.0	1730.0
1983	109.9	141.5	122.9	242.2	239.2	202.0	219.3	222.0	205.0	256.8	238.7	212.3	2411.8
1984	115.6	154.4	105.0	122.8	179.2	254.1	217.6	230.6	220.2	171.3	161.1	96.7	2028.7
1985	0.0	0.4	43.4	80.8	147.7	86.4	119.2	130.1	190.4	154.9	158.4	86.1	1197.9
1986	13.3	56.1	19.8	161.0	156.4	175.9	186.5	174.1	188.4	216.4	171.2	112.6	1631.6
1987	18.2	23.4	72.6	131.5	128.4	101.6	171.5	142.8	143.3	203.3	155.1	92.0	1383.6
1988	18.2	42.8	60.3	95.9	138.5	199.8	158.5	180.1	150.4	165.6	167.0	99.5	1476.5
1989	16.9	46.8	46.3	60.3	141.6	145.4	147.4	188.0	185.1	160.9	161.5	88.3	1388.4
1990	20.8	54.6	79.1	200.1	181.9	201.5	166.6	127.6	120.6	151.0	123.6	110.3	1537.8
1991	19.0	41.7	44.4	125.0	162.7	248.3	213.3	193.1	194.5	239.4	219.3	121.2	1821.9
1992	19.3	23.7	40.1	70.7	118.4	159.9	168.0	137.4	221.5	141.2	214.5	112.1	1426.8
1993	41.4	53.7	63.4	152.8	156.8	120.6	204.0	146.2	201.9	176.4	183.1	104.1	1604.4
1994	16.9	19.5	91.3	132.7	225.9	186.7	213.6	213.2	195.3	237.3	224.7	154.8	1911.9
1995	19.6	5.1	65.2	114.7	198.7	232.3	198.5	202.1	200.3	195.1	175.7	140.9	1748.2
1996	7.5	49.9	54.3	98.2	192.5	175.6	163.3	191.3	138.0	181.0	183.6	174.6	1609.7
1997	8.2	44.7	48.4	93.8	135.0	115.0	179.7	115.2	187.4	145.3	121.3	65.8	1259.8
1998	0.0	49.3	94.8	141.1	198.0	222.8	239.9	219.4	163.6	191.0	210.6	114.6	1845.0
1999	17.4	55.5	24.6	185.1	179.8	162.1	151.3	160.7	179.9	236.3	216.3	127.4	1696.5
2000	17.9	20.5	56.0	64.1	172.6	121.1	164.5	151.5	162.1	223.4	200.1	147.0	1500.7
2004	17.9	20.5	56.0	64.1	172.6	121.1	164.5	151.5	162.1	223.4	200.1	147.0	1500.7
2005	13.9	51.3	76.7	183.0	186.1	186.5	178.1	141.3	134.6	183.2	200.0	91.7	1626.2
2006	106.3	9.1	77.7	99.0	185.5	219.3	161.6	163.6	129.2	177.5	248.0	113.2	1690.1
2007	3.2	12.6	60.8	139.4	148.5	171.8	139.4	154.9	172.3	173.9	136.2	92.1	1405.0
2008	5.0	16.1	13.9	100.4	171.2	210.3	209.0	147.8	207.0	187.8	210.5	144.0	1622.9
2009	47.8	15.4	97.7	112.5	100.8	212.9	196.6	196.4	147.1	149.0	138.8	86.2	1501.2
2010	0.0	50.5	74.3	239.5	182.0	200.0	204.8	210.9	160.9	197.2	233.9	193.7	1947.7
2011	94.6	116.8	85.4	141.5	182.6	159.8	126.5	153.3	154.8	199.8	175.5	134.6	1725.2
2012	4.8	21.4	105.3	195.2	140.4	162.7	207.9	140.6	95.3	218.7	159.0	183.2	1634.6
MEDIOS	28.1	43.3	65.0	132.7	167.8	175.3	181.1	170.6	171.7	192.6	185.1	124.7	1638.0
MAXIMOS	115.6	154.4	122.9	242.2	239.2	254.1	239.9	230.6	221.5	256.8	248.0	212.3	256.8
MINIMOS	0.0	0.4	13.9	60.3	100.8	86.4	119.2	115.2	95.3	141.2	121.3	65.8	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	314
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GUASCA

Hoja 34 de 34



AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	24.4	22.4	53.0	63.2	47.0	21.9	26.1	24.6	18.9	44.6	20.0	20.2	386.2
1983	21.7	47.4	23.1	49.8	19.4	20.4	25.2	17.3	18.1	18.7	15.1	16.1	292.2
1984	41.7	21.6	23.0	22.8	42.1	46.6	18.8	45.0	20.1	20.7	45.9	12.9	361.5
1985	22.8	14.0	15.0	52.2	50.5	20.7	20.7	18.4	46.6	55.0	43.5	18.4	377.8
1986	15.0	49.1	46.4	14.9	43.7	48.2	44.9	18.7	19.8	45.0	22.1	14.8	382.6
1987	14.2	16.5	18.5	22.6	40.1	17.1	44.8	19.2	21.4	59.8	20.4	18.0	312.5
1988	5.9	10.0	17.5	22.1	41.9	23.3	40.3	23.7	21.4	44.6	49.3	24.0	323.9
1989	12.5	16.9	49.9	15.1	40.8	40.6	23.3	15.0	24.9	13.8	23.9	24.9	301.6
1990	12.3	41.8	44.6	45.2	44.7	22.9	17.0	19.0	20.5	42.3	17.4	24.7	352.4
1991	17.1	16.8	43.1	19.3	17.4	21.8	47.0	43.5	15.4	40.6	52.5	13.5	348.2
1992	16.7	12.8	40.9	23.4	15.6	16.2	24.4	17.2	18.1	12.5	56.4	19.1	273.1
1993	17.6	19.7	24.3	43.0	40.2	19.6	22.2	16.2	17.3	20.6	44.2	12.4	297.2
1994	18.2	40.3	19.5	19.2	41.9	42.8	24.8	19.2	15.1	20.6	15.6	17.7	295.1
1995	12.3	12.9	21.4	50.4	55.6	23.6	21.4	53.6	16.0	22.5	22.5	22.5	334.6
1996	14.5	21.6	43.0	42.5	44.4	20.6	47.1	21.6	14.3	22.8	19.9	18.9	331.1
1997	48.8	8.3	15.3	16.1	21.6	40.2	48.4	18.7	12.3	0.0	18.3	12.0	260.0
1998	12.7	8.4	40.9	14.8	47.2	18.8	44.8	20.1	19.1	19.4	23.3	43.3	312.8
1999	13.0	24.5	24.9	23.7	43.9	20.5	19.6	20.2	50.8	55.0	45.2	19.3	360.5
2000	44.1	20.0	23.8	43.0	46.2	40.9	21.6	42.8	45.0	22.7	23.4	16.3	389.7
2004	44.1	20.0	23.8	43.0	46.2	40.9	21.6	42.8	45.0	22.7	23.4	16.3	389.7
2005	13.5	20.4	14.9	46.1	59.6	21.5	20.7	17.4	23.5	68.7	64.6	21.8	392.7
2006	46.8	22.2	47.8	53.7	49.6	25.0	28.1	24.4	23.0	44.7	47.6	16.2	429.2
2007	0.3	42.4	13.4	19.9	17.9	41.4	15.4	20.2	14.9	44.9	19.9	45.2	295.7
2008	14.8	16.2	23.3	19.2	57.1	45.9	49.3	47.1	25.1	22.9	73.5	30.3	424.8
2009	20.3	15.3	24.5	47.2	43.9	24.1	43.9	21.7	20.7	41.8	21.0	5.3	329.6
2010	17.6	17.0	15.2	58.6	48.7	43.8	54.5	25.0	44.7	62.3	76.9	36.2	500.6
2011	18.0	47.5	53.6	70.1	52.6	27.0	45.9	22.8	22.5	59.5	78.1	33.3	530.9
2012	18.8	17.7	41.6	71.4	46.0	42.7	29.5	25.7	24.1	45.6	44.9	21.7	429.7
MEDIOS	20.7	23.0	30.2	36.9	41.6	30.0	31.8	25.7	24.2	35.5	36.7	21.3	357.7
MAXIMOS	48.8	49.1	53.6	71.4	59.6	48.2	54.5	53.6	50.8	68.7	78.1	45.2	78.1
MINIMOS	0.3	8.3	13.4	14.8	15.6	16.2	15.4	15.0	12.3	0.0	15.1	5.3	0.0

VALORES TOTALES MENSUALES DE ESCORRENTÍA(mm)  
PARA LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA GACHETA

Hoja 34 de 34

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	15.6	20.7	41.7	79.4	56.5	24.5	67.5	71.7	33.0	58.6	51.9	21.9	543.0
1983	26.7	58.3	29.4	64.8	50.1	55.4	67.8	52.0	55.5	53.0	23.3	25.0	561.3
1984	18.3	19.5	18.7	48.2	49.9	97.6	69.1	73.0	57.8	28.7	59.5	16.3	556.4
1985	12.7	9.7	21.8	50.7	70.7	50.0	47.7	50.8	54.7	61.2	50.5	21.2	501.7
1986	14.8	45.6	43.0	46.6	56.4	76.3	80.8	58.6	33.8	57.7	26.1	27.0	566.8
1987	9.6	23.6	16.7	48.4	58.0	42.6	71.1	51.5	44.0	50.7	20.1	16.7	452.8
1988	0.0	12.3	16.0	46.1	58.7	53.7	60.4	44.0	61.8	48.7	61.3	23.2	486.2
1989	15.0	18.3	42.1	24.4	55.4	56.2	53.9	44.6	48.6	24.7	42.4	41.8	467.5
1990	17.6	17.6	50.6	50.5	55.1	55.6	41.9	44.7	18.7	24.2	20.4	22.2	418.9
1991	5.2	17.0	22.8	50.3	48.2	51.1	66.9	58.8	26.1	51.2	43.6	15.8	457.0
1992	16.5	14.7	17.2	50.0	44.3	49.7	56.7	50.3	50.2	21.0	53.3	13.0	437.0
1993	15.3	14.9	43.3	56.6	55.8	55.5	81.8	57.7	54.3	54.6	55.3	22.1	567.2
1994	14.4	15.0	40.9	45.0	67.0	61.1	57.5	66.1	49.8	71.2	48.9	24.0	561.0
1995	12.1	4.6	42.7	47.4	54.9	48.9	45.5	43.3	18.9	43.2	23.7	19.8	405.0
1996	17.2	44.9	22.9	48.0	65.4	46.3	60.6	52.7	26.3	58.5	43.3	26.5	512.6
1997	17.8	17.1	16.1	45.0	58.6	60.8	56.2	48.2	43.0	22.4	27.2	9.2	421.7
1998	9.0	16.0	43.7	49.0	72.8	67.0	77.4	61.2	52.5	54.9	56.8	51.3	611.5
1999	23.4	20.9	41.5	72.3	51.8	64.9	48.5	46.0	56.5	67.0	48.8	28.6	570.2
2000	43.6	44.4	24.8	23.5	79.0	62.0	64.8	78.8	66.9	56.1	65.8	34.2	643.8
2004	43.6	44.4	24.8	23.5	79.0	62.0	64.8	78.8	66.9	56.1	65.8	34.2	643.8
2005	16.9	42.1	22.4	62.4	68.8	44.0	45.8	44.6	47.3	54.5	55.5	13.5	517.8
2006	42.5	12.5	50.7	71.4	53.6	65.0	29.4	52.8	27.1	61.4	26.2	21.0	513.7
2007	1.0	15.9	41.8	46.9	58.1	66.1	42.3	50.1	42.9	52.2	23.7	21.6	462.9
2008	21.2	19.8	17.7	18.9	60.1	71.1	82.7	57.4	65.0	33.4	86.6	30.3	564.2
2009	21.2	16.1	40.6	43.1	42.5	59.0	57.9	51.2	41.6	43.3	19.9	13.5	449.9
2010	7.0	18.9	40.8	54.7	53.3	55.5	57.9	27.0	23.8	53.0	61.0	46.1	498.9
2011	13.5	22.3	57.4	80.6	71.0	69.7	56.4	54.1	56.4	77.1	79.4	38.0	674.7
2012	4.1	20.9	42.5	57.3	71.2	45.0	73.8	54.2	51.1	54.8	51.0	24.6	550.6
MEDIOS	17.0	23.1	33.4	50.2	59.5	57.7	60.2	54.4	45.5	49.8	46.1	25.1	522.1
MAXIMOS	43.6	58.3	57.4	80.6	79.0	97.6	82.7	78.8	66.9	77.1	86.6	51.3	97.6
MINIMOS	0.0	4.6	16.0	18.9	42.5	24.5	29.4	27.0	18.7	21.0	19.9	9.2	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	315
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b>  <b>CONTRATO No 200-12-3-391</b>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

## 2.5.3 CAUDALES MEDIOS MENSUALES PARA LAS HOYAS HIDROGRÁFICAS EN LA ZONA DE PROYECTO

Tomando como base la esorrentía para cada una de las estaciones medidoras de precipitación representativas en la zona de proyecto, se calcularon los caudales medios mensuales para las cuencas hidrográficas existentes en la zona de proyecto. En la Tabla 19 se presentan los Caudales Medios Calculados para las Corrientes Analizadas en la Corporación del Guavio.

**Tabla 19 Caudales Medios Mensuales Valores (l/s) – Hoyas hidrográficas Existentes en la Zona**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s) PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 1 RÍO AVES														Hoja 1 de 46
AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL	
1982	743.7	843.9	1864.7	2630.2	1998.3	1676.0	2872.1	2470.7	1921.0	2534.4	1630.4	1366.1	22551.4	
1983	1266.0	2280.2	1577.6	2332.3	1687.0	1751.9	2326.0	1976.7	1941.4	1769.0	1113.1	1122.9	21144.2	
1984	1043.8	1244.7	902.1	1187.1	1762.4	2518.2	1567.0	2211.9	1703.0	1102.5	2044.4	771.4	18058.4	
1985	738.6	549.5	1132.1	2015.1	2371.7	2402.7	2211.2	2057.3	2292.8	2712.0	2492.4	1256.3	22231.6	
1986	495.2	1780.6	1573.7	1085.5	1679.5	3143.7	3500.8	2278.0	1979.3	2760.5	1926.5	1341.1	23724.3	
1987	576.0	1131.5	698.1	1632.4	2458.2	2080.3	3722.2	2762.5	2129.0	2899.9	2079.0	1603.8	23762.9	
1988	307.6	856.5	883.1	1506.7	1942.5	1651.3	2307.0	1508.1	1587.5	2206.5	2624.7	1665.2	19046.7	
1989	493.8	810.3	1899.0	1181.0	2254.6	2471.8	2537.9	1831.4	1920.5	1730.8	1752.6	1432.8	20316.7	
1990	946.0	1250.2	1861.5	1635.6	2395.5	2009.6	1681.3	1537.2	1185.9	1854.7	1374.6	1463.8	19196.0	
1991	437.1	735.9	1521.0	848.0	1240.7	1347.3	1949.9	1543.3	866.9	1320.2	1529.6	528.4	13888.3	
1992	410.2	475.3	1030.7	1357.2	1144.3	1370.1	2404.7	1610.1	1546.2	1305.5	2256.8	985.4	15896.5	
1993	648.6	617.8	1213.2	1717.2	1920.9	1631.9	2015.0	1482.3	1609.4	1668.3	1972.5	776.2	17273.2	
1994	631.9	1013.7	775.4	1225.3	2427.4	2530.4	2558.3	2438.6	1898.2	2261.8	1864.8	1316.2	20942.0	
1995	512.1	545.0	1255.8	1684.3	2203.5	1599.5	1453.6	2185.8	1227.5	1523.6	1248.3	1238.9	16678.0	
1996	631.1	1236.7	1489.1	1675.6	2286.1	1677.5	2807.5	1862.6	1471.5	2090.5	1625.2	1473.7	20327.2	
1997	1329.7	923.9	633.0	1223.3	1788.0	2318.3	3042.2	1988.3	1445.3	1145.5	1428.6	986.6	18252.7	
1998	413.1	435.1	1581.7	1183.6	2403.5	2233.1	2961.9	2094.2	1780.6	1704.3	1748.7	2171.5	20711.2	
1999	641.4	1202.6	1342.8	1983.4	1902.0	1974.8	1709.6	1782.5	2386.0	2971.4	2281.5	1539.2	21717.4	
2000	1682.1	1216.7	1231.8	1556.0	2341.1	2259.1	2017.0	2738.1	2257.0	1747.3	1757.9	1541.6	22345.5	
2004	1682.1	1216.7	1231.8	1556.0	2341.1	2259.1	2017.0	2738.1	2257.0	1747.3	1757.9	1541.6	22345.5	
2005	527.3	778.6	617.8	1992.6	2802.9	1803.8	1815.4	1731.6	1944.2	2928.3	2754.6	1173.5	20870.7	
2006	1485.8	638.9	1910.7	2573.4	2583.5	2149.4	2196.4	2115.7	1748.8	2532.3	2066.0	1100.6	23101.3	
2007	114.6	1086.3	884.8	1316.2	1281.2	2577.1	1558.8	1880.9	1429.5	2157.2	1488.7	1984.9	17756.4	
2008	661.9	604.7	1037.7	982.7	2262.3	2505.2	2678.2	2175.2	1742.8	1575.4	2889.1	1320.6	20435.7	
2009	801.5	887.9	1297.1	1855.5	1598.7	1818.0	2757.5	1813.5	1689.1	2153.9	1362.7	802.1	18837.4	
2010	516.9	692.5	1084.4	2198.3	2193.2	2178.8	2424.4	1538.8	1743.3	2372.6	2649.9	1692.0	21285.1	
2011	610.9	1697.8	2084.8	3167.6	2802.4	2268.5	2523.2	1873.8	1828.3	2681.5	3444.9	1916.3	26900.0	
2012	698.8	918.7	1780.1	2633.4	2321.2	2328.8	2873.5	2194.4	1876.1	2294.7	1965.1	1636.6	23521.5	
MEDIOS	751.7	987.6	1299.5	1712.0	2092.6	2090.6	2374.5	2015.0	1764.6	2062.6	1968.9	1348.2	12.3	
MAXIMOS	1682.1	2280.2	2084.8	3167.6	2802.9	3143.7	3722.2	2762.5	2386.0	2971.4	3444.9	2171.5	3722.2	
MINIMOS	114.6	435.1	617.8	848.0	1144.3	1347.3	1453.6	1482.3	866.9	1102.5	1113.1	528.4	114.6	

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	316
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 2 RÍO SALINERO

Hoja 2 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1637.2	2081.3	3934.6	6191.5	4451.4	4352.0	7802.1	6360.0	4286.8	5757.7	4999.5	3462.8	55316.8
1983	3459.6	4907.0	4264.3	5699.7	5312.7	5555.6	6917.0	6473.6	6330.3	6513.6	4500.4	4258.5	64192.2
1984	1830.1	3361.7	2147.3	3669.1	4506.7	8236.2	5961.9	6623.7	6123.4	4789.6	5823.5	2947.1	56023.3
1985	822.0	1530.6	3265.5	4492.9	4885.9	5392.1	5113.0	5314.2	5131.0	5489.3	5337.3	3425.8	50199.5
1986	945.9	3419.5	2976.1	3305.9	4230.2	7953.2	7807.5	6479.1	4994.1	6516.8	4585.2	3320.3	56533.8
1987	1006.4	2594.2	1437.9	3922.7	5511.6	5172.8	8567.2	6909.2	5072.8	6192.8	5257.5	3279.0	54924.3
1988	184.0	928.4	1232.6	3614.3	4385.9	4530.1	5825.9	4185.8	4859.9	5002.7	6875.9	3962.7	45588.1
1989	1197.7	1501.9	4009.2	3178.8	5685.2	5923.0	7042.0	5240.2	4940.6	4760.8	4535.1	3632.9	51647.4
1990	1818.9	1516.5	3707.4	3584.3	5769.6	4980.7	5040.1	4539.9	2553.7	4139.7	3697.7	3470.3	44818.9
1991	370.6	1187.5	2777.2	2673.5	4025.5	4336.9	5687.8	4435.7	3077.6	3512.5	4133.6	1900.2	38118.6
1992	770.0	930.8	1057.0	2610.1	2491.2	2873.7	4546.6	3308.8	3099.2	2284.8	3323.8	1657.2	28953.3
1993	1069.4	734.6	3059.2	3811.6	3261.9	3401.9	4295.6	3708.7	3259.3	3315.9	3345.2	1534.7	34797.9
1994	1012.9	989.0	1995.1	3324.2	5900.8	5858.0	6594.8	6808.0	5230.7	6806.2	5541.4	3131.9	53193.0
1995	983.5	827.5	3176.3	3136.6	4436.6	4482.8	3965.0	3833.5	2895.7	4043.2	3032.4	2991.2	37804.2
1996	1188.7	3079.9	2922.4	3526.0	5047.1	4536.6	5890.9	4719.2	3661.0	5380.2	3921.9	3526.5	47400.3
1997	1273.6	2288.7	1246.4	2599.3	4381.8	5090.1	5492.9	4079.1	3166.2	2819.2	2803.3	1691.4	36932.0
1998	516.6	843.9	2388.0	2772.5	4351.9	5198.1	5594.4	4030.1	3322.7	3249.2	3790.9	3884.3	39941.6
1999	2010.0	1955.1	2913.8	5016.9	3605.4	4558.7	3789.0	3350.1	4162.9	5383.2	3349.5	2571.0	42665.5
2000	2969.7	3118.3	2737.9	2006.1	4942.8	4596.3	3777.8	4823.6	3745.1	3470.8	3498.2	3317.1	43003.7
2004	2969.7	3118.3	2737.9	2006.1	4942.8	4596.3	3777.8	4823.6	3745.1	3470.8	3498.2	3317.1	43003.7
2005	1136.9	2275.1	1520.2	4578.5	6402.1	4863.0	4877.8	4957.3	5333.2	6109.9	6301.5	2837.6	51193.2
2006	3293.1	854.0	3989.3	5748.5	5932.8	6001.6	4647.5	5904.3	4349.6	5690.8	4368.7	3143.7	53923.9
2007	320.0	1140.3	2878.4	3977.6	4556.3	6370.3	4654.1	5569.8	4565.2	5402.3	4374.4	4063.4	47872.3
2008	1916.3	1448.0	2393.5	2620.3	5081.4	6781.8	7295.6	5733.7	5559.8	5123.3	7770.0	3431.8	55155.5
2009	2036.5	1797.7	3174.1	3771.9	3572.7	5303.0	6531.3	5020.4	4345.7	5069.0	3138.2	2147.4	45907.9
2010	566.6	1294.2	3054.6	4218.2	5041.5	5023.5	5958.1	4117.5	3754.8	5247.8	5685.7	4119.3	48081.8
2011	1111.8	2816.0	3721.8	5401.0	5904.6	5972.8	5380.1	4752.4	4848.8	6225.8	7578.4	4824.7	58338.1
2012	1084.0	1827.9	3681.1	5477.6	5482.0	5182.2	7910.3	5855.7	4837.0	5309.3	5015.9	4114.8	55778.0
MEDIOS	1410.8	1934.6	2800.0	3819.1	4789.3	5254.5	5740.8	5069.9	4330.4	4895.6	4645.8	3213.0	0.0
MAXIMOS	3459.6	4907.0	4264.3	6191.5	6402.1	8236.2	8567.2	6909.2	6330.3	6806.2	7770.0	4824.7	8567.2
MINIMOS	184.0	734.6	1057.0	2006.1	2491.2	2873.7	3777.8	3308.8	2553.7	2284.8	2803.3	1534.7	184.0

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 3 RÍO RUCIO

Hoja 3 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	764.2	1488.4	2339.9	3931.7	4185.8	4572.9	5390.8	6004.6	5473.2	4800.0	3681.4	2384.0	45017.0
1983	2628.8	3896.3	3265.1	5211.3	4855.6	5215.3	6849.0	6176.8	5684.7	5595.6	4626.1	3748.3	57572.9
1984	1154.2	3116.6	1451.6	3106.7	3578.1	9451.0	8730.8	9351.0	7922.4	6117.2	6366.0	4294.8	64640.5
1985	375.1	563.4	1551.4	2684.7	6230.6	7817.3	7770.4	7965.8	7234.3	6636.6	5736.8	3797.4	58363.7
1986	770.4	2245.0	2389.6	4623.8	7216.9	9752.1	11345.4	9267.7	8342.6	9094.1	7010.0	7272.1	79324.7
1987	2617.4	5197.0	4022.1	5954.5	7774.3	7961.1	9580.5	9726.6	8589.6	7916.3	6505.0	6006.0	81850.4
1988	257.9	780.8	1911.9	5319.7	6492.4	7291.3	9817.6	7388.6	7601.5	7189.8	6557.2	5344.8	65953.5
1989	1586.8	1541.5	2834.8	3096.9	5966.0	6290.9	9405.3	7680.9	7583.9	6944.2	6664.6	4076.6	63672.2
1990	1554.8	837.0	3132.0	3352.2	6619.4	8837.9	7980.4	7915.2	6514.0	6909.6	5882.8	5882.5	65217.5
1991	649.3	1980.8	2097.5	3408.4	5777.6	8294.8	11531.7	11754.8	10551.9	9668.7	7491.5	6160.1	79367.0
1992	1531.7	1486.7	1848.3	6474.3	6415.7	7887.1	11650.1	11002.2	8925.6	9227.3	7553.9	5467.8	79470.7
1993	2536.9	705.5	4129.0	6294.8	6835.9	10147.1	11039.9	10313.9	10525.5	9215.8	8303.9	7166.2	87214.5
1994	869.8	1469.4	3267.2	4073.8	8131.3	8372.8	11142.4	12499.4	9025.5	9054.2	7294.9	5703.7	80904.4
1995	1797.2	271.8	2317.5	4283.2	5946.3	7515.9	6247.2	6962.2	7179.1	6317.0	5376.5	4390.6	58604.6
1996	606.9	3400.5	2809.0	4368.4	5780.9	7379.5	8426.8	7473.6	7340.3	7041.9	6215.1	5481.0	66324.0
1997	692.6	2608.4	1539.7	3216.5	8677.3	8067.1	10301.8	9036.0	7585.3	7730.4	6104.6	4492.1	70051.8
1998	935.2	2407.5	2892.2	4871.2	7816.0	9116.3	12077.2	8759.0	7693.5	8070.9	6450.4	5404.7	76494.0
1999	1545.9	2200.1	2417.4	6450.4	5240.7	7635.5	7500.7	5950.9	6273.5	8044.0	6188.0	4654.1	64101.2
2000	909.3	2169.1	2228.8	3048.0	7095.6	7126.0	8233.2	9936.5	8374.6	7638.2	7046.8	6014.9	69820.8
2004	909.3	2169.1	2228.8	3048.0	7095.6	7126.0	8233.2	9936.5	8374.6	7638.2	7046.8	6014.9	69820.8
2005	1125.9	2759.4	2660.4	5101.4	7931.7	7545.2	8399.5	8496.8	9911.8	8453.4	7632.3	4964.4	74982.3
2006	2576.9	860.8	4147.4	5313.0	5313.0	8565.3	8084.0	8199.5	7460.0	7259.5	6602.7	4315.1	68697.3
2007	610.0	1012.4	3256.2	5005.0	7153.9	9184.7	6375.2	8229.8	8032.3	7239.4	7367.8	4760.8	68227.4
2008	1006.9	777.9	1113.3	2480.1	5516.8	9551.4	8956.2	8555.0	8298.6	7923.1	7203.3	4689.0	66071.7
2009	968.1	1501.9	2773.3	3610.5	3462.6	6006.0	6125.6	7386.5	6465.8	5626.1	5123.5	3118.8	52168.8
2010	261.8	1339.3	3778.0	4585.0	6616.9	6209.8	7757.9	6409.1	5465.2	5150.9	5508.0	4977.8	58069.7
2011	1606.5	1448.3	3498.9	4444.0	7488.4	7256.2	6508.9	8098.5	8319.0	7515.0	6289.2	4482.2	66935.2
2012	920.1	1665.9	5198.6	4936.7	7775.6	7954.5	10644.4	10367.9	8336.1	8027.9	7168.8	6618.3	79614.7
MEDIOS	1206.1	1853.6	2753.6	4367.7	6392.5	7790.4	8789.5	8601.4	7824.5	7430.2	6463.5	5053.0	0.0
MAXIMOS	2628.8	5197.0	5198.6	6474.3	8677.3	10147.1	12077.2	12499.4	10551.9	9668.7	8303.9	7272.1	12499.4
MINIMOS	257.9	271.8	1113.3	2480.1	3462.6	4572.9	5390.8	5950.9	5466.2	4800.0	3681.4	2384.0	257.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	317
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÔMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 4 RÍO MUCHINDOTE

Hoja 4 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1406.6	1869.5	3084.1	4275.1	3003.2	3209.8	5380.9	4081.2	2808.9	3626.9	3211.9	2602.9	38560.9
1983	2898.4	3424.9	3085.4	4193.6	3964.5	4388.8	5773.6	5241.2	5328.1	5623.1	4321.2	4109.8	52352.8
1984	1611.4	2818.4	2080.8	2949.8	3571.0	7191.4	5075.6	5542.4	5207.6	4811.1	4864.0	2987.1	48710.6
1985	279.7	1213.6	2476.7	3021.4	3024.7	3021.0	3043.6	3315.5	3351.3	3310.4	3110.7	2507.2	31675.7
1986	640.0	2257.5	1957.7	2120.1	2701.7	5208.0	4495.5	4297.6	3404.8	4513.7	2902.8	2248.5	36747.8
1987	552.7	1810.6	1033.6	2188.7	2722.4	2545.8	4541.7	3604.0	2550.8	3705.3	3237.1	1945.7	30438.4
1988	283.5	710.9	892.4	1957.9	3012.3	3363.5	4336.2	3084.6	3414.7	3379.8	5176.6	2845.3	32457.6
1989	944.5	988.7	2416.3	2152.0	3677.9	3808.9	4306.1	3110.0	2847.3	2918.8	2676.8	2272.7	32120.1
1990	986.0	984.4	2465.3	3087.7	3795.0	3271.9	3728.8	3438.0	1995.0	3221.5	2774.1	2670.4	32418.1
1991	238.5	852.5	1854.8	2104.1	2756.2	3122.0	4815.3	4270.5	2986.5	3258.4	3833.3	1936.5	32028.7
1992	667.8	602.8	684.5	1311.4	1206.4	1382.3	1759.8	1917.1	1492.1	1117.7	1317.9	966.9	14426.7
1993	681.3	339.2	2045.6	2486.5	1405.7	1663.9	1878.6	2368.3	1522.7	1547.6	1564.0	989.8	18493.3
1994	645.1	749.0	1301.2	2305.6	4270.3	4065.1	4651.2	4416.5	3488.3	4666.6	3763.9	2256.4	36579.2
1995	637.0	453.5	2045.4	1896.7	2897.9	3212.1	2513.6	2261.2	2151.5	2691.0	1907.7	1908.1	24575.7
1996	608.5	2166.1	1920.6	2381.6	3221.8	3207.8	3557.6	3321.7	2591.9	3262.9	2491.4	2565.4	31297.1
1997	756.5	1543.9	658.2	1151.6	2698.2	3136.1	3050.5	1992.4	1380.9	1431.0	1257.2	832.7	19889.2
1998	172.3	512.0	1120.5	1356.5	2286.9	2765.8	2802.8	1587.9	1181.1	1425.9	2038.1	2148.4	19398.2
1999	1468.9	1051.3	1741.6	3167.2	2343.2	2465.9	2205.8	1612.4	2248.4	2721.4	1448.9	935.4	23410.3
2000	1457.0	1687.7	1945.6	1019.8	2907.4	2623.6	1501.7	1807.6	1414.4	1436.5	1535.8	1938.5	21275.6
2004	1457.0	1687.7	1945.6	1019.8	2907.4	2623.6	1501.7	1807.6	1414.4	1436.5	1535.8	1938.5	21275.6
2005	637.4	1629.1	1294.2	2952.4	4413.6	3441.1	3456.9	3522.2	3812.6	4412.5	4556.4	2275.1	36403.4
2006	2402.2	579.1	2899.4	3660.3	4353.3	4120.5	3456.7	4207.4	3196.4	3746.9	3260.3	2556.7	38439.1
2007	213.0	688.5	1938.0	2696.7	3304.0	4044.2	3020.1	3884.8	3225.3	3810.2	3439.9	2877.8	33142.4
2008	1429.4	910.1	1698.3	2170.2	3719.8	4695.2	5144.3	4168.7	3798.5	4074.7	5996.0	2633.7	40439.0
2009	1753.6	834.2	2145.4	2661.5	2274.2	3216.4	4010.6	3047.6	2523.4	3034.1	1705.8	1244.8	28451.6
2010	191.5	837.9	2071.8	2744.6	3710.5	3518.4	4274.3	3435.7	2828.5	3861.2	4204.6	2945.8	34624.8
2011	761.0	1612.0	1968.0	2429.2	3330.1	3921.7	3601.3	2926.3	3232.5	4132.6	5015.5	3285.7	36216.1
2012	790.9	920.6	2562.0	3956.4	3617.3	3786.0	5071.8	3908.6	2896.4	3670.2	3698.1	3073.0	37951.3
MEDIOS	949.0	1276.3	1904.8	2479.2	3110.6	3465.0	3677.0	3292.1	2796.2	3244.6	3101.6	2267.8	0.0
MAXIMOS	2898.4	3424.9	3085.4	4275.1	4413.6	7191.4	5773.6	5542.4	5328.1	5623.1	5996.0	4109.8	7191.4
MINIMOS	172.3	339.2	658.2	1019.8	1206.4	1382.3	1501.7	1587.9	1181.1	1117.7	1257.2	832.7	172.3

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 5 RÍO CHIGUANOS

Hoja 5 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	634.7	722.9	1569.7	1865.4	1593.8	1165.9	1418.8	1576.8	756.9	1489.8	1207.4	616.3	14618.3
1983	585.2	1703.6	1254.7	1994.6	1296.3	1278.3	1652.5	1279.7	1159.9	752.5	464.6	666.4	14088.2
1984	844.2	760.5	488.5	1245.7	1372.2	1998.2	1361.3	1830.4	1835.8	843.9	1569.7	547.9	14698.5
1985	669.0	466.5	434.1	1540.6	2084.5	1687.2	1671.4	1578.9	1719.0	1749.0	1543.0	545.9	15689.2
1986	444.0	1418.6	1449.6	763.3	1547.2	2803.5	2213.8	1997.7	1603.7	2118.1	1008.1	820.4	18188.2
1987	323.8	549.8	708.8	650.9	1548.1	1195.1	1756.7	1451.4	1789.8	2436.0	896.1	716.7	14023.2
1988	50.7	572.9	651.8	1305.4	612.3	1660.1	3201.3	2087.2	1908.5	1981.6	1963.5	986.5	16981.8
1989	183.9	543.1	1485.9	623.7	1790.0	1845.6	1581.8	687.9	778.9	817.1	1329.7	756.6	12424.2
1990	432.1	1310.4	1375.4	1560.0	1861.8	1466.0	1370.0	1489.8	611.9	1531.2	654.9	1227.1	14890.5
1991	503.7	567.2	1407.0	1191.6	729.1	1386.2	2270.2	1939.4	727.2	990.2	1989.0	700.9	14401.6
1992	490.2	460.1	587.0	1206.4	626.6	723.5	1856.6	1743.4	828.7	620.3	1719.4	615.5	11477.7
1993	674.1	494.2	731.8	1439.8	1566.4	1309.8	1847.4	1251.2	1203.9	737.2	1434.7	451.6	13142.0
1994	287.9	710.3	727.9	1331.3	1704.1	740.9	1547.3	1895.2	664.2	1591.3	1341.0	575.4	13116.7
1995	424.1	433.0	614.2	1800.4	1794.1	1521.9	1588.8	2492.1	874.2	1034.2	826.2	888.7	14292.0
1996	547.9	1207.3	1409.5	839.9	1538.0	1873.0	2287.8	1632.5	869.5	1665.1	778.7	710.4	15359.6
1997	699.5	572.7	543.7	515.8	1266.0	1579.3	1188.4	1188.4	452.1	406.2	1216.9	100.0	10192.9
1998	197.5	409.8	692.6	662.6	2650.1	2318.5	2251.2	1165.0	1546.3	1089.3	1103.2	1621.1	15707.3
1999	1146.8	1607.9	1321.8	1816.3	712.7	1691.2	1402.9	2074.4	1992.3	2783.7	1879.9	594.3	19024.2
2000	1423.1	742.4	706.0	822.2	1720.8	1703.2	1683.6	1647.6	1500.4	783.3	706.6	635.5	14074.7
2004	1423.1	742.4	706.0	822.2	1720.8	1703.2	1683.6	1647.6	1500.4	783.3	706.6	635.5	14074.7
2005	483.4	545.5	631.9	2080.6	2695.3	1727.5	2147.2	2670.3	2177.7	2891.6	2574.9	1051.9	21678.0
2006	751.6	535.8	1700.7	1907.6	2278.7	2088.8	2150.3	1118.9	1048.0	2130.2	2331.0	909.5	18951.0
2007	168.4	1494.1	523.2	1498.1	1436.9	2170.2	1221.8	2014.7	1426.7	1796.0	920.8	885.2	15556.1
2008	223.5	145.5	326.6	237.9	757.8	873.8	726.5	670.5	530.2	562.2	1003.0	562.3	6626.7
2009	455.1	282.9	743.0	904.7	767.8	1364.2	1884.8	1229.7	750.2	1324.7	1204.0	492.8	11403.9
2010	93.6	544.7	684.9	1799.0	1752.6	1579.5	2482.9	1545.1	1778.5	2296.1	2446.2	1803.2	18806.3
2011	658.5	1480.3	1833.1	2495.2	1996.1	1914.6	1784.2	947.2	1483.8	2232.1	2196.8	1051.1	20073.0
2012	546.1	552.1	1416.9	942.6	1402.0	1468.8	1548.3	1358.6	1223.1	1854.6	782.9	724.3	13820.3
MEDIOS	548.8	770.6	954.5	1280.9	1529.4	1601.4	1794.5	1579.0	1240.8	1474.7	1350.0	782.1	0.0
MAXIMOS	1423.1	1703.6	1833.1	2495.2	2695.3	2803.5	3201.3	2670.3	2177.7	2891.6	2574.9	1803.2	3201.3
MINIMOS	50.7	145.5	326.6	237.9	612.3	723.5	726.5	670.5	452.1	406.2	464.6	100.0	50.7

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	318
Fecha: 30/03/2015	AP				





**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 6 RÍO ZAQUE

Hoja 6 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	355.5	436.4	906.3	1740.6	1236.1	1254.9	2415.9	2156.1	1616.9	1672.5	1292.4	904.3	15988.1
1983	889.6	1523.9	1252.1	1567.5	1370.7	1423.1	1864.2	1615.9	1623.6	1411.5	746.7	657.0	15945.8
1984	324.8	960.2	480.5	968.1	1126.4	1891.2	1426.4	1730.5	1540.1	939.5	1435.4	612.2	13435.2
1985	280.1	379.6	858.3	1231.1	1627.1	2184.2	1934.1	1851.5	1558.4	1840.9	1779.6	904.6	16429.6
1986	271.7	1055.6	887.4	952.3	1265.2	2410.0	2794.9	2020.8	1652.0	1937.2	1412.8	1013.8	17673.8
1987	352.2	950.3	391.2	1368.7	1924.5	1859.7	3057.9	2475.0	1771.5	1872.6	1652.8	1097.9	18774.4
1988	91.2	427.4	444.7	1215.2	1311.1	1300.5	1610.7	1120.2	1256.4	1429.0	1736.3	1128.7	13071.5
1989	320.8	509.0	1131.7	1036.7	1736.9	1850.6	2264.3	1635.9	1573.9	1469.0	1292.2	957.3	15778.4
1990	725.7	502.8	1222.2	996.5	1737.1	1721.3	1418.6	1240.7	745.3	1185.8	993.0	979.0	13467.9
1991	110.6	421.9	894.7	620.9	1067.4	1080.9	1157.5	775.9	487.2	604.3	603.7	226.3	8051.3
1992	149.3	273.5	335.2	1083.5	984.7	1186.8	2052.2	1324.2	1289.3	1012.6	1299.5	556.8	11547.7
1993	378.1	312.2	905.5	1157.7	1338.0	1331.2	1755.1	1263.9	1384.9	1352.7	1233.0	531.6	12944.0
1994	365.2	335.9	617.1	1114.7	1825.4	1892.1	2286.3	2407.1	1767.5	2128.7	1715.3	1070.7	17526.2
1995	325.6	342.3	976.2	939.0	1383.8	1306.7	1157.9	1333.9	1025.0	1190.5	875.6	794.6	11650.1
1996	443.8	1024.1	998.7	1088.6	1630.8	1381.1	2037.5	1525.7	1284.2	1844.1	1214.9	1064.1	15517.6
1997	443.1	734.2	400.4	1028.5	1569.6	1670.6	2391.1	1796.6	1254.5	1215.4	1134.5	726.5	14365.0
1998	179.0	321.0	871.9	1085.5	1745.4	2010.0	2168.3	1871.7	1517.2	1267.5	1266.0	1331.4	15634.9
1999	444.3	722.2	833.1	1710.6	1058.3	1600.4	1258.0	1397.4	1489.5	2060.0	1497.8	1155.2	15226.9
2000	1024.3	1002.2	939.5	802.8	1790.8	1571.8	1653.2	2233.4	1627.2	1509.4	1594.3	1237.4	16986.5
2004	1024.3	1002.2	939.5	802.8	1790.8	1571.8	1653.2	2233.4	1627.2	1509.4	1594.3	1237.4	16986.5
2005	342.1	481.2	410.3	1149.0	1836.8	1425.4	1489.4	1522.2	1582.5	1722.6	1641.6	663.5	14266.6
2006	727.9	233.0	1237.2	1960.0	1839.3	1962.7	1764.3	1774.3	1293.0	1794.5	1246.3	829.3	16661.7
2007	107.5	403.1	855.3	1127.8	1124.9	1972.0	1346.5	1631.9	1274.4	1401.7	1071.3	1275.5	13591.9
2008	438.3	380.9	667.1	923.7	1397.5	1973.4	2079.9	1602.0	1546.0	1359.9	1773.0	852.7	14994.5
2009	427.7	668.8	983.5	1155.1	985.3	1606.5	2149.7	1548.6	1442.3	1545.1	1053.2	642.9	14208.8
2010	182.3	564.3	844.7	1411.1	1481.3	1664.0	1732.4	1111.2	1178.1	1474.5	1559.7	1084.3	14288.1
2011	258.6	981.0	1360.0	2322.2	2308.0	2063.4	1898.6	1677.0	1607.7	1937.8	2151.1	1414.9	19980.4
2012	336.3	668.4	1236.0	1624.0	1744.3	1717.3	2604.3	1913.2	1480.7	1661.3	1255.3	1268.8	17509.9
MEDIOS	404.3	629.2	852.9	1220.9	1508.5	1674.4	1907.9	1671.1	1409.9	1512.5	1361.5	936.4	0.0
MAXIMOS	1024.3	1523.9	1360.0	2322.2	2308.0	2410.0	3057.9	2475.0	1771.5	2128.7	2151.1	1414.9	3057.9
MINIMOS	91.2	233.0	335.2	620.9	984.7	1080.9	1157.5	775.9	487.2	604.3	603.7	226.3	91.2

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 7 RÍO CHIPATA

Hoja 7 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	254.0	297.1	613.9	763.4	630.5	435.5	595.2	604.7	383.8	630.2	417.4	325.3	5950.8
1983	286.4	680.1	455.3	747.3	497.5	510.8	642.9	531.0	495.4	392.1	262.6	305.1	5806.5
1984	375.5	330.4	256.7	417.9	540.7	803.8	524.1	750.3	653.4	371.6	674.9	259.0	5958.3
1985	255.0	180.4	223.5	617.2	778.7	571.9	569.4	530.9	668.6	729.4	632.8	273.3	6031.2
1986	171.8	565.7	548.4	277.3	595.4	967.6	881.9	664.6	582.8	830.6	451.7	345.7	6883.3
1987	147.3	251.3	246.1	322.3	580.6	431.8	740.5	529.7	604.5	910.5	395.8	379.3	5539.5
1988	93.5	320.9	320.0	463.1	415.0	572.4	995.5	650.7	614.1	727.1	768.5	427.9	6368.8
1989	118.1	243.3	589.5	256.6	644.7	689.0	583.8	330.3	398.0	331.3	483.1	363.8	5031.5
1990	198.0	505.3	550.7	588.9	689.8	551.7	506.4	521.9	321.1	602.9	301.2	461.1	5799.0
1991	191.9	241.3	532.4	403.7	302.9	471.0	843.3	739.9	337.5	500.8	744.4	261.0	5570.2
1992	185.3	168.8	315.1	430.3	266.2	316.3	648.2	561.1	367.2	280.1	700.2	275.4	4514.3
1993	233.7	199.4	317.6	551.5	595.0	494.6	639.1	459.7	459.1	371.8	607.7	214.2	5143.6
1994	155.2	326.1	259.4	426.3	666.8	475.5	600.1	636.3	349.1	564.3	475.9	289.3	5224.2
1995	163.7	163.6	289.9	629.0	695.5	513.0	504.8	842.6	337.4	409.8	317.0	330.6	5197.0
1996	206.4	408.4	473.5	417.8	628.5	596.3	827.1	558.0	358.3	584.1	354.4	330.0	5742.7
1997	387.3	217.3	196.3	254.8	477.4	629.4	709.3	447.3	225.5	157.1	392.4	127.7	4221.6
1998	99.0	140.1	377.5	263.2	884.2	716.6	846.1	485.7	534.3	430.9	458.7	627.6	5863.8
1999	319.4	500.4	457.3	615.3	426.4	581.8	503.4	669.7	757.7	975.1	712.5	300.2	6809.3
2000	532.3	293.9	315.4	412.5	674.3	651.2	600.8	686.0	623.4	373.0	372.3	317.5	5852.5
2004	532.3	293.9	315.4	412.5	674.3	651.2	600.8	686.0	623.4	373.0	372.3	317.5	5852.5
2005	172.6	222.0	217.8	702.7	941.4	590.8	650.0	739.6	665.2	1017.4	930.9	375.7	7226.2
2006	368.7	215.3	624.2	737.7	832.9	669.4	734.7	491.8	438.1	773.5	766.6	332.8	6985.7
2007	40.7	507.4	189.9	454.0	442.8	760.1	421.9	611.9	449.4	662.9	363.8	455.2	5360.0
2008	130.7	114.7	189.7	156.5	484.2	476.1	493.9	450.4	319.7	297.5	632.7	307.1	4053.1
2009	232.5	146.6	322.3	460.4	402.8	472.4	732.7	465.0	353.2	542.3	391.9	186.9	4708.9
2010	104.7	215.1	264.8	701.5	678.1	623.8	849.6	533.0	622.3	838.3	942.7	625.4	7000.4
2011	229.0	564.0	683.9	943.5	755.1	647.3	684.4	401.0	525.5	817.1	915.5	433.9	7600.1
2012	209.2	207.5	528.1	564.8	584.4	595.9	590.1	497.9	455.3	678.2	407.9	338.1	5657.4
MEDIOS	228.4	304.3	381.2	499.7	599.5	588.1	661.4	573.8	483.0	577.6	544.6	342.4	0.0
MAXIMOS	532.3	680.1	683.9	943.5	941.4	967.6	995.5	842.6	683.9	1017.4	942.7	627.6	1017.4
MINIMOS	40.7	114.7	189.7	156.5	266.2	316.3	421.9	330.3	225.5	157.1	262.6	127.7	40.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	319
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 8 RÍO SUEVA

Hoja 8 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1010.8	1673.1	2438.6	4346.9	3568.7	2899.1	5249.4	5143.8	4127.0	3968.5	2727.5	2937.7	40091.2
1983	2193.9	4012.8	3171.9	4390.1	4385.5	4579.1	5562.9	5100.5	4883.8	4266.1	2660.2	2492.6	47699.4
1984	1154.4	2635.7	1760.7	2582.8	2979.9	6285.3	5042.4	6147.5	5891.7	3651.1	5169.4	2741.1	46042.0
1985	760.8	931.6	1986.0	2969.3	4669.1	4351.2	4236.5	4069.8	3989.0	4483.6	3943.7	2307.7	38698.2
1986	761.0	2800.7	2216.1	2274.1	3235.6	5874.8	6697.2	4982.9	4728.8	5880.1	3858.0	2949.6	46258.8
1987	761.5	2214.0	950.3	2950.4	3466.5	3316.6	5665.4	4372.2	4134.6	4865.2	3302.4	3708.4	39707.4
1988	1295.5	3617.8	2773.6	3231.1	3409.7	4225.8	5460.2	3980.7	4198.0	4226.5	4716.7	3278.3	44362.9
1989	870.9	1781.6	2683.4	2334.9	3854.1	4341.3	4896.9	3590.2	3834.8	3022.4	3168.5	2855.1	37234.0
1990	1667.2	1933.5	2827.7	3087.1	4138.2	4542.6	4313.5	3902.7	2821.7	3541.9	2646.2	2923.1	38345.5
1991	555.7	1603.2	2574.5	2668.4	2630.4	3215.2	5383.9	4845.3	3140.2	3608.2	3790.1	1899.3	35914.5
1992	750.9	873.2	942.9	2806.6	2338.1	3020.4	4776.8	3973.0	3581.6	2798.0	3757.4	1832.7	31451.7
1993	956.5	842.1	2227.8	3060.4	3673.5	4256.9	5235.6	3918.9	4058.7	3757.8	3767.4	1875.0	37630.5
1994	885.6	915.0	1522.8	2755.9	4608.6	4331.8	5339.3	5594.4	4295.0	4981.6	4291.4	2807.3	42328.8
1995	837.7	784.7	2389.5	2411.3	3472.6	3302.8	3030.7	3773.9	2838.9	3054.6	1798.5	1618.9	29314.2
1996	1212.3	2523.3	1440.6	2395.5	4127.1	3772.7	5022.8	4012.0	3387.0	4423.9	2934.0	2755.6	38006.8
1997	1575.8	1733.0	881.7	2490.3	3923.2	3946.4	5334.9	3751.4	2298.0	2227.3	2188.7	1487.6	31838.2
1998	256.5	782.2	1969.5	2534.3	4948.8	5051.0	5714.9	4783.6	4026.1	3565.1	3329.4	3229.4	40594.7
1999	1214.8	2016.6	2310.9	4651.8	2740.3	4324.7	3668.2	4363.9	4187.5	5468.2	4280.9	2599.9	41827.8
2000	2300.6	2215.0	2396.5	1986.9	4541.2	3960.7	4860.9	5399.5	4311.6	3697.8	4162.9	3271.3	43104.8
2004	2300.6	2215.0	2396.5	1986.9	4541.2	3960.7	4860.9	5399.5	4311.6	3697.8	4162.9	3271.3	43104.8
2005	867.1	1256.3	1165.9	2934.7	4641.9	4220.6	3758.0	4040.0	3868.8	4483.7	4129.9	1761.2	37128.0
2006	964.4	621.3	3042.0	4621.4	5043.7	4808.8	5264.9	4547.1	3425.9	4644.5	3136.2	2321.1	42441.4
2007	157.3	1155.8	1382.6	2651.6	2775.8	4543.0	3129.0	3785.1	3005.3	3553.1	2490.0	2823.1	31452.0
2008	869.7	778.6	1021.3	1608.3	3323.2	3918.1	4815.7	3897.1	3577.5	3179.0	4325.1	2187.1	33500.7
2009	1606.1	956.6	2287.4	2610.0	2221.3	3303.4	4999.2	3638.0	3303.2	3298.8	1936.1	1605.0	31765.2
2010	276.4	1431.0	1809.3	3651.0	4033.8	4265.9	4416.6	3386.0	2899.9	4082.7	4566.1	3271.5	38900.3
2011	686.2	2362.1	3212.4	5256.7	4923.9	4829.5	4350.8	3632.0	4041.2	4508.9	4834.0	2671.5	45309.1
2012	690.8	989.6	2764.7	3340.1	3660.3	3723.6	4995.6	3796.9	3050.2	3866.1	2098.8	2788.4	35765.1
MEDIOS	1051.5	1702.0	2091.0	3021.0	3781.3	4184.7	4860.1	4351.0	3793.5	3957.2	3517.0	2582.8	0.0
MAXIMOS	2300.6	4012.8	3212.4	5043.7	5256.7	6285.3	6697.2	6147.5	5891.7	5880.1	5169.4	3708.4	6697.2
MINIMOS	157.3	621.3	881.7	1608.3	2221.3	2899.1	3030.7	3386.0	2298.0	2227.3	1798.5	1487.6	157.3

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 9 RÍO CHORRERAS

Hoja 9 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1103.9	1740.1	2634.4	6366.5	6158.1	4987.6	7758.8	6669.2	5791.8	5988.2	5469.1	4219.4	58887.0
1983	4442.1	5280.7	4737.9	5248.9	5327.0	6464.3	7857.9	6219.1	5906.8	5805.3	4476.2	4492.6	66238.8
1984	2231.3	3642.8	2410.4	3850.8	3159.3	6833.1	5801.7	5933.4	5433.4	4054.1	5406.7	3451.4	52208.2
1985	485.2	780.2	1211.2	1868.0	3658.9	3989.2	4100.0	4508.4	4484.1	4863.1	5014.2	3258.1	38239.6
1986	620.6	2149.2	1690.5	1909.3	2746.2	5327.1	5064.1	4315.9	3899.4	4843.6	3047.5	2730.2	38343.6
1987	539.1	1738.9	1052.9	2453.8	2853.9	2572.6	4763.5	3982.9	3251.9	3884.4	3310.6	2106.7	32511.3
1988	181.1	661.3	804.8	1829.3	2775.4	3503.6	4409.3	3457.6	3787.4	3493.5	4509.0	2726.1	32238.2
1989	1377.8	1418.8	2817.6	2607.2	4284.3	4820.7	5165.2	4068.5	4000.4	3548.2	3034.9	2270.1	39413.9
1990	1262.2	1497.3	2499.0	3234.3	4523.1	4792.8	4260.3	3568.0	2703.7	3459.5	3066.6	2826.9	37693.7
1991	306.3	1246.4	2104.5	2601.8	2877.3	3517.7	5175.4	4705.5	2991.6	3026.6	3141.3	1455.0	33149.4
1992	502.2	671.4	601.9	2405.6	2640.9	3535.1	4957.3	4300.4	3516.0	3964.5	4841.4	2386.8	34323.5
1993	670.7	707.4	2688.6	3443.3	3975.8	4329.9	5696.6	4167.7	3772.7	3943.9	3898.7	2114.8	39410.1
1994	514.1	723.2	1672.0	2699.2	3981.5	3885.6	4256.7	4441.3	3574.0	4117.6	3379.0	2248.7	35492.8
1995	631.7	623.4	2038.7	2467.8	3346.4	3218.1	2793.2	3489.6	2693.5	2963.9	2279.1	1921.3	28466.7
1996	1154.8	2083.0	1716.2	2043.7	3542.0	3313.0	4877.4	4615.2	3277.5	4739.9	4108.5	3518.3	38989.5
1997	682.0	1479.3	1371.2	2272.4	3914.6	4350.5	5044.3	4159.8	3284.5	3945.7	2987.3	1793.5	35285.1
1998	394.9	1117.7	2008.2	2624.9	5124.9	7986.0	6285.4	6238.3	4676.8	4466.8	3933.5	3842.5	48699.7
1999	1740.8	1695.0	1919.0	4853.4	5668.5	6120.8	4599.0	4401.5	6245.8	8094.5	6526.6	4623.5	56488.3
2000	3341.3	2159.1	2982.3	2896.8	5100.0	4950.0	7245.6	6517.6	6852.2	7298.9	8922.7	7952.6	66219.2
2004	3341.3	2159.1	2982.3	2896.8	5100.0	4950.0	7245.6	6517.6	6852.2	7298.9	8922.7	7952.6	66219.2
2005	6666.8	7176.9	6495.6	7970.7	8338.3	8197.8	7259.2	7490.5	6806.7	6926.5	6521.9	3986.0	83836.9
2006	1116.5	561.2	2094.5	3834.0	4612.5	5020.0	5127.7	4639.5	3685.9	5077.1	4229.7	3400.8	43399.3
2007	251.4	676.6	1996.3	2548.1	3662.2	5219.7	3907.5	4894.6	3743.6	4410.0	3818.7	3328.0	38456.7
2008	1194.4	1167.8	1342.2	2949.7	3840.6	5032.7	5281.8	4678.2	4643.2	4308.2	4493.1	3004.0	41936.1
2009	1280.8	988.4	2018.7	3286.3	2722.7	4051.1	4863.0	3912.4	3471.6	4133.3	2832.9	1847.2	35408.4
2010	210.3	1320.6	2029.1	3463.0	4346.3	4944.4	5189.8	3737.8	3573.4	4074.6	4350.6	3590.1	40830.2
2011	1564.0	2495.9	3451.5	4601.2	5097.6	4362.6	4265.6	3817.9	4234.0	4720.8	4784.0	3792.0	47187.1
2012	652.4	1297.3	2858.9	4488.4	3958.3	4433.5	6094.7	4926.9	3781.2	4367.9	3545.8	3202.3	43607.6
MEDIOS	1373.9	1758.5	2293.9	3350.5	4190.6	4811.0	5333.8	4799.1	4319.5	4707.8	4459.0	3358.6	0.0
MAXIMOS	6666.8	7176.9	6495.6	7970.7	8338.3	8197.8	7857.9	7490.5	6852.2	8094.5	8922.7	7952.6	8922.7
MINIMOS	181.1	561.2	601.9	1868.0	2640.9	2572.6	2793.2	3457.6	2693.5	2963.9	2279.1	1455.0	181.1

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	320
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 10 RÍO CHIRAS

Hoja 10 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	466.9	700.6	1256.1	2518.6	2465.0	2116.4	3320.0	2904.2	2475.1	2601.2	2157.1	1658.4	24639.6
1983	1982.4	2252.9	1804.4	2185.4	2204.9	2952.9	3678.8	2703.0	2774.0	2574.1	1928.7	1995.7	29037.2
1984	839.8	1367.5	1160.6	1772.3	1474.1	3320.9	2501.8	2433.9	2081.3	1594.8	2013.9	1366.3	21927.3
1985	265.7	221.4	564.6	669.3	1599.1	1714.6	1685.7	1967.2	1619.5	1983.8	1877.5	1287.4	15455.7
1986	293.8	968.4	838.8	896.7	1247.8	2364.6	2257.0	1881.3	1524.2	2006.7	1301.4	1107.9	16688.5
1987	174.8	911.7	488.9	1129.8	1009.6	950.0	1925.1	1739.3	1193.3	1584.8	1323.6	849.4	13280.3
1988	135.3	376.0	364.1	704.0	1341.8	1738.6	1981.3	1365.4	1455.5	1544.4	1879.0	1108.1	13993.5
1989	610.5	612.0	962.2	941.4	1703.9	2020.6	2060.5	1691.3	1420.2	1277.5	1116.6	856.0	15272.6
1990	534.4	577.4	1208.0	1487.1	1637.3	2037.4	1476.4	1577.6	1064.9	1257.3	1207.8	1068.6	15134.1
1991	93.6	547.7	762.1	1274.6	1097.1	1312.6	2201.0	2076.3	1184.8	1364.9	1193.6	624.2	17332.5
1992	265.2	279.0	193.1	1174.2	1218.5	1668.9	2151.8	2252.5	1728.4	1712.9	1955.0	1100.6	15700.1
1993	308.1	367.6	1193.2	1466.0	1825.7	1892.4	2573.7	1972.7	1808.3	1834.1	1587.5	1002.8	17832.2
1994	304.3	534.3	856.0	1216.1	2067.7	1958.4	2377.1	2063.1	1764.4	1968.1	1455.7	1060.4	17625.5
1995	299.8	242.7	970.5	938.5	1445.2	1590.8	1263.3	1295.8	1254.0	1359.2	957.4	811.1	12428.2
1996	457.5	1103.9	643.2	1048.3	1473.0	1448.4	2003.6	1996.6	1456.6	1917.1	1838.6	1592.2	16978.9
1997	341.5	634.9	601.8	1055.2	1646.1	1867.2	2655.7	2059.1	1490.8	1709.4	1305.9	774.3	16141.9
1998	174.7	479.7	1037.2	1290.8	2098.5	3300.5	2632.9	2533.8	1757.2	2048.4	1742.0	1704.9	20800.6
1999	707.2	673.0	1010.4	2147.0	2620.7	2687.3	2073.7	1935.3	2572.6	3278.9	2647.1	1874.2	24227.3
2000	1254.8	834.6	1305.8	1183.1	2044.6	2015.0	2884.6	2552.1	2540.1	2875.5	3610.3	3218.6	26319.2
2004	1254.8	834.6	1305.8	1183.1	2044.6	2015.0	2884.6	2552.1	2540.1	2875.5	3610.3	3218.6	26319.2
2005	2488.0	2720.9	2811.6	3242.0	3233.6	3351.7	3143.1	3188.0	2923.2	2858.0	2542.8	1675.0	34177.9
2006	477.4	338.7	952.8	1478.9	1818.6	1768.5	1987.8	1714.7	1576.2	2031.0	1624.7	1301.3	17071.6
2007	199.3	307.1	927.1	928.5	1636.8	2070.6	1672.1	2150.5	1585.2	1818.6	1716.9	1248.7	16261.4
2008	518.8	547.2	767.4	1493.5	1876.7	2172.2	2216.0	1792.3	1804.1	1693.7	1915.6	1195.2	17992.6
2009	563.1	370.8	1020.0	1504.8	977.5	1412.0	1663.1	1379.9	1203.6	1462.0	1054.5	665.9	13277.3
2010	81.0	487.4	1028.2	1507.1	1915.6	2229.2	2060.6	1770.8	1549.6	1729.7	1603.0	1353.8	17316.2
2011	665.9	907.5	1229.2	1713.1	2010.6	2239.2	2431.4	1878.3	2014.4	1889.6	2191.3	1524.1	20694.5
2012	390.2	567.2	1231.1	1815.1	1689.1	2142.9	2410.7	2159.9	1497.3	1818.6	1429.2	1244.2	18395.5
MEDIOS	576.7	741.7	1017.6	1427.3	1765.1	2084.3	2295.5	2053.1	1780.7	1952.5	1813.8	1374.6	0.0
MAXIMOS	2488.0	2720.9	2811.6	3242.0	3233.6	3351.7	3678.8	3188.0	2923.2	3278.9	3610.3	3218.6	3678.8
MINIMOS	81.0	221.4	193.1	669.3	977.5	950.0	1263.3	1295.8	1064.9	1257.3	957.4	624.2	81.0

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 11 RÍO GARAGOGA (BATA)

Hoja 11 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	266.5	521.1	870.6	1671.1	1917.8	2079.1	2577.3	3257.0	3009.3	2482.4	2248.6	1424.2	22325.2
1983	1585.5	2304.8	1821.2	2560.2	2377.4	2878.2	3657.0	3242.1	3164.0	3094.6	2609.9	2050.1	31345.1
1984	620.7	1158.2	550.9	976.6	1385.6	2395.1	2728.1	2752.6	2647.2	1942.4	1989.7	1459.1	20606.2
1985	122.4	183.8	364.6	1036.3	2007.0	2703.5	3295.2	2652.1	2233.2	2094.2	1826.0	1235.6	19753.8
1986	273.9	602.2	842.5	1638.0	2456.8	3240.4	3739.8	3193.1	2949.9	3260.0	2552.8	2495.0	27244.2
1987	715.5	1738.4	1242.2	2081.3	2675.4	2875.0	3441.3	3401.0	3215.1	2849.3	2324.4	2180.8	28739.7
1988	126.1	256.0	691.3	2090.8	2297.6	2715.6	3652.6	2835.8	2918.8	2775.0	2584.9	2090.4	25024.8
1989	531.6	534.4	998.3	1013.8	2155.7	2269.9	3135.8	2792.3	2667.8	2590.9	2401.6	1475.9	22568.0
1990	719.2	417.8	1070.1	1415.3	2393.8	3104.0	2834.3	2808.2	2393.0	2411.2	2091.6	1950.5	23609.1
1991	214.0	718.7	745.8	1231.4	1927.8	2938.6	3862.1	3843.8	3414.7	3353.5	2597.4	1906.8	26754.6
1992	396.1	459.5	564.9	1776.4	1770.5	2304.9	3279.6	3198.8	2673.2	2718.4	2246.3	1572.4	22959.0
1993	860.4	216.3	1307.0	2252.8	2262.2	3386.7	3601.8	3362.6	3544.7	3101.6	2711.4	2385.4	28992.9
1994	277.5	511.8	1152.2	1349.0	2934.1	2798.3	3662.7	3920.1	2942.9	3162.2	2500.0	2035.7	27246.6
1995	543.6	107.6	761.9	1640.5	2267.4	2835.6	2327.6	2712.3	2672.5	2237.6	2066.0	1640.8	21813.2
1996	229.6	1196.6	1031.3	1573.0	2154.8	2727.0	3061.7	2699.9	2750.0	2744.9	2453.1	2130.1	24752.2
1997	237.0	952.4	512.8	1179.9	2795.1	2708.5	3503.9	3080.5	2492.5	2741.2	2266.8	1600.6	24071.3
1998	433.0	899.7	1027.0	1822.1	2638.8	3361.4	4374.3	3277.9	2855.5	3014.9	2471.6	2142.6	28318.9
1999	555.7	789.1	833.3	2237.8	1816.4	2679.5	2648.1	2091.6	2297.8	2960.6	2102.8	1648.1	22660.8
2000	303.9	719.0	816.5	1123.4	2600.9	2544.5	2897.3	3411.1	2929.5	2831.1	2491.5	2145.6	24814.4
2004	303.9	719.0	816.5	1123.4	2600.9	2544.5	2897.3	3411.1	2929.5	2831.1	2491.5	2145.6	24814.4
2005	373.3	997.6	897.3	1827.4	2762.9	2596.1	2788.3	2948.2	3314.1	3051.4	2572.6	1729.3	25858.7
2006	891.0	280.7	1467.5	1954.5	2001.1	3034.9	2910.2	3063.9	2658.5	2406.0	2341.6	1665.2	24675.0
2007	222.7	354.4	1290.3	1863.2	2363.9	3104.4	2173.8	2892.9	2860.7	2578.4	2673.7	1808.0	24186.5
2008	443.7	276.6	485.9	830.3	2062.9	3504.7	3278.8	3142.6	3077.6	2925.7	2641.6	1869.3	24539.7
2009	436.1	512.5	696.1	1315.3	1313.7	2230.8	2257.3	2706.0	2458.4	2073.9	1826.2	1151.5	18977.7
2010	77.3	428.7	1277.9	1558.2	2315.2	2223.4	2663.1	2229.0	2016.7	1875.0	2005.0	1823.8	20493.2
2011	614.0	567.8	1251.8	1379.7	2539.8	2610.9	2166.7	2801.6	2948.7	2638.8	2251.8	1547.0	23318.6
2012	294.9	569.6	1767.5	1851.0	2718.9	2821.1	3675.6	3559.6	2864.3	2905.8	2628.6	2341.4	27998.4
MEDIOS	452.5	678.4	969.8	1584.7	2268.4	2757.7	3110.4	3045.9	2817.9	2701.9	2356.1	1844.3	0.0
MAXIMOS	1585.5	2304.8	1821.2	2560.2	2934.1	3504.7	4374.3	3920.1	3544.7	3353.5	2711.4	2495.0	4374.3
MINIMOS	77.3	107.6	364.6	830.3	1313.7	2079.1	2166.7	2091.6	2016.7	1875.0	1826.0	1151.5	77.3

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	321
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 12 RÍO NEGRO

Hoja 12 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1366.5	2544.8	3905.8	6453.1	6472.1	6464.6	8394.3	8192.7	7269.1	6961.4	6033.9	4882.9	68941.4
1983	4984.3	6547.8	5321.5	6667.1	6197.6	6732.8	9764.6	8169.0	7852.8	6783.9	5811.2	6171.4	81004.0
1984	2373.6	4047.8	2772.1	3295.9	3917.6	7637.9	6404.4	6201.4	5886.3	4723.4	4622.6	3190.8	55073.7
1985	393.6	235.1	877.9	1407.6	3844.4	4453.1	4090.9	4321.0	4144.6	3942.0	3023.1	2124.4	32857.7
1986	646.0	1550.8	1469.4	2085.2	3641.5	5244.6	6275.7	5378.0	4984.5	5697.5	3916.9	4067.9	44958.0
1987	1042.2	2489.2	1745.1	2177.3	3390.3	3764.0	5219.5	4563.0	4529.2	4687.0	3429.2	2741.1	39777.1
1988	193.0	538.4	1142.8	2641.6	4119.8	4249.0	5651.5	4399.3	4196.9	4170.1	3923.7	2937.6	38163.8
1989	1250.9	1289.6	1811.8	1698.3	3004.1	3215.2	3138.9	3686.0	3563.5	3383.4	4106.8	2182.6	32331.1
1990	1220.7	1327.2	1798.6	1546.1	3333.1	3920.4	3558.9	3599.2	2202.6	2844.6	2561.4	2755.6	30668.2
1991	459.4	1581.6	1408.5	1695.5	3736.0	3905.4	4735.0	5970.3	3894.0	3481.6	2788.6	2165.9	35821.8
1992	431.5	682.8	836.9	1301.2	3124.7	2659.5	4063.1	4503.9	4387.6	4130.2	3376.0	2250.7	31748.0
1993	1449.3	443.0	1437.7	2128.1	2715.5	4658.0	4980.4	4035.0	4371.7	3853.4	3544.9	2377.2	35994.2
1994	666.4	785.2	2227.9	2747.7	4937.4	4689.8	6303.8	6217.9	4962.8	5116.7	3594.1	2984.3	45234.1
1995	638.5	362.9	1462.0	1952.4	3241.8	4453.5	3050.6	3372.1	3475.5	3010.6	2964.7	2263.5	30248.1
1996	432.3	1927.4	1875.7	1882.7	2563.1	2755.6	3585.8	3052.0	2944.5	2800.4	2057.6	1794.6	27671.7
1997	444.4	912.7	606.1	1632.5	4647.0	3698.9	4542.0	4161.4	3351.7	3880.3	2928.7	2077.9	32883.5
1998	395.2	1361.5	1034.7	2675.6	4077.1	5204.6	6416.5	4931.2	4269.6	4866.1	4045.1	3505.4	42782.6
1999	1252.4	1452.0	1332.6	4286.2	2994.3	4577.1	4070.9	3549.9	3940.2	4875.9	3689.8	3038.8	39060.1
2000	734.9	1395.0	1516.7	2079.4	4846.8	4693.4	5151.4	5638.7	4734.0	4552.4	4586.2	4173.2	44102.0
2004	734.9	1395.0	1516.7	2079.4	4846.8	4693.4	5151.4	5638.7	4734.0	4552.4	4586.2	4173.2	44102.0
2005	1562.6	2064.9	2574.9	4376.5	5174.7	5533.0	6313.2	6309.2	5889.3	5359.4	5049.4	3329.6	53536.7
2006	721.9	695.0	1791.7	2984.4	4330.6	4134.3	4593.7	4833.5	4467.2	3791.1	4016.2	2904.6	39264.3
2007	533.3	1069.4	2111.6	2881.6	5355.8	6614.4	5628.2	5372.1	4470.7	4496.4	4112.0	3232.5	45878.1
2008	542.3	1222.4	1547.1	3213.8	4206.5	3441.9	3799.6	3556.0	3843.6	4123.2	3338.4	2080.1	34915.0
2009	1386.7	570.8	2565.9	2383.1	2325.4	3075.9	3165.8	3651.0	3058.0	3093.1	3276.3	1722.2	29724.1
2010	219.4	674.2	1969.6	2809.2	2854.8	4215.4	3955.6	4020.5	3223.0	2929.2	3317.8	2281.1	32469.8
2011	684.6	803.6	1255.5	1838.8	2582.9	3977.4	3716.2	4026.0	4363.4	4224.6	3983.4	2189.4	33645.9
2012	1056.9	816.3	2192.0	2893.8	2733.2	3985.5	4297.9	4562.0	3792.5	3335.4	3471.6	2273.1	35410.1
MEDIOS	993.5	1456.7	1861.0	2707.7	3900.5	4523.2	5000.7	4854.0	4385.8	4273.8	3771.6	2924.0	0.0
MAXIMOS	4984.3	6547.8	5321.5	6667.1	6472.1	7637.9	9764.6	8192.7	7852.8	6961.4	6033.9	6171.4	9764.6
MINIMOS	193.0	235.1	606.1	1301.2	2325.4	2659.5	3050.6	3052.0	2202.6	2800.4	2057.6	1722.2	193.0

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 13 RÍO GUAVIO

Hoja 13 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	140.3	143.3	453.3	480.0	409.7	430.6	738.3	781.7	561.6	597.3	283.0	186.2	5205.3
1983	478.9	577.2	238.9	544.7	475.9	859.2	1132.2	665.7	896.0	655.9	379.0	418.0	7321.5
1984	82.6	178.4	377.5	603.5	543.1	1292.7	714.6	688.1	434.1	344.1	330.8	242.9	5832.5
1985	123.3	2.5	215.0	188.6	580.9	535.1	427.6	580.3	175.0	456.2	218.6	172.5	3675.4
1986	132.7	413.4	426.3	378.6	497.7	795.5	790.2	601.4	327.0	511.6	316.5	214.5	5405.5
1987	19.9	455.9	180.2	437.0	182.1	180.0	484.5	518.4	199.3	430.4	219.6	163.2	3470.5
1988	91.3	216.3	156.8	189.3	552.7	744.0	712.1	326.2	300.3	509.3	460.2	211.5	4470.2
1989	172.7	179.9	77.8	128.4	416.1	528.7	447.3	389.2	126.0	83.6	124.6	127.2	2801.7
1990	146.6	134.6	533.2	556.8	208.5	559.9	216.7	391.2	164.1	181.0	160.8	145.9	3399.2
1991	1.3	170.1	174.0	546.0	208.8	220.5	628.0	638.8	200.9	460.8	246.8	170.1	3666.1
1992	150.3	93.0	29.0	529.1	427.7	586.1	623.0	972.3	674.4	373.0	389.7	295.0	5142.5
1993	140.8	185.3	380.6	455.0	636.5	548.6	840.4	707.8	699.6	611.4	365.1	324.8	5895.8
1994	193.9	376.3	431.3	483.2	960.0	818.2	1227.5	859.9	735.1	827.9	466.9	403.1	7783.2
1995	132.8	65.7	395.7	226.6	480.7	672.9	455.3	249.1	448.2	456.8	220.2	173.8	3977.9
1996	122.2	582.3	206.6	514.6	430.7	480.8	498.6	536.5	437.1	446.7	464.4	412.2	5132.6
1997	171.0	160.5	172.5	393.1	470.7	504.3	1217.5	817.1	417.5	388.1	343.0	158.1	5213.3
1998	46.8	129.8	439.6	543.5	570.9	682.7	639.8	514.7	260.1	584.7	471.2	471.1	5354.8
1999	176.8	167.4	451.8	685.9	689.4	690.5	568.2	570.0	503.1	620.6	481.6	270.7	5876.0
2000	170.8	196.6	391.2	226.3	497.1	411.1	448.0	486.2	252.8	395.9	593.9	425.6	4495.6
2004	170.8	196.6	391.2	226.3	497.1	411.1	448.0	486.2	252.8	395.9	593.9	425.6	4495.6
2005	51.2	108.6	533.7	462.1	423.9	551.1	735.3	732.5	672.0	555.4	354.6	263.0	5443.2
2006	143.3	185.0	421.3	413.1	423.0	212.8	385.4	225.7	382.1	412.7	241.5	166.4	3612.4
2007	139.4	184.3	376.4	195.5	555.4	455.0	462.4	650.6	427.1	420.2	451.5	175.4	4493.2
2008	135.8	188.0	368.6	641.0	720.4	612.9	590.1	319.0	325.1	312.7	530.3	200.7	4944.6
2009	168.5	58.6	471.6	510.0	136.9	144.8	136.5	132.3	76.4	129.2	126.7	22.7	214.4
2010	3.7	124.1	425.3	542.9	623.6	770.2	490.5	631.3	509.6	535.1	317.0	205.2	5178.5
2011	132.1	146.6	175.9	388.8	507.5	1028.8	1238.8	750.6	764.3	479.1	731.9	269.9	6614.2
2012	201.5	171.4	397.3	387.5	493.4	798.9	470.9	610.0	246.4	480.7	237.0	174.1	4669.2
MEDIOS	137.2	206.8	331.9	424.2	486.4	590.3	634.6	565.5	409.6	452.0	361.4	246.1	0.0
MAXIMOS	478.9	582.3	533.7	685.9	960.0	1292.7	1238.8	972.3	896.0	827.9	731.9	471.1	1292.7
MINIMOS	1.3	2.5	29.0	128.4	136.9	144.8	136.5	132.3	76.4	83.6	124.6	22.7	1.3

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	322
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 14 RÍO TROMPETA

Hoja 14 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1102.7	2023.6	2843.2	4969.4	6103.9	5614.4	8566.2	9990.6	8841.0	7514.3	6891.9	4827.0	69288.1
1983	5289.3	7136.8	5642.8	7800.6	7687.4	8494.2	11042.2	9426.4	9997.3	9239.2	7881.0	7849.6	97486.9
1984	5518.5	7731.6	5326.9	6083.3	7221.0	8919.5	8980.2	9879.1	9257.3	7380.7	6803.0	5451.4	88552.5
1985	173.1	483.8	1253.4	1916.8	2127.7	4906.7	6889.3	5582.8	4744.5	4182.6	3825.4	2466.4	38552.6
1986	714.2	1339.6	1117.1	1859.3	5181.5	7181.1	9315.5	8356.4	6712.7	7464.2	6107.0	5758.9	61107.5
1987	2050.0	4899.8	3652.2	5397.5	6614.1	7436.6	8853.3	9182.2	10312.1	8866.3	8703.2	6875.0	82842.3
1988	112.9	1025.7	1465.9	4098.7	5447.2	6170.0	8517.5	6442.1	5997.0	6266.4	5993.9	4822.3	56359.5
1989	1440.5	1629.6	1729.1	2633.0	5342.1	4323.1	6219.6	6076.4	6210.8	5894.1	5239.5	3162.7	49900.5
1990	1671.0	1365.8	3516.2	3755.2	5218.7	5854.7	6091.2	6058.8	5157.2	5183.2	4792.3	4213.0	52877.3
1991	510.5	1714.4	1444.8	3700.0	6053.7	7503.8	9644.4	8542.8	7492.0	7574.0	6283.9	4480.1	64944.2
1992	1155.4	1377.1	1843.3	4166.8	4562.5	5691.2	7546.4	7630.4	7234.6	6752.7	5490.2	4452.0	57902.6
1993	2244.2	997.1	4066.9	6118.1	5719.6	8032.9	9159.2	8495.8	9151.8	8107.6	7628.4	5574.7	75296.3
1994	1023.7	1832.8	4057.8	4302.4	8805.0	8320.5	9511.0	9096.0	8193.6	8344.9	6700.9	6112.7	76301.4
1995	819.2	1215.6	2367.6	3682.6	6109.4	7460.3	6088.2	6555.0	7006.2	5742.5	5572.8	5403.2	58022.4
1996	2047.8	4845.4	4533.3	5537.8	7800.1	8132.1	9041.3	8754.1	8496.8	8054.5	7743.4	6910.8	81897.3
1997	492.2	2693.9	1971.4	4568.2	6245.9	7982.2	8781.0	7775.6	6866.7	7494.9	6478.9	4554.5	65905.4
1998	1432.5	2475.2	2806.2	5431.1	6154.8	8704.0	10237.8	8621.0	7587.7	8516.3	6790.7	5988.2	74745.5
1999	1667.8	1835.9	2140.3	6520.8	5928.6	7301.0	6410.2	6174.4	6414.3	7588.1	5835.2	4974.4	62790.9
2000	759.4	1820.5	1862.2	3584.4	7373.5	7165.9	7830.4	8877.4	8372.8	7457.2	6682.6	6342.6	68128.8
2004	759.4	1820.5	1862.2	3584.4	7373.5	7165.9	7830.4	8877.4	8372.8	7457.2	6682.6	6342.6	68128.8
2005	2257.4	2729.0	4171.1	6212.9	8231.1	7503.9	9358.4	8634.4	9202.2	8795.2	7975.8	5631.9	80703.3
2006	927.2	1135.5	2636.4	4652.8	6158.0	6328.2	6671.6	8130.8	7678.3	5474.0	6087.0	4836.5	60716.4
2007	542.4	2024.5	3446.0	4677.2	7914.7	10320.5	8131.4	8769.5	8379.4	8033.3	7283.2	5979.7	75501.7
2008	1404.1	1728.0	2364.5	3890.8	5947.6	7143.4	7238.1	7422.0	7911.8	7804.3	6661.8	4777.0	64293.5
2009	1767.6	1023.6	2897.5	4952.7	5090.6	6787.7	7156.0	6967.6	6726.4	7119.3	6588.9	4745.0	61823.5
2010	1037.1	1406.8	2762.6	4732.9	5813.4	7245.2	6038.1	7075.9	7150.1	5899.4	6200.0	5205.1	60566.4
2011	1323.1	1646.5	2638.0	3168.9	5782.9	7780.0	7527.2	7162.3	6972.1	5659.6	5212.1	3731.0	58603.9
2012	636.6	990.5	2760.7	3715.0	4432.6	6425.8	7798.7	7515.2	6553.0	6619.6	5865.9	5046.9	58360.4
MEDIOS	1460.0	2248.2	2827.8	4489.8	6158.6	7210.5	8088.4	7931.2	7606.9	7160.2	6428.6	5232.7	0.0
MAXIMOS	5518.5	7731.6	5642.8	7800.6	8805.0	10320.5	11042.2	9990.6	10312.1	9239.2	8703.2	7849.6	11042.2
MINIMOS	112.9	483.8	1117.1	1859.3	2127.7	4323.1	6038.1	5582.8	4744.5	4182.6	3825.4	2466.4	112.9

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 15 RÍO CHIVOR

Hoja 15 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	613.4	1643.4	2181.7	3087.7	3553.9	3587.6	5910.2	6096.0	4667.7	5024.1	3935.5	2467.3	42768.4
1983	2518.9	4475.3	3165.1	4221.7	4153.9	4468.0	8178.2	6627.0	6517.6	5446.6	3958.4	4309.9	58040.5
1984	700.7	2436.0	1058.7	2036.7	2822.0	6543.4	5321.0	4868.5	4401.6	3563.2	4030.7	2323.5	40106.1
1985	88.5	510.3	1496.9	1881.3	4126.3	3555.1	4068.3	4216.7	3776.2	3554.0	2879.2	1958.4	32111.2
1986	578.2	1620.7	1841.2	2081.7	3527.7	6437.8	6434.6	6238.2	5584.0	5614.1	4143.1	4024.2	48125.5
1987	622.4	2506.5	1746.3	2410.4	3854.1	3654.7	5491.2	4661.9	3657.8	4136.3	3230.9	2971.6	38944.2
1988	66.6	566.4	827.5	2303.2	4212.3	4185.1	5649.0	4285.4	5365.9	4181.8	4437.3	2732.4	38823.0
1989	808.2	1544.7	1857.2	2376.3	3723.5	4045.3	4548.6	3872.5	3919.4	3804.6	3301.4	1630.4	35232.4
1990	969.9	802.3	2617.5	2676.7	3964.9	3943.9	3839.4	3961.7	2892.0	2923.8	3322.8	2122.5	34037.4
1991	222.1	1565.4	1423.1	1982.2	3095.6	4268.4	5831.1	4932.4	4199.5	3829.4	3176.3	1996.0	36521.6
1992	618.7	576.2	1450.4	2670.3	2599.9	3389.0	4755.6	4748.2	3948.6	3581.8	3110.5	2071.0	33520.2
1993	976.0	445.3	1932.2	2610.0	3152.5	4790.3	5543.1	5463.9	4965.6	4438.7	4081.3	2813.4	41212.4
1994	827.6	898.9	2214.1	2897.0	4961.6	4806.2	5461.1	6051.7	4464.7	4753.0	3208.8	2781.6	43306.3
1995	793.4	620.4	1619.3	2127.2	3363.8	3799.1	3245.1	3400.6	3511.4	3037.0	2672.1	1607.7	29797.2
1996	473.0	2455.2	1915.5	2206.1	3982.7	3942.4	4482.3	4299.5	3784.6	3417.6	2998.1	3744.1	37441.3
1997	523.1	1765.3	803.1	2335.3	4844.0	4274.4	4706.1	4394.5	3527.4	3820.4	2513.0	1980.1	35486.8
1998	636.3	1603.5	1783.0	2881.0	3982.7	5217.4	6061.2	4661.5	3990.4	4173.2	3533.0	3192.6	41715.8
1999	1410.2	1533.9	1549.0	4540.4	3159.2	4727.2	3806.5	3259.9	3908.3	4221.5	3221.5	2232.8	37570.4
2000	689.7	1640.6	1608.8	2061.4	4589.2	4361.2	4553.6	5305.6	4114.1	4010.3	4120.7	3450.2	40505.2
2004	689.7	1640.6	1608.8	2061.4	4589.2	4361.2	4553.6	5305.6	4114.1	4010.3	4120.7	3450.2	40505.2
2005	693.8	2104.9	2040.5	3392.6	4331.3	4330.0	3970.6	4306.5	4449.5	4690.7	3940.9	2233.0	40484.2
2006	1654.9	520.7	2079.4	3166.0	3258.9	3942.0	3907.4	3576.2	3078.6	3308.6	3082.7	1763.3	33338.5
2007	346.8	667.8	2348.9	3431.9	3913.0	4721.8	3432.2	3836.2	3740.9	3530.8	3442.9	2024.1	35437.4
2008	668.1	634.7	1464.1	1971.0	3532.7	4287.6	4999.4	3961.0	4879.7	4091.5	4204.8	2444.2	37138.9
2009	758.7	747.3	1949.7	2953.5	2525.7	3439.2	4660.1	4200.9	3802.3	3365.8	2323.6	1765.9	32492.7
2010	156.3	1444.1	2418.7	2138.9	3152.8	3370.3	3771.8	3278.7	2586.0	2634.4	2863.8	2308.9	30124.7
2011	744.1	805.7	2041.8	2173.9	3233.2	3532.2	3446.8	3172.1	3620.9	3737.6	3448.2	1900.4	31857.0
2012	630.1	906.8	3526.0	3844.1	3904.0	4446.2	6376.3	4800.8	4246.1	3836.7	3602.8	3224.8	43344.7
MEDIOS	731.4	1381.2	1877.4	2661.1	3718.2	4301.0	4893.0	4563.7	4132.7	3950.5	3475.9	2527.8	0.0
MAXIMOS	2518.9	4475.3	3526.0	4540.4	4961.6	6543.4	8178.2	6627.0	6517.6	5446.6	4437.3	4309.9	8178.2
MINIMOS	66.6	445.3	803.1	1881.3	2525.7	3370.3	3245.1	3172.1	2586.0	2634.4	2323.6	1607.7	66.6

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	323
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 16 RÍO GUAIVIO

Hoja 16 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	170.8	389.2	520.7	804.0	747.0	930.1	1729.8	1433.5	1212.7	1137.9	1050.0	559.8	10685.5
1983	841.7	1015.9	745.8	1054.7	940.8	1145.8	1937.5	1379.5	1599.4	1555.6	945.2	1067.4	14229.3
1984	174.8	663.9	348.9	654.0	728.0	1521.7	1000.3	1101.5	987.4	641.6	860.5	475.4	9158.0
1985	77.9	111.2	376.7	518.9	1030.2	918.8	796.9	859.6	822.2	781.5	635.8	368.0	7297.7
1986	137.5	468.6	396.3	542.6	724.0	1065.7	1408.2	1101.6	924.6	965.8	551.9	718.9	9005.6
1987	143.6	494.4	371.9	525.6	799.0	743.1	1083.8	711.0	486.8	422.9	431.3	380.2	6593.5
1988	11.7	152.4	164.5	453.5	719.4	735.4	1136.9	762.1	836.1	495.1	1167.1	529.7	7163.7
1989	194.8	411.4	249.7	455.3	683.6	869.4	975.3	726.0	715.7	731.3	659.3	363.9	7035.8
1990	421.0	358.9	985.9	1461.5	1233.0	1521.0	1224.9	1250.8	971.8	913.1	884.5	834.4	12061.0
1991	56.3	396.2	208.4	538.7	770.2	925.1	1280.7	1161.6	936.3	880.1	722.1	428.4	8304.1
1992	164.1	163.7	378.1	742.8	696.7	836.9	1112.8	1079.1	993.3	853.4	790.3	426.4	8237.5
1993	407.5	154.8	508.6	659.8	642.4	1000.4	1172.9	977.5	945.5	875.1	895.3	516.5	8756.2
1994	219.5	210.3	525.9	715.2	1162.4	1158.1	1272.7	1365.9	1025.4	1136.4	851.6	640.4	10283.8
1995	134.2	57.8	483.7	527.8	687.6	797.1	369.3	673.4	650.5	586.6	332.8	257.9	5558.5
1996	113.6	699.0	429.1	686.9	1001.3	930.7	1016.7	983.9	762.1	819.9	704.8	696.3	8844.3
1997	150.3	424.9	193.8	584.5	1128.6	1047.0	1016.4	934.0	850.3	754.2	498.8	382.0	7964.9
1998	138.2	407.8	508.2	588.8	849.2	1121.6	1398.3	1067.9	877.6	860.6	810.8	699.7	9328.7
1999	223.3	386.4	390.4	1022.4	831.8	1000.3	884.2	807.5	852.7	1083.3	751.1	525.6	8759.0
2000	181.0	418.2	416.2	495.3	1196.0	973.6	989.7	1231.0	969.8	862.4	899.8	763.4	9396.3
2004	181.0	418.2	416.2	495.3	1196.0	973.6	989.7	1231.0	969.8	862.4	899.8	763.4	9396.3
2005	198.1	496.3	498.1	710.9	1042.7	889.3	875.3	840.6	825.5	1070.3	876.5	375.8	8699.3
2006	393.3	132.0	766.5	887.2	859.2	1071.7	974.7	1005.9	796.2	908.0	718.6	475.7	8989.0
2007	42.9	181.6	543.4	782.3	910.6	1111.6	704.7	1003.9	865.3	780.8	752.2	603.2	8282.4
2008	150.9	159.2	241.4	604.4	830.8	1191.9	1203.8	986.7	1017.8	937.0	930.3	569.2	8823.4
2009	185.8	183.4	484.9	716.6	501.6	947.9	1119.7	882.7	828.4	741.3	509.5	356.7	7458.3
2010	26.4	396.8	578.8	547.3	809.4	898.8	876.5	890.9	512.8	733.0	769.3	638.3	7678.3
2011	181.8	338.0	560.1	554.0	840.4	837.9	829.0	742.4	772.7	931.2	720.9	479.7	7788.1
2012	129.1	217.6	871.8	813.9	1046.8	1104.1	1431.2	1181.8	777.5	932.0	880.4	779.6	10165.7
MEDIOS	194.7	353.9	470.1	683.7	878.9	1009.6	1100.4	1013.3	885.2	866.2	767.9	559.9	0.0
MAXIMOS	841.7	1015.9	985.9	1461.5	1233.0	1521.7	1937.5	1433.5	1599.4	1555.6	1167.1	1067.4	1937.5
MINIMOS	11.7	57.8	164.5	453.5	501.6	735.4	369.3	673.4	486.8	422.9	332.8	257.9	11.7

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 17 QUEBRADA FRUJOL

Hoja 17 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	542.0	1148.1	1663.1	2970.0	3333.6	3175.8	5128.0	5335.1	4822.2	4279.5	3854.4	2950.7	39202.4
1983	3099.5	3622.0	3336.6	4308.8	4122.8	5192.2	6730.5	6336.8	5993.0	5692.0	4969.3	5368.1	58771.7
1984	3882.7	5117.9	3908.6	4891.6	5054.1	7166.6	6076.7	7101.3	6289.9	5238.1	5107.5	4057.3	63892.2
1985	155.6	325.9	1129.0	1336.3	1369.5	2687.8	3674.9	3918.3	3443.4	3432.4	2923.7	1866.5	26163.2
1986	410.3	1011.0	906.0	1141.6	3055.0	3943.8	5453.3	4741.3	3761.6	4537.8	3499.2	3127.6	35588.5
1987	752.4	2550.4	1727.5	2609.2	3427.3	3527.7	4843.3	4580.0	4876.2	4553.4	4445.6	3236.8	41129.7
1988	9.7	527.5	1026.0	2176.9	2823.4	3531.3	4269.3	3355.5	2847.4	3266.1	3093.5	2424.3	29350.8
1989	822.8	985.3	860.6	1657.0	2755.9	2630.0	3462.5	3506.7	3330.4	3219.1	2849.4	1631.6	27711.6
1990	973.7	586.6	2159.4	2094.5	3323.7	3630.4	3654.4	3657.3	3170.2	2963.4	2888.4	2488.5	31590.6
1991	248.4	1162.1	1123.8	2131.4	3075.7	3940.5	5282.4	4513.2	3810.7	3858.5	3179.1	2155.2	34481.0
1992	594.0	621.2	1144.7	2743.6	2641.8	3127.1	4406.6	3938.2	3966.4	3750.4	2627.8	2294.4	31856.0
1993	1193.1	596.1	2318.8	2876.7	2874.7	3773.4	4224.1	3876.6	4411.5	3969.7	3606.5	2459.7	36181.0
1994	581.2	1066.0	2183.7	2523.5	4674.6	4501.4	4723.6	4895.0	4591.6	4306.8	3422.2	3180.6	40650.1
1995	437.5	693.9	1541.6	1761.4	3399.7	3828.9	3213.8	3355.5	3574.1	2962.3	2697.3	2662.4	30128.3
1996	992.8	2578.8	2375.7	2884.2	4251.8	4178.7	4639.9	4629.6	4188.2	3706.8	3568.3	3330.3	41325.0
1997	232.3	1352.1	1132.6	2601.5	3178.8	4371.6	5024.0	4397.3	3907.3	4057.9	3477.8	2301.6	36035.0
1998	842.9	1280.5	1543.3	2617.5	3348.6	4372.2	5407.8	4539.8	3942.8	4445.5	3575.3	3032.4	38948.4
1999	760.7	1011.0	1232.2	4027.2	3539.9	4026.3	3921.8	4628.3	4956.7	6199.8	5590.7	4432.7	44327.3
2000	1749.2	2639.7	2372.2	3723.5	5017.7	5160.8	6154.8	6534.5	5624.7	5074.8	5192.9	4983.4	54228.2
2004	667.1	1579.5	1418.0	2864.7	4244.8	4465.1	5528.7	5971.1	5117.6	4618.4	4782.1	4613.8	45871.0
2005	2902.6	2596.0	4254.0	4697.4	5415.4	5216.0	5575.7	5226.1	5352.6	4534.8	4657.3	3197.5	53625.6
2006	178.3	650.8	1433.6	2540.2	3364.0	3023.7	2975.7	3815.8	3686.8	3090.1	3209.7	2475.8	30444.5
2007	396.6	1271.6	1470.9	2164.8	4050.8	5090.7	4399.7	4468.3	4126.9	3841.9	3512.9	2773.1	37568.2
2008	928.1	1231.8	1377.9	2562.9	3483.0	3341.0	3573.7	3724.9	4090.2	4130.2	3471.9	2297.4	34213.0
2009	986.4	389.7	2406.2	2895.5	3060.9	3845.8	3811.9	3654.4	3419.7	3920.0	3592.1	2518.5	34501.1
2010	583.5	665.6	1549.9	2888.4	3008.7	3991.5	3117.5	4084.8	3894.4	3300.2	3526.3	2684.1	33295.2
2011	408.6	881.0	1341.1	2077.8	3112.4	4553.9	4514.7	3642.7	3683.8	3127.6	2710.4	2351.3	32405.2
2012	389.6	410.9	1307.4	2120.4	1953.4	3266.7	4085.8	3964.2	3618.6	3461.0	2869.5	2339.6	29787.0
MEDIOS	918.6	1376.9	1794.4	2710.3	3462.9	4055.7	4567.0	4510.4	4232.1	4055.0	3675.0	2972.7	0.0
MAXIMOS	3882.7	5117.9	4254.0	4891.6	5415.4	7166.6	6730.5	7101.3	6289.9	6199.8	5590.7	5368.1	7166.6
MINIMOS	9.7	325.9	860.6	1141.6	1369.5	2630.0	2975.7	3355.5	2847.4	2962.3	2627.8	1631.6	9.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	324
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 18 RÍO GUAVIO (MURCA)

Hoja 18 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	536.7	1636.9	2322.3	4351.8	4213.3	4261.8	6513.7	6724.8	6278.5	5672.7	5114.8	4023.6	51650.9
1983	4197.2	4559.2	4498.6	5855.8	5171.9	7356.9	9452.0	9523.0	8208.1	7999.5	7114.2	7140.9	81077.4
1984	4316.2	5750.8	4613.9	6453.9	6540.3	10133.9	8365.0	9536.9	8590.9	6739.9	7310.6	5652.6	84004.8
1985	479.4	491.1	2034.6	2799.0	3880.2	4725.0	6668.6	8296.8	6371.3	6712.9	5603.4	3677.3	51739.7
1986	636.6	1679.3	2165.7	2878.5	4471.7	5634.9	7741.3	6343.2	5431.6	6916.3	5028.7	4461.3	53389.1
1987	768.2	3456.7	1984.2	3305.9	4440.7	4162.3	6530.3	5101.7	4477.3	4974.3	4093.0	2684.0	45978.5
1988	14.7	613.7	1580.4	3356.5	3913.5	5197.3	5737.7	4774.0	4162.9	4631.1	4326.8	3077.6	41386.2
1989	1179.8	1668.2	1446.7	2793.5	3784.7	5128.7	5363.0	5518.8	4852.5	4942.0	4265.7	2424.4	43368.0
1990	1367.5	666.6	3130.9	3461.0	5777.2	6850.6	6017.6	6028.1	5181.6	4575.1	4471.7	3645.5	51173.5
1991	324.8	1716.3	2141.2	2947.8	3307.4	5599.6	6988.0	6299.7	5288.1	5243.9	3892.5	2525.6	46274.8
1992	724.6	779.5	1790.3	4057.9	3149.7	4277.5	6022.8	5104.9	5001.2	5021.9	3202.0	2495.7	41627.9
1993	1689.6	637.1	2849.3	3253.7	3569.3	4416.2	4759.9	4320.6	5263.1	4621.5	3825.4	2534.8	41740.5
1994	929.0	1526.0	2710.6	3626.6	6083.5	5827.9	6262.2	7175.2	6369.8	5957.0	4636.1	4015.9	55120.0
1995	670.2	657.4	2437.4	2583.3	5004.3	5141.3	4310.0	4839.7	4595.3	3971.4	3122.9	2814.6	40147.6
1996	466.8	2605.7	2314.8	3397.9	5305.3	5266.6	5597.4	5448.1	4756.7	4285.1	3988.5	3702.7	47135.7
1997	371.5	1717.2	1559.9	3062.9	4248.4	5401.5	6460.4	5708.2	4865.8	5004.5	3885.0	2587.6	44872.9
1998	1101.3	1717.4	2256.8	3029.8	4729.2	5491.9	7690.6	6156.4	5244.8	5654.5	4746.4	3863.7	51382.8
1999	871.7	1590.2	1811.1	5606.5	5055.1	5702.2	5893.3	7359.1	8222.6	10277.7	9672.9	7298.6	69360.9
2000	3685.9	5248.3	4875.1	6510.4	7874.0	8165.7	10077.2	10317.0	8189.6	7902.7	8579.7	7894.4	89319.9
2004	1171.8	2784.9	2658.1	4515.0	6078.2	6545.5	8622.6	9007.9	7011.4	6842.3	7625.3	7035.5	69902.5
2005	4795.4	4109.7	7159.9	7054.1	7472.5	7630.8	7348.7	7400.4	6822.0	5320.0	5977.3	3793.6	74884.5
2006	111.3	725.1	2568.9	3693.7	4367.4	3795.3	3345.3	4644.5	4177.9	4356.8	4008.3	2932.9	38727.4
2007	672.1	1886.2	1834.1	2835.8	4614.4	5810.2	5167.9	5378.6	4641.3	3987.6	3935.8	2674.3	43438.4
2008	1445.7	1980.5	1856.2	3309.4	4993.4	4353.5	4670.9	4820.6	4994.6	5028.1	3866.0	2629.4	43948.1
2009	1546.5	497.5	3768.7	4002.0	4263.8	5149.0	4732.0	4616.2	4349.5	4799.5	4061.8	2588.9	44375.3
2010	538.7	769.0	2415.7	3827.7	3859.1	5099.4	3929.5	5132.4	4539.5	4023.9	4254.6	2975.8	41465.4
2011	557.7	1233.4	1855.6	3116.5	4311.7	6331.8	5898.4	4827.1	5500.7	4849.6	4151.7	3593.4	46227.6
2012	637.4	719.0	2210.7	3709.1	2670.3	4491.1	5478.2	5292.6	5013.0	4580.8	3728.4	2668.5	41199.1
MEDIOS	1278.9	1908.0	2673.3	3910.6	4755.4	5641.2	6273.0	6274.9	5657.2	5531.9	4946.0	3836.2	0.0
MAXIMOS	4795.4	5750.8	7159.9	7054.1	7874.0	10133.9	10077.2	10317.0	8590.9	10277.7	9672.9	7894.4	10317.0
MINIMOS	14.7	491.1	1446.7	2583.3	2670.3	3795.3	3345.3	4320.6	4162.9	3971.4	3122.9	2424.4	14.7

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 19 RÍO MIRAFLORES

Hoja 19 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	2798.6	6464.7	9502.3	17094.3	17541.9	14722.6	23260.6	23062.3	20724.9	22806.2	17931.0	12778.9	188688.2
1983	13106.8	16661.7	15597.6	20940.0	22596.5	24742.8	31906.6	26928.8	25614.7	23687.6	19568.5	19809.0	261160.7
1984	5770.4	13294.5	9036.8	14488.0	14935.9	28677.7	24265.5	25832.1	24871.7	18232.8	19615.8	12980.3	212001.5
1985	1948.4	2175.1	6346.6	7343.9	13819.3	13273.5	16094.0	19667.0	16999.8	18123.4	15454.5	10513.9	141759.4
1986	2014.0	8035.5	6585.8	8170.9	10023.6	17451.9	19892.3	15718.9	13738.7	16072.0	10088.1	9421.6	137213.4
1987	2103.1	8000.8	4214.4	9145.9	10495.8	10153.6	19088.2	16709.3	13413.6	14251.4	12220.3	8205.2	128001.5
1988	165.1	2505.4	3194.6	8853.8	12203.0	14474.5	17245.3	14104.7	13486.3	12920.1	13935.0	8909.4	121897.1
1989	3269.0	7030.0	9034.1	9112.5	16497.7	19083.6	18303.5	17194.8	14368.7	11045.5	7916.6	148788.0	
1990	5546.8	5370.6	9319.5	11919.3	18254.1	18607.3	15883.4	17367.8	14776.9	13686.8	10876.3	12001.6	153610.3
1991	929.3	4117.5	5158.1	7873.8	11562.9	16992.6	23387.8	20624.2	14967.9	15180.1	12579.4	7474.8	140948.3
1992	2231.9	2209.0	3010.7	9013.3	9666.7	11557.0	19906.6	15174.8	13010.1	13457.1	12974.3	7239.2	119450.7
1993	5938.5	2362.1	9315.9	12481.2	13495.1	15081.3	19522.7	15524.4	14994.1	14679.8	13294.4	7690.0	144379.6
1994	2757.8	3336.3	7724.7	10598.4	16801.3	16424.6	19197.5	18634.7	16059.7	17109.6	13651.8	9640.7	151937.1
1995	2663.8	2162.3	8260.9	8318.6	12476.3	13062.3	12172.4	12444.9	11491.9	11723.9	7350.6	6557.3	108885.2
1996	3077.1	8564.8	7024.3	10111.6	15307.6	13889.2	17420.4	16268.4	13047.2	14902.4	14326.2	12140.2	146079.3
1997	2500.9	6815.3	6043.5	10073.1	15133.2	16071.8	16542.4	14612.9	12556.2	13811.1	8549.7	6211.5	128921.6
1998	2203.9	3855.4	7920.8	9483.4	15297.4	21674.3	21701.0	18309.8	15169.7	15254.3	12954.1	12101.4	155925.6
1999	5709.9	6292.5	6756.8	17634.2	17192.9	20412.9	16198.5	15983.2	17835.8	22778.2	17974.9	13113.0	177882.8
2000	7093.1	8083.7	9831.1	10752.3	19091.0	17562.5	21422.0	23088.9	19619.8	19595.3	22847.3	20184.5	199171.6
2004	6211.9	7220.3	9054.0	10053.0	18461.6	16996.1	20912.2	22630.1	19206.8	19223.7	22512.8	19883.5	192365.9
2005	11519.9	13848.0	15157.6	18340.6	20987.6	24435.4	18815.1	19758.7	18782.4	19815.6	21163.7	11327.5	213952.1
2006	5042.2	2176.2	10667.5	13762.5	15936.3	17803.9	16095.3	15591.6	13690.6	17423.2	14656.5	9472.0	152317.7
2007	1651.8	3223.0	7821.1	10635.0	12907.6	18461.7	13132.7	15131.7	13722.2	14635.8	14412.3	9255.2	134990.1
2008	3899.4	4131.2	6724.8	8345.9	12750.0	16461.7	17284.6	15969.1	16525.4	14157.7	18633.4	9919.4	144802.6
2009	3846.9	3091.7	8356.1	11811.8	9448.5	14808.9	17640.5	14343.4	12674.0	13533.6	9269.3	6446.1	125270.7
2010	989.0	5752.0	8325.7	11521.4	13158.8	16767.4	16139.0	13846.0	11988.1	13308.4	13559.8	10935.1	136290.6
2011	3518.8	4838.7	9881.4	14019.4	16754.0	18609.5	16570.1	14520.2	15682.7	17523.7	15636.9	10956.7	158512.2
2012	2671.1	3593.4	11804.7	16468.4	15809.8	16826.8	22032.4	17708.2	14998.8	15080.2	13362.8	12062.7	162419.4
MEDIOS	3970.7	5900.4	8274.0	11730.9	14950.2	17324.6	19001.2	17741.1	15913.6	16333.7	14658.8	10894.5	0.0
MAXIMOS	13106.8	16661.7	15597.6	20940.0	22596.5	28677.7	31906.6	26928.8	25614.7	23687.6	19568.5	12980.3	31906.6
MINIMOS	165.1	2162.3	3010.7	7343.9	9448.5	10153.6	12172.4	12444.9	11491.9	11723.9	7350.6	6211.5	165.1

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	325
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 20 RÍO BLANCO

Hoja 20 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	210.0	259.9	550.3	650.6	578.9	466.3	569.6	645.2	282.1	534.6	472.6	213.7	5433.8
1983	202.3	646.9	496.3	744.3	512.8	519.0	664.3	531.1	473.5	279.3	160.3	244.3	5474.4
1984	267.5	279.8	153.6	493.5	489.8	758.0	558.2	689.8	758.6	316.8	571.2	206.3	5543.0
1985	232.2	177.5	145.2	547.6	785.8	689.4	683.1	647.6	628.9	626.0	580.3	189.0	5931.8
1986	155.2	490.7	532.0	274.5	581.7	1127.4	881.3	853.3	666.3	819.0	385.9	328.3	7095.5
1987	103.2	198.4	264.5	222.7	564.7	489.1	657.1	584.0	748.0	932.1	340.4	268.1	5372.5
1988	0.0	226.2	240.6	517.6	160.1	660.1	1306.8	851.3	775.7	749.8	735.6	371.5	6595.2
1989	53.4	191.9	535.3	217.2	679.8	716.2	634.1	258.2	277.7	307.6	519.4	263.5	4654.1
1990	150.8	484.0	503.7	567.5	694.4	597.7	567.3	618.8	215.6	570.4	221.8	483.3	5675.2
1991	181.0	202.1	501.1	478.9	271.2	550.1	892.8	741.2	279.6	337.5	739.0	251.6	5426.1
1992	166.4	159.6	156.1	479.3	233.9	276.6	770.1	723.9	309.6	221.0	600.2	218.3	4315.0
1993	247.8	155.2	261.0	516.7	577.9	518.6	748.7	516.5	489.8	270.5	530.6	167.0	5000.4
1994	69.6	194.9	264.3	545.5	635.2	203.7	622.3	776.5	250.1	635.2	532.8	206.7	4926.7
1995	158.7	154.3	209.0	654.3	650.3	619.3	641.3	969.2	340.1	404.0	298.5	330.3	5429.3
1996	204.2	484.0	500.9	267.3	557.8	788.2	884.9	663.0	347.8	692.0	292.5	262.0	5944.4
1997	158.2	227.8	196.3	179.6	509.3	613.4	603.2	486.1	161.2	169.4	487.0	0.0	3791.5
1998	49.9	157.3	200.0	227.8	1049.6	981.7	878.2	461.5	640.9	408.3	422.6	601.1	6078.9
1999	474.5	660.1	524.1	731.5	194.9	691.4	561.5	865.0	753.1	1096.8	710.0	210.3	7473.2
2000	513.0	258.7	249.0	255.2	635.2	649.3	679.8	619.2	535.5	283.7	254.0	236.5	5169.0
2004	513.0	258.7	249.0	255.2	635.2	649.3	679.8	619.2	535.5	283.7	254.0	236.5	5169.0
2005	179.1	176.1	240.8	798.1	1048.7	719.3	915.0	1147.7	907.4	1112.7	998.4	418.5	8661.9
2006	213.9	171.2	619.7	696.3	883.1	846.2	879.0	432.5	403.0	825.2	911.6	360.7	7242.4
2007	75.4	570.1	192.3	593.0	582.4	857.0	508.4	838.4	600.0	667.4	354.5	264.7	6103.7
2008	51.0	12.8	73.1	46.4	157.3	243.2	157.5	168.0	155.4	156.8	215.5	158.0	1595.1
2009	140.4	74.2	261.5	284.0	231.3	534.1	727.8	493.7	280.5	468.2	483.5	201.2	4180.4
2010	0.0	197.1	264.3	631.3	638.3	574.9	954.8	619.6	682.2	855.8	888.0	710.1	7016.4
2011	242.7	539.4	683.7	928.2	744.5	777.1	666.6	357.7	603.8	817.8	743.0	370.7	7475.2
2012	187.0	186.5	503.7	193.5	505.6	548.7	590.0	522.3	479.6	694.2	225.1	260.6	4896.7
MEDIOS	185.7	278.4	341.8	464.2	563.9	630.9	710.1	632.1	485.1	554.8	497.4	286.9	0.0
MAXIMOS	513.0	660.1	683.7	928.2	1049.6	1127.4	1306.8	1147.7	907.4	1112.7	998.4	710.1	1306.8
MINIMOS	0.0	12.8	73.1	46.4	157.3	203.7	157.5	168.0	155.4	156.8	160.3	0.0	0.0

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 21 QUEBRADA JABONCILLO

Hoja 21 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	301.6	373.2	790.4	934.4	831.4	669.8	818.1	926.7	405.2	767.8	678.8	306.9	7804.2
1983	290.6	929.0	712.8	1069.0	736.4	745.4	954.0	762.8	690.1	401.2	230.3	350.9	7862.6
1984	384.2	401.9	220.6	708.8	703.4	1088.7	801.8	990.7	1089.5	455.0	820.3	296.2	7961.1
1985	333.6	254.9	208.6	786.4	1128.6	990.1	981.1	928.9	903.3	899.1	833.4	271.5	8519.5
1986	222.9	704.8	764.1	394.2	835.4	1619.3	1265.7	1225.5	957.0	1176.2	554.3	471.5	10191.0
1987	148.3	284.9	379.9	319.9	811.1	702.4	943.8	838.8	1074.4	1338.7	498.9	385.1	7716.2
1988	0.0	324.9	345.6	743.4	229.9	948.0	1876.9	1222.6	1114.0	1076.9	1056.5	533.6	9472.3
1989	76.6	275.6	768.8	311.9	976.4	1028.6	910.8	370.8	398.9	441.7	746.0	378.5	6684.5
1990	216.6	695.1	723.4	815.1	997.4	858.4	814.7	883.7	309.7	819.2	318.5	694.1	8151.0
1991	259.9	290.2	719.8	687.8	389.5	790.1	1282.3	1064.6	401.5	484.7	1061.4	361.3	7793.2
1992	238.9	229.3	224.3	688.5	335.9	397.2	1106.0	1039.7	444.7	317.4	862.1	313.5	6197.4
1993	355.9	222.9	374.9	742.1	830.1	744.8	1075.3	741.8	703.4	388.5	762.1	239.9	7181.8
1994	100.0	279.9	379.6	783.4	912.3	292.6	893.7	1115.3	912.2	765.3	296.9	7090.3	7090.3
1995	227.9	221.6	300.2	939.7	934.0	889.5	921.1	1392.0	488.4	580.3	428.7	474.4	7797.8
1996	293.2	695.1	719.4	383.9	801.1	1132.0	1270.9	952.2	499.5	993.8	420.1	376.3	8537.6
1997	227.2	327.2	281.9	257.9	731.4	881.1	866.4	698.1	231.6	243.3	699.4	0.0	5445.6
1998	71.6	225.9	287.2	327.2	1507.5	1409.9	1261.3	862.9	920.5	586.4	607.0	863.3	8730.8
1999	681.5	948.0	752.8	1050.7	279.9	993.0	806.4	1242.4	1081.6	1575.3	1019.8	302.0	10733.4
2000	736.8	371.6	357.6	366.6	912.3	932.6	976.3	889.3	769.1	407.5	364.7	339.7	7424.0
2004	736.8	371.6	357.6	366.6	912.3	932.6	976.3	889.3	769.1	407.5	364.7	339.7	7424.0
2005	257.3	252.9	345.9	1146.3	1506.2	1033.2	1314.2	1648.4	1303.2	1598.0	1433.9	601.1	12440.7
2006	307.2	245.9	890.1	1000.0	1268.4	1215.3	1262.5	621.1	578.9	1185.1	1309.3	518.1	10401.9
2007	108.3	818.7	276.2	851.7	836.4	1230.9	730.2	1204.2	861.8	958.5	509.2	380.2	8766.4
2008	73.3	18.3	105.0	66.6	225.9	349.2	226.3	241.3	223.3	225.3	309.6	226.9	2291.0
2009	201.6	106.6	375.6	407.9	332.2	767.1	1045.3	709.1	402.9	672.5	694.4	288.9	6004.1
2010	0.0	283.0	379.6	906.7	916.7	825.7	1371.3	889.9	979.8	1229.2	1275.5	1020.0	10077.3
2011	348.6	774.8	982.0	1333.2	1069.2	1116.1	957.3	513.7	867.2	1174.6	1067.1	532.4	10736.3
2012	268.6	267.9	723.4	277.9	726.1	788.1	847.4	750.1	688.8	997.0	323.2	374.2	7032.8
MEDIOS	266.7	399.9	491.0	666.7	809.9	906.1	1019.9	907.9	696.7	796.9	714.5	412.1	0.0
MAXIMOS	736.8	948.0	982.0	1333.2	1507.5	1619.3	1876.9	1648.4	1303.2	1598.0	1433.9	1020.0	1876.9
MINIMOS	0.0	18.3	105.0	66.6	225.9	292.6	226.3	241.3	223.3	225.3	230.3	0.0	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	326
Fecha: 30/03/2015	AP				





**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 22 QUEBRADA BLANCA

Hoja 22 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	388.5	499.0	673.9	1214.9	1401.3	972.9	1584.4	1460.4	949.2	1346.7	1098.1	780.2	12369.5
1983	773.3	1054.1	977.4	1558.0	1399.4	1461.0	1895.4	1522.3	1434.2	1345.6	928.5	941.7	15291.0
1984	531.9	780.4	503.8	1080.6	1038.5	1495.7	1388.0	1373.1	1167.6	795.5	1307.9	528.5	11991.5
1985	195.2	336.7	389.5	786.6	1161.2	1113.1	960.4	1250.7	1208.5	1585.6	1679.1	655.8	11322.4
1986	131.7	926.1	526.0	739.8	950.7	1612.6	1473.3	1291.8	1003.8	1369.4	1012.2	639.2	11676.6
1987	121.3	408.8	452.5	777.5	947.1	700.4	1281.1	1107.9	890.9	1352.3	759.3	552.9	9351.8
1988	14.7	215.3	295.0	578.3	845.2	1170.9	1504.1	1285.0	1217.7	1247.0	1347.9	762.0	10483.3
1989	213.8	404.1	946.8	520.8	1240.2	1310.2	1303.3	1027.5	818.0	976.6	1047.7	606.8	10416.0
1990	356.3	481.6	848.6	1077.0	1292.5	1206.9	1174.6	885.4	634.1	837.9	702.9	730.2	10227.9
1991	235.4	255.8	566.5	910.5	865.4	1051.0	1373.6	1412.4	660.7	617.6	857.8	411.0	9217.7
1992	248.4	217.8	269.4	632.2	624.5	741.5	1403.3	1249.7	1028.0	770.1	1264.0	557.1	9006.0
1993	316.7	261.1	620.8	1058.8	1195.7	1115.1	1572.1	1138.9	902.0	1074.2	919.7	515.2	10690.3
1994	252.3	262.0	425.7	882.6	1218.2	1087.6	1260.7	1323.4	797.6	1209.0	875.5	525.0	10119.5
1995	171.3	252.6	514.3	1128.8	1059.0	1152.4	1094.7	1292.5	786.9	759.6	683.2	598.6	9493.9
1996	359.0	829.9	555.4	775.1	1221.0	1157.1	1450.9	1348.0	845.4	1408.5	919.5	844.3	11714.0
1997	269.1	467.6	411.5	524.2	1182.7	1186.1	1250.2	1088.6	650.3	784.2	748.6	358.1	8921.1
1998	77.3	319.5	532.4	827.8	1486.0	1911.1	1749.4	1427.6	1075.6	1011.0	857.9	970.3	12246.1
1999	528.4	634.1	642.1	1330.4	1247.2	1501.3	1192.6	1021.5	1512.3	1903.8	1301.8	895.8	13711.4
2000	730.4	478.1	650.0	676.8	1448.4	1283.5	1737.4	1560.9	1652.0	1544.9	1539.5	1391.1	14692.9
2004	730.4	478.1	650.0	676.8	1448.4	1283.5	1737.4	1560.9	1652.0	1544.9	1539.5	1391.1	14692.9
2005	1147.8	1209.0	1103.9	1814.7	1994.8	1797.3	1646.7	1580.2	1622.9	1537.7	1627.9	839.3	17922.2
2006	363.2	145.2	675.3	1140.1	1251.9	1529.3	1340.6	1116.3	834.2	1525.3	1406.1	732.0	12059.3
2007	46.6	402.0	461.5	915.7	1042.4	1422.5	778.0	1348.1	796.0	988.0	803.9	714.9	9719.6
2008	253.2	236.4	331.3	533.2	1156.1	1350.3	1194.6	1144.8	1176.2	905.9	1379.0	709.8	10370.8
2009	373.3	282.4	501.8	946.4	614.8	1100.7	1220.9	1081.3	677.9	1054.5	757.1	348.2	8959.2
2010	31.4	385.9	506.2	1152.0	1281.1	1367.5	1640.2	1026.3	982.3	1110.7	1376.9	1239.7	12100.4
2011	405.4	715.6	1080.1	1427.4	1430.7	1048.3	1204.6	830.8	1288.4	1459.7	1498.5	917.7	13307.2
2012	287.1	410.7	1013.5	1401.8	1160.4	1302.9	1632.1	1459.2	1038.9	1134.4	842.7	843.1	12527.0
MEDIOS	341.2	476.8	611.6	967.5	1185.9	1265.5	1394.5	1257.7	1046.6	1185.7	1110.1	750.0	0.0
MAXIMOS	1147.8	1209.0	1103.9	1814.7	1994.8	1911.1	1895.4	1580.2	1652.0	1903.8	1679.1	1391.1	1994.8
MINIMOS	14.7	145.2	269.4	520.8	614.8	700.4	778.0	830.8	634.1	617.6	683.2	348.2	14.7

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 23 RÍO GAZAUNTA

Hoja 23 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	456.4	786.0	1139.8	1875.3	2293.4	2014.6	3340.7	3719.9	3209.3	2730.8	2473.0	1800.1	25839.4
1983	1960.2	2547.5	2140.9	2913.9	2898.0	3187.9	4137.6	3620.3	3791.3	3498.1	2973.0	3385.0	37053.8
1984	2643.8	3633.6	2605.3	3125.4	3230.3	4483.2	3912.0	4614.7	4004.6	3324.7	3044.1	2391.0	41012.7
1985	25.3	169.6	602.5	611.5	431.2	1513.5	2029.8	2242.7	1913.0	1739.3	1520.9	949.8	13749.1
1986	252.8	646.7	355.6	368.5	1876.1	2568.0	3501.9	3112.4	2362.8	2643.3	2164.4	1965.0	21817.5
1987	600.7	1695.1	1268.7	1776.8	2270.2	2495.2	3163.1	3301.8	3774.5	3299.2	3445.5	2514.8	29605.6
1988	1.2	429.6	545.2	1284.1	1894.9	2165.0	2769.5	2146.5	1826.4	2059.2	1960.4	1591.2	18663.2
1989	496.5	615.3	539.9	1001.9	1916.0	1397.2	2153.0	2065.8	2155.7	1972.4	1735.2	997.6	17046.4
1990	589.3	454.6	1435.7	1287.2	1801.1	1821.1	2062.2	2102.0	1782.9	1751.7	1682.0	1441.5	18211.4
1991	177.8	699.1	574.5	1434.7	2387.2	2527.4	3574.8	2961.6	2512.9	2583.5	2199.4	1533.7	23236.6
1992	464.4	475.9	726.5	1654.0	1800.7	2142.5	2827.5	2710.0	2724.8	2443.4	1917.7	1688.6	21556.1
1993	827.5	450.0	1642.1	2157.6	2078.8	2755.5	3239.6	2929.1	3240.1	2860.1	2750.5	1859.3	26790.3
1994	439.1	715.3	1575.8	1692.1	3336.3	3209.2	3367.8	3235.9	3038.6	2931.7	2361.9	2198.9	28102.6
1995	296.1	558.1	994.3	1164.1	2180.1	2593.0	2183.5	2223.2	2483.9	2032.3	1909.0	1966.3	20583.8
1996	938.6	2042.8	1863.4	2180.5	3109.6	2989.3	3360.3	3392.1	3121.6	2821.2	2696.2	2516.5	31032.1
1997	170.3	988.0	792.5	1908.6	2261.9	3136.3	3360.1	2928.4	2687.8	2806.7	2410.5	1676.1	25127.3
1998	527.5	895.4	1091.6	1964.0	2282.7	3119.4	3580.6	3113.7	2752.0	3111.4	2453.7	2062.9	26954.8
1999	558.5	662.3	820.4	2661.9	2442.6	2775.1	2444.3	2660.1	2719.4	3193.5	2733.1	2223.0	25894.2
2000	555.2	1030.1	939.3	1758.0	2954.7	2913.0	3312.9	3722.8	3430.8	2934.4	2771.7	2752.8	29075.8
2004	335.3	814.6	745.3	1583.4	2797.6	2771.6	3185.7	3608.3	3327.7	2841.6	2688.2	2677.6	27376.8
2005	1371.0	1232.2	2229.5	2748.8	3413.8	3205.5	3837.9	3465.5	3650.1	3315.0	3212.9	2252.4	33934.5
2006	93.4	503.1	757.8	1601.6	2365.2	2097.4	2222.8	2826.5	2781.3	2042.7	2268.5	1755.4	21315.7
2007	211.8	953.9	1149.3	1598.5	3212.6	4028.1	3379.3	3418.4	3181.2	3066.9	2641.1	2222.6	29063.5
2008	531.9	848.7	999.5	1809.0	2345.9	2235.6	2374.8	2551.4	2846.6	2842.4	2421.4	1599.1	23406.3
2009	700.8	276.1	1526.8	2027.6	2153.8	2659.5	2763.9	2542.6	2449.5	2851.1	2679.1	1950.1	24581.0
2010	514.3	480.5	984.1	1997.8	2121.8	2886.7	2184.6	2907.2	2897.9	2402.3	2529.4	1960.6	23867.2
2011	302.7	570.5	804.0	1291.6	2110.4	3099.8	3220.6	2563.0	2463.4	1954.3	1789.4	1407.3	21577.0
2012	240.7	215.6	733.6	1249.1	1225.3	2223.3	2723.9	2679.4	2393.1	2362.6	1975.8	1668.5	19690.8
MEDIOS	581.5	905.7	1128.0	1740.3	2327.9	2682.6	3007.7	2977.3	2840.1	2657.7	2407.4	1963.9	0.0
MAXIMOS	2643.8	3633.6	2605.3	3125.4	3413.8	4483.2	4137.6	3620.3	4004.6	3498.1	3445.5	3385.0	4614.7
MINIMOS	1.2	169.6	355.6	368.5	431.2	1397.2	2029.8	2065.8	1782.9	1739.3	1520.9	949.8	1.2

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	327
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 24 CAÑO SAN JESÚS

Hoja 24 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	185.8	677.5	977.9	2178.6	2055.4	2173.6	3298.7	3146.9	3101.3	2874.7	2650.4	2242.8	25563.6
1983	2254.8	2032.5	2218.8	2668.1	2317.2	3695.8	4503.8	4976.2	4106.6	4116.5	3739.8	3799.6	40429.5
1984	2631.1	3005.7	2570.2	3523.8	3556.3	5034.6	4115.2	4732.4	4311.2	3595.7	3853.5	3073.3	44003.0
1985	187.8	191.7	878.3	1202.0	1452.4	1968.9	2901.7	2805.7	2705.3	3042.8	2509.3	1635.3	21481.1
1986	260.3	624.1	936.1	1266.9	2162.3	2497.8	3532.7	2964.7	2551.9	3486.4	2450.9	2098.7	24832.7
1987	335.1	1572.5	896.5	1539.2	2169.2	1949.0	3030.8	2363.1	2136.9	2460.0	2003.6	1277.1	21732.9
1988	9.1	172.9	806.4	1646.5	1696.7	2474.0	2663.6	2211.5	1854.4	2212.8	2106.6	1588.1	19442.8
1989	549.1	622.2	540.8	1150.5	1546.9	2153.6	2380.6	2574.4	2185.7	2247.5	1982.8	1137.5	19071.6
1990	648.1	282.1	1126.6	1398.3	2614.8	3064.2	2751.1	2717.5	2419.3	2134.8	2077.8	1787.4	23022.2
1991	122.6	877.2	978.2	1275.5	1329.7	2343.1	3098.8	2818.6	2376.8	2361.9	1892.6	1175.3	20650.0
1992	297.0	316.5	792.9	2028.0	1534.5	1832.0	2856.1	2219.1	2274.8	2384.0	1398.4	1204.8	19138.1
1993	666.6	308.6	1258.2	1370.9	1476.1	1845.9	1780.3	1723.3	2168.5	2040.0	1633.7	1066.7	17338.6
1994	213.2	615.5	1151.0	1498.3	2488.8	2434.3	2508.1	3007.1	2923.7	2574.5	2014.9	1840.1	23269.7
1995	270.6	273.1	1010.9	1129.4	2293.2	2363.5	1959.8	2147.5	2069.6	1753.3	1521.6	1350.5	18142.8
1996	192.4	1061.1	1001.0	1334.9	2190.8	2307.8	2465.7	2298.8	2075.1	1727.1	1710.9	1554.0	19919.7
1997	110.6	677.6	633.9	1345.9	1694.9	2326.9	3112.8	2726.8	2270.8	2378.9	2016.9	1185.1	20481.1
1998	540.5	698.6	883.8	1287.3	2042.9	2414.1	3416.6	2683.7	2306.5	2591.5	2177.1	1866.7	22909.4
1999	326.3	642.8	732.4	2589.0	2095.3	2315.9	2773.3	3742.4	4286.7	5743.0	5466.9	4196.9	34910.9
2000	2250.0	3001.4	2670.1	3721.9	3884.2	4223.9	5377.2	5281.6	4196.6	4091.3	4555.0	4264.1	47517.2
2004	616.0	1400.5	1229.2	2425.2	2717.1	3173.5	4431.9	4430.8	3430.8	3402.2	3934.8	3705.9	34897.9
2005	2982.1	2538.7	3909.2	3794.0	3854.6	3937.1	3467.4	3454.2	3349.4	2381.6	2872.8	1907.1	38448.1
2006	68.0	290.4	1127.2	1683.9	1939.1	1695.0	1386.5	1879.8	1755.6	1944.9	1782.4	1419.2	16971.9
2007	311.6	657.4	577.6	1028.7	1690.1	2136.5	2036.5	2037.5	1848.8	1587.3	1650.9	1089.2	16652.2
2008	753.0	786.8	734.6	1494.3	2207.5	1978.0	2152.9	2195.0	2402.3	2534.1	2076.7	1325.7	20640.8
2009	613.7	207.1	1673.6	1676.0	1788.8	2287.8	1996.0	2077.4	1844.5	2108.4	1833.7	1156.5	19263.6
2010	185.2	291.1	1006.1	1783.8	1648.2	2103.5	1769.4	2253.7	1999.4	1780.2	2057.4	1490.6	18368.6
2011	287.5	730.5	1036.3	1576.2	2054.6	2954.9	2636.6	2166.2	2358.4	2248.2	1842.2	1759.5	21651.0
2012	280.9	290.1	927.0	1625.5	1224.0	1903.8	2497.6	2377.5	2276.0	2117.3	1678.6	1271.1	18469.3
MEDIOS	648.2	887.4	1224.4	1830.1	2133.1	2556.7	2889.4	2857.6	2628.1	2640.0	2410.4	1909.6	0.0
MAXIMOS	2982.1	3005.7	3909.2	3794.0	3884.2	5034.6	5377.2	5281.6	4311.2	5743.0	5466.9	4264.1	5743.0
MINIMOS	9.1	172.9	540.8	1028.7	1224.0	1695.0	1386.5	1723.3	1755.6	1587.3	1398.4	1066.7	9.1

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 25 RÍO GUATIQUEA

Hoja 25 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	706.9	1168.4	2125.3	3305.3	2880.3	2074.3	3737.7	4192.2	2939.0	3926.4	3134.6	1828.0	32018.4
1983	1782.4	3265.2	2258.2	4226.2	4263.0	4091.6	5427.6	4745.8	4735.8	4382.6	3107.4	3096.7	45382.4
1984	749.7	2510.4	1166.9	2666.4	3076.5	5502.8	4676.3	5258.7	5540.7	4195.7	5028.6	2694.7	43067.5
1985	596.7	570.3	1296.7	2163.3	3477.7	3141.2	4274.0	5335.3	4678.1	5313.0	3874.7	2169.1	36890.2
1986	236.7	2303.5	1911.4	2435.6	2572.7	5582.9	5234.2	4746.1	3719.9	4400.9	3555.1	2461.1	39160.1
1987	548.3	2064.3	1567.7	2406.4	3854.1	3245.6	5818.2	4773.4	4273.8	5551.2	3894.0	2753.8	40751.0
1988	170.6	639.7	729.7	3069.5	3067.6	4558.4	5126.6	4289.7	3756.8	3472.7	3635.4	2844.7	35371.3
1989	775.2	1387.8	2438.9	2327.8	6366.3	4608.1	4241.9	3925.4	3172.3	3570.4	2442.0	1948.4	37704.4
1990	1127.2	1081.2	2041.2	2502.2	3292.3	3162.6	2229.3	2516.7	2174.5	2099.2	1507.0	1926.6	25659.9
1991	74.6	459.6	822.5	1846.2	2452.7	3597.3	4724.9	3768.7	2232.4	2035.1	2144.4	1257.1	25415.5
1992	314.8	399.2	667.5	1401.9	2192.5	1644.1	3823.3	2811.4	2589.9	1804.0	2643.8	874.3	21166.6
1993	1186.2	639.2	2100.9	3005.2	2821.8	2882.2	3998.9	3311.1	2998.7	2993.6	2785.7	1480.9	30204.5
1994	786.4	849.7	1424.1	2321.1	3687.2	3523.4	3947.8	3815.2	2693.5	3311.3	2929.1	1723.9	31012.8
1995	450.0	374.0	1478.3	2383.4	2549.0	3068.9	3065.5	2847.6	2659.5	2001.6	2087.0	1369.9	24332.7
1996	837.0	1548.3	1150.1	2283.0	3461.5	2546.4	2870.7	2149.7	1775.7	3013.1	2118.8	1822.7	25576.8
1997	758.9	1415.4	1140.9	1635.7	2927.4	2866.9	2756.0	2689.0	1738.5	1749.8	1137.3	963.2	21778.9
1998	301.6	445.0	1273.1	2138.0	2626.6	3149.1	3194.9	2704.4	1885.2	1780.6	1479.0	1736.7	22714.2
1999	1165.2	1858.3	1863.5	2890.0	1931.3	3530.8	3078.9	2228.2	2655.7	3158.5	2551.0	1540.8	28452.1
2000	870.9	1219.1	1957.0	1493.2	4164.4	3111.7	3354.1	3696.6	3885.6	3413.4	3405.3	2444.8	33016.2
2004	870.9	1219.1	1957.0	1493.2	4164.4	3111.7	3354.1	3696.6	3885.6	3413.4	3405.3	2444.8	33016.2
2005	675.5	1064.5	2183.7	2365.5	2827.8	3781.2	1981.1	2177.1	2666.1	2980.4	2580.3	1419.6	26702.9
2006	1046.3	442.7	1883.5	2901.5	2753.3	3105.9	2272.9	2093.6	1906.7	2368.4	2108.7	1285.7	24169.1
2007	783.3	827.3	1515.1	2384.8	2768.1	3824.1	3283.1	3457.8	3360.4	3975.4	3702.7	1970.9	31852.9
2008	748.4	714.3	1197.1	2173.6	2489.0	2899.6	2383.6	2795.5	3006.5	2685.8	3469.8	1439.5	26002.7
2009	1536.4	555.5	2597.5	2927.3	2108.2	3543.7	3478.1	2915.6	2080.2	2639.7	2267.8	1144.6	27794.4
2010	63.7	1208.2	2201.5	2821.2	2641.3	2872.9	2420.5	2071.1	2446.6	2889.6	3225.2	2551.9	27413.5
2011	631.6	795.2	1546.2	2098.9	2921.7	2554.9	3252.2	3239.5	3252.9	3905.4	2346.5	1669.5	28214.5
2012	730.4	741.3	2058.8	3035.8	2994.1	3420.3	3979.5	3052.7	1994.6	2882.4	1957.2	1924.3	28771.4
MEDIOS	733.1	1134.5	1662.6	2471.5	3119.0	3392.9	3642.3	3404.1	3025.2	3211.2	2804.4	1885.3	0.0
MAXIMOS	1782.4	3265.2	2597.5	4226.2	6366.3	5582.9	5818.2	5335.3	5540.7	5551.2	5028.6	3096.7	6366.3
MINIMOS	63.7	374.0	667.5	1401.9	1931.3	1644.1	1981.1	2071.1	1738.5	1749.8	1137.3	874.3	63.7

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	328
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 26 QUEBRADA LA VIRGINIA

Hoja 26 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	384.7	1150.9	1805.2	3710.8	3869.9	3485.7	4670.1	4967.0	4484.7	4985.3	3970.6	2938.8	40423.7
1983	2894.4	3644.1	5474.8	4358.8	7090.4	7034.5	8640.0	7826.2	7465.4	6690.1	5924.4	5203.5	72246.5
1984	572.8	1689.0	1435.2	2393.2	2400.5	4965.9	4197.3	5159.0	5466.6	4472.3	4632.7	3167.0	40551.6
1985	787.5	800.2	1598.8	2126.8	3212.2	3190.5	3282.2	3784.1	3590.3	3734.1	3400.4	2510.0	32017.1
1986	767.4	1936.7	1869.0	2464.2	2729.8	4234.9	4468.6	3803.1	3773.7	3923.3	2785.1	3061.0	35816.6
1987	2603.6	2514.4	2305.5	2878.7	3378.1	3408.2	4895.9	4782.4	4378.2	4536.2	4046.6	3140.8	42868.6
1988	286.2	568.5	436.2	2491.4	2665.3	3701.8	4175.0	4229.8	3889.0	4412.2	4089.5	3004.2	33949.1
1989	1148.1	1930.8	2125.2	1982.8	4449.0	4896.0	5012.2	4913.3	4610.0	4157.8	4025.2	3103.6	42354.1
1990	1680.9	1670.7	2471.4	3119.5	4715.1	4437.4	4288.8	4352.2	4272.6	4103.6	3440.6	3579.2	42132.0
1991	340.0	1116.4	751.5	1966.2	2763.1	3730.4	4432.9	4604.3	3776.6	4144.7	3593.9	2468.0	33687.9
1992	591.5	573.0	711.9	1908.6	2276.7	2511.1	4618.3	3484.3	3337.5	3578.7	3701.0	2594.2	29886.9
1993	1959.3	1137.5	2296.6	3312.2	4198.1	4179.4	4916.5	4504.0	4375.2	4512.6	4132.5	2953.6	42477.5
1994	584.8	668.4	1630.0	2410.7	4353.4	3830.6	4755.8	4413.7	4296.6	4587.0	4000.1	2934.7	38474.7
1995	858.6	723.9	1633.1	2253.3	3145.5	3294.1	3394.1	3266.8	3677.1	3826.8	3037.8	2491.7	31602.6
1996	1059.5	2215.0	1911.8	2658.4	3682.2	4275.7	4889.5	4302.4	4104.6	4666.0	4322.4	3701.1	41788.5
1997	483.7	1195.7	1350.1	2451.8	3569.8	3756.5	3754.8	3670.4	3489.5	3757.9	3040.7	2535.0	33055.8
1998	1311.2	1341.1	2175.0	2827.6	3981.2	5038.7	4933.8	4355.8	4180.1	4298.7	3979.5	3573.3	41996.0
1999	1050.0	1125.7	1300.6	4081.4	3321.1	4676.1	3625.0	3574.5	3989.5	4892.1	4012.7	3206.3	38855.0
2000	1595.3	1888.8	1782.7	2601.8	4545.8	4241.1	3979.4	4875.5	3978.3	4365.2	4407.9	3718.9	41980.6
2004	718.8	1099.9	1072.7	1962.8	3970.7	3723.5	3513.6	4456.3	3601.0	4025.6	4102.3	3443.8	35691.0
2005	1470.4	2047.1	2201.3	3267.2	4523.1	5153.1	4013.0	4173.8	3969.7	4541.8	5159.7	3230.3	43750.5
2006	1296.4	337.8	2215.0	2929.9	3664.7	4260.8	3992.2	3834.0	3705.2	4638.6	4124.1	2782.5	37781.1
2007	606.1	635.4	1912.9	3125.6	3364.1	4215.6	3299.6	3556.1	3496.8	3940.1	4156.9	2716.1	35025.3
2008	648.3	445.7	1106.5	1306.0	2955.0	3679.9	3963.5	3403.5	3777.9	3339.4	4887.0	3162.0	32674.5
2009	2233.1	1806.5	2594.3	3990.5	3029.4	4325.2	4623.0	4510.1	3742.2	4064.3	3113.1	2802.1	40833.7
2010	69.6	1170.5	1792.1	2679.5	3488.7	3896.6	4268.7	3650.3	3156.5	3692.5	3985.3	3422.6	35272.8
2011	2061.1	1955.2	2926.1	3861.2	4900.6	5040.4	4524.9	3954.7	4155.7	4702.5	4713.6	3786.8	46582.9
2012	613.3	643.8	2566.1	3661.1	4166.8	3906.0	4847.2	3848.2	3349.1	3965.3	3266.3	3317.6	38150.8
MEDIOS	1095.6	1358.3	1909.0	2813.6	3728.9	4182.1	4427.7	4294.8	4074.6	4305.5	4001.9	3162.4	0.0
MAXIMOS	2894.4	3644.1	5474.8	4358.8	7090.4	7034.5	8640.0	7826.2	7465.4	6690.1	5924.4	5203.5	8640.0
MINIMOS	69.6	337.8	436.2	1306.0	2276.7	2511.1	3282.2	3266.8	3156.5	3339.4	2785.1	2468.0	69.6

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 27 RÍO NEGRO

Hoja 27 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	753.6	837.4	1898.0	2921.5	2087.4	1244.0	2640.5	3210.5	1455.1	2432.6	2326.6	1104.0	22911.2
1983	1048.5	2836.1	1204.0	3333.2	2864.4	2554.0	3491.8	3183.2	3320.6	3249.3	1842.0	1763.0	30690.1
1984	722.9	2152.0	621.5	2142.7	2502.8	4173.5	3579.7	4204.5	4702.5	3736.0	5169.8	2481.5	36189.6
1985	641.1	572.2	976.0	2366.0	3455.8	3306.7	4787.6	6304.5	5287.2	6135.9	4414.2	2188.7	40435.9
1986	55.8	2309.3	2037.6	2670.3	2778.7	6685.6	5595.1	5586.2	4177.5	5086.4	4759.5	2934.5	44676.4
1987	567.6	2130.6	2056.2	2516.8	4811.8	3946.5	6513.2	5046.6	4824.2	6981.7	4601.4	3273.1	47109.6
1988	279.1	632.7	697.8	3534.0	2973.9	5201.3	5673.5	4807.8	4077.0	3732.6	3969.4	3468.3	39047.5
1989	921.1	976.9	2484.2	3268.4	7656.7	4332.5	4050.8	3572.9	2541.3	3628.9	2440.0	1975.3	37849.1
1990	807.6	716.4	1943.6	2191.1	2327.0	2300.9	1219.2	1052.2	914.9	1133.7	995.9	1034.4	16636.9
1991	0.0	144.2	708.0	1959.4	2094.4	3004.2	3624.0	2598.1	1077.0	620.2	1310.0	731.3	18780.8
1992	107.0	321.0	697.8	897.8	2044.1	1119.3	2862.0	2366.7	2354.4	1056.2	2530.5	466.0	16812.9
1993	713.6	644.8	1999.5	2858.2	2507.7	2407.9	3453.4	2971.6	2628.0	2616.7	2523.8	1323.3	26648.7
1994	875.5	920.2	987.2	2121.3	3458.3	3248.3	3324.5	3385.4	1847.7	2654.8	2669.3	1373.9	26866.4
1995	241.9	255.9	998.3	2634.0	2331.6	3071.9	3049.2	2912.5	2676.8	1461.3	2536.7	1411.9	23582.1
1996	864.4	1052.3	623.4	2010.6	3230.7	1990.9	1982.6	1109.2	933.0	2795.9	1270.2	1245.7	19109.1
1997	771.3	1118.4	789.0	871.8	2296.3	2257.2	2171.6	2291.5	971.5	870.6	838.5	777.5	16025.1
1998	125.6	255.9	765.7	2038.5	2045.0	2137.2	1998.5	1995.7	855.0	733.2	576.9	1020.7	14547.9
1999	840.2	1978.1	1980.8	1881.3	821.6	2741.0	2704.4	1350.9	2245.7	2276.7	2131.8	1052.3	22004.7
2000	749.0	866.2	1860.8	991.8	3970.6	2674.9	2913.8	2767.4	3965.3	3328.5	2878.9	1692.4	28659.7
2004	749.0	866.2	1860.8	991.8	3970.6	2674.9	2913.8	2767.4	3965.3	3328.5	2878.9	1692.4	28659.7
2005	390.8	460.6	2232.1	2019.9	2135.3	2731.7	1122.0	1258.0	2052.1	2187.1	983.8	886.4	18459.6
2006	570.3	386.1	962.0	2378.1	1910.1	1964.1	1045.8	1064.4	972.3	1000.2	1153.7	798.3	14205.5
2007	1000.2	965.8	1078.3	2056.2	2711.2	3514.9	3664.5	3729.9	3542.3	4338.4	3799.9	2013.3	32415.0
2008	655.0	692.2	764.8	2556.8	2378.1	2151.7	1096.8	2089.4	2285.9	2319.1	2067.7	790.3	19847.8
2009	2133.4	381.5	3094.6	3080.1	2257.9	3568.9	2794.6	2531.3	1565.5	2415.9	2637.8	1042.3	27503.7
2010	0.0	810.4	2224.6	2888.9	2361.6	2115.4	1349.5	1334.5	2327.7	2765.9	3293.5	2552.6	24024.7
2011	577.8	740.6	861.6	1076.5	2088.8	1088.6	2892.3	3148.3	3053.7	3537.4	1409.5	1306.9	21782.0
2012	728.5	663.4	1153.7	2200.4	1908.3	2872.4	2842.7	2247.9	925.9	2389.8	1080.0	1069.4	20082.5
MEDIOS	639.0	953.1	1412.9	2230.6	2785.0	2892.1	3048.5	2888.5	2555.2	2814.8	2467.5	1552.5	0.0
MAXIMOS	2133.4	2836.1	3094.6	3534.0	7656.7	6685.6	6513.2	6304.5	5287.2	6981.7	5169.8	3468.3	7656.7
MINIMOS	0.0	144.2	621.5	871.8	821.6	1088.6	1045.8	1052.2	855.0	620.2	576.9	466.0	0.0

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	329
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 28 QUEBRADA NEGRA

Hoja 28 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	547.7	608.5	1379.3	2123.0	1516.9	904.0	1918.8	2333.0	1057.4	1767.7	1690.7	802.2	16649.2
1983	761.9	2060.9	874.9	2422.2	2081.5	1855.9	2537.4	2313.2	2413.0	2361.2	1338.6	1281.2	22302.0
1984	525.3	1563.9	451.6	1557.1	1818.8	3032.8	2601.4	3055.4	3417.3	2714.9	3756.8	1803.3	26298.5
1985	465.8	415.8	709.2	1719.4	2511.3	2402.9	3479.1	4581.4	3842.2	4458.9	3207.7	1590.5	29384.2
1986	40.6	1678.1	1480.7	1940.5	2019.2	4858.3	4065.9	4059.4	3035.7	3696.2	3458.7	2132.4	32465.7
1987	412.4	1548.3	1494.2	1828.9	3496.6	2795.2	4733.0	3667.3	3505.7	5073.5	3343.7	2378.5	34277.5
1988	202.8	459.8	507.1	2568.1	2161.1	3779.7	3493.8	2962.7	2712.4	2884.5	2520.4	28375.3	28375.3
1989	669.4	709.9	1805.2	2375.1	5564.0	3148.4	2943.7	2596.4	1846.7	2637.1	1773.1	1435.4	27504.4
1990	586.9	520.6	1412.4	1592.3	1691.0	1672.0	885.9	764.6	664.8	823.8	723.7	751.7	12089.8
1991	0.0	104.8	514.5	1423.9	1521.9	2183.1	2633.5	1888.0	782.6	450.7	951.9	531.5	12986.5
1992	77.8	233.3	507.1	652.5	1485.4	813.4	2079.8	1712.6	1710.9	767.5	1838.9	338.7	12217.7
1993	518.6	468.5	1453.0	2077.0	1822.3	1748.8	2509.6	2159.5	1909.7	1901.5	1834.0	961.7	19365.2
1994	636.2	668.7	717.4	1541.5	2513.1	2360.5	2415.9	2460.1	1342.7	1929.2	1939.8	998.4	19523.4
1995	175.8	185.9	725.5	1914.1	1694.4	2232.3	2215.8	2116.5	1945.2	1061.9	1843.4	1026.0	17136.8
1996	628.1	764.7	453.0	1461.1	2347.7	1446.8	1440.7	806.1	678.0	2031.7	923.0	905.3	13886.3
1997	560.5	812.7	573.3	633.5	1668.7	1640.3	1578.1	1665.2	706.0	632.6	609.3	565.0	11645.2
1998	91.3	185.9	566.4	1481.4	1486.1	1553.0	1452.3	1450.3	621.4	532.8	419.2	741.7	10571.8
1999	610.5	1437.4	1439.5	1367.1	597.0	1991.8	1965.2	981.7	1631.9	1654.5	1549.1	764.9	15990.5
2000	544.3	629.5	1352.2	720.7	2885.4	1943.8	2117.4	2011.0	2881.5	2418.8	2092.1	1229.2	20826.6
2004	544.3	629.5	1352.2	720.7	2885.4	1943.8	2117.4	2011.0	2881.5	2418.8	2092.1	1229.2	20826.6
2005	284.0	334.7	1622.0	1467.9	1551.7	1985.1	815.3	914.2	1491.3	1589.3	714.9	644.1	13414.3
2006	414.5	280.6	699.1	1728.2	1388.1	1427.3	760.0	773.5	706.5	726.8	838.4	580.1	10323.0
2007	726.8	701.8	783.6	1494.2	1970.2	2554.2	2662.9	2710.5	2574.1	3152.7	2761.3	1463.0	23555.5
2008	476.0	503.0	555.8	1858.0	1728.2	1563.6	797.1	1518.3	1661.1	1685.3	1502.5	574.3	14423.1
2009	1550.3	277.2	2248.8	2238.3	1640.8	2593.5	2030.8	1839.5	1137.6	1755.6	1916.8	757.4	19986.6
2010	0.0	588.9	1616.6	2099.3	1716.2	1537.2	980.6	969.8	1691.5	2009.9	2393.4	1855.0	17458.4
2011	419.9	538.2	626.1	782.3	1517.9	791.1	2101.8	2287.9	2219.1	2570.6	1024.2	949.7	15828.7
2012	529.4	482.1	838.4	1599.0	1386.7	2087.3	2065.8	1633.5	672.9	1736.7	784.8	777.1	14593.7
MEDIOS	464.3	692.6	1026.8	1621.0	2023.8	2101.7	2215.3	2099.0	1856.8	2045.5	1793.1	1128.2	0.0
MAXIMOS	1550.3	2060.9	2248.8	2568.1	5564.0	4858.3	4733.0	4581.4	3842.2	5073.5	3756.8	2520.4	5564.0
MINIMOS	0.0	104.8	451.6	633.5	597.0	791.1	760.0	764.6	621.4	450.7	419.2	338.7	0.0

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 29 RIO GASAMUMO

Hoja 29 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1613.5	3245.4	6309.7	19824.6	18261.3	17028.4	21218.9	22621.7	20529.0	25238.7	21552.5	16893.7	194337.4
1983	13211.2	15357.6	14014.2	22591.7	22182.6	23638.6	27615.0	24422.4	23393.9	28257.4	26148.4	21710.6	262543.6
1984	9634.1	13939.2	7938.6	16464.0	17224.1	26738.5	23604.5	28244.9	22174.3	21065.9	20985.6	14609.5	222623.2
1985	168.7	256.6	4258.7	6724.2	16835.5	13858.6	17725.4	21116.7	17809.3	19167.4	21587.0	12256.7	151764.7
1986	283.0	4747.2	3717.0	11663.1	16519.8	23092.3	24837.5	20202.2	20592.4	19888.2	17101.4	12069.7	174713.6
1987	4500.4	7074.8	7197.6	11933.2	16168.2	16515.3	18341.4	19391.1	16764.4	24593.4	17208.3	12752.9	172441.0
1988	9.7	483.6	1319.9	12396.2	13783.1	17375.3	18450.4	20913.4	23302.7	19129.9	23608.8	15738.4	166511.4
1989	1608.0	5332.5	4692.0	5748.3	11383.6	15103.3	15693.1	17954.0	13954.8	17436.3	16016.7	10383.5	135306.0
1990	2393.4	5193.4	6742.1	12423.2	14187.3	12219.8	11289.5	13160.8	8728.1	10890.0	10576.0	7465.2	115248.8
1991	838.1	3361.5	4827.5	9152.1	12284.6	17691.8	24548.2	20045.8	19226.3	19669.8	22395.7	12224.9	166246.2
1992	2126.1	1680.1	5542.8	11070.1	15746.7	15134.3	17160.7	14732.8	17226.9	15084.9	15667.0	10299.8	141472.2
1993	4628.6	3689.8	8944.3	18342.4	18826.4	18102.9	21182.4	18384.0	21057.1	20744.0	19537.5	12097.5	185537.1
1994	3062.1	3390.0	7954.8	10790.7	18105.9	16480.0	21301.8	18763.2	20722.3	20228.9	19225.9	13396.0	173421.6
1995	2957.9	817.3	6570.7	11273.7	17621.5	20825.7	15859.8	16019.8	16926.4	16930.4	14162.4	10143.2	150108.8
1996	1408.7	7559.2	6311.1	8587.5	18131.9	17627.0	19950.9	16887.4	16304.5	17329.6	18049.0	14415.0	162561.8
1997	1471.3	4479.1	3387.2	8296.0	11314.1	10240.7	13306.3	10623.3	10166.2	10424.2	10055.7	5586.1	93530.3
1998	1292.2	5828.8	9160.6	13155.3	19822.8	23924.4	23301.6	21540.6	20759.9	20055.9	20989.9	18145.4	197977.4
1999	1870.0	5540.2	5079.6	19987.8	17817.0	20026.3	18696.7	18480.6	24224.9	28788.8	24236.4	18949.4	203697.8
2000	4237.6	5032.9	7326.3	11547.8	19857.2	16611.3	19449.7	20441.3	18155.5	21695.8	21964.5	16486.4	182806.2
2004	2328.1	3197.2	5674.1	10060.8	18518.9	15406.9	18365.7	19465.7	17277.5	20905.6	21253.3	15846.3	168300.1
2005	6244.3	7454.2	8503.0	20260.1	22513.9	23001.9	20525.7	19979.7	20819.9	21715.0	24573.2	14010.6	209601.5
2006	6708.4	1186.9	9256.2	14715.5	18441.8	21196.1	18656.5	19166.0	16482.5	20191.4	20470.8	13466.8	179398.8
2007	742.1	1887.9	7460.4	15382.2	20747.1	21273.7	16696.0	19455.1	19718.5	20629.5	18028.7	14209.9	176231.2
2008	1312.7	3034.7	4074.0	10269.1	22065.1	21323.9	23510.8	19123.3	25132.4	22346.9	24557.1	17705.5	194455.4
2009	5948.9	3898.3	8659.6	13715.6	12062.4	23817.5	21465.7	20147.3	20352.0	18831.8	15385.7	10704.0	174988.8
2010	166.4	4448.5	8885.2	16020.7	17568.7	21010.4	23653.8	22876.2	18268.1	19256.3	24973.6	21728.7	198656.8
2011	14627.9	16676.4	16333.5	22113.9	28559.4	25061.8	23895.4	24301.3	22243.1	23874.9	24626.9	19231.9	261546.2
2012	1768.8	3242.8	13081.2	18449.2	18475.4	19650.1	27983.2	21434.6	17948.8	23220.3	20802.2	20071.5	206128.1
MEDIOS	3470.1	5072.7	7250.8	13677.1	17678.8	19070.6	20295.2	19639.1	18937.9	20271.1	19847.9	14378.5	0.0
MAXIMOS	14627.9	16676.4	16333.5	22591.7	28559.4	26738.5	27983.2	28244.9	25132.4	28788.8	26148.4	21728.7	28788.8
MINIMOS	9.7	256.6	1319.9	5748.3	11314.1	10240.7	11269.5	10623.3	8728.1	10424.2	10055.7	5586.1	9.7

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	330
Fecha: 30/03/2015					



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 30 RÍO HUMEA

Hoja 30 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1747.5	3184.8	7681.0	20922.5	23015.2	19976.7	23983.3	25782.5	24634.3	26600.6	24166.7	18034.8	219729.8
1983	15926.1	19543.8	26330.3	26387.8	35468.9	33625.3	40417.0	36326.2	34193.5	38424.2	33460.2	28230.8	368334.1
1984	8705.1	12154.6	9592.7	15236.7	15292.7	25689.5	23602.5	32323.3	26493.2	26429.3	24856.6	18070.1	238446.4
1985	2371.3	2536.6	6518.0	10478.4	18873.4	17998.1	19380.8	23395.0	21331.6	21214.9	23435.2	14841.6	182374.9
1986	2504.7	7049.4	6541.4	15050.9	18969.4	26368.0	26508.4	23476.8	23310.8	21376.0	21693.2	16934.7	207592.6
1987	12488.2	11339.4	12412.3	16722.0	19646.6	18706.9	24833.4	25359.1	24949.0	30388.1	25525.5	19533.6	241904.3
1988	1171.9	1865.1	1901.1	15913.7	15030.5	21911.0	22608.1	26122.3	24090.5	24329.4	25636.0	19171.9	199751.5
1989	4848.1	7179.6	8400.3	7796.8	18513.8	20056.5	22693.6	26017.3	21869.9	21893.2	22680.4	15276.6	197226.1
1990	5829.1	7630.7	11807.0	17706.9	22592.7	22824.5	22592.7	20241.6	19047.7	21658.6	20978.1	17126.2	210035.9
1991	1174.9	6009.8	4879.3	12618.3	15148.2	22700.3	23658.2	23272.0	21599.0	23059.7	23827.2	14755.6	192702.5
1992	2823.2	2778.9	5176.1	10727.9	16997.2	16590.7	22612.5	20763.5	23305.6	21190.7	20160.1	16496.1	179622.6
1993	7388.0	6341.3	11250.6	20503.4	25125.1	22045.6	26938.5	24245.0	25866.2	27185.8	22950.0	16667.9	236507.5
1994	2211.1	4675.9	8500.0	13669.3	24292.6	20267.5	25596.9	23806.8	24924.8	25256.7	24397.1	18041.2	215640.0
1995	3541.6	2935.7	7449.5	13099.5	20864.1	23396.1	20395.1	20078.2	25180.3	26081.5	22124.7	16296.3	201442.5
1996	3835.9	9770.9	8831.4	12621.9	23264.8	24648.9	26577.1	26922.8	23333.8	29430.7	28032.0	24381.7	241651.8
1997	1979.4	4922.9	4091.5	11772.4	18308.8	18035.3	22437.9	18696.4	21617.0	19678.8	20866.7	15766.5	177993.5
1998	5333.3	9105.2	13175.0	18673.6	27200.2	30324.7	29411.5	28271.4	27698.3	26913.7	27580.2	21645.9	265333.0
1999	2736.0	5824.8	6041.4	22316.3	19822.4	23586.0	20267.7	20102.5	28121.1	26752.6	27408.8	21660.9	224640.3
2000	8030.2	8366.8	9702.3	14600.0	25626.0	23792.0	21940.4	24667.4	21636.0	27180.1	25352.0	20655.6	231554.8
2004	2768.2	3567.0	5382.6	10718.2	22126.9	20642.9	19106.2	22116.6	19340.3	25113.9	23492.5	18982.0	193357.4
2005	8876.9	11022.0	11297.5	24830.1	26032.6	26833.1	23565.8	23264.9	22760.9	26586.8	29001.7	18035.5	251377.7
2006	7279.5	756.3	10440.1	15444.9	20653.0	22382.7	20393.0	20468.5	18949.5	24105.2	24091.8	15205.6	200170.1
2007	1779.9	2680.8	10446.6	18944.2	24199.7	26551.1	21557.9	23390.8	22682.8	27317.2	25879.0	19063.0	224493.0
2008	1516.1	3135.5	3858.2	11995.1	22701.4	26273.5	26802.3	21499.5	24464.2	23598.2	24971.4	20092.3	210907.8
2009	11403.2	8776.3	12566.2	17466.7	15675.2	24091.8	23759.2	24130.4	23116.8	22597.7	19029.5	14619.6	217232.7
2010	105.7	4920.5	8322.3	17553.7	22512.7	24243.7	27756.4	25692.9	22783.8	24194.0	25093.9	23783.1	229662.7
2011	16811.4	16687.5	17060.3	23874.7	26420.5	27355.4	26244.4	27057.9	27531.9	29283.2	25660.2	25807.2	290072.3
2012	2214.4	2486.3	10739.8	17749.1	19905.7	20850.1	28916.7	22435.2	19620.2	24285.1	21066.3	21116.8	211385.6
MEDIOS	5264.3	6687.4	9299.8	16264.3	21581.4	23283.9	24448.5	24283.1	23675.9	25344.4	24452.6	18930.2	0.0
MAXIMOS	16811.4	19543.8	26330.3	26387.8	35468.9	33625.3	40417.0	36326.2	34193.5	38424.2	33460.2	28230.8	40417.0
MINIMOS	105.7	756.3	1901.1	7796.8	15030.5	16590.7	19106.2	18696.4	18949.5	19678.8	19029.5	14619.6	105.7

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 31 RÍO GUACAVIA

Hoja 31 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	312.6	1287.1	2194.9	6478.1	6764.1	6624.1	7454.8	7853.8	7090.9	7155.5	6609.2	5416.2	65241.5
1983	5335.5	6145.2	12302.9	5897.2	13668.0	13539.6	15874.6	15011.3	14143.9	12811.8	11955.8	9465.7	136151.6
1984	796.9	987.4	1798.7	2679.3	1880.8	4960.9	4228.7	6525.5	7549.6	7211.2	7854.2	5855.8	52329.1
1985	1758.9	1760.8	2525.0	4071.7	5154.5	6084.7	5381.6	6399.2	5999.4	5973.7	6563.4	5066.5	56739.2
1986	1762.7	2807.9	3451.6	4834.8	5473.4	7822.7	7437.7	7078.6	7729.6	7726.3	6406.9	7376.7	69909.1
1987	7726.2	5196.1	6228.6	5996.9	7257.1	7511.6	8649.4	8948.8	8987.6	9501.2	8899.3	7227.1	92129.9
1988	919.4	864.2	239.0	4422.9	3807.1	6545.2	7032.6	8381.1	7725.4	9740.7	8680.3	6920.9	65278.7
1989	2952.7	3284.8	3381.9	3153.2	7617.7	8399.6	9503.0	9333.1	8899.9	8319.1	9511.4	7283.9	91720.3
1990	3075.6	3025.3	4773.3	5744.5	8333.6	7882.5	8514.9	7178.6	7889.1	8151.2	7954.0	6847.9	79368.5
1991	849.5	2297.5	1016.4	3923.6	4526.1	5385.2	4855.4	6759.9	6415.3	7335.5	6676.7	4995.2	55037.4
1992	982.2	1103.2	1368.7	3021.6	3807.4	4670.2	7212.6	6210.0	6518.7	7463.6	8004.8	6372.9	56745.9
1993	3497.0	2761.2	4126.7	5954.6	8821.0	8332.2	8895.0	9002.6	9865.9	9439.7	8776.6	7117.8	85690.0
1994	890.0	1035.6	2175.1	3913.0	8127.0	6610.7	8160.2	7896.6	8112.1	8530.2	8083.3	6231.3	69555.0
1995	1661.9	1546.8	2037.9	4306.1	5968.1	6133.1	6382.2	6546.9	8041.7	8343.2	7812.7	6221.7	85002.3
1996	2273.1	3791.2	3330.4	4576.4	6258.8	8912.4	9776.1	8658.1	8956.2	10332.5	9185.0	8198.2	84248.6
1997	441.3	1100.5	1906.1	3843.8	5869.1	6672.9	6940.7	7135.2	7172.4	7848.2	7701.1	6491.4	63122.8
1998	3440.1	3335.5	4083.3	5803.2	7877.0	9802.4	8806.1	8814.0	8683.4	9208.1	8925.0	7592.9	86371.1
1999	956.8	1100.5	1680.3	6819.2	5744.6	8361.8	6463.2	6485.1	8385.5	9607.1	8620.0	7310.9	71534.9
2000	3819.2	3583.6	2711.1	5223.1	8164.0	8312.4	7262.4	8454.1	7538.8	9243.6	8527.1	7234.7	80074.1
2004	948.8	1000.3	386.1	3130.6	6280.8	6617.5	5737.0	7081.2	6303.2	8131.6	7526.3	6334.0	59477.4
2005	3674.9	4273.6	4378.1	6806.4	9398.2	9138.5	8605.3	8698.4	7900.3	8887.9	9701.6	7446.9	88910.2
2006	1585.0	308.9	2303.3	4034.4	6032.5	6788.7	7044.9	7228.9	7256.8	8706.2	8319.3	6217.2	65826.0
2007	1236.8	1100.2	2974.6	5846.7	6702.7	7357.6	6682.2	7075.0	6766.5	7693.2	8213.0	6089.5	67738.1
2008	809.1	353.0	838.5	1874.3	5731.2	6108.9	6648.4	5434.6	6295.6	6140.3	7636.2	6833.3	54703.5
2009	6304.4	4710.8	5601.4	8973.5	7074.1	8844.9	8390.7	9632.4	8037.1	8887.1	7628.5	7265.9	91250.8
2010	0.0	1099.6	2545.2	4652.7	6869.9	6804.3	8070.0	7252.8	6408.4	7497.0	8370.3	7412.0	66982.3
2011	5742.5	5190.7	5827.3	7319.4	9885.1	9440.4	9142.9	7869.0	8282.5	8692.7	9937.8	9227.3	96557.5
2012	886.3	842.2	3286.6	5615.6	6720.1	6432.2	7423.0	6293.9	5677.0	7594.9	5884.1	6126.5	62782.3
MEDIOS	2308.9	2353.3	3195.5	4961.3	6779.1	7503.5	7737.7	7818.8	7776.2	8434.8	8213.0	6863.6	0.0
MAXIMOS	7726.2	6145.2	12302.9	8973.5	13668.0	13539.6	15874.6	15011.3	14143.9	12811.8	11955.8	9465.7	15874.6
MINIMOS	0.0	308.9	239.0	1874.3	1880.8	4670.2	4228.7	5434.6	5677.0	5973.7	5884.1	4995.2	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	331
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 32 RÍO BORRACHERO

Hoja 32 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	891.4	1805.9	4058.5	12032.9	13032.1	11495.3	13591.3	14478.4	13798.8	14650.9	13372.9	10253.5	123461.9
1983	9066.9	11080.4	16643.6	14367.6	21649.9	20295.8	23908.0	21935.1	20740.6	22111.3	19753.8	16226.8	217779.8
1984	3947.3	5594.9	4722.2	7382.4	7309.2	12920.0	11800.5	16345.6	14460.1	14177.9	13742.0	9891.3	122293.4
1985	1742.1	1812.8	3846.7	6377.4	10456.5	10101.2	10261.9	12465.2	11957.7	11471.6	12912.6	8495.1	101900.8
1986	1859.2	4335.4	4097.4	9107.7	10725.8	14467.8	14341.2	13038.9	13598.0	12854.5	11410.9	10553.9	120390.7
1987	8788.9	6741.4	8195.6	9957.5	11683.3	11317.5	14326.4	14707.2	14648.6	17205.4	14908.6	11448.0	143928.3
1988	1065.6	1437.8	1159.6	8604.4	8075.5	12506.3	12688.9	15039.0	13676.9	14767.6	14829.2	11140.5	114091.2
1989	3334.1	4567.3	5104.0	4704.4	11364.1	12268.0	13903.7	15316.2	13461.9	13044.5	14116.3	9807.7	120992.2
1990	3698.4	4730.1	7215.1	10689.0	13535.4	13486.0	13464.2	11638.4	11522.7	12993.7	12534.5	10358.6	125866.1
1991	1003.3	3633.9	2479.0	7428.7	8754.8	12606.2	12279.3	12966.8	12269.1	13755.3	13524.8	8736.8	109437.8
1992	1587.5	1634.6	2769.6	5621.6	8863.6	9228.6	12602.5	11413.7	13250.0	12202.5	12917.4	10072.0	102165.7
1993	4758.2	4089.7	6595.0	11560.5	14756.2	13041.3	15708.3	14280.3	15347.2	15842.3	13920.8	10376.8	140276.7
1994	1343.3	2300.0	4807.7	7792.9	14474.0	11923.8	14846.6	13841.2	14465.2	15095.2	14552.6	10724.0	126165.6
1995	2248.9	1889.5	4108.3	7638.7	11881.6	13145.7	11920.9	1913.9	14592.9	15022.0	13290.0	9984.6	117636.9
1996	2598.7	5755.7	5182.2	7459.2	12779.8	14471.5	15585.8	15532.2	13954.6	17366.5	16401.3	14385.7	141473.1
1997	982.3	2552.3	2661.2	6718.2	10378.2	10459.1	12663.6	10931.9	12728.1	11914.2	12139.4	9562.0	103690.5
1998	3677.7	5371.5	7704.4	10806.9	15402.4	17667.0	16716.5	16370.0	15680.5	15802.6	16135.8	12603.5	153938.7
1999	1522.9	3001.6	3086.4	12707.8	11212.6	13787.9	11484.3	11327.6	15529.9	15420.9	15184.8	12001.8	126268.5
2000	4705.0	4568.6	4917.4	7928.6	14329.4	13289.9	12198.1	13696.4	12371.0	15916.4	14547.3	11778.0	130246.1
2004	1519.6	1701.8	2337.2	5606.5	12239.5	11408.9	10505.3	12172.8	10999.8	14682.3	13436.6	10778.4	107388.9
2005	4826.6	6213.5	6323.5	13633.3	15299.7	15393.8	13919.4	13603.8	13038.0	15168.0	16652.1	10883.3	144955.0
2006	4179.3	383.4	5405.6	8247.9	11678.2	13098.3	12105.9	12146.0	11423.3	14377.9	14644.9	9407.9	117098.4
2007	1252.1	1528.4	5810.9	10899.7	13416.3	14738.1	12245.2	13246.2	13037.7	15313.1	14706.2	10825.5	127019.4
2008	843.8	1358.8	1839.0	6002.1	12446.9	14325.0	14675.2	11591.5	13536.1	13053.2	14456.8	11933.6	116602.0
2009	7754.1	5843.6	7962.3	11620.5	9883.7	14752.0	14281.2	15071.1	13657.2	13637.2	11729.1	9544.0	135736.0
2010	0.0	2696.4	4736.3	10289.8	13155.3	13859.5	15773.7	14477.2	12711.6	14078.5	14906.1	13827.0	130511.4
2011	9849.0	9616.2	9714.0	13359.5	15777.3	15647.3	14933.2	14993.9	14676.1	15843.4	17062.1	15048.3	166520.3
2012	1241.5	1443.8	6241.7	10388.9	11680.6	11961.9	15597.3	12172.7	10511.0	14158.6	11745.7	12208.4	119352.2
MEDIOS	3224.6	3846.0	5347.3	9247.7	12365.8	13345.1	13868.9	13811.2	13630.2	14711.7	14269.1	11173.5	0.0
MAXIMOS	9849.0	11080.4	16643.6	14367.6	21649.9	20295.8	23908.0	21935.1	20740.6	22111.3	19753.8	16226.8	23980.0
MINIMOS	0.0	383.4	1159.6	4704.4	7309.2	9228.6	10261.9	10931.9	10511.0	11471.6	11410.9	8495.1	0.0

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 33 QUEBRADA BLANCA

Hoja 33 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	171.2	704.8	1201.9	3547.2	3703.8	3627.1	4082.0	4300.4	3882.7	3918.1	3618.9	2965.7	35723.7
1983	2921.5	3364.9	6736.6	3229.1	7484.0	7413.8	8692.3	8219.6	7744.6	7015.2	6546.5	5183.1	74551.1
1984	436.4	540.7	984.9	1467.1	1029.9	2716.4	2315.5	3573.1	4133.9	3948.6	4300.6	3206.4	28653.3
1985	963.1	964.2	1382.6	2229.5	2822.4	3331.7	2946.7	3503.9	3285.0	3270.9	3593.9	2774.2	31068.1
1986	965.2	1537.5	1890.0	2647.4	2997.0	4283.4	4072.6	3878.0	4232.4	4230.6	3508.2	4039.2	38279.4
1987	4230.6	2845.2	3410.5	3283.7	3973.7	4113.1	4736.1	4900.0	4921.2	5202.5	4872.9	3957.2	50446.6
1988	503.4	473.2	130.9	2421.8	2084.6	3583.9	3850.7	4589.1	4230.1	5333.6	4753.0	3789.6	35744.0
1989	1616.8	1798.6	1851.8	1726.5	4171.1	4599.3	5247.3	5110.4	4873.2	4555.2	5208.1	3988.4	44746.8
1990	1684.1	1656.5	2613.7	3145.5	4563.1	4316.1	4662.4	3929.6	4319.8	4463.3	4355.3	3749.7	43459.0
1991	465.2	1258.0	556.5	2148.4	2478.3	2949.3	2658.6	3701.5	3612.8	4016.6	3655.9	2735.2	30136.3
1992	543.3	604.1	749.4	1654.5	2084.8	2557.2	3949.3	3400.4	3569.4	4086.7	4383.1	3489.6	31071.8
1993	1914.8	1511.9	2259.6	3260.5	4830.0	4562.4	4870.5	4929.4	4909.3	5168.8	4805.7	3897.4	46920.4
1994	487.3	567.1	1191.0	2142.6	4450.0	3619.7	4468.2	4208.9	4441.8	4670.8	4426.1	3412.0	38085.5
1995	910.0	847.0	1115.9	2357.8	3267.9	3358.3	3494.7	3584.8	4403.3	4568.4	4277.9	3406.8	35592.7
1996	1244.7	2075.9	1823.6	2505.9	3427.1	4880.1	5353.0	4740.8	4904.1	5657.7	5029.3	4489.0	46131.2
1997	241.6	602.6	1043.7	2104.7	3213.7	3653.8	3800.5	3906.9	3927.3	4297.4	4216.8	3554.4	34563.5
1998	1883.7	1826.4	2235.8	3177.6	4313.1	5367.4	4821.9	4826.2	4754.7	5042.0	4887.0	4157.6	47293.4
1999	523.9	602.6	920.1	3733.9	3145.5	4578.6	3539.0	3551.0	4591.6	5260.4	4720.0	4003.1	39169.6
2000	2091.2	1962.2	1484.5	2859.9	4470.3	4551.6	3976.6	4629.1	4127.9	5061.5	4669.1	3961.5	43845.4
2004	519.5	547.7	211.4	1714.2	3439.1	3623.5	3141.3	3877.4	3451.4	4452.5	4121.1	3468.2	32567.4
2005	2012.2	2340.1	2397.2	3726.9	5146.1	5003.9	4711.9	4762.9	4325.9	4866.7	5312.2	4077.6	48883.7
2006	867.9	169.1	1261.2	2209.1	3303.2	3717.2	3857.5	3958.3	3973.5	4767.2	4555.3	3404.3	36043.7
2007	677.2	602.4	1628.8	3201.4	3670.1	4028.7	3658.9	3874.0	3705.1	4212.5	4497.1	3334.4	37090.7
2008	443.0	193.3	459.1	1026.3	3138.2	3345.0	3640.4	2975.7	3447.2	3362.2	4181.3	3741.7	29953.4
2009	3452.1	2579.5	3067.1	4913.5	3873.5	4843.1	4594.4	5219.6	4400.8	4866.2	4177.1	3978.5	49965.3
2010	0.0	602.1	1393.7	2547.6	3761.7	3725.8	4418.8	3971.3	3509.0	4105.1	4583.2	4058.5	36676.8
2011	3144.4	2842.2	3190.8	4007.8	5412.7	5169.2	5006.3	4308.7	4535.1	4759.8	5441.5	5052.5	52871.0
2012	485.3	461.1	1799.6	3074.9	3679.7	3522.0	4064.5	3446.3	3108.5	4158.6	3221.9	3354.6	34377.1
MEDIOS	1264.3	1288.6	1749.7	2716.6	3711.9	4108.6	4236.9	4281.3	4257.9	4618.5	4497.1	3758.2	0.0
MAXIMOS	4230.6	3364.9	6736.6	4913.5	7484.0	7413.8	8692.3	8219.6	7744.6	7015.2	6546.5	5183.1	8692.3
MINIMOS	0.0	169.1	130.9	1026.3	1029.9	2557.2	2315.5	2975.7	3108.5	3270.9	3221.9	2735.2	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	332
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 34 RÍO PIRI

Hoja 34 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	403.4	1628.1	2788.4	8275.7	8639.4	8444.8	9528.2	10021.1	9070.7	9188.2	8463.7	6923.9	83375.5
1983	6788.8	7833.1	15531.1	7617.1	17351.0	17155.2	20097.3	19018.1	17915.1	16294.8	15205.2	12060.3	172867.0
1984	1107.4	1382.6	2352.6	3472.7	2525.3	6455.1	5503.4	8393.4	9666.9	9196.8	9992.9	7428.3	67477.4
1985	2203.9	2206.7	3204.6	5177.9	6597.5	7705.4	8855.3	8140.5	7696.4	7630.8	8373.0	6429.3	72221.3
1986	2221.2	3571.0	4343.5	6209.5	7005.4	9967.4	9494.9	9033.3	9862.5	9884.6	8188.9	9349.0	89131.3
1987	9698.1	6532.7	7872.7	7637.8	9213.9	9507.6	10999.1	11347.2	11396.2	12096.3	11296.7	9142.0	116740.5
1988	1169.1	1123.1	356.3	5632.1	4900.6	8389.1	8960.9	10670.9	9821.4	12360.9	11033.6	8765.5	83183.5
1989	3715.6	4159.9	4281.0	4007.6	9678.2	10661.5	12146.2	11871.2	11325.8	10575.2	12069.8	9209.8	103701.8
1990	3873.3	3842.0	6055.4	7386.1	10613.1	10066.4	10826.0	9112.3	9998.6	10355.5	10082.7	8684.3	100895.6
1991	1082.4	2918.1	1315.3	5033.9	5824.3	6982.6	6284.5	8651.9	8221.4	9416.7	8572.3	6373.1	70767.2
1992	1261.4	1404.6	1752.7	3852.6	4882.1	6002.3	9195.4	7910.4	8376.4	9484.7	10231.9	8090.7	72445.1
1993	4420.7	3510.2	5230.4	7604.8	11200.2	10553.7	11337.3	11417.7	11424.2	11993.9	11169.3	9016.5	108879.1
1994	1131.0	1316.0	2811.3	5027.8	10395.7	8458.8	10425.7	9832.0	10348.2	10911.6	10339.8	7953.5	88951.4
1995	2100.8	1943.0	2614.9	5503.5	7665.0	7903.4	8183.7	8393.4	10264.8	10637.5	9954.6	7928.4	83092.8
1996	2855.3	4797.3	4224.1	5826.6	8023.5	11332.5	12403.1	11028.6	11352.0	13116.9	11681.5	10436.6	107078.0
1997	560.7	1421.0	2433.9	4904.5	7481.0	8469.4	8865.8	9048.7	9163.4	9970.6	9763.6	8195.5	80278.2
1998	4310.4	4225.7	5205.5	7404.2	10066.1	12492.1	11259.8	11250.4	11034.3	11171.5	11381.2	9621.7	109959.0
1999	1215.2	1431.2	2128.6	8718.7	7367.2	10629.8	8240.7	8277.1	10676.3	12260.0	11004.4	9280.4	91229.5
2000	4802.2	4509.5	3449.7	6604.8	10391.9	10529.4	9254.5	10735.4	9598.6	11792.5	10872.7	9203.4	101744.8
2004	1205.7	1272.7	536.5	3983.0	8032.2	8405.7	7343.2	9015.2	8050.4	10399.1	9618.7	8074.8	75937.2
2005	4617.6	5403.1	5557.9	8700.6	11950.9	11626.1	10950.1	11032.1	10025.7	11308.9	12344.3	9417.2	112934.5
2006	2086.0	395.6	2959.1	5148.3	7733.3	8712.5	8979.3	9211.7	9214.4	11075.8	10657.4	7896.6	84702.7
2007	1552.7	1390.4	3784.4	7457.1	8538.1	9380.7	8504.0	9010.7	8640.6	9803.2	10419.0	7716.9	86197.8
2008	1018.5	457.5	1063.7	2443.0	7342.3	7852.4	8527.1	6948.5	8083.2	7870.6	9766.2	8697.7	70070.6
2009	7944.4	5917.1	7110.4	11349.6	8958.7	11282.9	10698.5	11228.8	10208.9	11275.7	9689.1	9185.3	115749.6
2010	0.0	1425.3	3259.1	6055.2	8779.3	8714.0	10304.5	9286.2	8181.1	9579.3	10708.0	9469.6	85761.6
2011	7284.4	6613.9	7381.9	9304.4	12557.9	11979.1	11575.0	10004.0	10523.6	11080.0	12617.1	11688.4	122609.7
2012	1115.0	1075.4	4217.3	7220.0	8552.4	8212.7	9496.6	8018.5	7203.0	9722.2	7522.4	7849.0	80204.4
MEDIOS	2919.5	2989.5	4065.1	6341.4	8652.0	9566.9	9865.7	9957.5	9905.1	10750.0	10465.0	8717.4	0.0
MAXIMOS	9698.1	7833.1	15531.1	11349.6	17351.0	17155.2	20097.3	19018.1	17915.1	16294.8	15205.2	12060.3	20097.3
MINIMOS	0.0	395.6	356.3	2443.0	2525.3	6002.3	5503.4	6948.5	7203.0	7630.8	7522.4	6373.1	0.0

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 35 QUEBRADA EL CALAM

Hoja 35 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	673.5	1569.6	2243.3	3684.7	4629.6	4094.6	6582.3	7580.6	6558.3	5523.2	5029.5	3537.8	51953.7
1983	2858.0	5320.0	4257.8	5892.0	5888.1	6302.9	8241.2	6957.2	7513.0	6876.5	5808.9	6296.5	73259.2
1984	3486.6	6697.3	4661.6	5394.5	5928.3	7805.7	7291.4	8364.7	7474.6	6089.7	5495.3	4351.9	74318.8
1985	45.9	349.7	1035.4	1230.7	1029.8	3270.9	4457.3	4251.3	3571.1	3098.5	2785.9	1758.8	26902.1
1986	362.6	1160.1	677.4	896.2	3773.8	5270.8	7005.1	6266.6	4846.4	5307.1	4409.6	4107.2	44263.0
1987	1030.7	3563.6	2703.1	3841.0	4768.3	5371.8	6521.7	6914.0	7939.9	6772.4	6979.1	5312.9	62096.1
1988	30.0	864.2	1060.6	2756.3	3960.8	4431.7	5981.8	4543.2	4042.9	4373.2	4163.1	3390.8	39609.7
1989	755.5	1225.0	1196.3	1972.0	3989.2	2883.5	4450.3	4260.6	4486.9	4131.3	3652.4	2151.3	35421.1
1990	886.5	991.2	2821.9	2875.5	3629.7	3819.1	4248.7	4284.0	3628.1	3643.1	3426.5	2976.9	37356.2
1991	277.0	1285.8	1053.7	2859.4	4851.6	5499.2	7283.9	6195.5	5342.7	5459.7	4596.8	3270.8	48077.5
1992	680.6	1022.1	1410.0	3166.2	3561.7	4336.6	5672.0	5669.3	5530.9	4988.7	4058.7	3424.8	43780.9
1993	1244.1	850.7	3244.6	4578.2	4321.3	5918.8	6921.6	6317.9	8855.8	6039.3	5796.7	4078.8	56623.6
1994	630.6	1427.2	3180.6	3350.5	6802.5	6483.0	7086.2	6700.9	6143.5	6126.2	4932.5	4560.7	57655.1
1995	443.3	1072.0	1888.4	2542.6	4456.2	5429.3	4509.8	4695.9	5190.1	4236.5	4066.0	4107.3	42799.8
1996	1351.0	4046.4	3728.7	4420.0	6213.3	6167.6	8915.8	8888.8	6499.5	6034.9	5771.4	5283.9	63816.3
1997	267.0	2056.9	1565.4	3738.1	4715.5	6303.7	6735.2	5911.5	5369.6	5719.1	4932.2	3486.4	50898.4
1998	782.5	1860.3	2183.2	4120.5	4636.9	6504.3	7459.9	6429.5	5679.2	6405.2	5048.4	4335.6	55732.0
1999	897.0	1355.0	1643.0	5135.0	4738.8	5597.9	4802.8	4822.9	4886.1	5633.5	4500.7	3784.5	48125.9
2000	422.9	1415.3	1370.9	2808.2	5592.9	5418.6	5949.1	6839.7	6481.7	5560.4	5005.3	4917.2	51936.9
2004	422.9	1415.3	1370.9	2808.2	5592.9	5418.6	5949.1	6839.7	6481.7	5560.4	5005.3	4917.2	51936.9
2005	1454.3	2060.0	3567.3	4937.6	6455.6	5926.3	7444.2	6733.5	7178.2	6780.9	6275.8	4436.2	63782.7
2006	312.5	971.5	1676.8	3329.1	4752.2	4522.1	4852.1	6031.4	5838.0	4107.6	4629.7	3624.0	44761.6
2007	293.6	1780.2	2537.3	3439.9	6453.7	8242.7	6686.1	6958.7	6559.1	6339.9	5546.0	4661.8	59606.6
2008	753.1	1523.3	1942.2	3346.5	4602.8	4946.5	5114.7	5395.4	5882.9	5824.6	4966.6	3422.3	47996.8
2009	1009.4	665.2	2613.8	3951.8	4142.3	5265.4	5579.5	5232.2	5070.3	5658.7	5309.4	3874.4	48742.3
2010	709.2	1037.7	2014.4	3820.3	4383.1	5748.4	4509.3	5683.7	5750.9	4729.3	4931.0	3981.7	47558.9
2011	565.5	1138.0	1731.1	2418.0	4261.4	6051.5	6159.5	5309.0	5091.8	4013.5	3715.3	2740.0	43401.7
2012	346.6	566.4	1712.4	2561.0	2858.3	4679.1	5674.0	5548.0	4875.6	4876.7	4210.8	3609.0	41644.8
MEDIOS	821.9	1760.4	2181.5	3416.9	4678.2	5418.2	6074.5	5987.3	5741.8	5354.3	4823.2	3942.9	0.0
MAXIMOS	3486.6	6697.3	4661.6	5892.0	6802.5	8242.7	8241.2	8364.7	7939.9	6876.5	6979.1	6296.5	8364.7
MINIMOS	30.0	349.7	677.4	896.2	1029.8	2883.5	4248.7	4251.3	3571.1	3098.5	2785.9	1758.8	30.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	333
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 36 RÍO GAZAJUJO

Hoja 36 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	393.6	853.5	1279.5	3764.9	3367.2	3310.3	4327.3	4757.7	4051.9	4806.9	4023.2	3187.8	38123.7
1983	2612.8	3160.9	2690.8	4053.4	4110.9	4583.1	5384.6	4621.1	4746.3	5031.8	4836.0	4058.7	49890.4
1984	1959.1	2973.0	1586.0	3119.4	3317.5	4995.4	4435.5	4928.8	4272.5	3731.2	3869.4	2705.7	41893.4
1985	19.7	77.4	723.1	1092.5	2653.5	2565.7	3375.7	3764.4	3018.5	3220.5	3631.9	2097.4	26240.3
1986	115.1	890.8	675.6	1792.4	3042.3	4394.4	4954.7	4059.6	4049.7	4095.7	3365.0	2606.4	34041.8
1987	1033.5	1695.6	1656.4	2408.5	3388.2	3806.5	3749.5	4161.6	3800.6	4822.0	3602.3	2772.1	36897.0
1988	12.9	179.8	234.7	2125.2	2734.9	3168.2	3759.5	3870.7	4583.5	3853.0	4588.1	3076.5	32187.1
1989	403.1	1122.6	837.5	1205.4	2352.0	2903.1	3184.5	3202.2	2779.1	3459.5	3122.8	2119.8	26691.6
1990	527.1	986.8	1366.3	2131.4	2406.3	1803.2	1814.7	2390.7	1459.5	1738.3	1653.6	1167.0	19444.9
1991	261.1	579.4	817.4	1704.4	2671.6	3208.1	4974.2	4043.2	3872.8	3967.9	4304.2	2492.2	32896.6
1992	481.4	417.6	1112.9	2237.8	2865.3	3041.7	3346.7	2900.8	3177.5	2962.3	3282.7	2018.0	27844.7
1993	1048.7	679.6	1949.1	3679.1	3592.7	4041.2	4489.5	4041.2	4524.1	4197.5	4343.4	2753.5	39339.5
1994	773.4	618.5	1746.5	2052.7	3782.6	3588.2	4503.0	3866.5	4149.6	4123.1	3725.2	2729.6	35658.9
1995	646.3	257.0	1262.4	2220.4	3288.0	3986.8	3043.3	3172.6	3080.0	2858.3	2586.8	2109.8	28511.8
1996	578.4	1931.2	1611.8	2001.1	3516.4	3643.6	4251.6	3252.6	3590.3	3241.5	3359.2	2671.1	33648.6
1997	251.1	1011.5	877.1	1764.4	2190.1	2310.6	2519.7	2261.0	1705.6	2210.4	1830.6	975.3	19907.5
1998	346.8	1110.0	1576.4	2499.7	3389.5	4684.5	4556.8	4128.1	3878.1	4003.7	3870.7	3624.4	37668.7
1999	503.6	1012.2	1009.2	3912.5	3499.1	4171.4	3712.6	3515.5	4135.3	5619.8	3999.0	3261.1	38351.3
2000	412.2	596.0	900.3	1857.4	3579.5	2937.6	3643.8	3944.7	3699.1	3966.0	3964.7	3008.6	32510.0
2004	412.2	596.0	900.3	1857.4	3579.5	2937.6	3643.8	3944.7	3699.1	3966.0	3964.7	3008.6	32510.0
2005	937.8	1180.4	1498.3	3383.7	4553.6	4416.4	4509.8	4293.9	4547.9	4612.3	4859.4	3023.3	41816.8
2006	1106.5	409.9	1567.5	2818.7	3643.2	4256.3	4033.6	4346.5	3842.8	3942.2	4075.2	2974.7	37017.3
2007	201.2	568.4	1468.6	2937.0	4217.5	4486.1	3542.9	4135.0	4195.2	3960.2	3428.7	2889.0	36030.0
2008	380.1	596.0	959.4	1760.2	4126.0	3712.3	4281.2	3721.7	5036.1	4383.4	4919.3	3476.3	37352.0
2009	1236.0	729.3	1722.7	3217.0	2730.1	5040.6	4547.4	4277.1	4201.9	4099.5	3448.5	2599.2	37849.3
2010	194.0	847.0	1802.3	3013.5	3279.1	4106.3	4327.4	4404.2	3545.9	3613.7	5089.3	4166.9	38369.7
2011	2534.5	2968.3	3056.0	3896.4	5937.2	5073.8	4937.5	4653.7	4282.3	4357.9	4507.1	3305.1	49509.9
2012	364.7	723.9	2690.3	3568.2	3624.2	3998.7	5319.6	4320.3	3576.7	4626.7	4091.2	3874.3	40778.7
MEDIOS	705.2	1027.6	1413.5	2574.1	3408.5	3756.1	4041.8	3892.2	3767.9	3909.7	3797.2	2812.6	0.0
MAXIMOS	2612.8	3160.9	3056.0	4053.4	5937.2	5073.8	5384.6	4928.8	5036.1	5619.8	5069.3	4166.9	5937.2
MINIMOS	12.9	77.4	234.7	1092.5	2190.1	1803.2	1814.7	2261.0	1459.5	1738.3	1653.6	975.3	12.9

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 37 RÍO JUGUA

Hoja 37 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1058.9	2522.8	3881.1	13346.3	11010.0	11063.7	13737.9	14803.9	12448.8	16407.2	13408.4	10967.8	124656.8
1983	8256.2	9575.7	8380.5	13008.5	13302.9	14906.0	16922.9	14563.5	14763.1	16409.7	16328.2	12944.5	159361.5
1984	5228.7	8295.7	3734.6	9837.3	10109.5	16240.1	13907.7	15454.8	13064.0	11780.8	12714.2	8510.7	128878.1
1985	0.0	66.8	2382.1	3643.3	10248.9	8321.7	10738.3	12990.1	10275.0	11454.4	13413.9	7611.9	91146.5
1986	101.1	3041.1	2296.1	6709.6	10156.7	14829.9	16027.0	12733.3	13627.9	13427.7	11035.3	7995.1	111980.7
1987	3306.1	4563.3	5069.0	7348.2	10859.2	12194.8	11158.8	12713.3	10522.7	15690.5	10520.6	8029.4	111976.0
1988	0.0	188.6	202.7	6870.6	8700.6	10164.5	11432.6	13028.5	16342.9	13055.8	16344.4	10518.7	106850.1
1989	936.7	3895.9	2542.5	3699.0	7106.6	10074.4	10210.0	10377.6	8477.3	11574.6	10495.3	7346.1	86836.0
1990	1338.6	3466.9	3869.7	7057.2	7449.7	4572.3	4450.5	6917.5	3434.6	4611.0	4452.1	2695.9	54316.1
1991	834.8	1530.9	2699.9	5228.2	8026.6	9590.9	15924.4	12598.2	12458.9	12810.7	14938.2	8190.6	104832.4
1992	1409.9	1027.6	3733.0	7255.4	9700.6	9845.0	10136.3	8197.5	9570.6	8944.6	11004.5	6153.3	86978.3
1993	3240.4	2336.2	6053.1	12343.7	12187.3	12852.8	14121.5	12599.9	14283.0	13468.2	14335.5	8706.4	126518.1
1994	2723.5	1624.5	5202.6	6377.5	11275.1	10704.6	14002.3	11525.5	13210.3	13035.0	12233.5	8296.0	110210.4
1995	2310.0	403.0	4069.1	7489.8	10697.8	12945.1	9653.8	9975.6	9307.2	9056.4	7997.9	6027.7	89933.4
1996	1293.1	5513.7	4335.3	5455.3	10664.6	11072.8	13157.5	9020.6	10635.4	9411.1	10089.3	7587.5	98236.0
1997	802.0	2831.3	2646.6	4970.5	5911.1	5425.2	5905.5	5365.4	3471.4	5300.7	4241.8	1648.8	48520.4
1998	694.1	3377.2	5174.1	7677.8	11082.5	15216.4	13860.0	12888.9	12386.0	12406.9	12797.5	12205.3	119766.8
1999	1237.1	3315.4	3125.6	13077.6	11630.6	13773.8	12325.2	11581.6	14114.4	19827.3	13842.7	11177.7	120209.0
2000	1340.7	1535.7	2823.6	5939.1	11217.0	8594.3	11238.2	11930.2	11155.6	11155.6	12836.2	13252.2	9330.9
2004	1340.7	1535.7	2823.6	5939.1	11217.0	8594.3	11238.2	11930.2	11155.6	11155.6	12836.2	13252.2	9330.9
2005	2714.8	3536.7	4032.1	10984.1	14968.1	14679.3	14038.4	13542.0	14311.2	14824.6	16311.5	9775.4	133618.0
2006	4257.2	1106.3	5290.7	9500.9	12145.4	14726.5	10555.8	14095.9	12170.8	13818.9	14039.4	10040.2	124767.9
2007	561.8	1271.1	4382.8	9977.5	13569.2	13399.1	13579.1	12769.3	13258.1	12438.4	10619.6	9017.1	111820.2
2008	854.6	1557.7	2768.6	5305.7	14320.4	11986.8	14347.5	11835.3	17156.8	14426.5	17341.9	12239.6	124141.4
2009	4295.9	2567.2	5889.7	10971.6	8803.6	17757.2	15443.5	14426.6	14235.2	11039.7	8435.6	127200.3	127200.3
2010	227.2	2845.2	6184.1	10218.2	10798.6	13495.2	15156.5	14850.0	11143.4	12133.8	18185.8	14913.4	130151.4
2011	10126.8	11781.0	11634.7	14883.6	22177.2	17347.1	16855.8	15938.6	14469.9	15529.0	16405.6	12067.0	179216.3
2012	1207.5	2574.4	10024.6	13225.7	13109.4	13559.8	18449.2	14325.7	11672.6	16125.4	14270.2	13792.6	142336.9
MEDIOS	2203.5	3138.8	4469.7	8512.2	11155.2	12068.9	12806.2	12248.9	11897.2	12756.3	12675.4	9127.0	0.0
MAXIMOS	10126.8	11781.0	11634.7	14883.6	22177.2	17757.2	18449.2	15938.6	17156.8	19827.3	18185.8	14913.4	22177.2
MINIMOS	0.0	66.8	202.7	3643.3	5911.1	4572.3	4450.5	5365.4	3434.6	4611.0	4241.8	1648.8	0.0

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	334
Fecha: 30/03/2015	AP				





**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 38 RÍO GAZADUJE

Hoja 38 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1070.6	1011.0	1554.1	5309.0	4393.0	4408.7	5488.6	5917.7	4976.7	6534.1	5343.6	4366.6	49730.0
1983	8266.8	3830.4	3349.6	5193.6	5310.7	5946.7	6760.3	5816.1	5900.5	6546.3	6050.2	5174.3	63630.7
1984	5293.7	3342.0	1519.6	3941.0	4050.5	6495.4	5564.4	6188.0	5231.9	4713.3	5076.6	3403.6	51637.5
1985	0.0	29.1	95.4	1449.6	4058.6	3315.2	4278.4	5173.4	4093.5	4555.9	5328.3	3024.7	36258.2
1986	110.5	1213.5	912.6	2657.8	4047.4	5908.1	6396.5	5087.7	5428.6	5352.3	4399.6	3194.1	44642.3
1987	3305.3	1832.9	2026.6	2936.1	4332.6	4865.7	4465.7	5084.9	4227.8	6262.3	4221.1	3220.1	44794.1
1988	0.0	82.2	88.4	2737.7	3472.7	4055.1	4567.6	5188.3	6494.3	5197.5	6496.8	4186.7	42567.2
1989	949.0	1551.1	1054.0	1479.1	2843.1	4005.9	4073.1	4137.3	3388.2	4609.8	4179.1	2921.7	34620.9
1990	1351.3	1379.2	1554.8	2812.2	2974.0	1835.1	1792.2	2768.9	1385.9	1851.4	1787.4	1088.9	21768.9
1991	835.6	615.9	1076.3	2091.8	3216.5	3837.2	6358.4	5031.8	4969.5	5109.9	5945.5	3265.7	41851.7
1992	1418.3	414.6	1488.3	2895.9	3867.1	3929.9	4055.4	3287.8	3831.1	3578.0	4385.5	2462.3	34761.5
1993	3248.7	931.8	2422.0	4919.8	4856.2	5131.2	5642.2	5030.7	5705.1	5376.0	5718.1	3476.1	50504.8
1994	2720.6	654.4	2084.6	2550.7	4516.3	4288.4	5595.6	4612.2	5275.2	5204.7	4878.4	3318.2	44063.6
1995	2303.4	169.2	1625.7	2981.7	4266.8	5163.3	3854.7	3982.3	3723.0	3616.1	3195.7	2417.8	35914.8
1996	1325.4	2216.6	1747.3	2195.4	4271.3	4430.2	5261.4	3626.0	4260.3	3771.2	4037.2	3044.6	39390.2
1997	802.8	1136.8	1060.2	1998.5	2376.4	2198.9	2391.1	2170.3	1417.8	2143.4	1718.0	680.6	19612.2
1998	709.8	1350.9	2064.9	3070.7	4421.5	6071.5	5541.0	5150.0	4945.3	4959.5	5102.8	4862.0	47823.3
1999	1251.2	1322.3	1249.9	5216.5	4641.2	5494.6	4914.3	4621.7	5623.3	7888.4	5513.2	4452.6	51437.0
2000	1341.6	619.2	1127.8	2372.9	4482.7	3443.5	4494.0	4775.6	4466.5	5122.3	5282.6	3731.8	40454.0
2004	1341.6	619.2	1127.8	2372.9	4482.7	3443.5	4494.0	4775.6	4466.5	5122.3	5282.6	3731.8	40454.0
2005	2738.2	1415.7	1626.9	4386.9	5935.6	5856.8	5616.3	5413.0	5721.0	5920.3	6505.3	3904.2	53393.9
2006	4226.5	446.3	2104.2	3784.0	4843.8	5860.4	5408.3	5624.1	4862.1	5499.7	5591.6	4000.9	49710.9
2007	565.3	519.0	1753.8	3974.1	5423.5	5369.2	4235.0	5110.1	5299.4	4973.7	4246.1	3605.8	44735.1
2008	867.9	630.1	1112.1	2128.9	5703.1	4778.5	5714.5	4723.9	6834.0	5753.5	6900.1	4868.2	49493.0
2009	4289.9	1020.2	2275.0	4373.8	3518.3	7068.3	6155.7	5749.1	5672.3	5402.0	4412.5	3370.5	50728.5
2010	248.4	1133.7	2462.1	4074.9	4307.2	5387.1	6031.9	5923.0	4457.2	4840.3	7235.9	5932.3	51884.7
2011	10056.8	4669.1	4614.8	5907.7	8807.0	6912.6	6721.3	6347.4	5764.1	6173.8	6518.4	4795.3	71242.2
2012	1207.2	1021.7	3976.8	5251.0	5205.6	5400.7	7342.7	5711.0	4656.4	6417.6	5677.6	5484.0	56626.5
MEDIOS	2208.8	1256.4	1786.1	3395.1	4450.9	4817.9	5114.8	4893.9	4752.8	5089.1	5053.0	3642.3	0.0
MAXIMOS	10056.8	4669.1	4614.8	5907.7	8807.0	7068.3	7342.7	6347.4	6834.0	7888.4	7235.9	5932.3	10056.8
MINIMOS	0.0	29.1	88.4	1449.6	2376.4	1835.1	1792.2	2170.3	1385.9	1851.4	1718.0	680.6	0.0

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 39 RÍO TEUSACA

Hoja 39 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	155.6	406.3	542.0	1194.1	1355.9	1430.4	1811.5	2227.1	2128.9	1854.6	1737.8	1192.0	16036.2
1983	1279.5	1686.0	1281.0	1765.2	1648.7	2042.9	2601.9	2306.6	2295.6	2199.0	1930.7	1377.5	22414.6
1984	579.0	803.3	491.2	509.6	1095.5	901.5	1499.0	1289.6	1579.2	1117.7	1159.4	973.8	11998.9
1985	110.7	126.1	189.4	674.2	1133.0	1605.6	2365.3	1271.5	1119.1	1044.1	997.7	684.4	11321.2
1986	179.9	161.9	446.6	988.5	1351.9	1822.4	2168.5	1934.4	1781.1	2061.5	1612.7	1575.4	16804.8
1987	602.2	1247.8	879.0	1469.8	1746.9	1947.0	2192.8	2113.2	2164.1	1919.0	1524.0	1425.0	19230.9
1988	75.4	136.7	389.7	1309.6	1411.5	1661.6	2423.7	1819.6	1896.9	1817.0	1754.0	1369.6	16805.2
1989	383.5	372.9	535.2	618.2	1274.2	1407.2	1712.6	1746.5	1641.1	1689.1	1526.9	976.5	13883.9
1990	439.4	347.6	621.0	1020.0	1529.1	1992.5	1774.5	1706.6	1471.8	1481.7	1304.0	1187.8	14876.1
1991	124.7	405.0	379.5	770.3	1080.6	1887.7	2213.7	2241.2	2057.9	2018.8	1596.7	1145.8	15921.9
1992	202.7	328.0	394.2	939.2	924.1	1265.8	1768.1	1847.9	1576.8	1647.7	1347.4	944.0	13186.1
1993	508.0	120.2	740.6	1436.1	1308.8	2001.7	2093.2	2045.1	2149.6	1936.1	1694.1	1419.5	17453.1
1994	138.7	364.6	787.9	864.1	1835.5	1679.1	2270.3	2270.1	1904.2	2081.9	1655.6	1435.5	17287.6
1995	213.3	102.9	432.0	1095.6	1552.0	1911.4	1481.4	1768.2	1704.1	1415.9	1414.5	1184.2	14275.4
1996	136.1	682.0	689.9	996.4	1412.7	1811.6	1956.9	1686.3	1831.9	1872.0	1819.0	1486.6	16381.4
1997	122.3	589.3	359.5	723.1	1451.7	1528.1	1912.1	1744.3	1376.7	1647.7	1430.8	986.3	13871.8
1998	334.4	572.7	575.2	1208.7	1434.7	2062.9	2641.6	2053.3	1784.9	1961.0	1627.3	1549.2	17806.0
1999	410.5	456.8	463.6	1265.5	1067.2	1578.8	1516.0	1236.0	1416.5	1837.1	1232.0	1094.5	13574.4
2000	170.1	376.9	468.0	704.2	1649.8	1620.5	1749.5	1895.3	1739.9	1776.9	1566.0	1306.9	15024.0
2004	170.1	376.9	468.0	704.2	1649.8	1620.5	1749.5	1895.3	1739.9	1776.9	1566.0	1306.9	15024.0
2005	204.7	622.6	494.9	1143.0	1440.3	1714.9	1740.6	1862.1	1862.1	1854.9	1542.1	1079.4	15319.5
2006	517.0	136.3	944.4	1260.0	1287.0	1741.2	1734.2	1967.3	1700.3	1295.6	1360.3	1124.9	15068.6
2007	133.4	186.8	852.9	1167.4	1292.9	1860.3	1258.2	1642.6	1665.4	1535.0	1614.1	1194.3	14403.5
2008	347.7	154.1	360.3	442.3	1237.7	2129.2	2038.3	1926.2	1905.8	1851.5	1594.6	1282.1	15269.9
2009	346.6	348.7	210.2	887.0	829.4	1392.2	1433.5	1626.6	1542.5	1308.0	1132.1	755.7	11812.5
2010	32.3	339.3	716.6	821.0	1341.9	1347.9	1452.2	1249.8	1242.2	1053.1	1148.2	1130.2	11874.4
2011	535.6	478.7	878.8	708.2	1447.1	1582.2	1203.1	1741.0	1785.0	1583.2	1428.7	937.7	14309.4
2012	155.6	419.2	1045.5	1120.9	1563.6	1665.0	2039.8	1886.5	1592.6	1659.5	1584.5	1381.1	16113.9
MEDIOS	307.5	441.1	594.2	993.1	1376.2	1676.3	1884.9	1817.1	1737.7	1689.2	1496.5	1196.7	0.0
MAXIMOS	1279.5	1686.0	1281.0	1765.2	1835.5	2129.2	2641.6	2306.6	2295.6	2199.0	1930.7	1575.4	2641.6
MINIMOS	32.3	102.9	189.4	442.3	829.4	901.5	1203.1	1236.0	1119.1	1044.1	997.7	684.4	32.3

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	335
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 40 RÍO AVES

Hoja 40 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	206.6	188.9	447.7	533.8	396.7	184.4	220.2	207.2	159.3	376.3	168.5	170.2	3259.8
1983	183.2	399.2	195.1	420.3	164.2	172.5	212.5	146.1	152.4	157.8	127.1	136.5	2466.9
1984	351.8	182.1	193.9	192.5	355.7	393.8	159.1	380.1	170.1	175.0	387.8	109.4	3051.3
1985	192.2	118.0	126.8	440.0	426.5	174.7	174.9	155.3	393.4	464.2	366.5	155.8	3188.3
1986	126.3	413.9	390.9	127.0	368.6	406.6	379.1	158.0	167.1	380.5	187.0	124.9	3229.9
1987	119.9	139.4	156.2	191.1	338.4	144.1	378.0	161.7	180.7	505.1	171.9	151.8	2638.2
1988	50.0	84.5	147.7	187.4	353.4	197.5	339.5	200.3	181.3	376.4	416.5	202.2	2737.0
1989	105.5	142.8	421.4	127.5	345.1	342.2	196.3	126.9	210.0	116.3	201.4	210.9	2546.3
1990	103.6	352.7	376.2	381.2	377.6	193.3	143.5	160.4	172.6	357.9	147.2	208.0	2974.3
1991	144.5	142.1	364.4	163.1	147.3	183.7	396.4	367.5	130.4	342.0	443.6	114.1	2939.0
1992	140.9	108.6	343.9	197.7	131.5	136.6	205.7	145.2	153.5	105.5	476.3	161.0	2306.4
1993	148.3	167.4	204.6	362.9	339.3	165.9	188.1	136.8	146.5	173.8	372.2	104.3	2510.1
1994	153.7	340.1	165.5	162.1	354.3	361.1	210.1	163.0	127.6	174.7	133.0	149.6	2494.7
1995	103.4	109.3	181.0	425.2	468.9	198.9	180.8	452.5	135.0	189.7	190.6	189.8	2825.2
1996	122.4	182.5	362.7	357.8	374.7	174.1	397.4	182.1	121.2	192.3	168.0	159.5	2794.7
1997	412.0	70.1	129.2	136.3	182.1	339.1	408.1	157.8	104.5	1.3	154.9	101.9	2197.2
1998	107.5	70.8	345.1	126.2	398.8	158.7	377.5	169.4	161.0	164.5	197.5	364.7	2641.9
1999	110.1	206.8	210.3	200.7	370.5	172.8	165.4	171.0	427.6	463.1	381.7	162.7	3042.7
2000	371.3	169.1	200.5	362.2	390.3	345.0	182.8	360.4	380.0	191.8	197.0	137.7	3288.1
2004	371.3	169.1	200.5	362.2	390.3	345.0	182.8	360.4	380.0	191.8	197.0	137.7	3288.1
2005	114.0	173.3	126.0	389.1	502.6	181.4	174.6	147.1	198.6	579.8	544.7	183.4	3314.6
2006	394.2	187.7	403.3	454.0	419.0	212.0	237.5	206.5	194.4	377.2	401.7	137.3	3624.8
2007	2.5	357.7	113.2	168.7	151.1	348.7	129.8	170.4	125.6	379.6	168.1	380.7	2495.9
2008	125.2	136.5	196.6	162.2	482.2	387.5	416.2	397.3	212.2	194.3	620.6	255.8	3586.5
2009	171.6	129.2	206.9	398.1	369.6	203.5	369.6	183.3	174.3	352.6	176.9	45.0	2780.5
2010	147.7	143.2	128.6	494.8	411.3	370.3	461.2	211.3	376.8	525.9	649.2	306.6	4227.0
2011	152.3	400.8	452.3	591.8	444.7	228.4	388.1	192.3	190.4	502.4	659.6	281.2	4484.3
2012	158.5	150.1	351.6	603.2	388.0	359.6	248.9	216.7	203.8	385.4	379.2	183.5	3628.4
MEDIOS	174.7	194.2	255.1	311.4	351.5	252.9	268.7	217.4	204.7	299.9	310.2	179.5	0.0
MAXIMOS	412.0	413.9	452.3	603.2	502.6	406.6	461.2	452.5	427.6	579.8	659.6	380.7	659.6
MINIMOS	2.5	70.1	113.2	126.2	131.5	136.6	129.8	126.9	104.5	1.3	127.1	45.0	1.3

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 41 RÍO GUAVIO

Hoja 41 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	2243.7	4960.7	7170.4	13454.1	14689.5	14901.4	21360.6	23864.0	21598.5	19937.6	17606.7	11805.1	173592.2
1983	12987.8	17755.5	13560.1	19020.7	17917.3	21785.0	29337.1	24264.2	24762.2	23215.6	19299.6	15788.4	239693.4
1984	6769.1	11095.7	7244.8	9157.1	13667.2	17593.7	19011.5	18664.8	19160.0	14167.0	14858.6	11413.4	162802.8
1985	1441.5	1792.5	3663.1	7773.6	13206.9	16920.2	22282.4	15239.9	13410.8	12807.0	11696.3	7584.4	127818.6
1986	2237.6	4123.3	5564.3	10090.5	14741.2	20490.1	24799.6	21388.4	18559.5	21203.5	16107.8	15774.0	175079.7
1987	5533.3	12874.7	8921.6	14896.7	17727.0	19142.5	23279.5	22124.1	21714.1	19858.6	16281.8	14744.3	197098.0
1988	698.3	2190.4	4307.3	12704.2	15424.1	17670.5	24663.4	19289.2	18971.6	18066.2	18252.3	13179.6	164417.0
1989	4272.3	4852.5	5722.6	7439.8	14173.6	15357.4	18219.0	17844.4	16593.1	16825.5	15295.1	9756.5	146351.8
1990	4972.8	3823.4	9710.7	12376.1	16698.4	20899.3	18466.7	18279.0	14933.7	15111.8	13640.8	12305.2	161218.0
1991	1284.8	4809.8	4625.1	9503.2	12922.3	19751.8	24665.5	23643.7	20622.0	20587.5	16357.5	11493.3	170266.8
1992	2566.7	3398.5	4651.5	11493.6	11542.3	14754.3	20147.7	20620.6	18155.4	17521.0	14728.5	10178.7	149758.9
1993	5723.5	2017.7	9411.5	15575.5	14964.7	21172.5	23571.1	21983.3	22961.9	20690.6	18472.5	14376.8	190921.8
1994	2623.6	4564.3	9515.9	10822.5	21223.5	19648.2	25070.2	24879.3	20801.7	22405.2	17304.6	14881.2	193840.3
1995	2505.5	1662.1	6217.8	11054.4	16294.4	19469.1	15136.4	17279.1	16984.9	14630.8	13477.0	11681.6	146392.9
1996	2392.8	9537.0	8452.7	12030.4	16755.2	19073.2	21074.2	19080.4	18767.6	19094.8	18314.8	15452.5	180025.8
1997	1760.7	6511.4	4377.5	9357.1	16439.2	17653.4	21223.9	18982.8	15471.4	16870.6	14394.9	9884.1	152927.1
1998	3547.7	6287.2	7282.2	13120.4	16227.4	22125.0	27486.4	21752.1	18632.6	20466.5	17146.3	16055.7	190129.7
1999	4825.1	5354.1	6170.9	15759.3	13596.9	18455.3	16738.3	14554.4	15891.6	20200.4	14334.8	11928.5	157809.6
2000	2505.6	5179.1	5830.3	8309.0	18708.0	17709.9	19032.3	21354.1	19027.4	18475.5	17463.5	14547.8	168142.6
2004	2505.6	5179.1	5830.3	8309.0	18708.0	17709.9	19032.3	21354.1	19027.4	18475.5	17463.5	14547.8	168142.6
2005	3064.3	6956.4	7299.5	13353.6	18518.4	16412.2	19371.2	19182.2	20178.7	20033.9	17113.8	11331.5	172815.7
2006	5409.7	2130.2	10303.8	14096.7	14607.9	18138.0	18123.3	20284.8	17829.1	14859.1	14564.0	11510.4	161857.0
2007	1663.3	3004.4	9581.5	12873.0	16307.8	21544.0	15595.5	19267.5	18288.7	17134.2	17182.6	12733.6	165174.1
2008	3605.7	2597.8	4788.3	7201.6	14564.3	21806.9	21689.6	19715.2	20013.5	19012.4	17464.3	12769.2	165228.8
2009	3881.7	3462.1	5353.4	11366.1	10086.9	16041.7	16661.5	17315.2	16113.6	14876.0	12544.5	8473.6	136176.4
2010	789.9	4239.4	8574.9	10457.7	15391.4	16584.5	16139.3	15258.4	14156.8	12705.2	13401.8	12243.9	139943.2
2011	5002.5	4958.9	9103.3	8868.4	15488.0	17653.6	15408.6	18033.9	18576.8	16540.4	15228.5	10236.9	155099.9
2012	1939.7	4397.8	11407.0	12127.9	16117.3	18222.6	22173.3	20280.9	16705.3	17579.5	16126.4	13818.6	170896.3
MEDIOS	3527.0	5347.0	7308.7	11524.7	15596.8	18524.4	20705.7	19813.6	18496.8	17976.9	15933.0	12517.7	475.4
MAXIMOS	12987.8	17755.5	13560.1	19020.7	21223.5	22125.0	29337.1	24879.3	24762.2	23215.6	19299.6	16055.7	29337.1
MINIMOS	698.3	1662.1	3663.1	7201.6	10086.9	14754.3	15136.4	14554.4	13410.8	12705.2	11696.3	7584.4	698.3

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	336
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 42 RÍO NEGRO

Hoja 42 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1626.7	1779.9	2451.2	3508.1	4131.2	2212.3	4381.1	4765.6	1977.6	4129.7	3070.0	1761.8	35795.3
1983	1597.4	3213.2	2482.7	6137.6	5105.0	4530.0	6300.0	5303.2	5223.3	4849.5	2756.6	2646.1	50144.6
1984	1510.6	2752.2	1323.1	4091.0	4476.9	5396.9	5219.3	5442.5	4651.1	3305.6	5733.0	1654.0	45556.1
1985	856.6	1530.2	1751.0	3961.3	5182.5	4616.0	4323.0	6299.3	5639.8	7791.7	7341.8	2234.3	51527.5
1986	300.5	4536.0	2459.8	3956.5	4417.8	7610.0	6881.5	6238.9	4447.6	6049.3	5304.5	2758.5	54960.9
1987	554.3	2128.6	2485.7	3836.7	5261.5	3648.8	6562.1	5390.8	4427.8	7322.5	3729.3	2889.8	48237.8
1988	130.6	911.5	1294.0	3298.7	4281.8	6059.1	6935.2	6318.0	5554.8	5702.5	5660.7	3593.8	49740.8
1989	712.7	1611.4	4011.5	2659.1	7132.6	5604.1	5294.4	4505.7	2989.2	4468.3	4397.3	2563.6	45950.1
1990	1417.3	1621.4	3703.2	4460.5	4756.3	4235.2	3880.6	2695.4	1961.9	2547.4	2067.7	2222.8	35569.8
1991	900.7	552.6	1868.0	3924.9	3759.5	4509.5	5285.7	5382.2	2051.1	1671.2	2793.9	1460.5	34159.8
1992	1013.6	841.3	1344.3	2177.5	2590.8	2203.6	5245.9	4600.0	4289.7	1942.6	4499.3	1452.6	32201.1
1993	1472.7	1201.3	2504.6	4622.0	4745.1	4079.3	6060.8	4570.0	3501.7	4411.7	3345.9	1904.8	42420.0
1994	1460.9	1289.2	1722.3	3804.4	5352.6	4915.2	5367.4	5587.6	2919.6	4912.5	3457.8	1964.4	42752.9
1995	574.1	1009.1	1974.0	5315.6	4326.7	5171.1	5090.8	5355.7	3489.7	2572.0	3099.5	2316.4	40294.6
1996	1508.7	3461.0	2034.8	3810.7	5551.7	4549.7	5063.1	4349.8	2651.9	5378.8	2649.1	2561.4	43570.3
1997	1321.9	1900.1	1594.7	1867.5	4733.5	4249.9	4250.5	4009.3	1800.1	1921.4	2071.9	1123.1	30843.8
1998	227.0	1039.4	1931.6	3735.6	5155.8	5430.0	5910.9	4443.8	2943.2	2702.3	2165.8	2879.2	38564.7
1999	1873.4	2787.9	2801.2	4584.6	3286.0	4948.0	4309.2	2749.3	4562.7	5283.6	3319.5	2128.9	42634.0
2000	1688.9	1598.1	2404.2	2117.4	6115.1	4502.1	5414.8	5207.1	5935.0	4876.5	3659.1	2803.9	46322.2
2004	1688.9	1598.1	2404.2	2117.4	6115.1	4502.1	5414.8	5207.1	5935.0	4876.5	3659.1	2803.9	46322.2
2005	1547.4	1510.1	2372.5	4618.7	5398.4	4908.6	3974.9	3324.0	4465.7	3695.9	4048.4	1818.1	41262.8
2006	1344.5	494.3	2395.1	4542.1	4128.0	5366.1	3900.6	3394.4	2356.3	4813.9	4540.1	1903.3	39178.5
2007	530.9	1819.7	1888.1	4024.5	4426.4	5604.8	3315.6	5466.6	3172.4	4118.6	3401.5	2555.1	40324.2
2008	887.9	915.2	1265.9	2385.7	4960.1	5054.1	3796.5	4229.0	4466.0	3250.1	5526.0	2114.2	38850.7
2009	2073.7	1033.1	2820.5	4374.4	2675.5	4803.5	4387.4	4241.0	1991.2	3968.1	3055.9	978.8	36403.1
2010	29.8	1524.8	2383.9	5086.0	5024.4	5079.3	5559.3	3406.6	3727.4	4038.5	5546.2	4946.6	46352.7
2011	1228.7	2216.5	3483.9	4621.1	4906.3	2826.2	4542.6	3218.3	5234.8	5832.1	5110.0	2712.8	45933.2
2012	1315.1	1593.0	3815.0	5543.6	4218.6	5118.1	5809.8	5352.7	3128.9	3956.1	2502.6	2690.4	45043.8
MEDIOS	1121.3	1731.0	2320.4	3899.4	4722.0	4704.8	5088.5	4680.5	3767.7	4299.6	3875.4	2337.2	0.0
MAXIMOS	2073.7	4536.0	4011.5	6137.6	7132.6	7610.0	6935.2	6318.0	5935.0	7791.7	7341.8	4946.6	7791.7
MINIMOS	29.8	494.3	1265.9	1867.5	2590.8	2203.6	3315.6	2695.4	1800.1	1671.2	2067.7	978.8	29.8

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 43 RÍO GUATUQUA

Hoja 43 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	1171.6	2609.2	3857.8	7212.7	7442.7	6102.9	9664.3	9245.3	8367.3	9573.7	7451.7	5345.0	78044.0
1983	5407.5	6736.7	6398.5	8388.4	9383.2	10053.9	12797.5	10646.2	10178.8	9415.1	7706.9	7853.7	104966.3
1984	2014.7	5019.9	3353.0	5480.3	5622.7	11088.1	9446.5	9878.9	9725.1	7158.1	7710.6	4975.1	81473.0
1985	777.2	900.7	2410.7	2644.6	5272.3	4907.5	5714.8	6392.6	6239.1	6792.7	5870.0	4035.7	51957.8
1986	764.6	3266.6	2477.7	3023.4	3559.8	6717.7	7268.8	5750.9	5078.3	5966.6	3514.3	3298.1	50866.7
1987	766.5	2799.4	1424.8	3439.5	3831.9	3679.5	7320.8	6564.5	5216.8	5523.7	4818.2	3220.9	48606.5
1988	77.5	948.5	1131.3	3305.5	4619.4	5476.4	6635.6	5392.6	5227.6	4913.0	5564.1	3491.1	46782.4
1989	1272.1	2793.4	3917.0	3513.1	6738.5	7583.7	7251.7	6717.8	6270.7	5484.3	4117.7	3145.6	58805.6
1990	2291.3	2391.2	3350.1	4803.7	7129.2	6955.7	5951.2	6557.1	5645.2	5319.7	4016.9	4845.5	59056.8
1991	342.3	1551.6	1882.5	2932.6	4474.0	6381.4	9123.2	8032.5	5599.3	5693.7	4974.1	2846.1	53833.3
1992	822.1	807.5	881.0	3231.2	3786.0	4245.5	7918.5	5750.1	4781.1	5133.1	5360.3	2843.9	45560.3
1993	2249.7	953.1	3631.7	4968.0	5356.7	5880.8	7777.4	6041.4	5483.2	5670.3	5223.9	2905.8	56142.1
1994	881.7	1080.2	2819.8	3909.4	6056.1	6012.3	7084.3	6633.6	5815.0	6338.4	5134.8	3444.9	55210.4
1995	1050.3	836.8	3180.0	3214.4	4526.2	4752.3	4564.7	4547.0	4154.2	4447.4	2715.7	2403.2	40392.1
1996	1355.1	3234.8	2648.7	3880.4	5638.0	5054.7	6720.9	6174.8	4836.4	5948.9	5723.7	4737.8	55654.4
1997	1050.6	2712.1	2409.3	3899.5	5888.1	6112.8	6217.9	5477.4	4691.3	5332.0	3213.4	2278.5	49283.0
1998	758.3	1295.7	3038.7	3601.1	5951.4	8949.7	8183.5	7040.4	5759.9	5734.6	4879.3	4791.6	59984.1
1999	2472.5	2510.4	2658.3	6879.6	6772.0	8051.1	6169.1	5815.3	6659.0	8807.0	6657.9	4865.1	68317.8
2000	2840.0	2768.8	3642.5	3798.5	7100.0	6462.4	8063.8	8563.7	7526.2	7653.4	9185.8	8122.6	75727.6
2004	2840.0	2768.8	3642.5	3798.5	7100.0	6462.4	8063.8	8563.7	7526.2	7653.4	9185.8	8122.6	75727.6
2005	5019.9	6266.9	5878.6	7437.7	8457.6	10059.4	7169.0	7581.8	7363.8	8127.2	8684.1	4576.6	86622.6
2006	2396.0	802.7	4311.5	5539.7	6394.9	7487.3	6738.4	6036.5	5287.6	7144.9	5909.0	3821.8	61870.3
2007	584.7	838.0	3032.3	4075.2	4555.2	6870.2	4604.3	5457.6	5075.4	5766.5	5717.3	3652.4	50229.2
2008	1543.3	1343.5	2604.0	3057.2	4625.0	6687.2	6999.3	6323.3	6598.0	5530.3	8032.5	4124.4	57468.2
2009	1347.6	1345.9	2853.6	4402.1	3202.8	5570.8	7033.0	5556.3	4758.2	5099.5	3287.1	2355.5	46812.5
2010	282.9	2504.0	3216.9	4381.8	5152.0	6440.6	6653.2	5092.6	4397.4	5217.8	5377.9	4515.0	53232.0
2011	1564.4	2117.0	4392.0	5987.2	6889.1	7105.9	6173.8	5536.6	5830.9	7064.6	6308.0	4376.9	63346.4
2012	1088.7	1514.4	4964.5	6846.7	6853.4	6690.5	9052.2	6982.3	5776.2	5947.8	5356.8	5096.6	66170.2
MEDIOS	1608.3	2311.3	3214.6	4544.7	5799.2	6708.7	7370.1	6726.9	6066.7	6369.9	5774.9	4289.0	0.0
MAXIMOS	5407.5	6736.7	6398.5	8388.4	9383.2	11088.1	12797.5	10646.2	10178.8	9415.1	7706.9	8122.6	12797.5
MINIMOS	77.5	802.7	881.0	2644.6	3202.8	3679.5	4564.7	4547.0	4154.2	4447.4	2715.7	2278.5	77.5

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	337
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**CONTRATO No 200-12-3-391**

**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No.44 RÍO HUMEA

Hoja 44 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	938.7	2378.7	4329.2	14271.1	12465.5	12902.1	15225.2	15965.6	13667.0	19028.4	15179.3	11821.2	138171.9
1983	9251.5	10898.8	9625.7	14390.3	15230.9	16522.7	19270.0	16673.9	16277.5	19083.5	18353.6	15093.9	180672.3
1984	6906.6	9511.6	5227.8	10487.1	11689.7	18806.3	15814.2	17634.4	15372.5	13749.7	14429.7	9643.9	149273.5
1985	39.4	54.3	2924.1	4531.8	12352.4	9513.3	12508.3	14518.9	12282.3	13683.9	14949.3	8551.6	105909.7
1986	305.2	3421.4	2833.1	8277.5	11447.0	17882.6	18061.8	14845.3	15189.3	15036.7	12533.1	8868.9	128701.7
1987	3048.8	4811.5	5629.3	8884.7	11413.2	11974.0	13015.2	13505.1	11373.7	18210.6	11957.3	9036.0	122859.4
1988	8.9	296.3	524.4	8366.6	10894.2	12496.9	12972.2	14657.0	17810.9	15066.0	18012.0	11663.5	122768.9
1989	1141.1	4055.3	3032.6	4217.4	9095.6	11920.0	11865.8	12947.8	11219.0	13753.0	12335.3	8356.2	103939.1
1990	1871.4	3952.5	4622.3	9549.2	9528.0	7271.4	7120.5	8449.4	5358.7	6703.2	6108.5	4419.9	74955.1
1991	753.2	1708.6	3277.4	6439.5	10046.0	12333.7	17425.0	14456.1	14421.2	14271.7	17223.7	9228.8	121584.9
1992	1845.4	1655.9	4141.4	8150.7	11301.1	12336.9	12902.3	10520.2	12194.6	11280.8	12630.7	7252.5	106212.6
1993	3111.3	3041.6	6061.0	13712.9	14005.4	13439.8	16028.9	14352.2	15723.1	15564.8	16337.3	9739.6	141117.9
1994	2615.0	2065.3	5336.8	7676.5	12875.6	11613.3	15456.1	13232.7	14297.7	14747.6	14229.0	9804.0	123949.7
1995	2390.9	319.8	4516.8	8984.3	12810.4	15346.2	11908.4	12003.7	12083.5	12483.8	10334.2	7980.7	111162.7
1996	1120.1	5389.8	4599.5	6382.8	13375.8	13635.8	14909.3	11089.1	11668.9	11605.7	11519.9	9535.5	114832.2
1997	1003.0	3252.7	2981.4	6085.1	8149.7	6992.7	8322.7	6859.6	6038.3	7295.0	6698.2	2686.5	66364.8
1998	588.3	3962.9	5476.3	9041.7	13121.7	16661.5	15777.4	14352.8	13967.5	13818.8	14716.3	12559.0	134044.3
1999	1379.6	3923.1	3705.8	14441.8	13443.6	15024.5	13425.2	12887.7	15581.9	22185.3	16974.7	12984.2	145957.3
2000	1883.7	2112.4	4023.4	6972.7	10185.9	10372.0	12447.9	13169.0	12368.7	14504.8	14823.3	10548.1	116110.9
2004	1541.0	1776.6	3721.2	6700.7	12827.2	9965.6	12249.6	12990.6	12208.1	14360.3	14692.2	10431.0	113464.0
2005	2926.2	4438.1	4794.1	12429.4	15692.2	15839.3	14888.6	14071.0	14342.6	15764.0	18382.9	10308.5	143876.9
2006	5882.9	1279.6	6252.1	10280.4	14273.1	16258.7	14537.3	14998.6	12481.2	15216.2	16514.8	10676.0	138650.9
2007	531.5	1210.6	4776.4	11378.0	14170.1	13917.5	11185.0	13428.6	13618.4	13589.5	11687.1	9605.7	119098.5
2008	854.6	1569.0	2517.2	6222.9	15181.6	13702.8	16108.1	12823.3	18163.9	15248.2	18083.7	12868.4	133343.7
2009	4575.3	2431.6	6380.4	11011.3	9235.1	18234.2	16141.0	14889.6	14421.7	14666.6	11714.6	8948.9	132650.2
2010	86.8	3231.7	6624.1	12689.1	11686.8	13923.6	16850.9	16761.5	12443.2	13733.9	20178.8	16733.8	144844.2
2011	11609.0	13171.1	12798.4	16701.7	23253.0	18888.2	17554.3	16949.7	16003.4	17181.6	17861.0	13487.9	195459.2
2012	1279.9	2816.3	10414.9	15632.5	13830.5	14321.7	20652.0	15516.9	12558.9	17839.0	15555.8	14917.3	155135.6
MEDIOS	2481.8	3519.2	5041.0	9782.5	12731.0	13639.7	14450.8	13733.9	13326.3	14631.2	14429.1	10276.8	0.0
MAXIMOS	11609.0	13171.1	12798.4	16701.7	23253.0	18888.2	20652.0	17634.4	18163.9	22185.3	20178.8	16733.8	23253.0
MINIMOS	8.9	54.3	524.4	4217.4	8149.7	6992.7	7120.5	6859.6	5358.7	6703.2	6108.5	2686.5	8.9

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 45 RÍO GUACAVIA

Hoja 45 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	454.6	1773.3	3059.7	9167.8	9567.7	9322.5	10564.4	11079.0	10071.4	10267.1	9414.6	7679.4	92421.7
1983	7469.6	8645.2	16857.5	8594.9	19016.3	18739.5	21922.2	20771.1	19558.9	17916.5	16716.8	13300.6	189509.1
1984	1394.2	1758.7	2708.9	3940.7	3027.5	7371.7	6286.6	9405.6	10751.1	10159.5	10993.9	8131.0	75929.4
1985	2360.8	2364.5	3510.6	5691.7	7332.9	8409.3	7557.7	8953.9	8586.6	8452.6	9253.9	7041.8	79516.4
1986	2403.3	3926.1	4688.3	6941.0	7785.4	10993.3	10506.1	9989.4	10903.3	10977.4	9079.6	10217.0	98410.1
1987	10421.1	7039.8	8563.7	8418.0	10100.8	10367.0	12090.4	12411.7	12465.1	13322.9	12379.7	9958.1	127538.3
1988	1265.2	1280.0	490.1	6205.4	5498.5	9345.7	9883.7	11754.3	10790.9	13538.5	12119.3	9588.4	91760.0
1989	4010.5	4540.1	4668.9	4401.3	10621.8	11681.8	13275.9	13054.2	12464.9	11617.3	13219.4	10024.2	113580.2
1990	4186.3	4213.7	6628.7	8271.8	11695.6	11145.4	11896.3	9990.3	10927.2	11364.1	11022.7	9500.9	110842.9
1991	1193.6	3200.8	1488.7	5616.9	6531.5	7926.2	7115.6	9615.0	9156.4	10517.5	9576.9	7044.6	79893.9
1992	1385.9	1547.2	1949.5	4253.9	5442.6	6717.1	10152.1	8720.6	9370.9	10413.8	11345.9	8868.2	80167.8
1993	4809.9	3856.6	5716.7	8420.9	12279.5	11521.7	12511.2	12493.3	12600.5	13164.9	12293.7	9845.4	119514.5
1994	1241.8	1444.8	3175.6	5624.4	11541.9	9346.8	11552.0	10915.3	11436.1	12115.0	11480.0	8798.0	98721.7
1995	2285.6	2090.4	2918.2	6101.5	8567.9	8883.8	9123.1	9354.3	11355.7	11745.5	10979.2	8746.1	92151.5
1996	3072.0	5228.4	4822.3	6417.9	8940.9	12454.8	13579.7	12157.7	12408.2	14376.1	12843.2	11493.5	117594.8
1997	615.3	1602.6	2894.1	5422.3	8256.3	9279.2	9820.1	9900.0	10152.7	10941.6	10676.8	8897.1	88258.2
1998	4617.2	4615.1	5746.5	8184.9	11128.0	13781.9	12492.7	12445.8	12114.0	12895.0	12570.2	10512.7	121104.1
1999	1332.9	1632.8	2324.4	9672.3	8215.0	11678.0	9099.4	9155.4	11759.8	13557.6	12176.7	10170.0	100774.4
2000	5176.3	4867.4	3795.9	7190.3	11442.1	11496.6	10209.0	11771.9	10573.3	13033.7	12006.5	10122.9	111685.9
2004	1323.8	1400.2	675.3	4381.8	8914.4	9221.7	8161.7	9929.3	8914.9	11541.2	10663.2	8913.9	80401.5
2005	4971.3	5880.0	6091.5	9649.1	13136.2	12789.1	12049.8	12071.4	10981.3	12443.3	13582.6	10252.4	123897.8
2006	2425.7	440.2	3309.5	5692.9	8617.5	9727.1	9909.2	10161.6	10102.7	12183.4	11862.0	8662.2	93094.0
2007	1669.0	1512.1	4163.2	8238.6	9413.0	10357.3	9360.0	9930.8	9565.5	10813.7	11405.5	8431.8	94860.3
2008	1099.9	518.9	1164.5	2797.4	8172.9	8789.6	9509.9	7708.9	9030.9	8768.6	10840.0	9575.7	77977.2
2009	8595.8	6365.9	7792.3	12359.8	9777.6	12469.0	11813.7	13345.3	11200.2	12346.3	10628.4	9994.1	126688.4
2010	0.0	1617.6	3624.7	6917.0	9731.5	9693.9	11406.2	10326.6	9052.9	10615.8	11890.9	10492.1	95369.2
2011	7973.0	7294.8	8060.9	10221.2	13780.2	13119.0	12626.4	10991.7	11551.1	12228.1	13830.8	12762.5	134438.7
2012	1203.0	1190.4	4706.9	8065.0	9413.7	9089.9	10546.5	8842.1	7887.1	10807.6	8343.9	8737.2	88853.3
MEDIOS	3177.8	3280.3	4471.3	7031.5	9569.6	10563.2	10893.6	10973.1	10919.1	11861.6	11542.7	9562.2	0.0
MAXIMOS	10421.1	8645.2	16857.5	12359.8	19016.3	18739.5	21922.2	20771.1	19558.9	17916.5	16716.8	13300.6	21922.2
MINIMOS	0.0	440.2	490.1	2797.4	3027.5	6717.1	6286.6	7708.9	7887.1	8452.6	8343.9	7041.8	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	338
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

VALORES MENSUALES DE CAUDAL (l/s)  
PARA LA HOYA HIDROGRÁFICA No. 46 RÍO TEUSACA

Hoja 46 de 46

AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	ANUAL
1982	416.8	492.9	1208.6	2566.9	2343.3	1762.4	2164.7	2139.3	2182.7	2928.9	2495.6	1762.3	22464.3
1983	1271.0	1896.2	1566.1	3228.8	2956.9	2192.1	2750.2	2263.3	2161.4	2742.9	2492.5	2206.2	27527.6
1984	1412.2	1806.0	1224.8	1562.7	2355.9	3222.8	2382.6	2890.7	2774.4	1942.3	2187.2	1129.5	24891.1
1985	386.1	70.3	699.0	1510.8	2286.4	1588.7	1817.0	1915.5	2690.0	2253.3	1881.5	1095.2	18193.8
1986	354.4	1524.4	627.6	2197.9	1744.0	2418.3	2095.9	1936.2	2117.3	2707.2	1987.2	1257.2	20967.8
1987	420.1	466.8	970.5	1618.3	2156.9	1274.7	2366.9	2133.1	1719.1	2579.2	1849.7	1177.0	18732.4
1988	313.4	626.0	829.3	1309.1	1630.5	2708.6	3004.1	2640.0	2347.3	2587.2	2449.2	1380.0	21824.7
1989	151.3	766.2	819.3	1350.4	2086.1	2075.4	2141.2	2147.0	2088.1	2228.5	2203.7	1136.4	19193.4
1990	573.0	793.5	1122.7	2573.7	2737.0	2190.4	1896.7	1537.8	1431.2	1800.0	1990.5	1421.6	20067.9
1991	320.7	752.3	1161.7	1578.9	1904.5	2981.2	2714.3	2602.2	2082.7	2557.3	2895.2	1944.0	23495.0
1992	501.2	592.3	763.9	1006.3	1391.7	1782.0	1967.4	2014.8	2414.0	2052.6	2962.8	1359.0	18807.9
1993	759.6	820.2	890.3	2157.2	2281.2	1880.4	2747.0	1691.5	2234.8	1916.0	2078.8	1187.5	20644.4
1994	526.4	947.2	1119.2	1543.6	2918.7	2441.9	2371.7	2864.7	2128.3	3011.7	2800.5	1671.7	24345.6
1995	327.5	302.1	1018.7	2050.8	2529.9	2533.8	2585.3	2713.4	2263.5	2074.2	1991.9	1746.8	22138.0
1996	314.0	794.1	1346.9	1195.0	2534.6	2020.1	2533.6	2478.6	1557.8	1936.9	1971.3	1915.7	20598.5
1997	941.6	731.0	766.4	1186.6	1578.5	1278.8	2511.8	1312.9	1975.2	1428.4	1516.2	909.8	16137.1
1998	155.6	694.8	1235.4	2033.7	2897.5	2821.9	3257.8	2481.1	1930.1	2600.1	2323.1	1951.3	24382.5
1999	583.3	860.8	671.5	2547.5	2039.1	2236.5	2155.4	2304.8	2560.3	3271.2	2834.3	1489.1	23556.7
2000	956.8	931.6	856.0	961.6	2425.4	1841.2	2244.0	2132.6	2302.6	2423.6	2078.0	1624.7	20777.9
2004	956.8	931.6	856.0	961.6	2425.4	1841.2	2244.0	2132.6	2302.6	2423.6	2078.0	1624.7	20777.9
2005	358.5	823.7	975.4	2550.1	2585.7	2090.8	1968.5	2062.5	1978.3	2589.0	2222.8	1078.5	21283.9
2006	1325.3	359.5	1608.2	1806.3	2476.3	3019.5	2339.5	1888.1	1626.9	2463.1	3096.5	1319.0	23328.4
2007	58.3	358.9	867.3	2161.6	2090.5	2449.1	1537.7	2211.2	1921.8	2515.7	1640.0	1573.1	19385.4
2008	358.3	421.8	532.8	1237.9	2608.3	2835.6	3080.8	1879.4	2428.0	2606.7	3301.9	1919.0	23210.6
2009	806.4	496.5	1293.3	1369.6	1242.5	2673.9	2503.3	2132.7	1589.5	2106.0	1629.3	1008.7	18851.6
2010	35.2	694.8	930.7	3153.7	2595.8	2680.5	2734.5	2432.9	1968.7	2641.4	2930.7	2151.5	24950.3
2011	1152.5	1394.0	1170.0	2078.4	2453.4	2203.9	1907.4	1785.3	1824.5	3024.9	3049.6	1771.7	23815.6
2012	425.4	532.8	1869.2	3079.9	1691.5	1909.6	2998.2	2145.4	1323.6	2906.2	1828.0	2019.5	22729.3
MEDIOS	577.2	774.4	1035.7	1877.8	2248.8	2248.5	2393.6	2173.9	2068.7	2439.9	2313.1	1529.7	0.0
MAXIMOS	1412.2	1806.0	1869.2	3228.8	2956.9	3222.8	3257.8	2890.7	2774.4	3271.2	3301.9	2206.2	3301.9
MINIMOS	35.2	70.3	532.8	961.6	1242.5	1274.7	1537.7	1312.9	1323.6	1428.4	1516.2	909.8	35.2

## 2.5.4 CAUDALES MÍNIMOS MENSUALES PARA LAS HOYAS HIDROGRÁFICAS EN LA ZONA DE PROYECTO

Con base a los resultados presentados en la Tabla 19 (hojas 1 a 46 de 46), se ha preparado la información que se presenta en la Tabla 20 (hojas 1 a 3 de 3), en la cual se incluyen los caudales mínimos mensuales para cada hoyo hidrográfica, tomados de toda la serie histórica generada de caudales medios a nivel mensual.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	339
Fecha: 30/03/2015	AP				



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Tabla 20 Caudales Mínimos Mensualizados Hoyas Hidrográficas Corpoaguavio.

Hoja No. 1 de 3

HOYA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	CAUDAL MÍNIMO MENSUALIZADO (l/s)											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	RÍO AVES	92.30	114.6	435.1	617.9	848.0	1144.4	1347.4	1453.7	1482.4	867.0	1102.6	1113.1	528.4
2	RÍO SALINERO	172.95	184.0	734.6	1057.0	2006.1	2491.2	2873.7	3777.9	3308.9	2553.7	2284.8	2803.4	1534.8
3	RÍO RUCIO	122.01	257.9	271.8	1113.3	2480.1	3462.7	4573.0	5390.8	5951.0	5466.3	4800.1	3681.5	2384.0
4	RÍO MUCHINDOTE	109.19	172.3	339.3	658.3	1019.9	1206.5	1382.4	1501.8	1588.1	1181.2	1117.8	1257.3	832.7
5	RÍO CHIGUANOS	85.73	50.7	145.5	326.6	237.9	612.3	723.5	726.5	670.5	452.2	406.2	464.6	100.0
6	RÍO ZAQUE	54.40	91.2	233.0	335.2	621.0	984.8	1081.0	1157.7	776.0	487.2	604.4	603.8	226.3
7	RÍO CHIPATA	31.60	40.7	114.7	189.8	156.5	266.3	316.3	422.0	330.4	225.5	157.1	262.7	127.7
8	RÍO SUEVA	136.38	157.3	621.4	881.7	1608.4	2221.4	2899.3	3030.9	3386.3	2298.1	2227.4	1798.7	1487.7
9	RÍO CHORRERAS	97.13	181.1	561.2	601.9	1868.1	2641.1	2572.7	2793.3	3457.8	2693.6	2964.0	2279.2	1455.1
10	RÍO CHIRAS	46.42	81.0	221.4	193.1	669.3	977.5	950.0	1263.3	1295.8	1065.0	1257.3	957.4	624.2
11	RÍO GARAGOGA (BATA)	41.82	77.3	107.6	364.7	830.4	1313.8	2079.3	2166.8	2091.8	2016.8	1875.1	1826.1	1151.6
12	RÍO NEGRO	86.21	193.1	235.1	606.1	1301.2	2325.4	2659.5	3050.7	3052.1	2202.7	2800.5	2057.7	1722.3
13	RÍO GUAVIO	24.15	1.3	2.5	29.0	128.4	137.0	144.9	136.5	132.3	76.5	83.7	124.7	22.8
14	RÍO TROMPETA	86.16	112.9	483.8	1117.1	1859.4	2127.8	4323.3	6038.3	5583.0	4744.7	4182.7	3825.5	2466.5
15	RÍO CHIVOR	92.98	66.6	445.3	803.1	1881.4	2525.8	3370.4	3245.1	3172.2	2586.0	2634.5	2323.6	1607.8
16	RÍO GUAVIO	23.72	11.7	57.8	164.6	453.5	501.7	735.5	369.3	673.5	486.9	422.9	332.9	257.9
17	QUEBRADA FRUJOL	51.29	9.7	326.2	861.5	1142.8	1370.9	2632.7	2978.8	3359.0	2850.4	2965.4	2630.5	1633.3
18	RÍO GUAVIO (MURCA)	92.43	14.7	491.3	1447.5	2584.7	2671.8	3797.4	3347.2	4323.0	4165.2	3973.6	3124.6	2425.8
19	RÍO MIRAFLORES	363.37	165.1	2162.7	3011.4	7345.5	9450.5	10155.8	12175.0	12447.5	11494.3	11726.3	7352.2	6212.8
20	RÍO BLANCO	30.52	0.0	12.8	73.1	46.4	157.3	203.7	157.6	168.0	155.5	156.9	160.4	0.0

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	340
Fecha: 30/03/2015	AP				



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO No 200-12-3-391**



**VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA**

Hoja No. 2 de 3

HOYA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	CAUDAL MÍNIMO MENSUALIZADO (l/s)											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
21	QUEBRADA JABONCILLO	43.83	0.0	18.3	105.0	66.7	226.0	292.6	226.3	241.3	223.3	225.3	230.3	0.0
22	QUEBRADA BLANCA	46.44	14.7	145.2	269.4	520.8	614.8	700.5	778.1	830.9	634.1	617.6	683.2	348.2
23	RÍO GAZAUNTA	31.33	1.2	169.6	355.7	368.5	431.3	1397.3	2029.9	2066.0	1783.0	1739.5	1521.0	949.9
24	CAÑO SAN JESÚS	35.26	9.1	172.9	540.8	1028.7	1224.1	1695.1	1386.6	1723.3	1755.7	1587.4	1398.5	1066.8
25	RÍO GUATIQUIA	113.96	63.7	374.0	667.5	1402.1	1931.4	1644.2	1981.3	2071.2	1738.6	1750.0	1137.4	874.4
26	QUEBRADA LA VIRGINIA	62.92	69.6	337.8	436.2	1306.2	2277.0	2511.5	3282.7	3267.2	3156.9	3339.8	2785.5	2468.3
27	RÍO NEGRO	122.35	0.0	144.2	621.5	871.8	821.6	1088.6	1045.8	1052.2	855.1	620.2	576.9	466.1
28	QUEBRADA NEGRA	88.92	0.0	104.8	451.7	633.6	597.1	791.1	760.0	764.7	621.4	450.7	419.2	338.7
29	RÍO GUASAMUMO	248.25	9.7	256.6	1319.9	5748.2	11313.9	10240.5	11269.3	10623.2	8728.0	10424.0	10055.6	5586.0
30	RÍO HUMEA	246.65	105.7	756.3	1901.1	7796.9	15030.8	16591.1	19106.6	18696.8	18949.9	19679.2	19029.9	14620.0
31	RÍO GUACAVIA	48.37	0.0	309.0	239.1	1874.6	1881.1	4670.9	4229.4	5435.3	5677.8	5974.5	5884.9	4996.0
32	RÍO BORRACHERO	127.63	0.0	383.4	1159.6	4704.4	7309.2	9228.5	10261.9	10931.9	10511.0	11471.6	11410.9	8495.1
33	QUEBRADA BLANCA	26.49	0.0	169.2	130.9	1026.5	1030.1	2557.7	2315.9	2976.3	3109.1	3271.6	3222.5	2735.7
34	RÍO PIRI	63.08	0.0	395.7	356.3	2443.2	2525.6	6002.8	5504.0	6949.2	7203.7	7631.6	7523.2	6373.7
35	QUEBRADA EL CALAM	46.32	30.1	349.7	677.4	896.3	1029.9	2883.8	4249.1	4251.7	3571.5	3098.8	2786.1	1758.9
36	RÍO GAZAJUJO	47.00	12.9	77.4	234.8	1092.7	2190.5	1803.6	1815.0	2261.5	1459.8	1738.6	1653.9	975.5
37	RÍO JUGUA	151.24	0.0	65.8	199.8	3590.1	5824.8	4505.6	4385.5	5287.0	3384.4	4543.7	4179.9	1624.7
38	RÍO GAZADUJE	61.22	0.0	29.1	88.4	1449.8	2376.6	1835.2	1792.3	2170.6	1386.1	1851.6	1718.2	680.7
39	RÍO BOCACHICA	22.23	32.3	102.9	189.5	442.3	829.4	901.6	1203.2	1236.0	1119.2	1044.2	997.7	684.4

Hoja No. 3 de 3

HOYA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km <sup>2</sup> )	CAUDAL MÍNIMO MENSUALIZADO (l/s)											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
40	RÍO AVES	231.49	26.3	731.1	1179.5	1315.2	1371.1	1423.3	1352.4	1322.2	1088.7	13.8	1324.4	468.7
41	RÍO GUAVIO	2043.39	4689.3	11160.6	24597.2	48357.2	67732.1	99072.6	101638.0	97730.2	90050.9	85313.1	78538.9	50927.7
42	RÍO NEGRO	566.15	72.0	1195.4	3061.8	4516.7	6266.2	5329.6	8019.2	6519.1	4353.7	4042.0	5001.0	2367.2
43	RÍO GUATIQUIA	318.47	174.3	1805.4	1981.7	5948.3	7204.0	8276.1	10267.1	10227.2	9343.9	10003.2	6108.3	5124.9
44	RÍO HUMEA	952.34	47.8	292.2	2821.8	22692.9	43851.4	37625.7	38313.3	36909.8	28833.7	36068.3	32868.3	14455.4
45	RÍO GUACAVIA	337.85	0.0	2057.2	2290.4	13073.6	14148.9	31392.6	29380.7	36027.7	36860.5	39503.5	38995.2	32910.2
46	RÍO TEUSACA	22.95	164.5	328.4	2490.3	4493.9	5807.0	5957.1	7186.6	6135.7	6185.7	6675.5	7085.8	4251.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	341
Fecha: 30/03/2015	AP				

## 2.6 PERFILES LONGITUDINALES DE LAS CUENCAS MAYORES A 25 Km<sup>2</sup> en la jurisdicción de la corporación del Guavio.

De acuerdo con la referencia bibliográfica (12), los tramos del río con pendiente longitudinal media (entre 0,2 y 1,5%) tienen velocidades elevadas para las crecientes extraordinarias, que pueden ocasionar daños materiales y pérdidas humanas. Los tramos de río que tienen pendientes bajas (entre 0 y 0,2%) se caracterizan por las bajas y moderadas velocidades, y poca turbulencia.

De acuerdo a lo anterior, para pendientes mayores a 0.2 % las velocidades elevadas producirán procesos de socavación, contrario a esto, para las pendientes menores al 0.2 % se generan procesos de inundación y/o sedimentación que dependen de la extensión del valle. En la Ilustración 149 a Ilustración 194 se muestra los posibles tramos donde se presentan los procesos de socavación e inundación para las cuencas mayores a 25 km<sup>2</sup> existentes en la jurisdicción de la Corporación del Guavio.



Ilustración 149 Perfil Longitudinal Hoya No. 1 – Río Avez

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	342
Fecha: 30/03/2015	AP				



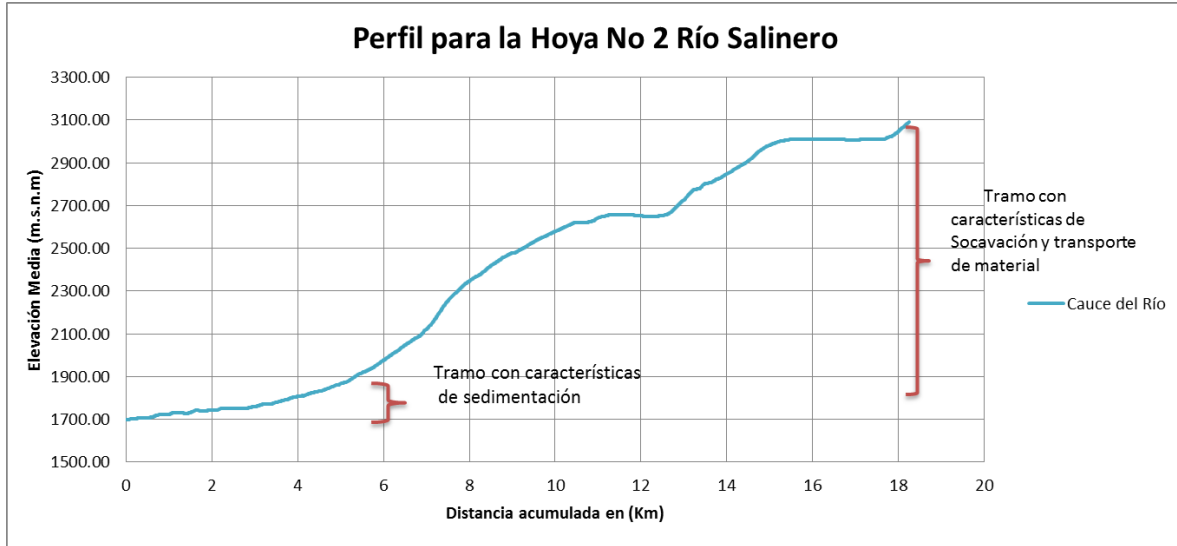


Ilustración 150 Perfil Longitudinal Hoya No. 2 – Río Salinero

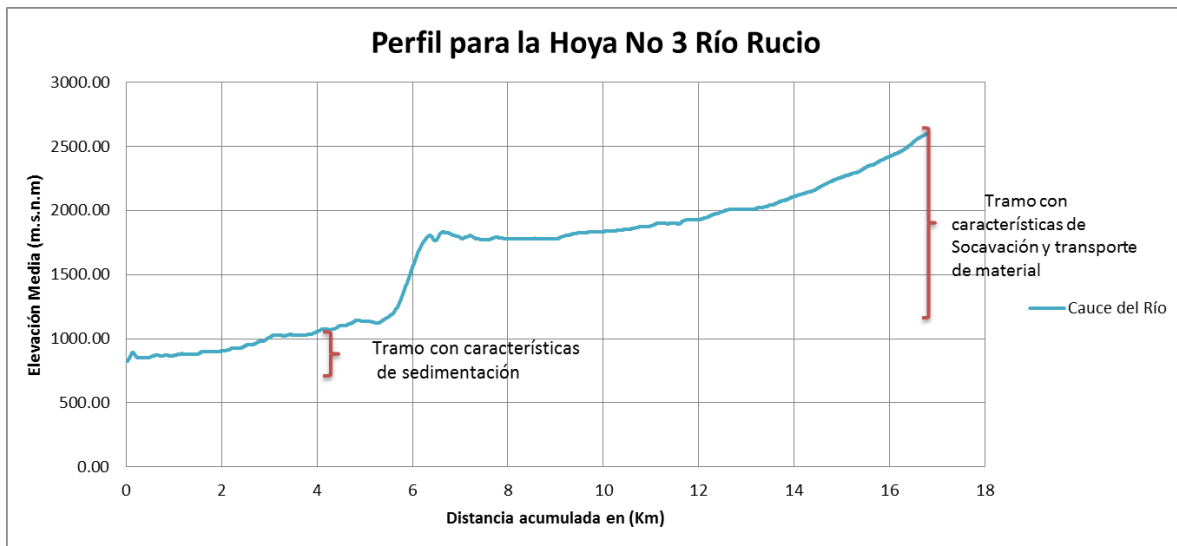


Ilustración 151 Perfil Longitudinal Hoya No. 3 – Río Rucio

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	343
Fecha: 30/03/2015	AP				



Ilustración 152 Perfil Longitudinal Hoya No. 4 – Río Muchindote

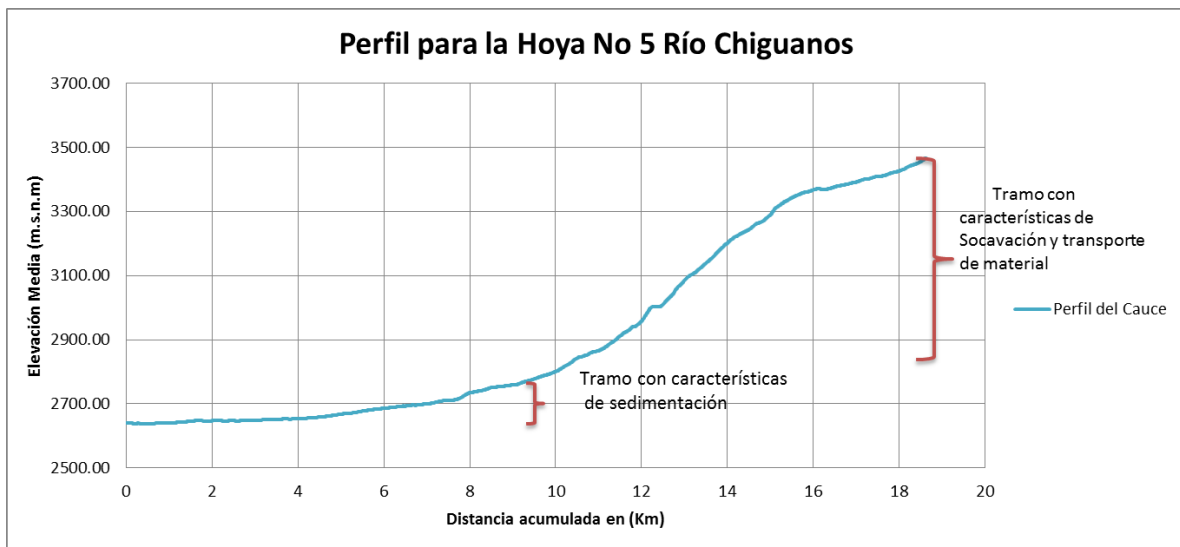


Ilustración 153 Perfil Longitudinal Hoya No. 5 – Río Chiguanos

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	344
Fecha: 30/03/2015	AP				

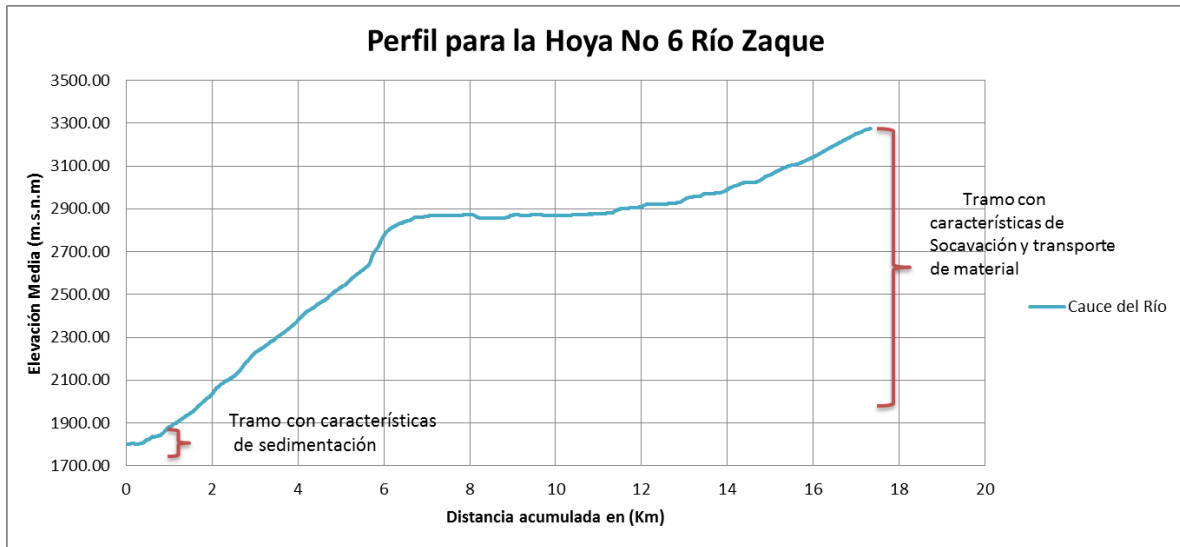


Ilustración 154 Perfil Longitudinal Hoya No. 6 – Río Zaque



Ilustración 155 Perfil Longitudinal Hoya No. 7 – Río Chipata

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	345
Fecha: 30/03/2015	AP				

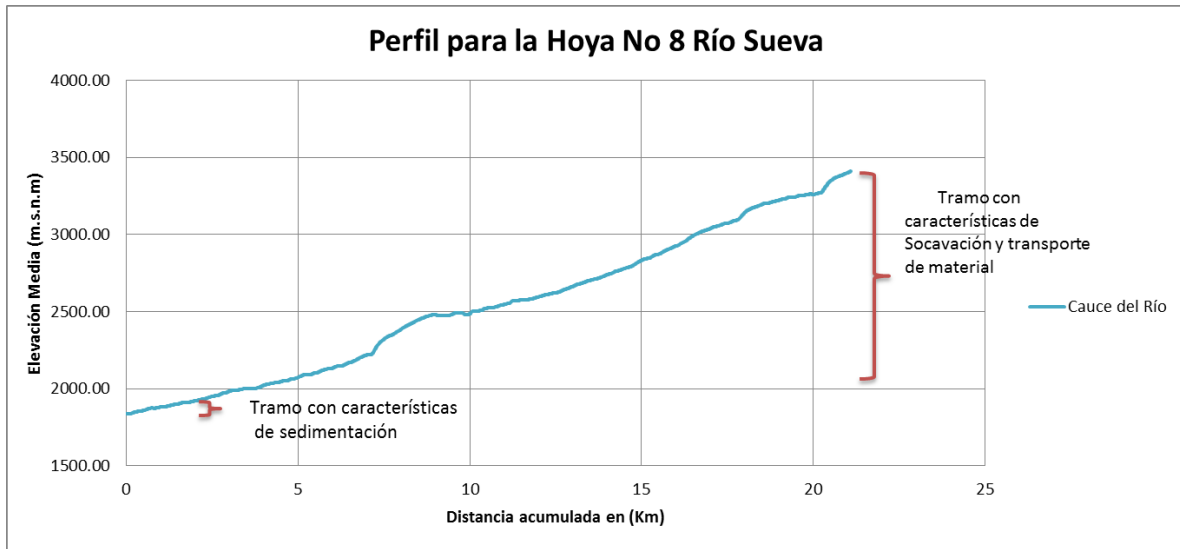


Ilustración 156 Perfil Longitudinal Hoya No. 8 – Río Sueva

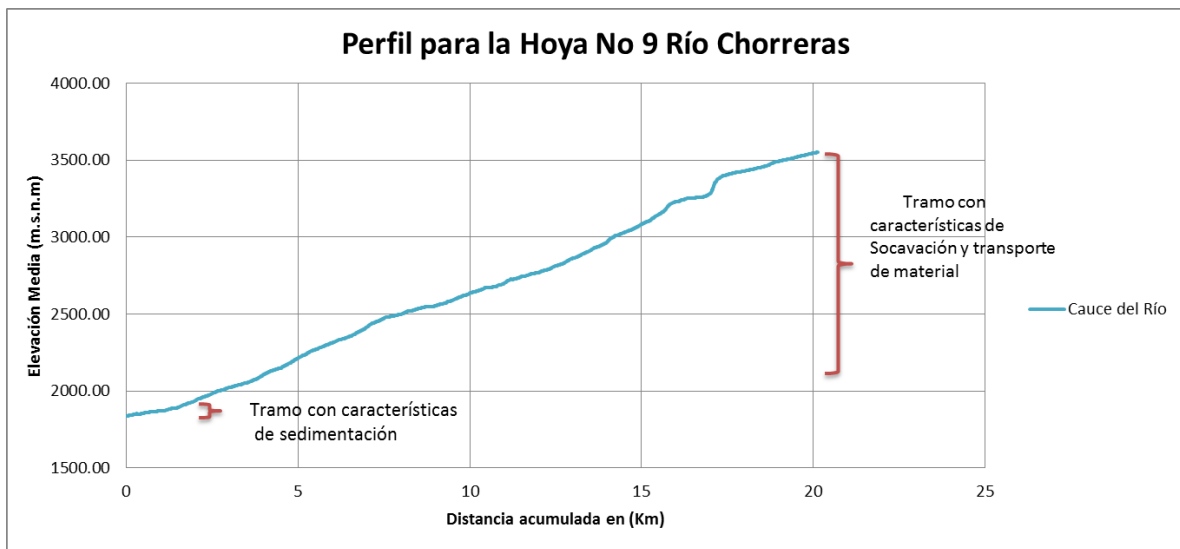


Ilustración 157 Perfil Longitudinal Hoya No. 9 – Río Chorreras

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	346
Fecha: 30/03/2015	AP				

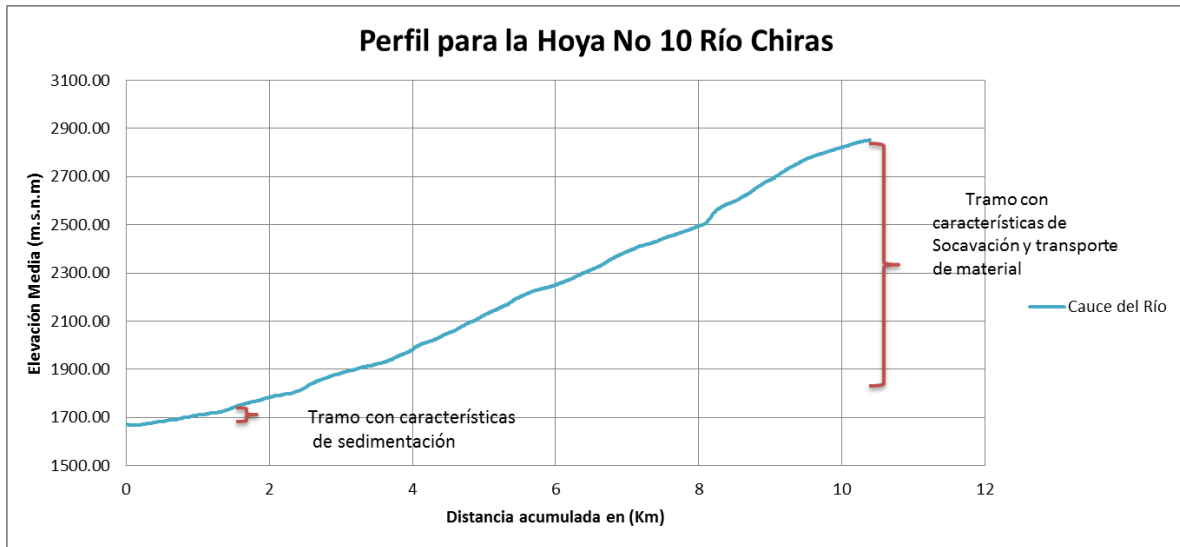


Ilustración 158 Perfil Longitudinal Hoya No. 10 – Río Chiras

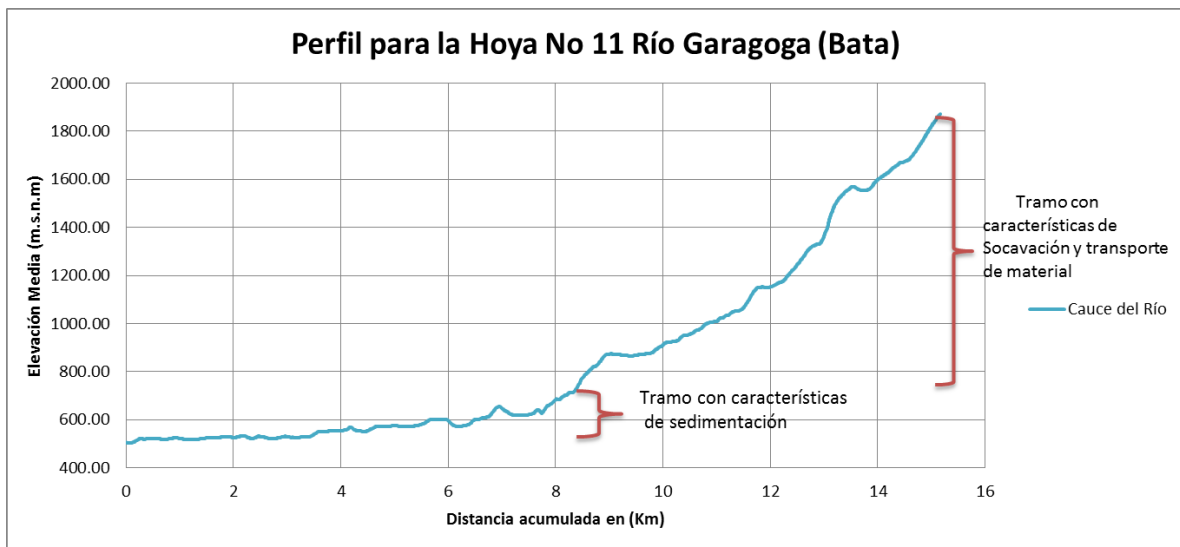


Ilustración 159 Perfil Longitudinal Hoya No.11 – Río Garagoga (Bata)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	347
Fecha: 30/03/2015	AP				

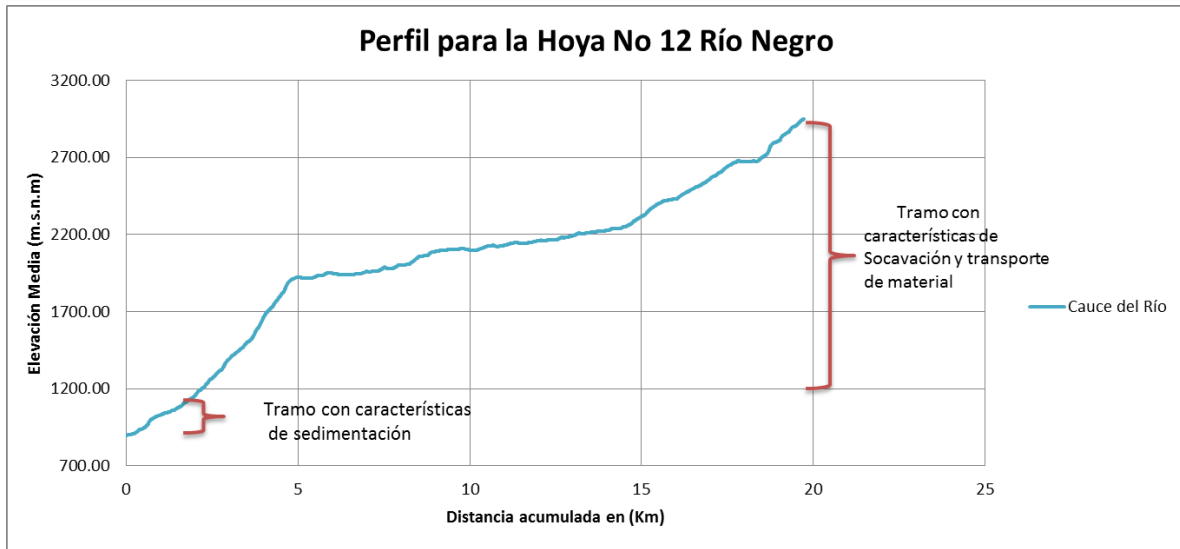


Ilustración 160 Perfil Longitudinal Hoya No. 12 – Río Negro



Ilustración 161 Perfil Longitudinal Hoya No. 13 – Río Guavio

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	348
Fecha: 30/03/2015	AP				

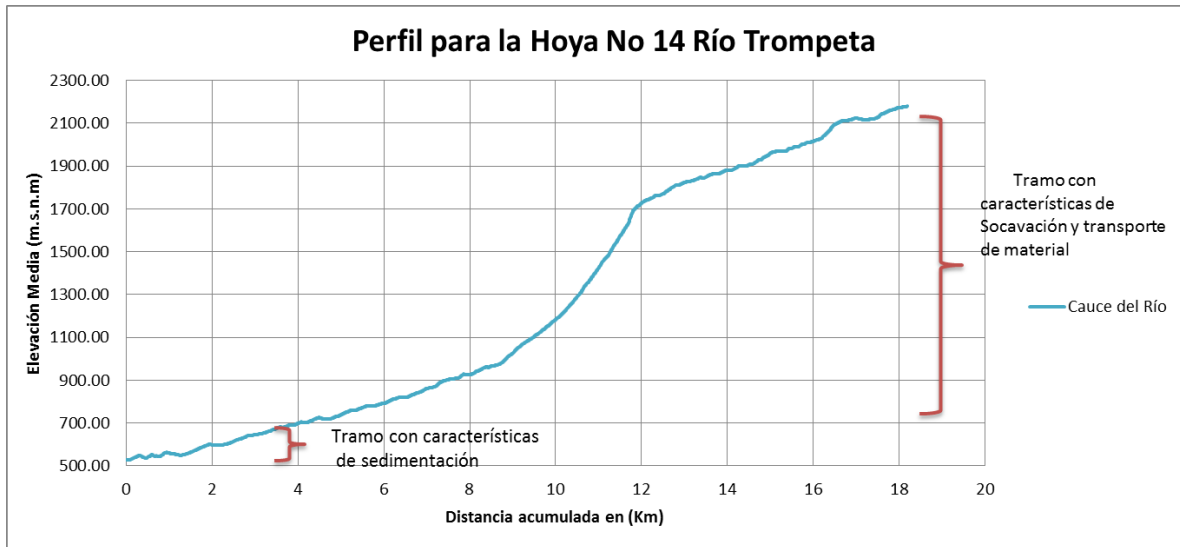


Ilustración 162 Perfil Longitudinal Hoya No. 14 – Río Trompeta

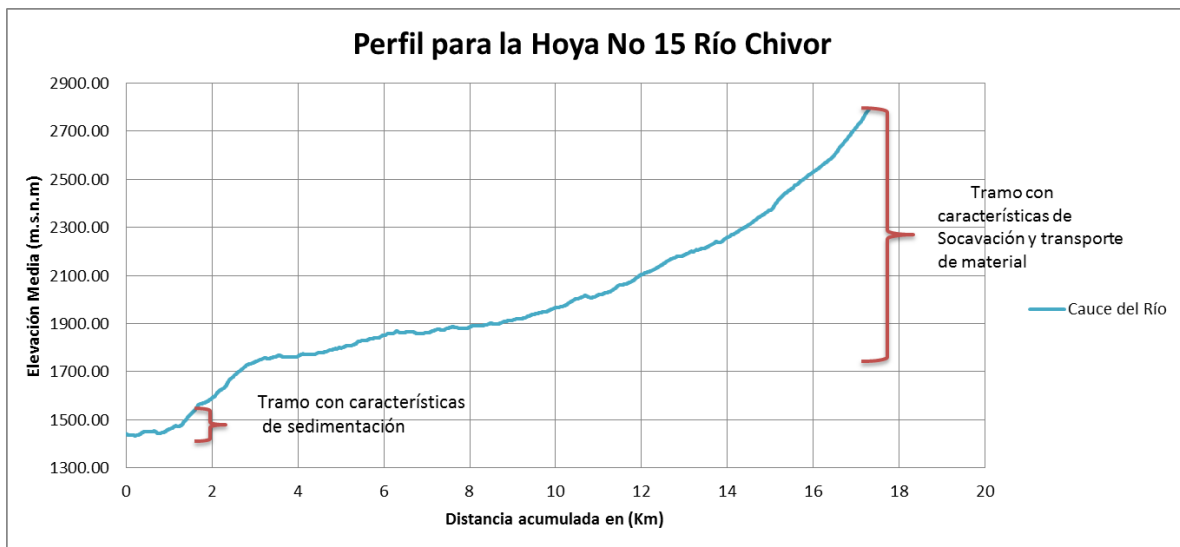


Ilustración 163 Perfil Longitudinal Hoya No. 15 – Río Chivor

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	349
Fecha: 30/03/2015	AP				

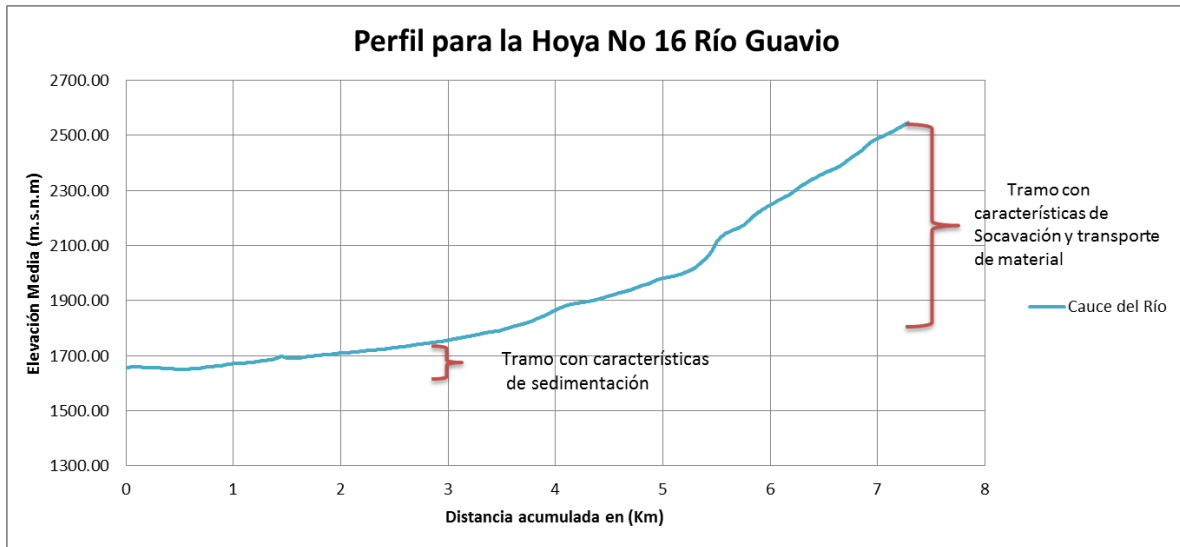


Ilustración 164 Perfil Longitudinal Hoya No. 16 – Río Guavio

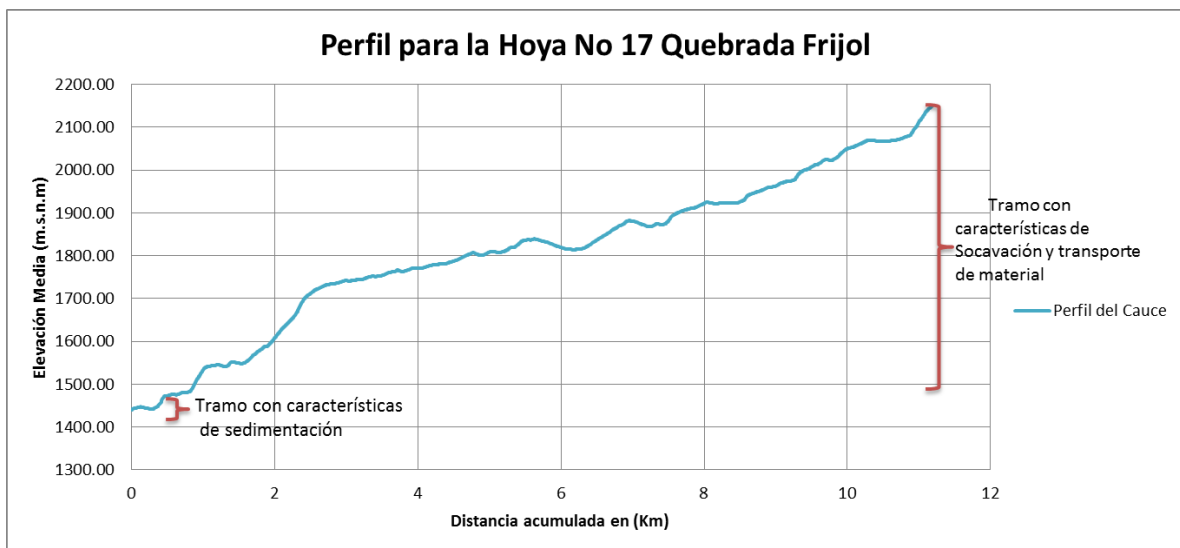


Ilustración 165 Perfil Longitudinal Hoya No. 17 – Quebrada Frijol

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	350
Fecha: 30/03/2015	AP				



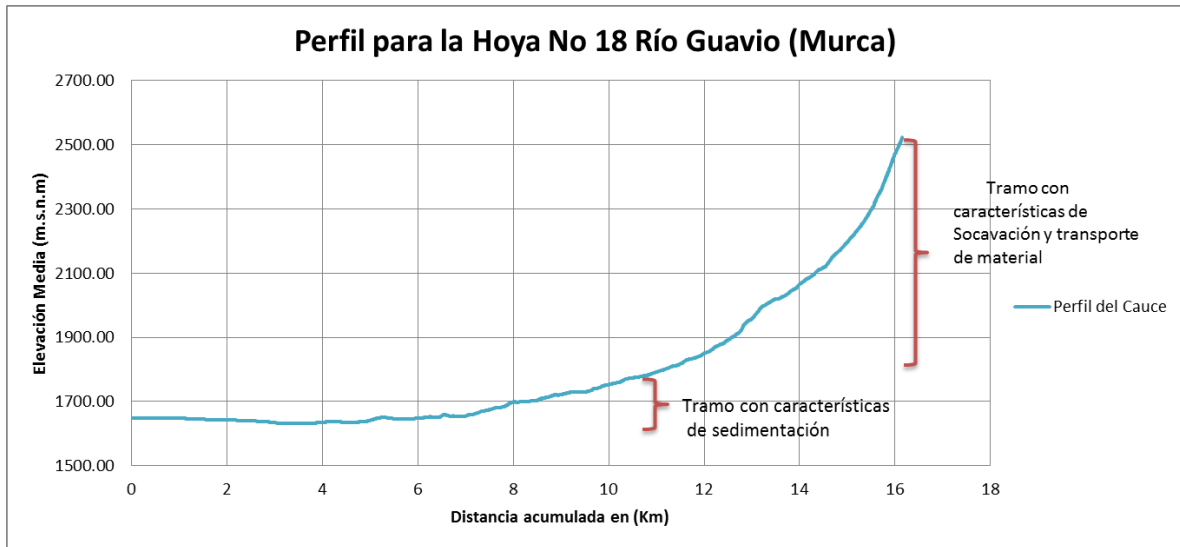


Ilustración 166 Perfil Longitudinal Hoya No. 18 – Río Guavio (Murca)



Ilustración 167 Perfil Longitudinal Hoya No. 19 – Río Miraflores

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	351
Fecha: 30/03/2015	AP				

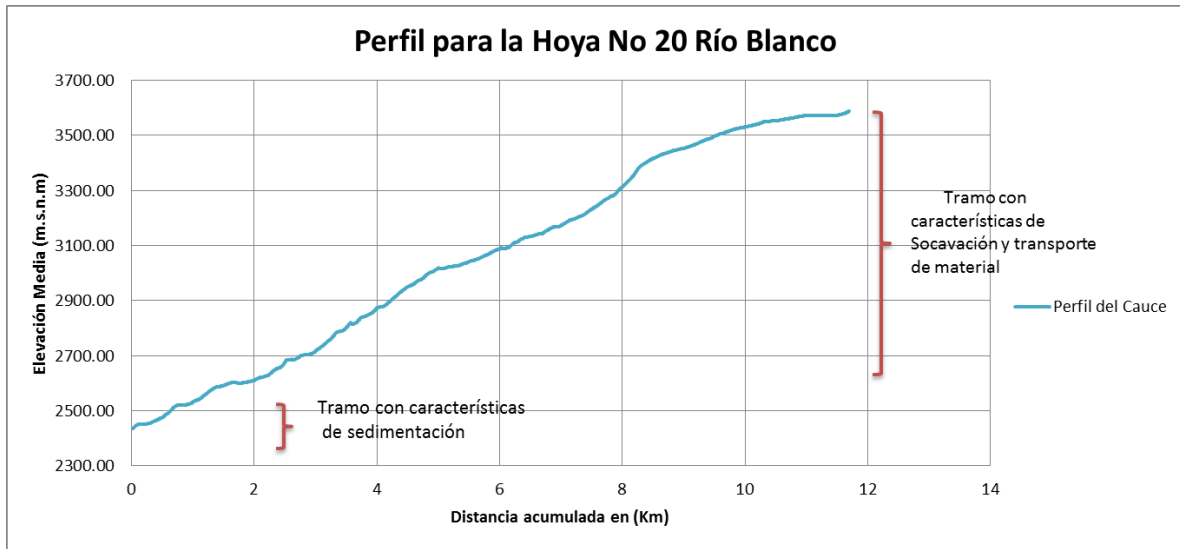


Ilustración 168 Perfil Longitudinal Hoya No. 20 – Río Blanco

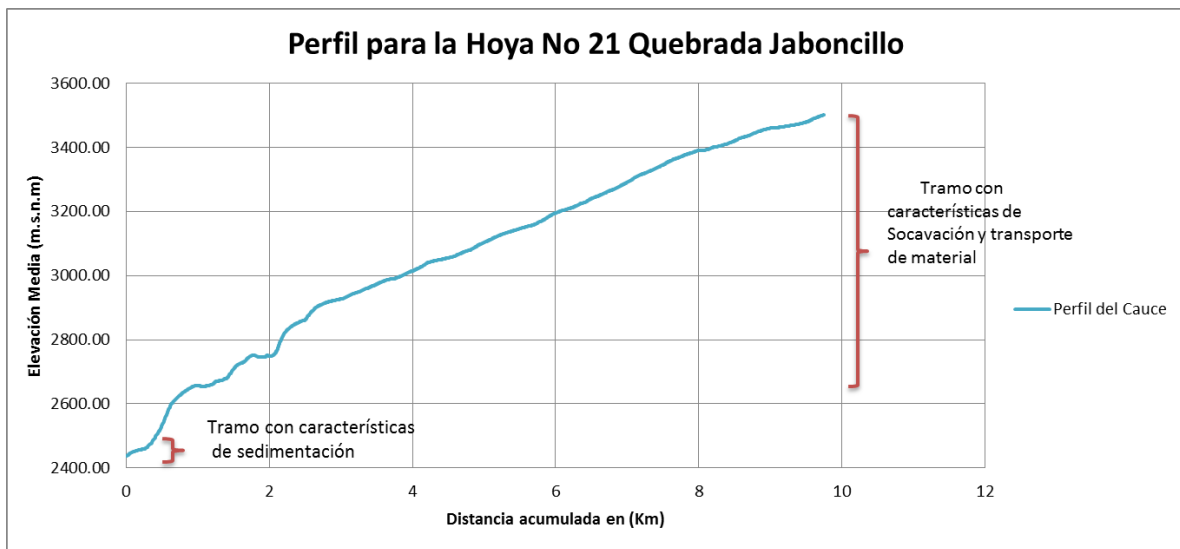


Ilustración 169 Perfil Longitudinal Hoya No. 21 – Quebrada Jaboncillo

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	352
Fecha: 30/03/2015	AP				

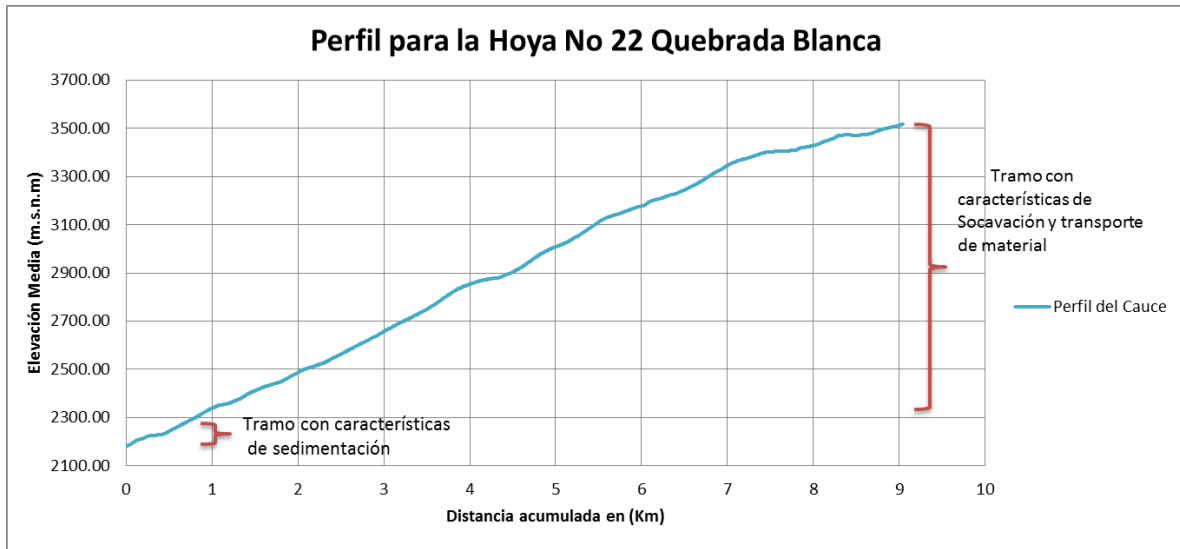


Ilustración 170 Perfil Longitudinal Hoya No. 22 – Quebrada Blanca



Ilustración 171 Perfil Longitudinal Hoya No. 23 – Río Gazaunta

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	353
Fecha: 30/03/2015	AP				

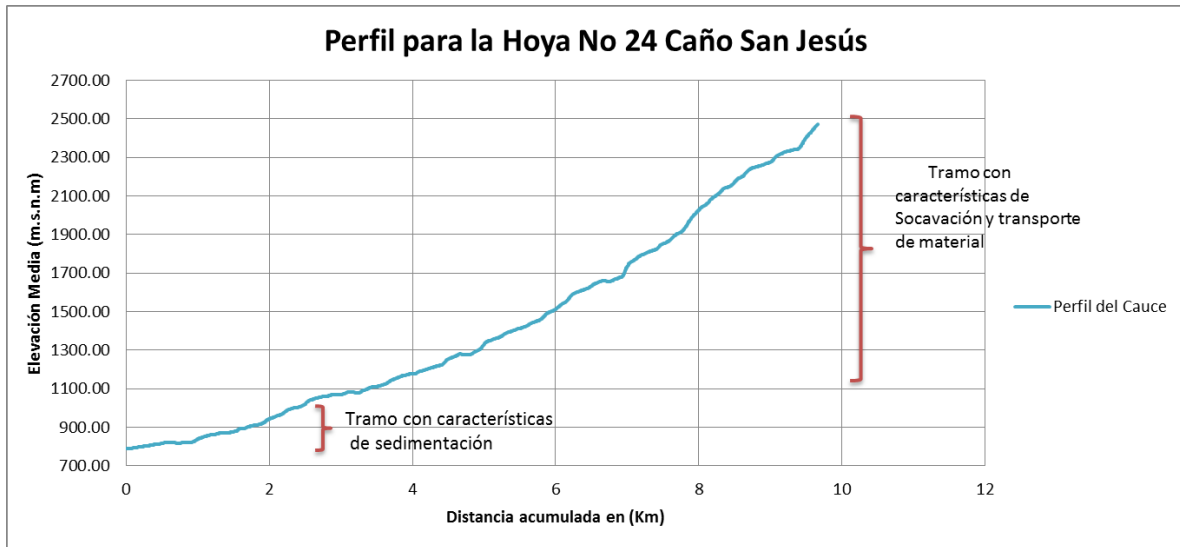


Ilustración 172 Perfil Longitudinal Hoya No. 24 – Caño San Jesús

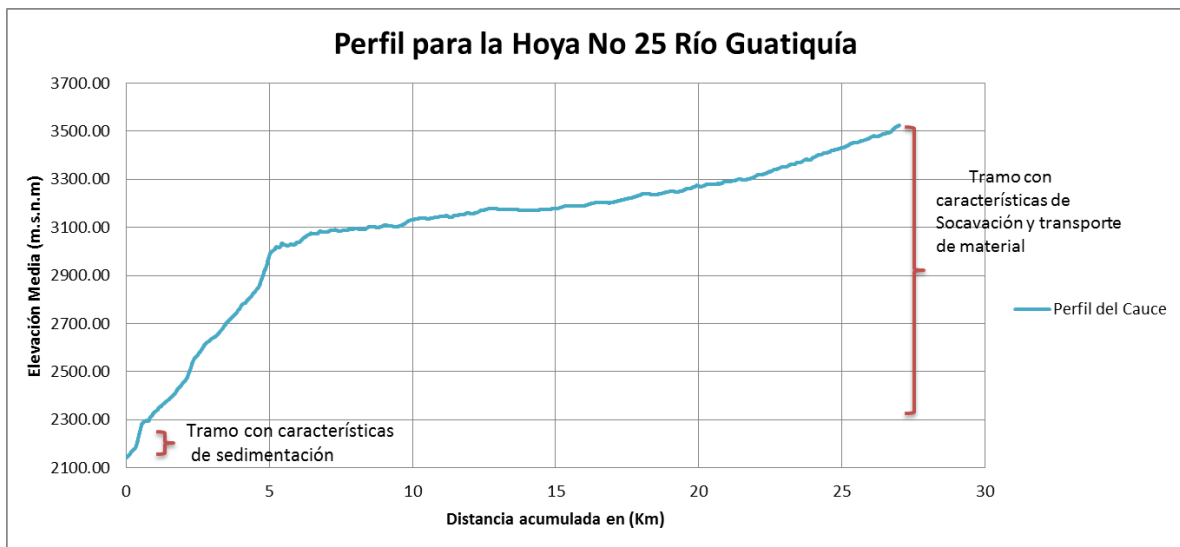


Ilustración 173 Perfil Longitudinal Hoya No. 25 – Río Guatiquía

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	354
Fecha: 30/03/2015	AP				

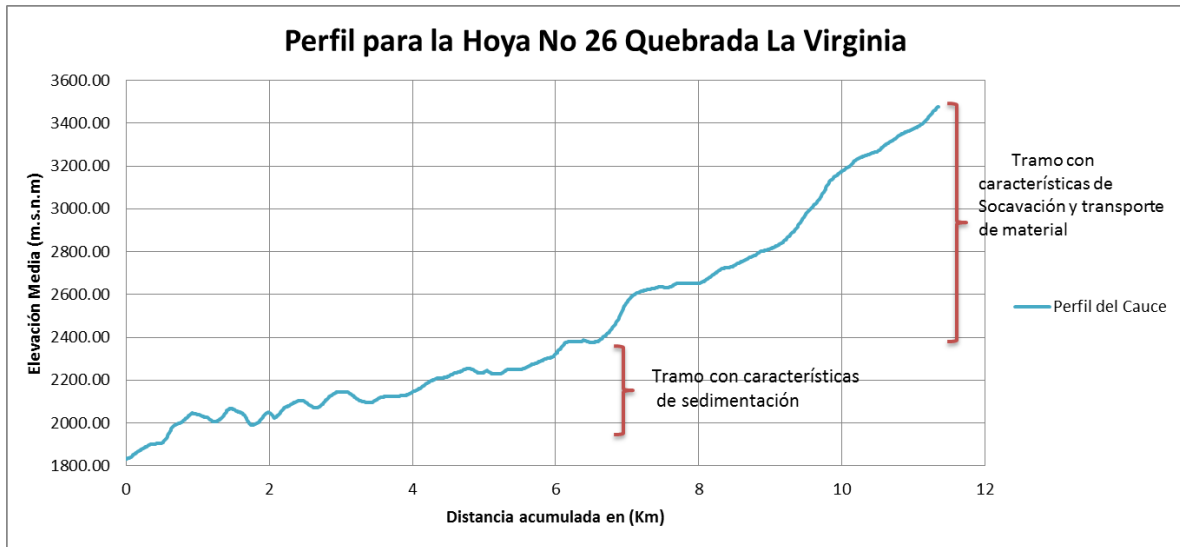


Ilustración 174 Perfil Longitudinal Hoya No. 26 – Quebrada La Virginia

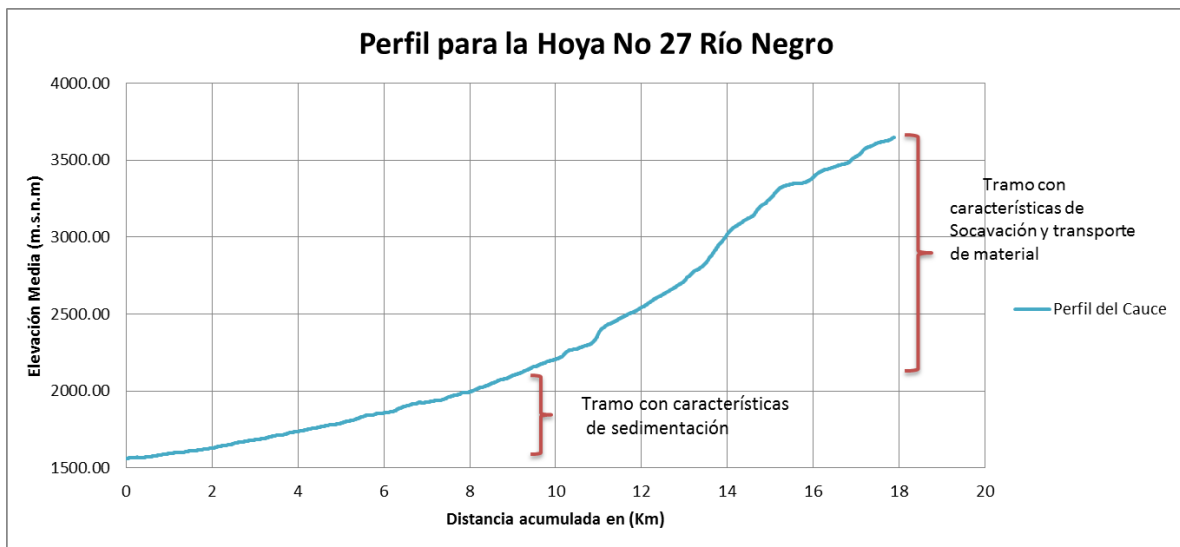


Ilustración 175 Perfil Longitudinal Hoya No. 27 – Río negro

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	355
Fecha: 30/03/2015	AP				

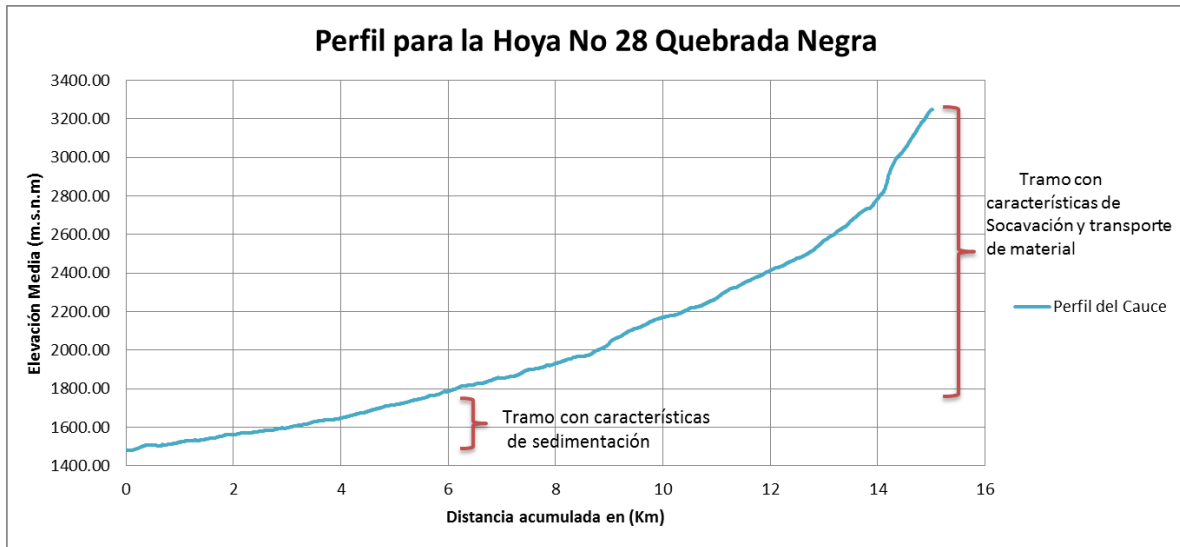


Ilustración 176 Perfil Longitudinal Hoya No. 28 – Quebrada Negra

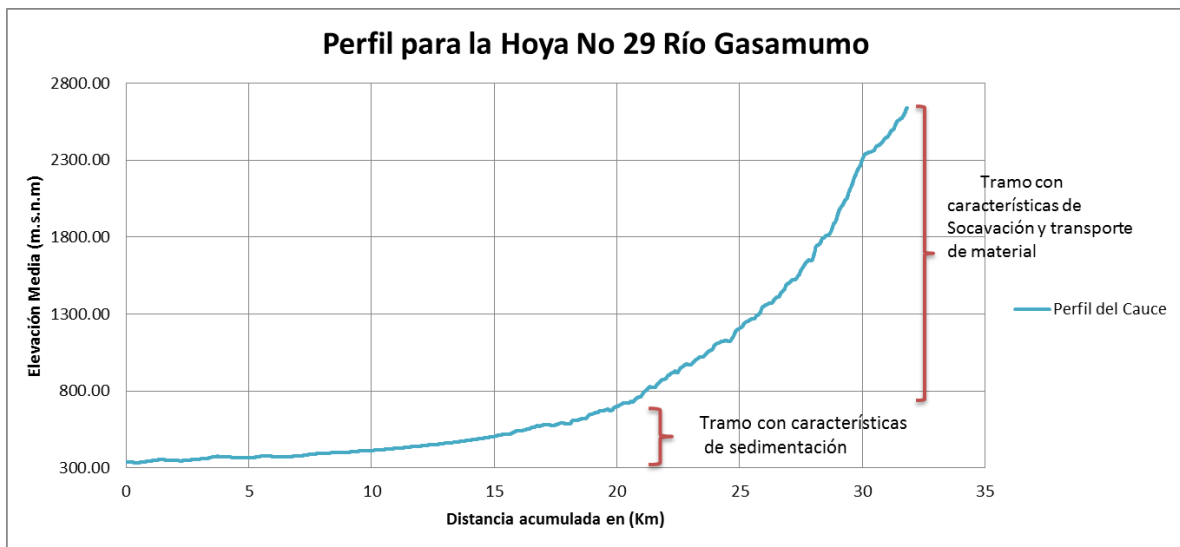


Ilustración 177 Perfil Longitudinal Hoya No. 29 – Río Gasamumo

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	356
Fecha: 30/03/2015	AP				

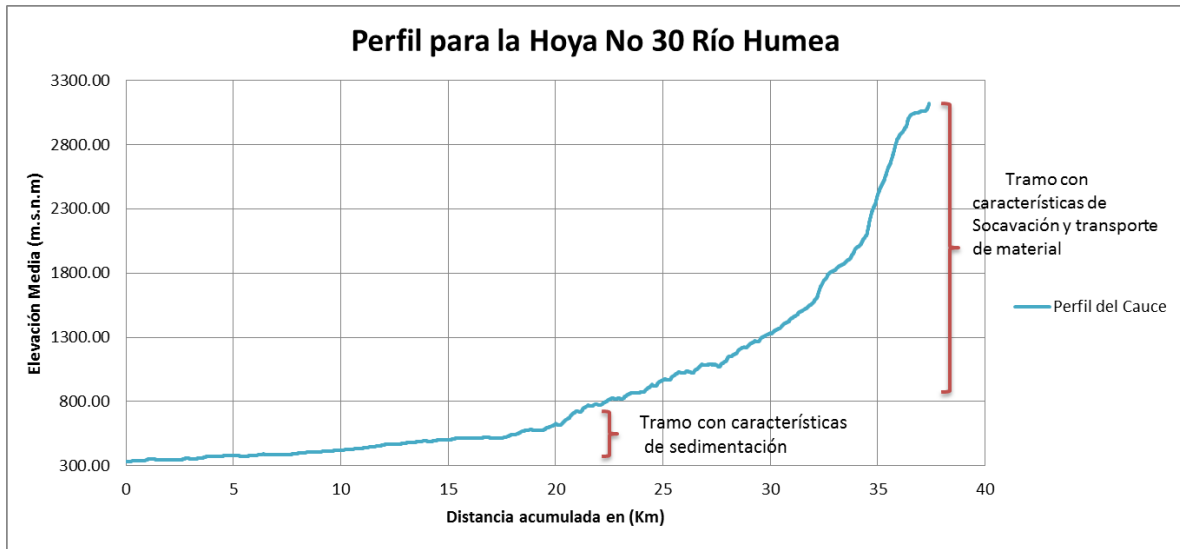


Ilustración 178 Perfil Longitudinal Hoya No. 30 – Río Humea



Ilustración 179 Perfil Longitudinal Hoya No. 31 – Río Guacavía

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	357
Fecha: 30/03/2015	AP				

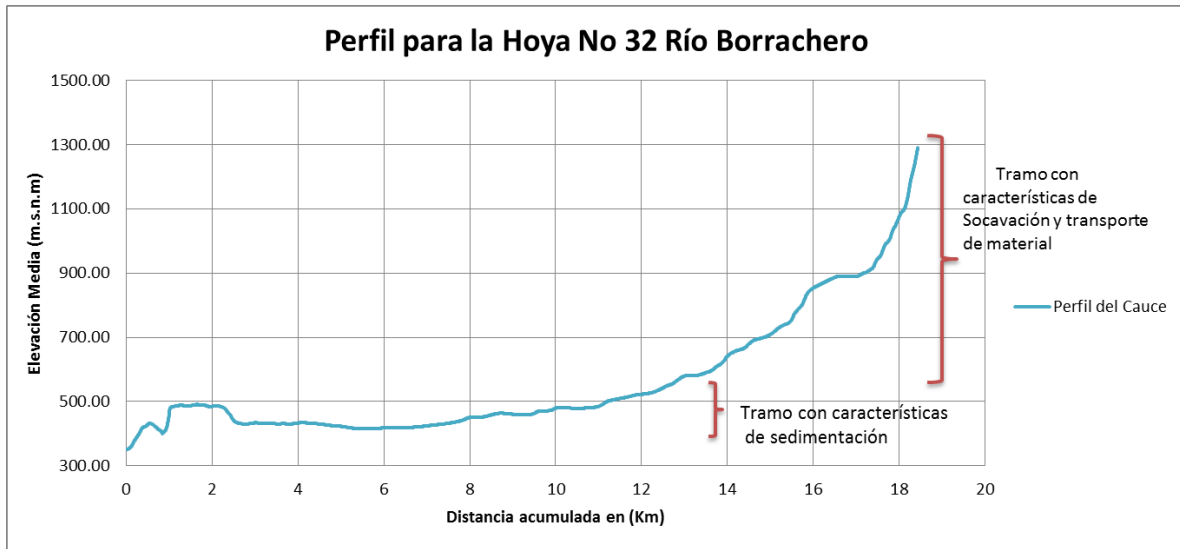


Ilustración 180 Perfil Longitudinal Hoya No. 32 – Río Borrachero

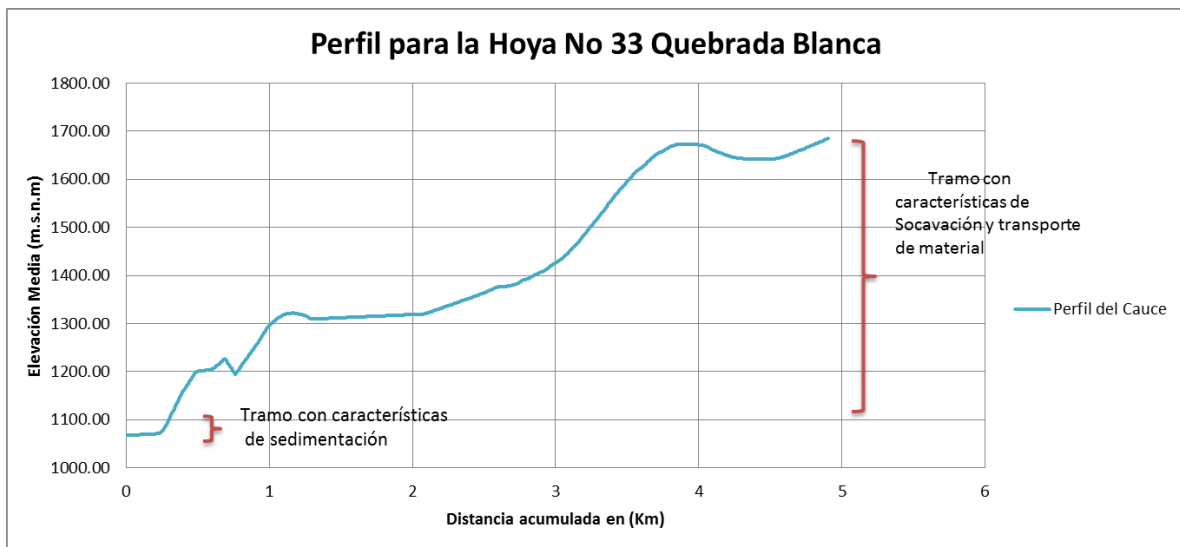


Ilustración 181 Perfil Longitudinal Hoya No. 33 – Quebrada Blanca

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	358
Fecha: 30/03/2015	AP				





Ilustración 182 Perfil Longitudinal Hoya No. 34 – Río Piri

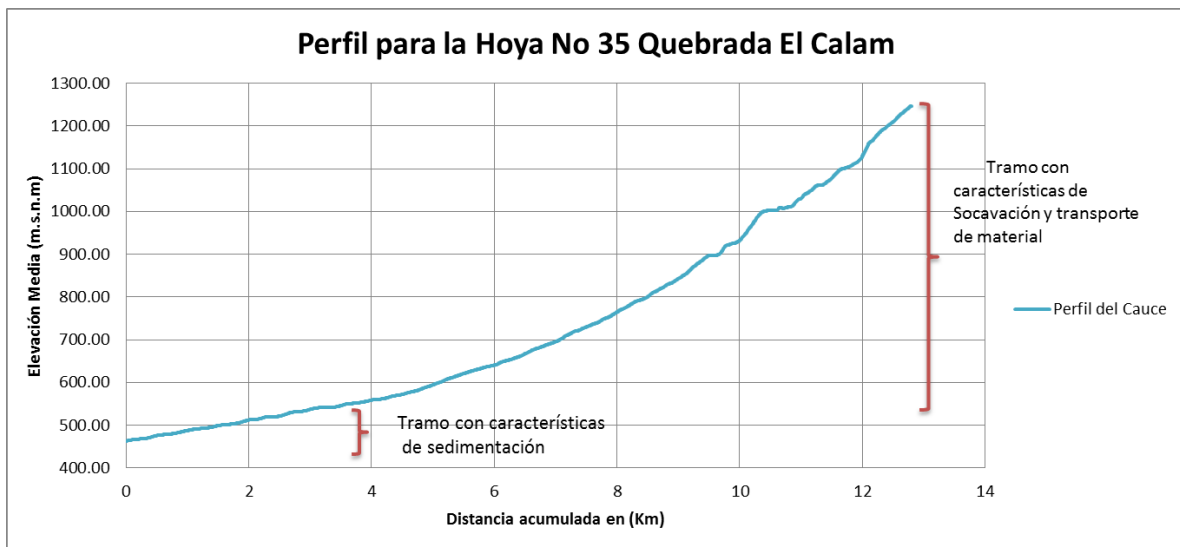


Ilustración 183 Perfil Longitudinal Hoya No. 35 – Quebrada El Calam

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	359
Fecha: 30/03/2015	AP				

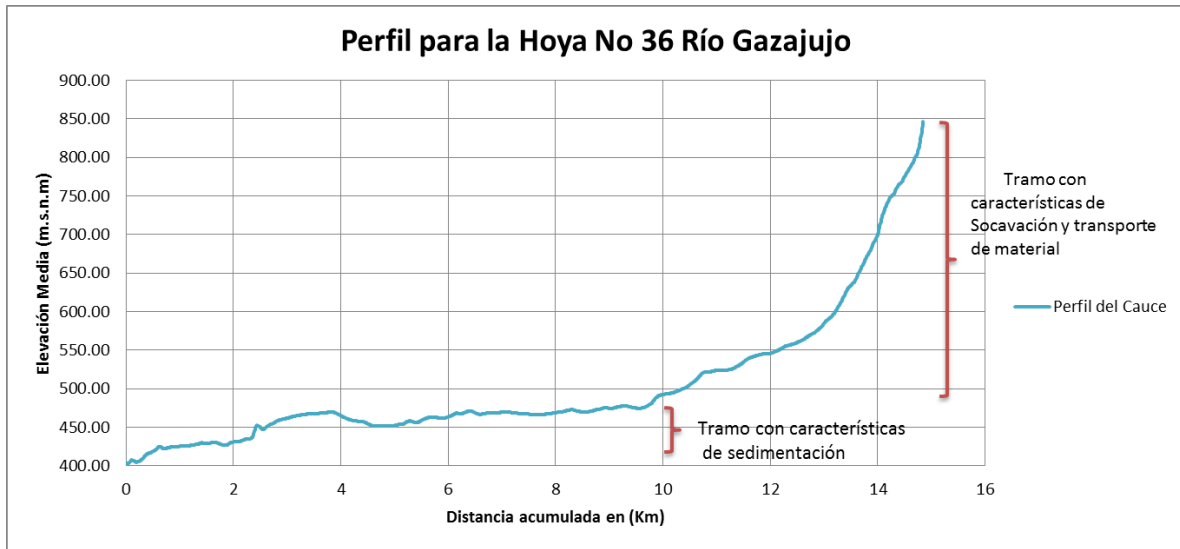


Ilustración 184 Perfil Longitudinal Hoya No. 36 – Río Gazajujo

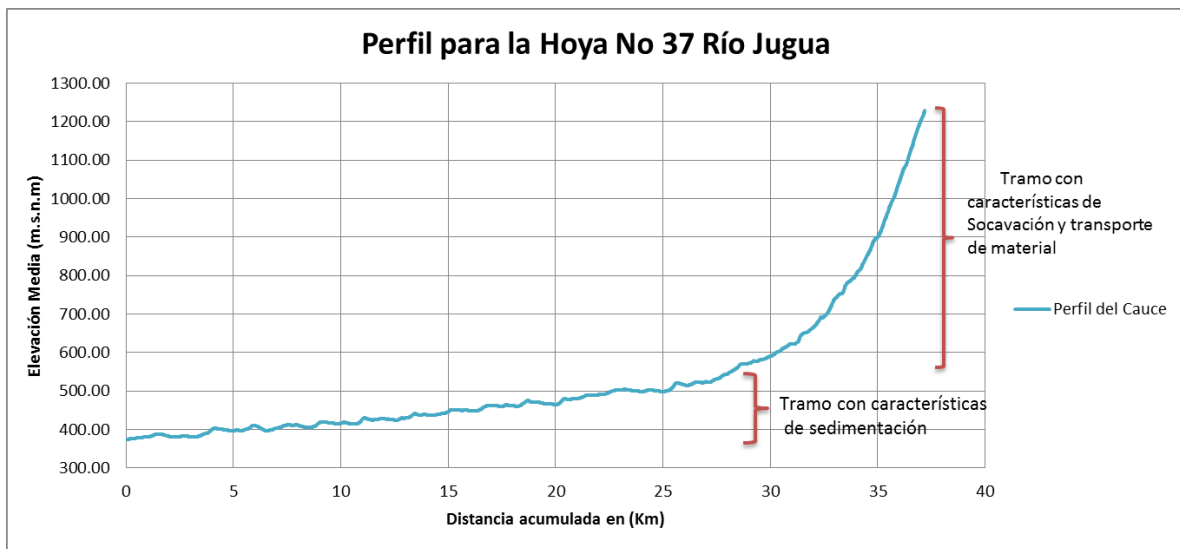


Ilustración 185 Perfil Longitudinal Hoya No. 37 – Río Jugua

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	360
Fecha: 30/03/2015	AP				

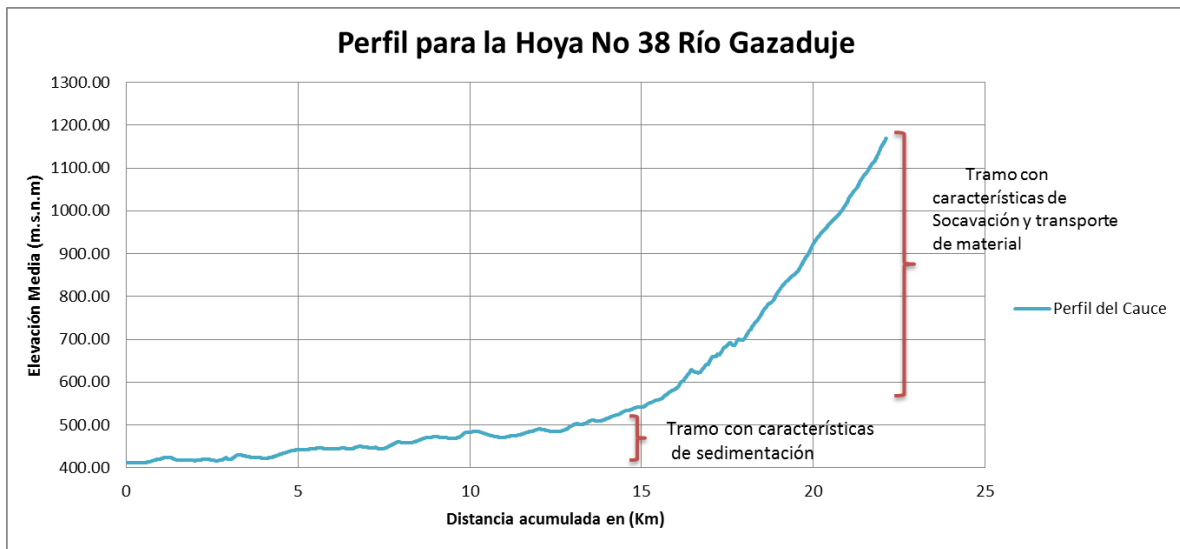


Ilustración 186 Perfil Longitudinal Hoya No. 38 – Río Gazaduje

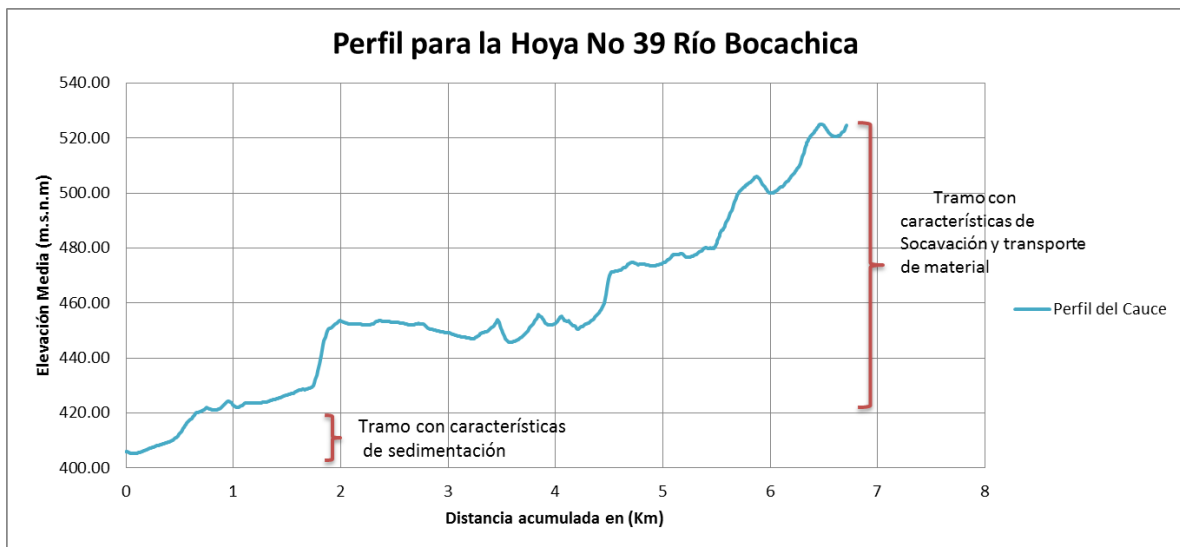


Ilustración 187 Perfil Longitudinal Hoya No. 39 – Río Bocachica

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	361
Fecha: 30/03/2015	AP				



Ilustración 188 Perfil Longitudinal Hoya No. 40 – Río Aves

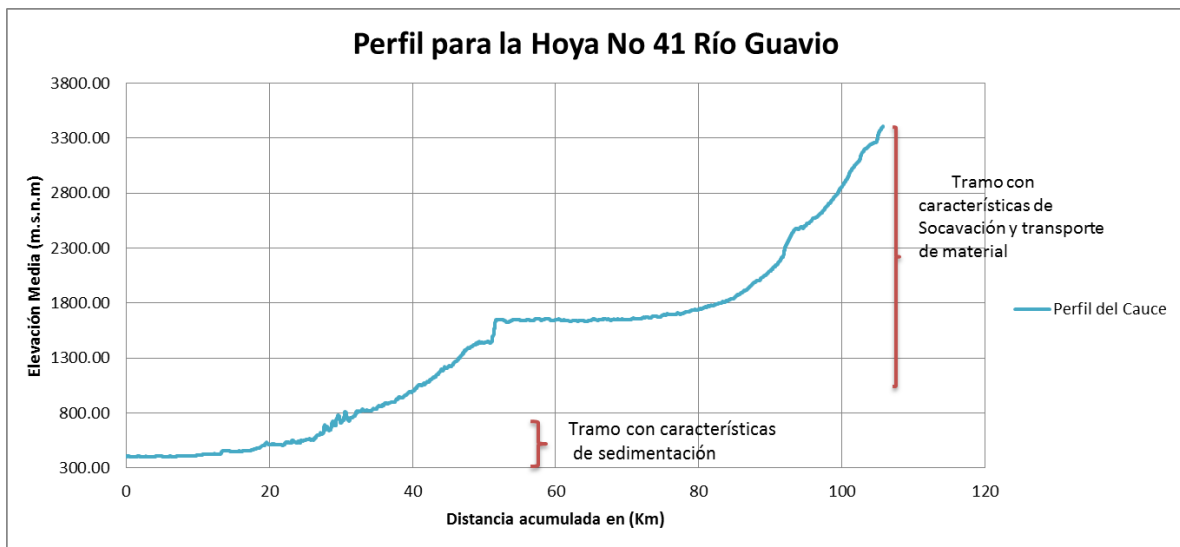


Ilustración 189 Perfil Longitudinal Hoya No. 41 – Río Guavio

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	362
Fecha: 30/03/2015	AP				

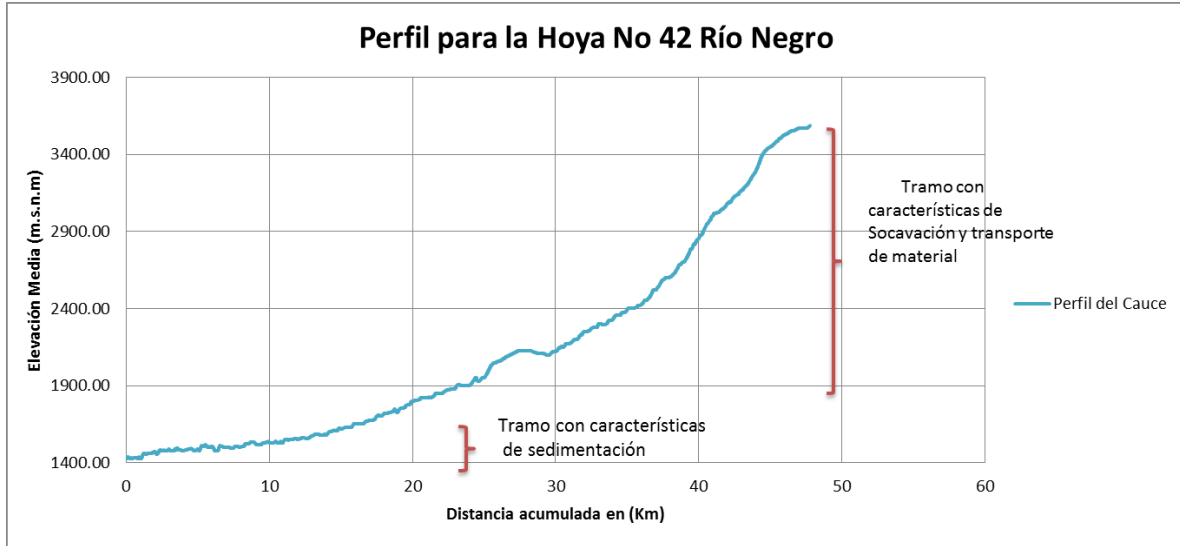


Ilustración 190 Perfil Longitudinal Hoya No. 42 – Río Negro

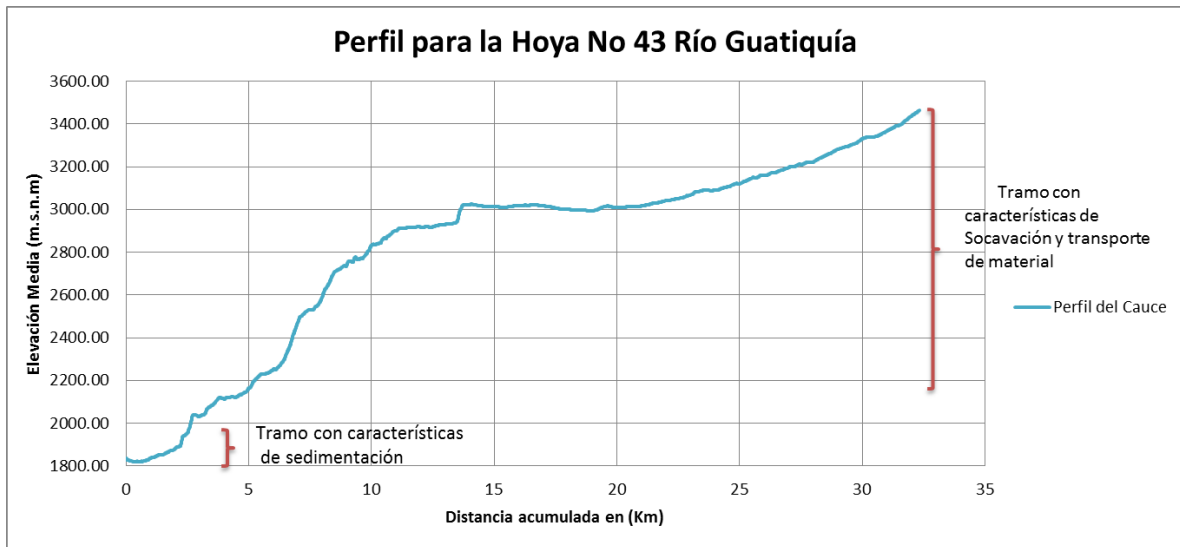


Ilustración 191 Perfil Longitudinal Hoya No. 43 – Río Guatiquía

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	363
Fecha: 30/03/2015	AP				

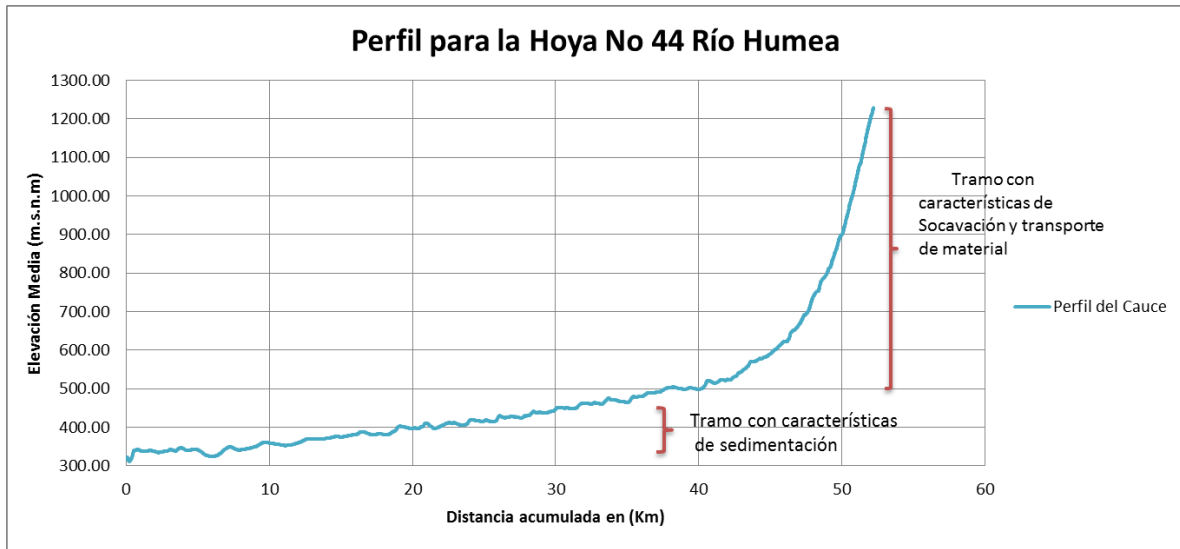


Ilustración 192 Perfil Longitudinal Hoya No. 44 – Río Humea

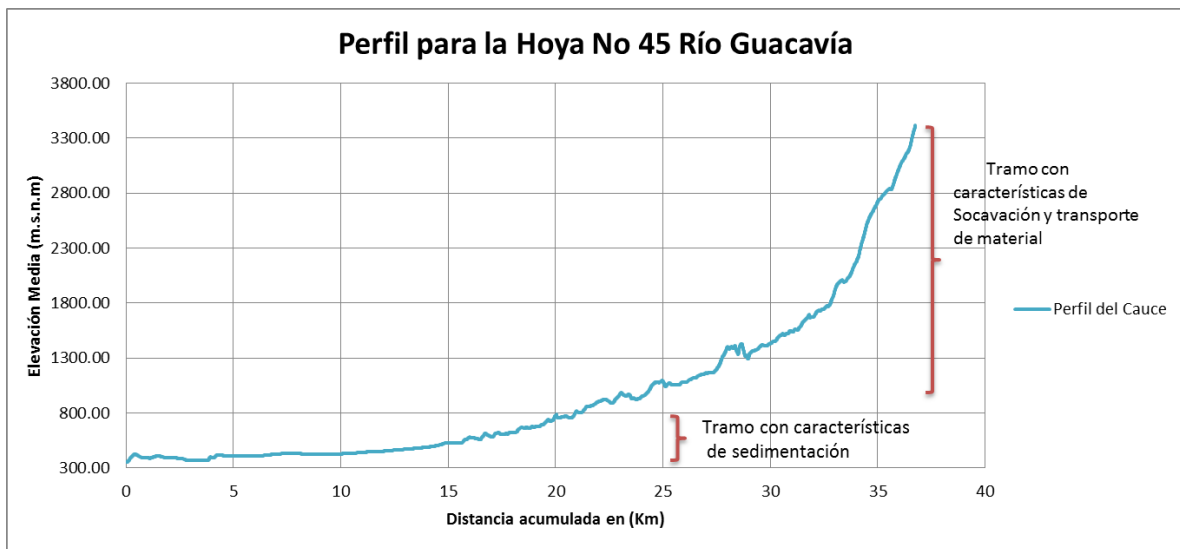


Ilustración 193 Perfil Longitudinal Hoya No. 45 – Río Guacavía

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	364
Fecha: 30/03/2015	AP				

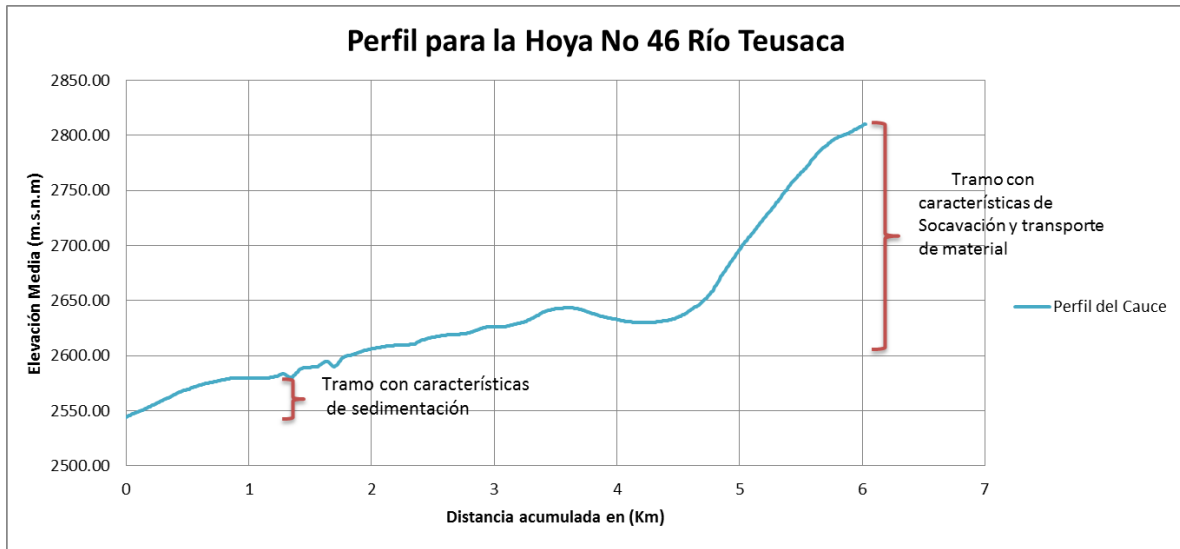




Ilustración 194 Perfil Longitudinal Hoya No. 46 – Río Teusaca

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	365
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

### 3 HIDROGEOLOGIA



En el marco del proyecto “Estudios de delimitación y zonificación de las áreas de amenaza y con condiciones de riesgo, determinado las medidas específicas para su mitigación en los municipios de Medina, Fómeque, Guasca, Junín, Gacheta, Ubalá, Gama y Gachalá”, se presenta el siguiente documento. Para su elaboración, se ha contado con la revisión al numeral 3.7 Estudio Hidrogeológico de los términos de referencia, documentos, Volumen II Tomo III Hidrología e Hidrogeología, Tomo II Geología y Geomorfología, Diagnostico y plan de ordenamiento y manejo de la cuenca aportante del río Guavio y áreas de drenaje de los municipios de Fomeque y Guasca, Fases de diagnóstico, prospectiva y formulación, iv) Atlas de Aguas Subterráneas V 2.0, Estudio Nacional de Agua (IDEAM, 2010), el documento de Geología e Hidrogeología de Santafé de Bogotá y su Sabana (Lobo-Guerrero, 1992), Informe de la fase de diagnóstico cuenca río alto Suárez (Unión Temporal Audición Ambiontec, 2006), Diagnostico Hidrogeológico - Plan de ordenación y manejo de la cuenca del lago de tota (Rodríguez, 2005), Elaboración del diagnóstico, prospectiva y formulación Cuenca Hidrográfica del Río Gacheta –Subcuenca Río Monquentiva (CAR, 2007), Esquema de ordenamiento territorial municipios jurisdicción CORPOGUAVIO (Unal, sin fecha), Geología de la Sabana de Bogotá (MME, 2005), Determinación de los patrones de fracturamiento de la formación mirador en el anticlinal del Guavio, mediante el análisis de imágenes de pozo. Implicaciones en la permeabilidad y productividad del reservorio (Hernandez and Kammer, 2011).

Cabe mencionar que dentro del alcance de esta consultoría, no se tenía contemplado el levantamiento de información primaria básica para el desarrollo del componente hidrogeológico y que en la información secundaria recolectada, no se encontró registros o informes concernientes a caracterización hidráulica e hidrogeológica de la zona de jurisdicción de CORPOGUAVIO, tales como, inventario de puntos de agua, hidrogeoquímica, isotopía, registros de perforaciones, geoelectrica, geofísica, pruebas hidráulicas e interpretación, registros de columnas estratigráficas.

Por esta razón, este estudio es una caracterización hidrogeológica aproximada de la zona de estudio y proporciona una clasificación preliminar para que CORPOGUAVIO pueda estructurar futuros estudios hidrogeológicos en su jurisdicción y estructurar políticas de gestión del recurso subterráneo.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	366



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

### 3.1 CONTEXTO GEOLOGICO REGIONAL



Dentro de la caracterización geológica de la zona de jurisdicción de CORPOGUAVIO, se ha dado revisión a la cartografía geológica, que hace referencia al Volumen B Tomo II Geología y Geomorfología, la cual fue elaborada en escala 1:25.000, seguida de un proceso de ajuste litológico a las planchas del INGEOMINAS, 228 229 y 247 para la zona de estudio y un ajuste de información a partir de imágenes satelitales (CONSORCIO J&G, 2014).

Se destaca de la geología regional, que la provincia del Guavio, se ubica en la vertiente Este de la cordillera Oriental, la cual corresponde al ambiente de un miogeosinclinal del geosinclinal de Bolívar, de acuerdo con las clasificaciones anteriores, al planteamiento de la teoría de tectónica de placas y hoy ubicado en el Orógeno andino en su parte anterior. Este ambiente se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias que se depositaron en mares del Cretáceo en la medida que el movimiento de las placas se ha llevado a cabo a través de la evolución del Orógeno ya citado.

En la región, se destaca la presencia de macizos rocosos del Paleozoico, de los cuales se destacan principalmente en el costado oriental de las regiones de Medina, Gachalá y Fómeque donde hay presencia de rocas metamórficas (esquistos, filitas y cuarcitas) de bajo grado del Macizo de Quetame y Grupo Farallones. En contacto tectónico (por fallas), se destaca la presencia de rocas del Jurásico conformadas por limolitas, conglomerados y areniscas de la Formación Batá. El Cretáceo de ambientes marinos empieza con la depositación de conglomerados basales y paulatinamente el ambiente se cambia a marino donde se depositan rocas de tipo lodolita que por diagénesis efectos de cambio durante la orogenia andina se transforman en shales (lutitas), es también frecuente encontrar algunas intercalaciones de areniscas y limolitas (CONSORCIO J&G, 2014).

Más recientemente se han depositado rocas durante el Terciario las cuales se encuentran principalmente en el área de Guasca y en el Borde Llanero. Depósitos cuaternarios se destacan como los rellenos fluviolacustres del río Siecha, aluviones torrenciales a lo largo de toda la vertiente de CORPOGUAVIO, especialmente en los valles principales. También se destaca la presencia de depósitos glaciales en la zona de Fómeque y Guasca fundamentalmente. En tanto que en los Municipios Medina, Gama, San Pedro de Jagua, Gachalá, Ubalá y Gachetá, los depósitos coluviales son los más frecuentes en las laderas. Desde el

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	367

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

punto de vista tectónico la zona se caracteriza por la presencia de fallas predominando las de tipo inverso las cuales se destacan principalmente en lo que se ha denominado el frente llanero que hace parte del sistema de Guaicaramo, es de anotar que estas últimas fallas han sido clasificadas como neotectónicas ya que han desplazado los depósitos cuaternarios como se ha cartografiado en los mapas geológicos de Colombia elaborados por Ingeominas a Escala 1:500.000 del 2006 (CONSORCIO J&G, 2014).



En cuanto a plegamientos se destaca la presencia de anticlinales, sinclinales algunos de los cuales presentan volcamiento. A continuación, en la Tabla 21, se presenta un compendio de las formaciones geológicas encontradas en el área de jurisdicción de CORPOGUAVIO, junto con una ubicación preliminar de las mismas, ver

Ilustración 195.

Tabla 21 Formaciones geológicas presentes en la jurisdicción de CORPOGUAVIO



Nomenclatura	Descripción
PEq	<b>Complejo metamórfico de bajo grado conformado por filitas y cuarcitas principalmente, que aflora en forma de ventana geológica en el flanco oriental del Grupo Farallones.</b>
Dcf	<b>Conjunto que se apoya discordante sobre el Grupo Quetame que empieza por un conglomerado basal de 60m de espesor al que superponen 740m de sedimentos de calizas, arcillolitas. Su edad es del Devónico.</b>
Pcg	<b>Niveles de conglomerados, areniscas y algunas intercalaciones de arcillolitas de color rojizo</b>
Jb	<b>Conglomerados, limolitas, areniscas de tonalidades verdosas y gris clara en basal a media, en la parta superior conglomerados finos, areniscas y lutitas con tonalidades grises oscuras a grises claras coa niveles fosilíferos.</b>
Kicg	<b>Conjunto sedimentario conformado por tres miembros de areniscas, limolitas y lutitas con tonalidades grises y oscuras en la parte inferior. La parte media y superior está conformada por cuarcitas, areniscas y calizas con colores verdosos y rojizos.</b>
Kilm	<b>Corresponde a un conjunto de lutitas con intercalaciones de areniscas calcáreas y limolitas.</b>
Kiaj	<b>En la base areniscas con algunas intercalaciones de lutitas, en la parte media lutitas y limolitas; y en la parte superior areniscas con intercalación de lutitas y limolitas.</b>
Kif	<b>Arcillita limosa, gris oscura, pizarrosa, comúnmente carbonácea y micácea; marga, parda de carbón; localmente lentes de caliza, gris oscuro a negra, limosas; localmente lentes de arenisca cuarcítica</b>
Kiu	<b>Areniscas cuarzosas de grano fino a grueso con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	368
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

<b>Ksc</b>	<b>Lutitas negras y limolitas con intercalaciones de areniscas de poco espesor, ocasionales capas de caliza y carbón</b>
<b>Ksgi</b>	<b>En la parte superior, arcillolita limosa y limolita arcillosa, gris claras a gris oscuras, arenisca cuarzosa, gris clara, localmente maciza comúnmente con estratificación cruzada; en lo parte media, limolita, en capas delgadas, silícea, caolinitica, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura; en a porte inferior, arenisca cuarzosa, gris clara y localmente arcillita limosa, gris oscura.</b>
<b>Ksgs</b>	<b>En la parte superior, arenisca cuarzosa, dura friable, de grano medio a grueso, gris clara, localmente maciza, comúnmente con estratificación cruzada; en la parte media, limolita, cuarzosa, silícea, en capas delgadas y localmente arcillita limosa, gris oscura; en la parte inferior, arenisca cuarzosa, generalmente maciza; de grano media, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura.</b>
<b>KPgg</b>	<b>Arcillolitas, limolitas abigarradas, con areniscas cuarcíticas, de grano fino a medio, comúnmente friable; localmente estratificación cruzada, en la parte inferior hay mantos de carbón, característicos para ambientes epicontinentales</b>
<b>KPgp</b>	<b>Estratos potentes de arenisca con intercalaciones de liditas y lutitas correlacionable con la Formación Guadalupe.</b>
<b>Pgc</b>	<b>Principalmente arenisca cuarzosa, de grano medio, gris clara a gris rojiza, la estratificación cruzada es común. Localmente hay capas interestratificadas de conglomerado con cantos de cuarzo en las areniscas se ha identificado matriz arcillosa intermedio en la secuencia. El ambiente es deltaico aflora en los costados del valle del rio Siecha.</b>
<b>Pgb</b>	<b>Lodolita abirragada y arcilla limosa con lentes de arenisca, generalmente friable, abirragada de grano fino a medio; a raras veces lentes de conglomerada arenoso y capas delgadas del carbón de baja calidad.</b>
<b>Pgsf</b>	<b>Conjunto de areniscas conglomeraticas friables con intercalaciones de arcillolitas abigarradas con estratificación laminada.</b>
<b>Pgr</b>	<b>Conjunto de areniscas conglomeraticas friables con intercalaciones de arcillolitas abigarradas con estratificación laminada.</b>
<b>Pgarl</b>	<b>Bancos de areniscas de tonalidades oscuras de color gris verdoso</b>
<b>Toc</b>	<b>En la parte inferior, areniscas y arcillas, en la parte superior limolitas y arcillas con láminas de carbón.</b>
<b>Teh</b>	<b>En la parte inferior, areniscas prevaleciendo; en la superior conglomerados, areniscas y arcillas verdes, rojizas, moradas.</b>
<b>Tc</b>	<b>corresponde a una alternancia de arcillolitas y areniscas algo conglomeraticas al occidente de la franja de terrazas aluviales.</b>
<b>Tmm</b>	<b>Hacia la parte inferior se encuentran areniscas conglomeraticas y aumenta el contenido de arcillolitas hacia la parte superior.</b>
<b>NgQlc</b>	<b>Secuencias del Pliopleistoceno conformadas por gravas conglomeraticas e intercalaciones de areniscas friables y mantos de arcillolitas.</b>
<b>Qg</b>	<b>Acumulación de till conformados por bloques en matriz de gravas y arenas.</b>
<b>Qt</b>	<b>Depósitos de gravas y arenas recubiertos por limos orgánicos.</b>
<b>Qt1</b>	<b>Depósitos de gravas y arenas recubiertos por limos orgánicos.</b>
<b>Qt2</b>	<b>Depósitos de gravas y arenas recubiertos por limos orgánicos.</b>

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	369
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

<p align="center"><b>Qc</b></p>	<p align="center"><b>Corresponden a materiales derivados de escarpes rocosos que se han dispuesto en las laderas conformados por bloques de areniscas y limolitas desde varios metros hasta fragmentos de pocos centímetros embebidos en matriz arcillosa</b></p>
<p align="center"><b>Qal</b></p>	<p align="center"><b>Corresponde a depósitos de gravas, cantos y arenas, depositados en los cuaces de los rios y en planicies aluviales. Pntuamente depositos torrenciales.</b></p>
<p align="center"><b>Qa</b></p>	<p align="center"><b>Corresponden a materiales producto de la explotación de canteras de caliza de la mina de Palacio, estos se ubican sobre la parte superior de la quebrada Peñas Blancas y en algunas ocasiones durante las épocas de lluvia generan descargas torrenciales.</b></p>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

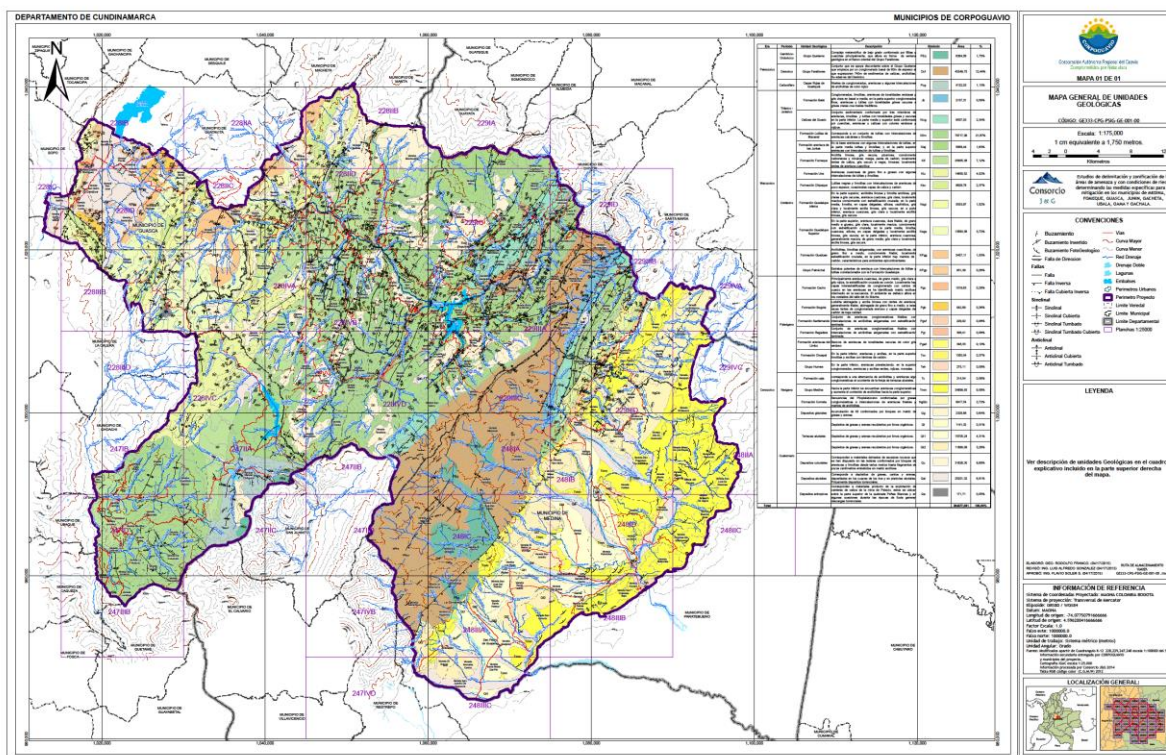




Ilustración 195. Clasificación Geológica Zona de Jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para mayor detalle de la anterior ilustración ver Volumen B, Tomo II Geología y Geomorfología, Anexo 1 Geología, plano GE333-CPG-PSIG-GE-001-00

<p align="center"><b>VOLUMEN B – REGIONAL</b></p> <p align="center">Versión 3 Fecha: 30/03/2015</p>	<p align="center"><b>ELABORO</b></p> <p align="center">GMS AP</p>	<p align="center"><b>REVISO</b></p> <p align="center">HBC</p>	<p align="center"><b>AVALÓ</b></p> <p align="center">FSS</p>	<p align="center"><b>APROBO</b></p> <p align="center">UT-PGR</p>	<p align="center"><b>Pág.</b></p> <p align="center">370</p>
---	---	---	--	--	---

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

### 3.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

La zona de estudio se encuentra ubicada en la Provincia Hidrogeológica de los Andes Orientales y la cuenca hidrogeológica plegada o intramontana de la Cordillera Oriental, la cual limita por el norte, con rocas metamórficas del macizo de Santander, al sur con el sistema de fallas de Algeciras-Garzón, al occidente con el sistema de fallas de Suaza, Prado-Bituima y la Salina, y al oriente con el sistema de fallas del piedemonte de la cordillera Oriental. Ver Ilustración 196 e Ilustración 198.

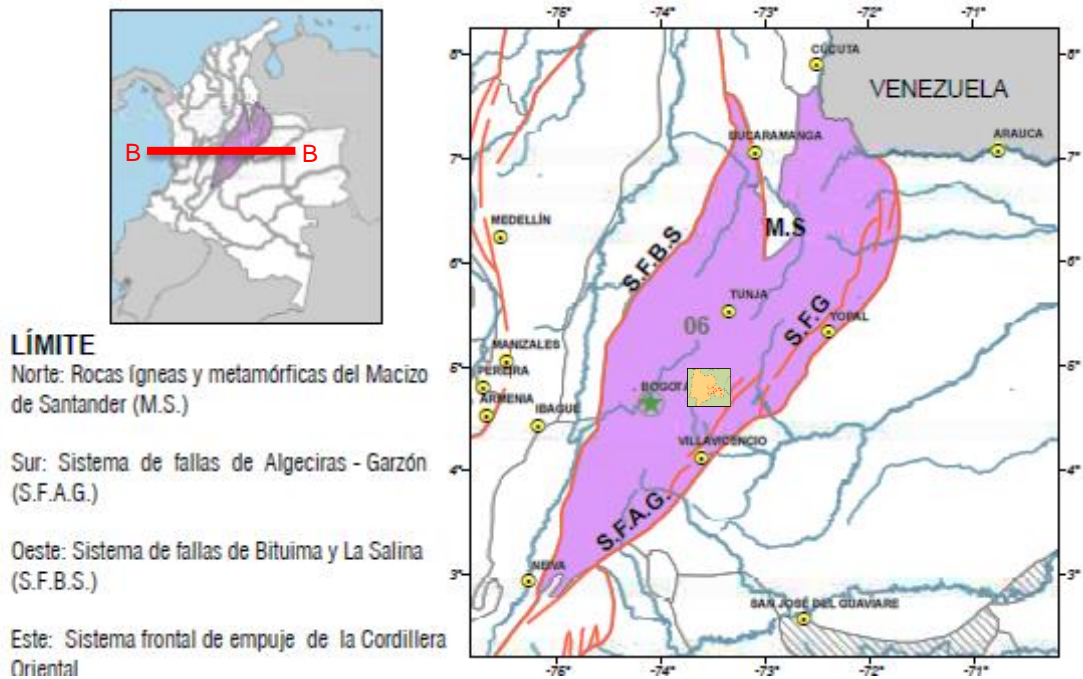




Ilustración 196 Ubicación de la provincia hidrogeológica de la Cordillera Oriental.

Fuente: (IDEAM, 2010)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	371
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

Dentro de esta cuenca hidrogeológica, se puede encontrar una secuencia de rocas cretácicas sedimentarias plegadas y su comportamiento hidrogeológico difiere de estas unidades tectónico-sedimentarias que fueron sometidas a grandes esfuerzos de deformación, las cuales se manifestaron en superficie mediante preestructuras “horst y graben” con amplios anticlinales y sinclinales estrechos que cubren extensas regiones de rocas sedimentarias dentríticas de texturas carbonatadas, lutíticas (regidos por porosidad secundaria) y arenosas y que en la actualidad, se encuentran cubiertas por depósitos cuaternarios fluvio-lacustres y glaciares (regidos por porosidad primaria) que suprayacen estas capas del cretácico y terciario superior. Ver Ilustración 197.

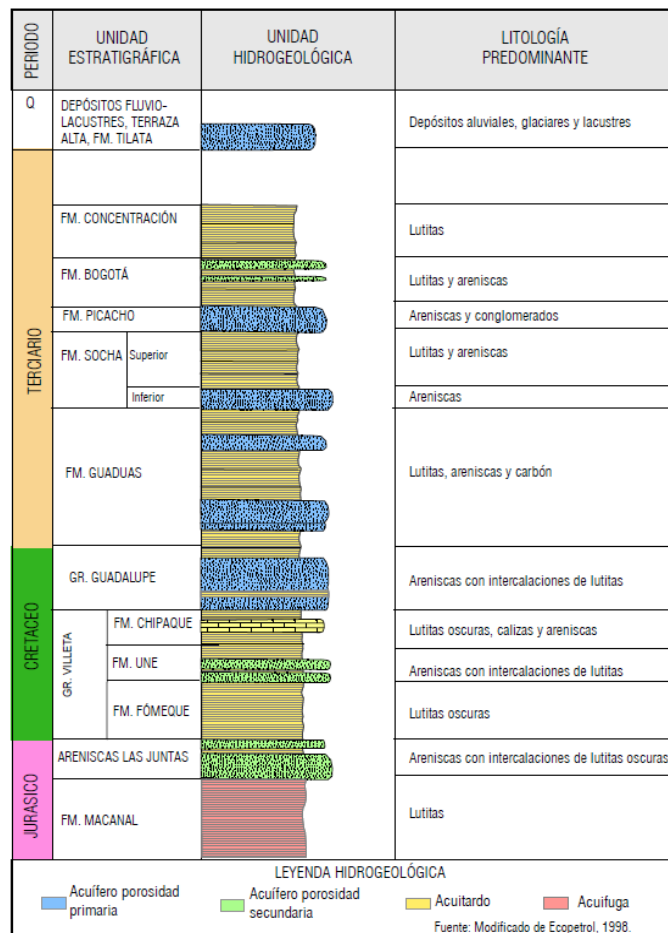




Ilustración 197 Columna estratigráfica generalizada de la provincia de la Cordillera Oriental.  
Fuente: (IDEAM, 2010)

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	372
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

### 3.2.1 Unidades hidroestratigraficas

A partir de las características geológicas, litológicas y estructurales de las unidades que conforman el área de estudio (Ilustración 198), se generó una clasificación regional dependiendo del potencial hídrico de las formaciones geológicas, condiciones de porosidad, permeabilidad, disposición de las rocas y fracturas o espaciamiento intergranular probable como reservorios de agua subterránea presentes.

En la jurisdicción de CORPOGUAVIO se identifican como unidades propicias para la distribución de agua subterráneas o acuíferos, las Formaciones, Cacho, Guaduas, Palmichal, Une, Guadalupe Superior e Inferior, el Grupo Farallones y las areniscas de Las Juntas. Como acuíferos locales, se encuentran la Formación Chipaque y los depósitos recientes del cuaternario aluvial. Por su parte, las Formaciones Fomeque, Guaduas, Choopal, las lutitas de Macanal y el Grupo Medina, son considerados acuíferos.

A continuación se presenta una descripción de cada una de estas unidades identificadas.

#### 3.2.1.1 Acuíferos



En este grupo se clasifican las formaciones que almacenan y permiten el flujo de agua subterránea en cantidades significativas. En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades.

**Formación Cacho (Pgc):** corresponde a areniscas cuarzosas de grano medio fracturada. Puede poseer porosidad primaria y secundaria, considerada como acuífero.

**Formación Guadalupe superior (Ksgs):** corresponde a areniscas poco cementadas de grano fino a medio, considerada como acuífero.

**Formación Palmichal (KPgp):** conformada por estratos potentes de arenisca con intercalaciones de liditas y lutitas correlacionable con la Formación Guadalupe.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	373

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

**Grupo Farallones (Dcf):** está constituido por niveles de carácter arenoso y conglomerático, razón por la cual se considera acuífero.

**Formación Une (Kiu):** está conformada por areniscas cuarzosas estratificadas de grano fino a grueso, altamente permeables, clasificándose como acuífero.

**Formación Chipaque (Ksc):** conformada por lutitas con intercalaciones de areniscas, por lo cual se considera como un acuífero local.

**Formación Arenisca de las Juntas (Kiaj):** formación permeable representado por areniscas cuarzosas de grano fino con delgadas intercalaciones de lutitas, localizadas en un sinclinal, lo que le permite almacenar agua y comportarse como un acuífero.

**Depósitos cuaternarios aluviales (Qal):** constituidos por cantos y bloques de roca embebidos en una matriz rocosa. Su condición de depósito los caracteriza como un acuífero potencial.

**Depósitos cuaternarios coluviales (Qc):** corresponden a depósitos de ladera conformados por megalitos de areniscas, limolitas y arcillolitas embebidos en matriz arcillosa, siendo formaciones locales discontinuas con baja productividad que forman acuíferos libres.

### 3.2.1.2 Acuítardo



Aquí se clasifican las formaciones que aunque pueden contener agua se caracterizan por tener una muy baja permeabilidad, de manera que no es posible extraer agua subterránea de manera significativa. En la zona de estudio se identificaron en este grupo las siguientes formaciones:

**Formación Guaduas (KPgg):** formación impermeable conformada por capas delgada poco compactas de arenisca intercalada con arcillolitas, siendo considerada como un acuítardo.

**Formación Fomeque (Kif):** conformada predominantemente por lutitas y arcillolitas de muy baja permeabilidad.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	374



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

**Formación Lutitas de Macanal (Kilm):** conjunto de lutitas con intercalaciones de areniscas calcáreas y limolitas de baja permeabilidad, consideradas como acuítardos.

**Grupo Medina (Tmm):** conformado por areniscas conglomeráticas y aumenta el contenido de arcillolitas hacia la parte superior, constituyéndose en un sello que le da características de acuítardo.

**Formación Choapal (Toc):** limolitas y arcillas con láminas de carbón en la parte superior, constituyéndose en un sello que le da características de acuítardo.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	375



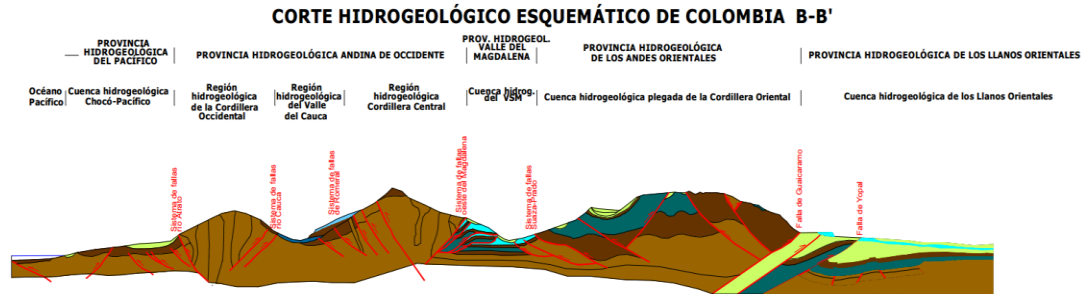
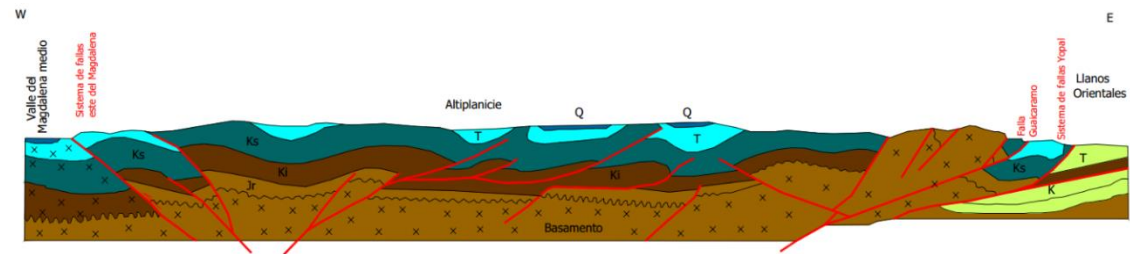
 <p>Consorcio J &amp; G</p>	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

Ilustración 198 Ubicación de la zona de estudio en la provincia de la Cordillera Oriental.





Fuente: (IDEAM, 2010)



Fuente: (IDEAM, 2010)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISÓ	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	376
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		



### 3.2.2 Descripción hidrogeológica regional

La Cuenca Aportante del río Guavio se ubica al Noreste, entre la Sabana de Bogotá como límite Oeste y el piedemonte llanero al Este, mientras al Norte y el Sur tiene continuidad con la estructura geológica regional de la Cordillera Oriental. Se tiene predominancia de una morfología de fuertes contrastes entre valles aluviales con incisión profunda como los ríos Guavio, Farallones, Juiquín, Negro, Chorreras, entre otros, que drenan entre grandes cadenas montañosas escarpadas y filos asociados a ambientes geológicos estructurales, serranías elongadas y estrechas, hasta cambiar su aspecto a ríos trenzados con patrones de drenaje anastomosados en la una zona de piedemonte compuesta de manera transicional por colinas bajas y abanicos aluviales. En este sector, además de los múltiples depósitos cuaternarios, considerados como acuíferos libres con porosidad primaria, sujetos a las variaciones hidrológicas de la zona, afloran al norte, la formación Chipaque, Une, constituidas por lutitas negras y limolitas con arenisas y areniscas cuarzosas altamente permeables, confinadas por secuencias impermeables, lo que permite clasificarla como acuífero. Por su parte, en el municipio de Junín aflora la Formación Fomeque, con el predominio de rocas impermeables, siendo una zona poco propicia para el almacenamiento de agua, calcificándose como un acuitardo. Finalmente, en el municipio de Gachalá afloran las lutitas de macanal, siendo una formación impermeable, con un alto contenido de lutitas y pocas intercalaciones de areniscas y calizas, considerándose como un acuitardo.

En el sector de los ríos Guatiquía y el río Fomeque, aflora la formación Fomequé., presenta una alternancia de capas de lutitas y arcillolitas con capas de areniscas cuarzosas, por las cuales se infiltra el agua y al llegar a las capas impermeables sigue la dirección del buzamiento de las capas, actuando como una barrera. Por esta razón, se considera como una zona poco propicia para el almacenamiento, clasificándose como un acuitardo.

En el sur-occidente, hacia la laguna de Chingaza se distingue la formación capas rojas de Guatiquía, con niveles de conglomerados, areniscas e intercalaciones de arcillolitas y Depósito Glacial, formado por bloques en matriz de gravas y arenas, siendo zonas de recarga del acuífero con flujos hacia la laguna de Chingaza.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	377

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		



En la cuenca del río Teusacá en el municipio de Guasca, se distinguen rocas sedimentarias cretácicas, terciarias y acumulaciones cuaternarias que han dado la actual configuración del relieve, considerando como zona de interés hidrogeológico, los depósitos aluviales depositados sobre el Sinclinal Tumbado formando acuíferos libres, limitados por los compuestos arcillosos de la formación Cacho y Guaduas, y Guadalupe Superior.

Hacia el sur-oriente, donde nacen los río Humea, Gazamumo, Gazaunta, aflora el grupo Farallones, con niveles de carácter arenosos y conglomeráticos de interés hidrogeológico y en el pie de monte llanero se encuentra un gran depósito cuaternario de porosidad primaria, considerándose este sector como un acuífero, confinado al sur por areniscas conglomeráticas y arcillolitas con porosidad secundaria del grupo Medina.

Se identificaron como zonas de recarga aquellas partes altas con presencia de acuíferos con rocas sedimentarias y consolidadas o rocas igneo-metamórficas con al grado de fracturamiento, se definió la parte alta noroccidental del municipio de Medina como zona de recarga y divisoria de aguas drenando el agua subterránea hacia el piedemonte llanero y la zona centro de la jurisdicción hacia el embalse del Guavio, también las partes altas de los municipios del centro Gachalá (parte suroccidental), Gama ( parte sur) y Ubalá (parte norte) como zona de recarga y divisoria de aguas drenando principalmente hacia el embalse del Guavio y hacia los municipios de Junin y Gacheta. Además la parte suroriental del municipio de Gausca como zona de recarga drenando hacia el Río Teusaca y el embalse de Tomine (zona noroccidental de jurisdicción de CORPOGUAVIO) y finalmente la zona norte del municipio de Fómeque que recarga y drena el agua subterránea hacia la zona sur del municipio llegando Río Negro. En la presentan las zonas de recargas anteriormente descritas y se da una estimación aproximada del comportamiento de las líneas de flujo que describen el patrón de drenaje del agua subterránea en los municipios de la jurisdicción de CORPOGUAVIO, estas deben ser corroboradas y estructuradas en próximos estudios de carácter hidrogeológico que adelante la Corporación.

Tomando como base el mapa hidrogeológico de la jurisdicción de CORPOGUAVIO del IDEAM y la Geología regional generada para el presente

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	378

	<p align="center"><b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO No 200-12-3-391</b></p>	
<p align="center"><b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b></p>		

estudio se generó el mapa hidrogeológico presentado en la Ilustración 199 (Ver Anexo 2, plano GE333-CPG-PSIG-HG-001-00.

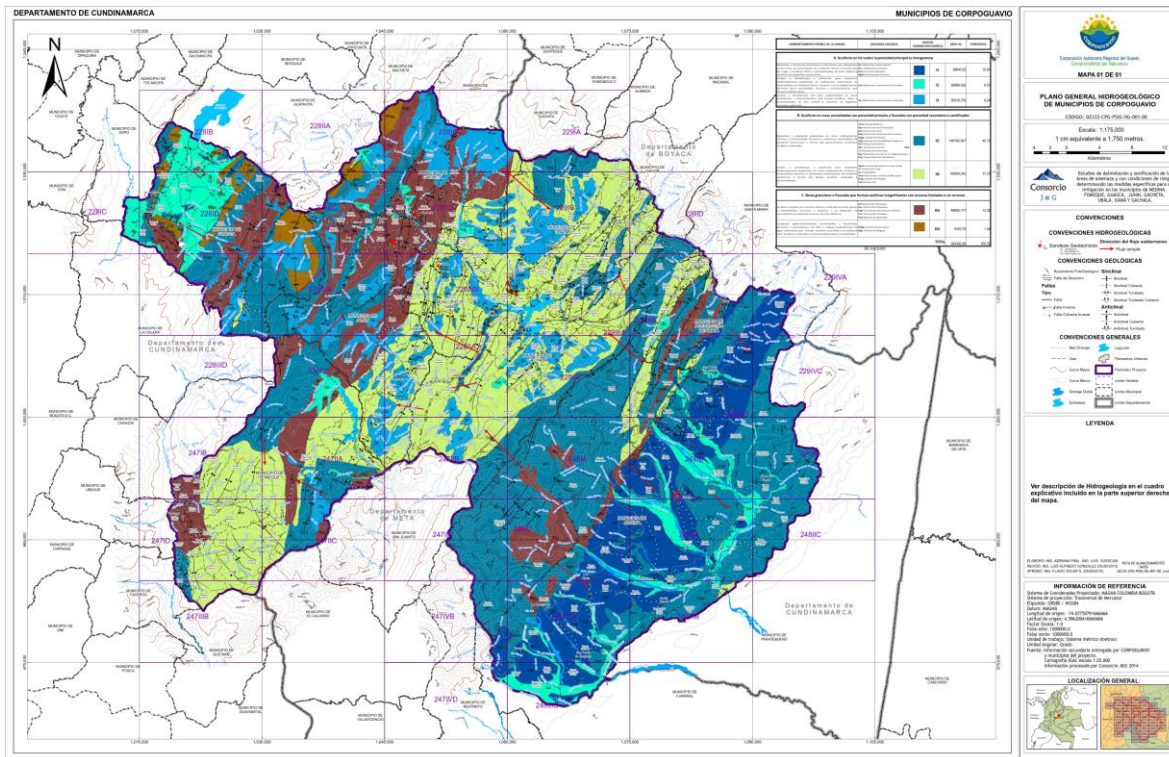


Ilustración 199 Mapa de Unidades Hidroestratigráficas para las zonas de jurisdicción de CORPOGUAVIO.



Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para mayor detalle de la anterior ilustración ver Volumen B, Tomo III Hidrología e Hidrogeología, Anexo 2 Hidrogeología, plano GE333-CPG-PSIG-HG-001-00

### 3.2.3 Clasificación hidrogeológica

A continuación se presenta la clasificación de las unidades hidrogeológicas de interés siguiendo la nomenclatura propuesta por el IDEAM (2010), la cual se basa en la extensión, porosidad de la unidad y características de permeabilidad asociadas de cada tipo de acuífero.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	379

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

### 3.2.3.1 Tipo I

Corresponde a acuíferos en los cuales la porosidad principal es intergranular.

**Unidad I1:** Extensivos y altamente productivos conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial y lacustre que dan lugar a acuíferos libres a semiconfinados. En esta unidad se clasifican los depósitos cuaternarios. Se estima una capacidad específica entre 2.0 l/s/m y 5.0 l/s/m (SGC, 2000).

**Unidad I2:** Locales o discontinuos o extensivos pero solamente moderadamente productivos en sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial, lacustre o rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas clásticas a volcanoclásticas que forman acuíferos libres. En esta unidad se clasifican los depósitos Aluviales. Se estima una capacidad específica entre 0.05 l/s/m y 1.0 l/s/m (SGC, 2000).

**Unidad I3:** Locales o discontinuos con baja productividad en rocas piroclásticas y volcanoclásticas que forman acuíferos libres a semiconfinados. En esta unidad se clasifican los depósitos coluviales y glaciales. Se estima una capacidad específica promedio menor a 0.05 l/s/m (SGC, 2000).



### 3.2.3.2 Tipo II

Corresponde a acuíferos en rocas consolidadas con porosidad primaria y fisurados con porosidad secundaria o carstificados.

**Unidad II1:** Extensivos y altamente productivos en rocas sedimentarias clásticas y carbonatadas terciarias y cretácicas consolidadas de ambiente transicional a marino que generalmente conforman acuíferos confinados. En esta unidad se clasifican las Formaciones Regadera, Une, Areniscas Las Juntas, Cacho, Guadalupe Superior, el Grupo Farallones, el Grupo Medina y las capas Rojas de Guatiquiá. Se estima una capacidad específica promedio mayor de 5.0 l/s/m (SGC, 2000).

**Unidad II2:** Locales o discontinuos o extensivos pero solamente moderadamente productivos en rocas sedimentarias clásticas y carbonatadas terciarias a

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	380

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

paleozoicas consolidadas, de ambiente continental a marino que forman acuíferos confinados a semiconfinados. En esta unidad se clasifican las Formaciones Caja, Lutitas de Macanal, Calizas del Guavio, el Grupo Batá y el Grupo Humea. Se estima una capacidad específica entre 1.0 l/s/m y 2.0 l/s/m (SGC, 2000).

### 3.2.3.3 Tipo III

Corresponde a rocas granulares o fisuradas que forman acuíferos insignificantes con recursos limitados o sin recursos (SGC, 2000).

**Unidad III1:** Acuíferos menores con recursos locales y limitados en rocas ígneas a metamórficas terciarias a jurásicas y en depósitos no consolidados de ambiente lacustre, marino y deltaico. En esta unidad se clasifican las Formaciones Fomeque, Gualupe Inferior, Choopal y el grupo de Quetame. Se estima una capacidad específica entre 1.0 l/s/m y 2.0 l/s/m (SGC, 2000).



**Unidad III2:** Complejos ígneo-metamórficos consolidados y fracturados terciarios a precámbricos con baja a ninguna productividad de agua subterránea por Fuentes termales asociadas a la tectónica local. En esta unidad se clasifican las Formaciones Guaduas y Bogotá. Se estima una capacidad específica promedio menor a 0.05 l/s/m (SGC, 2000). En la Tabla 22 se resumen las unidades hidrogeológicas identificadas.







A continuación, se presenta el porcentaje de unidades de interés hidrogeológico presentes en la zona de estudio, en donde predominan el tipo de acuíferos locales o extensivos (confinados o semiconfinados) del Tipo II (II1, II2). Estos se caracterizan por estar formados por rocas consolidadas con porosidad primaria y fisurados con porosidad secundaria o carstificados con importancia hídrica, representando un 58% del total del área representativa de la zona de jurisdicción de CORPOGUAVIO. Ver Tabla 22 e Ilustración 200.

Tabla 22 Clasificación de Unidades Hidrogeológica para la zonas de jurisdicción de CORPOGUAVIO

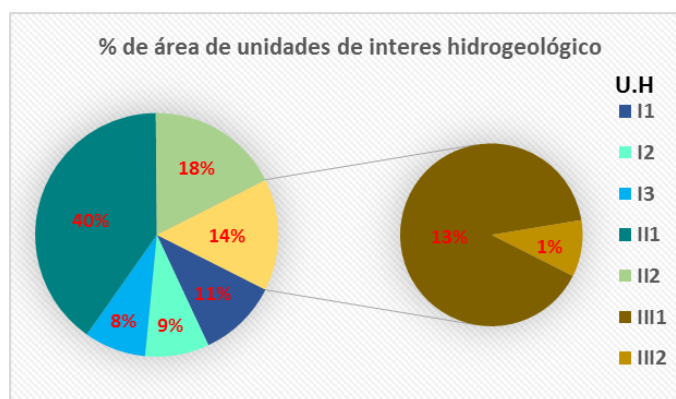
TIPO DE ACUIFÉRO	GEOLOGÍA ASOCIADA	COLOR	UNIDAD HIDROESTRATIGRÁFICA	COMPORTAMIENTO POSIBLE DE LA UNIDAD
Acuíferos en los cuales la	Qt - Qt1 - Qt2 - NgQtI		I1	Acuíferos Libres a semiconfinados.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	381
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<b>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</b>  <b>CONTRATO No 200-12-3-391</b>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

TIPO DE ACUIFÉRO	GEOLOGÍA ASOCIADA	COLOR	UNIDAD HIDROESTRATIGRÁFICA	COMPORTAMIENTO POSIBLE DE LA UNIDAD
porosidad principal es intergranular	Qal		I2	Acuíferos Libres.
	Qc - Qg		I3	Acuíferos Libres a semiconfinados.
Acuíferos en rocas consolidadas con porosidad primaria y fisurados con porosidad secundaria o carstificados	Tmm - Pgsf - Kiu - Kiaj - Ksgs - Dcf - Pgc - Pgr -Pcg		II1	Acuíferos Confinados.
	Pgarl - Tc - Jb - Kilm - Kicg -Teh		II2	Acuíferos confinados a semiconfinados.
Rocas granulares o fisuradas que forman acuíferos insignificantes con recursos limitados o sin recursos	Kif - Ksc - Ksgi - Toc - PEq		III1	Acuíferos confinados con recursos menores o locales y limitados.
	KPgg - Pgb		III2	Acuíferos confinados con baja productividad o no existentes.

Fuente: (IDEAM, 2010)



<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	382
Fecha: 30/03/2015	AP				



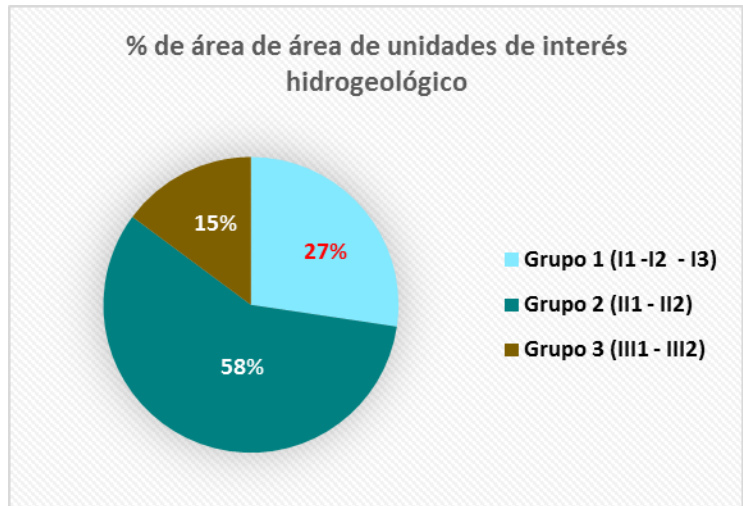




Ilustración 200 Porcentaje del área de unidades de interés hidrogeológico de las zonas de jurisdicción de CORPOGUAVIO.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	GMS	HBC	FSS	UT-PGR	383
Fecha: 30/03/2015	AP				

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

## 4 CONCLUSIONES

Una vez recopilada la información, se procedió a verificar las series mensuales y su valor total multianual y los valores totales.

El estudio de la precipitación, se centró en determinar los valores totales anuales promedios, presentados en cada una de las subcuencas estudiadas, la distribución espacial en la zona de la Corporación Autónoma Regional del Guavio.



Se estableció la caracterización climatológica de los municipios de Medina, Fómeque, Guasca, Junín, Gacheta, Ubalá, Gama y Gachalá, en el departamento de Cundinamarca y Boyacá.

Se determinaron la variabilidad espacial de la precipitación, temperatura y evaporación, por medio de las isólineas, así mismo se determinó la distribución temporal de los parámetros más relevantes, tales como precipitación, evaporación, nubosidad, temperatura media del aire y humedad relativa.

Se identificaron los principales sistemas lénticos y lóticos en la jurisdicción de la Corporación del Guavio, encontrando que los únicos sistemas lénticos de relevancia que están encuentran en la Corporación del Guavio son Laguna Grande, Laguna Siecha, Laguna La Bolsa, Laguna Tembladares, Laguna Juan Vaca, Laguna Negra, Laguna Colorada, Laguna Seca, Laguna Verde, Laguna de Buitrago, Laguna Negra, Lagunas Bonitas, Laguna Chingaza, Laguna del Medio, Laguna Arnical, Laguna de San Juan, Laguna El Medio, Laguna Hoya Hernando. Por otro lado, los embalses encontrados dentro de la jurisdicción de la Corporación del Guavio son el embalse del Guavio y el embalse de Chuza cada uno con áreas aproximadas de 990.05 y 511.33 ha respectivamente.

Las redes de drenaje de esta zona tienen un tipo de drenaje dendrítico, este patrón está formado por una corriente principal con sus afluentes primarios y secundarios uniéndose libremente en todas direcciones. Son cursos pequeños, cortos e irregulares, que andan en todas las direcciones, cubren áreas amplias y llegan al río principal formando cualquier ángulo.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	384

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

Adicionalmente, teniendo en consideración los datos históricos a nivel promedio anual multianual de la precipitación en 24 h como se presentó en el Numeral 2.4.1 del presente informe, se ha calculado un valor promedio de la precipitación máxima anual en 24 horas el cual se presenta en la Tabla 9, Con estos valores se han calculado las curvas intensidad - duración - frecuencia para las mencionadas estaciones, las cuales se presentan en la Tabla **10** (Hojas No. 1 a 38 de 38), y en la Ilustración **65** Curva Intensidad-Duración-Frecuencia Estación Pluviométrica Las Minasa a Ilustración **102**.



Para áreas de drenaje mayores a 2.5 km<sup>2</sup> se utilizó la metodología del hidrograma unitario sintético del Soil Conservation Service del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, a los cuales se les aplicó la lluvia efectiva de diseño. Se debe tener en cuenta que en el presente informe se calcularon los caudales máximos instantáneos, caudales medios y mínimos mensuales para las cuencas que fueran mayores a 25 km<sup>2</sup> y que fueran de tercer orden, esto debido a la gran extensión que tiene la Corporación del Guavio, tales cuencas se presentan en el Anexo 1 Hidrología, anexo 1-4 Planos.

Con base en la información proporcionada por el IGAC existentes para la zona de proyecto, se determinarán las principales características geométricas de las hoyas proyectadas, esto servirá para determinar, entre otros, la respuesta a eventos de precipitación extrema en términos de escorrentía superficial.

Mediante la aplicación del modelo de computador HEC-HMS, y con las características de la lluvia total espacial, de la curva CN, del área de drenaje y del tiempo de desfase para la hoya hidrográfica (calculado con base en el tiempo de concentración por medio de la fórmula del SCS), se calcularon los caudales máximos instantáneos anuales de las crecientes producidas por las cuencas hidrográficas mayores para periodos de retorno entre 2 y 100 años.

Finalmente, para la obtención de los caudales medios y mínimos, se realizó un balance hídrico, en el cual se tomaron los valores de precipitación media mensual, de las estaciones medidoras de precipitación representativas en la zona de proyecto y que tienen influencia en cada una de las hoyas hidrográficas presentes en la zona de proyecto. Tomando como base la escorrentía para cada una de las estaciones medidoras de precipitación representativas en la zona de proyecto, se

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	385

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

calcularon los caudales medios y mínimos mensuales para las cuencas hidrográficas existentes en la zona de proyecto.



La caracterización hidrogeológica se realizó a partir de la geológica de la zona de jurisdicción de CORPOGUAVIO a escala 1:25.000, seguida de un proceso de ajuste litológico a las planchas del INGEOMINAS, 228 229 y 247 para la zona de estudio y un ajuste de información a partir de imágenes satelitales (GEOCING, 2014).

La zona de estudio se encuentra ubicada en la Provincia Hidrogeológica de los Andes Orientales y la cuenca hidrogeológica plegada o intramontana de la Cordillera Oriental, la cual limita por el norte, con rocas metamórficas del macizo de Santander, al sur con el sistema de fallas de Algeciras-Garzón, al occidente con el sistema de fallas de Suaza, Prado-Bituima y la Salina, y al oriente con el sistema de fallas del piedemonte de la cordillera Oriental.

En la jurisdicción de CORPOGUAVIO se identifican como unidades propicias para la distribución de agua subterráneas o acuíferos, las Formaciones Cacho, Guaduas, Palmichal, Une, Guadalupe Superior e Inferior, el Grupo Farallones y las areniscas de Las Juntas. Como acuíferos locales, se encuentran la Formación Chipaque y los depósitos recientes del cuaternario aluvial. Por su parte, las Formaciones Fomeque, Guaduas, Choopal, las lutitas de Macanal y el Grupo Medina, son considerados acuíferos.

Se realizó la identificación de unidades de interés hidrogeológico siguiendo la nomenclatura propuestas por el IDEAM (2010), identificando 3 tipos de acuíferos a los cuales se le asocian diferentes unidades de acuerdo a la extensión, porosidad de la unidad y características de permeabilidad. Siguiendo esta clasificación, el 58% del área de la cuenca corresponde a acuíferos Tipo II, que se caracterizan por rocas consolidadas con porosidad primaria y fisurados con porosidad secundaria. El 27 % de área corresponde a acuíferos Tipo I, donde la porosidad principal es intergranular y está asociado a depósitos cuaternarios y aluviales extendidos por la cuenca. Finalmente, el 15% del área corresponde a acuíferos Tipo III, caracterizado por rocas granulares o fisuradas que forman acuíferos insignificantes con limitados recursos o sin recursos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	386



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

Se identificaron como zonas de recarga aquellas partes altas con presencia de acuíferos con rocas sedimentarias y consolidadas o rocas metamórficas con al grado de fracturamiento. Se definió la parte alta noroccidental del municipio de Medina como zona de recarga y divisoria de aguas drenando el agua subterránea hacia el piedemonte llanero y la zona centro de la jurisdicción hacia el embalse del Guavio, también las partes altas de los municipios del centro Gachalá (parte suroccidental), Gama (parte sur) y Ubalá (parte norte) como zona de recarga y divisoria de aguas drenando principalmente hacia el embalse del Guavio y hacia los municipios de Junín y Gacheta. Además, la parte suroriental del municipio de Gausca como zona de recarga drenando hacia el Río Teusaca y el embalse de Tominé (zona noroccidental de jurisdicción de CORPOGUAVIO) y la zona norte del municipio de Fómeque que recarga y drena el agua subterránea hacia la zona sur del municipio llegando Río Negro.

Por otra parte, para el análisis del componente Hidrogeológico, fue realizado a partir de información secundaria recopilada por esta consultoría para describir las unidades hidrogeológicas presentes en la zona de estudio. Se recomienda que para próximos estudios o caracterizaciones hidrogeológicas en el área de jurisdicción de CORPOGUAVIO se adquiera, recolecte e interprete la información necesaria para estructurar una descripción más adecuada.

Finalmente, se recomienda recopilar registros de exploraciones en campo (registros de perforación, geoeléctrica, geofísica, niveles piezométricos, etc.), inventario y monitoreo de puntos de agua, pruebas hidráulicas e interpretación, análisis de calidad de agua, hidrogeoquímica e isotopía, a fin de poder desarrollar un modelo conceptual y modelo numérico que permita caracterizar y cuantificar la disponibilidad de recursos subterráneos necesarios para su gestión por parte de la corporación.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	387

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</b>		

## 5 BIBLIOGRAFIA

Vargas M. R., Díaz - Granados D. M, "Curvas Sintéticas Regionalizadas de Intensidad - Duración - Frecuencia para Colombia", sin fecha.

Monsalve G., "Hidrología en la Ingeniería", Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Santafé de Bogotá D.C., julio de 1995.

Ponce Victor M. "Engineering Hydrology, Principles and Practices", Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1989.

Hjelmfelt, Jr. A., Cassidy, J. J., "Hydrology for Engineers and Planners", Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1976.

Chow, VenTe, "Handbook of Applied Hydrology", McGraw Hill Book Company, 1984.

Remeneiras G., "Tratado de Hidrología Aplicada", Editores Técnicos Asociados S.A., Barcelona, España, 1974

Chow V.T., Maidment D.R., Mays L.W., "Applied Hydrology", McGraw-Hill International Editions, Civil Engineering Series, New York, U.S.A., 1988.



Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá D.C., "Normas de Diseño, Construcción y Materiales de Alcantarillado", Bogotá D.C., 1985.

Fuentes J. L., Cruz J., "Curso Elemental de Riego", Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 1990.

U. S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, Generalized Computer Program, "HEC-HMS, Hydrologic Modelling Center", September 2008, Version: 3.3, Copyright 2008 Haestad Methods, Inc.

U. S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, Generalized

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	388

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>VOLUMEN B TOMO iii HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA</p>		

Computer Program, Haestad Methods, “HEC – RAS for Windows River Analysis System”, Hydraulic Reference Manual.

Rodriguez H., "Hidráulica Fluvial Fundamentos y Aplicaciones Socavación", Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Santafé de Bogotá D.C., enero de 2010.

CORPOGUAVIO, 2011. Diagnóstico y plan de ordenamiento y manejo de la cuenca aportante del río Guavio y áreas de drenaje de los municipios de Fómeque y Guasca, fases diagnóstico, prospectiva y formulación.

CONSORCIO J&G, 2014. Tomo II Geología y Geomorfología.

CONSORCIO J&G, 2014. Tomo III Hidrología e Hidrogeología

IDEAM, 2010 Mapa de Provincias Hidrogeológicas de Colombia. Escala 1:8'000.000.

IDEAM, 2010 Estudio Nacional del Agua. Capítulo 4 Oferta y uso de agua subterránea en Colombia.

INGEOMINAS, 2002. Atlas de aguas subterráneas de Colombia (Versión 2.0)

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. 2006. Mapa Geológico de Colombia. Escala 1.2'000.000

VARGAS M. Nelson, 2006. Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 30/03/2015	GMS AP	HBC	FSS	UT-PGR	389