

TABLA DE CONTENIDO

6.	ANÁLISIS HIDROLÓGICO	14
6.1.	Análisis De Información De Estaciones De Monitoreo Hidrológicas	17
6.1.1.	Estaciones Hidrológicas	17
6.2.	Estaciones Hidrológicas Río Teusacá Y Embalse De Tominé	19
6.3.	Análisis De Consistencia De La Información Hidrológica	23
6.3.1.	Análisis de consistencia y homogeneidad estaciones de caudal	30
6.3.2.	Análisis de consistencia y homogeneidad estaciones Hidrológicas	33
6.4.	Río Teusacá	36
6.4.1.	UH Río Alto Teusacá (21201306).....	48
6.4.2.	UH Quebrada San Lorenzo (21201307).....	50
6.4.3.	UH río Teusacá hasta quebrada Aguas Claras (21201305)	52
6.4.4.	UH Quebrada Aguas Claras (21201304).....	54
6.4.5.	UH Quebrada El Asilo (21201308)	56
6.4.6.	UH Río Medio Teusacá (21201303)	58
6.4.7.	UH Quebrada Laureles (21201302)	60
6.4.8.	UH Quebrada El Chuscal (21201309)	62
6.4.9.	UH Río Bajo Teusacá (21201301).....	64
6.5.	Embalse De Tominé	66
6.5.1.	UH río Chiguanos (21201703).....	74
6.5.2.	UH río Alto Siecha (21201704).....	76
6.5.3.	UH río Chipatá (21201705)	78
6.5.4.	UH Quebrada Montoque (21201706)	80
6.5.5.	UH Río Chiquito (21201707)	82
6.5.6.	UH Quebrada Corales (21201708).....	84
6.5.7.	UH río Alto Aves (21201709).....	86
6.5.8.	UH río medio y bajo Aves (21201710).....	88
6.5.9.	UH río Bajo Siecha (21201702).....	90
6.6.	Análisis de Frecuencias Para Diferentes Períodos de Retorno, Caudales Máximos, Medios y Mínimos, Por Unidad Hidrográfica.....	91
6.6.1.	UH Río Alto Teusacá (21201306).....	92
6.6.2.	UH Quebrada San Lorenzo (21201307).....	98
6.6.3.	UH río Teusacá hasta quebrada Aguas Claras (21201305)	104
6.6.4.	UH quebrada Aguas Claras (21201304)	110
6.6.5.	UH quebrada el Asilo (21201308)	116
6.6.6.	UH río medio Teusacá (21201303)	122
6.6.7.	UH quebrada Laureles (21201302)	128
6.6.8.	UH quebrada el Chuscal (21201309)	134
6.6.9.	UH río bajo Teusacá (21201301)	140
6.6.10.	UH río Chiguanos (21201703)	146
6.6.11.	UH río alto Siecha (21201704)	152
6.6.12.	UH río Chipatá (21201705).....	158

6.6.13.	UH quebrada Montoque (21201706)	164
6.6.14.	UH río Chiquito (21201707)	170
6.6.15.	UH quebrada Corales (21201708)	176
6.6.16.	UH río alto Aves (21201709)	182
6.6.17.	UH río medio y bajo Aves (21201710)	188
6.6.18.	UH río bajo Siecha (21201702).....	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1. Subcuenca río Teusacá.	15
Figura 6.2. Subcuenca embalse de Tominé.	16
Figura 6.3. Estaciones de monitoreo hidrológicas consideradas Cuenca río Teusacá- Embalse de Tominé.	18
Figura 6.4. Estaciones hidrológicas de monitoreo consideradas Cuenca río Teusacá.	20
Figura 6.5. Estaciones hidrológicas de monitoreo hidrológicas subcuenca embalse de Tominé.	22
Figura 6.6. Proceso para el tratamiento de datos.	29
Figura 6.7. Curvas de dobles masas cuenca río Teusacá.	31
Figura 6.8. Curvas de dobles masas –Cuenca Embalse de Tominé.	32
Figura 6.9. Graficas de resultados de la estación la Cabaña mes de Enero.	34
Figura 6.10. Estaciones de monitoreo consideradas Cuenca río Teusacá.	38
Figura 6.11. Histograma de caudales mensuales río Teusacá - Estación Puente Francis.	39
Figura 6.12. Histograma de caudales anuales río Teusacá - Estación Puente Francis.	39
Figura 6.13. Histograma de caudales mensuales río Teusacá – Descarga de San Rafael.	40
Figura 6.14 Histograma de caudales anuales río Teusacá – Descarga de San Rafael.	41
Figura 6.15 Histograma de caudales mensuales río Teusacá – El Tambor.	42
Figura 6.16 Histograma de caudales anuales río Teusacá – El Tambor.	42
Figura 6.17 Histograma de caudales mensuales río Teusacá – La Cabaña.	43
Figura 6.18 Histograma de caudales anuales río Teusacá – La Cabaña.	43
Figura 6.19 Histograma de caudales medios mensuales río Teusacá – El Vergel.	44
Figura 6.20 Histograma de caudales anuales río Teusacá – El Vergel.	45
Figura 6.21 Histograma de caudales medios mensuales río Teusacá – Puente Adobes.	45
Figura 6.22. Histograma de caudales anuales río Teusacá – Puente Adobes.	46
Figura 6.23 Histograma de caudales medios mensuales UH Río Alto Teusacá.	49
Figura 6.24 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada San Lorenzo.	51
Figura 6.25 Histograma de caudales medios mensuales UH río Teusacá hasta quebrada Aguas Claras.	53
Figura 6.26 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada Aguas Claras.	55
Figura 6.27 Histograma de caudales medios mensuales UH río Quebrada El Asilo.	57
Figura 6.28 Histograma de caudales medios mensuales UH río Medio Teusacá.	59
Figura 6.29 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada Laureles.	61
Figura 6.30 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada El Chuscal.	63
Figura 6.31 Histograma de caudales medios mensuales UH río Bajo Teusacá.	65
Figura 6.32 Estaciones de monitoreo subcuenca embalse de Tominé.	67
Figura 6.33 Histograma de caudales medios mensuales río Chipatá Santo Domingo.	68
Figura 6.34 Histograma de caudales medios multianuales río Chipatá Santo Domingo. ...	68
Figura 6.35 Histograma de caudales medios mensuales río Siecha San Isidro.	69
Figura 6.36 Histograma de caudales medios multianuales río Siecha San Isidro.	70
Figura 6.37 Histograma de caudales medios mensuales río Aves La Vega.	70
Figura 6.38 Histograma de caudales medios multianuales río Aves La Vega.	71

Figura 6.39 Histograma de caudales medios mensuales de la Descarga de Tominé.....	72
Figura 6.40 Histograma de caudales medios multianuales de la Descarga de Tominé.	72
Figura 6.41 Histograma de caudales medios mensuales UH río Chiguanos.	75
Figura 6.42 Histograma de caudales medios mensuales UH río Alto Siecha.	77
Figura 6.43 Histograma de caudales medios mensuales UH río Chipatá.....	79
Figura 6.44 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada Montoque.....	81
Figura 6.45 Histograma de caudales medios mensuales UH río Chiquito.	83
Figura 6.46 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada Corales.	85
Figura 6.47 Histograma de caudales medios mensuales UH río Alto Aves.	87
Figura 6.48 Histograma de caudales medios mensuales UH río medio y bajo Aves.	89
Figura 6.49 Histograma de caudales medios mensuales UH río Bajo Siecha.	91
Figura 6.50 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.	92
Figura 6.51 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.	93
Figura 6.52 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.....	94
Figura 6.53 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.	95
Figura 6.54 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.....	96
Figura 6.55 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.	97
Figura 6.56 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.....	98
Figura 6.57 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.....	99
Figura 6.58 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.	100
Figura 6.59 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.	101
Figura 6.60 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.	102
Figura 6.61 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.....	103
Figura 6.62 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.....	104
Figura 6.63 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.....	105
Figura 6.64 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.	106
Figura 6.65 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.....	107
Figura 6.66 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.	108

Figura 6.67 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.	109
Figura 6.68 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.	110
Figura 6.69 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.	111
Figura 6.70 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.	112
Figura 6.71 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.	113
Figura 6.72 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.	114
Figura 6.73 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.	115
Figura 6.74 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	116
Figura 6.75 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	117
Figura 6.76 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	118
Figura 6.77 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	119
Figura 6.78 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	120
Figura 6.79 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	121
Figura 6.80 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.	122
Figura 6.81 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.	123
Figura 6.82 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.	124
Figura 6.83 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.	125
Figura 6.84 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.	126
Figura 6.85 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.	127
Figura 6.86 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.	128
Figura 6.87 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.	129
Figura 6.88 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.	130

Figura 6.89 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.	131
Figura 6.90 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.....	132
Figura 6.91 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.	133
Figura 6.92 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.	134
Figura 6.93 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.	135
Figura 6.94 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.....	136
Figura 6.95 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.	137
Figura 6.96 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.....	138
Figura 6.97 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.	139
Figura 6.98 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.....	140
Figura 6.99 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.....	141
Figura 6.100 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.	142
Figura 6.101 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.....	143
Figura 6.102 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.....	144
Figura 6.103 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.....	145
Figura 6.104 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.....	146
Figura 6.105 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.	147
Figura 6.106 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.	148
Figura 6.107 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.	149
Figura 6.108 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.....	150
Figura 6.109 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.....	151
Figura 6.110 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.	152

Figura 6.111 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.....	153
Figura 6.112 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.....	154
Figura 6.113 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.....	155
Figura 6.114 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.	156
Figura 6.115 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.....	157
Figura 6.116 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.....	158
Figura 6.117 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.....	159
Figura 6.118 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.	160
Figura 6.119 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.....	161
Figura 6.120 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.....	162
Figura 6.121 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.....	163
Figura 6.122 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.....	164
Figura 6.123 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.	165
Figura 6.124 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.	166
Figura 6.125 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.	167
Figura 6.126 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.....	168
Figura 6.127 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.	169
Figura 6.128 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.....	170
Figura 6.129 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.	171
Figura 6.130 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.	172
Figura 6.131 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.....	173
Figura 6.132 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.....	174

Figura 6.133 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.	175
Figura 6.134 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.	176
Figura 6.135 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.....	177
Figura 6.136 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.	178
Figura 6.137 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.....	179
Figura 6.138 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.	180
Figura 6.139 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.....	181
Figura 6.140 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.	182
Figura 6.141 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.....	183
Figura 6.142 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.	184
Figura 6.143 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.....	185
Figura 6.144 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.	186
Figura 6.145 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.....	187
Figura 6.146 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.	188
Figura 6.147 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.	189
Figura 6.148 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.....	190
Figura 6.149 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.	191
Figura 6.150 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.	192
Figura 6.151 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.	193
Figura 6.152 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.	194
Figura 6.153 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.....	195
Figura 6.154 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.	196

Figura 6.155 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.....	197
Figura 6.156 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.	198
Figura 6.157 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.....	199

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1. Estaciones Hidrológicas identificadas y consultadas.....	17
Tabla 6-2. Estaciones hidrológicas identificadas y consultadas cuenca río Teusacá.	19
Tabla 6-3. Estaciones hidrológicas identificadas y consultadas cuenca del embalse de Tominé.....	21
Tabla 6-4. Resumen del período de tiempo registro de información estaciones hidrológicas (# de meses completos).....	24
Tabla 6-5. Resumen del período de tiempo registro de información estaciones hidrológicas (# de meses completos).....	24
Tabla 6-6. Estaciones hidrológicas descartadas para el análisis aplicando el primer criterio.....	26
Tabla 6-7. Estaciones descartadas para el análisis aplicando el segundo criterio.....	26
Tabla 6-8. Estaciones descartadas para el análisis aplicando el tercer criterio.	27
Tabla 6-9. Estaciones hidrológicas seleccionadas.	27
Tabla 6-10. Resultados parámetros estadísticos mensuales Estación La Cabaña.....	33
Tabla 6-11. Resultado Pruebas Kolmogórov-Smirnov-Estación Puente Francis.	35
Tabla 6-12 Unidades Hidrográficas subcuenca río Teusacá.	36
Tabla 6-13 Estaciones hidrológicas río Teusacá.....	36
Tabla 6-14 Descargas embalse de San Rafael en m ³ /s.	40
Tabla 6-15 Correlación de Unidades Hidrográficas con estaciones hidrológicas río Teusacá, para la obtención de caudales a la salida de cada una de ellas.	47
Tabla 6-16 Series generadas UH Río Alto Teusacá.....	48
Tabla 6-17 Series generadas UH Quebrada San Lorenzo.	50
Tabla 6-18 Series generadas UH río Teusacá hasta Aguas Claras.	52
Tabla 6-19 Series generadas UH Quebrada Aguas Claras.....	54
Tabla 6-20 Series generadas UH Quebrada El Asilo.	56
Tabla 6-21 Series generadas UH río Medio Teusacá.....	58
Tabla 6-22 Series generadas UH quebrada Laureles.	60
Tabla 6-23 Series generadas UH Quebrada El Chuscal.	62
Tabla 6-24 Series generadas UH río Bajo Teusacá.	64
Tabla 6-25 Unidades Hidrológicas Embalse de Tominé.	66
Tabla 6-26 Estaciones hidrológicas Embalse de Tominé.	66
Tabla 6-27 Correlación entre las Unidades Hidrográficas y las estaciones hidrológicas, para el cálculo de los caudales a la salida de las Unidades.	73
Tabla 6-28 Serie UH río Chiguanos.	74
Tabla 6-29 Serie UH río Alto Siecha.	76
Tabla 6-30 Serie UH río Chipatá.	78
Tabla 6-31 Serie UH Quebrada Montoque.....	80
Tabla 6-32 Serie UH río Chiquito.	82
Tabla 6-33 Serie UH Quebrada Corales.	84
Tabla 6-34 Serie UH río Alto Aves.	86
Tabla 6-35 Serie UH río medio y bajo Aves.	88
Tabla 6-36 Serie UH río bajo Siecha.....	90

Tabla 6-37 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.	93
Tabla 6-38 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.	95
Tabla 6-39 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.	97
Tabla 6-40 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.....	99
Tabla 6-41 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.	101
Tabla 6-42 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.	103
Tabla 6-43 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras. ..	105
Tabla 6-44 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.....	107
Tabla 6-45 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras....	109
Tabla 6-46 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.....	111
Tabla 6-47 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.	113
Tabla 6-48 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.	115
Tabla 6-49 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	117
Tabla 6-50 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	119
Tabla 6-51 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.	121
Tabla 6-52 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.....	123
Tabla 6-53 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.....	125
Tabla 6-54 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.....	127
Tabla 6-55 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.....	129
Tabla 6-56 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.	131
Tabla 6-57 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.	133
Tabla 6-58 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.	135

Tabla 6-59 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.	137
Tabla 6-60 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.	139
Tabla 6-61 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.	141
Tabla 6-62 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.	143
Tabla 6-63 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.	145
Tabla 6-64 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.	147
Tabla 6-65 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.	149
Tabla 6-66 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.	151
Tabla 6-67 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.	153
Tabla 6-68 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.	155
Tabla 6-69 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.	157
Tabla 6-70 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.	159
Tabla 6-71 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.	161
Tabla 6-72 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.	163
Tabla 6-73 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.	165
Tabla 6-74 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.	167
Tabla 6-75 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.	169
Tabla 6-76 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.	171
Tabla 6-77 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.	173
Tabla 6-78 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.	175
Tabla 6-79 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.	177
Tabla 6-80 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.	179

Tabla 6-81 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.	181
Tabla 6-82 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.	183
Tabla 6-83 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.	185
Tabla 6-84 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.	187
Tabla 6-85 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.	189
Tabla 6-86 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.	191
Tabla 6-87 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.	193
Tabla 6-88 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.	195
Tabla 6-89 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.	197
Tabla 6-90 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.	199

6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Tal como se comentó en capítulos anteriores, las cuencas del río Teusacá y del embalse de Tominé son tributarios del río Bogotá, cuya codificación definida por CORPOGUAVIO y la CAR corresponde a la siguiente estructura:

AREA HIDROGRÁFICA – MAGDALENA CAUCA	2
ZONA HIDROGRÁFICA – ALTO MAGDALENA	21
SUBZONA HIDROGRÁFICA – RIO BOGOTÁ	2120
NIVEL I UNIDAD HIDROGRAFICA RÍO TEUSACÁ	212013
NIVEL I UNIDAD HIDROGRAFICA EMBALSE DE TOMINÉ	212017

Las delimitaciones de las cuencas mencionadas y sus unidades hidrográficas se pueden apreciar en la Figura 6.1 y Figura 6.2, planos 6.1 y 6.2.

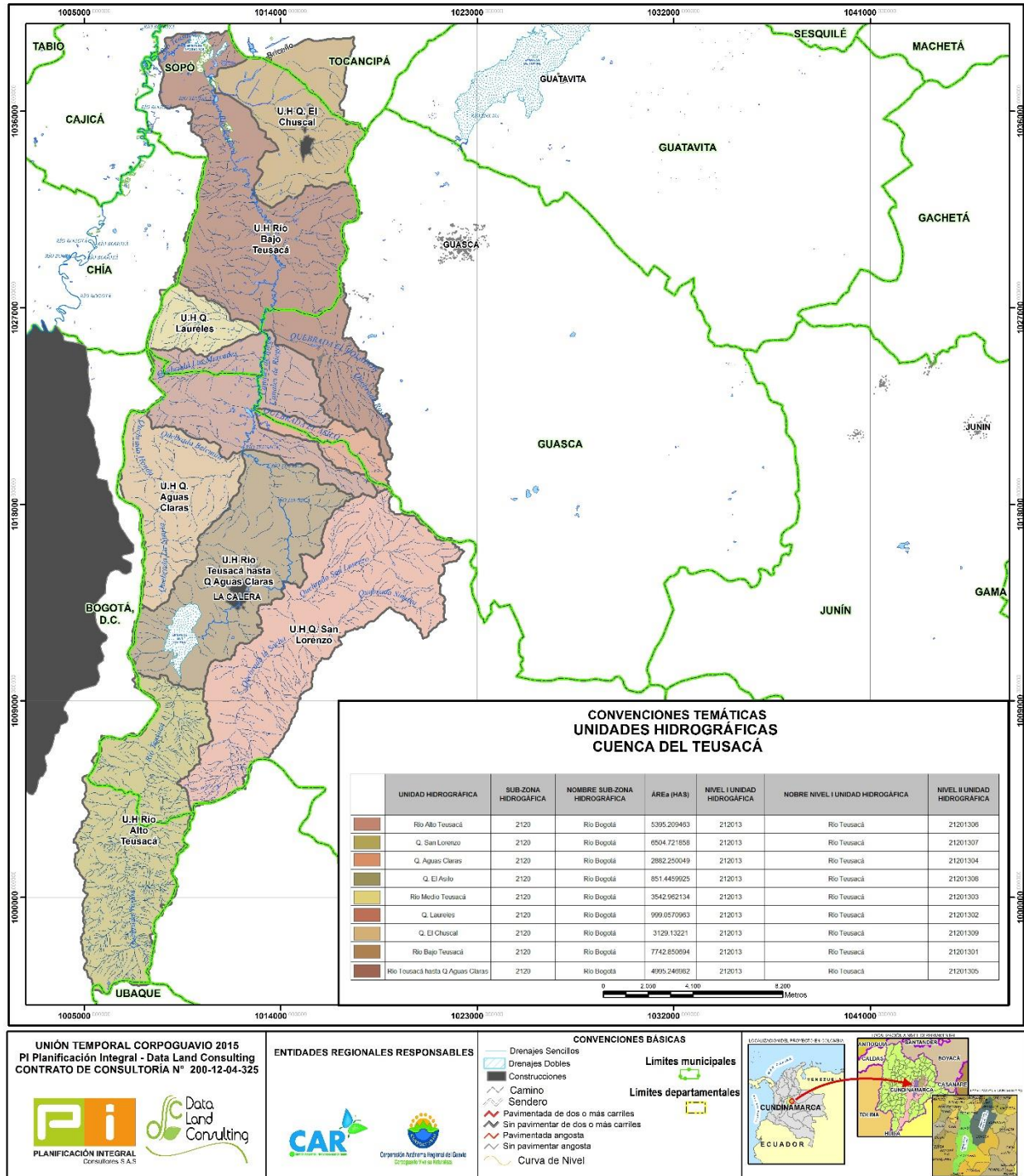


Figura 6.1. Subcuenca río Teusacá.
 Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

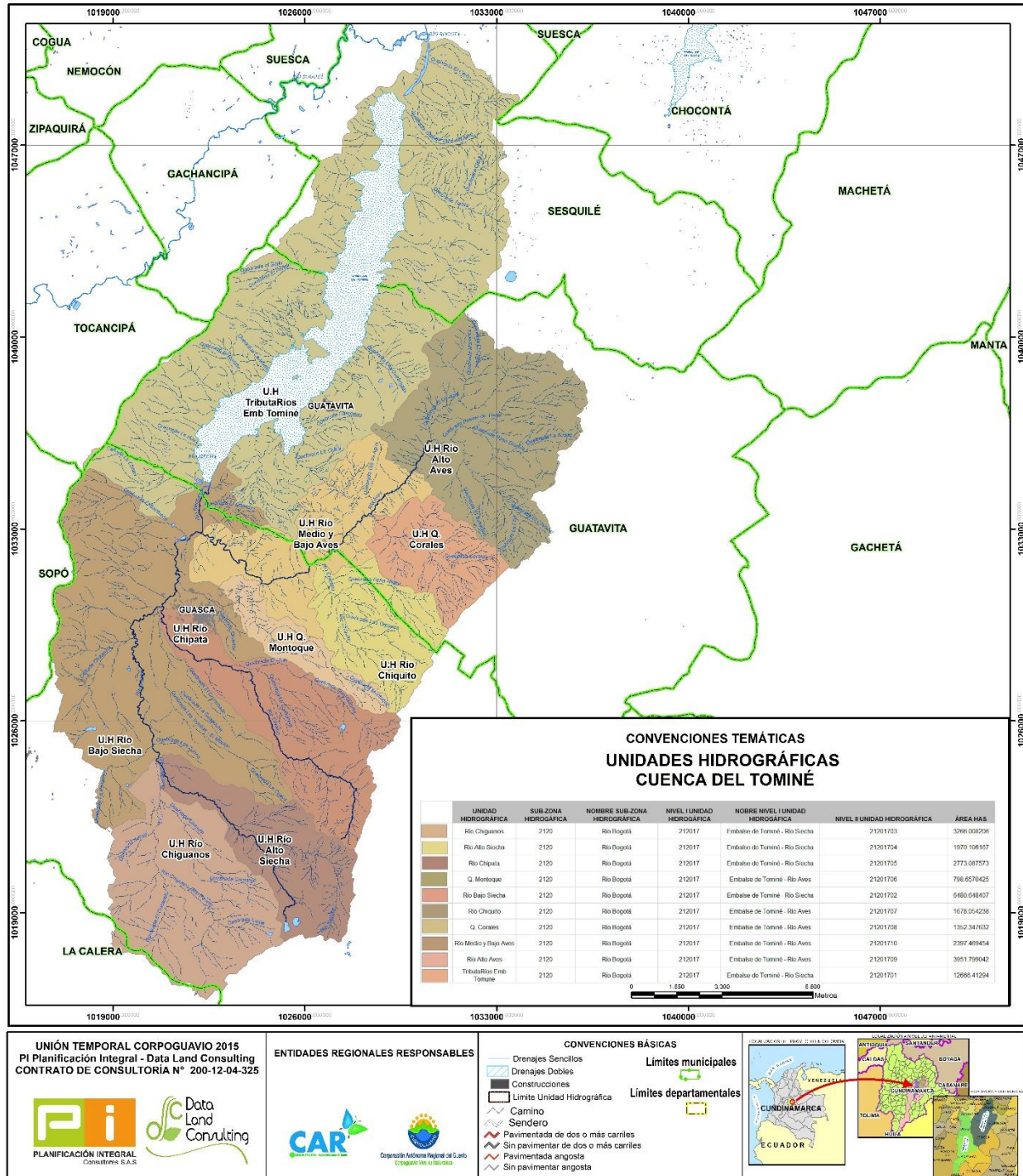


Figura 6.2. Subcuenca embalse de Tominé.
 Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

6.1. Análisis De Información De Estaciones De Monitoreo Hidrológicas

Dentro del marco de la fase de Diagnóstico, y con el fin de conocer la información de monitoreo existente, que permita caracterizar las cuencas del río Teusacá y del Embalse de Tominé, es necesario identificar las estaciones hidrometeorológicas y de calidad del agua existentes en la zona de estudio, por ello se realizó el levantamiento e inventario en las diferentes entidades que vienen realizando seguimiento, a partir de la operación de redes de monitoreo y campañas de medición de variables, climatológicas, hidrométricas y de calidad del agua.

6.1.1. Estaciones Hidrológicas

En primera instancia, se consultó con CORPOGUAVIO y la CAR, quienes aportaron la información histórica, paso seguido, se requirió información en entidades públicas como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM, la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá EEAB y la Empresa Generadora y Comercializadora de Energía EMGESA.

A continuación, en la Tabla 6-1 se relacionan las 17 estaciones existentes en las cuencas del río Teusacá y Embalse de Tominé, de las cuales, producto de la evaluación de consistencia, confiabilidad y extensión de series, se seleccionaron aquellas que serán utilizadas en los análisis y evaluaciones propias del Diagnóstico, como se explicará más adelante. Ver Mapa 5 y 6, Figura 6.3, Localización de estaciones Hidrológicas.

Tabla 6-1. Estaciones Hidrológicas identificadas y consultadas.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	Coordenada X	Coordenada Y	ALTURA	MUNICIPIO	CUENCA O
2120872	PTE LA CALERA	CAR	LM	1013146,878	1014283,396	2690	LA CALERA	R TEUSACA
2120989	SIMAYÁ	CAR	LM	1014224,006	1014073,276	2578	LA CALERA	QDA SIMAYA
2120799	SANTO DOMINGO	CAR	LM	1021131,303	1028922,009	2678	GUASCA	R SIECHA
2120798	SAN ISIDRO	CAR	LM	1019817,366	1029131,36	2663	GUASCA	R SIECHA
2120751	LA VEGA	CAR	LG	1023851,462	1031583,484	2629	GUASCA	R. AVES
2120878	EL VERGEL	CAR	LG	1013589,014	1030072,088	2575	SOPÓ	R TEUSACA
2120788	PTE ADOBES	CAR	LM	1012804,312	1032269,901	2575	SOPÓ	R TEUSACA
2120734	PUENTE VARGAS	CAR	LG	1007524,381	1036135,437	2572	SOPÓ	R BOGOTÁ
2120816	STA ROSITA	CAR	LG	1035532,039	1056629,359	2622	SUESCA	R BOGOTÁ
2120767	PTE FLORENCIA	CAR	LG	1025173,092	1049290,731	2580	GACHANCIPÁ	R BOGOTÁ
2120792	TOCANCIPA	CAR	LG	1017834,702	1041896,733	2580	TOCANCIPÁ	R BOGOTÁ
21207820	REP GUATAVITA - VAL	EEB	LM	1029652,552	1048291,411	2567	SESQUILÉ	
21207650	HOYA HASTA REPRESA	EEB	LM	1028926,91	1045027,337	2560	SESQUILÉ	
21207260	EL TAMBOR	EAAB	LM	1009972,204	1011881,192	2750	LA CALERA	TEUSACÁ
21209460	PTE FRANCIS	EAAB	LM	1009077,826	1008589,2	3400	LA CALERA	TEUSACÁ
21207290	LA CABAÑA	EAAB	LM	1012332,384	1020696,231	2595	LA CALERA	TEUSACÁ
21208730	PARQUE LA CALERA	EAAB	LM	1009221,98	1009178,1	2750	LA CALERA	TEUSACÁ

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

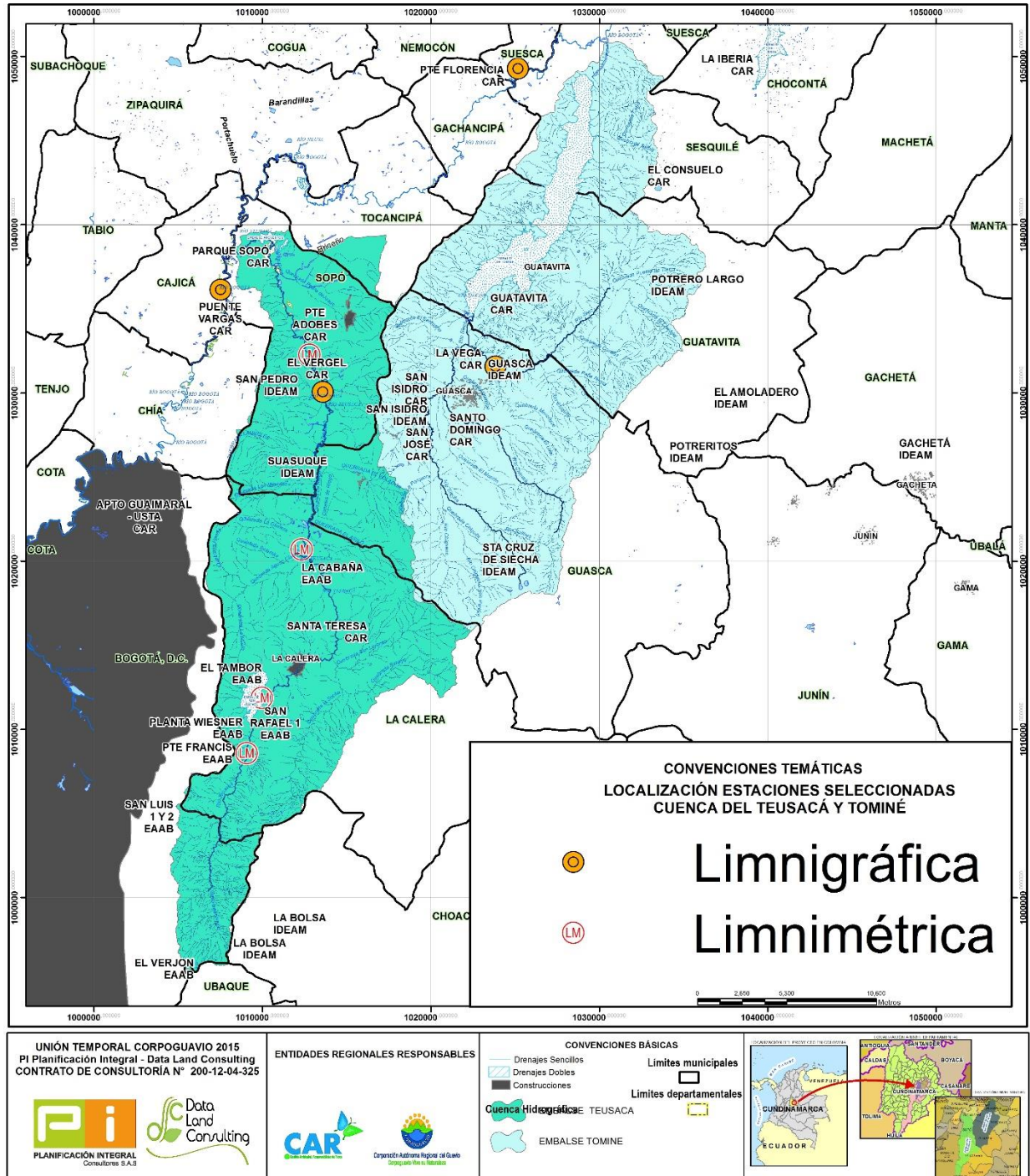


Figura 6.3. Estaciones de monitoreo hidrológicas consideradas Cuenca río Teusacá- Embalse de Tominé.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.2. Estaciones Hidrológicas Río Teusacá Y Embalse De Tominé

A continuación, se presentan las estaciones localizadas en cada una de las cuencas, cuya información de series aparece en el Anexo 1.

- Río Teusacá

En la Figura 6.4 y Tabla 6-2 se presenta la localización y listado de las estaciones ubicadas en la cuenca del río Teusacá.

Tabla 6-2. Estaciones hidrológicas identificadas y consultadas cuenca río Teusacá.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	Coordenada X	Coordenada Y	ALTURA	MUNICIPIO	CUENCA O
2120872	PTE LA CALERA	CAR	LM	1013146,878	1014283,396	2690	LA CALERA	R TEUSACA
2120989	SIMAYÁ	CAR	LM	1014224,006	1014073,276	2578	LA CALERA	QDA SIMAYA
2120878	EL VERGEL	CAR	LG	1013589,014	1030072,088	2575	SOPÓ	R TEUSACA
2120788	PTE ADOBES	CAR	LM	1012804,312	1032269,901	2575	SOPÓ	R TEUSACA
2120734	PUENTE VARGAS	CAR	LG	1007524,381	1036135,437	2572	SOPÓ	R BOGOTÁ
2120816	STA ROSITA	CAR	LG	1035532,039	1056629,359	2622	SUESCA	R BOGOTÁ
21207260	EL TAMBOR	EAAB	LM	1009972,204	1011881,192	2750	LA CALERA	TEUSACÁ
21209460	PTE FRANCIS	EAAB	LM	1009077,826	1008589,2	3400	LA CALERA	TEUSACÁ
21207290	LA CABAÑA	EAAB	LM	1012332,384	1020696,231	2595	LA CALERA	TEUSACÁ
21208730	PARQUE LA CALERA	EAAB	LM	1009221,98	1009178,1	2750	LA CALERA	TEUSACÁ

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

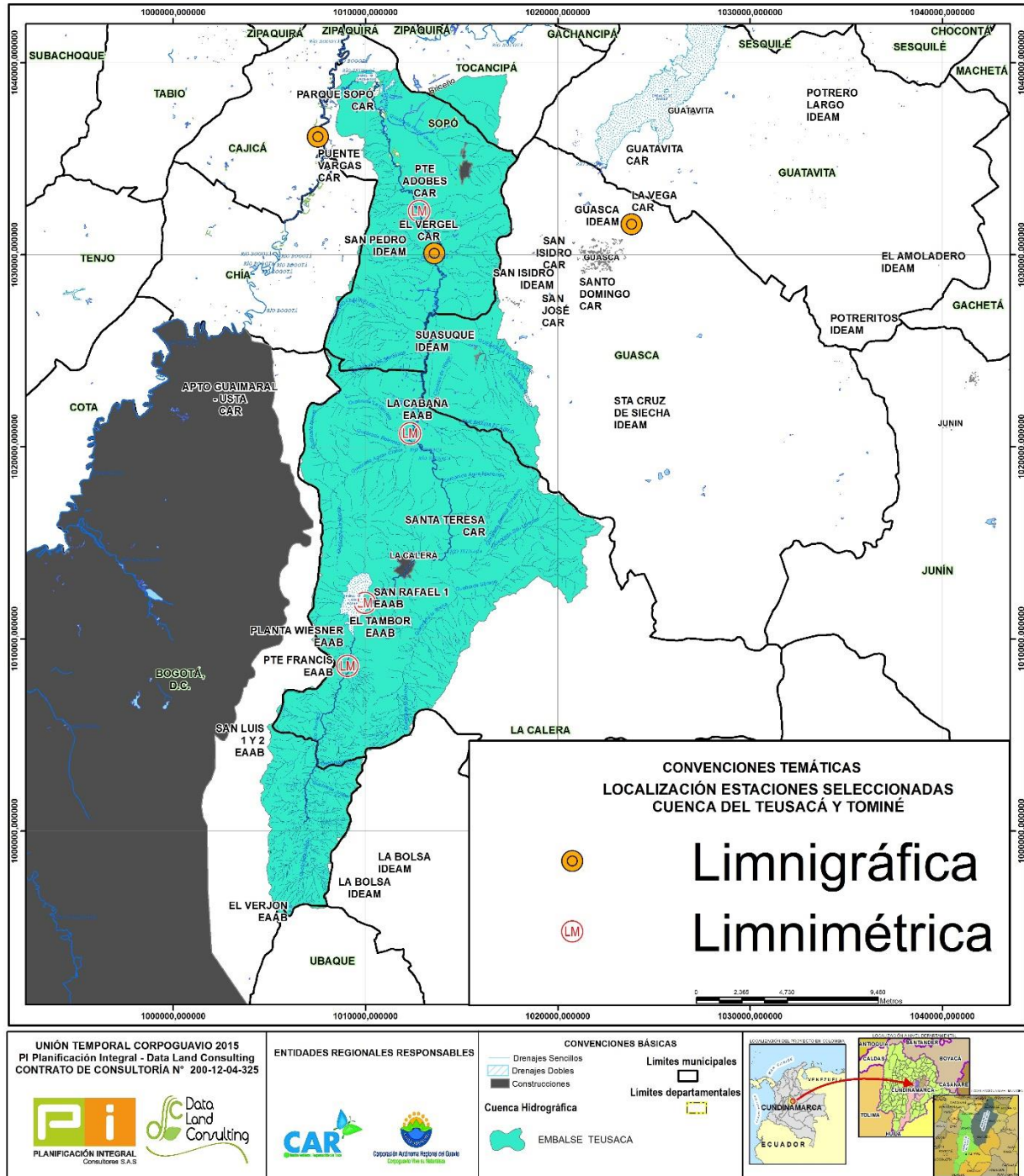


Figura 6.4. Estaciones hidrológicas de monitoreo consideradas Cuenca río Teusacá.
Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Embalse de Tominé

En la Figura 6.5 y Tabla 6-3 se presenta la localización y listado de las estaciones ubicadas en la cuenca del Embalse de Tominé.

Tabla 6-3. Estaciones hidrológicas identificadas y consultadas cuenca del embalse de Tominé.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	Coordenada X	Coordenada Y	ALTURA	MUNICIPIO	CUENCA O
2120799	SANTO DOMINGO	CAR	LM	1021131,303	1028922,009	2678	GUASCA	R SIECHA
2120798	SAN ISIDRO	CAR	LM	1019817,366	1029131,36	2663	GUASCA	R SIECHA
2120751	LA VEGA	CAR	LG	1023851,462	1031583,484	2629	GUASCA	R. AVES
2120816	STA ROSITA	CAR	LG	1035532,039	1056629,359	2622	SUESCA	R BOGOTÁ
2120767	PTE FLORENCIA	CAR	LG	1025173,092	1049290,731	2580	GACHANCIPÁ	R BOGOTÁ
2120782	REP GUATAVITA - VAL	EEB	LM	1029652,552	1048291,411	2567	SESQUILÉ	
2120765	HOYA HASTA REPRESA	EEB	LM	1028926,91	1045027,337	2560	SESQUILÉ	

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

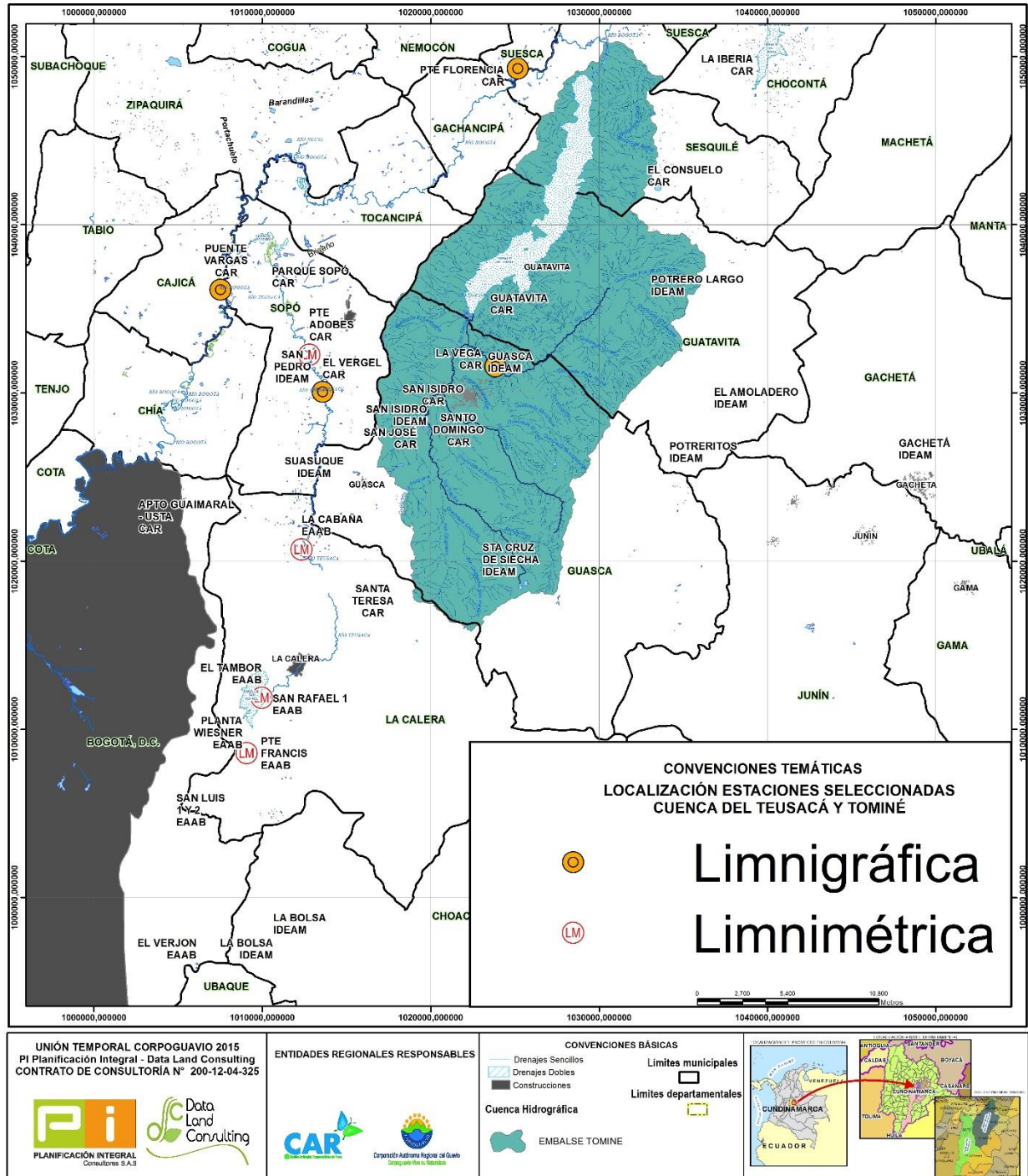


Figura 6.5. Estaciones hidrológicas de monitoreo hidrológicas subcuena embalse de Tominé.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.3. Análisis De Consistencia De La Información Hidrológica

En el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico se pretende analizar las series hidrológicas, hidrométricas y climatológicas de datos obtenidas en estaciones hidrometeorológicas, que están distribuidas en el área de estudio y con un espacio temporal definido. La red hidrometeorológica del proyecto está determinada por la búsqueda y solicitud de información validada por entidades competentes que cuenten con un respaldo en la confiabilidad y en la calidad de información obtenida. En donde se pueda verificar los puntos de medición, la calidad instrumental, protocolos, estándar de la medición, frecuencia de muestreo, equipo técnico y administrativo en el tratamiento de datos, de esta forma, se garantiza la fiabilidad de los registros de la información hídrica.

En el desarrollo del inventario de información, se efectuó primero una pesquisa bibliográfica en estudios del recurso hídrico en las cuencas, en donde se recopila cada estación mencionada, con este resumen se realizó una serie de gestiones, para la selección y búsqueda de las estaciones hidrometeorológicas, las entidades que poseen estaciones en el área de estudio en su mayoría corresponden a: la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM y Corporación Autónoma del Guavio-CORPOGUAVIO.

La información entregada cuenta con estaciones hidrométrica e hidrológica actualizada a la fecha, que garantizaría una descripción específica del recurso hídrico y de la zona de estudio, a partir de estaciones limnimétricas y limnigráficas. En la Tabla 6-1 se presentan las estaciones encontradas en el área de estudio, en donde se indica: el tipo de estación, localización, corriente, entidad código y altitud.

En la Tabla 6-4 se presenta el periodo de registro de cada estación identificada, con información del número de meses completos que pueden garantizar que su utilización es confiable, siendo esto, unos de los principales criterios para incluir en la evaluación hidrológicas a dicha información, como lo veremos más adelante.

Tabla 6-4. Resumen del período de tiempo registro de información estaciones hidrológicas (# de meses completos).

CÓDIGO	ESTACIÓN	TIPO	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91			
2120872	PTE LA CALERA	LM																																	9		
2120799	SANTO DOMINGO	LM											12	x	12	12	12	12	12	12	12	12	12	x	12	x	x	x	x	x	x	x	x	11			
2120798	SAN ISIDRO	LM										12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	x	x	12	x	x	x	x	x	x	x	x	12			
2120751	LA VEGA	LG										12	12	12	12	12	12	12	12	6	12	12	10	x	12	x	x	x	x	x	x	x	x	12			
2120878	EL VERGEL	LG																							12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12		
2120788	PTE ADOBES	LM								12	x	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	12	x	x	12	x	x	x	x	x	x	x	x	12		
2120734	PUENTE VARGAS	LG										12	12	12	12	12	12	12	12	5	12	12	12	x	10	x	x	x	x	x	x	x	x	12			
2120816	STA ROSITA	LG														12	12	12	12	12	12	12	12	12	x	x	x	12	x	12	12	12	12	x	12		
2120767	PTE FLORENCIA	LG							12	12	12	x	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	x	x	12	12	12	10	x	3			
2120792	TOCANCIPA	LG											12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	x	12	12	12	x	12	12	12	x	x	12			
2120726	EL TAMBOR	LM				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
2120946	PTE FRANCIS	LM																													8	12	12	12			
2120729	LA CABAÑA	LM																						12	9	11	11	7	9	12	11	8	11	12	12		
2120873	PARQUE LA CALERA	LM	LA EAAB INDICA QUE NO EXISTE INFORMACIÓN DE ESTA ESTACIÓN																																		

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

Tabla 6-5. Resumen del período de tiempo registro de información estaciones hidrológicas (# de meses completos).

CÓDIGO	ESTACIÓN	TIPO	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2120872	PTE LA CALERA	LM	8	11	6	5	x	2	12	12	12	12	12	12	2	x	x	x	x	x	12	12	12	12	12	10
2120989	SIMAYÁ	LM																					11	11	11	10
2120799	SANTO DOMINGO	LM	12	12	11	10	12	12	12	10	12	12	12	6	8	9	4	12	12	8	12	12	12	12	12	10
2120798	SAN ISIDRO	LM	12	12	12	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10
2120751	LA VEGA	LG	12	12	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12	10	12	10	12	12	12	12	12	12	12	10	
2120878	EL VERGEL	LG	9	10	8	12	12	12	12	12	12	11	3	x	x	x	x	5	5	7	12	12	10	12	9	10
2120788	PTE ADOBES	LM	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	5	10	12	12	3	x	x	x	x	x	x	10

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL EMBALSE DE TOMINÉ DEL CUAL HACEN PARTE LOS RÍOS SIECHA – AVES Y PRINCIPALES TRIBUTARIOS, Y DE LA UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TEUSACÁ Y PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN LAS JURISDICIONES DE LA CAR Y CORPOGUAVIO LAS CUALES PERTENECEN A LA CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ

CÓDIGO	ESTACIÓN	TIPO	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2120734	PUENTE VARGAS	LG	12	9	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	10
2120816	STA ROSITA	LG	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	11	12	12	x	x	x	x	10
2120767	PTE FLORENCIA	LG	12	12	11	7	5	12	12	11	3	12	12	3	x	x	11	11	11	12	12	12	12	12	12	10
2120792	TOCANCIPA	LG	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	12	12	12	12	12	12	10
21201990	REP GUATAVITA - VAL	LM	LA EEB NOS INDICA QUE NO ENTREGA INFORMACION																							
21202000	HOYA HASTA REPRESA	LM	LA EEB NOS INDICA QUE NO ENTREGA INFORMACION																							
21207260	EL TAMBOR	LM																								
21209460	PTE FRANCIS	LM	12	12	12	1	x	6	x	x	5	12	8	12	12	9	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12
21207290	LA CABAÑA	LM	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
21208730	PARQUE LA CALERA	LM	LA EAAB NOS INDICA QUE NO EXISTE INFORMACIÓN DE ESTA ESTACIÓN																							

Fuente: Unión Temporal Corpoguvio 2015.

Antes de iniciar el análisis hidrológico de cada una de cuencas de ordenamiento, se ejecutó primero una evaluación inicial para precisar las estaciones definitivas, esta evaluación se resume utilizando tres criterios iniciales: primero es la cantidad de información, segundo es la clasificación según la calidad y cantidad de años con información disponible, con este criterio de categorización se evaluó si era necesario utilizar estaciones que estuvieran por fuera del área de estudio o si bien se descartaban para la caracterización (temporal y espacial), el último criterio en delimitar es el periodo de análisis, con este parámetro se descartan las estaciones con pobre, discontinua o corta información. De esta manera, quedan definidas las estaciones para el análisis de consistencia y homogeneidad.

Con el primer criterio se eliminaron cuatro estaciones hidrológicas, ya sea porque no se encontró información o su periodo de registro es muy corto, tal como se muestra en la Tabla 6-6.

Tabla 6-6. Estaciones hidrológicas descartadas para el análisis aplicando el primer criterio.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	MUNICIPIO	CORRIENTE
2120989	SIMAYÁ	CAR	LM	LA CALERA	QDA SIMAYA
21201990	REP GUATAVITA - VAL	EEB	LM	SESQUILÉ	
21202000	HOYA HASTA REPRESA	EEB	LM	SESQUILÉ	
21208730	PARQUE LA CALERA	EAAB	LM	LA CALERA	TEUSACÁ

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

El segundo criterio se lleva a cabo en cada cuenca de ordenamiento y se concluye que, para caudal, se tiene la cantidad adecuada para la descripción y análisis hídrico total en el área de estudio. Con este criterio se eliminó dos estaciones que están por fuera de la cuenca y no se contemplan para el estudio.

Tabla 6-7. Estaciones descartadas para el análisis aplicando el segundo criterio.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	MUNICIPIO	CORRIENTE
2120816	STA ROSITA	CAR	LG	SUESCA	R BOGOTÁ
2120792	TOCANCIPA	CAR	LG	TOCANCIPÁ	R. BOGOTÁ

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

Por el último, el tercer criterio correspondiente al periodo de registro de información, en el cual se analizó la totalidad de las estaciones y se observa que de las estaciones de la CAR en los años ochenta no registro información, adicionalmente, se debe tener que la Guía Técnica para La Formulación de Planes de Ordenamiento Del Recurso Hídrico-2014, se expresa que se debe considerar para el análisis hídrico series mayores a 15 años. De tal manera este criterio obliga a descartar estaciones que tengan periodos muy cortos o que la información sea muy incompleta, se elimina dos estaciones, ver Tabla 6-8.

Tabla 6-8. Estaciones descartadas para el análisis aplicando el tercer criterio.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	MUNICIPIO	CORRIENTE
2120872	PTE LA CALERA	CAR	LM	LA CALERA	R. TEUSACA
2120878	EL VERGEL	CAR	LG	SOPÓ	R TEUSACA

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

Concluyendo, después del análisis primario de los datos hidrológicos, se identificaron para toda el área de estudio (Ríos Teusacá, Sueva, Zaque y Salinero, y embalse de Tominé) 9 estaciones para el análisis de hidrológico.

Tabla 6-9. Estaciones hidrológicas seleccionadas.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	MUNICIPIO	CORRIENTE
2120799	SANTO DOMINGO	CAR	LM	GUASCA	QDA CHIPATA
2120798	SAN ISIDRO	CAR	LM	GUASCA	R. SIECHA
2120751	LA VEGA	CAR	LG	GUASCA	R. AVES
2120788	PTE ADOBES	CAR	LM	SOPÓ	R TEUSACA
2120734	PUNTE VARGAS	CAR	LG	SOPÓ	R. BOGOTÁ
2120767	PTE FLORENCIA	CAR	LG	GACHANCIPÁ	R BOGOTÁ
20946	PTE FRANCIS	EAAB	LM	LA CALERA	TEUSACÁ
20729	LA CABAÑA	EAAB	LM	LA CALERA	TEUSACÁ
20726	EL TAMBOR	EAAB	LM	LA CALERA	TEUSACÁ
2120878	EL VERGEL	CAR	LG	SOPÓ	R TEUSACA

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

Paso seguido, para las estaciones seleccionadas anteriormente, se realizó el **Análisis de las series temporales, consistencia y homogeneidad**, para lo cual es necesario realizar primero un procesamiento de las series temporales, en donde se efectúa, la detección de datos anómalos por medio de pruebas de estadística descriptiva y gráficas, luego se implementa una herramienta para el llenado de datos y correlaciones de variables para completar las series, por último un análisis de homogeneidad y consistencia. De esta forma se puede generar la información fiable para caracterizar hídricamente el área de estudio.

Para el llenado de datos faltantes existen diferentes procedimientos que se pueden aplicar en datos hidrológicos, en este estudio se contempló dos escenarios metodológicos, el primero es donde existan estaciones complementarias o relacionadas, por ejemplo, que tengan una ubicación cercana o que cuantifiquen caudales en la misma fuente principal, en este caso se puede utilizar métodos como el de los mínimos cuadrados, regresión o correlación lineal o razón de valores normales, estos métodos se emplean cuando se desconoce el valor de la caudal de un determinado mes o año en una estación, pero se conoce el valor registrado este mismo mes o año en algunas otras estaciones que por sus

características fisiográficas, hidrológicas y climatológicas se consideran como representativa de la primera, pueden estimarse dichas cantidades en función de los valores medios mensuales o anuales, estos métodos son los de mayor aceptación y uso en análisis hídricos.

El otro escenario es cuando la estación esta marginada o sin ninguna relación con otra en la cuenca, se utiliza de llenado con métodos estadísticos descriptivos como la media aritmética, mediana de punto cercanos, media geométrica, regresión lineal de los datos, el método de las proporciones. Estos métodos son muy utilizados en aquellos casos en que no existen datos de comparación, por tanto, la serie tiene que servir de referencia para el relleno de datos faltantes de si misma.

En el caso de las estaciones de la cuenca del Rio Teusacá se toma como referencia en el llenado de datos con énfasis en las estaciones adyacentes ya que implican un mismo cauce principal, aunque influye en el análisis el papel del embalse San Rafael, cambio para la cuenca del Embalse de Tominé se analiza y se completa la información de cada estación por aparte.

Para realizar este procesamiento se tuvo en cuenta la Guía de Prácticas Hidrológicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2008), Guía del IDEAM 2013, y la Guía TÉCNICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO año 2014, entre otros documentos. Con el fin de facilitar la presentación de la metodología utilizada, se procedió a elaborar un esquema explicativo del proceso de tratamientos de Datos mediante la Figura 6.6, donde se explica dicho tratamiento para registros de los caudales.

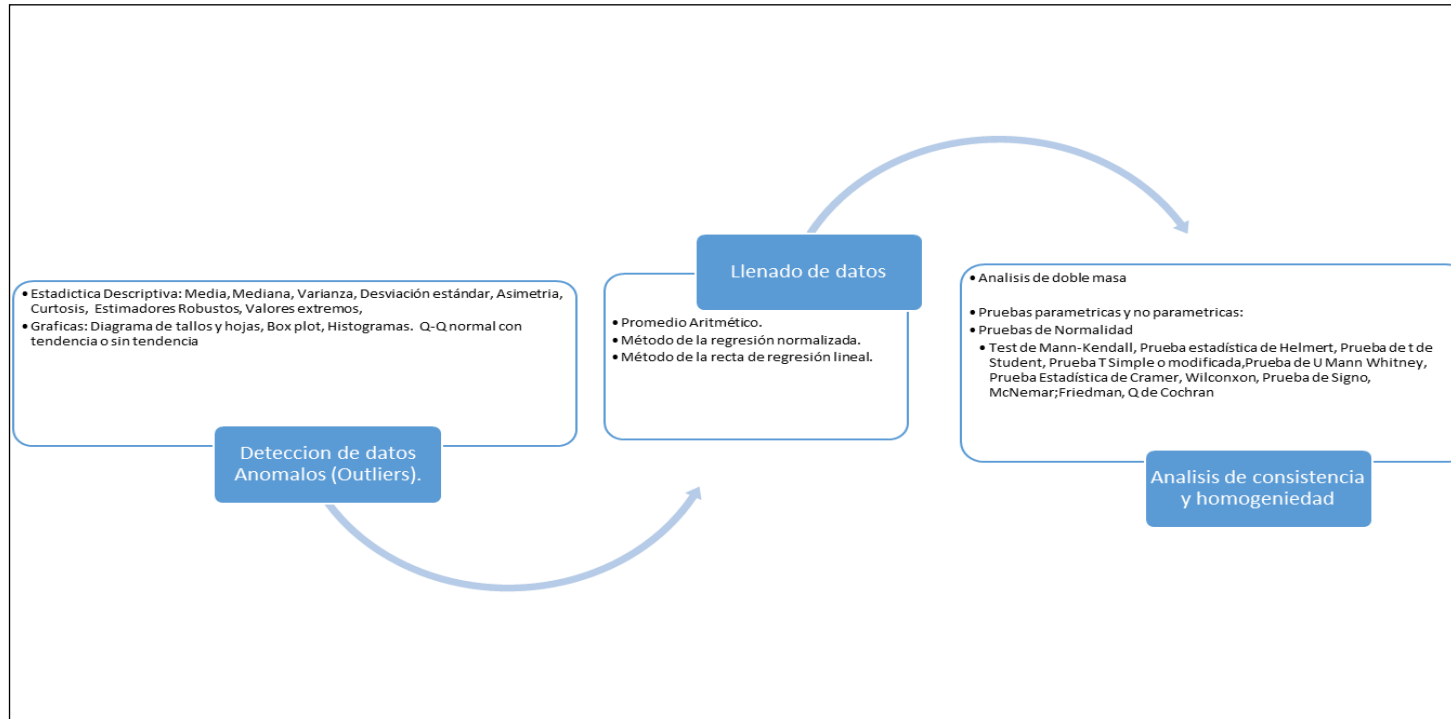


Figura 6.6. Proceso para el tratamiento de datos.
Fuente: Unión Temporal Corpoguavio 2015.

6.3.1. Análisis de consistencia y homogeneidad estaciones de caudal

Como parte de las evaluaciones de confiabilidad de la información de series de caudales registradas en las cuencas del río Teusacá y del Embalse Tominé, se elaboraron curvas de dobles masas entre estaciones, con el fin de conocer la consistencia y evidenciar la existencia de datos errados y no con el fin de corregir.

Esas variaciones pueden ser por un cambio en la ubicación del instrumental, una variación en las condiciones periféricas del lugar de medición o un cambio del observador que efectúa las lecturas.

El método de doble masa considera que, en una zona meteorológica homogénea, los valores de caudal que ocurren en diferentes puntos de esa zona en períodos anuales o estacionales guardan una relación de proporcionalidad que puede representarse gráficamente. Esa representación consiste en identificar la estación que queremos controlar, tomando los valores promedios de caudal acumulados. Luego deben contarse con por lo menos dos (2) estaciones vecinas cuyos registros promedios sean confiables y que llamaremos estaciones base, cuya serie de datos debe coincidir con el de la estación a controlar. En cada año, a partir del primero con registro, se promedian los valores de las estaciones base y se acumulan por años sucesivos, obteniéndose un caudal medio anual acumulado.

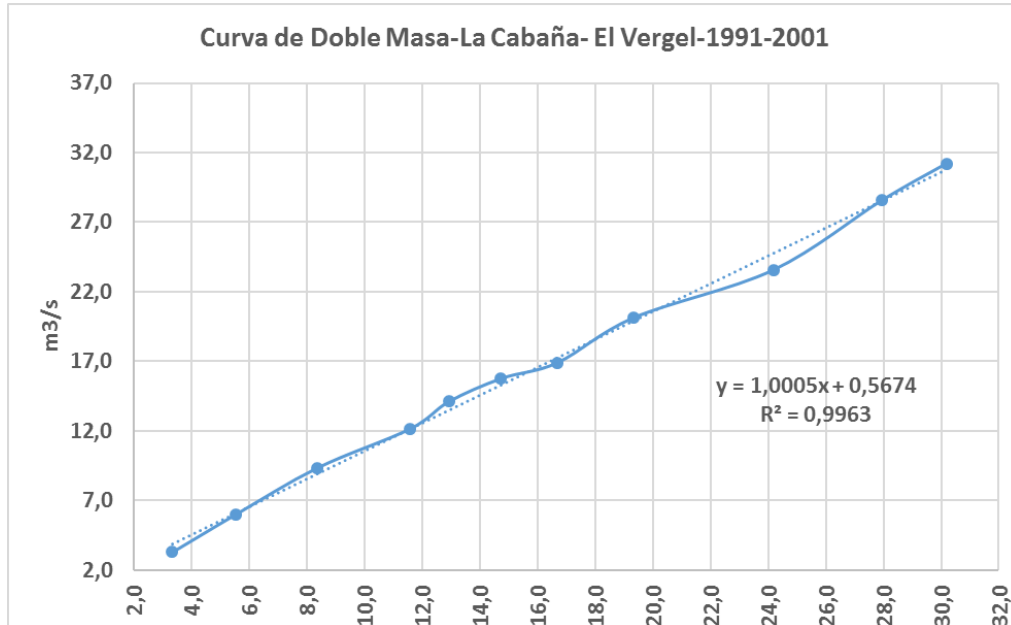
Luego, en un sistema de ejes ortogonales, se grafica en ordenadas los valores de caudal promedio acumulado de la estación a controlar y en abscisas los de caudal medio anual acumulado de las estaciones base. Si los registros no han sufrido variaciones, los puntos se alinean en una recta de pendiente única, por lo tanto, no será necesario efectuar correcciones. Si por el contrario hay variaciones en la pendiente de la recta, significa que parte de la serie contiene valores erróneos por lo cual el registro de datos debe ser corregido a partir del año en el que cambia la pendiente de la recta.

A continuación, se presentan las curvas de dobles masas de caudal para las siguientes estaciones:

- La Cabaña, el Vergel y Puente Adobes (cuenca Río Teusacá).
- San Isidro (Río Siecha), La Vega (Río Aves) y Santo Domingo (Río Chipatá)

Las curvas de doble masa se evaluaron con parejas de estaciones según su ubicación geográfica y la distancia entre ellas, de esta manera se organiza 2 regiones de grupos de estaciones evaluadas. Para el caso de la cuenca del río Teusacá: Como estación base La Cabaña, comparando con las series del Vergel y Puente Abobes. En la cuenca del Embalse del Tominé se toma como base la estación San Isidro, comparando con Santo Domingo y La Vega.

Evaluadas las curvas, no se evidencia años con información dudosa o cambios significativos en las estaciones, salvo en la pareja San Isidro- Santo Domingo que hay cambios en su comportamiento, ver las siguientes figuras.



Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

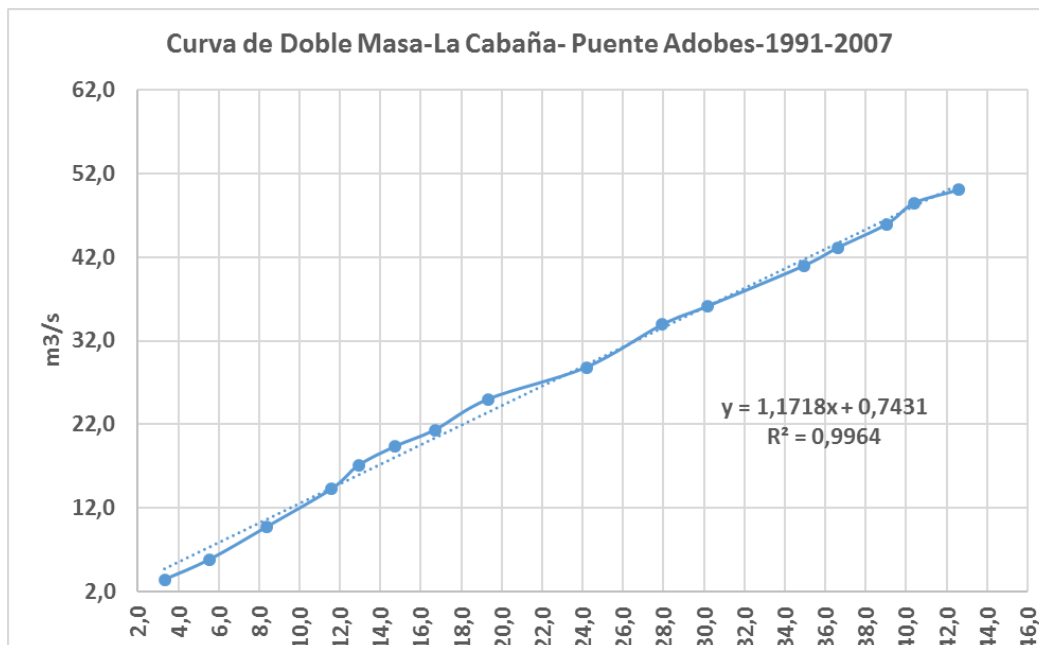


Figura 6.7. Curvas de dobles masas cuenca río Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

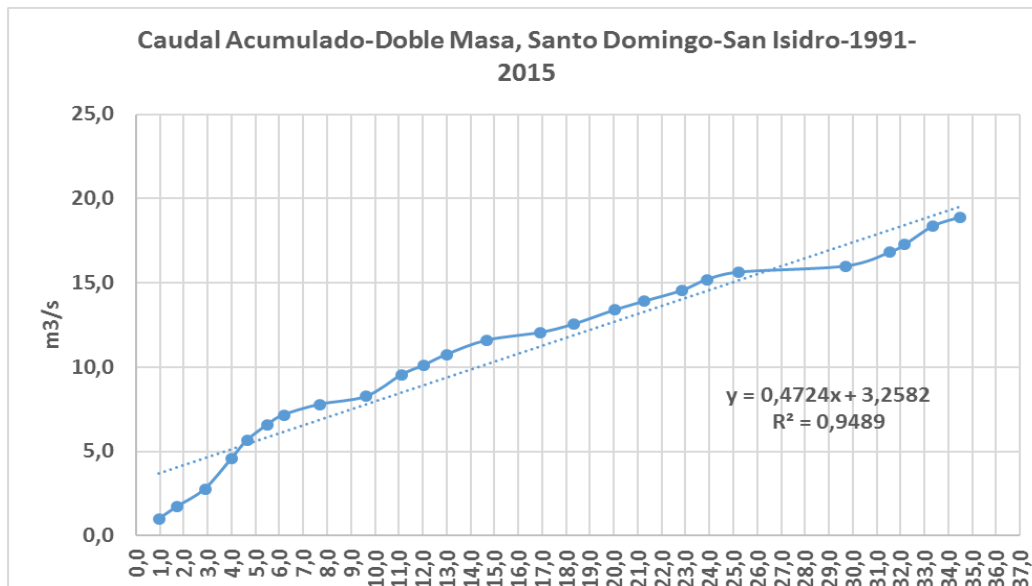
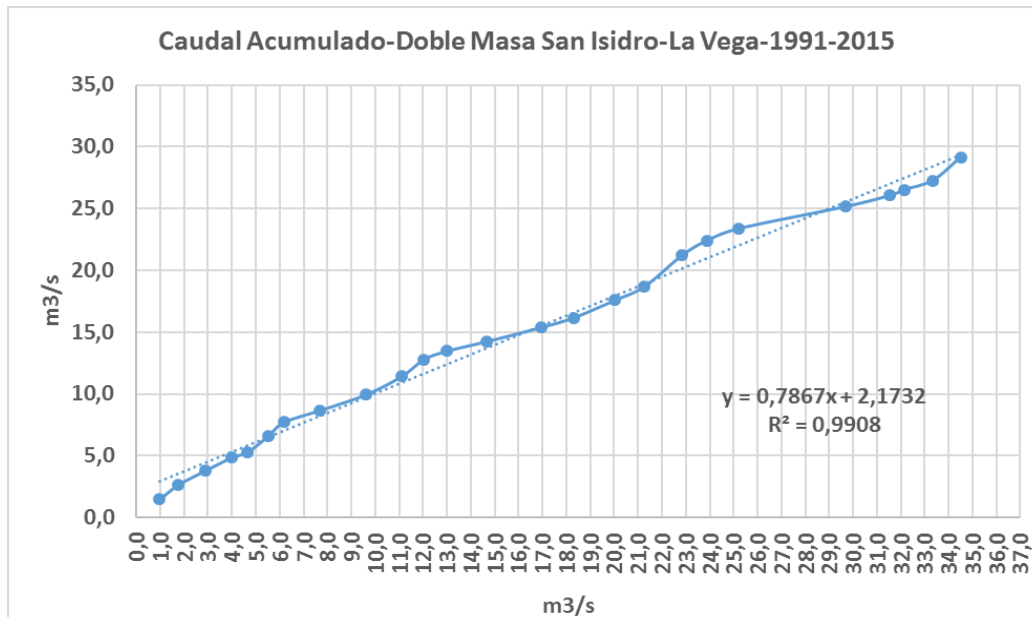


Figura 6.8. Curvas de dobles masas –Cuenca Embalse de Tominé.

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

Adicionalmente, para las estaciones de caudales localizadas en las cuencas de río Teusacá y Embalse Tominé se procedió a realizar los análisis estadísticos que permiten conocer el grado de consistencia y homogeneidad de las series evaluadas. En la siguiente sección se especifica cada cuenca y el análisis realizado:

6.3.2. Análisis de consistencia y homogeneidad estaciones Hidrológicas.

Como parte de las evaluaciones de confiabilidad de la información de series caudales en las cuencas del río Teusacá y del Embalse Tominé, se procedió a realizar los análisis estadísticos que permiten conocer el grado de consistencia y homogeneidad de las series evaluadas. Con el fin de corroborar la tendencia, datos atípicos, la dispersión. En la siguiente sección se especifica cada cuenca y el análisis realizado.

El procesamiento de los datos consiste, primero en realizar un análisis estadístico básico, en donde se evalúa los parámetros como las medidas de tendencia central, análisis de variabilidad, asimetría, curtosis, entre otros, en las siguientes tablas se resumen los resultados de las cuencas.

Río Teusacá

Se evaluaron las siguientes estaciones limnimétricas correspondientes a la cuenca del río Teusacá:

- Caudales: En la cuenca alta, estaciones El Tambor y Puente Francis, en la cuenca media y baja del río Teusacá, estaciones La Cabaña, El vergel y Puente Adobes.

Embalse de Tominé

Se evaluaron las siguientes estaciones limnimétricas correspondientes a la cuenca del embalse de Tominé:

- Caudales: En la cuenca del Río Siecha, estación Santo Isidro, en la cuenca del Río Aves estación La Vega y en la cuenca del Río Chipatá estación Santo Domingo.

En el anexo 2 se encuentra el resultado del análisis estadístico de cada una de las estaciones y los parámetros evaluados. Este procesamiento estadístico se ejemplifica exponiendo la estación limnimétrica La Cabaña.

- Estación La Cabaña.

En la siguiente tabla se resumen algunos de los parámetros estadísticos descriptivos de cada mes evaluado en la estación de la Cabaña.

Tabla 6-10. Resultados parámetros estadísticos mensuales Estación La Cabaña.

La Cabaña	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agost	Sep	Oct	Nov	Dic
Media	1,170	1,091	1,237	2,233	2,644	3,671	4,521	3,593	2,440	2,910	3,381	2,102
Mediana	0,917	0,769	0,823	1,602	2,195	3,000	3,903	3,081	1,897	2,200	3,271	1,846
Varianza	0,946	0,931	1,168	5,371	4,014	13,714	7,592	5,110	3,330	5,233	3,613	2,373
Desviación estándar	0,973	0,965	1,081	2,318	2,004	3,703	2,755	2,261	1,825	2,288	1,901	1,540
Mínimo	0,132	0,065	0,159	0,152	0,157	0,538	1,257	1,127	0,379	0,470	0,533	0,523
Máximo	4,772	4,946	5,378	12,763	9,441	24,232	14,441	12,506	11,078	13,437	10,130	8,724

La Cabaña	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agost	Sep	Oct	Nov	Dic
Asimetría	1,753	1,960	1,875	2,519	1,277	4,105	1,420	2,187	2,431	2,423	1,295	2,034
Curtosis	2,938	4,484	3,717	7,762	1,492	19,812	2,219	6,127	8,329	7,682	2,945	5,525
Error estándar	0,129	0,128	0,143	0,307	0,265	0,490	0,365	0,299	0,242	0,303	0,252	0,204

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

En donde se puede observar datos e información clave, que se utilizara en el análisis hídrico y en el capítulo de la oferta disponible.

- El mes de mayor nivel promedio de caudal es el julio y el de menor nivel es el mes de febrero.
- Los meses de menor dispersión de datos, son especialmente los que registran los menores niveles de caudales promedios como por ejemplo enero, febrero o diciembre.
- El mes donde se registró el máximo caudal fue el mes de junio con un valor de 24.232 m³/s, el cual se presentó en el año 1985.
- El mes donde se registró el mínimo caudal fue el mes de febrero con un valor de 0.0665 m³/s, el cual se presentó en el año 2008.

Adicionalmente se resumen como ejemplo en las siguientes gráficas los resultados estadísticos de la estación La Cabaña-Mes de Enero.

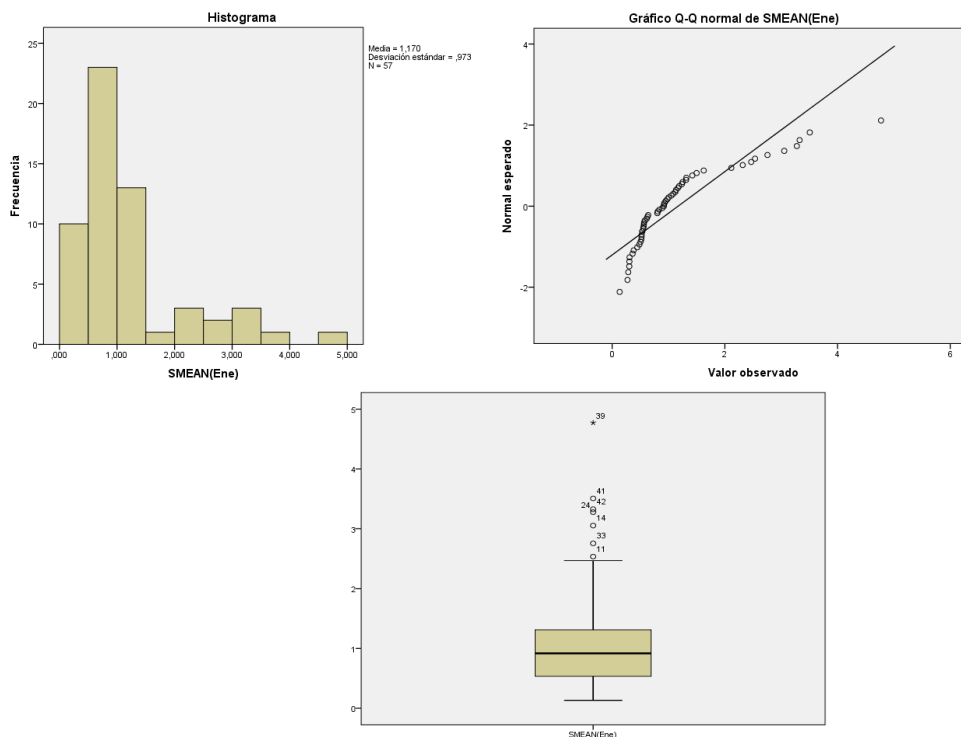


Figura 6.9. Graficas de resultados de la estación la Cabaña mes de Enero.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

Cabe anotar que, en los resultados hidrológicos, no cumplen generalmente con una distribución normal, es decir, se propone que para evaluar la homogeneidad se utilice pruebas de hipótesis de bondad de ajuste no paramétricas como Chi cuadrado, rangos de signos o Kolmogórov-Smirnov. Debido a que en las estaciones hidrológicas se evalúan la homogeneidad y variabilidad cada mes por separado y la función caudal es continua se escoge la prueba Kolmogórov-Smirnov, adicionalmente tiene las siguientes ventajas: Contrasta si un conjunto de datos muestrales puede considerarse procedentes de una distribución determinada, el modelo propuesto bajo la hipótesis nula es de tipo continuo, el tamaño muestral es pequeño y no requiere la agrupación de los datos en clases

De tal manera se confrontan todos los datos de cada mes por separado y se evalúa la homogeneidad entre ellos, con la siguiente hipótesis de que H_0 cumple una función específica de distribución, de esta forma se compara la distribución empírica de la muestra con la distribución propuesta bajo H_0 . Si esta comparación revela diferencias significativas, se rechaza H_0 . En la Tabla 6-11 se muestra como ejemplo los resultados de la estación Puente Francis de la prueba de Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 6-11. Resultado Pruebas Kolmogórov-Smirnov-Estación Puente Francis.

Resumen de contrastes de hipótesis			
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. Decisión
1	La distribución de SMEAN(Ene) es normal con la media 0,383 y la desviación estándar 0,28.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,033 ¹ Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de SMEAN(Feb) es normal con la media 0,413 y la desviación estándar 0,40.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 ¹ Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de SMEAN(Mar) es normal con la media 0,591 y la desviación estándar 0,54.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,015 ¹ Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de SMEAN(Abril) es normal con la media 0,756 y la desviación estándar 0,65.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,171 ¹ Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de SMEAN(May) es normal con la media 0,979 y la desviación estándar 0,62.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2} Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de SMEAN(Jun) es normal con la media 1,182 y la desviación estándar 1,00.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2} Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de SMEAN(Jul) es normal con la media 1,106 y la desviación estándar 0,54.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2} Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de SMEAN(Agost) es normal con la media 1,000 y la desviación estándar 0,70.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2} Rechace la hipótesis nula.
9	La distribución de SMEAN(Sept) es normal con la media 0,505 y la desviación estándar 0,25.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2} Rechace la hipótesis nula.
10	La distribución de SMEAN(Oct) es normal con la media 0,717 y la desviación estándar 0,52.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2} Rechace la hipótesis nula.
11	La distribución de SMEAN(Nov) es normal con la media 1,235 y la desviación estándar 0,79.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2} Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de SMEAN(Dic) es normal con la media 0,901 y la desviación estándar 0,61.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200 ^{1,2} Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

¹ Lilliefors corregido

² Este es un límite inferior de la verdadera significancia.

Software: IBM SPSS Statistics 22.

La interpretación de este resultado indica que los meses con menor variabilidad y mayor homogeneidad en los caudales son los meses de abril, mayo, julio, noviembre y diciembre. Los otros meses se registra mayores cambios y variabilidad en los caudales, estos meses se asocian a los de menor precipitación, por ende, son más susceptibles a las sequías y crecientes. Para ver los demás resultados ir al anexo correspondiente de estadística de las estaciones hidrológicas

6.4. Río Teusacá

Para la subcuenca del río Teusacá en jurisdicción de CORPOGUAVIO y la CAR, tal como se mencionó, se delimitaron nueve unidades hidrográficas que se presentan en la Tabla 6-12.

Tabla 6-12 Unidades Hidrográficas subcuenca río Teusacá.

	UNIDAD HIDROGRÁFICA	SUB-ZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE SUB-ZONA HIDROGRÁFICA	ÁREA (HAS)	NIVEL I UNIDAD HIDROGRÁFICA	NOMBRE NIVEL I UNIDAD HIDROGRÁFICA	NIVEL II UNIDAD HIDROGRÁFICA
	Río Alto Teusacá	2120	Río Bogotá	5395.209463	212013	Río Teusacá	21201306
	Q. San Lorenzo	2120	Río Bogotá	6604.721858	212013	Río Teusacá	21201307
	Q. Aguas Claras	2120	Río Bogotá	2862.250049	212013	Río Teusacá	21201304
	Q. El Asilo	2120	Río Bogotá	851.4459925	212013	Río Teusacá	21201308
	Río Medio Teusacá	2120	Río Bogotá	3542.962134	212013	Río Teusacá	21201303
	Q. Laureles	2120	Río Bogotá	999.0570963	212013	Río Teusacá	21201302
	Q. El Chuscal	2120	Río Bogotá	3129.13221	212013	Río Teusacá	21201309
	Río Bajo Teusacá	2120	Río Bogotá	7742.850894	212013	Río Teusacá	21201301
	Río Teusacá hasta Q. Aguas Claras	2120	Río Bogotá	4995.240882	212013	Río Teusacá	21201305

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

Tal como se menciona en el Capítulo 3 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO, en las unidades hidrográficas del río Teusacá, y después de realizar una evaluación de confiabilidad de la información, se seleccionaron las estaciones que se presentan en la Tabla 6-13, corresponden a cuatro estaciones limnimétricas, y una estación limnigráfica, todas ubicadas sobre la corriente principal del río Teusacá.

Tabla 6-13 Estaciones hidrológicas río Teusacá.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	MUNICIPIO	CORRIENTE
2120788	PTE ADOBES	CAR	LM	SOPÓ	R TEUSACÁ
20946	PTE FRANCIS	EAAB	LM	LA CALERA	R TEUSACÁ
20729	LA CABAÑA	EAAB	LM	LA CALERA	R TEUSACÁ
20726	EL TAMBOR	EAAB	LM	LA CALERA	R TEUSACÁ
2120878	EL VERGEL	CAR	LG	SOPÓ	R TEUSACÁ

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

En la Figura 6.10 y Plano 6.1 se localizan las estaciones finalmente seleccionadas para la evaluación hidrológica y obtención de la oferta hídrica.

Con el fin de dimensionar el balance general de caudal presente en el río Teusacá, se presentan, desde la cuenca alta y hasta su desembocadura al río Bogotá, los histogramas de caudal, tanto mensual como multianual, incluyendo las descargas del Embalse de San Rafael, dado que corresponde a un sistema regulado, cuyas descargas hacen parte del caudal en la parte media y baja de dicho río.

Como se puede apreciar en la Figura 6.10, la única estación aguas arriba del Embalse de San Rafael, que cuenta con información de niveles y caudal, es la estación limnimétrica de Puente Francis operada por la EAAB.

Dicha estación es el referente del caudal no regulado del río Teusacá y un valor aproximado de las afluencias provenientes de dicho río, al embalse de San Rafael.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA UNIDAD
HIDROGRÁFICA DEL EMBALSE DE TOMINÉ DEL CUAL HACEN PARTE LOS RÍOS SIECHA –
AVES Y PRINCIPALES TRIBUTARIOS, Y DE LA UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TEUSACÁ Y
PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN LAS JURISDICCIONES DE LA CAR Y CORPOGUAVIO LAS
CUALES PERTENECEN A LA CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ

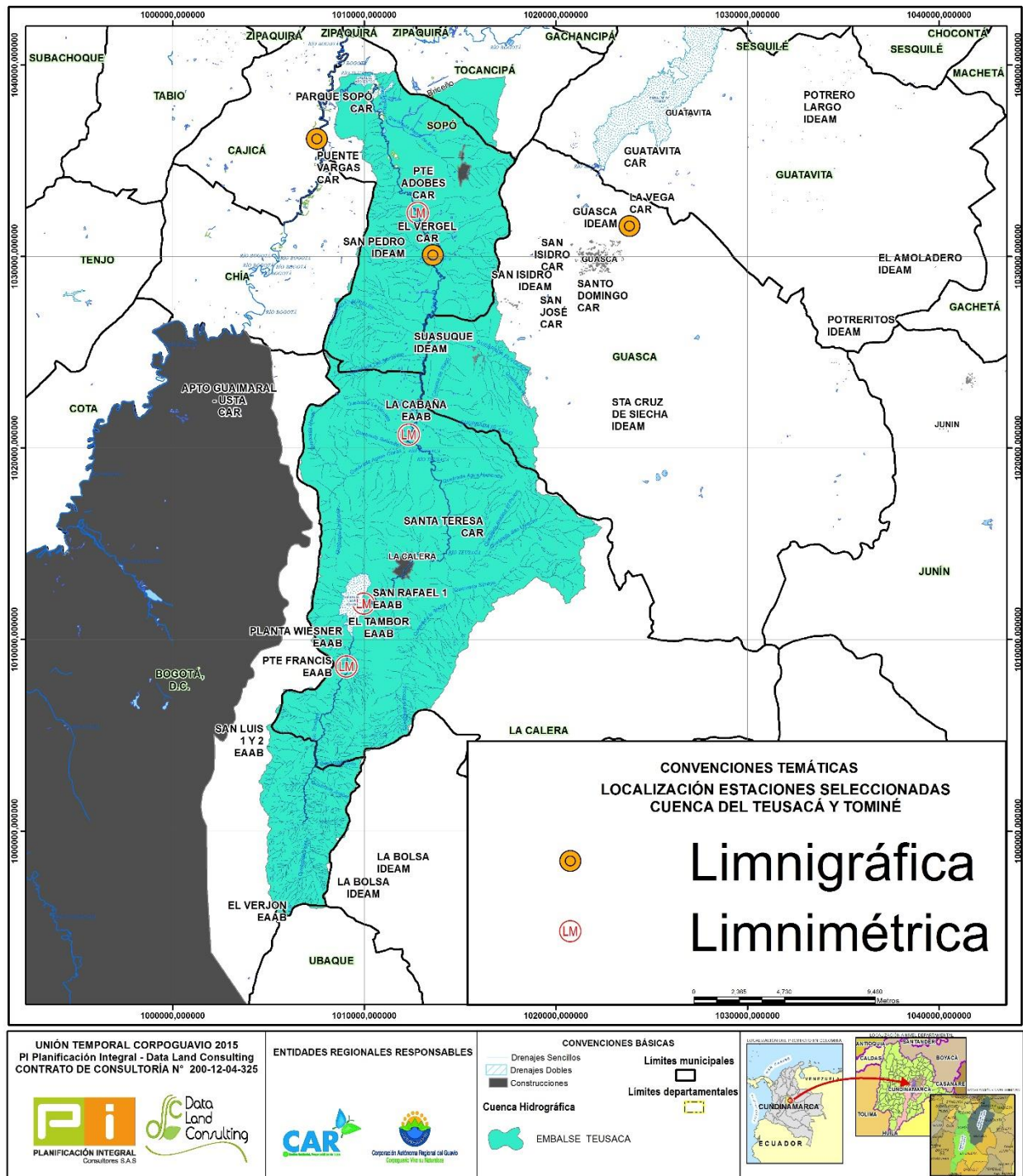


Figura 6.10. Estaciones de monitoreo consideradas Cuenca río Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

En la Figura 6.11 y Figura 6.12, se presentan los histogramas de caudal medio mensual y promedios multianuales, respectivamente.

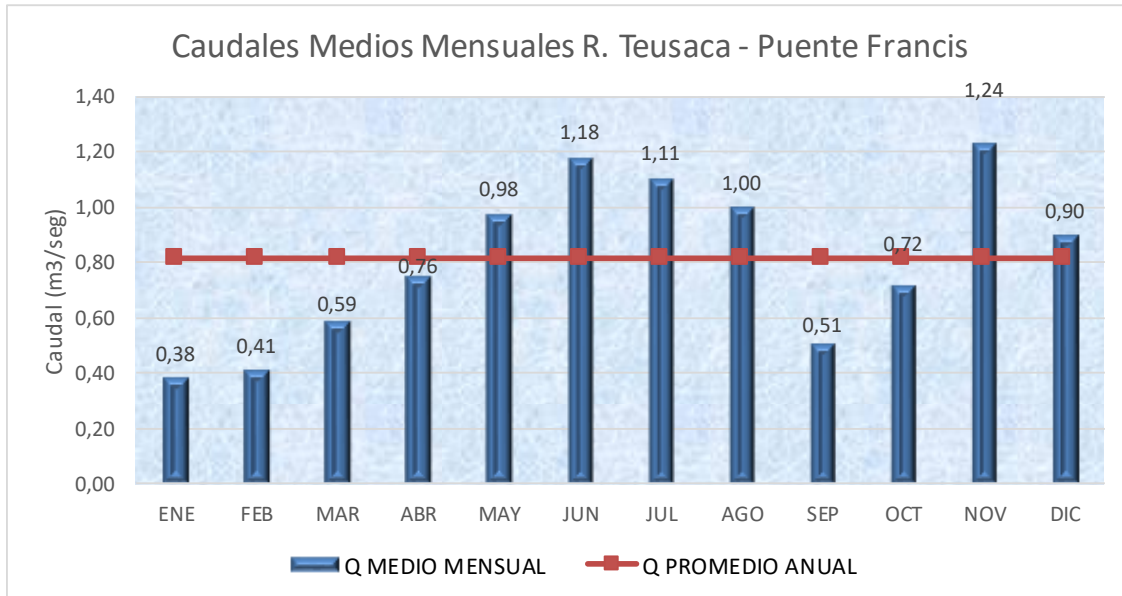


Figura 6.11. Histograma de caudales mensuales río Teusacá - Estación Puente Francis.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

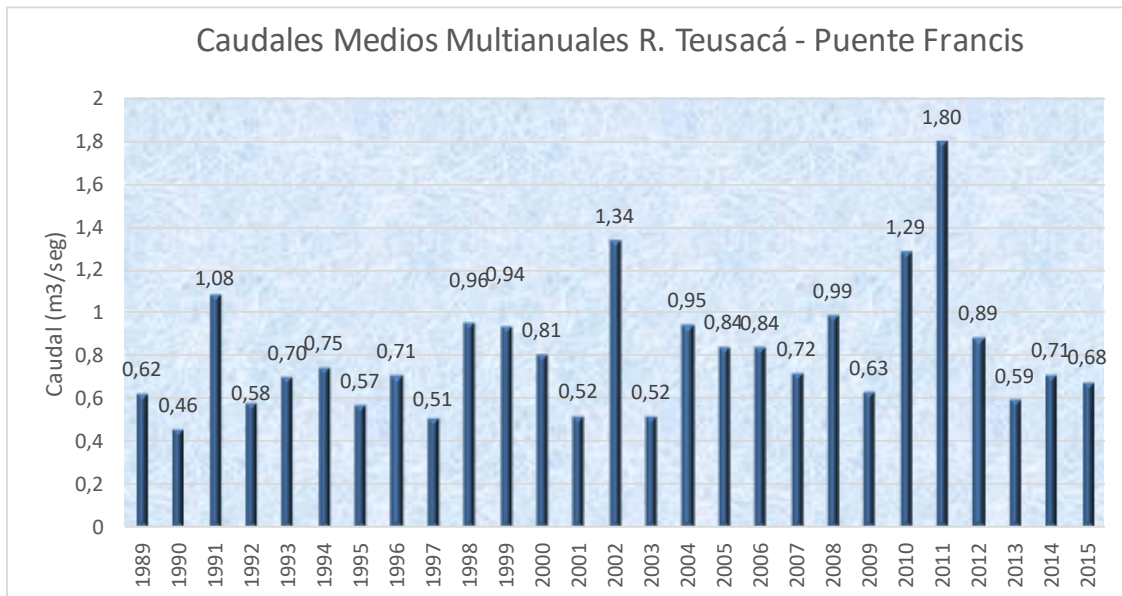


Figura 6.12. Histograma de caudales anuales río Teusacá - Estación Puente Francis.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Como se puede apreciar en la Figura 6.11, el río Teusacá aguas arriba del embalse de San Rafael, está influenciado por afluentes de diferentes regímenes, tanto unimodal como bimodal, con cierta prevalencia del régimen unimodal, con mayores valores para los meses de junio y julio.

Con respecto a la Figura 6.12, se resalta el año 2011 con el mayor valor, lo que coincide con el fenómeno de la Niña, lo que generó grandes inundaciones en la cuenca baja del río Teusacá cerca de la desembocadura al río Bogotá.

Posterior a la estación anterior, aparece la regulación del cien por ciento del río Teusacá generada por el almacenamiento en el Embalse de San Rafael, por ello se tendrán en cuenta sus descargas, frente a sus afluencias, son compuestas por afluencias de aportes del río Teusacá y posibles reboses en la Planta Wiesner provenientes del embalse de Chuza, lo que se convierte en un trasvase de cuencas.

Para obtener el comportamiento de las descargas del Embalse de San Rafael, fue necesario consultar las series diarias reportadas por las diferentes entidades a la CAR y construir la serie mensual que aparece en la Tabla 6-14, los histogramas respectivos aparecen en la Figura 6.13 y en la Figura 6.14.

Tabla 6-14 Descargas embalse de San Rafael en m³/s.

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO MULTIANUAL
2009						0,267	0,220	0,220	0,483	0,220	0,220	0,343	0,282
2010	0,350	0,350	0,350	0,289	0,618	0,523	1,048	0,622	0,648	0,328	0,132	0,132	0,478
2011	0,220	1,823	8,018	7,488	0,140	2,537	3,500	0,390	0,513	1,985	1,133	2,238	2,499
2012	2,655	3,657	1,152	1,259	3,586	1,239	3,542	5,236	3,174	2,495	2,900	2,151	2,754
2013	1,381	0,442	0,484	0,434	1,646	0,262	0,299	1,098	0,220	0,239	2,239	2,017	0,897
2014	0,232	0,220		0,220	0,248	0,652	0,906	0,307	0,220	0,583	2,436	1,786	0,710
2015	0,685	1,000	1,000	0,220	0,405	1,595	1,033	0,593	0,645	0,220	0,220	0,220	0,653
Promedio	0,920	1,249	2,201	1,652	1,107	1,011	1,507	1,209	0,876	0,913	1,354	1,270	1,182

Fuente: CAR - elaboró Unión Temporal Corpoquavio 2015.

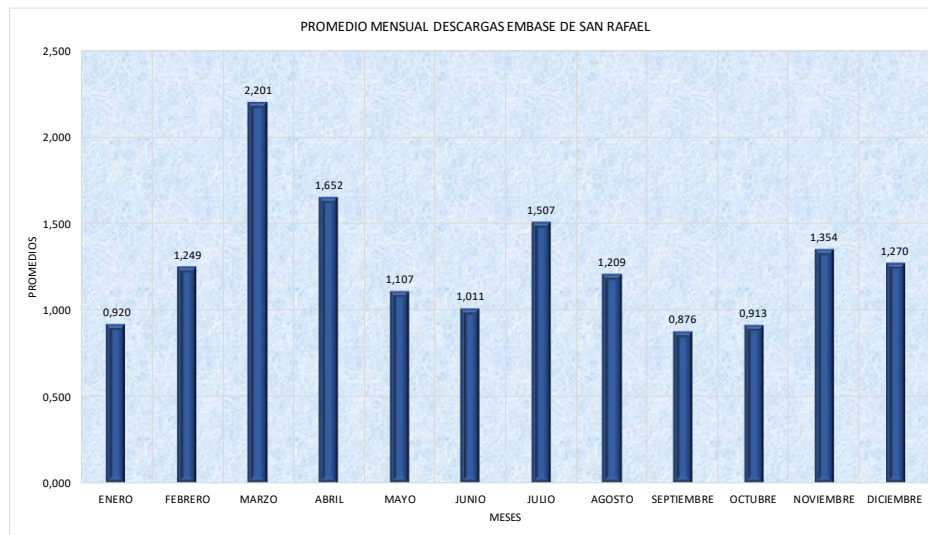


Figura 6.13. Histograma de caudales mensuales río Teusacá – Descarga de San Rafael.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

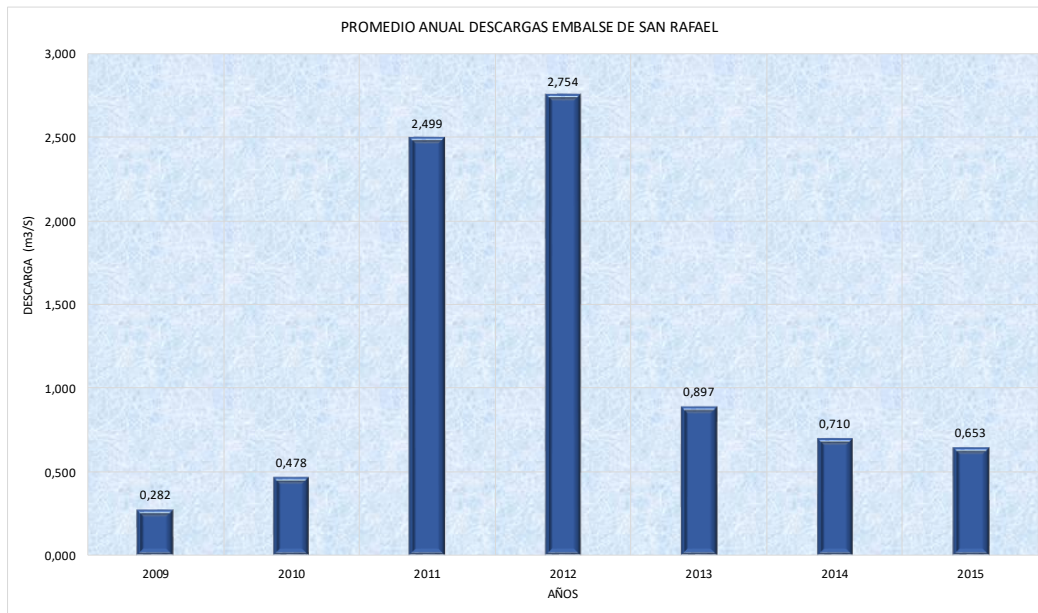


Figura 6.14 Histograma de caudales anuales río Teusacá – Descarga de San Rafael.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Con el fin de conocer el comportamiento del río Teusacá antes de la construcción e inicio del llenado del Embalse de San Rafael y establecer una relación de promedios, se presentan los histogramas de la estación denominada El Tambor que fue suspendida una vez se construye el embalse, por estar ubicada justo en la zona del llenado.

Esta estación cuenta con un periodo comprendido entre el año de 1964 y el año 1991, fecha en que inicia las adecuaciones preliminares de las obras de construcción del Embalse de San Rafael.

Vemos que a nivel de caudal medio multianual la estación el Tambor sobre el río Teusacá y justo en el sitio del embalse, cuenta con un valor de 1.71 m³/s, un poco mayor que el promedio multianual de la descarga de San Rafael, cuyo valor es de 1.18 m³/s, desde luego, teniendo en cuenta que dichos promedios corresponden a periodos diferentes, por esto son tomados como un referente. Ver Figura 6.15 y Figura 6.16.

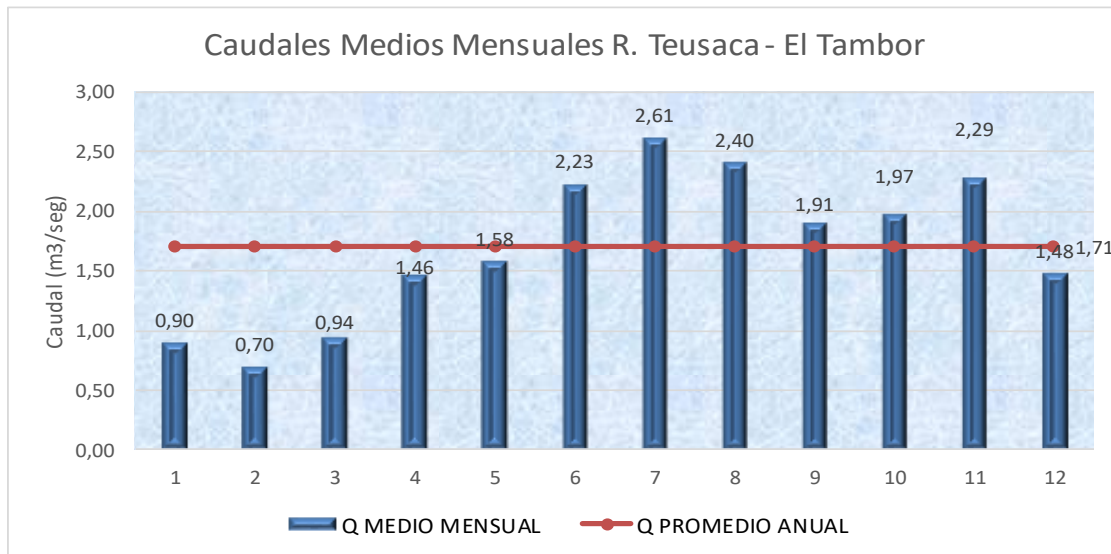


Figura 6.15 Histograma de caudales mensuales río Teusacá – El Tambor.
Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

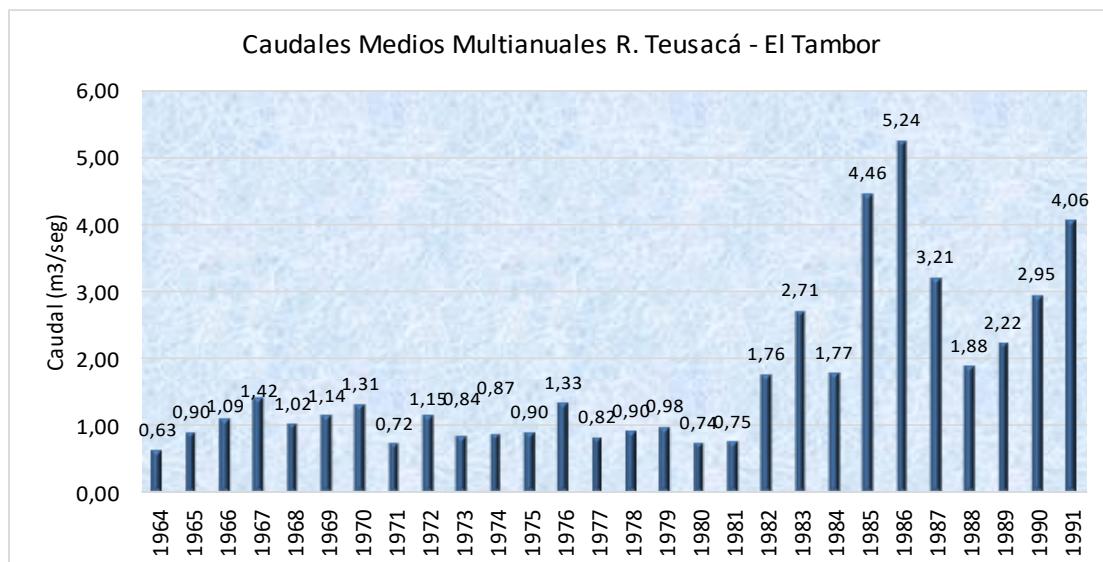


Figura 6.16 Histograma de caudales anuales río Teusacá – El Tambor.
Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

En la Figura 6.17 y en la Figura 6.18, se presentan los histogramas de caudales medios, mensual y multianuales, de la estación La Cabaña sobre el río Teusacá, aguas debajo de la descarga del Embalse de San Rafael.

Tal como se comentó, el régimen del río Teusacá es una mezcla de los regímenes unimodal y bimodal, para el caso de la estación de la Cabaña, tiene gran influencia el caudal de descarga del embalse cuyo almacenamiento recibe aguas provenientes del Embalse de Chuza, producto de un sistema de rebose ubicado en la Planta Wiesner, lo que permite

trasvasar aguas de una cuenca con predominio unimodal a la cuenca de San Rafael, que por su ubicación geográfica debería ser bimodal.

En conclusión, los caudales registrados en la estación La Cabaña en gran parte dependen de la operación que se realiza en el Embalse, esto a partir del año 1997 cuando entró en operación el Embalse de San Rafael, lo que atenúa grandes picos que seguramente no se volverán a presentar como el presentando en el año 1985 con valor de 6.38 m³/s.

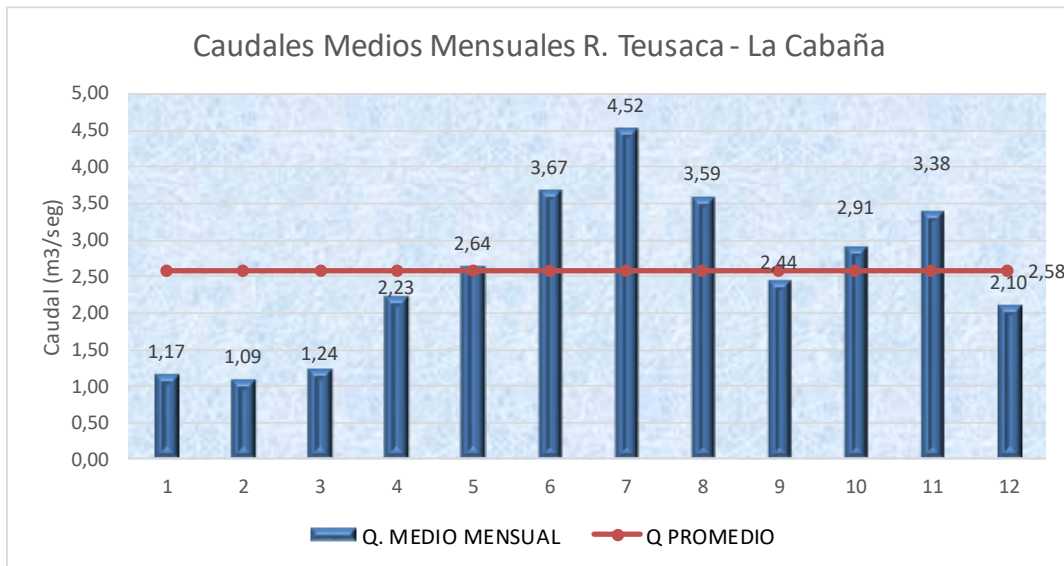


Figura 6.17 Histograma de caudales mensuales río Teusacá – La Cabaña.
 Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

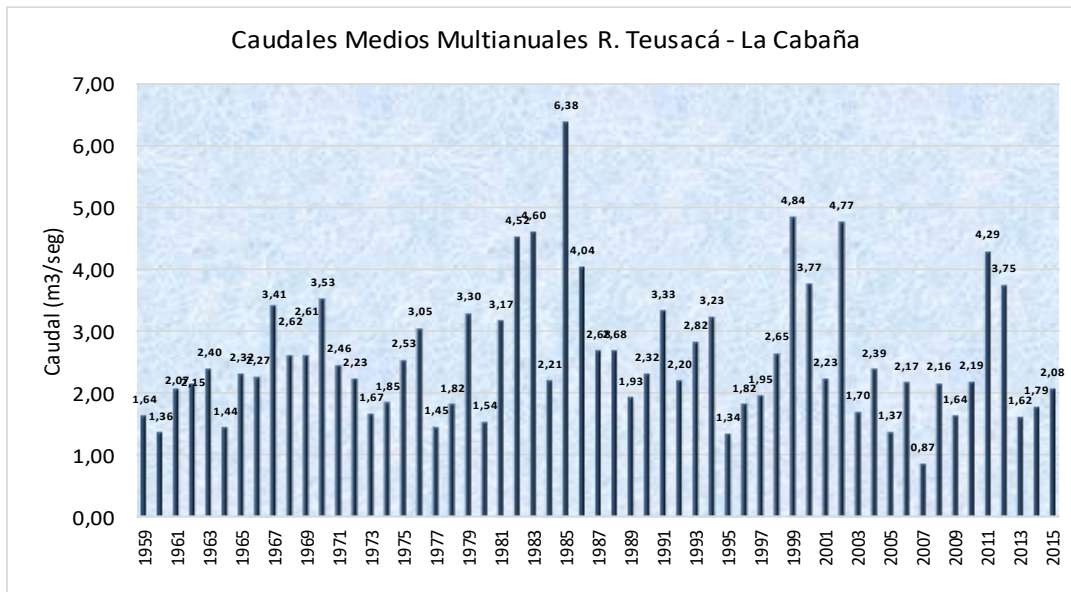


Figura 6.18 Histograma de caudales anuales río Teusacá – La Cabaña.
 Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

En la Figura 6.19 y Figura 6.20, se presentan los histogramas de caudales, medios mensuales y multianuales, de la estación El Vergel sobre el río Teusacá, aguas debajo de la estación de la Cabaña mencionada anteriormente. A la altura de la estación El vergel, el río Teusacá cuenta con afluentes como la quebrada El Asilo, quebrada Aguas Claras y la quebrada Laureles, no obstante lo anterior, el caudal se ve afectado por grandes demandas y derivaciones hacia reservorios a la altura de la zona conocida como Praderas de Potosí, lo que hace que no se refleje un alto incremento del caudal entra estas dos estaciones, es como el caudal medio multianual de la estación de la Cabaña es de 2.58 m³/s y en el Vergel de 2.97 m³/s.

Tal como se comentó, el régimen del río Teusacá es una mezcla de los regímenes unimodal y bimodal, para el caso de la estación El Vergel, tiene gran influencia el caudal de descarga del embalse cuyo almacenamiento recibe aguas provenientes del Embalse de Chuza, producto de un sistema de rebose ubicado en la Planta Wiesner, lo que permite trasvasar aguas de una cuenca con predominio unimodal a la cuenca de San Rafael, que por su ubicación geográfica debería ser bimodal, sin embargo, predomina del régimen unimodal en sus reportes mensuales.

Como ya se mencionó, los caudales registrados en la estación El Vergel, en gran parte dependen de la operación que se realiza en el Embalse, esto a partir del año 1997 cuando entró en operación el Embalse de San Rafael, siendo dicha regulación la que rige sus crecientes producto de las descargas realizadas, sin embargo, en esta estación, se registró el fenómeno de la Niña del año 2011 y 2012, con grandes crecientes que inundaron gran parte del valle de la cuenca baja del río Teusacá.

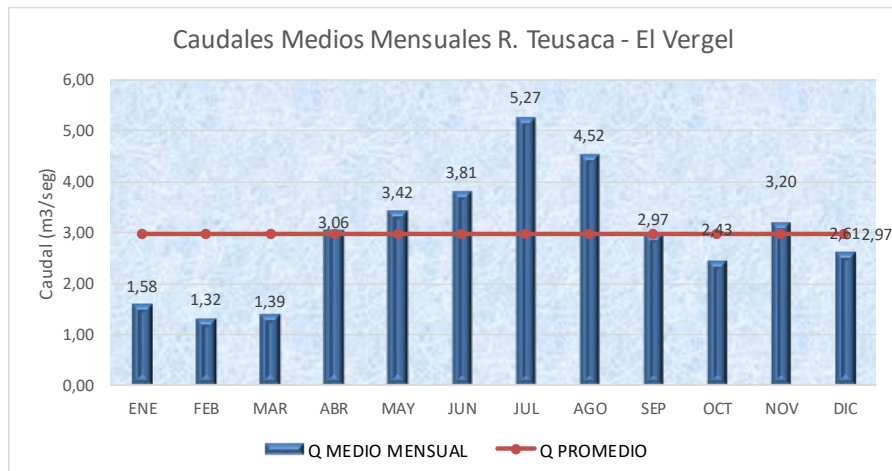


Figura 6.19 Histograma de caudales medios mensuales río Teusacá – El Vergel.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

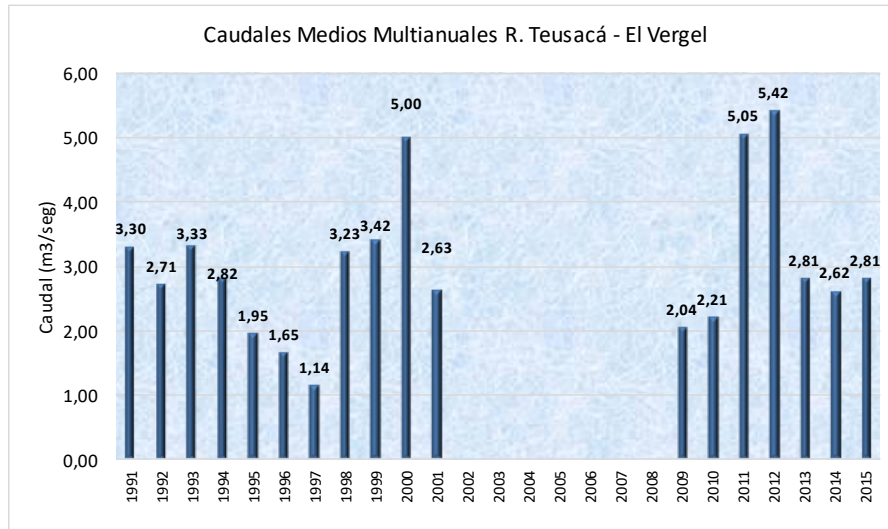


Figura 6.20 Histograma de caudales anuales río Teusacá – El Vergel.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

En Figura 6.21 y en la Figura 6.22, se presentan los histogramas de caudales medios, mensual y multianuales, de la estación Puente Adobes sobre el río Teusacá, aguas abajo y muy cerca de la estación El Vergel, mencionada anteriormente. Entre estas dos estaciones no se cuenta con un afluente importante sobre el río Teusacá, lo que hace que no se refleje un incremento del caudal entra estas dos estaciones, es como el caudal medio multianual de la estación de El Vergel es de 2.97 m³/s y en la estación Puente Adobes es de 3.07 m³/s.

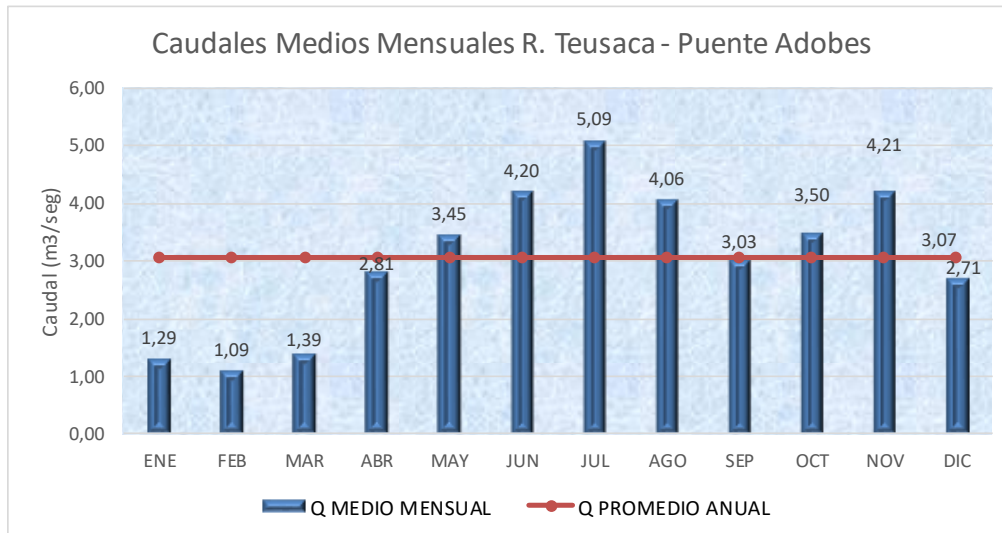


Figura 6.21 Histograma de caudales medios mensuales río Teusacá – Puente Adobes.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Tal como se comentó, el régimen del río Teusacá es una mezcla de los regímenes unimodal y bimodal, para el caso de la estación Puente Adobes, tiene gran influencia el caudal de

descarga del embalse cuyo almacenamiento recibe aguas provenientes del Embalse de Chuza, producto de un sistema de rebose ubicado en la Planta Wiesner, lo que permite trasvasar aguas de una cuenca con predominio unimodal a la cuenca de San Rafael, que por su ubicación geográfica debería ser bimodal, sin embargo, predomina del régimen unimodal en sus reportes mensuales.

Vale la pena mencionar que a partir del año 2007 no se reportan registros de la estación Puente Adobes.

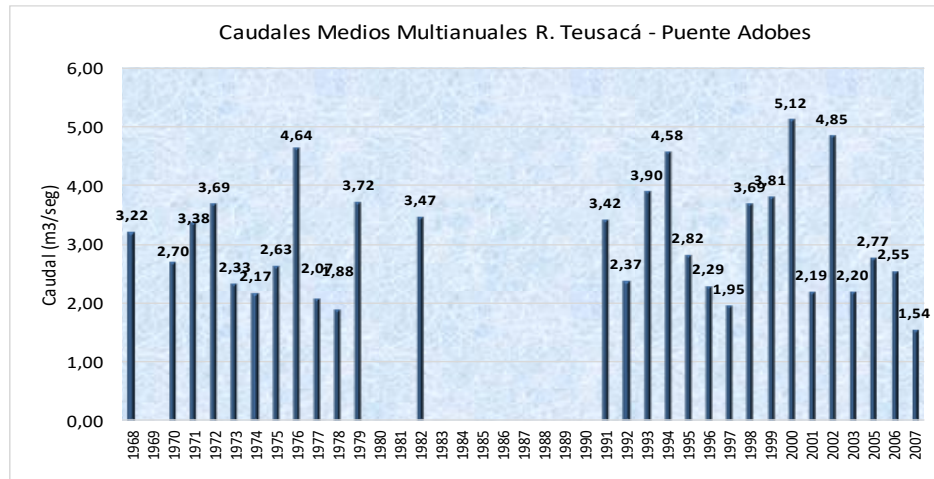


Figura 6.22. Histograma de caudales anuales río Teusacá – Puente Adobes.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Una vez presentadas las estaciones disponibles a lo largo del río Teusacá, insumo importante para las evaluaciones hidrológicas y de disponibilidad hídrica, se procede a generar series de caudales para cada una de las Unidades Hidrográficas delimitadas, a partir de series registradas ya sea medias diarias o series medias mensuales, las cuales a su vez permitirán, en el Capítulo 15 Oferta Hídrica, elaborar la respectiva Curva de Duración de caudales y el cálculo del Índice de Retención Hídrica (IRH) a la salida de cada Unidad Hidrográfica, para ello fue utilizada la estación Puente Francis como serie de referencia aguas arriba del embalse de San Rafael, la estación la Cabaña en la cuenca media aguas abajo del embalse, y las estaciones Puente adobes y El Vergel para la cuenca baja.

Con el fin de generar series diarias o mensuales, con mayor confiabilidad se utilizó la siguiente expresión que involucra una ponderación entre área de drenaje y precipitación del punto que tiene información registrada, y el punto donde se quiere genera series de caudales medios mensuales, es decir, justo en la salida de cada unidad hidrológica, en función de la siguiente expresión:

$$Q_x = \frac{(A_x * P_x) * Q}{A * P}$$

Donde:

Qx	=	Caudal a estimar subcuenca en m ³ /s
A x	=	Área de la subcuenca en Km ²
P x	=	Precipitación espacial sobre la subcuenca en mm
Q	=	Caudal del río en m ³ /s.
A	=	Área de la cuenca del río
P	=	Precipitación espacial sobre la cuenca del río

La correlación utilizada entre las Unidades Hidrográficas y las estaciones hidrológicas, para la obtención de los caudales a la salida de cada una de las unidades, se presenta a continuación en la Tabla 6-15.

Tabla 6-15 Correlación de Unidades Hidrográficas con estaciones hidrológicas río Teusacá, para la obtención de caudales a la salida de cada una de ellas.

UNIDAD HIDROGRÁFICA	ESTACIÓN	TIPO	MUNICIPIO	OBSERVACIONES
Río Alto Teusacá	PTE FRANCIS	LM	LA CALERA	
Quebrada San Lorenzo	LA CABAÑA	LM	LA CALERA	
Río Teusacá Hasta Quebrada Aguas Claras	LA CABAÑA	LM	LA CALERA	
Quebrada Aguas Claras	LA CABAÑA	LM	LA CALERA	
Quebrada el Asilo	EL VERGEL	LG	SOPÓ	Utilizando Q de la U.H. Río Medio Teusacá
Río Medio Teusacá	EL VERGEL	LG	SOPÓ	
Quebrada Laureles	EL VERGEL	LG	SOPÓ	
Quebrada el Chuscal	PTE ADOBES	LM	SOPÓ	Utilizando Q de la U.H. Río Bajo Teusacá
Río Bajo Teusacá	PTE ADOBES	LM	SOPÓ	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

A continuación, se presentan los factores utilizadas para la generación de caudales para cada unidad hidrográfica, serie mensual y diaria, con los respectivos hidrogramas de caudales medios, máximos y mínimos mensuales.

Vale la pena mencionar que el río Teusacá hace parte de la zona oriental donde los vientos alisios del sureste provenientes de la Orinoquia lo que causa una mayor precipitación entre junio y agosto (unimodal), por ello es importante tener en cuenta que los caudales generados a partir de factor de área de drenaje, para quebradas afluentes al río Teusacá, y que se encuentran aguas abajo del embalse de San Rafael, conservarán un régimen unimodal, muy a pesar que la cuenca alta del río Teusacá puede existir una combinación con el bimodal, esto debido que el caudal de referencia para el cálculo corresponde al río Teusacá que se encuentra influenciado por las descargas de dicho embalse, descargas que al ser restadas de la estación de la Cabaña, para obtener caudal natural, arrojan valores de meses negativos, debido a que en algunos meses las pérdidas del caudal natural son muy grandes y tan solo fluye por el río Teusacá lo correspondiente a las descargas del embalse de San Rafael.

A continuación, se presentan las series mensuales generadas y el respectivo histograma de caudales medios mensuales, máximos y mínimos registrados en su mayoría a nivel diario.

Las series diarias que se lograron generar fueron las obtenidas a partir de las estaciones El Vergel, para las unidades ubicadas en la cuenca media, y las obtenidas a partir de la estación Puente Adobes para las unidades ubicadas en la cuenca baja, y son presentadas en el Anexo 1.

En el Estudio Nacional Del Agua 2014, Numeral 2.1.1 Aspectos conceptuales y metodológicos, subnumeral 2.1.1.1 Conceptos, se precisa que: “Año hidrológico húmedo: Está definido por los caudales máximos de los medios mensuales multianuales de la serie de caudales medios mensuales (Incluye períodos de los eventos El Niño y La Niña). Año hidrológico seco: Son los caudales mínimos mensuales de las series de caudales medios, los cuales se identifican con el año típico seco mensuales, (Incluye períodos de los eventos El Niño y La Niña)”.

6.4.1. UH Río Alto Teusacá (21201306)

$A_{\text{Alto Teusaca}} =$	53,95	Km ²		
$P_{\text{Alto Teusaca}} =$	101,83	mm		
$A_{\text{Pte Francis}} =$	50,65	Km ²	3,302082	A estación a fin UH
$P_{\text{Pte GFrancis}} =$	101,83	mm		
FACTOR	1,065194			

$$Q_{\text{Alto Teusaca}} = \frac{A_{\text{Alto Teusaca}} * P_{\text{Alto Teusaca}} * Q_{\text{Pte Francis}}}{A_{\text{Pte Francis}} * P_{\text{Pte Francis}}}$$

Tabla 6-16 Series generadas UH Río Alto Teusacá.

Q DIARIOS UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO ALTO TEUSACÁ (m ³ /s)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
1989	0,29	0,19	1,25	0,43	0,84	1,23	0,93	0,37	0,58	0,25	1,31	0,28	0,66
1990	0,17	0,13	0,89	0,62	2,03	0,68	0,17	0,55	0,08	0,15	0,20	0,17	0,49
1991	1,26	0,38	1,17	0,24	0,13	0,16	0,79	3,62	0,61	0,25	2,60	2,63	1,15
1992	0,66	0,20	0,13	0,34	0,30	0,21	1,18	1,31	0,45	0,38	1,40	0,89	0,62
1993	0,55	0,38	0,12	0,87	0,92	1,12	1,60	0,92	0,56	0,31	0,85	0,72	0,74
1994	0,45	0,41	0,19	0,25	1,21	1,00	1,95	1,02	0,63	1,53	0,26	0,67	0,80
1995	0,10	0,44	1,02	1,05	0,93	1,03	0,48	0,45	0,40	0,37	0,25	0,74	0,61
1996	0,19	0,59	1,20	0,15	1,19	1,43	1,79	0,59	0,27	0,62	0,60	0,44	0,75
1997	0,10	0,31	0,13	0,16	0,45	0,35	2,51	1,15	0,31	0,15	0,61	0,28	0,54
1998	0,16	0,10	0,25	0,28	1,33	1,57	2,03	1,47	0,29	0,51	1,98	2,26	1,02
1999	1,10	0,69	0,95	1,67	0,62	1,79	0,62	0,77	0,52	0,61	1,56	1,12	1,00
2000	0,73	1,70	0,83	0,93	0,89	0,63	1,09	0,75	1,34	0,43	0,79	0,18	0,86
2001	0,07	0,12	0,23	0,06	0,38	0,95	0,56	1,43	0,53	0,25	1,06	1,04	0,56
2002	0,25	0,12	0,16	1,39	1,50	5,66	1,59	3,17	1,15	1,08	0,82	0,21	1,43
2003	0,08	0,06	0,22	0,66	0,51	0,46	1,17	0,74	0,45	0,49	0,57	1,23	0,55
2004	0,24	1,07	0,76	0,79	1,26	2,79	0,83	1,69	0,46	0,77	1,02	0,43	1,01
2005	0,24	0,28	0,16	0,57	1,85	0,84	0,53	0,72	0,64	1,54	2,46	0,94	0,90
2006	0,31	0,24	0,68	1,71	1,43	1,35	1,28	0,55	0,29	0,69	1,55	0,65	0,89
2007	0,21	0,18	0,21	0,78	0,71	1,25	0,93	0,87	0,33	1,69	0,92	1,07	0,76
2008	0,35	0,26	0,63	0,47	1,35	1,44	1,69	1,18	0,72	0,75	2,23	1,53	1,05
2009	0,65	0,41	0,59	1,28	0,51	0,60	0,82	0,62	0,29	0,51	1,37	0,39	0,67
2010	0,29	0,29	0,30	0,99	2,30	1,96	1,93	0,88	0,70	1,75	3,01	2,02	1,37
2011	0,68	1,77	2,78	3,20	2,94	1,80	1,17	0,88	0,72	1,75	3,46	1,88	1,92
2012	0,71	0,43	0,98	1,79	0,70	0,65	0,77	0,84	0,65	1,95	0,61	1,26	0,95
2013	0,37	0,53	0,35	0,41	1,01	0,43	0,62	0,62	0,41	0,45	1,13	1,25	0,63
2014	0,40	0,30	0,48	0,32	0,50	1,43	1,63	0,72	0,43	0,64	1,57	0,66	0,76
2015	0,37	0,33	0,32	0,34	0,34	1,17	1,18	0,88	0,71	0,77	1,32	0,96	0,72
Máximos	1,26	1,77	2,78	3,20	2,94	5,66	2,51	3,62	1,34	1,95	3,46	2,63	5,66
Medios	0,41	0,44	0,63	0,81	1,04	1,26	1,18	1,07	0,54	0,76	1,32	0,96	0,87
Mínimos	0,07	0,06	0,12	0,06	0,13	0,16	0,17	0,37	0,08	0,15	0,20	0,17	0,06

Fuente: Unión Temporal Corpogavio 2015.

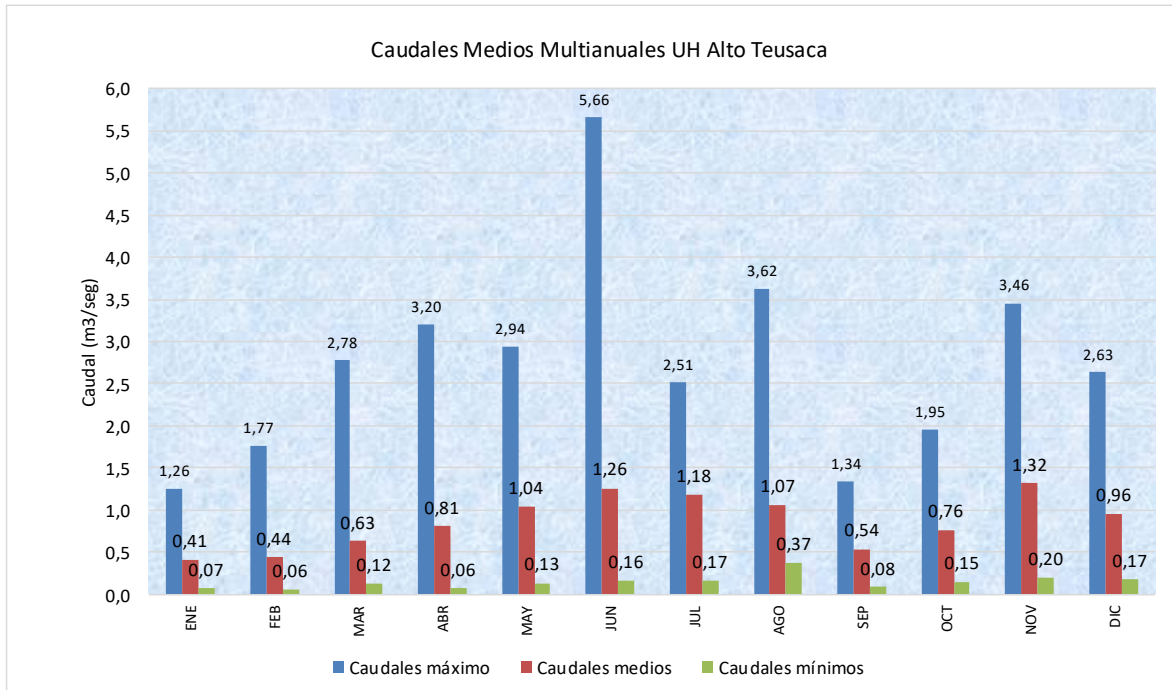


Figura 6.23 Histograma de caudales medios mensuales UH Río Alto Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m^3/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	1.26	1.77	2.78	3.20	2.94	5.66	2.51	3.62	1.34	1.95	3.46	2.63	5.66

- Caudal año seco (m^3/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.07	0.06	0.12	0.06	0.13	0.16	0.17	0.37	0.08	0.15	0.20	0.17	0.06

6.4.2. UH Quebrada San Lorenzo (21201307)

$A_{Q \text{ San Lorenzo}} = 65,05 \text{ km}^2$
 $P_{Q \text{ San Lorenzo}} = 77,58 \text{ mm}$
 $A_{\text{Est la Cabaña}} = 202,42 \text{ km}^2$
 $P_{\text{Est la Cabaña}} = 83,82 \text{ mm}$
FACTOR 0,29741925

4,65002057 A hasta estación

$$Q_{Q \text{ San Lorenzo}} = \frac{A_{Q \text{ San Lorenzo}} * P_{Q \text{ San Lorenzo}} * Q_{\text{Est la Cabaña}}}{A_{\text{Est la Cabaña}} * P_{\text{Est la Cabaña}}}$$

Tabla 6-17 Series generadas UH Quebrada San Lorenzo.

AÑO	Q DIARIOS UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA SAN LORENZO (m ³ /s)												MEDIOS
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1959	0,09	0,06	0,06	0,09	0,34	0,49	1,69	0,59	0,81	0,67	0,71	0,25	0,49
1960	0,11	0,19	0,23	0,18	0,25	0,46	0,68	1,18	0,53	0,25	0,29	0,50	0,40
1961	0,08	0,10	0,20	0,33	0,21	0,74	1,06	1,05	0,36	1,30	1,69	0,24	0,61
1962	0,09	0,08	0,14	0,20	0,65	1,33	1,32	1,08	0,43	0,62	1,47	0,28	0,64
1963	0,24	0,29	0,12	0,58	2,01	1,14	0,98	0,88	0,42	0,27	1,40	0,24	0,71
1964	0,09	0,06	0,05	0,15	0,35	0,99	1,03	0,69	0,34	0,40	0,28	0,71	0,43
1965	0,15	0,06	0,07	0,61	1,19	0,90	1,32	0,75	0,29	0,66	1,89	0,37	0,69
1966	0,11	0,08	0,30	0,34	0,15	0,16	0,66	0,77	0,43	0,53	1,97	2,59	0,68
1967	0,39	0,12	0,43	0,89	1,61	2,37	1,26	1,56	0,66	0,66	1,28	0,94	1,01
1968	0,32	0,26	0,12	1,14	0,42	1,33	2,08	1,06	0,42	0,72	1,23	0,24	0,78
1969	0,75	0,21	0,12	0,79	0,67	0,60	1,06	0,78	0,28	2,22	1,54	0,32	0,78
1970	0,30	0,23	0,17	0,18	0,42	0,95	1,18	0,99	0,67	4,00	2,81	0,69	1,05
1971	0,17	0,16	0,24	1,38	1,24	0,71	1,02	0,60	0,81	1,46	0,65	0,35	0,73
1972	0,91	0,32	0,41	1,04	0,90	0,92	1,20	0,59	0,42	0,37	0,67	0,21	0,66
1973	0,13	0,11	0,10	0,11	0,23	0,24	0,43	0,38	1,07	0,80	0,74	1,64	0,50
1974	0,27	0,57	0,61	0,48	0,72	0,35	0,70	0,59	0,31	0,57	1,03	0,40	0,55
1975	0,16	0,24	0,36	0,27	0,81	1,22	0,79	1,09	0,80	0,68	1,19	1,44	0,75
1976	0,28	0,20	0,34	0,95	1,03	1,12	1,81	0,68	0,62	2,06	1,28	0,52	0,91
1977	0,18	0,17	0,16	0,29	0,29	0,46	0,77	0,60	0,54	0,68	0,79	0,25	0,43
1978	0,16	0,19	0,13	0,49	0,42	1,63	0,94	0,99	0,58	0,42	0,28	0,25	0,54
1979	0,15	0,17	0,21	0,52	0,54	1,48	0,63	0,62	0,42	2,73	3,01	1,27	0,98
1980	0,29	0,30	0,25	0,48	0,28	1,22	0,65	0,48	0,40	0,49	0,45	0,22	0,46
1981	0,17	0,13	0,14	0,55	1,28	1,21	2,47	1,10	1,13	1,40	1,15	0,59	0,94
1982	0,97	0,48	0,67	2,47	2,26	1,29	1,86	1,81	1,19	0,87	1,48	0,79	1,35
1983	0,73	0,59	0,96	3,80	1,55	1,41	2,14	1,30	0,64	1,38	1,25	0,65	1,37
1984	0,35	0,34	0,17	0,18	0,52	1,79	0,86	1,25	0,81	2,27	1,17	0,16	0,66
1985	0,16	0,05	0,06	0,12	1,88	7,21	4,30	3,58	1,86	1,71	1,22	0,63	1,90
1986	0,19	0,55	1,08	0,05	0,05	1,26	3,20	3,72	3,29	0,58	0,31	0,16	1,20
1987	0,31	0,32	0,37	0,66	0,79	0,89	1,49	1,09	0,72	1,00	1,04	0,88	0,80
1988	0,35	0,16	0,13	0,66	0,21	0,59	3,08	1,59	0,56	0,71	0,91	0,58	0,80
1989	0,27	0,28	0,52	0,69	0,69	0,65	0,70	0,66	0,61	0,52	0,66	0,65	0,57
1990	0,39	0,47	0,54	0,56	1,42	0,88	0,82	0,92	0,56	0,55	0,61	0,55	0,69
1991	0,82	0,62	0,61	0,73	0,69	0,88	1,73	2,15	1,33	0,60	1,13	0,58	0,99
1992	0,48	0,55	0,70	0,80	0,51	0,66	1,33	0,90	0,14	0,38	0,77	0,64	0,66
1993	0,33	0,30	0,24	0,48	0,78	1,22	1,54	1,85	1,01	0,71	1,03	0,58	0,84
1994	0,27	0,25	0,23	0,33	1,04	0,92	2,57	2,18	1,08	1,42	0,83	0,42	0,96
1995	0,16	0,13	0,15	0,30	0,57	0,82	0,59	0,57	0,38	0,44	0,41	0,27	0,40
1996	0,15	0,15	0,20	0,20	0,52	0,74	1,48	0,58	0,39	0,64	0,58	0,83	0,54
1997	1,42	1,47	0,99	0,17	0,21	0,17	1,13	0,70	0,26	0,14	0,16	0,16	0,58
1998	0,17	0,25	0,35	0,33	0,76	0,73	3,07	1,19	0,21	0,40	0,33	1,65	0,79
1999	1,04	0,77	0,90	1,58	1,73	1,66	2,82	1,47	1,25	1,44	1,46	1,14	1,44
2000	0,99	1,01	0,64	0,77	1,31	1,58	1,28	1,46	1,97	0,65	1,37	0,39	1,12
2001	0,28	0,15	0,15	1,69	0,16	0,31	0,46	1,30	1,81	0,38	0,76	0,52	0,66
2002	0,25	0,31	0,29	0,97	1,28	5,24	1,95	1,88	1,36	1,44	1,32	0,74	1,42
2003	0,63	0,48	0,56	0,29	0,34	0,29	0,69	0,43	0,62	0,63	0,56	0,56	0,51
2004	0,45	0,69	1,60	0,50	0,44	0,68	0,66	1,07	0,70	0,75	0,50	0,48	0,71
2005	0,42	0,48	0,36	0,17	0,46	0,54	0,40	0,39	0,34	0,55	0,58	0,21	0,41
2006	0,14	0,13	0,32	0,42	0,61	0,71	2,11	0,71	0,56	0,51	0,97	0,56	0,65
2007	0,19	0,12	0,14	0,20	0,14	0,48	0,37	0,34	0,11	0,30	0,34	0,35	0,26
2008	0,04	0,02	0,23	0,34	0,31	0,68	1,51	0,92	1,15	0,62	1,16	0,75	0,64
2009	0,37	0,41	0,39	1,05	0,97	0,41	0,47	0,57	0,36	0,33	0,35	0,16	0,49
2010	0,17	0,19	0,20	0,39	0,94	0,90	1,47	0,78	0,42	0,98	0,88	0,48	0,65
2011	0,08	1,15	1,27	2,53	2,81	1,48	1,16	0,44	0,37	0,98	1,45	1,59	1,28
2012	0,69	0,82	0,34	1,81	1,65	0,54	1,27	1,72	1,01	1,80	0,87	0,89	1,12
2013	0,37	0,15	0,19	0,26	0,71	0,32	0,42	0,63	0,35	0,31	1,10	0,95	0,48
2014	0,34	0,13	0,27	0,20	0,31	0,95	1,16	0,60	0,45	0,48	0,94	0,54	0,53
2015	0,24	0,22	0,18	0,14	0,21	1,30	0,84	1,07	0,73	0,87	1,01	0,63	0,62
Máximos	1,42	1,47	1,60	3,80	2,81	7,21	4,30	3,72	3,29	4,00	3,01	2,59	7,21
Medios	0,35	0,32	0,37	0,66	0,79	1,09	1,34	1,07	0,73	0,87	1,01	0,63	0,77
Mínimos	0,04	0,02	0,05	0,05	0,05	0,16	0,37	0,34	0,11	0,14	0,16	0,16	0,02

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

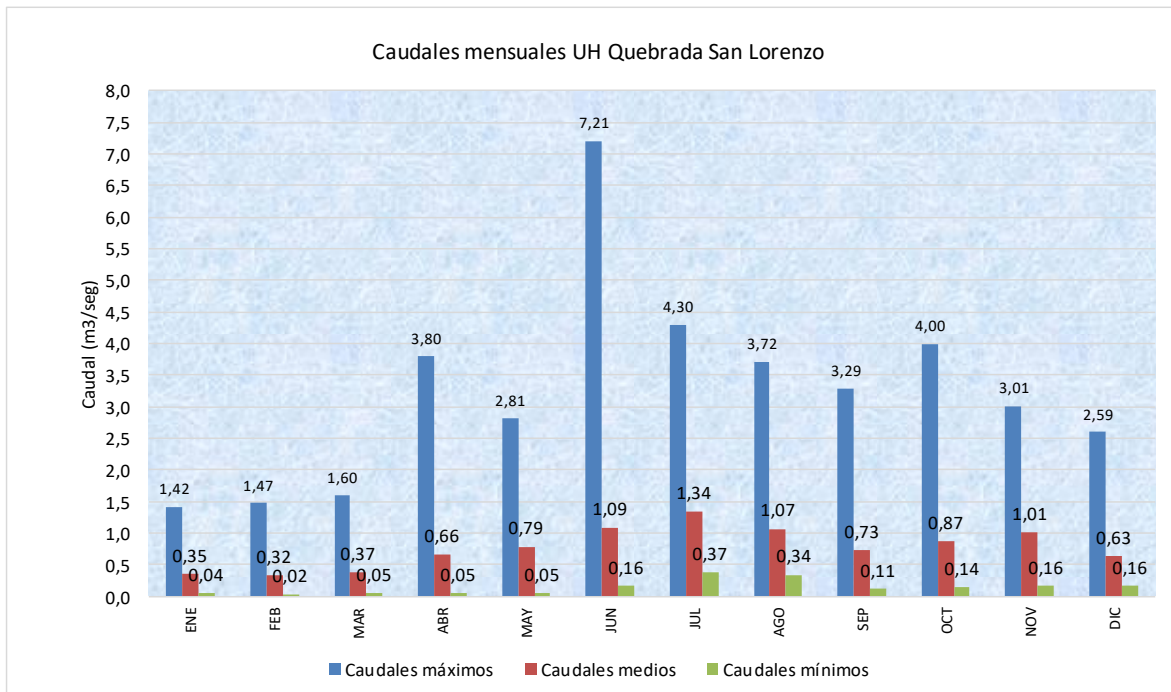


Figura 6.24 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada San Lorenzo.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m^3/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	1.42	1.47	1.60	3.80	2.81	7.21	4.30	3.72	3.29	4.00	3.01	2.59	7.21

- Caudal año seco (m^3/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.04	0.02	0.05	0.05	0.05	0.16	0.37	0.34	0.11	0.14	0.16	0.16	0.02

6.4.3. UH río Teusacá hasta quebrada Aguas Claras (21201305)

$$A_{R\text{Teusacá hasta Q A Claras}} = 168,95 \text{ Km}^2$$

$$P_{R\text{Teusacá hasta Q A Claras}} = 87,12 \text{ mm}$$

$$A_{\text{Est la Cabaña}} = 202,42 \text{ Km}^2$$

$$P_{\text{Est la Cabaña}} = 83,82 \text{ mm}$$

$$\text{FACTOR} = 0,86749201$$

$$Q_{R\text{Teusacá hasta Q A Claras}} = \frac{A_{R\text{Teusacá hasta Q A Claras}} * P_{R\text{Teusacá hasta Q A Claras}} * Q_{\text{Est la Cabaña}}}{A_{\text{Est la Cabaña}} * P_{\text{Est la Cabaña}}}$$

4,65002057 A hasta estación

Tabla 6-18 Series generadas UH río Teusacá hasta Aguas Claras.

Q DIARIOS UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO TEUSACÁ HASTA QUEBRADA AGUAS CLARAS (m ³ /s)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
1959	0,27	0,18	0,19	0,25	0,98	1,44	4,93	1,71	2,37	1,96	2,08	0,73	1,42
1960	0,31	0,54	0,66	0,52	0,71	1,35	1,97	3,45	1,55	0,74	0,86	1,45	1,18
1961	0,24	0,29	0,57	0,97	0,60	2,17	3,10	3,08	1,05	3,80	4,92	0,70	1,79
1962	0,26	0,24	0,41	0,57	1,90	3,87	3,84	3,15	1,27	1,82	4,28	0,81	1,87
1963	0,70	0,83	0,34	1,68	5,86	3,32	2,85	2,56	1,23	0,80	4,07	0,70	2,08
1964	0,26	0,17	0,14	0,44	1,03	2,89	2,99	2,01	0,99	1,17	0,82	2,06	1,25
1965	0,45	0,18	0,22	1,77	3,46	2,63	3,86	2,19	0,84	1,92	5,52	1,09	2,01
1966	0,33	0,23	0,88	0,98	0,43	0,47	1,92	2,24	1,26	1,56	5,76	7,57	1,97
1967	1,14	0,36	1,24	2,59	4,70	6,90	3,67	4,55	1,94	1,93	3,73	2,74	2,96
1968	0,94	0,75	0,36	3,32	1,22	3,88	6,08	3,10	1,24	2,09	3,57	0,71	2,27
1969	2,20	0,60	0,35	2,29	1,95	1,75	3,08	2,28	0,81	6,47	4,50	0,93	2,27
1970	0,87	0,67	0,50	0,54	1,23	2,77	3,45	2,90	1,94	11,66	8,18	2,01	3,06
1971	0,48	0,46	0,71	4,03	3,60	2,08	2,97	1,74	2,36	4,26	1,89	1,02	2,13
1972	2,65	0,94	1,20	3,04	2,64	2,68	3,49	1,72	1,21	1,09	1,95	0,61	1,94
1973	0,39	0,31	0,29	0,32	0,67	0,70	1,26	1,10	3,11	2,34	2,17	4,77	1,45
1974	0,77	1,65	1,77	1,39	2,10	1,03	2,05	1,72	0,92	1,67	2,99	1,17	1,60
1975	0,46	0,71	1,04	0,77	2,35	3,57	2,29	3,17	2,34	1,97	3,48	4,19	2,20
1976	0,82	0,58	0,98	2,76	3,02	3,28	5,28	1,98	1,81	6,01	3,75	1,52	2,65
1977	0,53	0,50	0,47	0,86	0,86	1,34	2,24	1,74	1,58	1,98	2,30	0,73	1,26
1978	0,48	0,54	0,39	1,44	1,23	4,76	2,73	2,89	1,69	1,23	0,82	0,74	1,58
1979	0,45	0,49	0,62	1,53	1,58	4,32	1,85	1,80	1,22	7,97	8,79	3,71	2,86
1980	0,85	0,89	0,74	1,39	0,81	3,56	1,90	1,39	1,16	1,43	1,31	0,65	1,34
1981	0,50	0,37	0,40	1,61	3,75	3,54	7,21	3,22	3,30	4,08	3,36	1,71	2,75
1982	2,84	1,41	1,95	7,21	6,60	3,78	5,43	5,28	3,46	2,52	4,33	2,29	3,92
1983	2,14	1,71	2,81	11,07	4,54	4,11	6,23	3,78	1,88	4,04	3,64	1,91	3,99
1984	1,01	0,99	0,50	0,53	1,53	5,21	2,50	3,66	2,37	0,79	3,42	0,46	1,91
1985	0,46	0,15	0,17	0,34	5,48	21,02	12,53	10,45	5,41	5,00	3,56	1,82	5,53
1986	0,54	1,61	3,16	0,13	0,14	3,67	9,33	10,85	9,61	1,70	0,90	0,45	3,51
1987	0,91	0,95	1,07	1,94	2,29	2,60	4,35	3,19	2,11	2,91	3,04	2,58	2,33
1988	1,03	0,48	0,39	1,94	0,63	1,72	8,99	4,64	1,65	2,08	2,67	1,69	2,32
1989	0,80	0,82	1,52	2,00	2,00	1,90	2,03	1,92	1,77	1,51	1,91	1,90	1,67
1990	1,14	1,36	1,58	1,63	4,14	2,55	2,40	2,70	1,63	1,61	1,79	1,60	2,01
1991	2,39	1,82	1,79	2,11	2,02	2,55	5,05	6,28	3,86	1,76	3,30	1,70	2,89
1992	1,41	1,60	2,05	2,33	1,48	1,93	3,89	2,61	0,41	1,10	2,24	1,87	1,91
1993	0,97	0,87	0,69	1,39	2,26	3,57	4,50	5,39	2,95	2,07	3,00	1,70	2,45
1994	0,80	0,72	0,68	0,95	3,04	2,68	7,48	6,35	3,16	4,13	2,41	1,23	2,80
1995	0,45	0,39	0,42	0,88	1,66	2,39	1,71	1,66	1,12	1,28	1,20	0,78	1,16
1996	0,44	0,45	0,59	0,59	1,53	2,16	4,32	1,71	1,13	1,86	1,70	2,43	1,58
1997	4,14	4,29	2,89	0,50	0,60	0,49	3,29	2,04	0,76	0,41	0,46	0,46	1,69
1998	0,49	0,72	1,02	0,96	2,23	2,13	8,94	3,47	0,61	1,16	0,98	4,82	2,30
1999	3,04	2,26	2,63	4,61	5,05	4,85	8,24	4,29	3,64	4,19	4,27	3,32	4,20
2000	2,89	2,94	1,88	2,26	3,83	4,62	3,74	4,25	5,74	1,91	4,01	1,15	3,27
2001	0,81	0,44	0,43	4,94	0,47	0,92	1,35	3,80	5,27	1,11	2,21	1,53	1,94
2002	0,73	0,89	0,85	2,82	3,73	15,27	5,68	5,49	3,98	4,21	3,86	2,17	4,14
2003	1,83	1,39	1,64	0,85	0,98	0,84	2,01	1,26	1,81	1,82	1,62	1,62	1,47
2004	1,30	2,02	4,67	1,47	1,28	1,97	1,93	3,11	2,05	2,18	1,46	1,40	2,07
2005	1,23	1,40	1,06	0,48	1,34	1,59	1,16	1,14	0,99	1,61	1,69	0,61	1,19
2006	0,42	0,38	0,94	1,23	1,78	2,07	6,15	2,08	1,64	1,49	2,84	1,63	1,89
2007	0,56	0,36	0,41	0,58	0,40	1,40	1,09	0,98	0,33	0,88	1,00	1,03	0,75
2008	0,11	0,06	0,66	0,99	0,90	1,98	4,40	2,67	3,37	1,80	3,37	2,18	1,87
2009	1,07	1,19	1,13	3,07	2,84	1,21	1,39	1,65	1,04	0,96	1,02	0,45	1,42
2010	0,49	0,54	0,57	1,15	2,74	2,64	4,30	2,28	1,23	2,86	2,56	1,39	1,90
2011	0,25	3,36	3,70	7,38	8,19	4,31	3,39	1,29	1,09	2,86	4,22	4,65	3,72
2012	2,01	2,39	0,98	5,27	4,80	1,57	3,71	5,01	2,95	5,26	2,53	2,60	3,26
2013	1,08	0,45	0,56	0,76	2,07	0,93	1,22	1,83	1,02	0,91	3,21	2,78	1,40
2014	0,98	0,38	0,78	0,59	0,90	2,78	3,37	1,74	1,32	1,41	2,74	1,59	1,55
2015	0,69	0,64	0,52	0,42	0,60	3,80	2,44	3,12	2,12	2,52	2,93	1,82	1,80
Máximos	4,14	4,29	4,67	11,07	8,19	21,02	12,53	10,85	9,61	11,66	8,79	7,57	21,02
Medios	1,01	0,95	1,07	1,94	2,29	3,18	3,92	3,12	2,12	2,52	2,93	1,82	2,24
Mínimos	0,11	0,06	0,14	0,13	0,14	0,47	1,09	0,98	0,33	0,41	0,46	0,45	0,06

Fuente: Unión Temporal CorpoGuavio 2015.

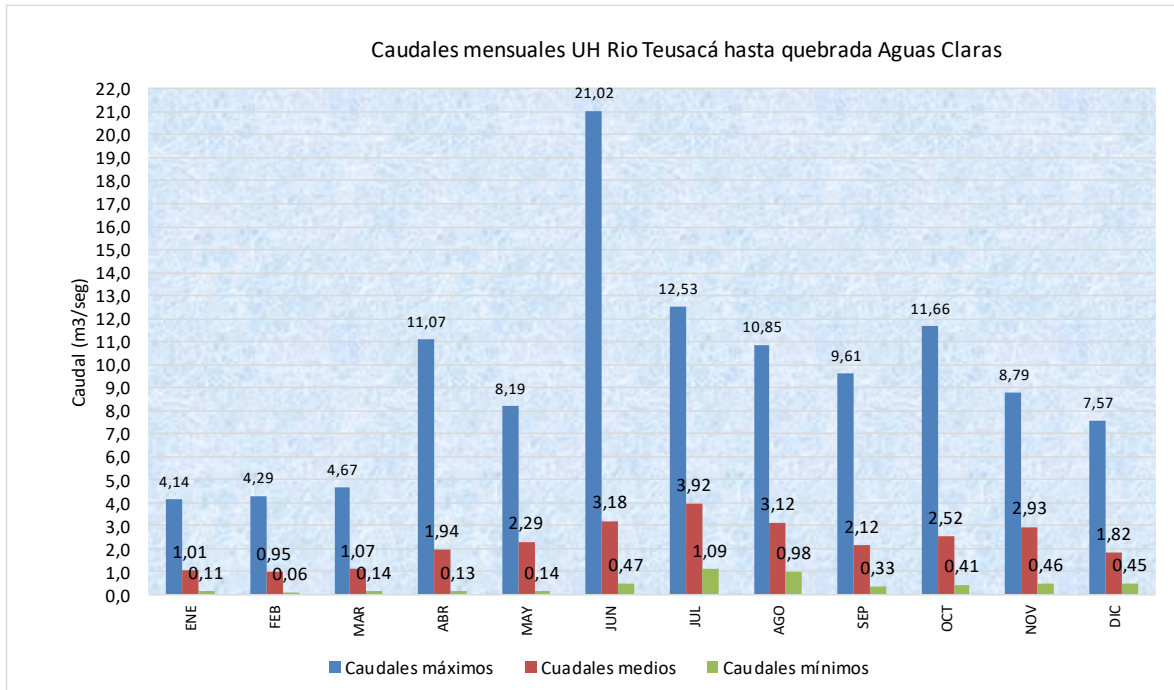


Figura 6.25 Histograma de caudales medios mensuales UH río Teusacá hasta quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	4.14	4.29	4.67	11.07	8.19	21.02	12.53	10.85	9.61	11.66	8.79	7.57	21.02

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.11	0.06	0.14	0.13	0.14	0.47	1.09	0.98	0.33	0.41	0.46	0.45	0.06

6.4.4. UH Quebrada Aguas Claras (21201304)

$$A_{QA Claras} = 28,82 \text{ Km}^2$$

$$P_{QA Claras} = 81,14 \text{ mm}$$

$$A_{Est la Cabaña} = 202,42 \text{ Km}^2$$

$$P_{Est la Cabaña} = 83,82 \text{ mm}$$

$$Q_{QA Claras} = \frac{A_{QA Claras} * P_{QA Claras} * Q_{Est la Cabaña}}{A_{Est la Cabaña} * P_{Est la Cabaña}}$$

FACTOR = 0,13784381

Tabla 6-19 Series generadas UH Quebrada Aguas Claras.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA AGUAS CLARAS (m³/s)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
1959	0,04	0,03	0,03	0,04	0,16	0,23	0,78	0,27	0,38	0,31	0,33	0,12	0,23
1960	0,05	0,09	0,10	0,08	0,11	0,21	0,31	0,55	0,25	0,12	0,14	0,23	0,19
1961	0,04	0,05	0,09	0,15	0,10	0,34	0,49	0,49	0,17	0,60	0,78	0,11	0,28
1962	0,04	0,04	0,07	0,09	0,30	0,61	0,61	0,50	0,20	0,29	0,68	0,13	0,30
1963	0,11	0,13	0,05	0,27	0,93	0,53	0,45	0,41	0,20	0,13	0,65	0,11	0,33
1964	0,04	0,03	0,02	0,07	0,16	0,46	0,48	0,32	0,16	0,19	0,13	0,33	0,20
1965	0,07	0,03	0,03	0,28	0,55	0,42	0,61	0,35	0,13	0,30	0,88	0,17	0,32
1966	0,05	0,04	0,14	0,16	0,07	0,07	0,31	0,36	0,20	0,25	0,92	1,20	0,31
1967	0,18	0,06	0,20	0,41	0,75	1,10	0,58	0,72	0,31	0,31	0,59	0,44	0,47
1968	0,15	0,12	0,06	0,53	0,19	0,62	0,97	0,49	0,20	0,33	0,57	0,11	0,36
1969	0,35	0,10	0,06	0,36	0,31	0,28	0,49	0,36	0,13	1,03	0,71	0,15	0,36
1970	0,14	0,11	0,08	0,09	0,20	0,44	0,55	0,46	0,31	1,85	1,30	0,32	0,49
1971	0,08	0,07	0,11	0,64	0,57	0,33	0,47	0,28	0,38	0,68	0,30	0,16	0,34
1972	0,42	0,15	0,19	0,48	0,42	0,43	0,56	0,27	0,19	0,17	0,31	0,10	0,31
1973	0,06	0,05	0,05	0,05	0,11	0,11	0,20	0,17	0,49	0,37	0,35	0,76	0,23
1974	0,12	0,26	0,28	0,22	0,33	0,16	0,33	0,27	0,15	0,27	0,48	0,19	0,25
1975	0,07	0,11	0,16	0,12	0,37	0,57	0,36	0,50	0,37	0,31	0,55	0,67	0,35
1976	0,13	0,09	0,16	0,44	0,48	0,52	0,84	0,31	0,29	0,96	0,60	0,24	0,42
1977	0,08	0,08	0,07	0,14	0,14	0,21	0,36	0,28	0,25	0,31	0,37	0,12	0,20
1978	0,08	0,09	0,06	0,23	0,20	0,76	0,43	0,46	0,27	0,20	0,13	0,12	0,25
1979	0,07	0,08	0,10	0,24	0,25	0,69	0,29	0,29	0,19	1,27	1,40	0,59	0,45
1980	0,13	0,14	0,12	0,22	0,13	0,57	0,30	0,22	0,18	0,23	0,21	0,10	0,21
1981	0,08	0,06	0,06	0,26	0,60	0,56	1,15	0,51	0,52	0,65	0,53	0,27	0,44
1982	0,45	0,22	0,31	1,15	1,05	0,60	0,86	0,84	0,55	0,40	0,69	0,36	0,62
1983	0,34	0,27	0,45	1,76	0,72	0,65	0,99	0,60	0,30	0,64	0,58	0,30	0,63
1984	0,16	0,16	0,08	0,08	0,24	0,83	0,40	0,58	0,38	0,13	0,54	0,07	0,30
1985	0,07	0,02	0,03	0,05	0,87	3,34	1,99	1,66	0,86	0,79	0,57	0,29	0,88
1986	0,09	0,26	0,50	0,02	0,02	0,58	1,48	1,72	1,53	0,27	0,14	0,07	0,56
1987	0,14	0,15	0,17	0,31	0,36	0,41	0,69	0,51	0,33	0,46	0,48	0,41	0,37
1988	0,16	0,08	0,06	0,31	0,10	0,27	1,43	0,74	0,26	0,33	0,42	0,27	0,37
1989	0,13	0,13	0,24	0,32	0,32	0,30	0,32	0,31	0,28	0,24	0,30	0,30	0,27
1990	0,18	0,22	0,25	0,26	0,66	0,41	0,38	0,43	0,26	0,26	0,28	0,25	0,32
1991	0,38	0,29	0,28	0,34	0,32	0,41	0,80	1,00	0,61	0,28	0,52	0,27	0,46
1992	0,22	0,25	0,33	0,37	0,24	0,31	0,62	0,42	0,07	0,18	0,36	0,30	0,30
1993	0,15	0,14	0,11	0,22	0,36	0,57	0,72	0,86	0,47	0,33	0,48	0,27	0,39
1994	0,13	0,11	0,11	0,15	0,48	0,43	1,19	1,01	0,50	0,66	0,38	0,19	0,45
1995	0,07	0,06	0,07	0,14	0,26	0,38	0,27	0,26	0,18	0,20	0,19	0,12	0,18
1996	0,07	0,07	0,09	0,09	0,24	0,34	0,69	0,27	0,18	0,30	0,27	0,39	0,25
1997	0,66	0,68	0,46	0,08	0,10	0,08	0,52	0,32	0,12	0,06	0,07	0,07	0,27
1998	0,08	0,11	0,16	0,15	0,35	0,34	1,42	0,55	0,10	0,18	0,16	0,77	0,36
1999	0,48	0,36	0,42	0,73	0,80	0,77	1,31	0,68	0,58	0,67	0,68	0,53	0,67
2000	0,46	0,47	0,30	0,36	0,61	0,73	0,59	0,68	0,91	0,30	0,64	0,18	0,52
2001	0,13	0,07	0,07	0,79	0,07	0,15	0,21	0,60	0,84	0,18	0,35	0,24	0,31
2002	0,12	0,14	0,13	0,45	0,59	2,43	0,90	0,87	0,63	0,67	0,61	0,34	0,66
2003	0,29	0,22	0,26	0,14	0,16	0,13	0,32	0,20	0,29	0,29	0,26	0,26	0,23
2004	0,21	0,32	0,74	0,23	0,20	0,31	0,31	0,49	0,33	0,35	0,23	0,22	0,33
2005	0,20	0,22	0,17	0,08	0,21	0,25	0,18	0,18	0,16	0,26	0,27	0,10	0,19
2006	0,07	0,06	0,15	0,20	0,28	0,33	0,98	0,33	0,26	0,24	0,45	0,26	0,30
2007	0,09	0,06	0,07	0,09	0,06	0,22	0,17	0,16	0,05	0,14	0,16	0,16	0,12
2008	0,02	0,01	0,11	0,16	0,14	0,31	0,70	0,42	0,54	0,29	0,54	0,35	0,30
2009	0,17	0,19	0,18	0,49	0,45	0,19	0,22	0,26	0,16	0,15	0,16	0,07	0,23
2010	0,08	0,09	0,09	0,18	0,43	0,42	0,68	0,36	0,20	0,45	0,41	0,22	0,30
2011	0,04	0,53	0,59	1,17	1,30	0,68	0,54	0,20	0,17	0,45	0,67	0,74	0,59
2012	0,32	0,38	0,16	0,84	0,76	0,25	0,59	0,80	0,47	0,84	0,40	0,41	0,52
2013	0,17	0,07	0,09	0,12	0,33	0,15	0,19	0,29	0,16	0,14	0,51	0,44	0,22
2014	0,16	0,06	0,12	0,09	0,14	0,44	0,54	0,28	0,21	0,22	0,44	0,25	0,25
2015	0,11	0,10	0,08	0,07	0,10	0,60	0,39	0,50	0,34	0,40	0,47	0,29	0,29
Máximos	0,66	0,68	0,74	1,76	1,30	3,34	1,99	1,72	1,53	1,85	1,40	1,20	3,34
Medios	0,16	0,15	0,17	0,31	0,36	0,51	0,62	0,50	0,34	0,40	0,47	0,29	0,36
Mínimos	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,07	0,17	0,16	0,05	0,06	0,07	0,07	0,01

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

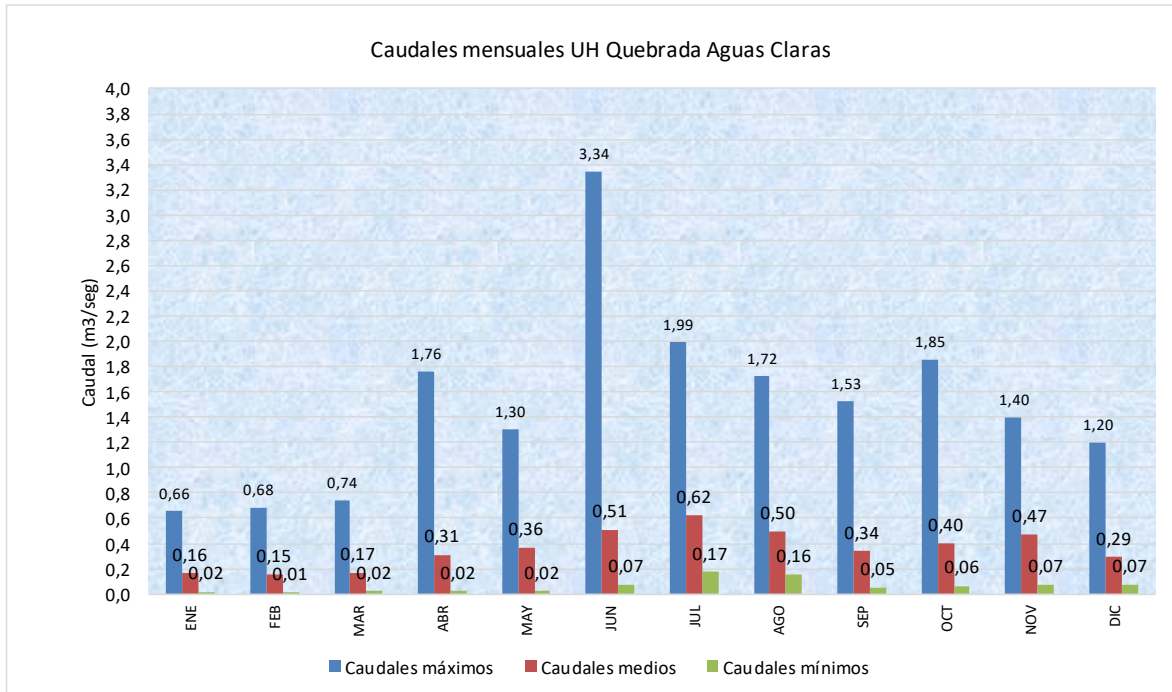


Figura 6.26 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada Aguas Claras.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.66	0.68	0.74	1.76	1.30	3.34	1.99	1.72	1.53	1.85	1.40	1.20	3.34

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.07	0.17	0.16	0.05	0.06	0.07	0.07	0.01

6.4.5. UH Quebrada El Asilo (21201308)

$A_{Q\text{ el Asilo}} = 8,51 \text{ Km}^2$
 $P_{Q\text{ el Asilo}} = 80,44 \text{ mm}$
 $A_{R\text{ medio Teusacá}} = 241,72 \text{ Km}^2$
 $P_{r\text{ medio Teusacá}} = 83,26 \text{ mm}$
 FACTOR 0,03403356

$$Q_{Q\text{ el Asilo}} = \frac{A_{Q\text{ el Asilo}} * P_{Q\text{ el Asilo}} * Q_{R\text{ medio Teusacá}}}{A_{R\text{ medio Teusacá}} * P_{R\text{ medio Teusacá}}$$

Tabla 6-20 Series generadas UH Quebrada El Asilo.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA EL ASILO (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1982	0,09	0,03	0,06	0,23	0,14	0,05	0,09	0,06	0,03	0,03	0,02	0,01
1991	0,05	0,03	0,05	0,07	0,06	0,08	0,21	0,23	0,15	0,06	0,14	0,09
1992	0,04	0,04	0,03				0,16	0,15	0,05	0,03	0,09	0,08
1993	0,05			0,07	0,12	0,18	0,20	0,22	0,13	0,05	0,07	0,06
1994	0,03	0,04	0,03	0,03	0,09	0,10		0,30	0,13	0,08	0,08	0,09
1995	0,03	0,02	0,03	0,06	0,07	0,12	0,11	0,12	0,05	0,04	0,03	0,03
1996	0,01	0,02	0,04	0,03	0,06	0,07	0,13	0,07	0,04	0,06	0,04	0,04
1997	0,07	0,04	0,01	0,02	0,03	0,02	0,13	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01
1998	0,01	0,01	0,02	0,04	0,12	0,18	0,35	0,18	0,04	0,05	0,03	0,17
1999	0,07	0,02	0,04	0,09	0,06	0,06	0,14	0,14	0,17	0,19	0,16	0,13
2000	0,09	0,08	0,06	0,12	0,16	0,20	0,22	0,24	0,34	0,12	0,16	0,06
2001	0,03	0,01	0,02	0,17	0,02	0,04	0,10	0,20	0,15	0,04	0,10	0,10
2009	0,05	0,07	0,09	0,16					0,03	0,03	0,02	0,01
2010	0,01	0,01	0,01	0,03	0,06	0,09	0,19	0,09	0,03	0,07	0,15	0,07
2011	0,02	0,11	0,12	0,22	0,26	0,21	0,14	0,09	0,05	0,21	0,25	0,18
2012	0,12	0,12	0,07	0,33	0,27	0,14	0,17	0,21		0,22	0,13	0,14
2013	0,07	0,04	0,04	0,03	0,14	0,08	0,09	0,14	0,06	0,03	0,16	0,16
2014	0,04	0,02	0,06	0,03	0,05				0,07	0,08	0,14	0,05
2015	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,22	0,16	0,13	0,10	0,03		
Máximos	0,12	0,12	0,12	0,33	0,27	0,22	0,35	0,30	0,34	0,22	0,25	0,18
Medios	0,05	0,04	0,05	0,10	0,10	0,12	0,16	0,15	0,09	0,07	0,10	0,08
Mínimos	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,09	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

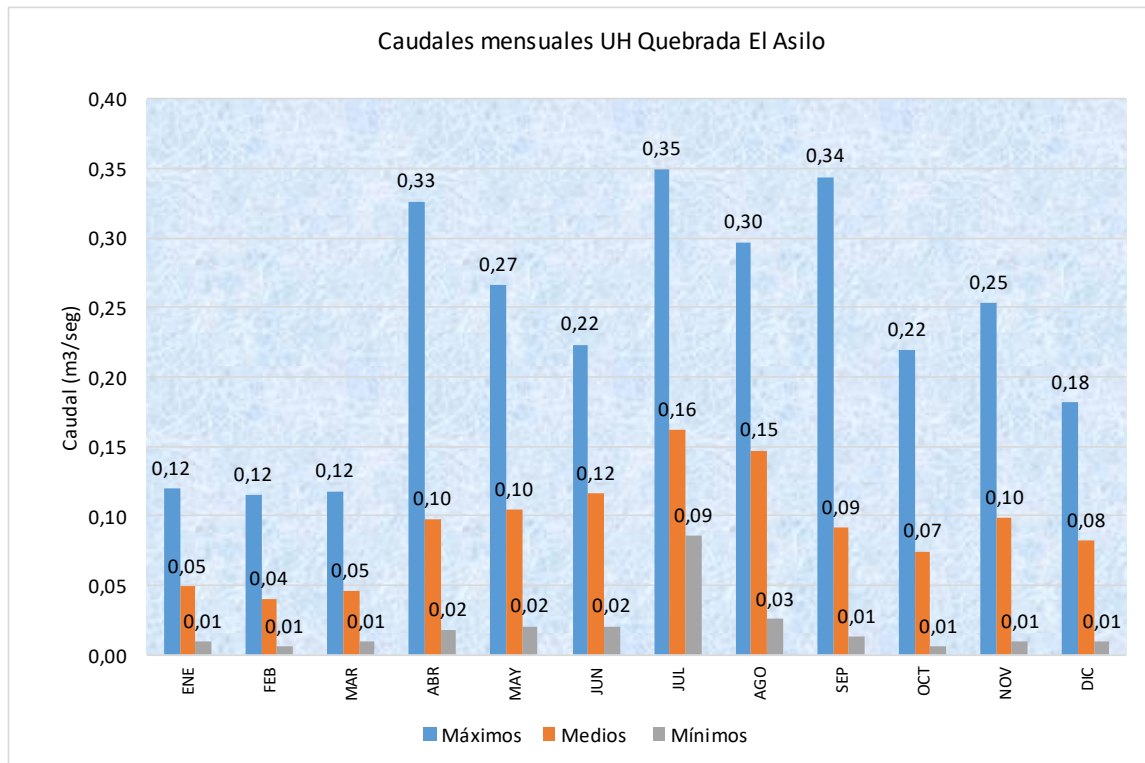


Figura 6.27 Histograma de caudales medios mensuales UH río Quebrada El Asilo.
Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.12	0.12	0.12	0.33	0.27	0.22	0.35	0.30	0.34	0.22	0.25	0.18	0.23

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.09	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02

6.4.6. UH Río Medio Teusacá (21201303)

$$Q_{R \text{ medio Teusacá}} = \frac{A_{R \text{ medio Teusacá}} * P_{R \text{ Medio Teusacá}} * Q_{\text{Est el Vergel}}}{A_{\text{Est el Vergel}} * P_{\text{Est el Vergel}}}$$

$A_{R \text{ medio Teusacá}} = 241,72 \text{ Km}^2$
 $P_{R \text{ medio Teusacá}} = 83,26 \text{ mm}$
 $A_{\text{Est el Vergel}} = 284,69 \text{ Km}^2$
 $P_{\text{Est el Vergel}} = 78,37 \text{ mm}$
 FACTOR = 0,90199889

32,983 A hasta estación el Vergel

Tabla 6-21 Series generadas UH río Medio Teusacá.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO MEDIO TEUSACA (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1982	2,63	0,78	1,84	6,65	3,98	1,58	2,51	1,69	0,89	0,81	0,65	0,14
1991	1,35	0,96	1,61	1,97	1,71	2,43	6,31	6,65	4,31	1,79	4,09	2,56
1992	1,22	1,18	0,80				4,80	4,35	1,39	0,95	2,78	2,37
1993	1,40			2,18	3,65	5,27	5,96	6,36	3,71	1,49	1,96	1,67
1994	0,98	1,08	0,83	0,95	2,71	2,87		8,71	3,85	2,46	2,23	2,72
1995	0,94	0,46	1,00	1,73	2,15	3,57	3,36	3,54	1,51	1,16	0,93	0,80
1996	0,30	0,56	1,10	0,84	1,89	2,12	3,84	2,11	1,24	1,66	1,07	1,11
1997	2,15	1,12	0,40	0,52	0,85	0,61	3,78	1,84	0,39	0,16	0,27	0,26
1998	0,14	0,29	0,70	1,06	3,61	5,25	10,26	5,35	1,04	1,59	0,86	4,85
1999	2,04	0,46	1,22	2,62	1,72	1,80	4,01	4,06	5,01	5,69	4,77	3,68
2000	2,57	2,31	1,86	3,42	4,83	5,78	6,35	7,07	10,11	3,57	4,62	1,66
2001	0,83	0,34	0,49	5,03	0,61	1,32	2,88	5,99	4,52	1,20	2,96	2,93
2009	1,46	2,10	2,71	4,78				0,75	0,79	0,61	0,70	0,42
2010	0,28	0,17	0,28	0,77	1,84	2,67	5,61	2,64	1,02	2,11	4,32	2,20
2011	0,65	3,26	3,45	6,34	7,56	6,08	4,22	2,69	1,53	6,15	7,43	5,33
2012	3,50	3,39	1,93	9,59	7,81	4,23	5,01	6,15		6,44	3,87	4,05
2013	2,19	1,04	1,03	0,88	4,08	2,23	2,61	4,18	1,89	0,75	4,67	4,81
2014	1,21	0,66	1,72	0,97	1,58				2,15	2,22	4,03	1,50
2015	1,28	1,24	1,23	1,40	1,56	6,56	4,59	3,73	2,81	0,76		
Máximos	3,50	3,39	3,45	9,59	7,81	6,56	10,26	8,71	10,11	6,44	7,43	5,33
Medios	1,43	1,19	1,34	2,87	3,07	3,40	4,76	4,33	2,67	2,19	2,90	2,39
Mínimos	0,14	0,17	0,28	0,52	0,61	0,61	2,51	0,75	0,39	0,16	0,27	0,14

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

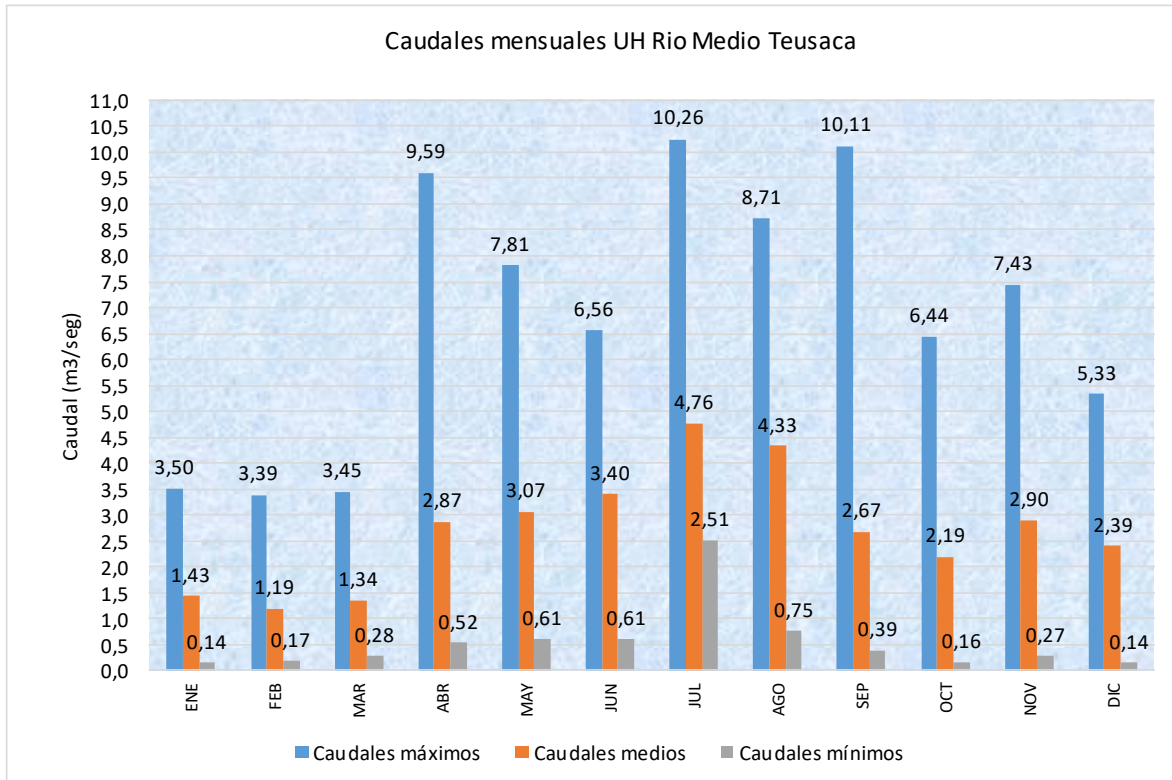


Figura 6.28 Histograma de caudales medios mensuales UH río Medio Teusacá.
Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	3.50	3.39	3.45	9.59	7.81	6.56	10.26	8.71	10.11	6.44	7.43	5.33	6.88

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.14	0.17	0.28	0.52	0.61	0.61	2.51	0.75	0.39	0.16	0.27	0.14	0.55

6.4.7. UH Quebrada Laureles (21201302)

$A_{Q \text{ Laureles}} =$	9,99	Km ²	
$P_{Q \text{ Laureles}} =$	64,89	mm	
$A_{\text{Est el Vergel}} =$	284,69	Km ²	32,983 A hasta estación el Vergel
$P_{\text{Est el Vergel}} =$	78,37	mm	
FACTOR	0,02905803		

$$Q_{Q \text{ Laureles}} = \frac{A_{Q \text{ Laureles}} * P_{Q \text{ Laureles}} * Q_{\text{Est el Vergel}}}{A_{\text{Est el Vergel}} * P_{\text{Est el Vergel}}}$$

Tabla 6-22 Series generadas UH quebrada Laureles.

Q DIARIOS UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA LAURELES (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1982	0,076	0,023	0,053	0,193	0,116	0,046	0,073	0,049	0,026	0,024	0,019	0,004
1991	0,039	0,028	0,047	0,057	0,050	0,071	0,183	0,193	0,125	0,052	0,119	0,074
1992	0,036	0,034	0,023				0,139	0,126	0,040	0,028	0,081	0,069
1993	0,041			0,063	0,106	0,153	0,173	0,185	0,108	0,043	0,057	0,049
1994	0,028	0,031	0,024	0,028	0,079	0,083		0,253	0,112	0,072	0,065	0,079
1995	0,027	0,013	0,029	0,050	0,062	0,104	0,098	0,103	0,044	0,034	0,027	0,023
1996	0,009	0,016	0,032	0,025	0,055	0,062	0,112	0,061	0,036	0,048	0,031	0,032
1997	0,062	0,033	0,012	0,015	0,025	0,018	0,110	0,053	0,011	0,005	0,008	0,008
1998	0,004	0,008	0,020	0,031	0,105	0,153	0,298	0,156	0,030	0,046	0,025	0,141
1999	0,059	0,013	0,035	0,076	0,050	0,052	0,117	0,118	0,145	0,165	0,138	0,107
2000	0,075	0,067	0,054	0,099	0,140	0,168	0,185	0,205	0,294	0,104	0,134	0,048
2001	0,024	0,010	0,014	0,146	0,018	0,038	0,084	0,174	0,131	0,035	0,086	0,085
2009	0,042	0,061	0,079	0,139				0,022	0,023	0,018	0,020	0,012
2010	0,008	0,005	0,008	0,022	0,053	0,078	0,163	0,077	0,030	0,061	0,126	0,064
2011	0,019	0,095	0,100	0,184	0,220	0,177	0,123	0,078	0,044	0,179	0,216	0,155
2012	0,102	0,098	0,056	0,279	0,227	0,123	0,145	0,179		0,187	0,112	0,118
2013	0,064	0,030	0,030	0,026	0,118	0,065	0,076	0,121	0,055	0,022	0,136	0,140
2014	0,035	0,019	0,050	0,028	0,046				0,062	0,065	0,117	0,043
2015	0,037	0,036	0,036	0,041	0,045	0,191	0,133	0,108	0,082	0,022		
Máximos	0,10	0,10	0,10	0,28	0,23	0,19	0,30	0,25	0,29	0,19	0,22	0,15
Medios	0,04	0,03	0,04	0,08	0,09	0,10	0,14	0,13	0,08	0,06	0,08	0,07
Mínimos	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,07	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

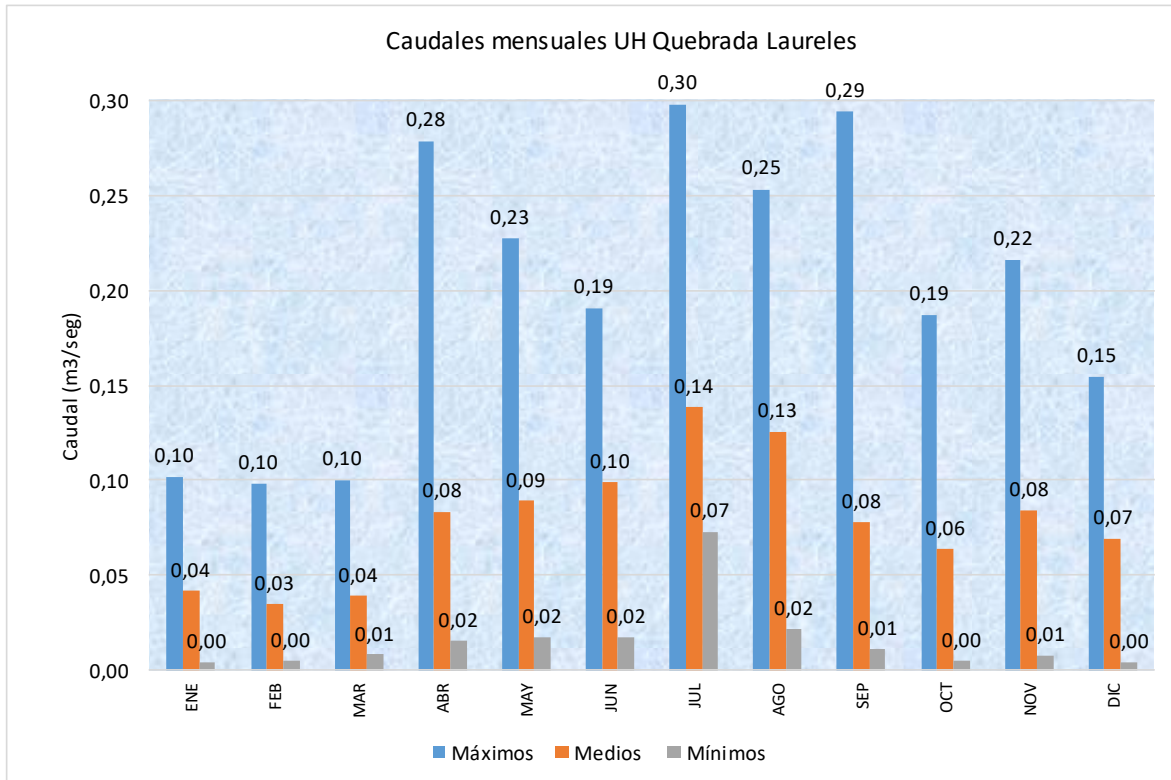


Figura 6.29 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada Laureles.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.10	0.10	0.10	0.28	0.23	0.19	0.30	0.25	0.29	0.19	0.22	0.15	0.20

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.07	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02

6.4.8. UH Quebrada El Chuscal (21201309)

$A_{Q\text{ el Chuscal}} =$	31,29	Km ²	
$P_{Q\text{ el Chuscal}} =$	60,09	mm	
$A_{R\text{ bajo Teusacá}} =$	360,43	Km ²	21,95 \lambda dopes fin UH
$P_{R\text{ bajo Teusacá}} =$	76,34	mm	
FACTOR	0,06834381		

$$Q_{Q\text{ el Chuscal}} = \frac{A_{Q\text{ el Chuscal}} * P_{Q\text{ el Chuscal}} * Q_{R\text{ bajo teusacá}}}{A_{R\text{ bajo teusacá}} * P_{R\text{ bajo teusacá}}}$$

Tabla 6-23 Series generadas UH Quebrada El Chuscal.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA EL CHUSCAL (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1968	0,05	0,07	0,03	0,34	0,18	0,47	0,61	0,37	0,14	0,27	0,38	0,10
1970	0,07	0,07	0,04	0,04	0,11	0,26	0,29	0,26	0,16	0,56	0,55	0,13
1971	0,06	0,05	0,09	0,39	0,44	0,34	0,46	0,28	0,38	0,26	0,28	0,14
1972	0,25	0,11	0,10	0,31	0,63	0,52	0,56	0,19	0,15	0,18	0,38	0,06
1973	0,02	0,01	0,01	0,01	0,06	0,13	0,13	0,15	0,39	0,36	0,30	0,62
1974	0,07	0,14	0,17	0,17	0,28	0,13	0,22	0,15	0,11	0,18	0,32	0,09
1975	0,02	0,05	0,07	0,05	0,21	0,34	0,20	0,29	0,22	0,13	0,41	0,47
1976	0,17	0,06	0,09	0,42	0,56	0,49	0,67	0,25	0,25	0,66	0,54	0,19
1977	0,04	0,02	0,02	0,07	0,12	0,21	0,26	0,24	0,24	0,30	0,35	0,08
1978	0,03	0,06					0,10	0,03		0,20	0,17	0,18
1979	0,00	0,01	0,02	0,40	0,15	0,64	0,15	0,09	0,09	0,45	1,06	0,44
1982	0,21	0,10	0,37	0,69	0,58	0,28	0,25	0,25	0,12	0,21	0,14	0,07
1991	0,13	0,09	0,16	0,18	0,15	0,17	0,52	0,73	0,39	0,16	0,36	0,16
1992	0,10	0,09	0,08	0,10	0,09	0,04	0,45	0,37	0,11	0,10	0,33	0,35
1993	0,16	0,13	0,10	0,19	0,35	0,49	0,65	0,69	0,33	0,14	0,18	0,25
1994	0,08	0,13	0,12	0,15	0,41	0,54	0,74	0,71	0,38	0,47	0,33	0,22
1995	0,10	0,10	0,15	0,26	0,29	0,41	0,36	0,39	0,19	0,13	0,14	0,11
1996	0,04	0,08	0,16	0,09	0,21	0,25	0,47	0,25	0,12	0,19	0,13	0,14
1997	0,27	0,12	0,05	0,06	0,11	0,09	0,45	0,23	0,06	0,05	0,06	0,05
1998	0,04	0,07	0,10	0,15	0,34	0,60	0,84	0,47	0,11	0,16	0,10	0,47
1999	0,17	0,09	0,12	0,22	0,23	0,20	0,36	0,40	0,44	0,50	0,47	0,38
2000	0,27	0,30	0,23	0,26	0,42	0,46	0,50	0,55	0,68	0,47	0,49	0,16
2001	0,06	0,02	0,03	0,35	0,06	0,10	0,23	0,22	0,38	0,12	0,28	0,20
2002	0,10	0,16	0,17	0,34	0,32	0,88	0,59	0,59	0,42	0,34	0,37	0,26
2003	0,14	0,12	0,15	0,09	0,12	0,05	0,06	0,27	0,21	0,28	0,27	0,30
2005			0,15	0,20	0,36	0,30	0,29	0,19	0,13	0,34	0,35	0,11
2006	0,08	0,04	0,11	0,29	0,42	0,27	0,53	0,11	0,10	0,02	0,30	0,11
2007	0,02	0,02	0,03	0,10	0,07	0,18	0,17	0,15	0,10	0,20	0,20	0,21
Máximos	0,27	0,30	0,37	0,69	0,63	0,88	0,84	0,73	0,68	0,66	1,06	0,62
Medios	0,10	0,09	0,11	0,22	0,27	0,33	0,40	0,32	0,24	0,27	0,33	0,22
Mínimos	0,00	0,01	0,01	0,01	0,06	0,04	0,06	0,03	0,06	0,02	0,06	0,05

Fuente: Unión Temporal Corpoguavio 2015.

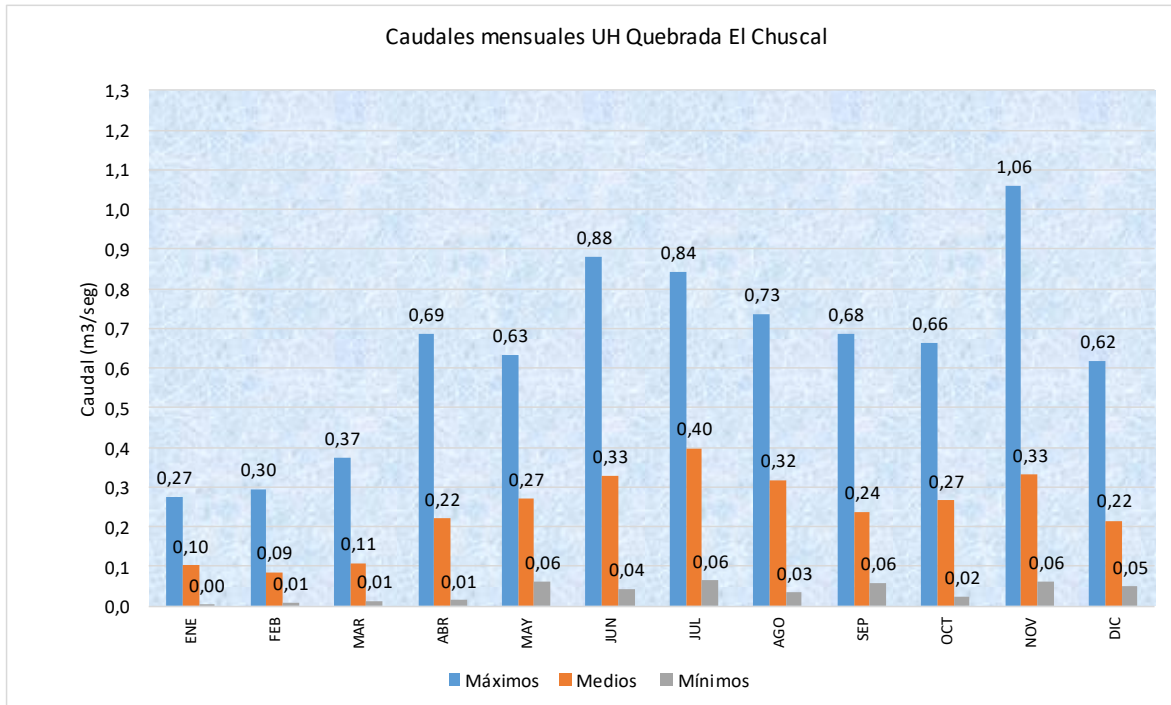


Figura 6.30 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada El Chuscal.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0,27	0,30	0,37	0,69	0,63	0,88	0,84	0,73	0,68	0,66	1,06	0,62	0,64

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0,00	0,01	0,01	0,01	0,06	0,04	0,06	0,03	0,06	0,02	0,06	0,05	0,04

6.4.9. UH Río Bajo Teusacá (21201301)

$A_{R\text{ bajo Teusacá}} =$	360,43	Km ²	
$P_{R\text{ bajo Teusacá}} =$	76,34	mm	
$A_{Est\ Pte\ Adobes} =$	307,19	Km ²	21,95 λdobes fin UH
$P_{Est\ Pte\ Adobes} =$	78,37	mm	
FACTOR	1,142904		

$$Q_{R\text{ bajo Teusacá}} = \frac{A_{R\text{ bajo Teusacá}} * P_{R\text{ bajo Teusacá}} * Q_{Est\ Pte\ Adobes}}{A_{Est\ Pte\ Adobes} * P_{Est\ Pte\ Adobes}}$$

Tabla 6-24 Series generadas UH río Bajo Teusacá.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO BAJO TEUSACA (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1968	0,744	1,034	0,491	4,955	2,648	6,927	8,889	5,426	2,030	3,931	5,626	1,437
1970	0,980	1,006	0,612	0,618	1,543	3,827	4,183	3,847	2,328	8,186	7,975	1,892
1971	0,822	0,751	1,264	5,777	6,439	4,914	6,735	4,097	5,495	3,767	4,115	2,117
1972	3,674	1,647	1,525	4,573	9,242	7,583	8,254	2,842	2,141	2,607	5,587	0,910
1973	0,245	0,135	0,181	0,210	0,943	1,831	1,884	2,206	5,660	5,247	4,325	9,015
1974	1,016	2,027	2,428	2,453	4,084	1,920	3,282	2,207	1,632	2,635	4,744	1,352
1975	0,246	0,758	1,028	0,758	3,065	5,003	2,929	4,251	3,278	1,842	5,926	6,943
1976	2,465	0,846	1,332	6,185	8,126	7,116	9,867	3,681	3,665	9,705	7,949	2,746
1977	0,535	0,269	0,265	0,963	1,743	3,047	3,813	3,525	3,569	4,401	5,147	1,128
1978	0,490	0,818					1,424	0,504		2,947	2,560	2,643
1979	0,051	0,104	0,228	5,833	2,267	9,431	2,191	1,252	1,292	6,571	15,484	6,393
1982	3,022	1,454	5,446	10,039	8,537	4,065	3,713	3,593	1,709	3,087	2,015	0,964
1991	1,877	1,355	2,396	2,635	2,249	2,510	7,555	10,752	5,652	2,324	5,243	2,343
1992	1,523	1,362	1,158	1,399	1,381	0,644	6,609	5,344	1,638	1,508	4,889	5,111
1993	2,355	1,848	1,395	2,737	5,069	7,196	9,542	10,033	4,891	2,119	2,607	3,623
1994	1,199	1,974	1,791	2,149	6,060	7,917	10,859	10,371	5,566	6,819	4,867	3,199
1995	1,503	1,438	2,171	3,855	4,246	6,038	5,307	5,730	2,758	1,946	2,099	1,610
1996	0,653	1,210	2,379	1,293	3,031	3,653	6,887	3,615	1,794	2,840	1,911	2,108
1997	4,022	1,779	0,678	0,905	1,601	1,340	6,592	3,392	0,845	0,720	0,906	0,705
1998	0,591	1,067	1,473	2,173	5,027	8,847	12,320	6,920	1,551	2,331	1,441	6,873
1999	2,520	1,329	1,797	3,247	3,296	2,888	5,265	5,823	6,391	7,261	6,885	5,541
2000	3,896	4,323	3,352	3,836	6,179	6,782	7,343	8,046	10,018	6,924	7,225	2,316
2001	0,806	0,291	0,499	5,114	0,896	1,494	3,397	3,269	5,546	1,793	4,034	2,916
2002	1,431	2,280	2,523	5,005	4,746	12,877	8,638	8,600	6,139	4,951	5,383	3,877
2003	2,074	1,694	2,136	1,297	1,731	0,728	0,945	3,958	3,095	4,028	4,004	4,431
2005			2,193	2,957	5,257	4,397	4,272	2,727	1,884	4,998	5,059	1,550
2006	1,160	0,607	1,664	4,303	6,110	3,881	7,783	1,678	1,528	0,346	4,360	1,638
2007	0,245	0,252	0,462	1,485	1,027	2,661	2,502	2,164	1,444	2,928	2,990	3,000
Máximos	4,022	4,323	5,446	10,039	9,242	12,877	12,320	10,752	10,018	9,705	15,484	9,015
Medios	1,487	1,247	1,588	3,213	3,946	4,797	5,821	4,638	3,464	3,884	4,834	3,156
Mínimos	0,051	0,104	0,181	0,210	0,896	0,644	0,945	0,504	0,845	0,346	0,906	0,705

Fuente: Unión Temporal Corporavio 2015.

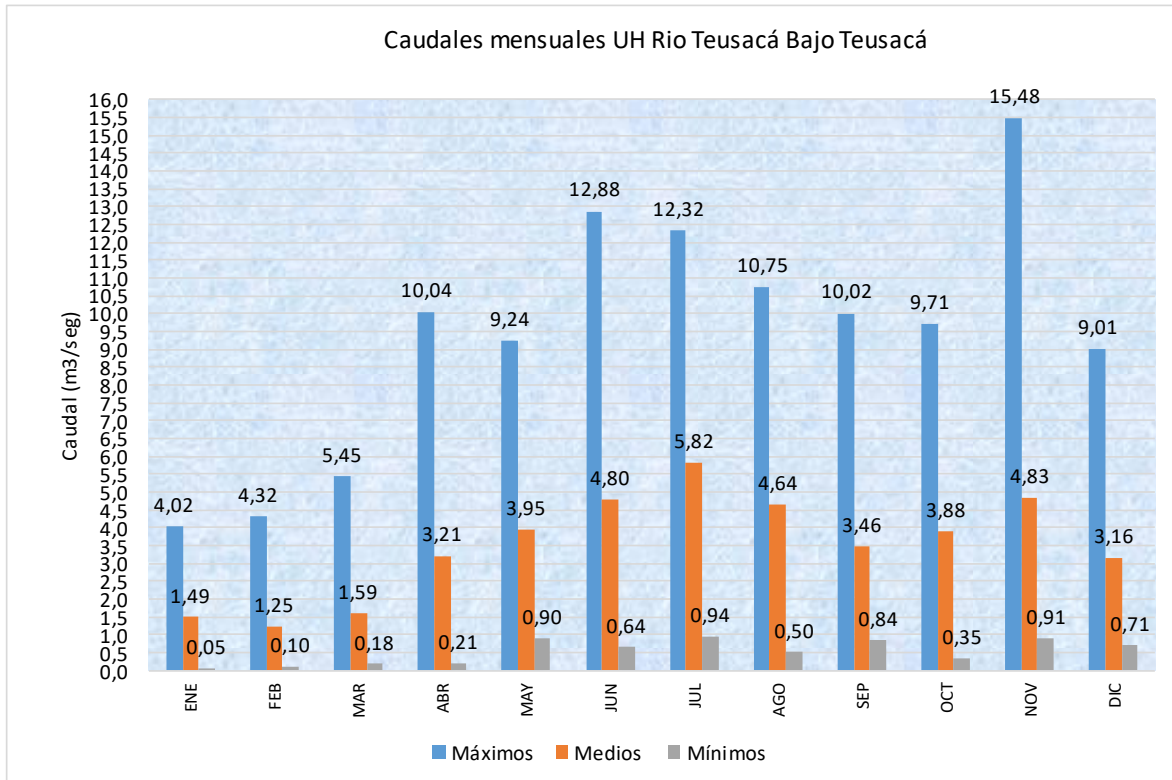


Figura 6.31 Histograma de caudales medios mensuales UH río Bajo Teusacá.
Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	4.02	4.32	5.45	10.04	9.24	12.88	12.32	10.75	10.02	9.71	15.48	9.01	9.44

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.05	0.10	0.18	0.21	0.90	0.64	0.94	0.50	0.84	0.35	0.91	0.71	0.53

6.5. Embalse De Tominé

Para la subcuenca del Embalse de Tominé en jurisdicción de CORPOGUAVIO y la CAR, tal como se mencionó, se delimitaron diez unidades hidrográficas que se presentan en la Tabla 6-25

Tabla 6-25 Unidades Hidrológicas Embalse de Tominé.

	UNIDAD HIDROGRÁFICA	SUB-ZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE SUB-ZONA HIDROGRÁFICA	NIVEL I UNIDAD HIDROGRÁFICA	NOMBRE NIVEL I UNIDAD HIDROGRÁFICA	NIVEL II UNIDAD HIDROGRÁFICA	ÁREA HAS
	Río Chiguanos	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Siecha	21201703	3266.003206
	Río Alto Siecha	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Siecha	21201704	1970.100167
	Río Chipata	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Siecha	21201705	2773.087573
	Q. Montoquí	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Aves	21201706	796.6570425
	Río Bajo Siecha	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Siecha	21201702	6480.648407
	Río Chiquito	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Aves	21201707	1678.054238
	Q. Conales	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Aves	21201708	1352.347632
	Río Medio y Bajo Aves	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Aves	21201710	2397.489454
	Río Alto Aves	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Aves	21201709	3561.799042
	TributaRíos Emb Tominé	2120	Río Bogotá	212017	Embalse de Tominé - Río Siecha	21201701	12060.41294

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015

Tal como se menciona en el Capítulo 3 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO, en las unidades hidrográficas del Embalse de Tominé, y después de realizar una evaluación de confiabilidad de la información, se seleccionaron las estaciones que se presentan en la Tabla 6-26, corresponden a dos estaciones limnimétricas, y una estación limnigráfica, todas ubicadas sobre la corriente principal del río Teusacá.

Tabla 6-26 Estaciones hidrológicas Embalse de Tominé.

CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	MUNICIPIO	CORRIENTE
2120799	SANTO DOMINGO	CAR	LM	GUASCA	QDA CHIPATA
2120798	SAN ISIDRO	CAR	LM	GUASCA	R. SIECHA
2120751	LA VEGA	CAR	LG	GUASCA	R. AVES

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

En la Figura 6.32 y Plano 6.2 se localizan las estaciones finalmente seleccionadas para la evaluación hidrológica y obtención de la oferta hídrica.

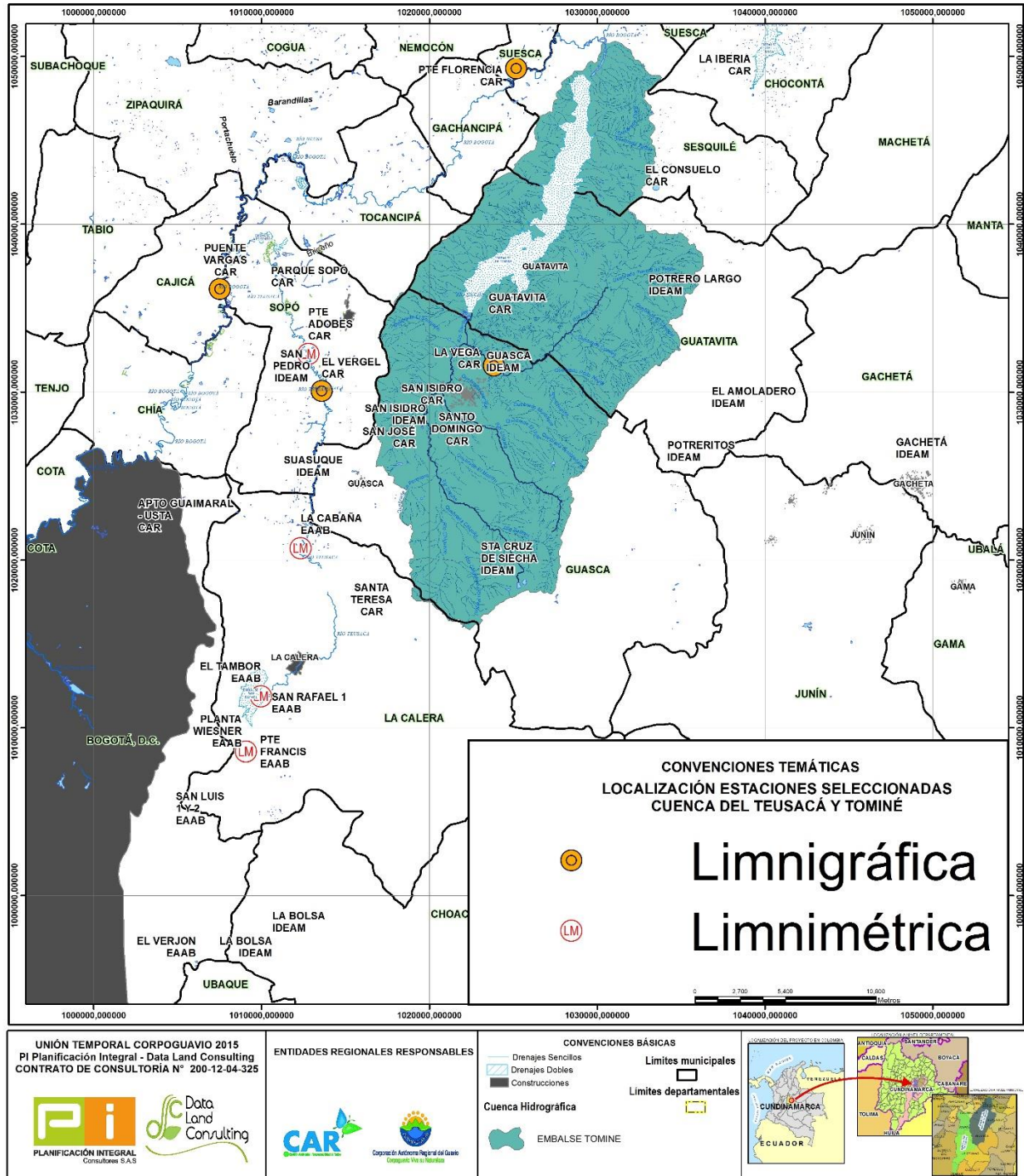


Figura 6.32 Estaciones de monitoreo subcuena embalse de Tominé.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

Con el fin de dimensionar el balance general de caudal presente en el Embalse de Tominé, se presentan, los principales afluentes al embalse, desde la cuenca alta y hasta su

desembocadura en dicho embalse, los histogramas de caudal, tanto mensual como multianual, incluyendo las descargas del Embalse de Tominé al río Bogotá, a la altura del municipio de Sesquilé.

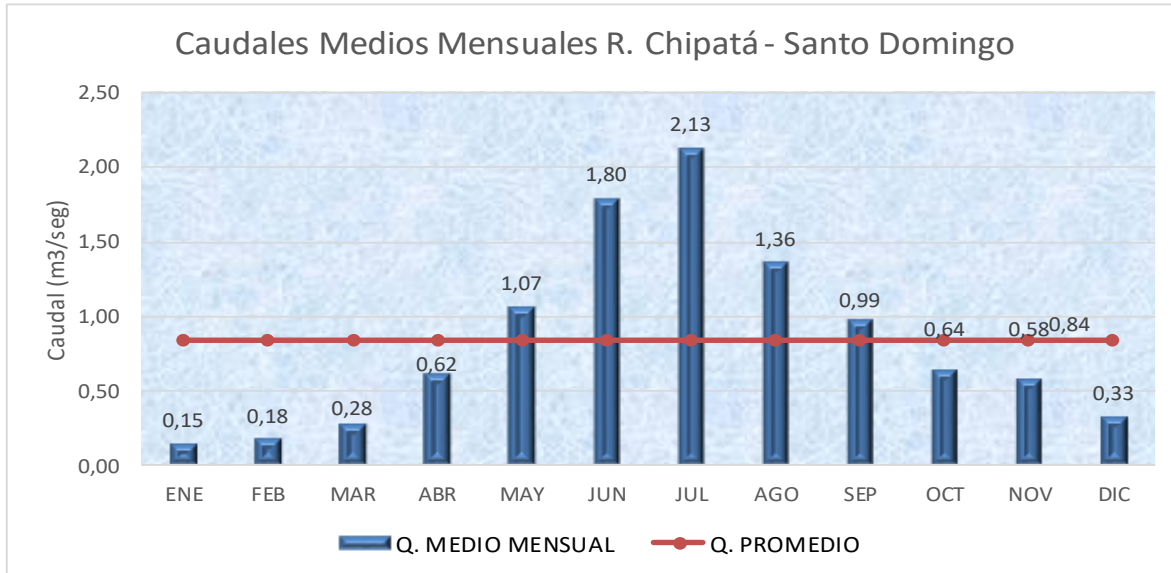


Figura 6.33 Histograma de caudales medios mensuales río Chipatá Santo Domingo.
Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

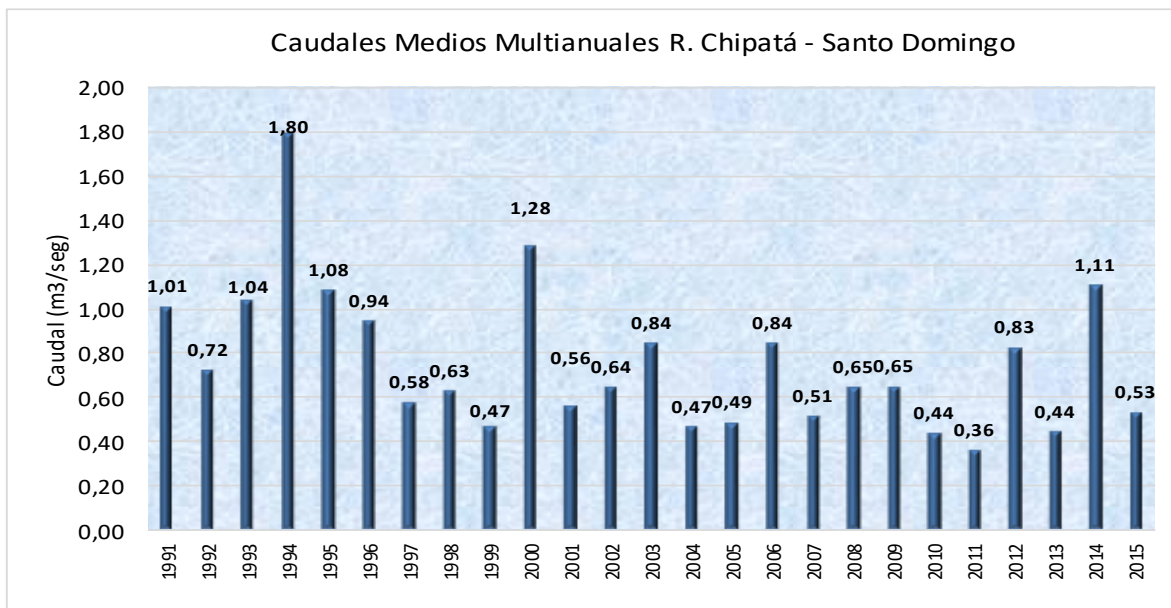


Figura 6.34 Histograma de caudales medios multianuales río Chipatá Santo Domingo.
Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

En la Figura 6.33 y Figura 6.34, se presentan los histogramas de caudal medio mensual y promedios multianuales, respectivamente, de la estación limnométrica de Santo Domingo

sobre el río Chipatá, principal afluente del río Siecha, que, a su vez, corresponde al principal afluente del Embalse de Tominé.

Como se puede apreciar en la Figura 6.33, el río Chipatá, presenta un régimen unimodal, con mayores valores para los meses de junio y julio.

Con respecto a la Figura 6.34, se resalta el año 1994 con el mayor valor de 1.8 m³/s, siendo el menor valor el año 2011 con un valor de 0.36 m³/s lo que no se compadece con el fenómeno de la Niña, que generó lluvias generalizadas en todo el territorio nacional, tal como se evidencia en el río Siecha, como se puede ver a continuación.

En la Figura 6.35, aparece el histograma de caudales medio mensuales de la estación San Isidro sobre el río Siecha, antes de la Confluencia del río Chipatá, se aprecia igualmente el régimen unimodal con un mayor valor para el mes de julio correspondiente a 2.61 m³/s, y en la Figura 6.36, los valores medios multianuales, un menor valor en el año 2013 con 0.48 m³/s, y un mayor valor, muy por encima de su historia, correspondiente a 4.48 m³/s para el año 2011.

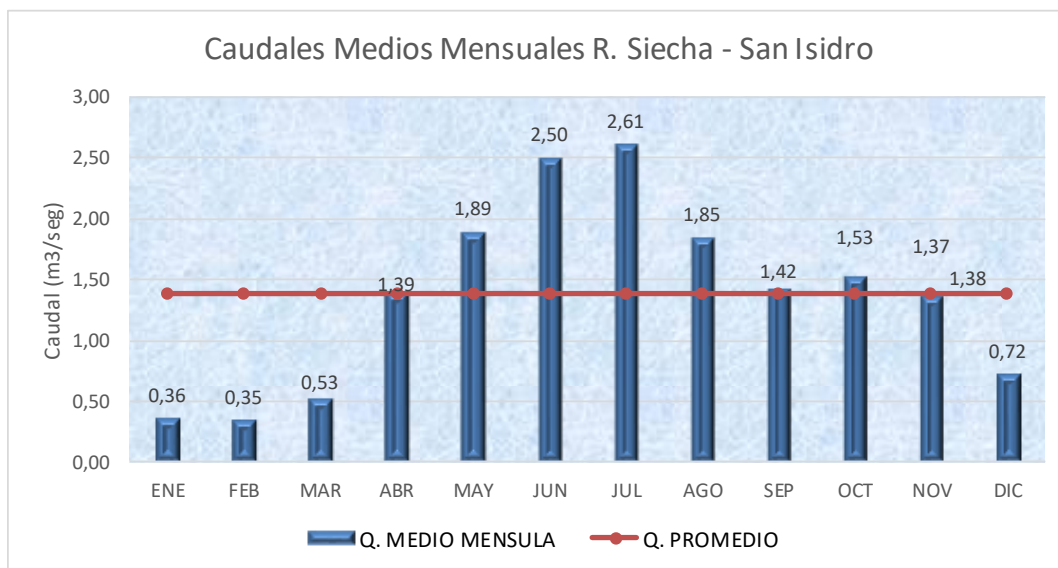


Figura 6.35 Histograma de caudales medios mensuales río Siecha San Isidro.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

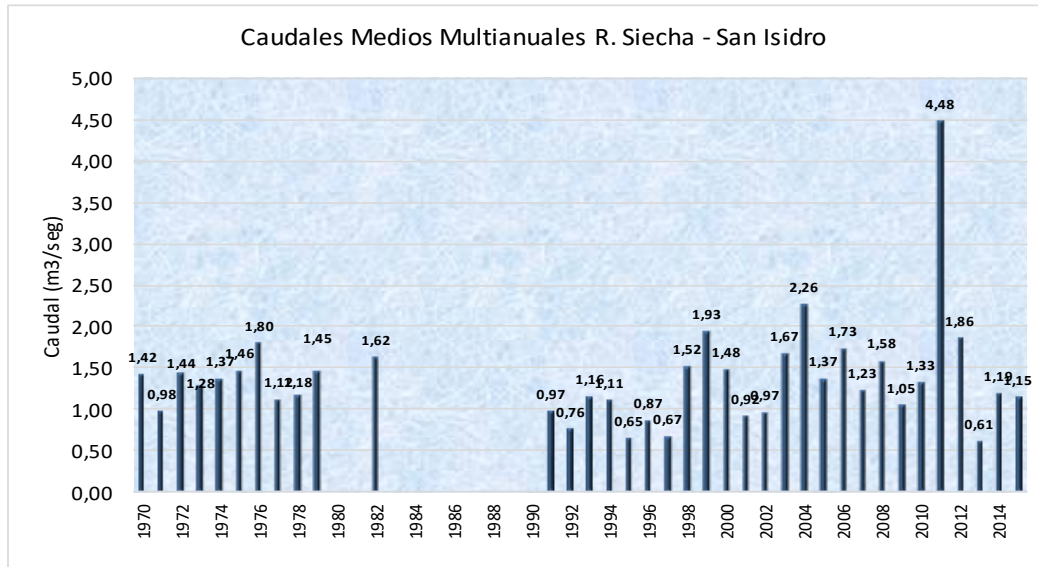


Figura 6.36 Histograma de caudales medios multianuales río Siecha San Isidro.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Como se puede apreciar en la Figura 6.37, el río Aves, presenta un régimen unimodal, con mayores valores para los meses de junio y julio.

En la Tabla 6-38, aparece el histograma de caudales medio mensuales de la estación La Vega sobre el río Aves, antes de la Confluencia del río Siecha o previo a su entrada al Embalse de Tominé, ya que cuando el Embalse alcanza niveles altos, el río Aves aparece descargando directamente al Embalse, y cuando parecen niveles bajos, descarga al río Siecha metros antes de ingresar al embalse. En esta estación, se aprecia un mayor valor para el mes de julio correspondiente a 3.15 m³/s, y un menor valor en el mes de febrero correspondiente a 0.40 m³/s.

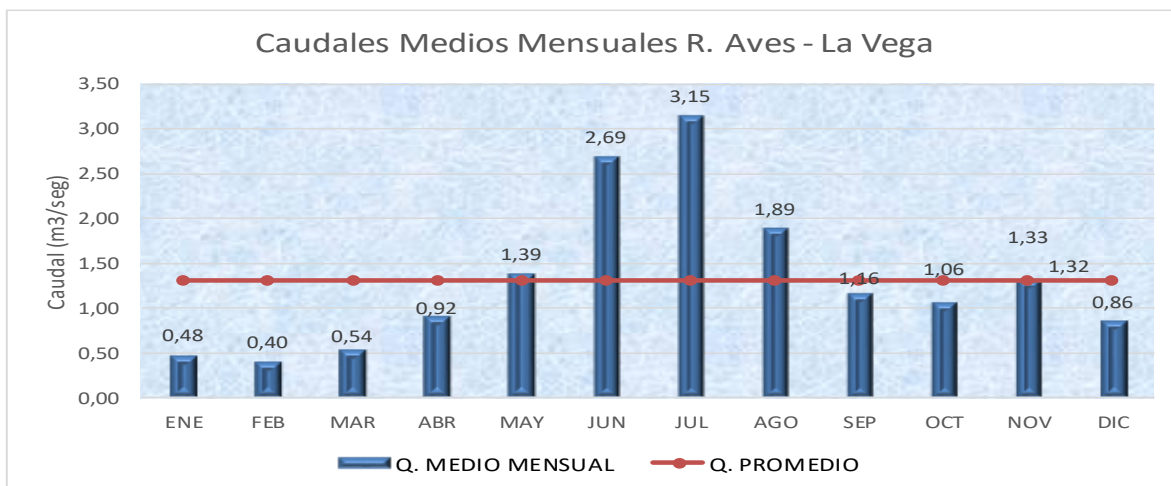


Figura 6.37 Histograma de caudales medios mensuales río Aves La Vega.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Con respecto a la Figura 6.38, se resalta en la última década el año 2008 aparece con el mayor valor de 2.53 m³/s, siendo el menor valor el año 2013 con un valor de 0.48 m³/s.

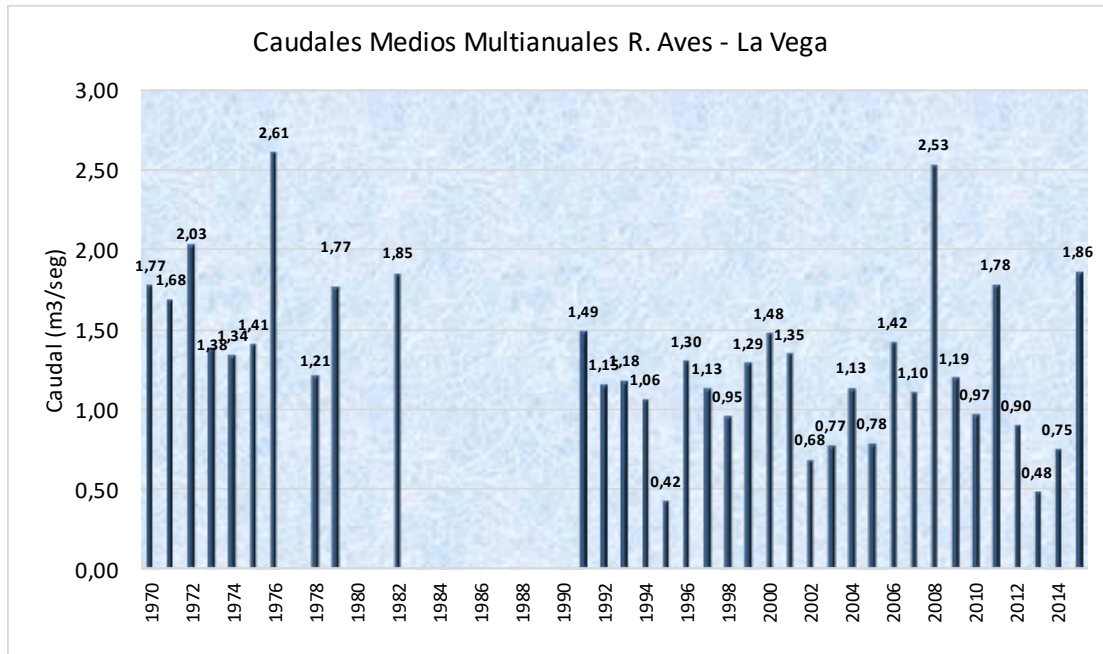


Figura 6.38 Histograma de caudales medios multianuales río Aves La Vega.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Finalmente, en la Figura 6.39 y Figura 6.40, se hace referencia a la descarga del embalse de Tominé, resaltando que su operación obedece a políticas del sistema de generación eléctrica y requerimientos de la bolsa energética por parte de EMGESA S.A. ESP, sin embargo, en ocasiones que los niveles del río Bogotá superan los máximos operativos y ponen en riesgo de inundaciones la cuenca media y baja del río Bogotá, se procede a realizar bombeos al embalse de agua proveniente del río Bogotá, desde luego, suprimiendo descarga.

Es de aclarar, que se tiene plenamente identificado el caudal natural que ingresa al Embalse (Chipatá-Siecha-Aves), con respecto a caudal de bombeo del río Bogotá.

Las descargas se ajustan a los requerimientos del río Bogotá, Figura 6.39, donde en junio y julio se presentan los mayores requerimientos de caudal de descarga, se resalta en la Figura 6.40, el año 2011 que corresponde a un año con fenómeno de la Niña, donde las descargas fueron menores y se incrementó el bombeo hacia el embalse para atenuar las crecientes del río Bogotá y así, evitar posibles reboses de los embalses de Sisga y Neusa.

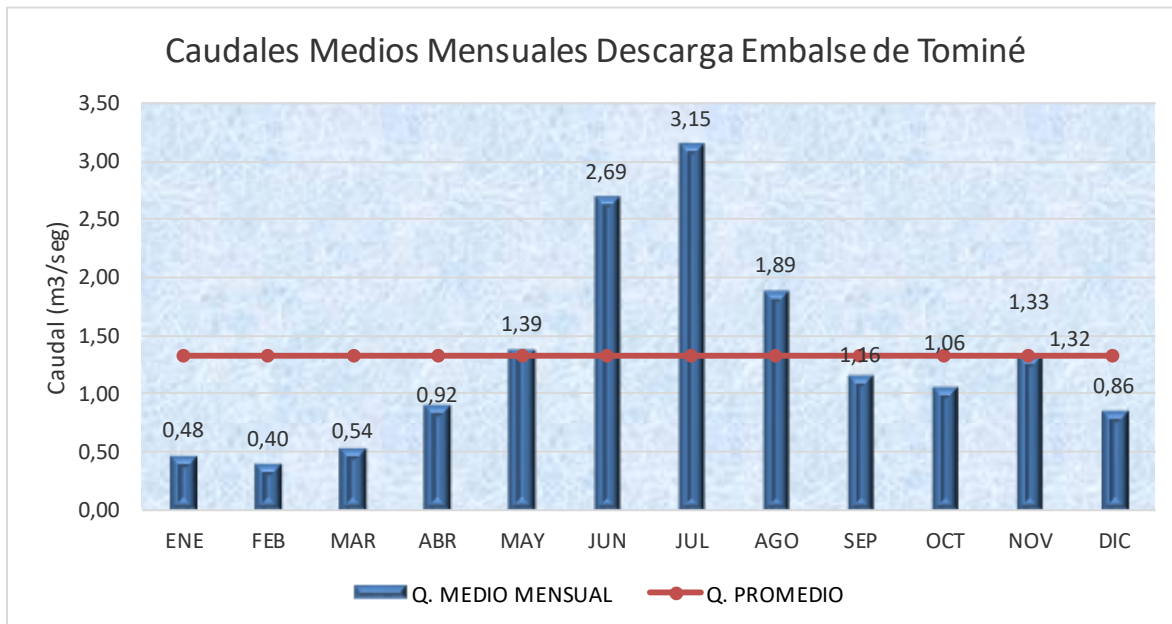


Figura 6.39 Histograma de caudales medios mensuales de la Descarga de Tominé.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

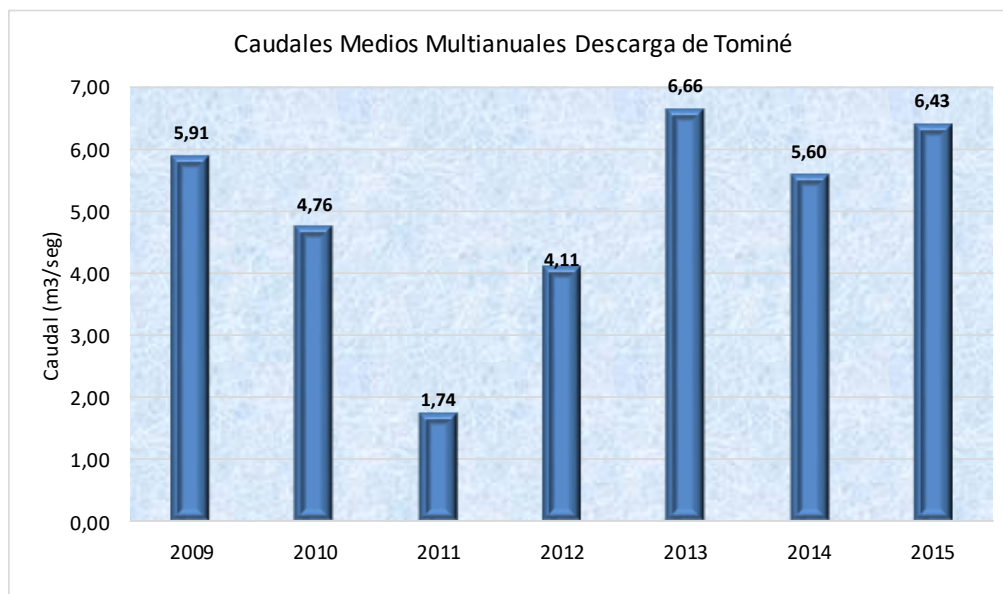


Figura 6.40 Histograma de caudales medios multianuales de la Descarga de Tominé.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Una vez presentadas las estaciones disponibles en la cuenca del Embalse de Tominé, insumo importante para las evaluaciones hidrológicas y de disponibilidad hídrica, se generaron series de caudales medios diarios y mensuales para cada una de las Unidades Hidrográficas delimitadas, las cuales a su vez permitirán, en el Capítulo 15 Oferta Hídrica, elaborar la respectiva Curva de Duración de caudales y el cálculo del Índice de Retención

Hídrica (IRH) a la salida de cada Unidad Hidrográfica, para ello fue utilizada la estación San Isidro sobre el río Siecha, como referente para las unidades río Chiguanos y Alto Siecha, igualmente, sumado con los caudales obtenidos en las estaciones Santo Domingo y La Vega, referente para la obtención de series de la Unidad río Bajo Siecha.

Con respecto a las Unidades Hidrográficas Quebrada Montoque, río Chiquito, Quebrada Corales, Alto, Medio y Bajo Aves, el referente fue la estación La Vega localizada sobre dicha fuente.

La Unidad Hidrográfica Tributarios Embalse de Tominé, no cuenta con series de caudales generadas, ya que corresponde a afluentes menores circundantes y bombeos provenientes del río Bogotá, lo que hace que se convierta en un sistema regulado complejo en cuento a un balance disgregado de cada afluencia.

A continuación, en la Tabla 6-27, se presenta la relación de las estaciones utilizadas, para el cálculo del caudal en cada una de las Unidades Hidrográficas, en la cuenca Embalse Tominé

Tabla 6-27 Correlación entre las Unidades Hidrográficas y las estaciones hidrológicas, para el cálculo de los caudales a la salida de las Unidades.

Unidad Hidrográfica	CÓDIGO	ESTACIÓN	ENTIDAD	TIPO	MUNICIPIO
Río Chiguanos	2120798	SAN ISIDRO	CAR	LM	GUASCA
Río Alto Siecha	2120798	SAN ISIDRO	CAR	LM	GUASCA
Río Chipatá	2120799	SANTO DOMINGO	CAR	LM	GUASCA
Quebrada Montoque	2120751	LA VEGA	CAR	LG	GUASCA
Río Chiquito	2120751	LA VEGA	CAR	LG	GUASCA
Quebrada Corales	2120751	LA VEGA	CAR	LG	GUASCA
Río Alto Aves	2120751	LA VEGA	CAR	LG	GUASCA
Río Medio y Bajo Aves	2120751	LA VEGA	CAR	LG	GUASCA
Río Bajo Siecha	2120798	SAN ISIDRO	CAR	LM	GUASCA
	2120799	SANTO DOMINGO	CAR	LM	GUASCA
	2120751	LA VEGA	CAR	LG	GUASCA

Fuente: Unión Temporal Corpoguvio 2015.

De igual forma que para el río Teusacá, las series diarias generadas para cada Unidad Hidrográfica se presentan en el Anexo 2.

En el Estudio Nacional Del Agua 2014, Numeral 2.1.1 Aspectos conceptuales y metodológicos, subnumeral 2.1.1.1 Conceptos, se precisa que: “*Año hidrológico húmedo: Está definido por los caudales máximos de los medios mensuales multianuales de la serie de caudales medios mensuales (Incluye períodos de los eventos El Niño y La Niña). Año hidrológico seco: Son los caudales mínimos mensuales de las series de caudales medios, los cuales se identifican con el año típico seco mensuales, (Incluye períodos de los eventos El Niño y La Niña).*”



6.5.1. UH río Chiguanos (21201703)

$A_{R\text{Chiguanos}}$ = 32,66 Km²
 $P_{R\text{Chiguanos}}$ = 90,57 mm
 $A_{Est\ San\ Isidro}$ = 73,81 Km²
 $P_{Est\ San\ Isidro}$ = 84,78 mm
 FACTOR = 0,4205058

21,5 Área hasta estación San Isidro

$$Q_{R\text{Chiguanos}} = \frac{A_{R\text{Chiguanos}} * P_{R\text{Chiguanos}} * Q_{Est\ San\ Isidro}}{A_{Est\ San\ Isidro} * P_{Est\ San\ Isidro}}$$

Tabla 6-28 Serie UH río Chiguanos.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RIO CHIGUANOS (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1970	0,35	0,28	0,24	0,35	0,62	1,15	0,88	0,81	0,50	1,09	0,66	0,22
1971	0,06	0,07	0,10	0,36	0,58	0,80	0,78	0,70	0,61	0,23	0,36	0,27
1972	0,29	0,24	0,21	0,81	1,21	1,41	1,05	0,61	0,50	0,32	0,43	0,17
1973	0,06	0,14	0,08	0,18	0,57	0,54	0,80	0,78	0,98	0,86	0,67	0,79
1974	0,47	0,19	0,31	0,80	0,87	0,51	0,95	0,67	0,59	0,74	0,70	0,11
1975	0,03	0,07	0,21	0,20	0,43	1,01	0,38	0,52	0,49	0,47	0,43	0,51
1976	0,43	0,20	0,49	0,88	1,09	1,38	1,81	0,66	0,47	0,74	0,61	0,30
1977	0,04	0,10	0,13	0,30	0,46	0,70	1,04	0,75	0,50	0,64	0,63	0,35
1978	0,29	0,41	0,53	0,83	0,53	1,12	0,77	0,63	0,56	0,26	0,01	
1979	0,03	0,01	0,07	0,39	0,33	1,23	0,62	0,46	0,37	1,67	1,37	0,78
1982	0,26	0,16	0,46	0,96	0,78	0,58	0,88	1,16	0,91	0,78	0,63	0,62
1991	0,07	0,07	0,14	0,29	0,30	0,46	1,37	1,02	0,40	0,19	0,45	0,13
1992	0,06	0,07	0,04	0,20	0,18	0,25	1,21	0,64	0,31	0,18	0,45	0,24
1993	0,09	0,06	0,05	0,43	0,77	1,01	1,57	0,71	0,44	0,24	0,29	0,19
1994	0,06	0,02	0,02	0,06	0,72	0,85	0,98	0,81	0,46	1,00	0,42	0,19
1995	0,04	0,02	0,03	0,29	0,51	0,56	0,59	0,56	0,26	0,25	0,11	0,11
1996	0,03	0,41	0,28	0,10	0,42	0,60	0,82	0,64	0,30	0,44	0,23	0,12
1997	0,19	0,28	0,06	0,14	0,49	0,36	1,13	0,38	0,16	0,05	0,18	0,02
1998				0,05	1,36	1,54	1,77	1,08	0,49	0,28	0,19	0,38
1999	0,15	0,32	0,37	1,07	0,59	1,02	0,53	1,17	1,48	1,95	0,70	0,40
2000	0,35	0,26	0,42	0,30	0,98	0,74	1,14	0,77	1,53	0,44	0,45	0,10
2001	0,06	0,07	0,16	0,08	0,48	1,01	0,75	0,70	0,64	0,23	0,27	0,17
2002	0,04	0,02	0,11	0,49	0,28	1,51	0,85	0,86	0,20	0,13	0,20	0,06
2003	0,05	0,02	0,32	1,05	1,40	0,40	1,82	1,05	0,64	0,92	0,63	0,27
2004	0,11	0,19	0,37	0,94	1,71	3,22	1,42	1,25	1,05	0,77	0,30	0,11
2005	0,05	0,08	0,05	0,52	1,24	0,92	0,44	0,87	0,71	0,88	0,98	0,23
2006	0,19	0,09	0,28	0,40	2,27	1,19	0,97	0,75	0,43	1,03	0,81	0,31
2007	0,11	0,03	0,04	0,36	0,42	1,56	0,76	0,95	0,55	0,66	0,45	0,33
2008	0,23	0,22	0,20	0,17	0,98	1,26	1,86	0,67	0,62	0,50	0,86	0,42
2009	0,35	0,29	0,23	0,54	0,28	0,57	1,52	0,54	0,47	0,23	0,22	0,03
2010		0,05	0,25	0,69	0,49	0,61	1,33	0,62	0,42	0,64	1,18	0,53
2011	0,18	0,28	1,34	4,44	3,18	2,54	1,53	0,90	0,86	3,29	2,52	1,54
2012	0,23	0,29	0,10	2,19	1,03	0,99	1,54	0,97	0,38	0,37	0,13	0,12
2013	0,04	0,08	0,14	0,16	0,70	0,25	0,49	0,50	0,18	0,08	0,27	0,21
2014	0,06	0,03	0,17	0,12	0,15	2,10	1,14	0,72	0,45	0,37	0,39	0,29
2015	0,14	0,15	0,07		0,29	1,39	1,05	1,08	0,58	0,17		
Máximos	0,47	0,41	1,34	4,44	3,18	3,22	1,86	1,25	1,53	3,29	2,52	1,54
Medios	0,15	0,15	0,23	0,60	0,80	1,04	1,07	0,78	0,57	0,64	0,55	0,31
Mínimos	0,03	0,01	0,02	0,05	0,15	0,25	0,38	0,38	0,16	0,05	0,01	0,02

Fuente: Unión Temporal Corpoguvio 2015.

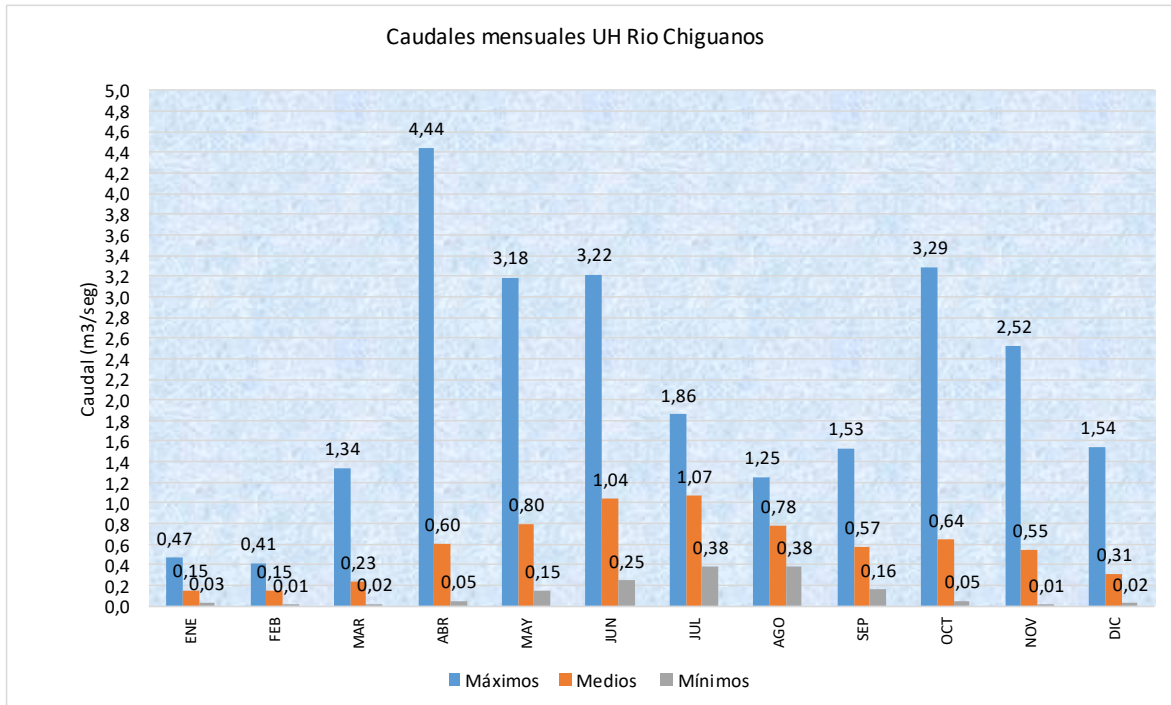


Figura 6.41 Histograma de caudales medios mensuales UH río Chiguanos.
Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.47	0.41	1.34	4.44	3.18	3.22	1.86	1.25	1.53	3.29	2.52	1.54	2.09

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.03	0.01	0.02	0.05	0.15	0.25	0.38	0.38	0.16	0.05	0.01	0.02	0.13



6.5.2. UH río Alto Siecha (21201704)

$A_{R\text{ Alto Siecha}} = 19,70$ Km²
 $P_{R\text{ Alto Siecha}} = 99,12$ mm
 $A_{Est\ San\ Isidro} = 73,81$ Km²
 $P_{Est\ San\ Isidro} = 84,78$ mm
FACTOR = 0,3120583

21,5 Área hasta estación San Isidro

$$Q_{R\text{ Alto Siecha}} = \frac{A_{R\text{ Alto Siecha}} * P_{R\text{ Alto Siecha}} * Q_{Est\ San\ Isidro}}{A_{Est\ San\ Isidro} * P_{Est\ San\ Isidro}}$$

Tabla 6-29 Serie UH río Alto Siecha.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RIO ALTO SIECHA (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1970	0,26	0,21	0,18	0,26	0,46	0,86	0,65	0,60	0,37	0,81	0,49	0,16
1971	0,05	0,05	0,07	0,27	0,43	0,60	0,58	0,52	0,45	0,17	0,27	0,20
1972	0,22	0,18	0,15	0,60	0,90	1,05	0,78	0,45	0,37	0,24	0,32	0,12
1973	0,04	0,11	0,06	0,14	0,42	0,40	0,59	0,58	0,72	0,64	0,49	0,59
1974	0,35	0,14	0,23	0,59	0,65	0,38	0,70	0,49	0,44	0,55	0,52	0,08
1975	0,02	0,05	0,16	0,14	0,32	0,75	0,28	0,39	0,37	0,35	0,32	0,38
1976	0,32	0,15	0,36	0,66	0,81	1,02	1,34	0,49	0,35	0,55	0,45	0,22
1977	0,03	0,07	0,10	0,22	0,34	0,52	0,77	0,56	0,37	0,48	0,47	0,26
1978	0,21	0,31	0,39	0,62	0,39	0,83	0,57	0,47	0,42	0,19	0,01	
1979	0,02	0,01	0,05	0,29	0,24	0,92	0,46	0,34	0,27	1,24	1,01	0,58
1982	0,19	0,12	0,34	0,71	0,58	0,43	0,65	0,86	0,68	0,58	0,47	0,46
1991	0,05	0,05	0,11	0,22	0,22	0,34	1,02	0,76	0,30	0,14	0,33	0,10
1992	0,05	0,05	0,03	0,15	0,13	0,19	0,90	0,48	0,23	0,13	0,33	0,18
1993	0,06	0,04	0,03	0,32	0,57	0,75	1,16	0,53	0,33	0,18	0,22	0,14
1994	0,04	0,01	0,02	0,05	0,53	0,63	0,72	0,60	0,34	0,74	0,31	0,14
1995	0,03	0,02	0,02	0,22	0,38	0,41	0,43	0,42	0,20	0,19	0,08	0,08
1996	0,02	0,30	0,21	0,08	0,31	0,44	0,60	0,47	0,22	0,32	0,17	0,09
1997	0,14	0,21	0,05	0,11	0,36	0,27	0,84	0,28	0,12	0,04	0,13	0,02
1998				0,04	1,01	1,14	1,31	0,80	0,36	0,21	0,14	0,28
1999	0,11	0,24	0,27	0,79	0,44	0,76	0,39	0,87	1,10	1,45	0,52	0,30
2000	0,26	0,20	0,31	0,22	0,73	0,55	0,85	0,57	1,14	0,33	0,33	0,07
2001	0,04	0,06	0,12	0,06	0,36	0,75	0,56	0,52	0,47	0,17	0,20	0,13
2002	0,03	0,02	0,09	0,37	0,21	1,12	0,63	0,64	0,15	0,10	0,15	0,05
2003	0,04	0,01	0,25	0,78	1,04	0,30	1,35	0,78	0,47	0,69	0,47	0,20
2004	0,08	0,16	0,28	0,70	1,27	2,39	1,05	0,93	0,78	0,57	0,22	0,09
2005	0,04	0,06	0,05	0,38	0,92	0,69	0,33	0,64	0,53	0,65	0,73	0,17
2006	0,14	0,07	0,21	0,30	1,69	0,89	0,72	0,55	0,32	0,77	0,60	0,23
2007	0,08	0,02	0,03	0,27	0,31	1,15	0,56	0,70	0,41	0,49	0,33	0,24
2008	0,17	0,16	0,15	0,13	0,73	0,93	1,38	0,49	0,46	0,37	0,64	0,32
2009	0,26	0,21	0,17	0,40	0,21	0,43	1,13	0,40	0,35	0,17	0,16	0,02
2010		0,04	0,19	0,51	0,36	0,46	0,99	0,46	0,31	0,47	0,88	0,39
2011	0,14	0,21	1,00	3,29	2,36	1,88	1,13	0,67	0,64	2,44	1,87	1,14
2012	0,17	0,21	0,07	1,62	0,77	0,73	1,14	0,72	0,28	0,28	0,10	0,09
2013	0,03	0,06	0,10	0,12	0,52	0,18	0,36	0,37	0,13	0,06	0,20	0,16
2014	0,05	0,03	0,12	0,09	0,11	1,56	0,84	0,53	0,33	0,27	0,29	0,22
2015	0,10	0,11	0,05		0,21	1,03	0,78	0,80	0,43	0,13		
Máximos	0,35	0,31	1,00	3,29	2,36	2,39	1,38	0,93	1,14	2,44	1,87	1,14
Medios	0,11	0,11	0,17	0,45	0,59	0,77	0,79	0,58	0,42	0,48	0,41	0,23
Mínimos	0,02	0,01	0,02	0,04	0,11	0,18	0,28	0,28	0,12	0,04	0,01	0,02

Fuente: Unión Temporal Corpoguavio 2015.

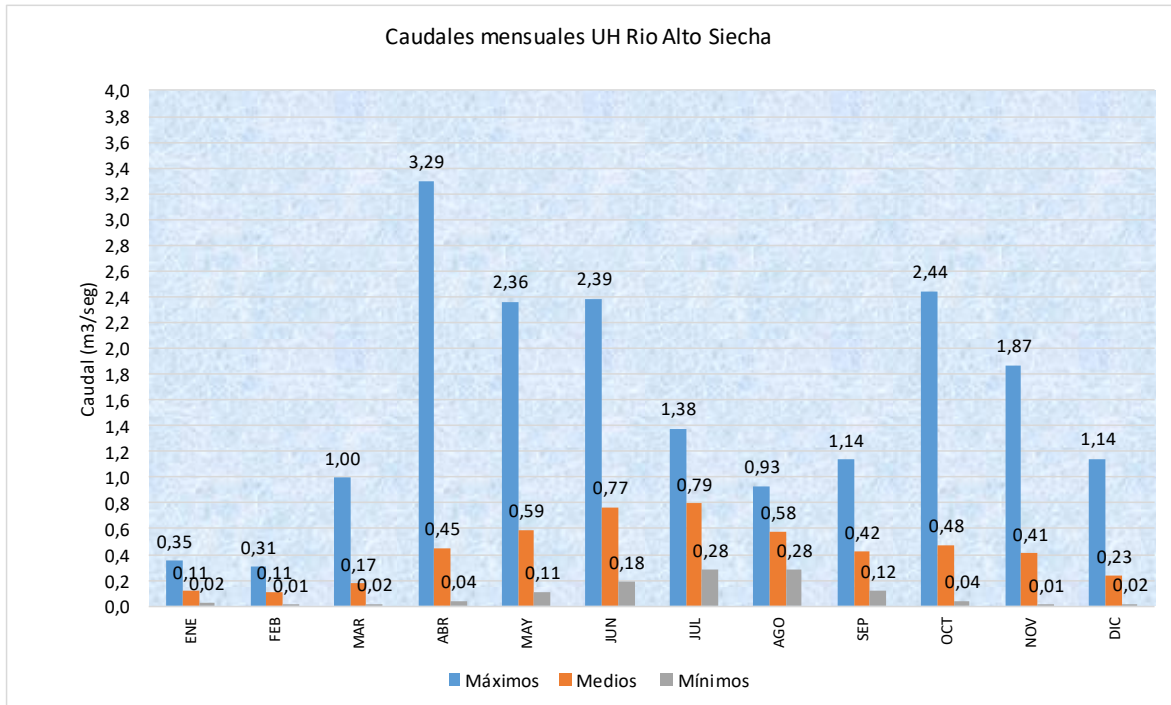


Figura 6.42 Histograma de caudales medios mensuales UH río Alto Siecha.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.35	0.31	1.00	3.29	2.36	2.39	1.38	0.93	1.14	2.44	1.87	1.14	1.55

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.02	0.01	0.02	0.04	0.11	0.18	0.28	0.28	0.12	0.04	0.01	0.02	0.09

6.5.3. UH río Chipatá (21201705)

$$A_{R \text{ Chipata}} = 27,73 \text{ Km}^2$$

$$P_{R \text{ Chipata}} = 90,20 \text{ mm}$$

$$A_{\text{Est Santo Domingo}} = 24,32 \text{ Km}^2$$

$$P_{\text{Est Santo Domingo}} = 90,20 \text{ mm}$$

FACTOR = 1,14042705

21,454 estación San Isidro

$$Q_{R \text{ Chipata}} = \frac{A_{R \text{ Chipata}} * P_{R \text{ Chipata}} * Q_{\text{Est Santo Domingo}}}{A_{\text{Est Santo Domingo}} * P_{\text{Est Santo Domingo}}}$$

Tabla 6-30 Serie UH río Chipatá.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RIO CHIPATÁ (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	0,16	0,17	0,39	0,51	1,41	2,00	2,97	1,72	1,12	0,41	0,30	0,10
1973	0,13	0,12	0,05	0,21	0,85	2,06	2,50	0,44	0,45	0,32	0,21	0,17
1974	0,58	0,20	0,35	0,98	1,48	1,81	3,95	2,21	1,24	0,59	0,49	0,05
1975	0,15	0,15	0,24	0,38	0,91	1,78	0,26	1,80	1,07	0,97	1,13	1,25
1976	0,73	0,36	0,89	2,73	3,60	5,76	9,09	1,32	1,33	1,00	1,45	1,11
1977	0,09	0,32	0,19	1,03	1,37	1,91	2,77	1,30	1,72	0,80	0,57	0,07
1978	0,06	0,14	0,22	1,00	1,92	2,80	2,13	1,59	1,48	1,20	0,43	0,44
1979	0,04	0,12	0,62	1,67	1,05	2,90	1,52	1,55	0,99	2,19	2,41	1,13
1980	0,38	0,20	0,32	2,46	1,82	3,77	2,68	1,24	2,07	1,53	0,49	0,11
1982	0,21	0,64	1,38	0,70	1,30	2,20	2,94	1,98	1,39	0,98	0,56	0,19
1991	0,09	0,23	0,19	0,42	0,39	0,90	3,93	4,30	1,28	0,77	0,93	0,29
1992	0,11	0,05	0,06	0,52	0,74	1,37	3,14	1,50	0,63	0,58	0,68	0,48
1993	0,05	0,03	0,47	0,91	2,03	2,15	3,06	2,16	1,68	0,45	0,83	0,43
1994	0,17	0,21	0,50	0,50	2,54	2,44	3,28	5,05	6,76	2,45		0,02
1995	0,02		0,04	1,24	2,89	2,83	3,12	2,55	0,93	0,66	0,11	0,06
1996	0,07	0,74	1,04	0,48	4,03	3,54	2,43	0,16	0,09	0,13	0,08	0,09
1997	0,19	0,18	0,03	0,03	0,25	0,31	3,23	1,80	0,10	0,03	0,95	0,79
1998	0,07	0,06	0,06	0,06	1,10	1,68	2,35	1,53	0,22	0,38	0,18	0,89
1999		0,27	0,23	0,48	0,42	0,57	0,17	0,25	0,42	1,88	1,36	0,24
2000	0,04	0,03	0,14	0,13	1,66	4,03	4,30	3,32	2,22	0,58	0,56	0,54
2001	0,19	0,26	0,17	0,31	0,38	1,04	1,02	1,15	1,28	0,37	1,01	0,45
2002	0,23	0,13	0,22	0,82	1,25	2,32	1,42	1,57	0,49	0,20	0,10	0,05
2004	0,01	0,36	0,62	0,35	0,46	1,67	0,60	0,87	0,40	0,07		
2005				0,45	1,18	0,61	0,50	0,56	0,61	0,67	0,99	0,38
2007	0,01	0,01	0,02	0,24	0,36	1,00	0,92	0,43	1,10	1,59	0,83	0,53
2008	0,63	0,54	0,32	0,07	0,15	0,63	1,49		1,03	1,38		
2009		0,22	0,22	0,78	0,34	0,70	2,87		0,56	0,62	0,52	0,19
2010	0,01	0,11	0,13	0,60	0,66	0,86	0,77	0,66	0,62	0,55	0,66	0,34
2011	0,19	0,21	0,66	1,01	0,53	0,56	0,41	0,29	0,27	0,38	0,21	0,24
2012	0,06	0,13	0,26	1,75	0,98	2,34	2,30	1,52	1,03	0,22	0,33	
2013	0,03	0,12	0,19	0,29	1,05	1,19	1,42	0,64	0,15	0,03	0,78	0,18
2014	0,03	0,03	0,14	0,23	0,56	5,14	5,03	1,73	1,73	0,25	0,16	0,11
2015	0,02	0,18	0,01		0,44	2,69	1,93	0,93	0,04	0,02		
Máximos	0,73	0,74	1,38	2,73	4,03	5,76	9,09	5,05	6,76	2,45	2,41	1,25
Medios	0,16	0,21	0,32	0,73	1,22	2,05	2,44	1,55	1,11	0,73	0,67	0,38
Mínimos	0,01	0,01	0,01	0,03	0,15	0,31	0,17	0,16	0,04	0,02	0,08	0,02

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

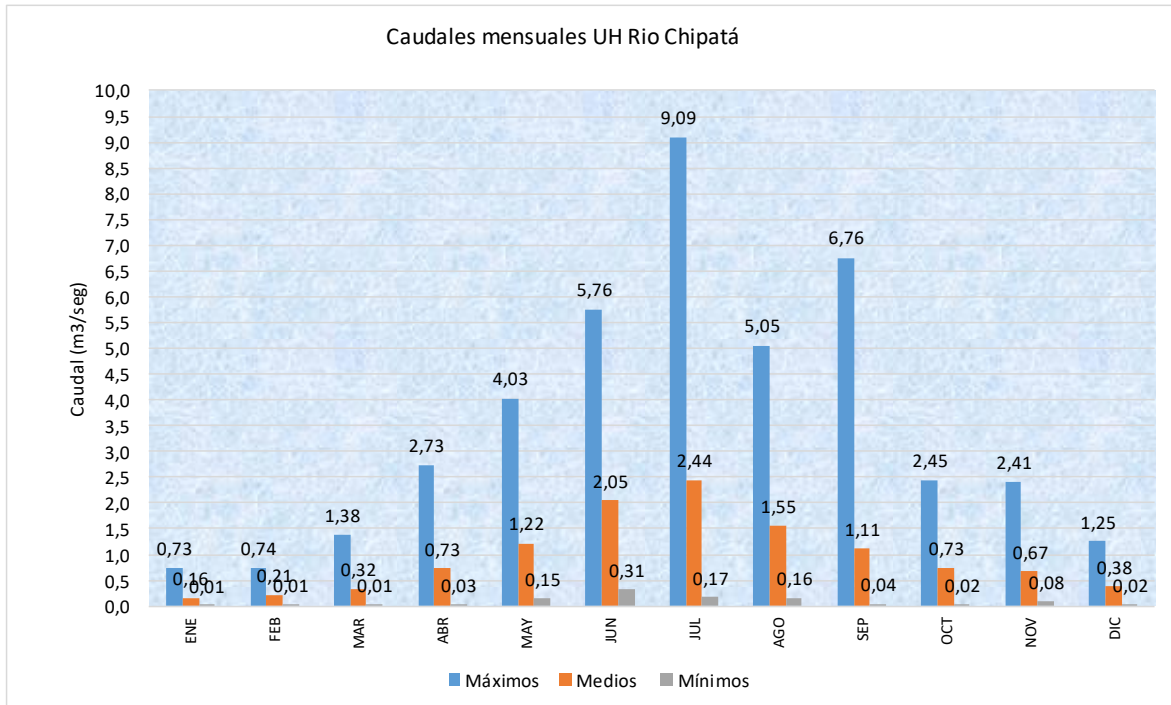


Figura 6.43 Histograma de caudales medios mensuales UH río Chipatá.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.73	0.74	1.38	2.73	4.03	5.76	9.09	5.05	6.76	2.45	2.41	1.25	3.53

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.01	0.01	0.01	0.03	0.15	0.31	0.17	0.16	0.04	0.02	0.08	0.02	0.08

6.5.4. UH Quebrada Montoque (21201706)

$A_{Q \text{ Montoque}} = 7,99 \text{ Km}^2$
 $P_{Q \text{ Montoque}} = 78,44 \text{ mm}$
 $A_{\text{Est la Vega}} = 100,61 \text{ Km}^2$
 $P_{\text{Est la Vega}} = 74,77 \text{ mm}$
 FACTOR = 0,083

1,171 Área estación la Vega a final unidad

$$Q_{Q \text{ Montoque}} = \frac{A_{Q \text{ Montoque}} * P_{Q \text{ Montoque}} * Q_{\text{Est la Vega}}}{A_{\text{Est la Vega}} * P_{\text{Est la Vega}}}$$

Tabla 6-31 Serie UH Quebrada Montoque

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA MONTOQUE (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1970	0,07	0,08	0,07	0,08	0,11	0,35	0,22	0,22	0,12	0,16	0,23	0,06
1971	0,04	0,03	0,05	0,15	0,18	0,30	0,40	0,20	0,16	0,06	0,06	0,05
1972	0,11	0,04	0,05	0,20	0,27	0,35	0,47	0,20	0,15	0,06	0,08	0,05
1973	0,02	0,03	0,01	0,04	0,12	0,16	0,22	0,13	0,22	0,16	0,14	0,12
1974	0,07	0,04	0,06	0,08	0,15	0,15	0,35	0,21	0,07	0,07	0,07	0,03
1975	0,02	0,02	0,04	0,04	0,09	0,39	0,10	0,17	0,14	0,11	0,10	0,19
1976	0,06	0,03	0,05	0,13	0,25	0,60	0,77	0,24	0,12	0,11	0,17	0,07
1978	0,03	0,03	0,03	0,09	0,07	0,26	0,22	0,13	0,10	0,11	0,09	0,06
1979	0,02	0,02	0,06	0,09	0,12	0,27	0,18	0,16	0,07	0,33	0,31	0,12
1980	0,06	0,03	0,03	0,10	0,08	0,31	0,22	0,12	0,14	0,13	0,05	
1982	0,04	0,07	0,11	0,23	0,16	0,13	0,41	0,28	0,19	0,12	0,06	0,04
1991	0,04	0,03	0,05	0,05	0,05	0,11	0,41	0,36	0,13	0,08	0,11	0,05
1992	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,10	0,31	0,20	0,10	0,07	0,16	0,08
1993	0,02	0,01	0,02	0,07	0,09	0,23	0,24	0,19	0,10	0,08	0,07	0,06
1994	0,02	0,01	0,01	0,01	0,09	0,19	0,22	0,18	0,11	0,13	0,07	0,04
1995	0,02	0,00	0,02	0,00	0,05	0,05	0,08	0,09	0,04	0,03	0,03	0,03
1996	0,01	0,04	0,13	0,09	0,15	0,13	0,26	0,15	0,07	0,08		
1997	0,07	0,07	0,04	0,06	0,10	0,11	0,34	0,18	0,07	0,03	0,04	0,03
1998	0,02	0,02	0,03	0,03	0,09	0,19	0,23	0,14	0,04	0,04	0,04	0,08
1999	0,04	0,04	0,07	0,13	0,08	0,13	0,09	0,11	0,13	0,21	0,16	0,10
2000	0,09	0,07	0,07	0,05	0,14	0,23	0,20	0,15	0,14	0,11	0,12	0,09
2001	0,04	0,03	0,04	0,03	0,12	0,23	0,22	0,29	0,13	0,09	0,10	0,01
2002	0,01	0,00	0,01	0,04	0,05	0,13	0,13	0,15	0,05	0,03	0,04	0,02
2003	0,06	0,05	0,05	0,06	0,09	0,06	0,10	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05
2004	0,05	0,04	0,05	0,05	0,11	0,34	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07	0,05
2005	0,04	0,04	0,04	0,05	0,10	0,09	0,07	0,08	0,08	0,06	0,08	0,05
2006	0,05	0,04	0,04	0,14	0,20	0,23	0,34	0,09	0,05	0,07	0,06	0,05
2007	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05	0,22	0,25	0,14	0,08	0,07	0,07	0,13
2008	0,07	0,04	0,04	0,07	0,21	0,30	0,69	0,23	0,15	0,02	0,48	0,25
2009	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03	0,09	0,39	0,22	0,13	0,10	0,08	0,03
2010	0,02	0,02	0,01	0,06	0,10	0,12	0,13	0,06	0,04	0,12	0,20	0,08
2011	0,06	0,06	0,19	0,26	0,38	0,20	0,14	0,06	0,06	0,07	0,15	0,16
2012	0,03	0,05	0,04	0,11	0,06	0,09	0,17	0,18	0,05	0,07	0,03	0,02
2013	0,02	0,02	0,02	0,03	0,11	0,04	0,05	0,06	0,04	0,03	0,04	0,04
2014	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,28	0,19	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
2015	0,02	0,02	0,02		0,06	0,92	0,54	0,05	0,03	0,03		
Máximos	0,11	0,08	0,19	0,26	0,38	0,92	0,77	0,36	0,22	0,33	0,48	0,25
Medios	0,04	0,03	0,04	0,08	0,12	0,22	0,26	0,16	0,10	0,09	0,11	0,07
Mínimos	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,04	0,05	0,05	0,03	0,02	0,03	0,01

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

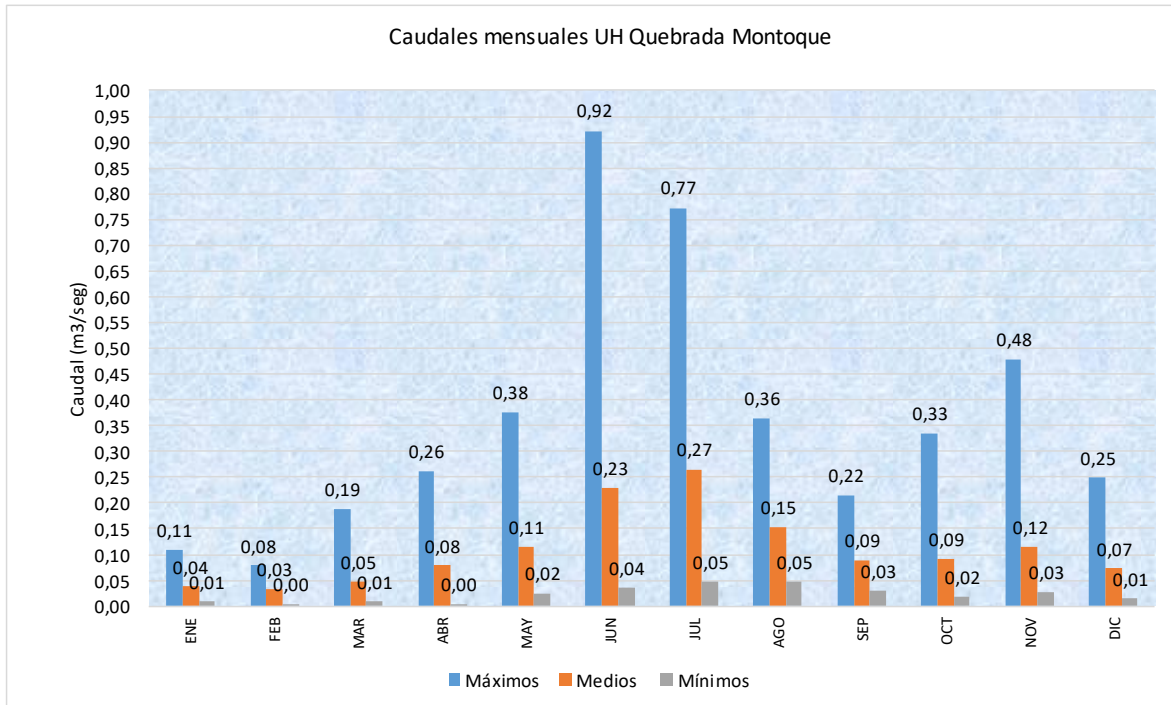


Figura 6.44 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada Montoque.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.11	0.08	0.19	0.26	0.38	0.92	0.77	0.36	0.22	0.33	0.48	0.25	0.36

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.04	0.05	0.05	0.03	0.02	0.03	0.01	0.02



6.5.5. UH Río Chiquito (21201707)

$A_{R\ Chiquito} = 16,78$ Km²
 $P_{R\ Chiquito} = 83,74$ mm
 $A_{Est\ la\ Vega} = 100,61$ Km²
 $P_{Est\ la\ Vega} = 74,77$ mm
FACTOR = 0,187

1,171 Área estación la Vega a final unidad

$$Q_{R\ Chiquito} = \frac{A_{R\ Chiquito} * P_{R\ Chiquito} * Q_{Est\ la\ Vega}}{A_{Est\ la\ Vega} * P_{Est\ la\ Vega}}$$

Tabla 6-32 Serie UH río Chiquito.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RIO CHIQUITO (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1970	0,16	0,18	0,16	0,17	0,24	0,79	0,48	0,50	0,27	0,35	0,51	0,14
1971	0,08	0,07	0,11	0,34	0,40	0,68	0,89	0,45	0,37	0,13	0,13	0,11
1972	0,24	0,09	0,11	0,45	0,60	0,79	1,05	0,44	0,34	0,13	0,17	0,12
1973	0,05	0,07	0,03	0,08	0,27	0,36	0,50	0,29	0,48	0,36	0,32	0,28
1974	0,16	0,08	0,12	0,18	0,33	0,34	0,78	0,47	0,16	0,15	0,16	0,07
1975	0,05	0,05	0,08	0,08	0,20	0,87	0,22	0,38	0,32	0,25	0,22	0,43
1976	0,13	0,08	0,10	0,29	0,55	1,35	1,73	0,55	0,26	0,25	0,39	0,16
1978	0,06	0,07	0,06	0,19	0,17	0,57	0,49	0,28	0,23	0,25	0,20	0,14
1979	0,04	0,05	0,15	0,21	0,27	0,60	0,41	0,36	0,16	0,75	0,70	0,27
1980	0,14	0,08	0,06	0,23	0,18	0,69	0,49	0,26	0,31	0,29	0,12	
1982	0,08	0,16	0,25	0,52	0,36	0,30	0,91	0,64	0,42	0,28	0,13	0,08
1991	0,10	0,06	0,12	0,12	0,11	0,24	0,93	0,82	0,30	0,18	0,25	0,12
1992	0,05	0,04	0,05	0,08	0,10	0,22	0,70	0,44	0,22	0,16	0,35	0,19
1993	0,05	0,03	0,04	0,15	0,20	0,51	0,55	0,42	0,22	0,17	0,16	0,14
1994	0,04	0,02	0,02	0,02	0,20	0,43	0,48	0,39	0,24	0,30	0,15	0,09
1995	0,04	0,01	0,04	0,01	0,10	0,10	0,17	0,19	0,09	0,07	0,06	0,06
1996	0,03	0,08	0,29	0,20	0,34	0,30	0,59	0,34	0,16	0,17		
1997	0,15	0,16	0,08	0,13	0,22	0,24	0,76	0,39	0,17	0,07	0,09	0,07
1998	0,05	0,05	0,06	0,07	0,20	0,43	0,52	0,31	0,10	0,08	0,08	0,18
1999	0,09	0,10	0,15	0,29	0,18	0,29	0,19	0,24	0,29	0,47	0,36	0,23
2000	0,21	0,17	0,15	0,11	0,31	0,52	0,44	0,34	0,32	0,25	0,27	0,20
2001	0,09	0,06	0,08	0,07	0,27	0,52	0,49	0,65	0,30	0,21	0,23	0,03
2002	0,02	0,01	0,02	0,10	0,12	0,29	0,30	0,34	0,11	0,07	0,10	0,05
2003	0,13	0,12	0,11	0,13	0,21	0,13	0,22	0,17	0,14	0,13	0,13	0,12
2004	0,11	0,08	0,11	0,12	0,24	0,75	0,21	0,23	0,17	0,13	0,15	0,12
2005	0,09	0,08	0,08	0,11	0,23	0,20	0,16	0,18	0,18	0,14	0,18	0,12
2006	0,10	0,08	0,10	0,32	0,46	0,51	0,76	0,19	0,11	0,17	0,13	0,12
2007	0,08	0,05	0,05	0,07	0,11	0,50	0,55	0,31	0,17	0,16	0,16	0,28
2008	0,15	0,09	0,10	0,16	0,46	0,67	1,54	0,52	0,33	0,04	1,07	0,56
2009	0,07	0,05	0,06	0,09	0,08	0,21	0,88	0,49	0,29	0,22	0,18	0,07
2010	0,05	0,04	0,03	0,14	0,22	0,27	0,30	0,14	0,09	0,26	0,45	0,18
2011	0,13	0,12	0,42	0,59	0,84	0,45	0,31	0,13	0,14	0,15	0,34	0,36
2012	0,07	0,10	0,08	0,24	0,13	0,21	0,39	0,40	0,11	0,16	0,06	0,05
2013	0,04	0,04	0,05	0,06	0,24	0,08	0,11	0,13	0,08	0,07	0,10	0,08
2014	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,64	0,42	0,11	0,07	0,06	0,06	0,07
2015	0,04	0,04	0,04		0,13	2,07	1,21	0,10	0,07	0,06		
Máximos	0,24	0,18	0,42	0,59	0,84	2,07	1,73	0,82	0,48	0,75	1,07	0,56
Medios	0,09	0,07	0,10	0,18	0,26	0,50	0,59	0,35	0,22	0,20	0,24	0,16
Mínimos	0,02	0,01	0,02	0,01	0,06	0,08	0,11	0,10	0,07	0,04	0,06	0,03

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

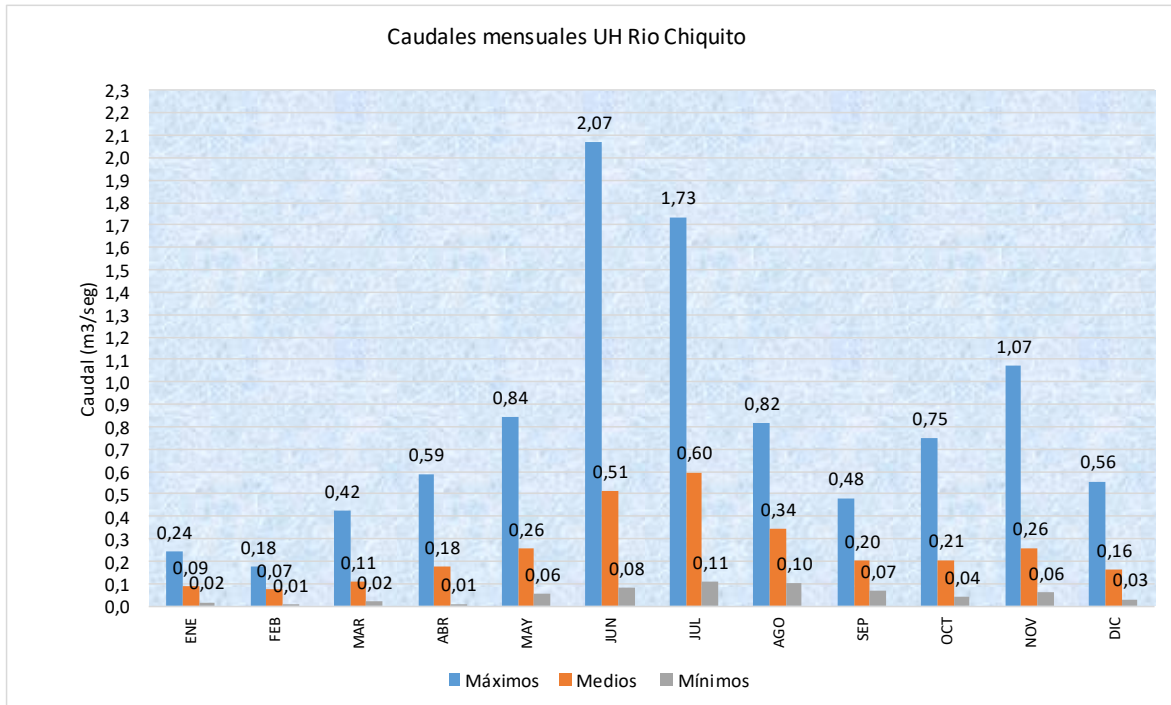


Figura 6.45 Histograma de caudales medios mensuales UH río Chiquito.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.24	0.18	0.42	0.59	0.84	2.07	1.73	0.82	0.48	0.75	1.07	0.56	0.81

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.02	0.01	0.02	0.01	0.06	0.08	0.11	0.10	0.07	0.04	0.06	0.03	0.05

6.5.6. UH Quebrada Corales (21201708)

$A_{Q\text{ Corales}} = 13,52 \text{ Km}^2$
 $P_{Q\text{ Corales}} = 75,41 \text{ mm}$
 $A_{\text{Est la Vega}} = 100,61 \text{ Km}^2$
 $P_{\text{Est la Vega}} = 74,77 \text{ mm}$
 FACTOR = 0,136

1,171 Área hasta estación la vega

$$Q_{Q\text{ Corales}} = \frac{A_{Q\text{ Corales}} * P_{Q\text{ Corales}} * Q_{\text{Est la Vega}}}{A_{\text{Est la Vega}} * P_{\text{Est la Vega}}}$$

Tabla 6-33 Serie UH Quebrada Corales.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA QUEBRADA CORALES (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1970	0.12	0.13	0.12	0.12	0.17	0.58	0.35	0.37	0.20	0.26	0.37	0.10
1971	0.06	0.05	0.08	0.25	0.29	0.49	0.65	0.33	0.27	0.10	0.09	0.08
1972	0.18	0.06	0.08	0.32	0.44	0.57	0.76	0.32	0.25	0.10	0.13	0.08
1973	0.04	0.05	0.02	0.06	0.19	0.26	0.36	0.21	0.35	0.26	0.23	0.20
1974	0.12	0.06	0.09	0.13	0.24	0.25	0.57	0.34	0.11	0.11	0.12	0.05
1975	0.04	0.03	0.06	0.06	0.14	0.63	0.16	0.28	0.23	0.18	0.16	0.31
1976	0.09	0.06	0.07	0.21	0.40	0.98	1.26	0.40	0.19	0.18	0.28	0.12
1978	0.04	0.05	0.04	0.14	0.12	0.42	0.36	0.20	0.17	0.18	0.15	0.10
1979	0.03	0.03	0.11	0.15	0.20	0.43	0.30	0.26	0.12	0.54	0.51	0.20
1980	0.10	0.05	0.04	0.17	0.13	0.50	0.36	0.19	0.23	0.21	0.08	
1982	0.06	0.12	0.18	0.38	0.26	0.22	0.66	0.46	0.31	0.20	0.09	0.06
1991	0.07	0.05	0.08	0.09	0.08	0.17	0.67	0.59	0.22	0.13	0.18	0.09
1992	0.04	0.03	0.03	0.06	0.07	0.16	0.51	0.32	0.16	0.11	0.25	0.14
1993	0.04	0.02	0.03	0.11	0.14	0.37	0.40	0.30	0.16	0.12	0.11	0.10
1994	0.03	0.02	0.02	0.02	0.14	0.31	0.35	0.28	0.17	0.22	0.11	0.07
1995	0.03	0.01	0.03	0.01	0.07	0.08	0.13	0.14	0.06	0.05	0.04	0.04
1996	0.02	0.06	0.21	0.15	0.25	0.21	0.43	0.25	0.12	0.13		
1997	0.11	0.12	0.06	0.09	0.16	0.17	0.55	0.29	0.12	0.05	0.06	0.05
1998	0.04	0.04	0.04	0.05	0.15	0.31	0.38	0.22	0.07	0.06	0.06	0.13
1999	0.06	0.07	0.11	0.21	0.13	0.21	0.14	0.17	0.21	0.34	0.26	0.16
2000	0.15	0.12	0.11	0.08	0.23	0.38	0.32	0.25	0.23	0.18	0.20	0.15
2001	0.07	0.04	0.06	0.05	0.20	0.38	0.36	0.47	0.22	0.15	0.17	0.02
2002	0.01	0.01	0.01	0.07	0.09	0.21	0.22	0.25	0.08	0.05	0.07	0.04
2003	0.10	0.08	0.08	0.09	0.15	0.09	0.16	0.13	0.10	0.10	0.10	0.09
2004	0.08	0.06	0.08	0.09	0.17	0.55	0.16	0.17	0.12	0.09	0.11	0.09
2005	0.07	0.06	0.06	0.08	0.17	0.15	0.12	0.13	0.13	0.10	0.13	0.08
2006	0.07	0.06	0.07	0.24	0.33	0.37	0.55	0.14	0.08	0.12	0.09	0.08
2007	0.06	0.03	0.03	0.05	0.08	0.36	0.40	0.22	0.12	0.11	0.11	0.20
2008	0.11	0.06	0.07	0.12	0.34	0.49	1.12	0.38	0.24	0.03	0.78	0.40
2009	0.05	0.04	0.04	0.07	0.06	0.15	0.64	0.35	0.21	0.16	0.13	0.05
2010	0.03	0.03	0.02	0.10	0.16	0.19	0.22	0.10	0.07	0.19	0.33	0.13
2011	0.09	0.09	0.31	0.43	0.61	0.33	0.22	0.09	0.10	0.11	0.25	0.26
2012	0.05	0.07	0.06	0.17	0.09	0.15	0.28	0.29	0.08	0.12	0.04	0.04
2013	0.03	0.03	0.04	0.05	0.17	0.06	0.08	0.09	0.06	0.05	0.07	0.06
2014	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.46	0.30	0.08	0.05	0.04	0.04	0.05
2015	0.03	0.03	0.03		0.09	1.50	0.88	0.08	0.05	0.05		
Máximos	0.18	0.13	0.31	0.43	0.61	1.50	1.26	0.59	0.35	0.54	0.78	0.40
Medios	0.07	0.05	0.07	0.13	0.19	0.37	0.43	0.25	0.16	0.14	0.17	0.12
Mínimos	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.06	0.08	0.08	0.05	0.03	0.04	0.02

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

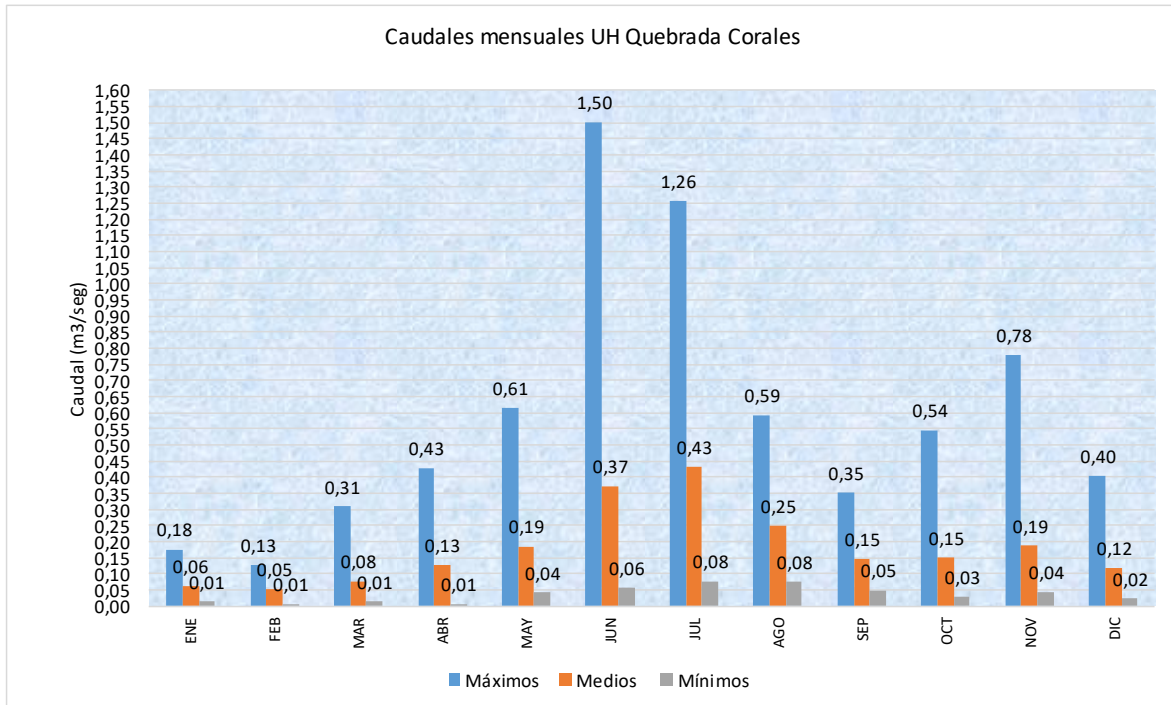


Figura 6.46 Histograma de caudales medios mensuales UH Quebrada Corales.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.18	0.13	0.31	0.43	0.61	1.50	1.26	0.59	0.35	0.54	0.78	0.40	0.59

- Caudal año seco (m³/s)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.06	0.08	0.08	0.05	0.03	0.04	0.02	0.04

6.5.7. UH río Alto Aves (21201709)

$A_{R\ alto\ Aves} = 39,52 \text{ Km}^2$
 $P_{R\ alto\ Aves} = 69,13 \text{ mm}$
 $A_{Est\ la\ Vega} = 100,61 \text{ Km}^2$
 $P_{Est\ la\ Vega} = 74,77 \text{ mm}$
 FACTOR = 0,363

1,171 Área estación la Vega a final unidad

$$Q_{R\ alto\ Aves} = \frac{A_{R\ alto\ Aves} * P_{R\ alto\ Aves} * Q_{Est\ la\ Vega}}{A_{Est\ la\ Vega} * P_{Est\ la\ Vega}}$$

Tabla 6-34 Serie UH río Alto Aves.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RIO ALTO AVES (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1970	0,31	0,34	0,32	0,33	0,47	1,55	0,94	0,98	0,53	0,69	1,00	0,27
1971	0,16	0,13	0,22	0,67	0,78	1,32	1,73	0,88	0,72	0,26	0,25	0,21
1972	0,47	0,17	0,21	0,87	1,17	1,54	2,05	0,86	0,67	0,26	0,34	0,23
1973	0,11	0,13	0,06	0,16	0,52	0,71	0,97	0,56	0,94	0,71	0,62	0,54
1974	0,32	0,15	0,24	0,34	0,64	0,66	1,52	0,91	0,30	0,29	0,31	0,13
1975	0,10	0,09	0,15	0,15	0,39	1,70	0,44	0,75	0,62	0,48	0,43	0,84
1976	0,25	0,15	0,20	0,57	1,07	2,62	3,37	1,07	0,51	0,49	0,76	0,31
1978	0,12	0,14	0,11	0,37	0,32	1,11	0,96	0,55	0,45	0,49	0,39	0,26
1979	0,07	0,09	0,28	0,41	0,53	1,16	0,80	0,70	0,32	1,46	1,36	0,53
1980	0,27	0,15	0,11	0,44	0,36	1,34	0,95	0,51	0,61	0,56	0,23	
1982	0,16	0,32	0,49	1,02	0,71	0,58	1,77	1,24	0,82	0,54	0,25	0,16
1991	0,19	0,12	0,23	0,23	0,21	0,46	1,80	1,59	0,58	0,36	0,48	0,24
1992	0,10	0,08	0,09	0,15	0,19	0,42	1,36	0,86	0,42	0,31	0,68	0,37
1993	0,10	0,06	0,08	0,30	0,39	0,99	1,07	0,81	0,43	0,33	0,30	0,27
1994	0,07	0,04	0,05	0,05	0,38	0,83	0,94	0,76	0,46	0,58	0,29	0,18
1995	0,07	0,01	0,08	0,02	0,20	0,20	0,34	0,37	0,17	0,14	0,12	0,12
1996	0,06	0,16	0,56	0,39	0,67	0,58	1,15	0,67	0,31	0,34		
1997	0,29	0,32	0,16	0,25	0,43	0,46	1,47	0,76	0,33	0,14	0,17	0,13
1998	0,09	0,10	0,11	0,13	0,40	0,83	1,02	0,60	0,19	0,16	0,16	0,36
1999	0,17	0,19	0,30	0,56	0,36	0,56	0,38	0,46	0,57	0,92	0,70	0,44
2000	0,41	0,32	0,30	0,20	0,61	1,02	0,86	0,67	0,63	0,49	0,53	0,39
2001	0,18	0,12	0,15	0,14	0,53	1,02	0,96	1,26	0,59	0,41	0,45	0,06
2002	0,03	0,02	0,04	0,19	0,24	0,56	0,58	0,67	0,22	0,13	0,19	0,11
2003	0,26	0,23	0,22	0,25	0,40	0,25	0,42	0,34	0,27	0,25	0,26	0,23
2004	0,20	0,16	0,21	0,23	0,47	1,46	0,42	0,45	0,33	0,25	0,30	0,24
2005	0,18	0,16	0,16	0,20	0,45	0,40	0,32	0,35	0,35	0,28	0,34	0,22
2006	0,20	0,16	0,19	0,63	0,89	0,99	1,49	0,37	0,21	0,33	0,25	0,22
2007	0,15	0,09	0,09	0,13	0,21	0,97	1,07	0,60	0,33	0,30	0,30	0,55
2008	0,29	0,17	0,19	0,31	0,90	1,30	2,99	1,01	0,63	0,08	2,08	1,08
2009	0,13	0,10	0,11	0,18	0,15	0,40	1,71	0,95	0,57	0,42	0,34	0,14
2010	0,09	0,08	0,06	0,27	0,42	0,52	0,59	0,26	0,18	0,51	0,88	0,35
2011	0,25	0,24	0,82	1,14	1,64	0,87	0,60	0,25	0,28	0,28	0,67	0,70
2012	0,14	0,20	0,16	0,47	0,25	0,40	0,76	0,77	0,22	0,31	0,12	0,10
2013	0,08	0,08	0,10	0,13	0,46	0,15	0,21	0,24	0,15	0,13	0,19	0,16
2014	0,10	0,10	0,10	0,08	0,11	1,24	0,81	0,22	0,14	0,12	0,12	0,13
2015	0,08	0,08	0,08		0,25	4,02	2,36	0,20	0,13	0,12		
Máximos	0,47	0,34	0,82	1,14	1,64	4,02	3,37	1,59	0,94	1,46	2,08	1,08
Medios	0,17	0,15	0,19	0,34	0,50	0,98	1,14	0,68	0,42	0,39	0,47	0,31
Mínimos	0,03	0,01	0,04	0,02	0,11	0,15	0,21	0,20	0,13	0,08	0,12	0,06

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

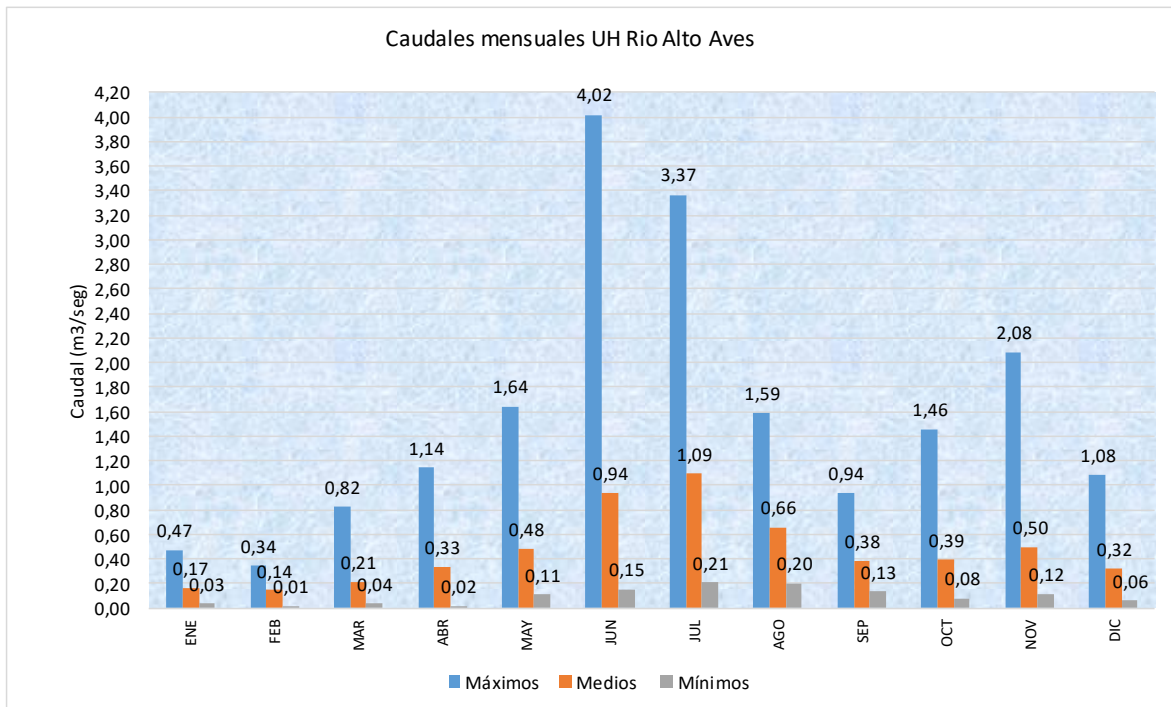


Figura 6.47 Histograma de caudales medios mensuales UH río Alto Aves.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	0.47	0.34	0.82	1.14	1.64	4.02	3.37	1.59	0.94	1.46	2.08	1.08	1.58

- Caudal año seco (m³/s)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.03	0.01	0.04	0.02	0.11	0.15	0.21	0.20	0.13	0.08	0.12	0.06	0.10

6.5.8. UH río medio y bajo Aves (21201710)

Tabla 6-35 Serie UH río medio y bajo Aves.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RIO MEDIO Y BAJO AVES (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1970	0,87	0,95	0,89	0,93	1,30	4,30	2,61	2,72	1,49	1,92	2,78	0,76
1971	0,46	0,35	0,62	1,86	2,18	3,69	4,82	2,44	2,00	0,73	0,70	0,58
1972	1,31	0,46	0,58	2,41	3,25	4,29	5,70	2,41	1,87	0,72	0,94	0,63
1973	0,29	0,36	0,16	0,44	1,45	1,97	2,70	1,55	2,61	1,97	1,73	1,51
1974	0,89	0,43	0,67	0,95	1,79	1,84	4,23	2,52	0,84	0,81	0,88	0,36
1975	0,27	0,26	0,43	0,43	1,08	4,72	1,22	2,08	1,72	1,33	1,20	2,33
1976	0,69	0,42	0,56	1,58	2,98	7,29	9,38	2,97	1,43	1,37	2,11	0,88
1978	0,33	0,38	0,30	1,03	0,90	3,10	2,67	1,53	1,25	1,36	1,09	0,73
1979	0,20	0,26	0,79	1,14	1,47	3,24	2,22	1,95	0,89	4,06	3,79	1,47
1980	0,76	0,41	0,31	1,24	1,00	3,72	2,65	1,42	1,70	1,55	0,63	
1982	0,46	0,89	1,37	2,84	1,96	1,61	4,93	3,45	2,29	1,51	0,70	0,44
1991	0,52	0,34	0,63	0,65	0,57	1,28	5,02	4,42	1,61	1,00	1,34	0,66
1992	0,27	0,23	0,25	0,41	0,53	1,17	3,80	2,41	1,17	0,85	1,89	1,03
1993	0,27	0,15	0,22	0,82	1,08	2,77	2,97	2,26	1,21	0,91	0,84	0,75
1994	0,19	0,12	0,13	0,13	1,06	2,31	2,62	2,13	1,29	1,61	0,81	0,50
1995	0,20	0,04	0,21	0,04	0,55	0,57	0,94	1,04	0,47	0,40	0,33	0,32
1996	0,17	0,43	1,55	1,09	1,86	1,60	3,20	1,87	0,88	0,94		
1997	0,82	0,88	0,45	0,70	1,20	1,29	4,09	2,13	0,91	0,39	0,48	0,36
1998	0,26	0,27	0,31	0,36	1,11	2,31	2,83	1,67	0,52	0,46	0,45	1,00
1999	0,48	0,54	0,83	1,57	1,00	1,55	1,05	1,28	1,58	2,56	1,94	1,23
2000	1,15	0,90	0,83	0,57	1,69	2,84	2,40	1,86	1,75	1,36	1,47	1,09
2001	0,50	0,33	0,43	0,38	1,47	2,84	2,68	3,51	1,63	1,13	1,24	0,17
2002	0,09	0,05	0,10	0,53	0,66	1,57	1,61	1,86	0,61	0,37	0,53	0,30
2003	0,71	0,63	0,61	0,70	1,12	0,69	1,18	0,94	0,74	0,71	0,72	0,64
2004	0,57	0,43	0,58	0,64	1,30	4,07	1,16	1,25	0,91	0,70	0,83	0,66
2005	0,50	0,45	0,45	0,57	1,24	1,10	0,88	0,97	0,98	0,78	0,96	0,62
2006	0,55	0,45	0,54	1,75	2,49	2,77	4,14	1,03	0,60	0,91	0,69	0,63
2007	0,41	0,25	0,24	0,36	0,59	2,70	2,99	1,68	0,93	0,85	0,85	1,53
2008	0,80	0,47	0,54	0,88	2,50	3,63	8,32	2,80	1,76	0,22	5,80	3,01
2009	0,37	0,27	0,30	0,50	0,42	1,12	4,76	2,63	1,58	1,17	0,96	0,39
2010	0,25	0,23	0,18	0,74	1,17	1,45	1,63	0,73	0,50	1,42	2,45	0,96
2011	0,70	0,67	2,30	3,19	4,57	2,43	1,67	0,70	0,77	0,79	1,86	1,95
2012	0,40	0,55	0,44	1,30	0,70	1,11	2,12	2,14	0,62	0,86	0,33	0,29
2013	0,24	0,23	0,27	0,35	1,28	0,43	0,57	0,68	0,43	0,35	0,53	0,43
2014	0,28	0,28	0,26	0,22	0,30	3,46	2,25	0,60	0,38	0,33	0,34	0,36
2015	0,23	0,22	0,22		0,70	11,20	6,56	0,56	0,37	0,34		
Máximos	1,31	0,95	2,30	3,19	4,57	11,20	9,38	4,42	2,61	4,06	5,80	3,01
Medios	0,49	0,41	0,54	0,95	1,40	2,72	3,18	1,89	1,17	1,08	1,30	0,87
Mínimos	0,09	0,04	0,10	0,04	0,30	0,43	0,57	0,56	0,37	0,22	0,33	0,17

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

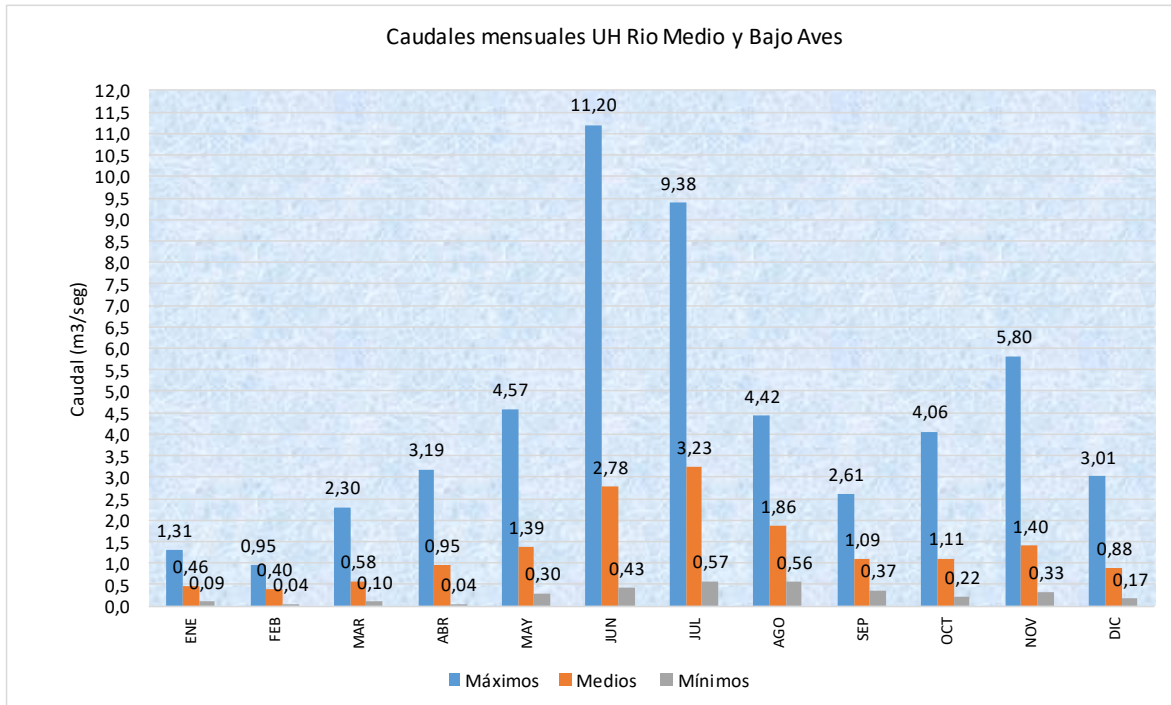


Figura 6.48 Histograma de caudales medios mensuales UH río medio y bajo Aves.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	1.31	0.95	2.30	3.19	4.57	11.20	9.38	4.42	2.61	4.06	5.80	3.01	4.40

- Caudal año seco (m³/s)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.09	0.04	0.10	0.04	0.30	0.43	0.57	0.56	0.37	0.22	0.33	0.17	0.27

6.5.9. UH río Bajo Siecha (21201702)

Tabla 6-36 Serie UH río bajo Siecha.

Q MEDIOS MENSUALES UNIDAD HIDROGRÁFICA RIO BAJO SIECHA (m3/s)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	0,77	0,69	1,24	3,24	4,97	7,60	9,66	5,84	4,57	1,68	1,87	1,32
1973	0,56	0,82	0,40	1,08	3,65	5,31	7,10	3,84	5,39	4,34	3,53	3,56
1974	2,58	1,08	1,76	3,84	5,34	4,86	10,44	6,32	3,48	3,16	3,03	0,66
1975	0,50	0,56	1,17	1,27	3,00	8,91	2,39	5,12	3,96	3,41	3,36	4,80
1976	2,44	1,25	2,60	6,41	9,18	16,33	22,77	5,86	3,89	4,14	5,02	2,69
1977												
1978	1,07	1,51	1,79	4,01	4,08	8,57	6,63	4,62	4,06	3,14	1,53	1,18
1979	0,31	0,40	1,58	3,74	3,31	9,08	5,20	4,60	2,76	10,23	9,44	4,44
1980												
1982	1,29	1,91	4,23	5,82	5,12	5,18	9,97	8,19	5,86	4,36	2,76	2,11
1991	0,86	1,04	1,17	1,76	1,67	3,27	11,63	10,96	3,84	2,23	3,34	1,27
1992	0,52	0,43	0,40	1,41	1,69	3,13	9,70	5,43	2,56	1,85	3,65	2,08
1993	0,53	0,41	0,86	2,75	4,94	7,10	9,22	6,11	3,95	1,93	2,36	1,94
1994	0,59	0,37	0,68	0,77	5,29	5,82	6,90	8,47	9,14	8,81		0,69
1995	0,24		0,30	1,78	4,62	4,70	5,45	4,82	2,02	1,66	0,74	0,70
1996	0,36	1,80	3,01	1,75	6,70	6,41	5,75	3,44	1,68	1,86		
1997	1,43	1,72	0,64	1,07	2,58	2,42	9,36	4,83	1,39	0,51	1,76	1,37
1998	0,36		0,45	0,52	5,15	7,15	9,15	5,77	1,90	1,50	1,09	2,80
1999		3,05	1,93	4,27	2,83	4,55	2,48	4,32	5,51	9,08	4,97	2,42
2000	2,02	1,67	3,32	1,40	5,38	8,39	9,00	6,74	7,25	2,99	2,61	1,87
2001	0,84	0,77	0,98	0,88	2,59	4,89	5,01	6,24	4,15	1,94	2,55	0,99
2002	0,41	0,23	0,49	2,25	1,79	7,26	4,65	4,47	1,59	0,82	1,11	0,51
2003												
2004	1,13	1,43	2,09	2,15	6,12	14,45	5,59	3,40	3,45	1,12		
2005				2,16	5,37	3,91	2,43	3,59	3,29	3,56	4,32	1,56
2006												
2007	0,78	0,33	0,30	1,46	1,96	5,84	5,57	3,38	3,33	3,98	2,75	2,84
2008	1,99	1,54	1,34	1,36	4,26	6,41	14,32		4,22	2,94		
2009		1,19	1,08	3,05	1,42	3,18	13,92		2,07	2,34	2,01	0,63
2010	0,26	0,36	0,35	3,00	2,99	3,78	5,56	2,86	2,13	3,36	5,93	2,56
2011	1,33	1,54	6,14	13,66	12,22	9,03	5,72	3,12	3,09	7,49	7,84	5,85
2012	1,02	1,36	0,96	5,12	4,14	7,56	7,55	8,23	2,28	1,96	0,97	
2013	0,39	0,69	0,80	1,24	4,00	2,21	3,15	2,51	1,00	0,57	1,92	1,18
2014	0,46	0,40	0,76	0,72	1,27	13,03	9,99	4,03	3,17	1,46	1,42	1,16
2015	0,58	0,75	0,40		1,82	17,19	11,00	4,05	1,78	0,77		
Máximos	2,58	3,05	6,14	13,66	12,22	17,19	22,77	10,96	9,14	10,23	9,44	5,85
Medios	0,91	1,05	1,44	2,80	4,18	7,02	7,98	5,21	3,51	3,20	3,15	2,05
Mínimos	0,24	0,23	0,30	0,52	1,27	2,21	2,39	2,51	1,00	0,51	0,74	0,51

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

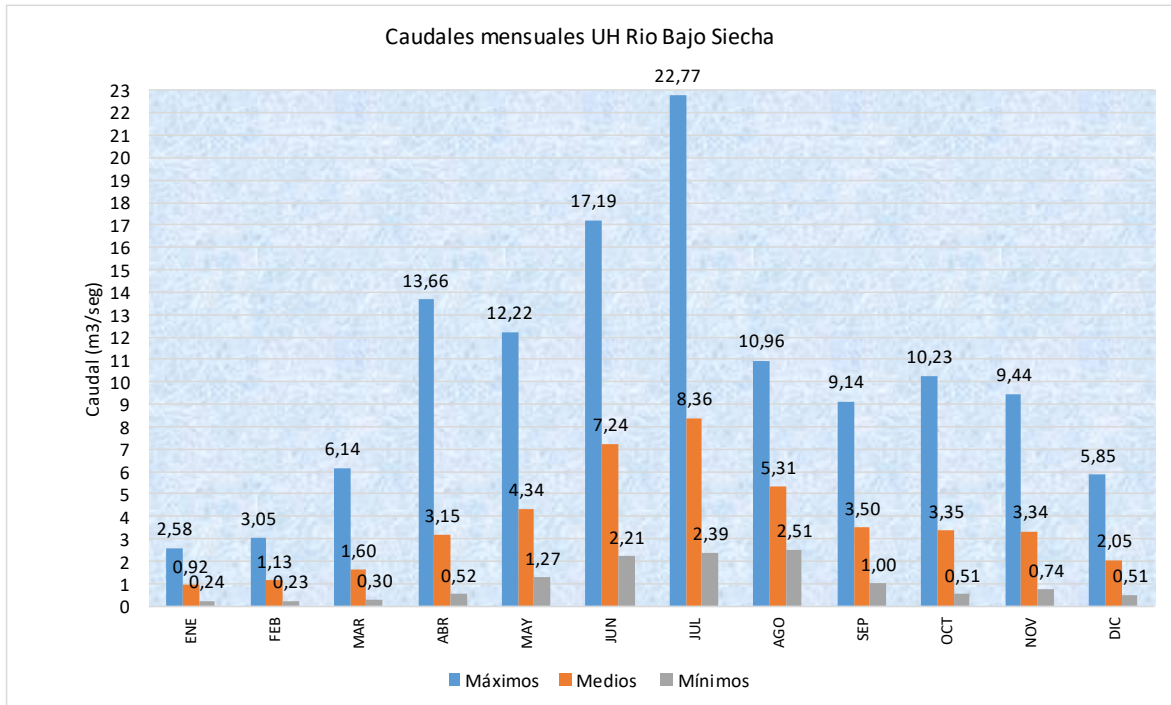


Figura 6.49 Histograma de caudales medios mensuales UH río Bajo Siecha.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudal año húmedo (m³/s)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Máximos	1.31	0.95	2.30	3.19	4.57	11.20	9.38	4.42	2.61	4.06	5.80	3.01	4.40

- Caudal año seco (m³/s)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIOS
Mínimos	0.09	0.04	0.10	0.04	0.30	0.43	0.57	0.56	0.37	0.22	0.33	0.17	0.27

Los demás análisis y evaluaciones hidrológicas serán presentados en el Capítulo 15 correspondiente a la Oferta Hídrica.

6.6. Análisis de Frecuencias Para Diferentes Períodos de Retorno, Caudales Máximos, Medios y Mínimos, Por Unidad Hidrográfica.

Una vez, obtenida la información de las series de caudales a la salida de cada una de las Unidades Hidrográficas de las cuencas del Teusacá y del Tominé, tal como se muestra en el presente documento, en los numerales 6.4 y 6.5 respectivamente, se procedió a la obtención de los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales, con el fin

de hacer el análisis de frecuencias, para diferentes períodos de retorno, 2, 2.5, 2.33, 5, 10, 15, 20, 50 y 100 años.

A continuación, se presenta para cada Unidad Hidrográfica, la figura del análisis de distribución de frecuencias, a saber: Normal, Gumbel, Pearson, Log – Pearson, Log – Normal y EV3, luego está la tabla de evaluación del χ^2 , para cada una de ellas y posteriormente se muestra la gráfica de la distribución seleccionada, la cual corresponde al valor del χ^2 , más bajo, como se mencionó, esta evaluación se hace para valores de caudales máximos, medios y mínimos.

6.6.1. UH Río Alto Teusacá (21201306)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

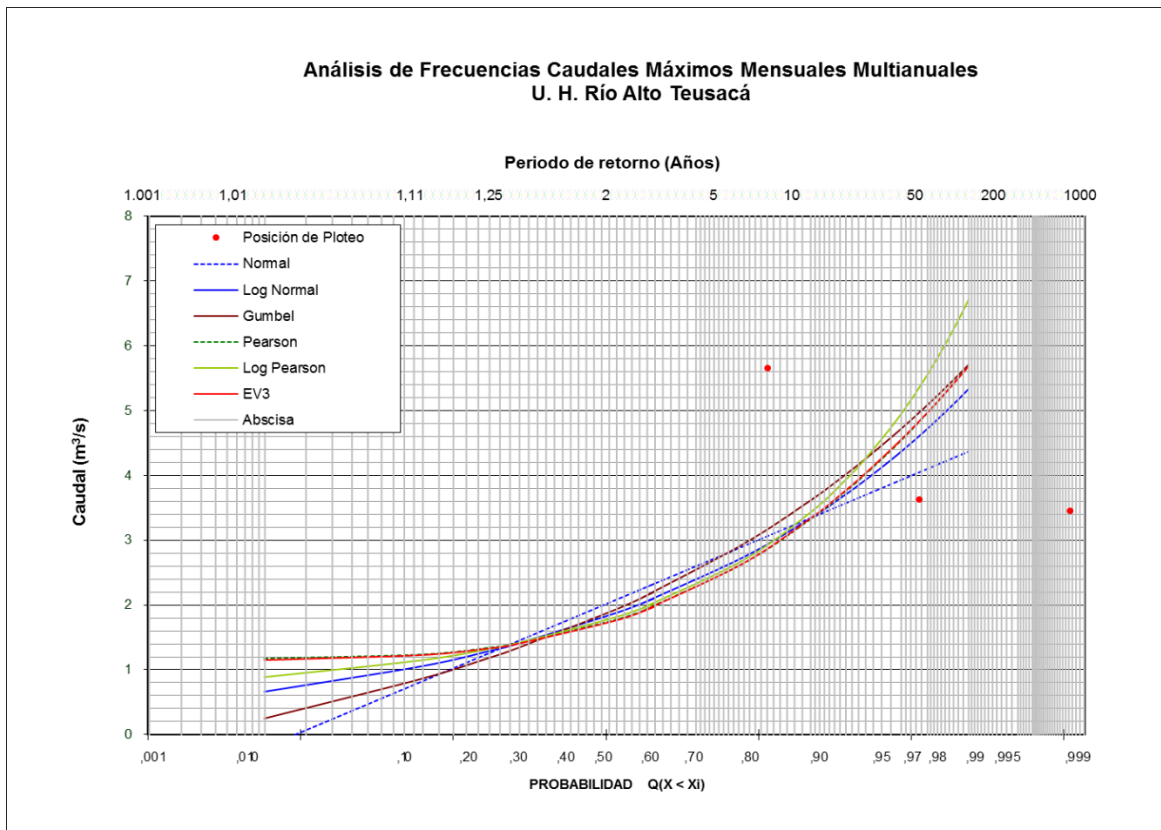


Figura 6.50 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.50, se muestra en la Tabla 6-37, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite

concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 1.82 m³/s, para 5 años es de 2.70 m³/s, para 10 años de 3.43 m³/s, para 15 años de 3.9 m³/s, para 20 años de 4.26 m³/s, para 50 años de 5.56 m³/s y para 100 años de 6.71 m³/s. En la Figura 6.51, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-37 Evaluación chi², análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	2.08	1.93	1.77	1.82	1.88	1.77	1.88
2.5	2.33	2.20	1.98	2.03	2.11	1.98	2.11
2.33	2.26	2.12	1.92	1.96	2.04	1.91	2.03
5	2.91	2.94	2.64	2.70	2.74	2.65	2.76
10	3.34	3.61	3.32	3.43	3.34	3.34	3.40
15	3.55	3.99	3.72	3.90	3.69	3.75	3.77
20	3.69	4.25	4.01	4.26	3.93	4.04	4.03
50	4.09	5.08	4.96	5.56	4.72	4.97	4.90
100	4.36	5.70	5.69	6.71	5.33	5.68	5.58
chi ²	3.9115	1.7054	0.4487	0.2716	0.7581	0.4330	

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

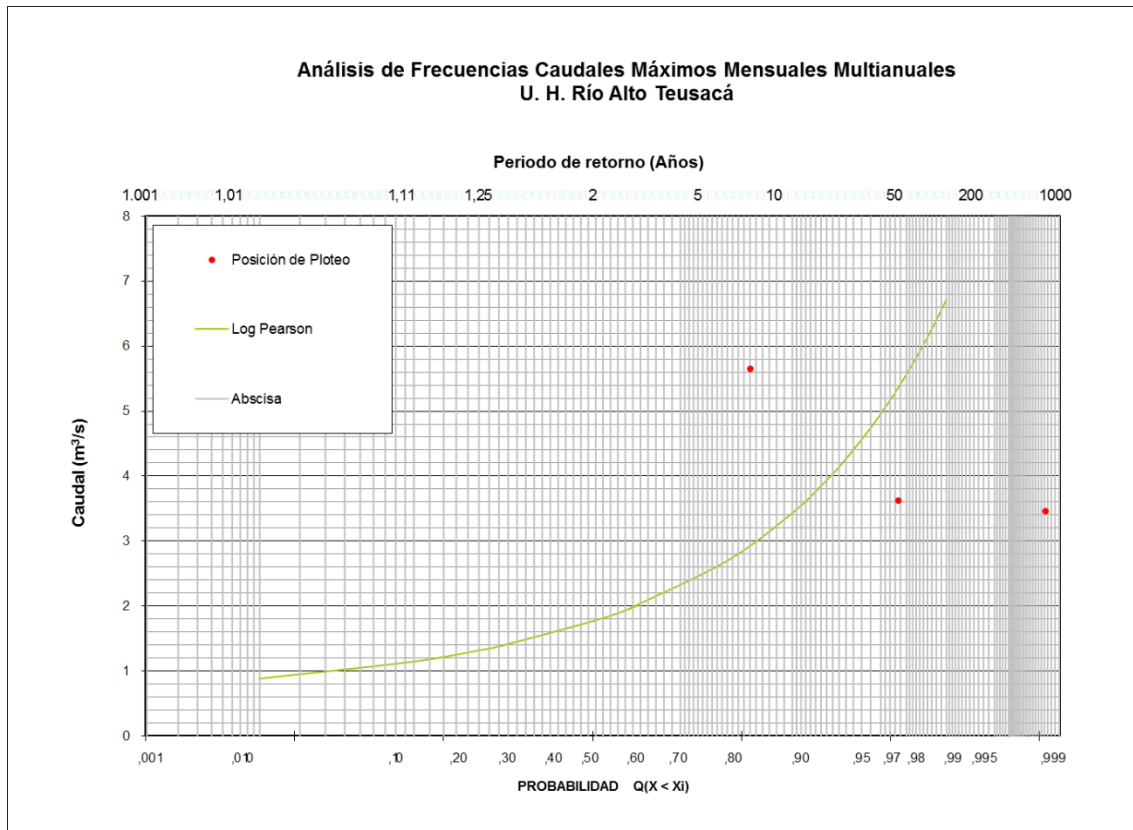


Figura 6.51 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

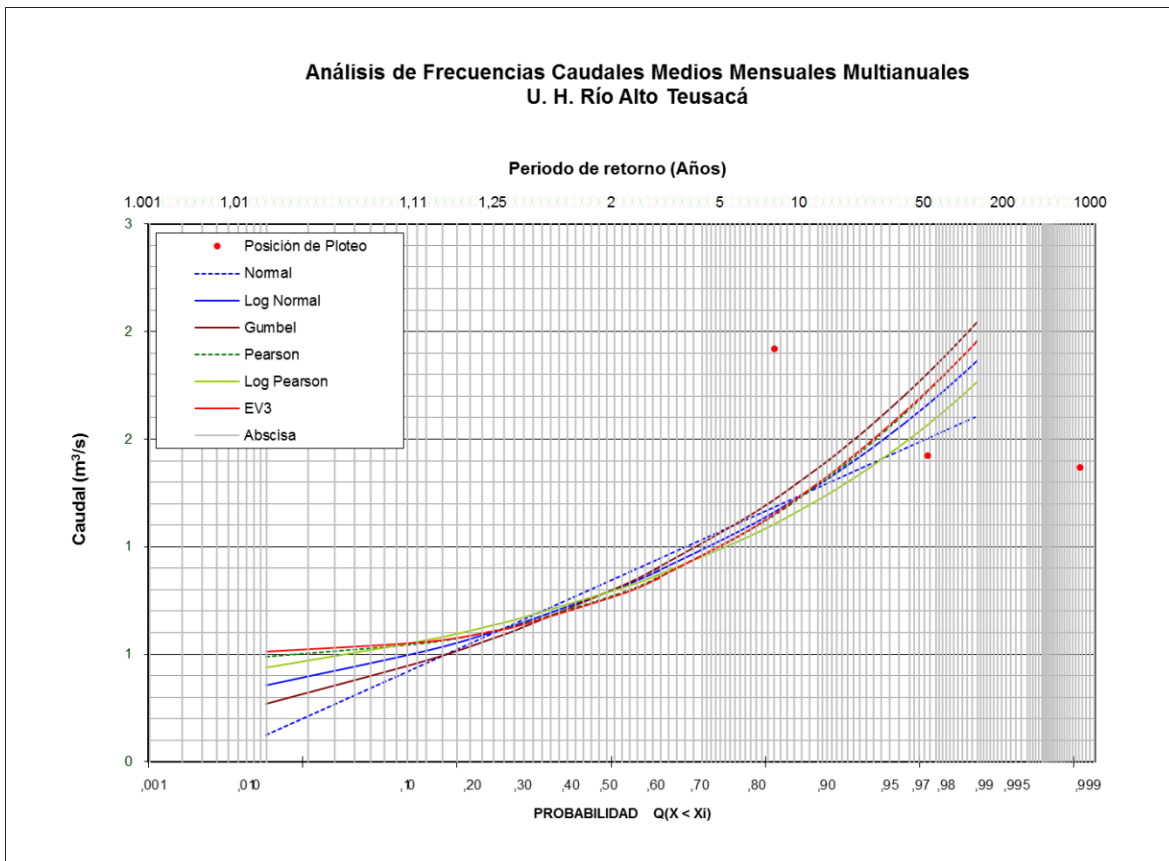


Figura 6.52 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.52, se muestra en la Tabla 6-38, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.78 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $1.08 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $1.29 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $1.42 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $1.76 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $1.96 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.53, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-38 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.87	0.82	0.79	0.81	0.81	0.78	0.81
2.5	0.95	0.91	0.86	0.87	0.89	0.86	0.89
2.33	0.92	0.88	0.84	0.85	0.87	0.83	0.87
5	1.14	1.15	1.08	1.05	1.10	1.08	1.10
10	1.28	1.36	1.29	1.22	1.28	1.29	1.29
15	1.35	1.49	1.40	1.31	1.39	1.42	1.39
20	1.39	1.57	1.49	1.38	1.46	1.50	1.47
50	1.52	1.84	1.76	1.60	1.69	1.76	1.70
100	1.61	2.05	1.96	1.77	1.86	1.96	1.87
χ^2	0.4634	0.1810	0.0927	0.2005	0.1374	0.0911	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

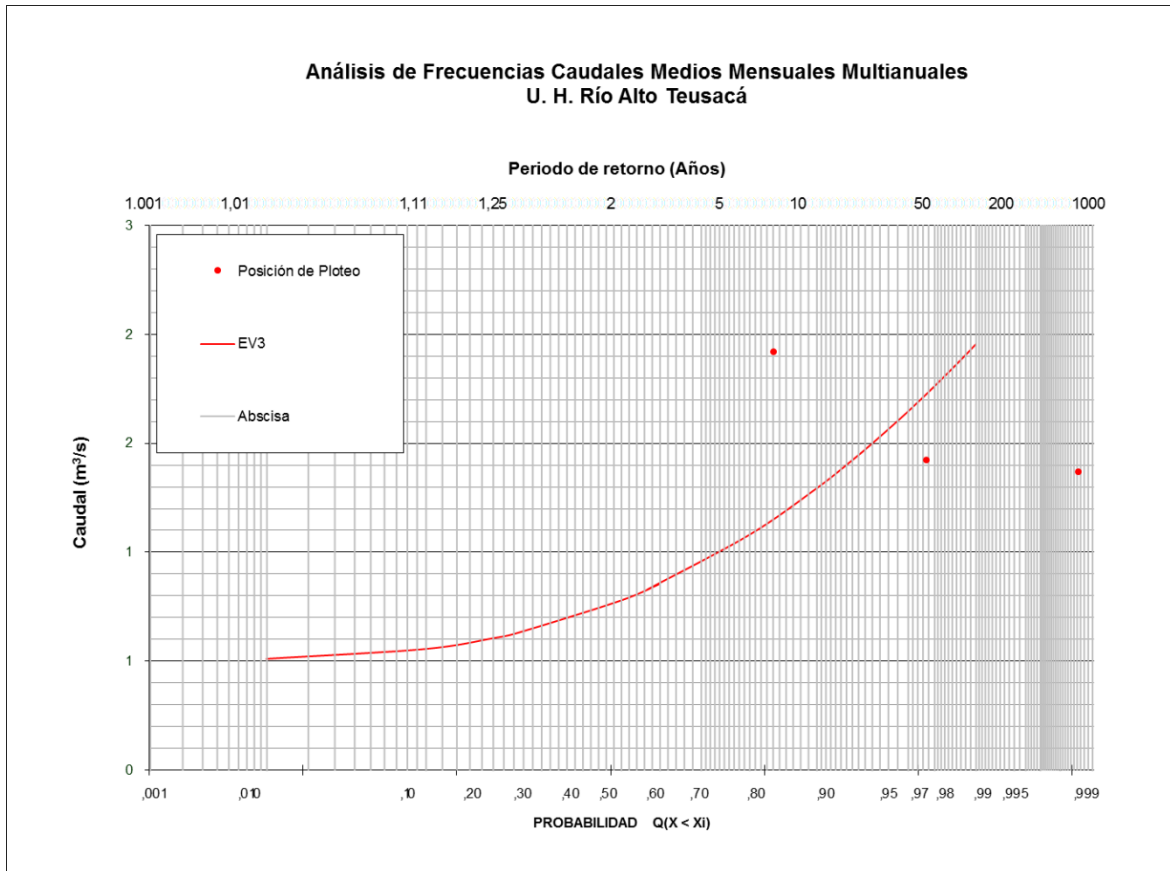


Figura 6.53 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

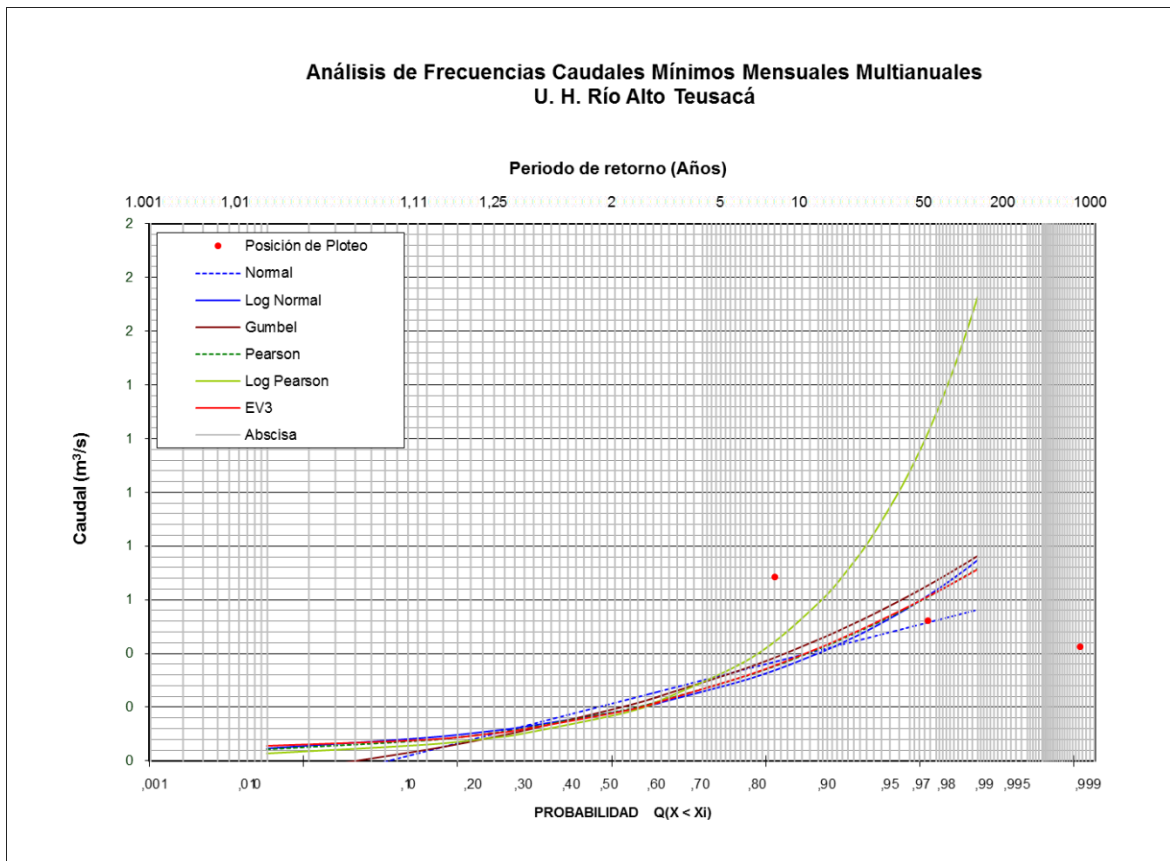


Figura 6.54 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales
 U. H. Río Alto Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.54, se muestra en la Tabla 6-39, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 1.82 m³/s, para 5 años es de 2.70 m³/s, para 10 años de 3.43 m³/s, para 15 años de 3.9 m³/s, para 20 años de 4.26 m³/s, para 50 años de 5.56 m³/s y para 100 años de 6.71 m³/s. En la Figura 6.55, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-39 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.22	0.20	0.19	0.18	0.19	0.18	0.19
2.5	0.26	0.24	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23
2.33	0.25	0.23	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22
5	0.35	0.35	0.32	0.38	0.31	0.32	0.34
10	0.41	0.45	0.41	0.59	0.40	0.42	0.45
15	0.44	0.51	0.47	0.73	0.46	0.47	0.51
20	0.46	0.55	0.51	0.85	0.50	0.51	0.56
50	0.52	0.67	0.63	1.29	0.64	0.63	0.73
100	0.56	0.76	0.72	1.73	0.75	0.71	0.87
χ^2	0.3630	-0.3669	0.0541	0.2938	0.0680	0.0503	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

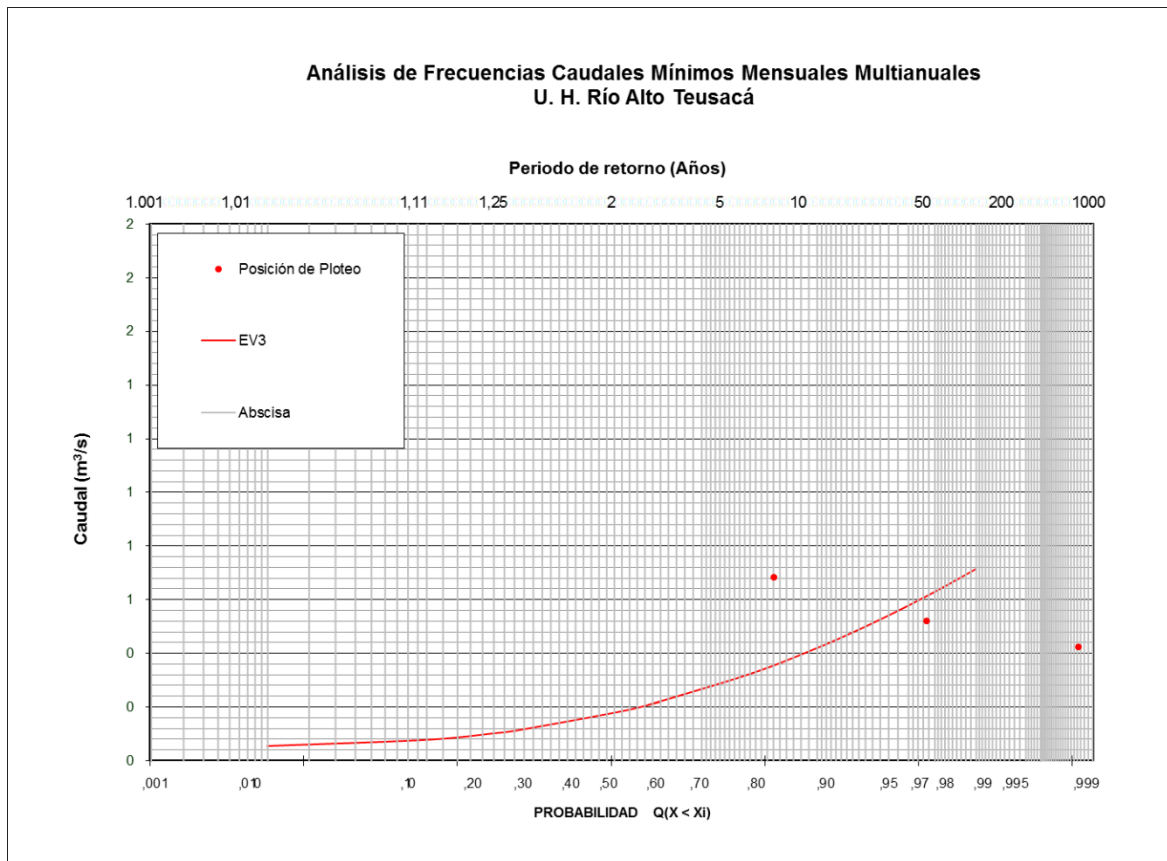


Figura 6.55 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Alto Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.2. UH Quebrada San Lorenzo (21201307)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

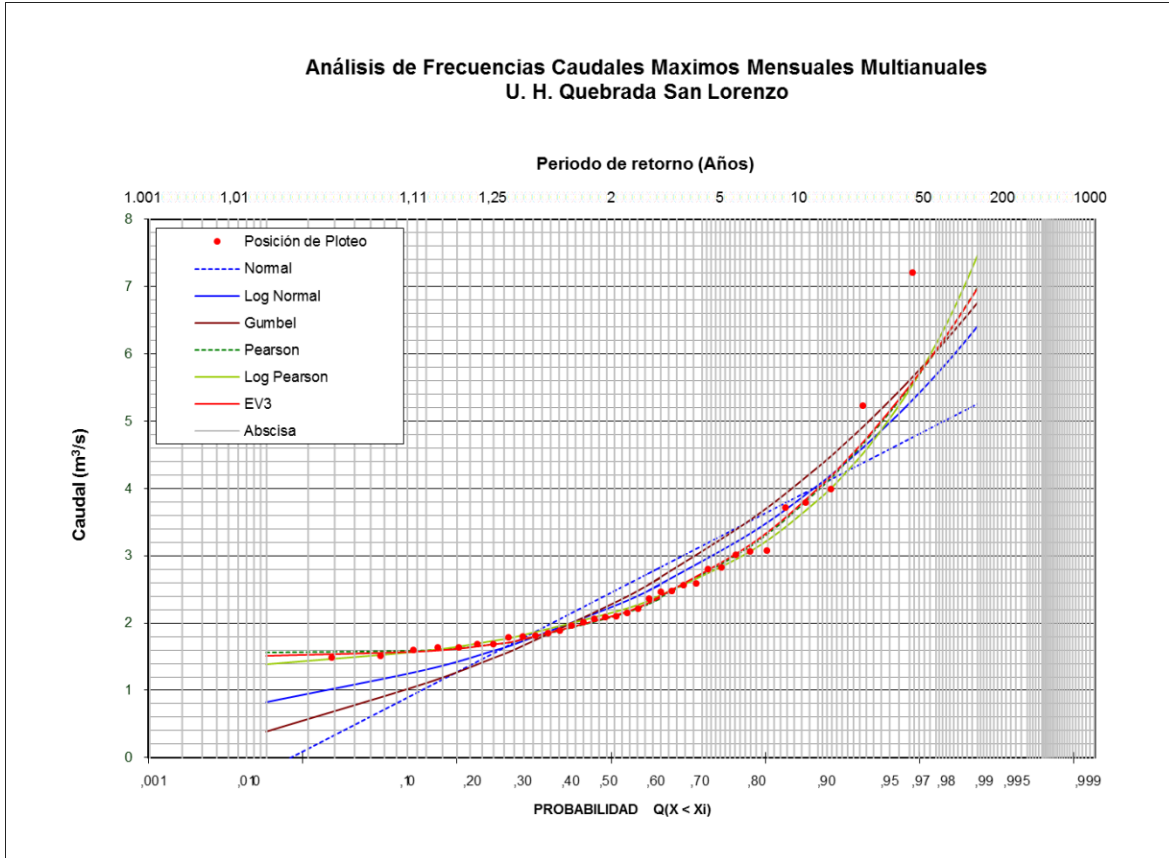


Figura 6.56 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.56, se muestra en la Tabla 6-40, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 2.14 m³/s, para 5 años es de 3.17 m³/s, para 10 años de 4 m³/s, para 15 años de 4.5 m³/s, para 20 años de 4.87 m³/s, para 50 años de 6.05 m³/s y para 100 años de 6.98 m³/s. En la Figura 6.57, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-40 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	2.54	2.36	2.14	2.19	2.30	2.14	2.28
2.5	2.83	2.67	2.37	2.40	2.57	2.38	2.54
2.33	2.74	2.58	2.30	2.33	2.49	2.31	2.46
5	3.52	3.54	3.15	3.07	3.33	3.17	3.29
10	4.04	4.32	3.97	3.82	4.04	4.00	4.03
15	4.29	4.76	4.48	4.33	4.46	4.50	4.47
20	4.46	5.07	4.84	4.71	4.75	4.87	4.78
50	4.94	6.03	6.04	6.14	5.68	6.05	5.82
100	5.26	6.76	6.99	7.46	6.41	6.98	6.64
χ^2	8.8384	3.3262	0.6149	0.6678	1.5605	0.5963	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

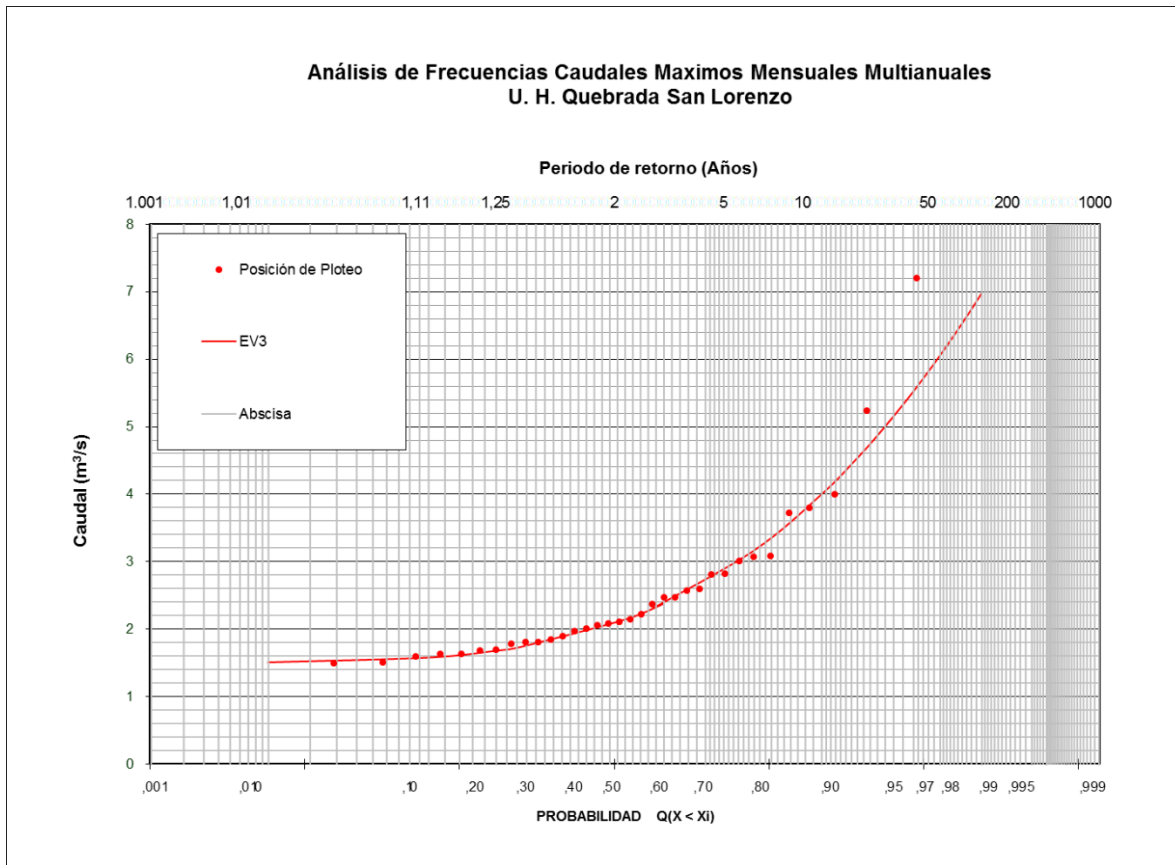


Figura 6.57 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

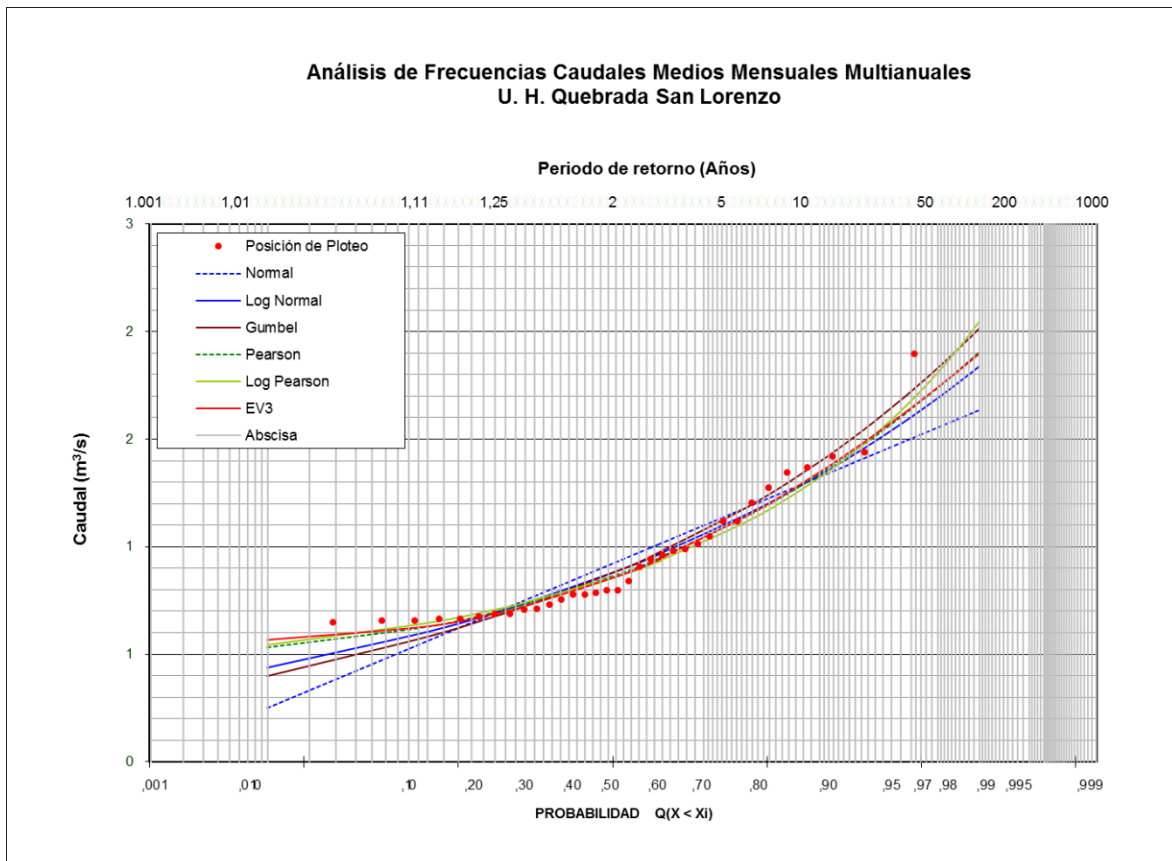


Figura 6.58 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.58, se muestra en la Tabla 6-41, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.87 m³/s, para 5 años es de 1.16 m³/s, para 10 años de 1.35 m³/s, para 15 años de 1.45 m³/s, para 20 años de 1.52 m³/s, para 50 años de 1.74 m³/s y para 100 años de 1.9 m³/s. En la Figura 6.59, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-41 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.94	0.90	0.88	0.87	0.90	0.87	0.89
2.5	1.02	0.98	0.95	0.94	0.97	0.95	0.97
2.33	1.00	0.95	0.93	0.92	0.95	0.93	0.95
5	1.19	1.20	1.15	1.13	1.17	1.16	1.17
10	1.32	1.39	1.34	1.32	1.33	1.35	1.34
15	1.39	1.51	1.44	1.44	1.43	1.45	1.44
20	1.43	1.58	1.51	1.52	1.49	1.52	1.51
50	1.55	1.83	1.74	1.81	1.69	1.74	1.73
100	1.63	2.01	1.90	2.04	1.84	1.90	1.89
χ^2	0.5453	0.1970	0.1066	0.1021	0.1846	0.0839	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

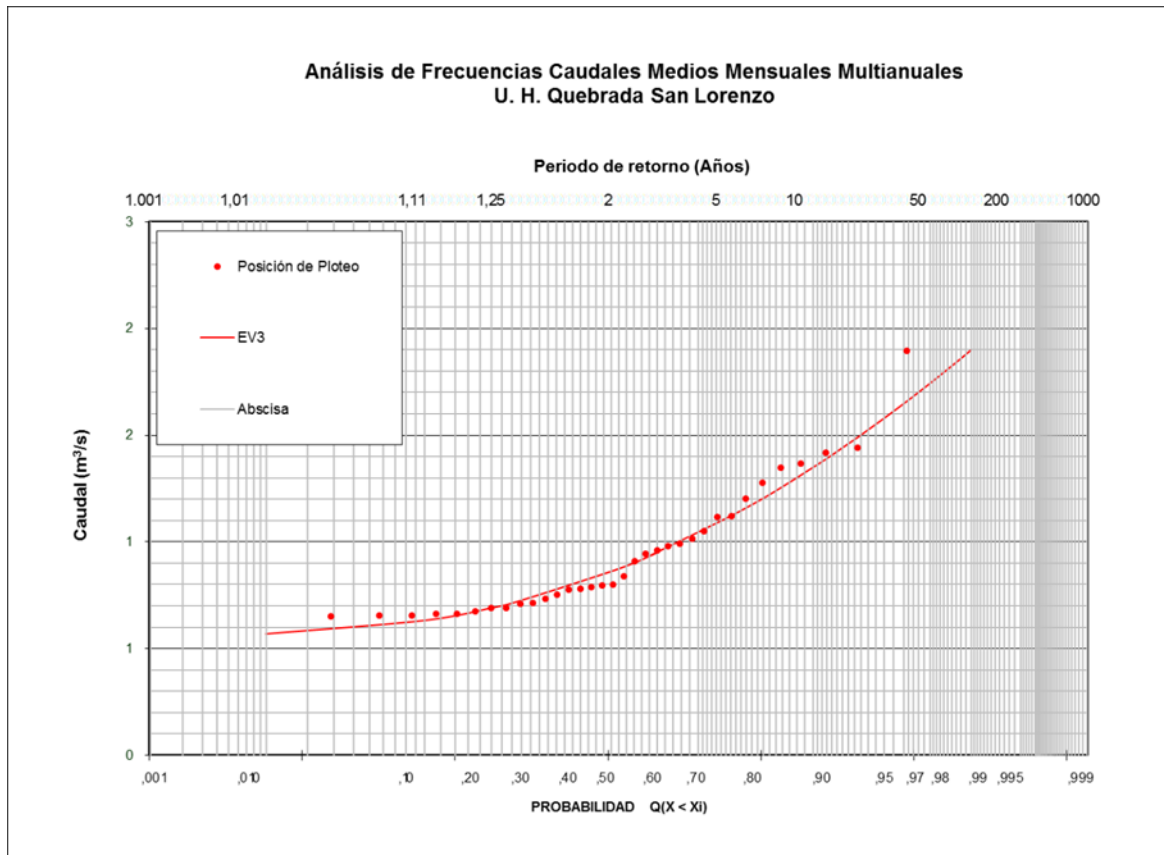


Figura 6.59 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

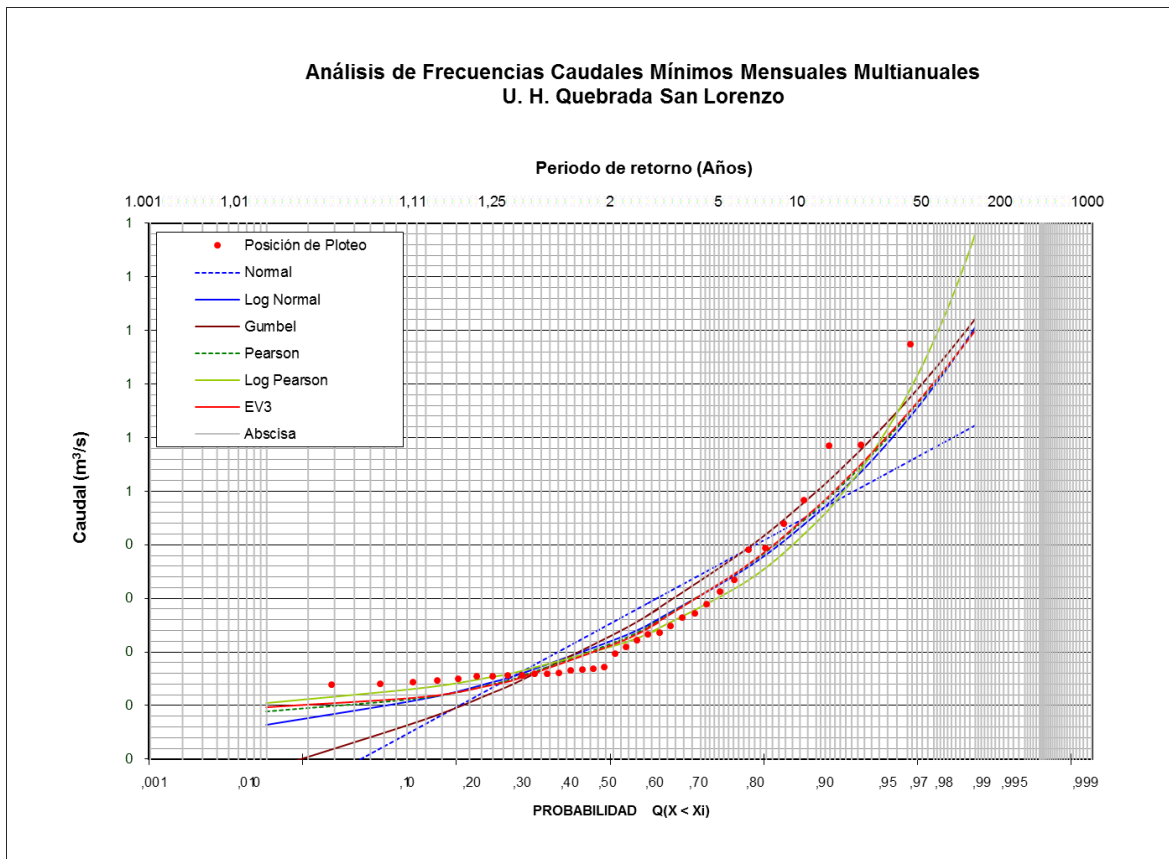


Figura 6.60 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.60, se muestra en la Tabla 6-42, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.22 m³/s, para 5 años es de 0.34 m³/s, para 10 años de 0.44 m³/s, para 15 años de 0.51 m³/s, para 20 años de 0.57 m³/s, para 50 años de 0.78 m³/s y para 100 años de 0.98 m³/s. En la Figura 6.61, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-42 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.26	0.24	0.22	0.22	0.23	0.22	0.23
2.5	0.30	0.28	0.26	0.24	0.26	0.26	0.27
2.33	0.29	0.27	0.25	0.23	0.25	0.24	0.26
5	0.39	0.40	0.36	0.34	0.36	0.36	0.37
10	0.46	0.50	0.47	0.44	0.46	0.47	0.47
15	0.50	0.56	0.52	0.51	0.51	0.53	0.52
20	0.52	0.60	0.57	0.57	0.56	0.57	0.56
50	0.58	0.72	0.70	0.78	0.69	0.70	0.70
100	0.62	0.82	0.80	0.98	0.80	0.80	0.80
χ^2	0.3757	1.5021	0.1480	0.1086	0.2017	0.1243	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

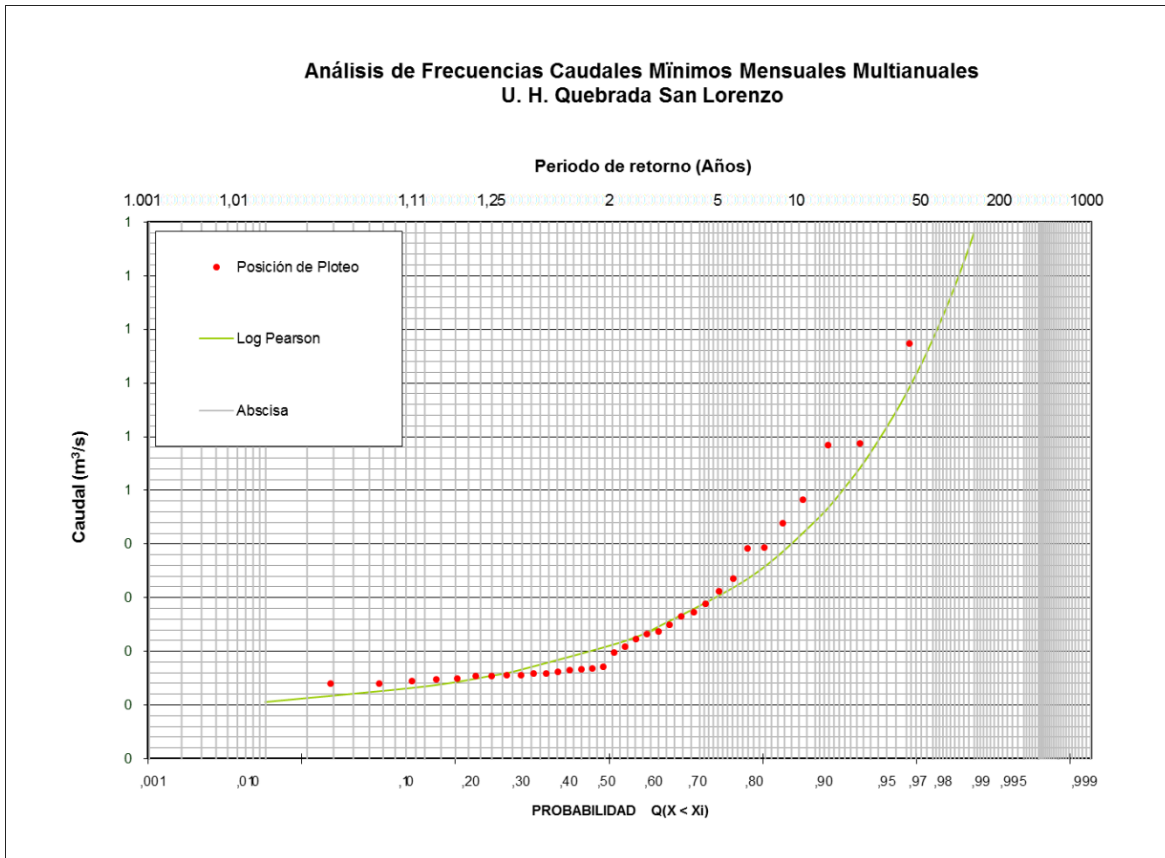


Figura 6.61 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada San Lorenzo.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.3. UH río Teusacá hasta quebrada Aguas Claras (21201305)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

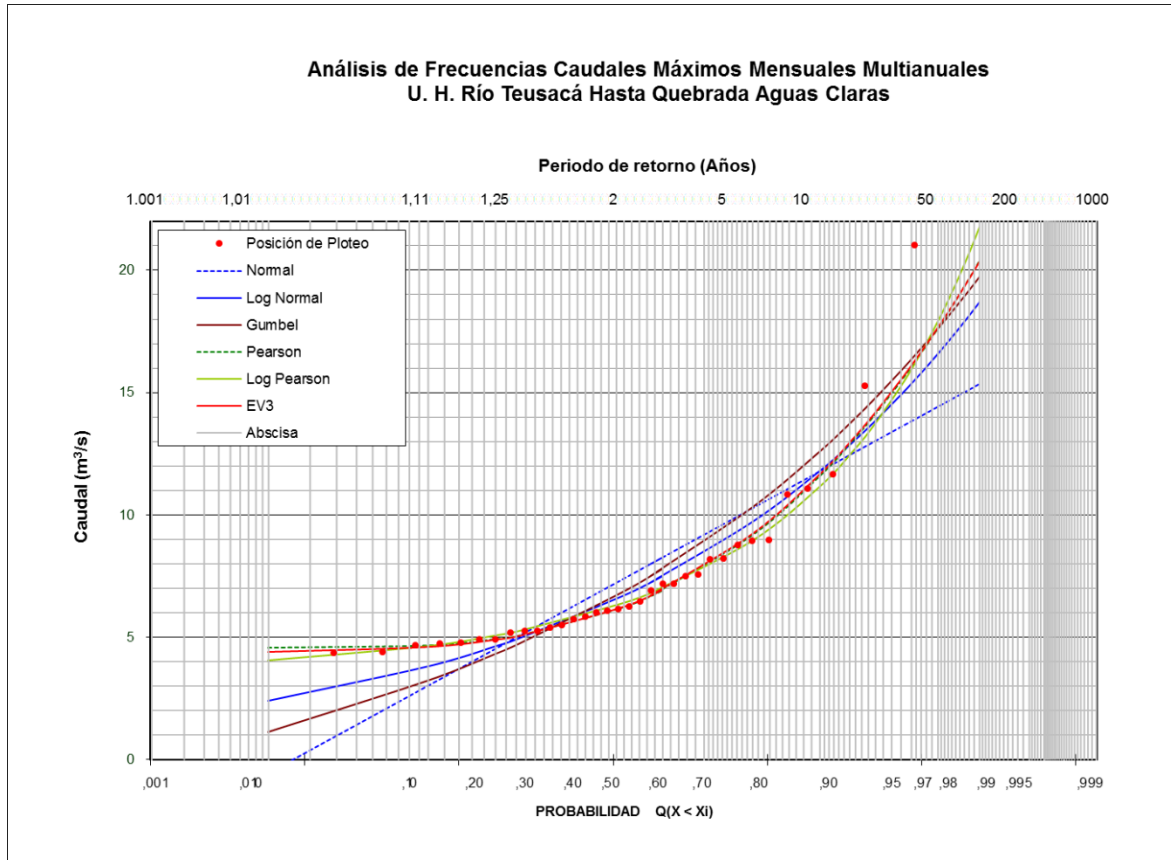


Figura 6.62 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.62, se muestra en la Tabla 6-43, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 6.25 m³/s, para 5 años es de 9.24 m³/s, para 10 años de 11.66 m³/s, para 15 años de 13.13 m³/s, para 20 años de 14.19 m³/s, para 50 años de 17.65 m³/s y para 100 años de 20.35 m³/s. En la Figura 6.63, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-43 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG- PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	7.40	6.87	6.23	6.40	6.71	6.25	6.64
2.5	8.26	7.80	6.91	7.00	7.50	6.95	7.40
2.33	8.00	7.51	6.70	6.81	7.26	6.73	7.17
5	10.27	10.31	9.17	8.94	9.72	9.24	9.61
10	11.77	12.59	11.59	11.16	11.80	11.66	11.76
15	12.53	13.87	13.05	12.62	12.99	13.13	13.03
20	13.02	14.77	14.12	13.74	13.84	14.19	13.95
50	14.41	17.60	17.62	17.91	16.57	17.65	16.96
100	15.35	19.72	20.38	21.76	18.68	20.35	19.37
chi²	25.7791	9.7017	1.7936	1.9478	4.5517	1.7393	

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

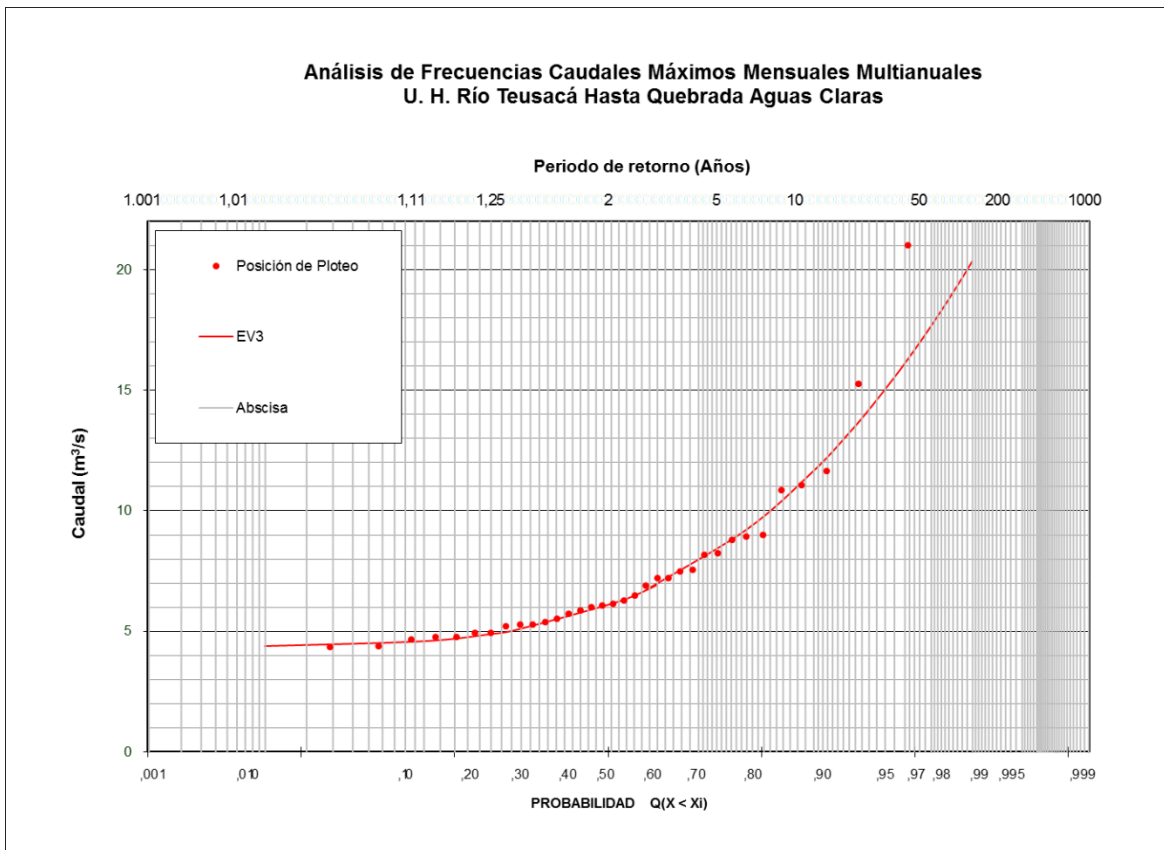


Figura 6.63 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

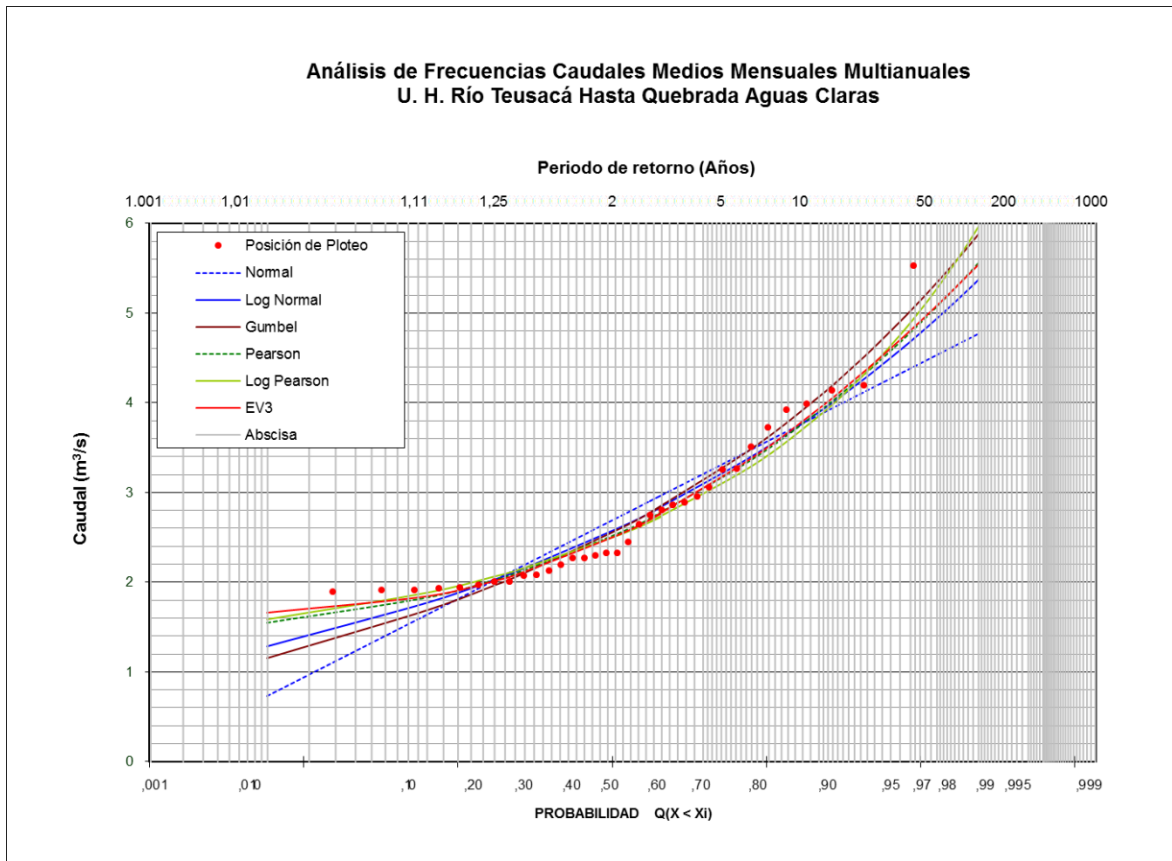


Figura 6.64 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.64, se muestra en la Tabla 6-44, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $2.55 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $3.38 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $3.93 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $4.23 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $4.44 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $5.08 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $5.54 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.65, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-44 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	2.75	2.62	2.57	2.55	2.62	2.55	2.61
2.5	2.97	2.85	2.78	2.74	2.84	2.77	2.82
2.33	2.90	2.78	2.71	2.68	2.77	2.70	2.76
5	3.48	3.49	3.37	3.30	3.40	3.38	3.40
10	3.86	4.07	3.90	3.85	3.89	3.93	3.92
15	4.05	4.39	4.20	4.19	4.16	4.23	4.21
20	4.18	4.62	4.41	4.44	4.35	4.44	4.41
50	4.53	5.34	5.07	5.27	4.93	5.08	5.04
100	4.77	5.88	5.55	5.96	5.37	5.54	5.51
χ^2	1.5905	0.5746	0.3109	0.2978	0.5384	0.2447	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

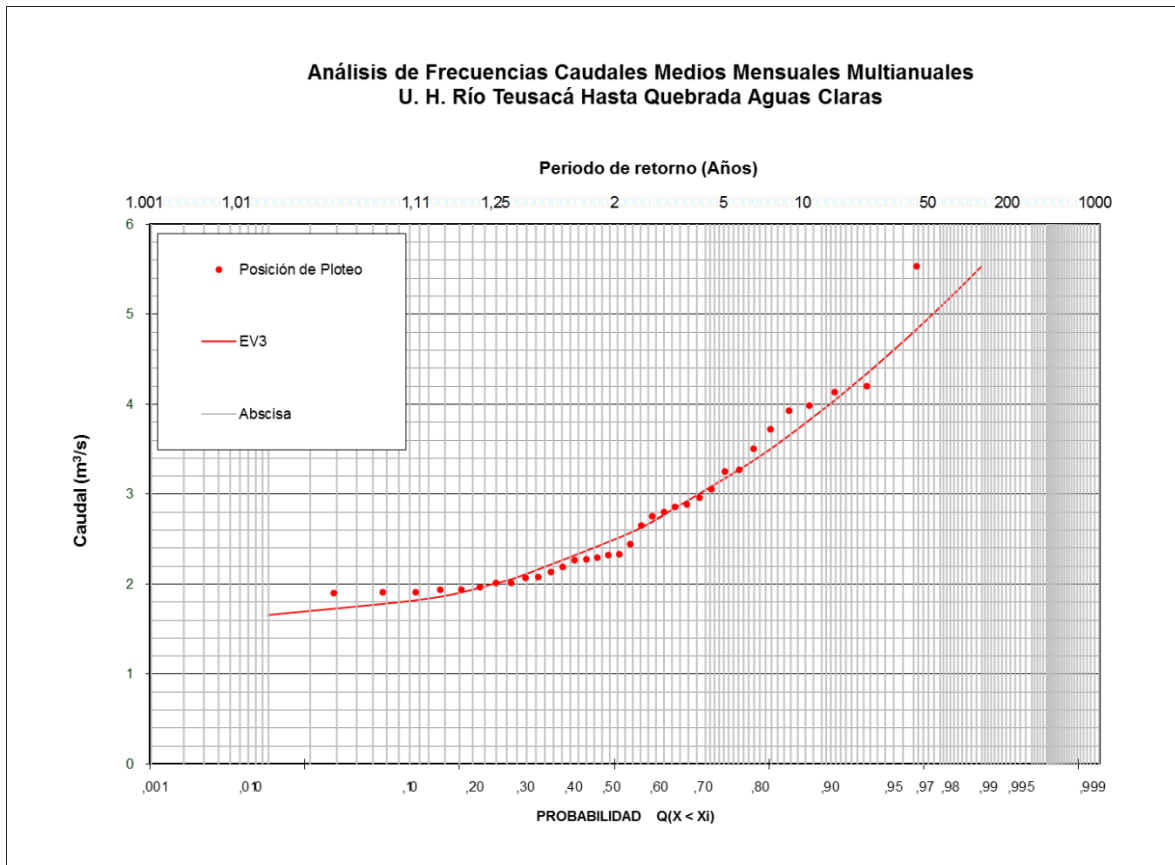


Figura 6.65 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

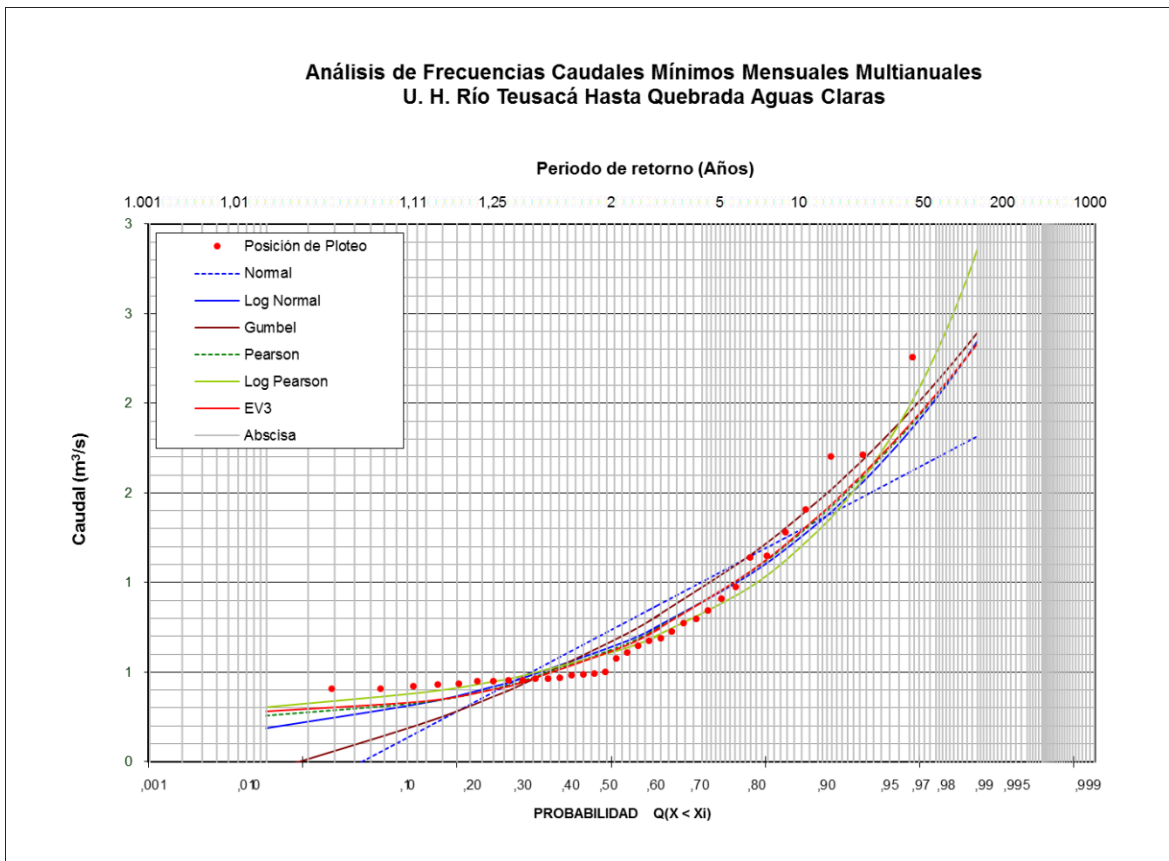


Figura 6.66 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.
Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.66, se muestra en la Tabla 6-45, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $1.82 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $2.70 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $3.43 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $3.9 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $4.26 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $5.56 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $6.71 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.67, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-45 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.77	0.70	0.65	0.63	0.66	0.64	0.68
2.5	0.88	0.82	0.75	0.71	0.76	0.75	0.78
2.33	0.85	0.78	0.72	0.68	0.73	0.71	0.75
5	1.15	1.15	1.06	0.98	1.05	1.06	1.08
10	1.35	1.45	1.36	1.29	1.33	1.37	1.36
15	1.45	1.62	1.53	1.50	1.50	1.54	1.52
20	1.51	1.74	1.65	1.66	1.62	1.66	1.64
50	1.69	2.11	2.04	2.27	2.02	2.05	2.03
100	1.82	2.39	2.34	2.86	2.35	2.33	2.35
χ^2	1.0959	4.3811	0.4316	0.3168	0.5883	0.3625	

Fuente: Unión Temporal Corpoguvio 2015.

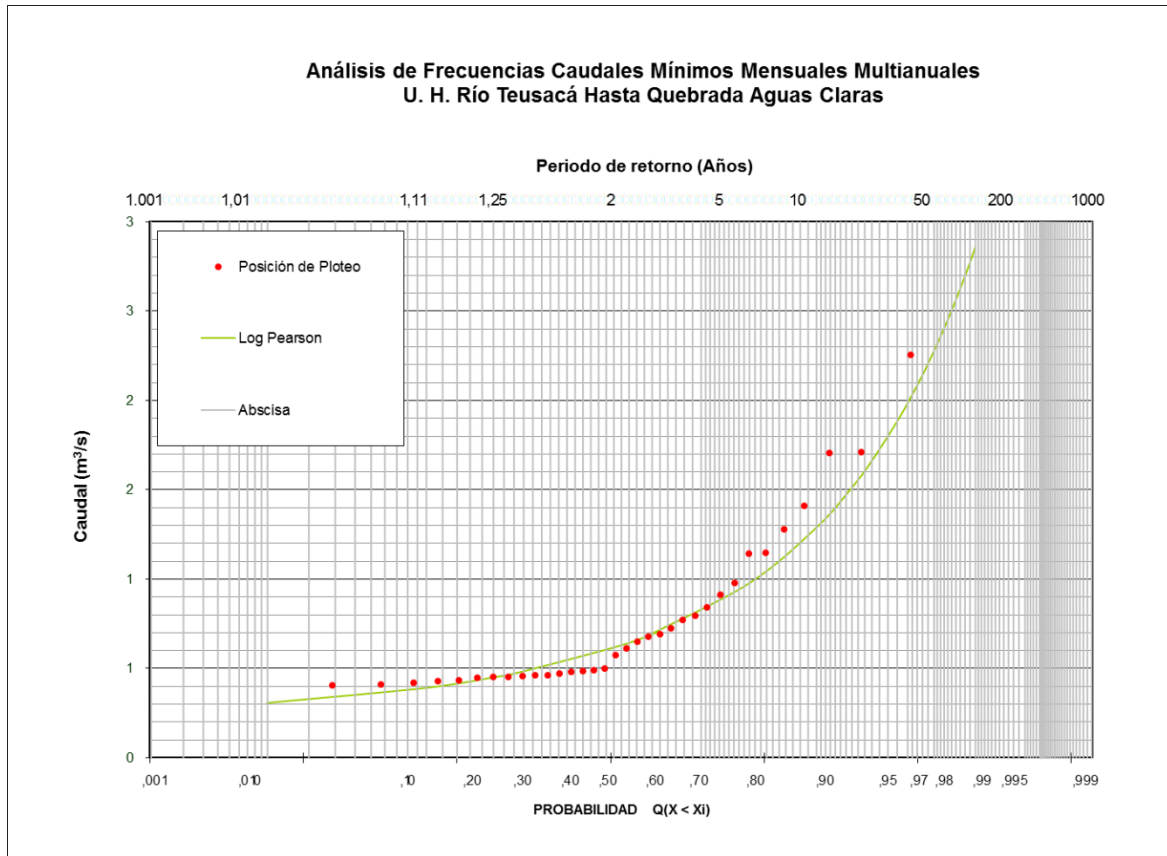


Figura 6.67 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Teusacá hasta Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Corpoguvio 2015.

6.6.4. UH quebrada Aguas Claras (21201304)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

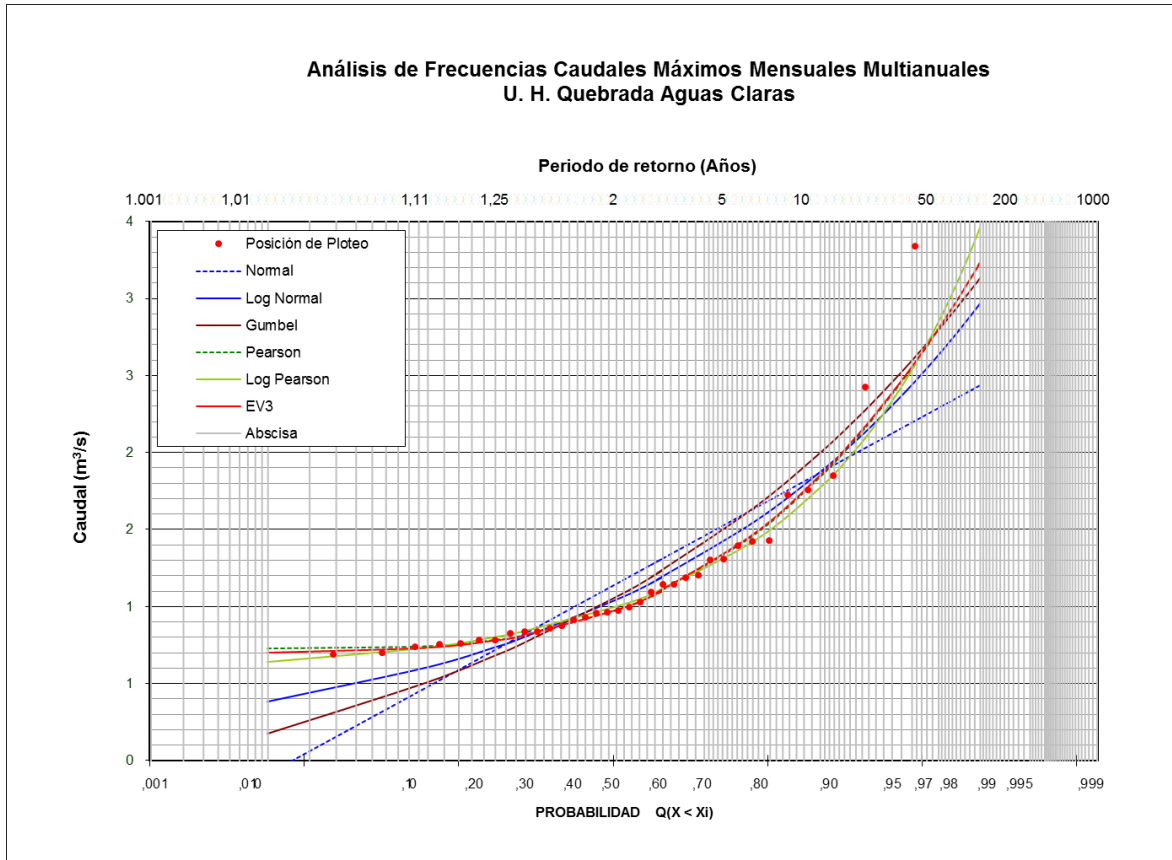


Figura 6.68 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales

 U. H. Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.68, se muestra en la Tabla 6-46, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.99 m³/s, para 5 años es de 1.47 m³/s, para 10 años de 1.85 m³/s, para 15 años de 2.09 m³/s, para 20 años de 2.25 m³/s, para 50 años de 2.8 m³/s y para 100 años de 3.23 m³/s. En la Figura 6.69, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-46 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	1.18	1.09	0.99	1.02	1.07	0.99	1.06
2.5	1.31	1.24	1.10	1.11	1.19	1.10	1.18
2.33	1.27	1.19	1.06	1.08	1.15	1.07	1.14
5	1.63	1.64	1.46	1.42	1.54	1.47	1.53
10	1.87	2.00	1.84	1.77	1.87	1.85	1.87
15	1.99	2.20	2.07	2.00	2.06	2.09	2.07
20	2.07	2.35	2.24	2.18	2.20	2.25	2.22
50	2.29	2.80	2.80	2.85	2.63	2.80	2.70
100	2.44	3.13	3.24	3.46	2.97	3.23	3.08
χ^2	4.0963	1.5416	0.2850	0.3095	0.7233	0.2764	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

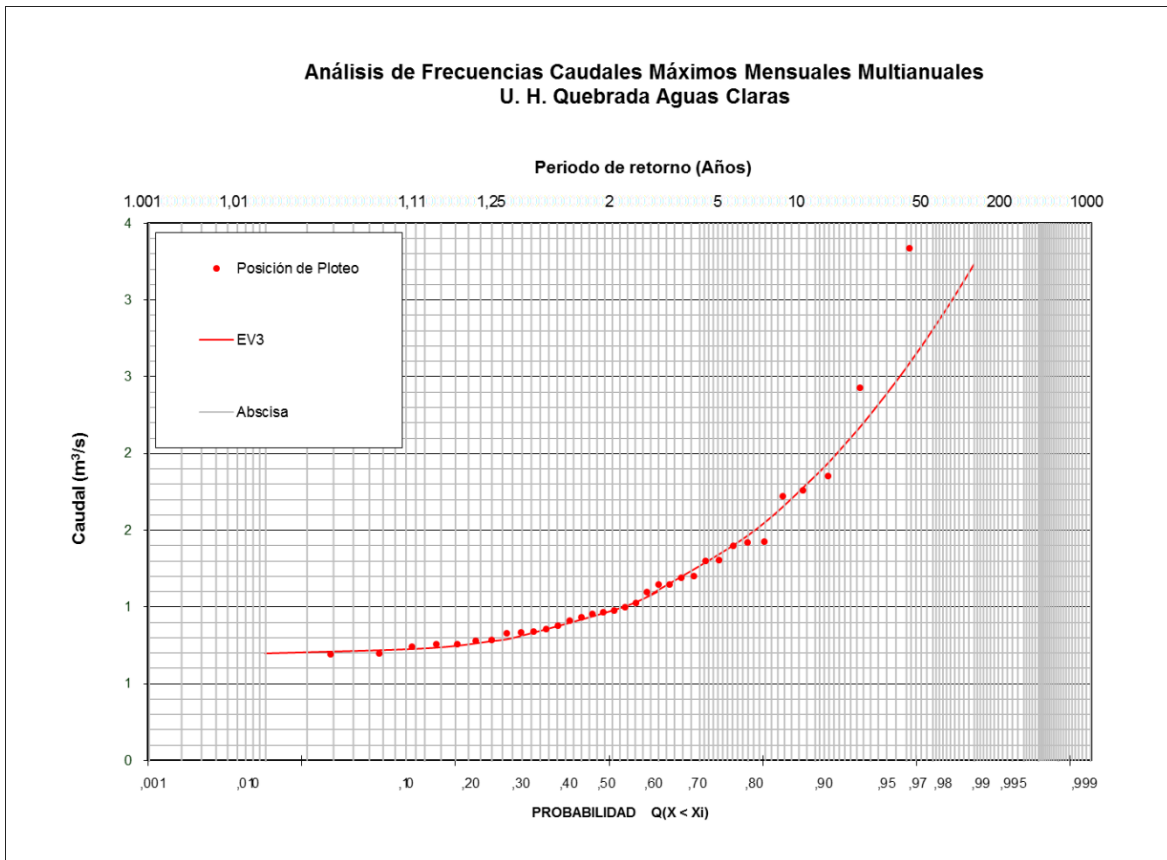


Figura 6.69 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

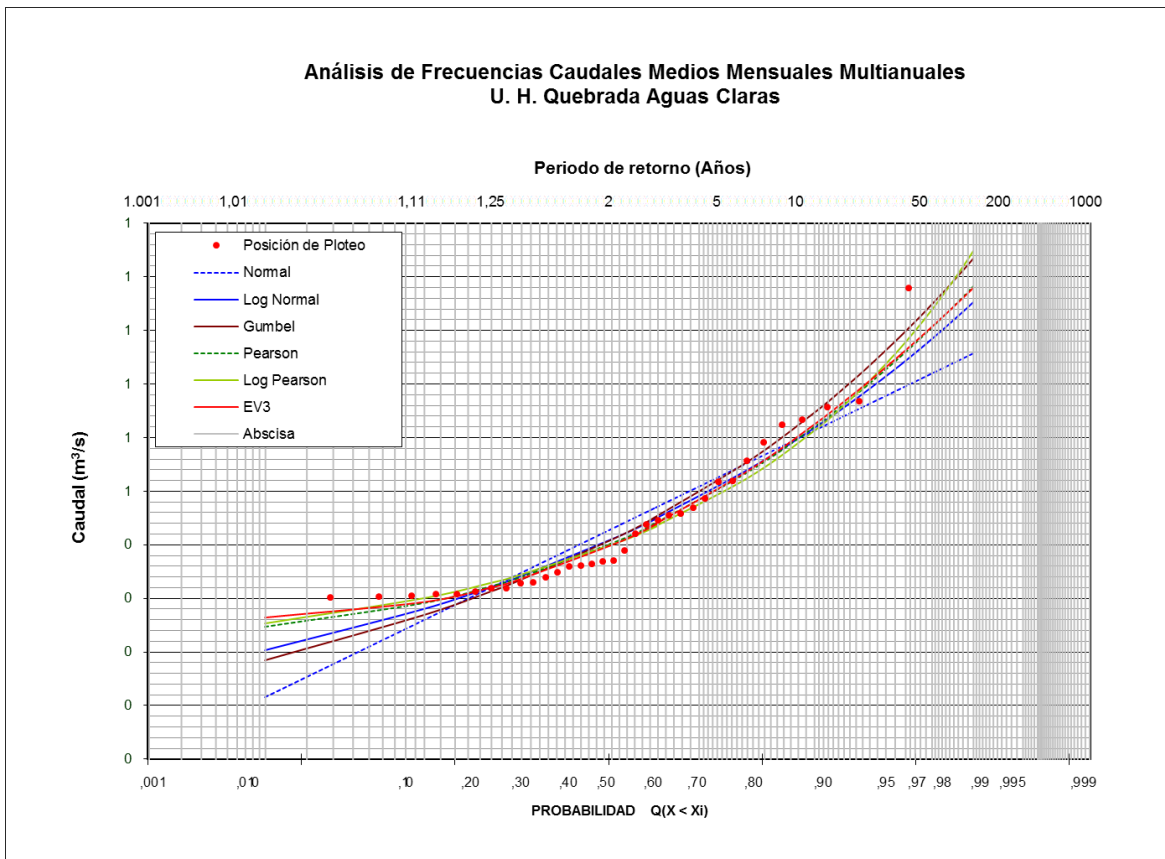


Figura 6.70 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.70, se muestra en la Tabla 6-47, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.4 m³/s, para 5 años es de 0.54 m³/s, para 10 años de 0.62 m³/s, para 15 años de 0.67 m³/s, para 20 años de 0.71 m³/s, para 50 años de 0.81 m³/s y para 100 años de 0.88 m³/s. En la Figura 6.71, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-47 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.44	0.42	0.41	0.40	0.42	0.40	0.41
2.5	0.47	0.45	0.44	0.43	0.45	0.44	0.45
2.33	0.46	0.44	0.43	0.43	0.44	0.43	0.44
5	0.55	0.55	0.53	0.52	0.54	0.54	0.54
10	0.61	0.65	0.62	0.61	0.62	0.62	0.62
15	0.64	0.70	0.67	0.67	0.66	0.67	0.67
20	0.66	0.73	0.70	0.71	0.69	0.71	0.70
50	0.72	0.85	0.81	0.84	0.78	0.81	0.80
100	0.76	0.93	0.88	0.95	0.85	0.88	0.88
χ^2	0.2527	0.0913	0.0494	0.0473	0.0856	0.0389	

Fuente: Unión Temporal Coropguavio 2015.

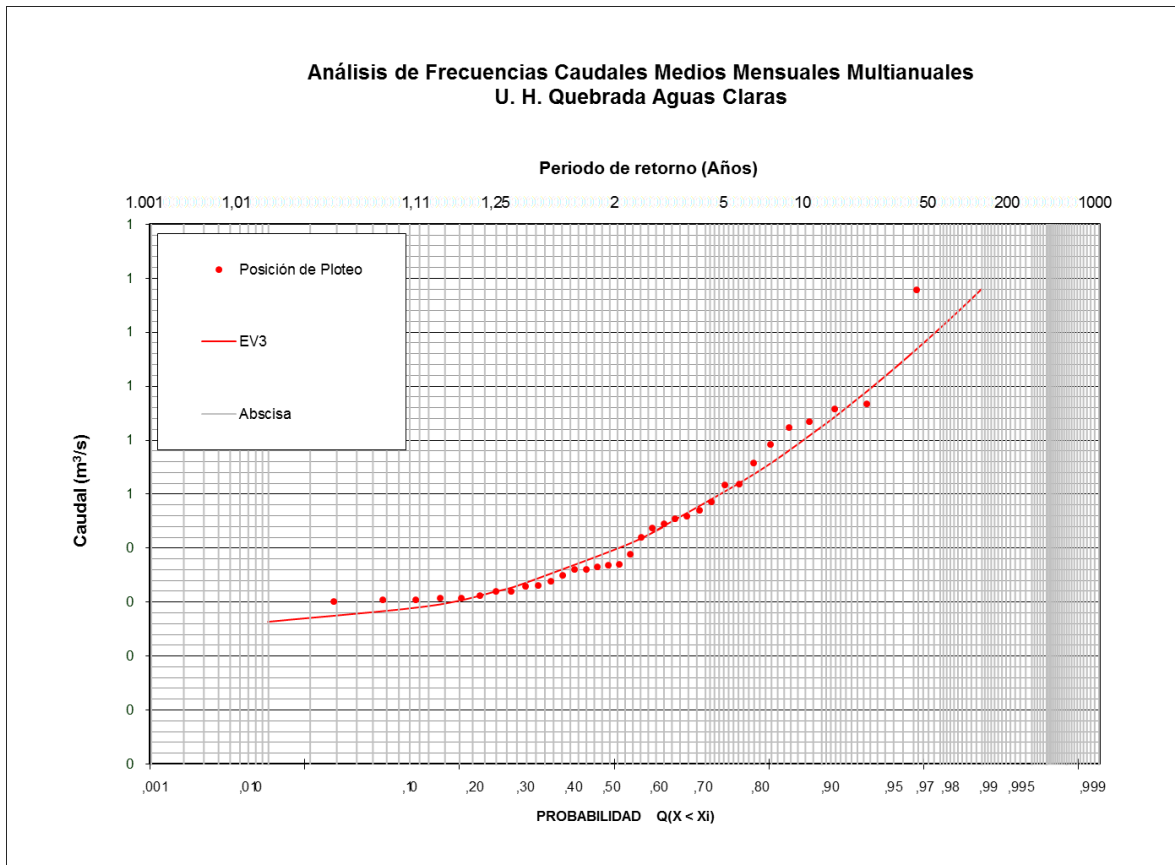


Figura 6.71 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Coropguavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

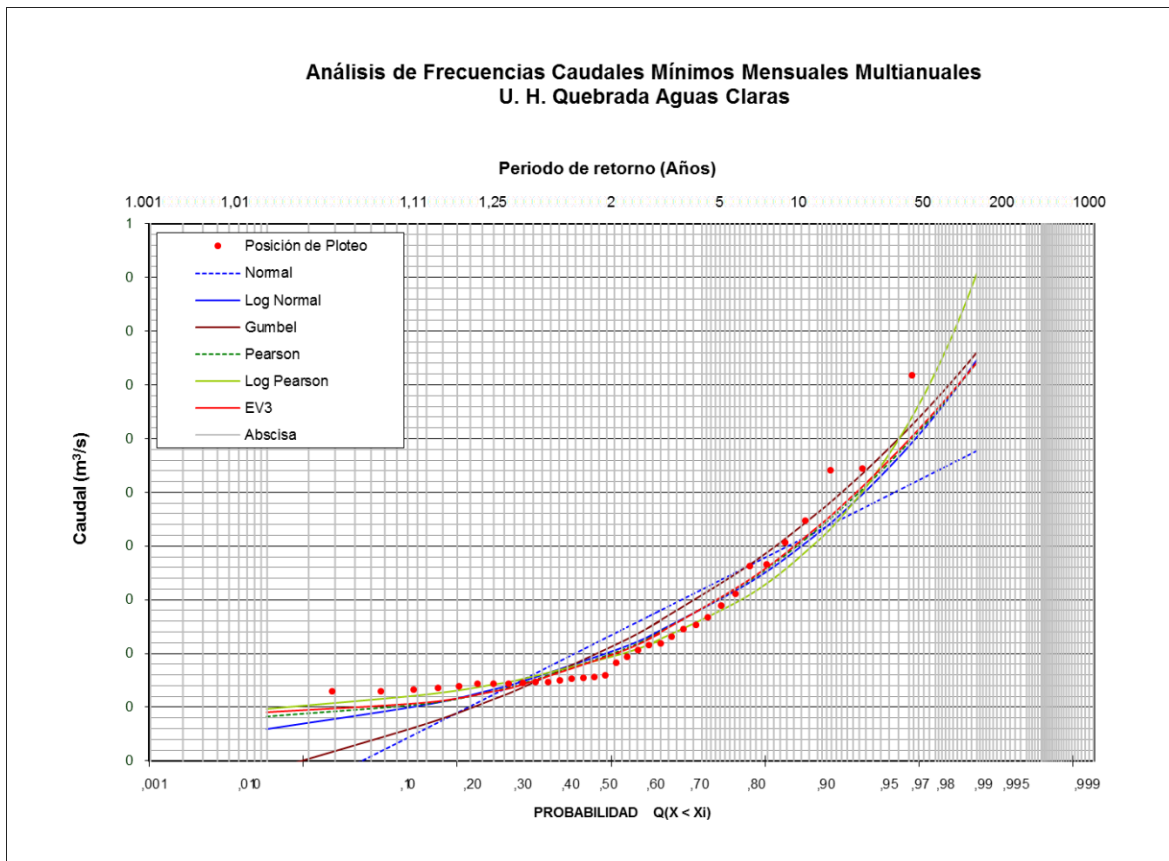


Figura 6.72 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.72, se muestra en la Tabla 6-48, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.1 m³/s, para 5 años es de 0.16 m³/s, para 10 años de 0.2 m³/s, para 15 años de 0.24 m³/s, para 20 años de 0.26 m³/s, para 50 años de 0.36 m³/s y para 100 años de 0.45 m³/s. En la Figura 6.73, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-48 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.12	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10	0.11
2.5	0.14	0.13	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12
2.33	0.13	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12
5	0.18	0.18	0.17	0.16	0.17	0.17	0.17
10	0.21	0.23	0.22	0.20	0.21	0.22	0.22
15	0.23	0.26	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24
20	0.24	0.28	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
50	0.27	0.34	0.32	0.36	0.32	0.33	0.32
100	0.29	0.38	0.37	0.45	0.37	0.37	0.37
χ^2	0.1741	0.6962	0.0686	0.0503	0.0935	0.0576	

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

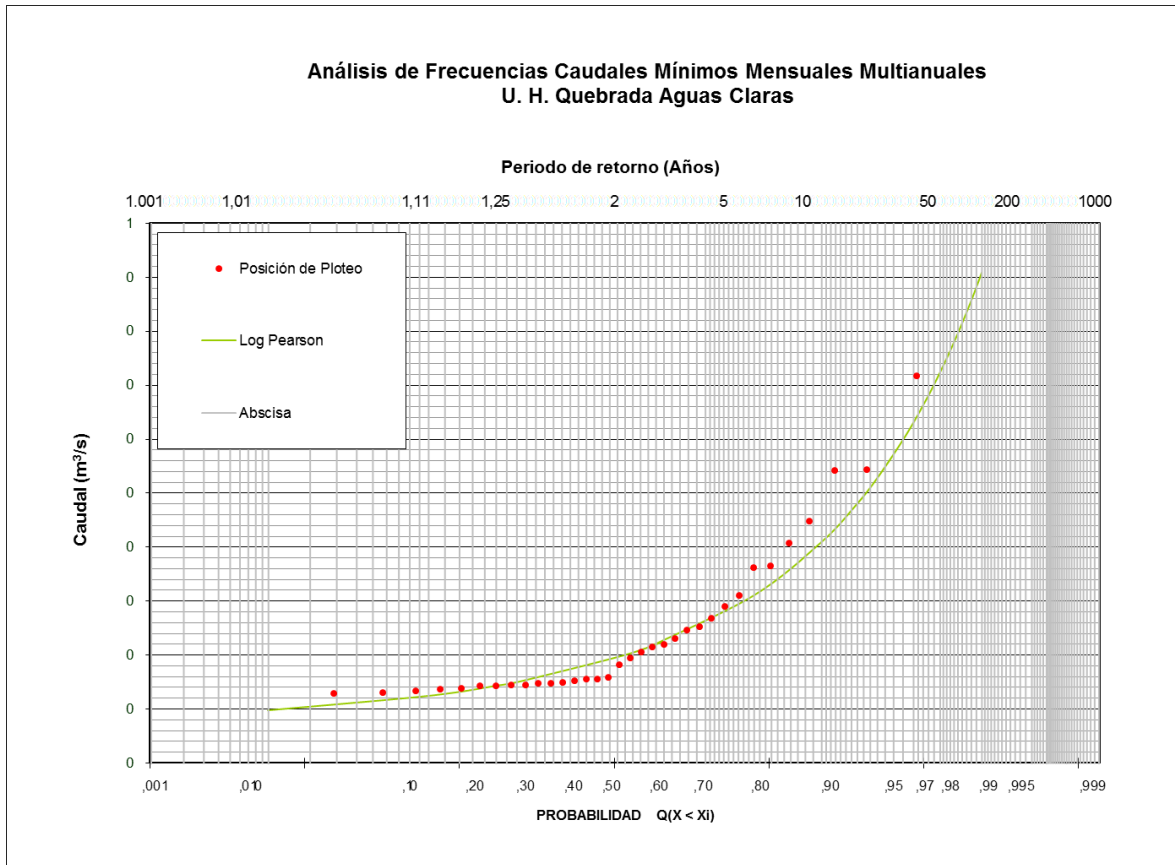


Figura 6.73 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Aguas Claras.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

Tabla 6-49 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG- PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.21	0.20	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
2.5	0.23	0.22	0.22	0.25	0.22	0.22	0.23
2.33	0.23	0.22	0.22	0.24	0.21	0.22	0.22
5	0.27	0.28	0.27	0.41	0.27	0.27	0.30
10	0.31	0.33	0.31	0.60	0.31	0.31	0.36
15	0.32	0.36	0.33	0.72	0.33	0.33	0.40
20	0.33	0.38	0.34	0.81	0.35	0.35	0.43
50	0.36	0.45	0.39	1.14	0.40	0.38	0.52
100	0.38	0.49	0.42	1.43	0.44	0.41	0.59
χ^2	0.0310	0.0143	0.0185	0.7415	0.0192	0.0155	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

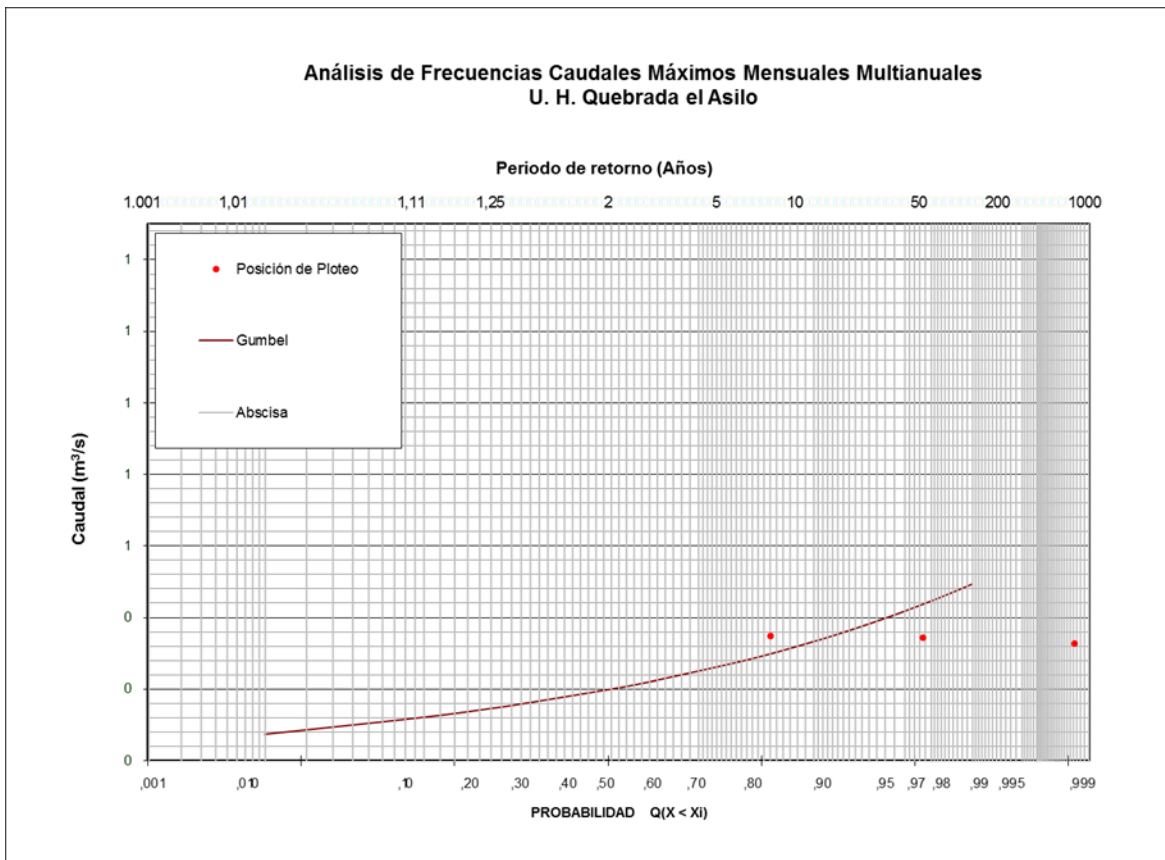


Figura 6.75 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

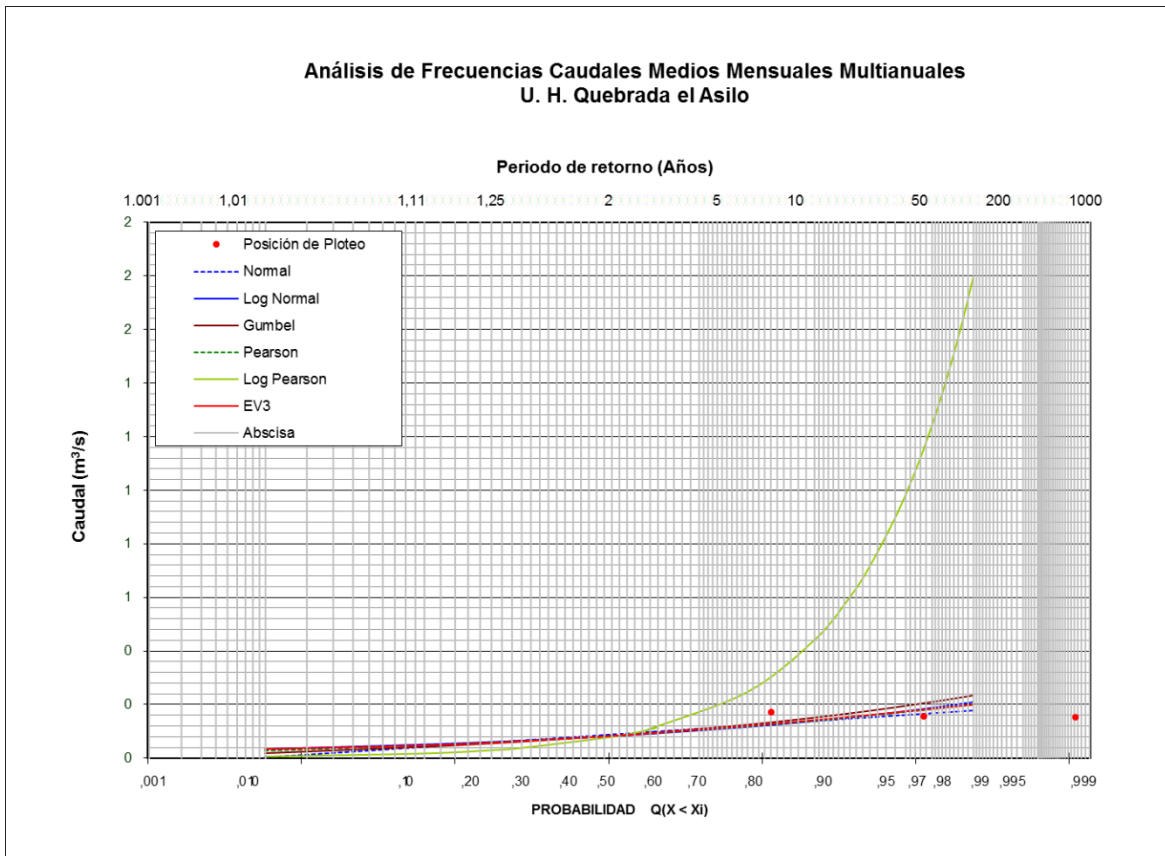


Figura 6.76 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.76, se muestra en la Tabla 6-50, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.09 m³/s, para 5 años es de 0.13 m³/s, para 10 años de 0.15 m³/s, para 15 años de 0.17 m³/s, para 20 años de 0.18 m³/s, para 50 años de 0.21 m³/s y para 100 años de 0.23 m³/s. En la Figura 6.77, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-50 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09
2.5	0.10	0.10	0.09	0.11	0.09	0.09	0.10
2.33	0.10	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09
5	0.12	0.13	0.12	0.25	0.12	0.12	0.14
10	0.14	0.15	0.14	0.44	0.14	0.14	0.19
15	0.15	0.17	0.15	0.59	0.15	0.15	0.23
20	0.15	0.18	0.16	0.71	0.16	0.16	0.25
50	0.17	0.21	0.18	1.24	0.19	0.18	0.36
100	0.18	0.23	0.20	1.80	0.21	0.20	0.47
χ^2	0.0185	0.0080	0.0098	1.0914	0.0113	0.0094	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

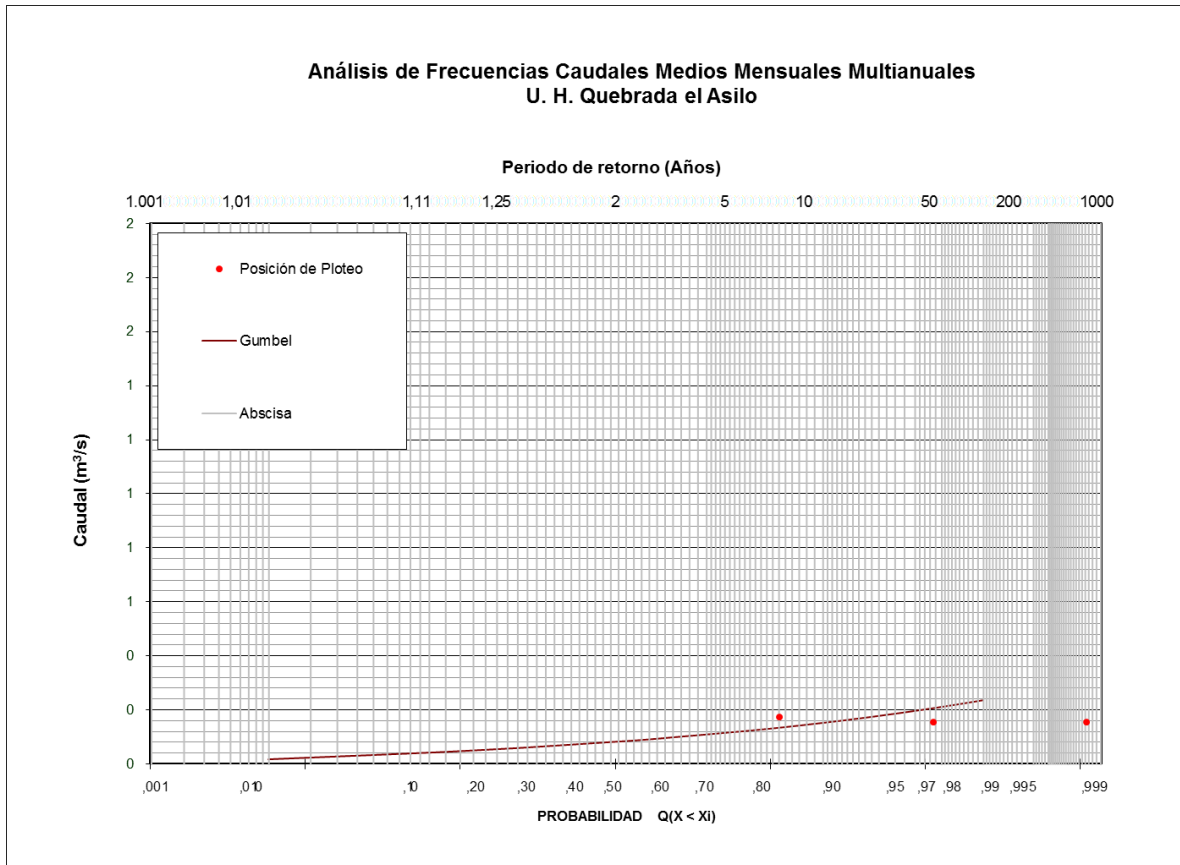


Figura 6.77 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

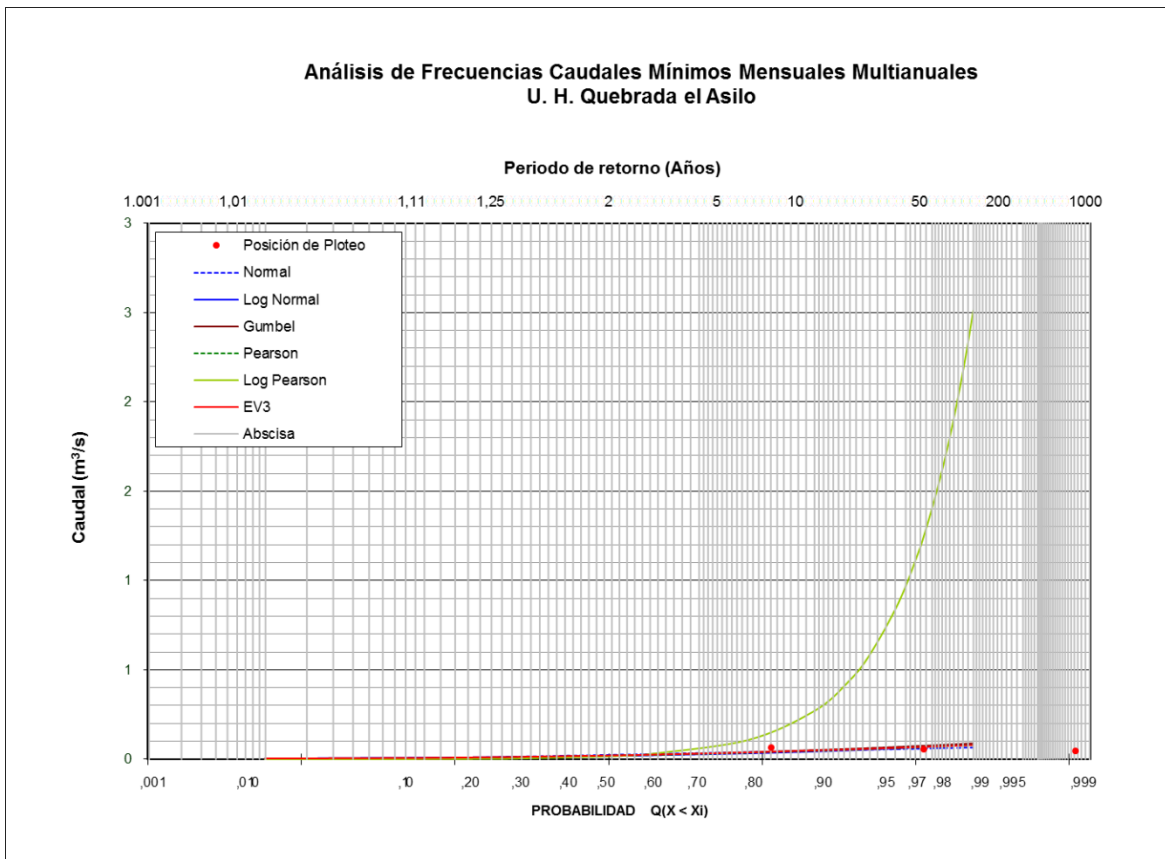


Figura 6.78 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.78, se muestra en la Tabla 6-51, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.02 m³/s, para 5 años es de 0.04 m³/s, para 10 años de 0.05 m³/s, para 15 años de 0.05 m³/s, para 20 años de 0.05 m³/s, para 50 años de 0.06 m³/s y para 100 años de 0.06 m³/s. En la Figura 6.79 se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-51 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
2.5	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03
2.33	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
5	0.04	0.04	0.04	0.11	0.03	0.04	0.05
10	0.05	0.05	0.05	0.27	0.04	0.05	0.08
15	0.05	0.06	0.05	0.43	0.05	0.05	0.12
20	0.05	0.06	0.06	0.58	0.06	0.06	0.14
50	0.06	0.08	0.07	1.40	0.07	0.07	0.29
100	0.06	0.09	0.08	2.51	0.09	0.08	0.48
χ^2	0.0009	-0.0128	0.0094	0.9229	0.0117	0.0078	

Fuente: Unión Temporal Corpoguvio 2015.

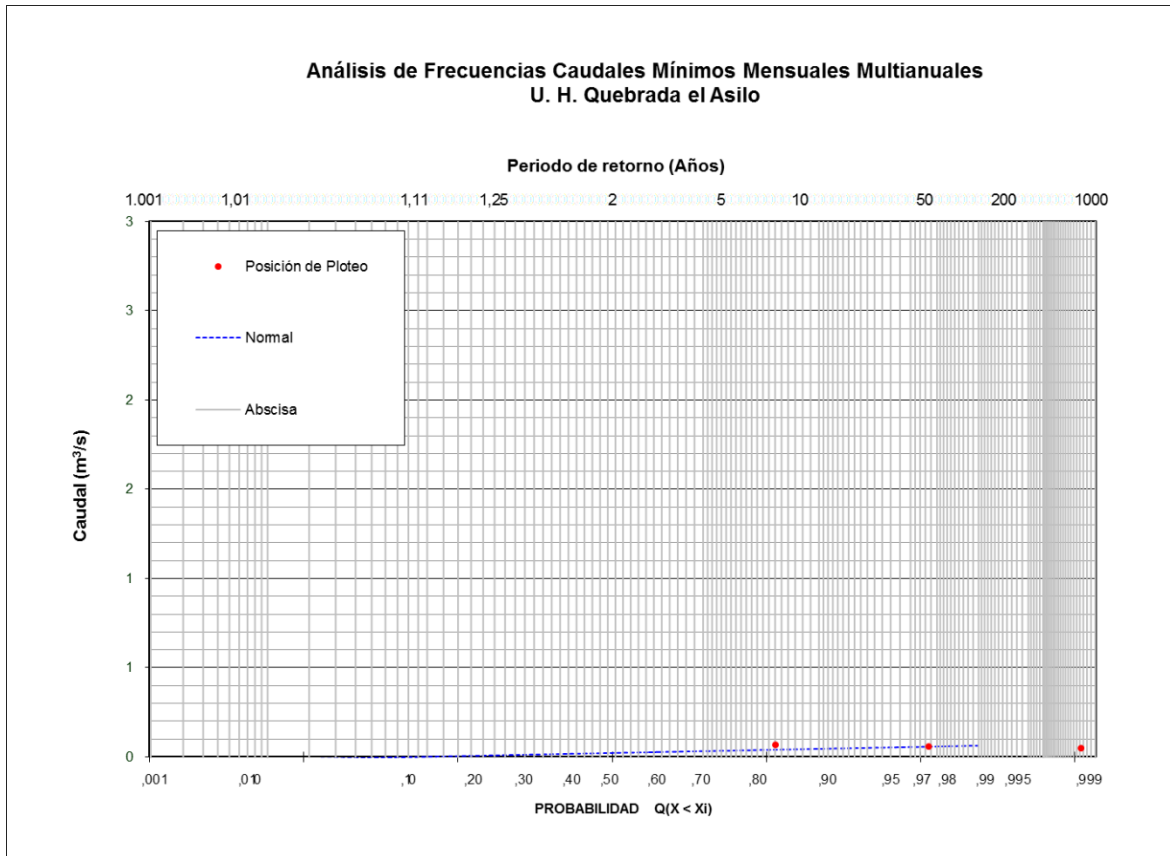


Figura 6.79 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Asilo.

Fuente: Unión Temporal Corpoguvio 2015.

6.6.6. UH río medio Teusacá (21201303)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

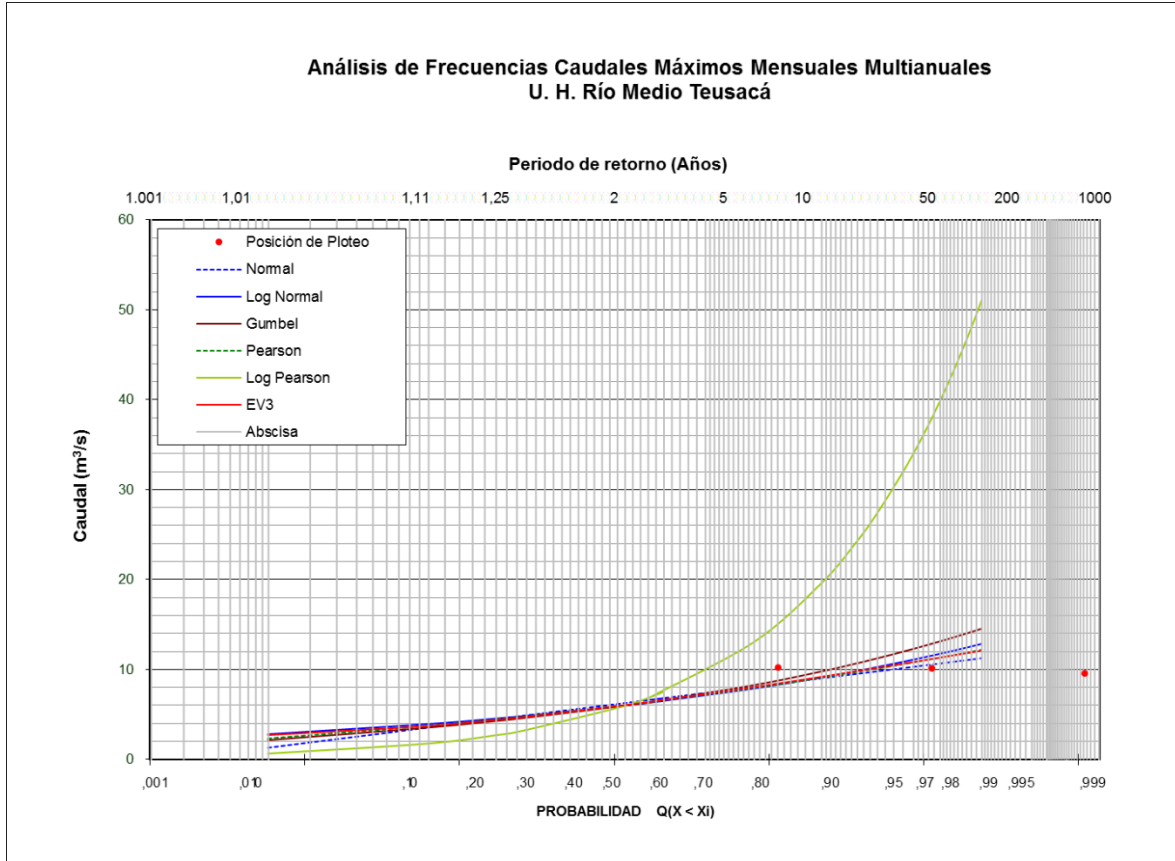


Figura 6.80 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.80, se muestra en la Tabla 6-52, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 5.97 m³/s, para 5 años es de 8.25 m³/s, para 10 años de 9.77 m³/s, para 15 años de 10.62 m³/s, para 20 años de 11.22 m³/s, para 50 años de 13.09 m³/s y para 100 años de 14.5 m³/s. En la Figura 6.51, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-52 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	6.28	5.97	6.06	5.99	5.95	6.03	6.05
2.5	6.82	6.58	6.60	7.58	6.47	6.60	6.77
2.33	6.66	6.40	6.43	7.07	6.31	6.43	6.55
5	8.07	8.25	7.97	13.08	7.85	8.04	8.88
10	9.01	9.77	9.11	19.63	9.08	9.18	10.96
15	9.48	10.62	9.71	24.02	9.76	9.77	12.23
20	9.78	11.22	10.12	27.40	10.23	10.17	13.15
50	10.65	13.09	11.35	39.83	11.71	11.31	16.32
100	11.23	14.50	12.22	51.07	12.81	12.09	18.99
χ^2	0.9119	0.4192	0.5438	31.3738	0.5652	0.4554	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

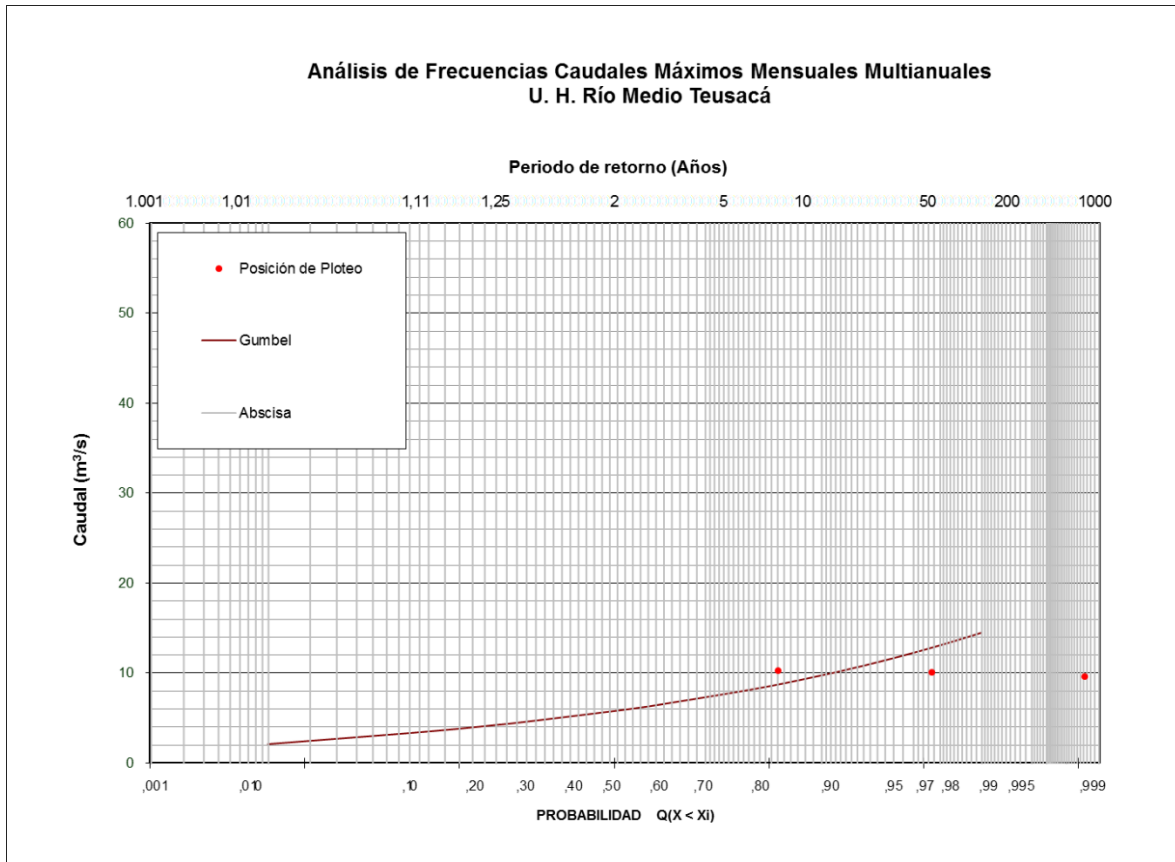


Figura 6.81 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

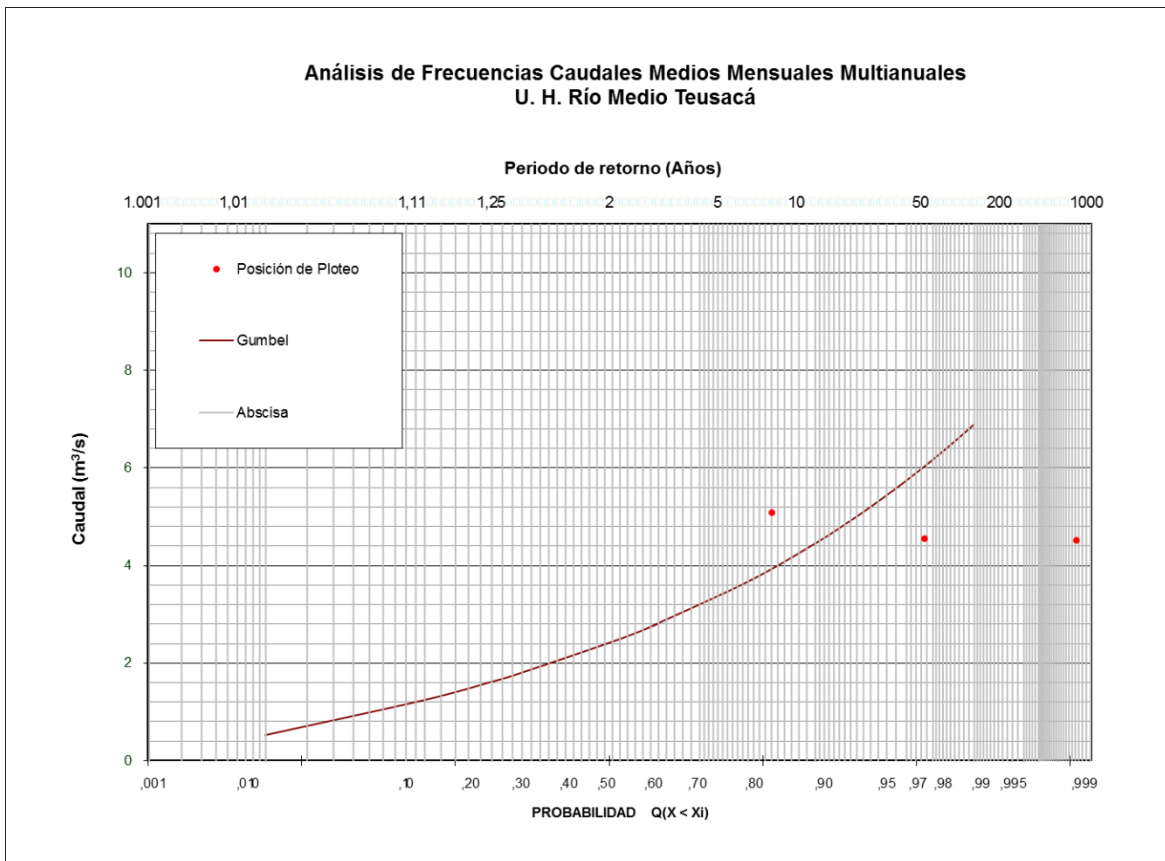


Figura 6.82 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.82, se muestra en la Tabla 6-53, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 2.5 m³/s, para 5 años es de 3.68 m³/s, para 10 años de 4.46 m³/s, para 15 años de 4.9 m³/s, para 20 años de 5.2 m³/s, para 50 años de 6.17 m³/s y para 100 años de 6.9 m³/s. En la Figura 6.83, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-53 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	2.66	2.50	2.50	2.34	2.46	2.48	2.49
2.5	2.94	2.81	2.78	2.68	2.72	2.77	2.78
2.33	2.85	2.72	2.69	2.57	2.64	2.68	2.69
5	3.58	3.68	3.50	3.80	3.43	3.53	3.59
10	4.07	4.46	4.12	5.06	4.09	4.16	4.33
15	4.31	4.90	4.46	5.88	4.46	4.50	4.75
20	4.46	5.20	4.69	6.51	4.72	4.72	5.05
50	4.91	6.17	5.39	8.80	5.55	5.39	6.04
100	5.21	6.90	5.90	10.88	6.19	5.85	6.82
χ^2	0.5471	0.2356	0.2888	0.6443	0.3313	0.2755	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

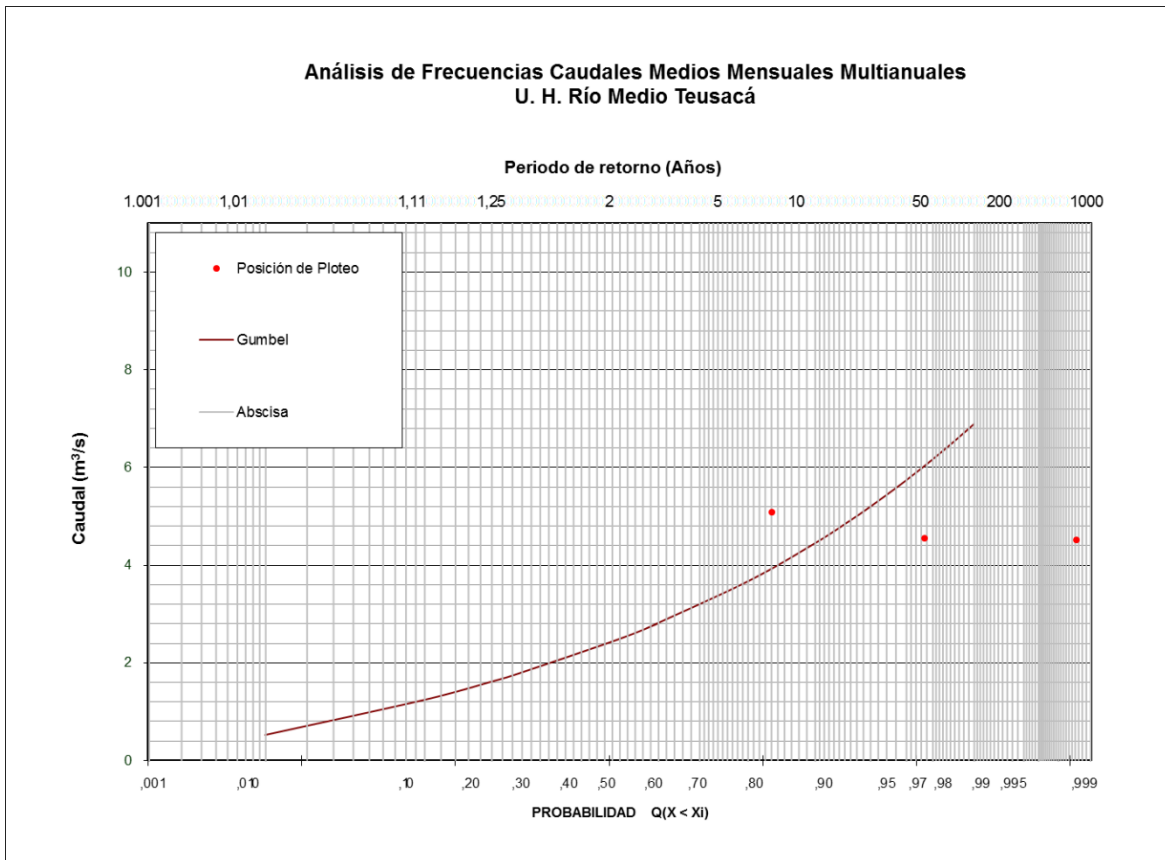


Figura 6.83 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

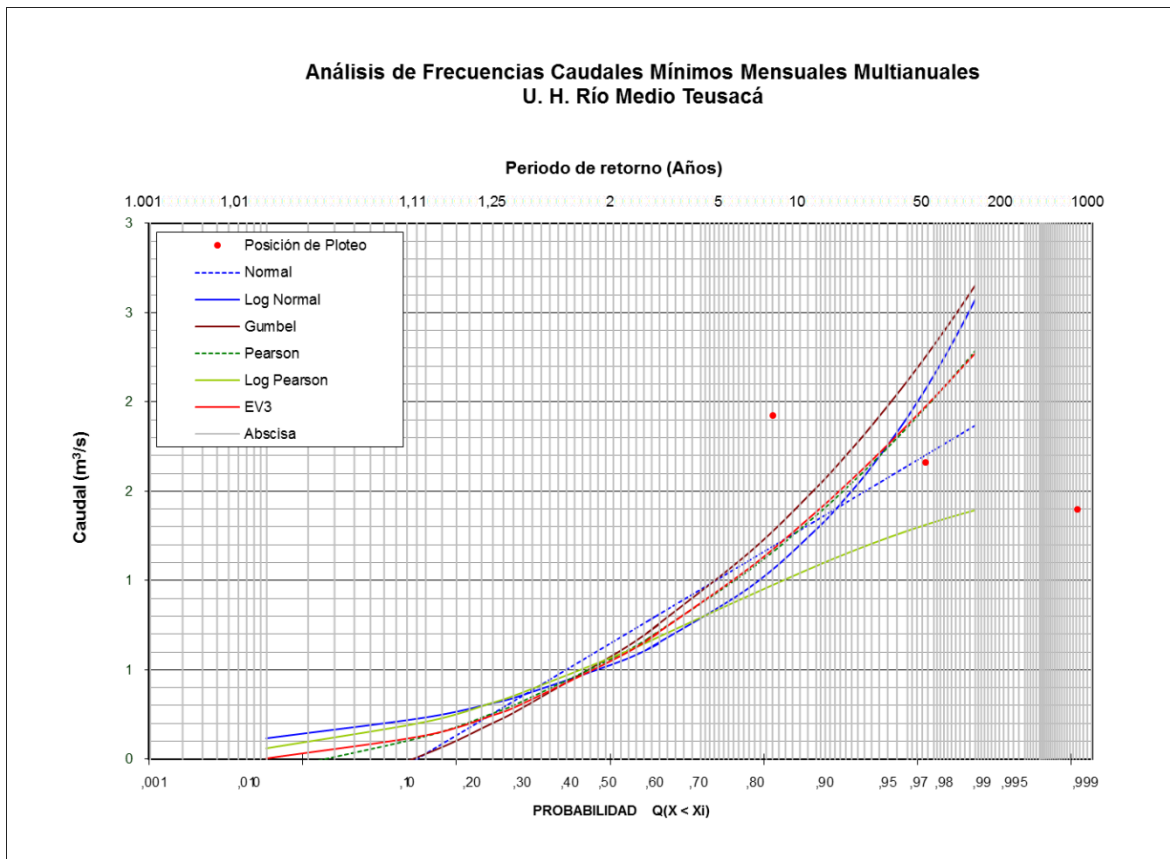


Figura 6.84 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.84, se muestra en la Tabla 6-54, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.68 m³/s, para 5 años es de 1.11 m³/s, para 10 años de 1.34 m³/s, para 15 años de 1.45 m³/s, para 20 años de 1.52 m³/s, para 50 años de 1.73 m³/s y para 100 años de 1.87 m³/s. En la Figura 6.85, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-54 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.68	0.61	0.59	0.59	0.55	0.58	0.60
2.5	0.81	0.76	0.71	0.69	0.65	0.71	0.72
2.33	0.78	0.71	0.68	0.66	0.62	0.67	0.68
5	1.11	1.16	1.06	0.92	0.96	1.07	1.05
10	1.34	1.52	1.36	1.08	1.29	1.38	1.33
15	1.45	1.72	1.53	1.16	1.49	1.55	1.48
20	1.52	1.87	1.65	1.21	1.64	1.67	1.59
50	1.73	2.32	2.02	1.33	2.15	2.02	1.93
100	1.87	2.65	2.29	1.40	2.57	2.27	2.17
χ^2	0.2754	-0.0038	0.4598	1.0850	0.4628	0.2892	

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

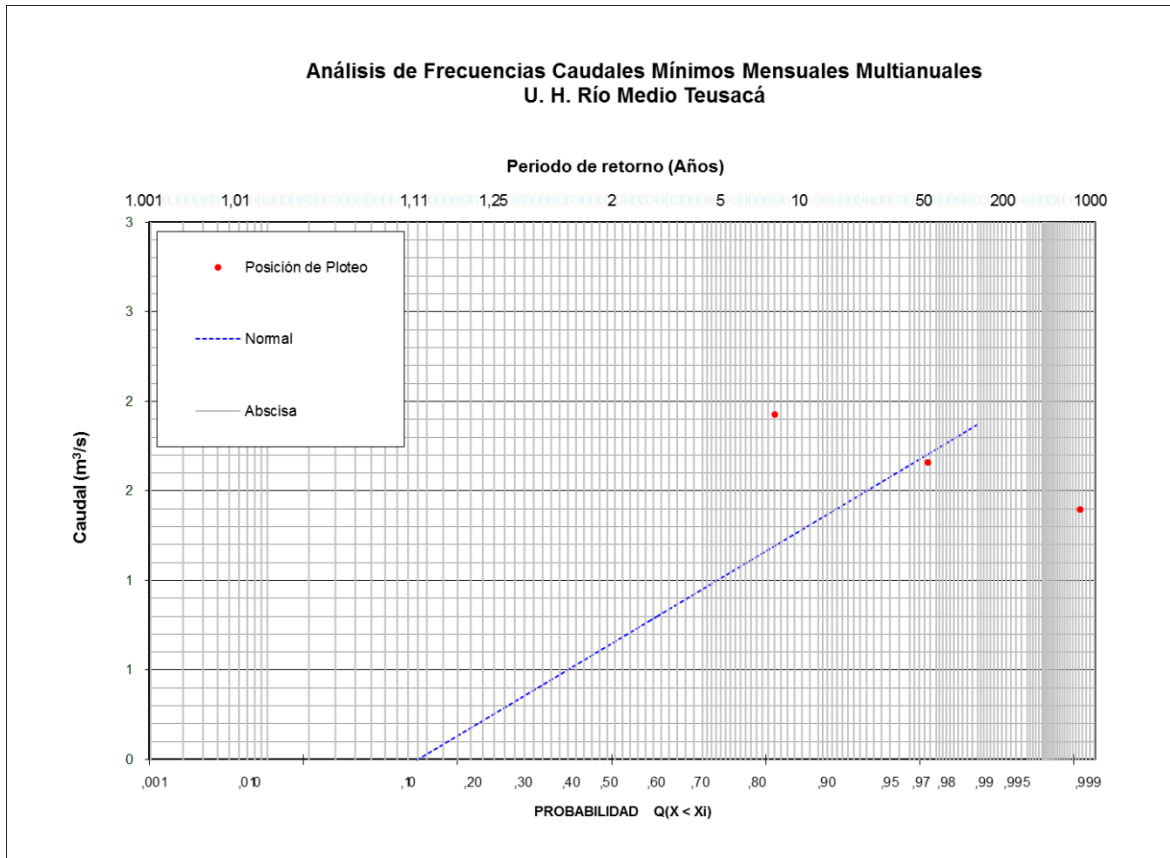


Figura 6.85 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

6.6.7. UH quebrada Laureles (21201302)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

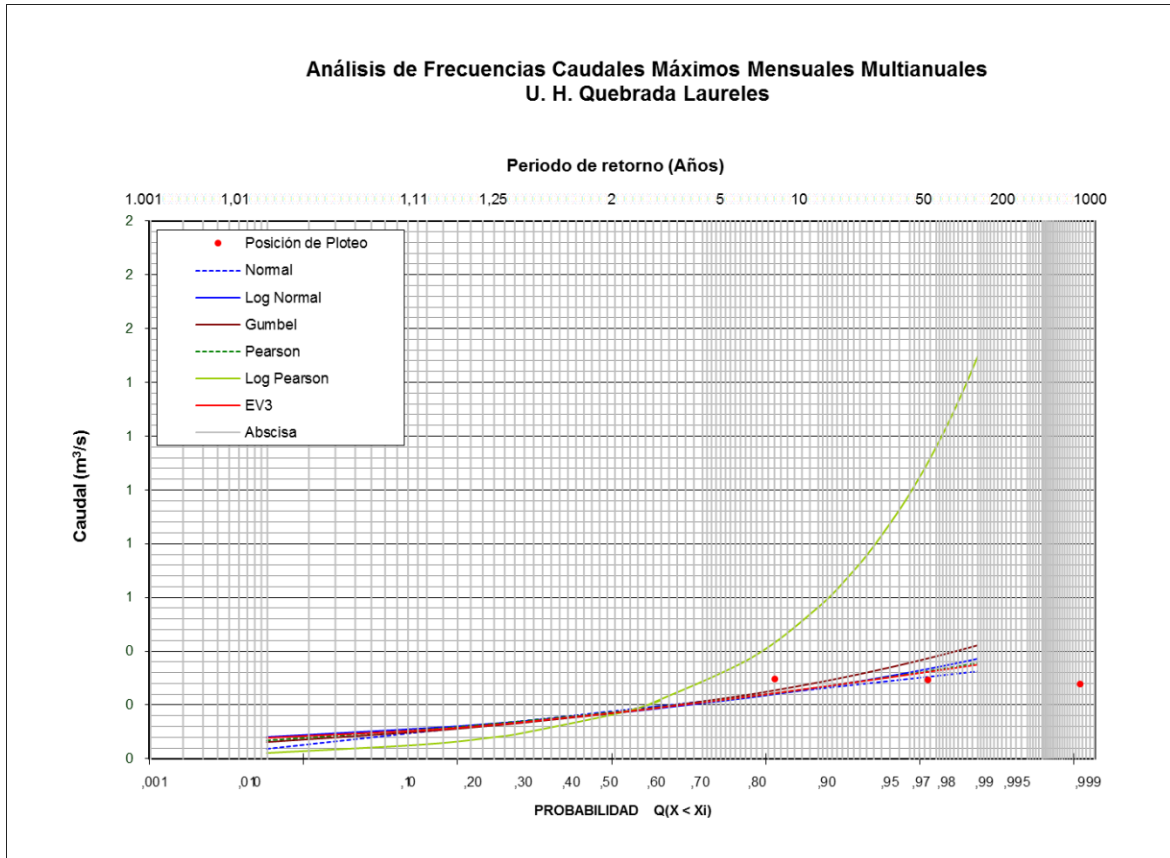


Figura 6.86 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.86, se muestra en la Tabla 6-55, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.17 m³/s, para 5 años es de 0.24 m³/s, para 10 años de 0.28 m³/s, para 15 años de 0.31 m³/s, para 20 años de 0.33 m³/s, para 50 años de 0.38 m³/s y para 100 años de 0.42 m³/s. En la Figura 6.87, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-55 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.18	0.17	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18
2.5	0.20	0.19	0.19	0.22	0.19	0.19	0.20
2.33	0.19	0.19	0.19	0.20	0.18	0.19	0.19
5	0.23	0.24	0.23	0.37	0.23	0.23	0.26
10	0.26	0.28	0.26	0.56	0.26	0.27	0.32
15	0.28	0.31	0.28	0.69	0.28	0.28	0.35
20	0.28	0.33	0.29	0.79	0.30	0.30	0.38
50	0.31	0.38	0.33	1.16	0.34	0.33	0.47
100	0.33	0.42	0.36	1.50	0.37	0.35	0.55
χ^2	0.0265	0.0122	0.0158	0.8687	0.0164	0.0132	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

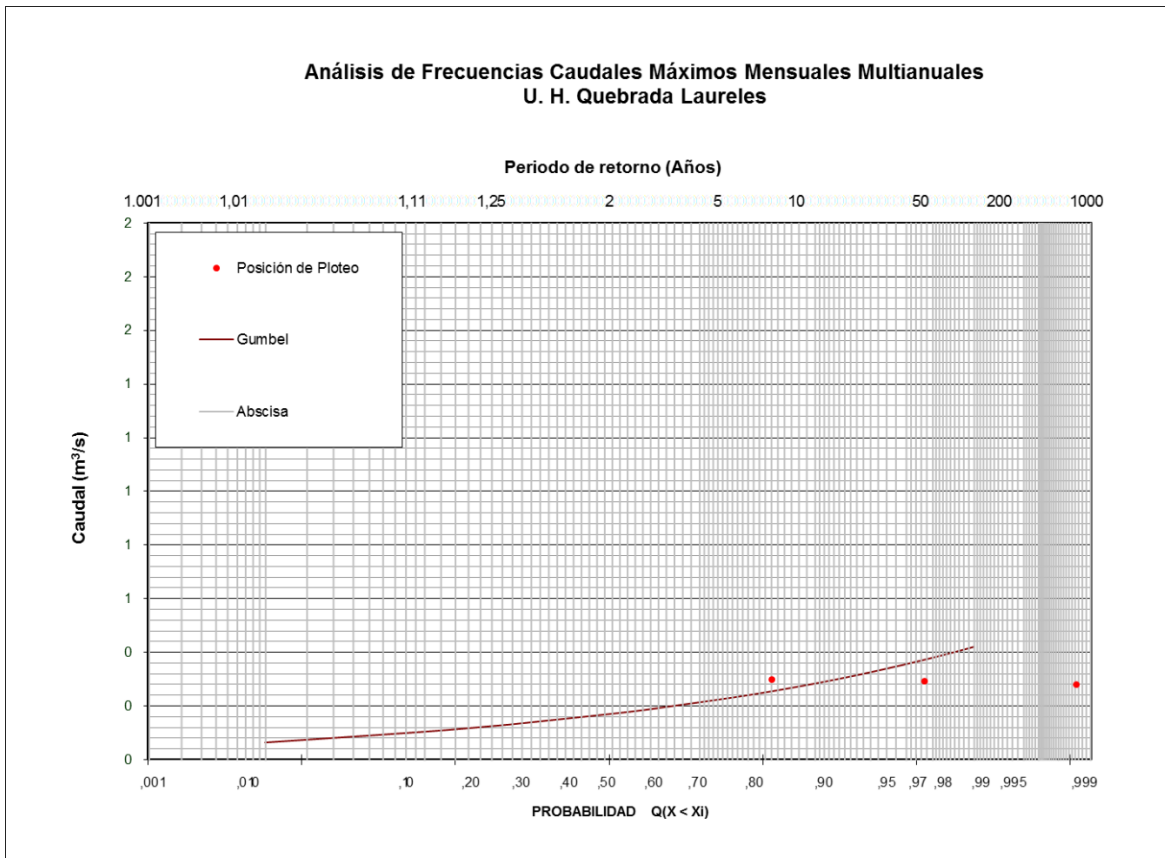


Figura 6.87 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

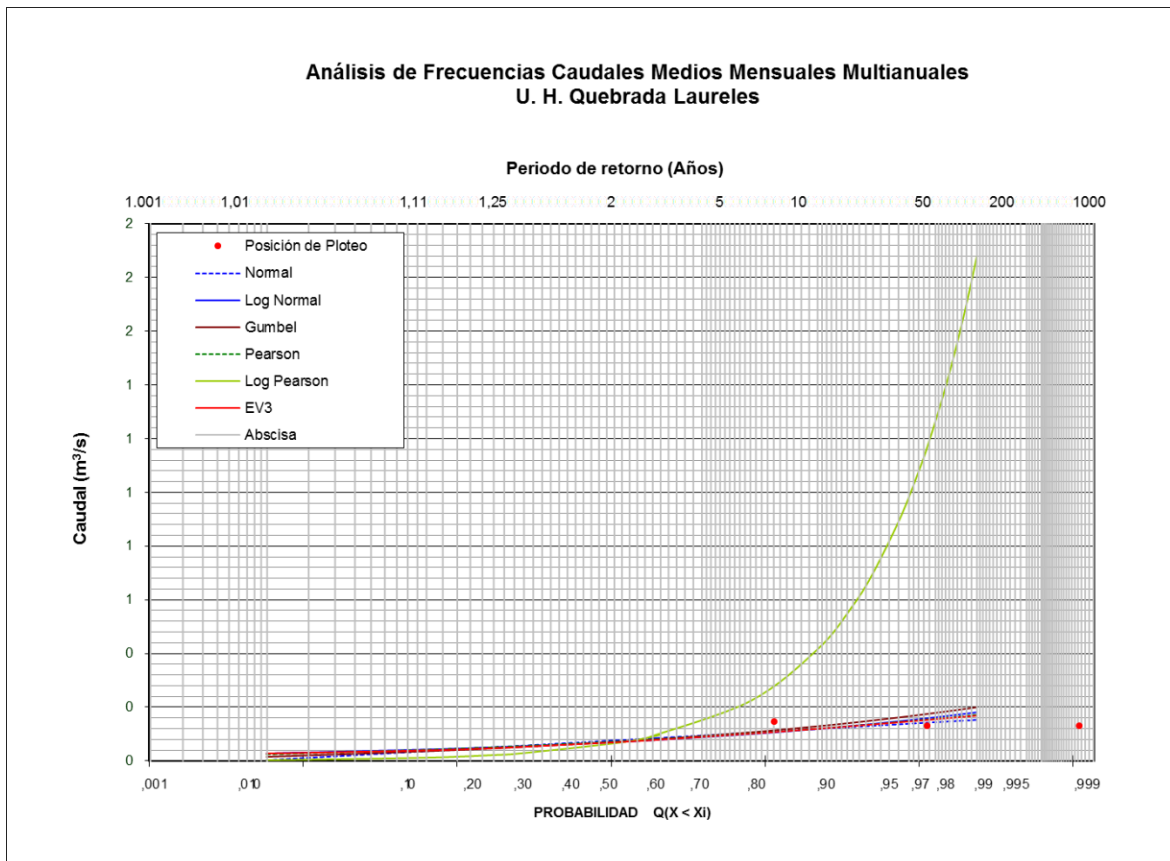


Figura 6.88 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.88, se muestra en la Tabla 6-56, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.07 m³/s, para 5 años es de 0.11 m³/s, para 10 años de 0.13 m³/s, para 15 años de 0.14 m³/s, para 20 años de 0.15 m³/s, para 50 años de 0.18 m³/s y para 100 años de 0.2 m³/s. En la Figura 6.89, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-56 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
2.5	0.09	0.08	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08
2.33	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08
5	0.10	0.11	0.10	0.22	0.10	0.10	0.12
10	0.12	0.13	0.12	0.42	0.12	0.12	0.17
15	0.13	0.14	0.13	0.57	0.13	0.13	0.20
20	0.13	0.15	0.14	0.70	0.14	0.14	0.23
50	0.14	0.18	0.16	1.26	0.16	0.16	0.34
100	0.15	0.20	0.17	1.88	0.18	0.17	0.46
χ^2	0.0159	0.0068	0.0084	1.1390	0.0096	0.0080	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

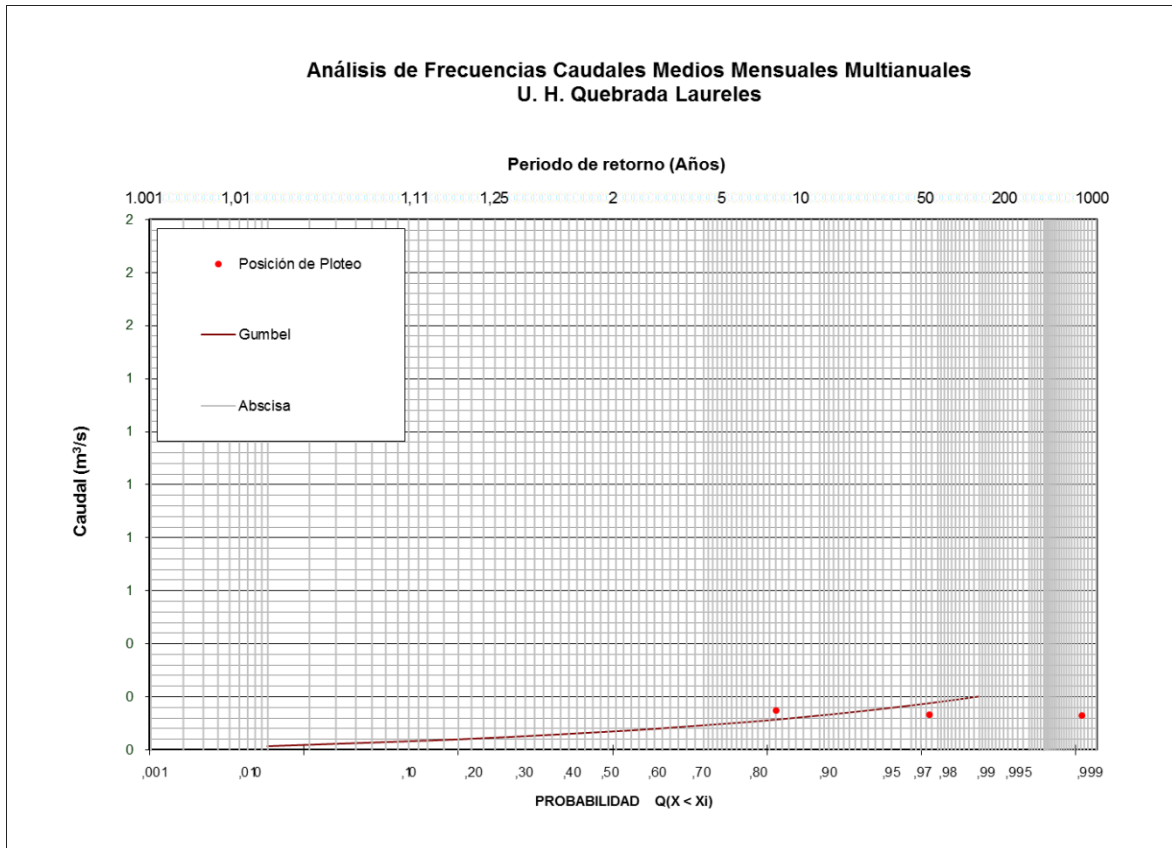


Figura 6.89 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

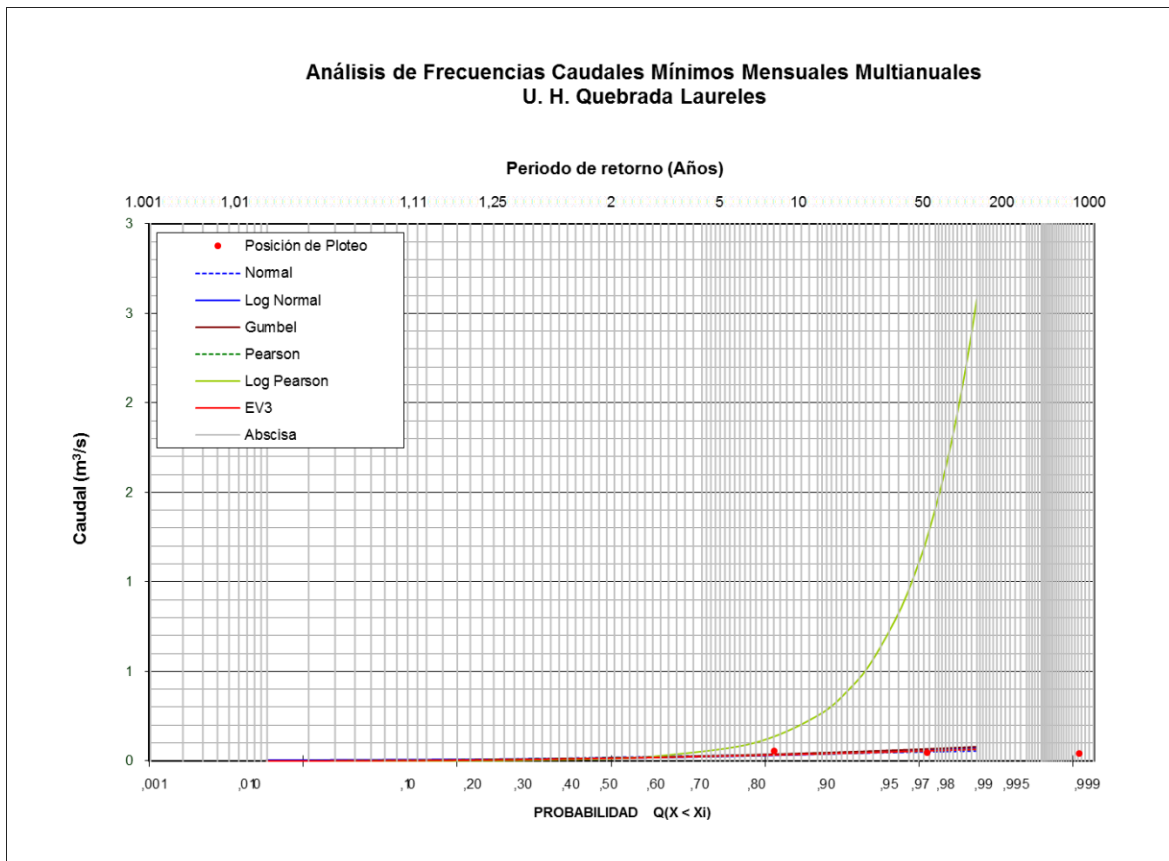


Figura 6.90 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales
 U. H. Quebrada Laureles.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.90, se muestra en la Tabla 6-57, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.02 m³/s, para 5 años es de 0.03 m³/s, para 10 años de 0.04 m³/s, para 15 años de 0.04 m³/s, para 20 años de 0.04 m³/s, para 50 años de 0.05 m³/s y para 100 años de 0.05 m³/s. En la Figura 6.91, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-57 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
2.5	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
2.33	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
5	0.03	0.03	0.03	0.10	0.03	0.03	0.04
10	0.04	0.04	0.04	0.25	0.04	0.04	0.08
15	0.04	0.05	0.04	0.41	0.04	0.05	0.11
20	0.04	0.05	0.05	0.57	0.05	0.05	0.13
50	0.05	0.07	0.06	1.40	0.06	0.06	0.28
100	0.05	0.08	0.07	2.57	0.07	0.07	0.49
χ^2	0.0080	-0.0001	0.0134	0.8723	0.0134	0.0084	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

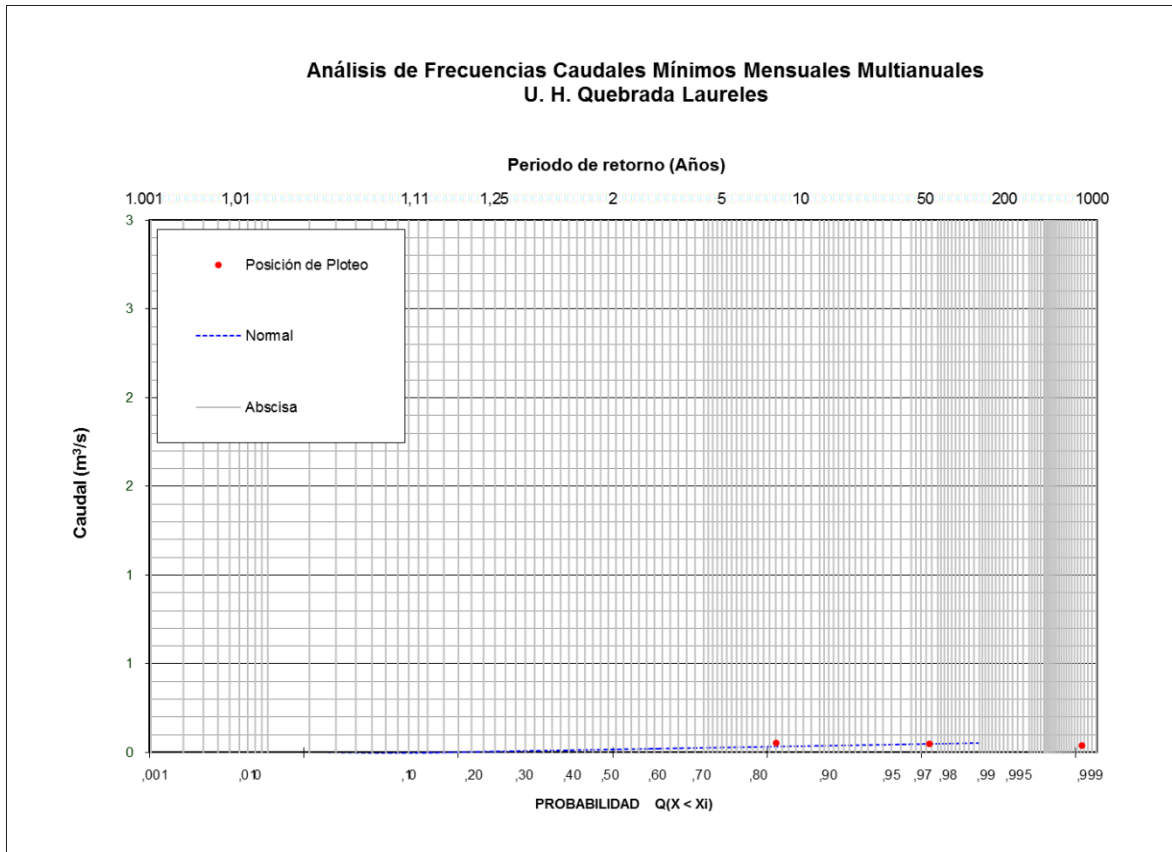


Figura 6.91 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Laureles.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.8. UH quebrada el Chuscal (21201309)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

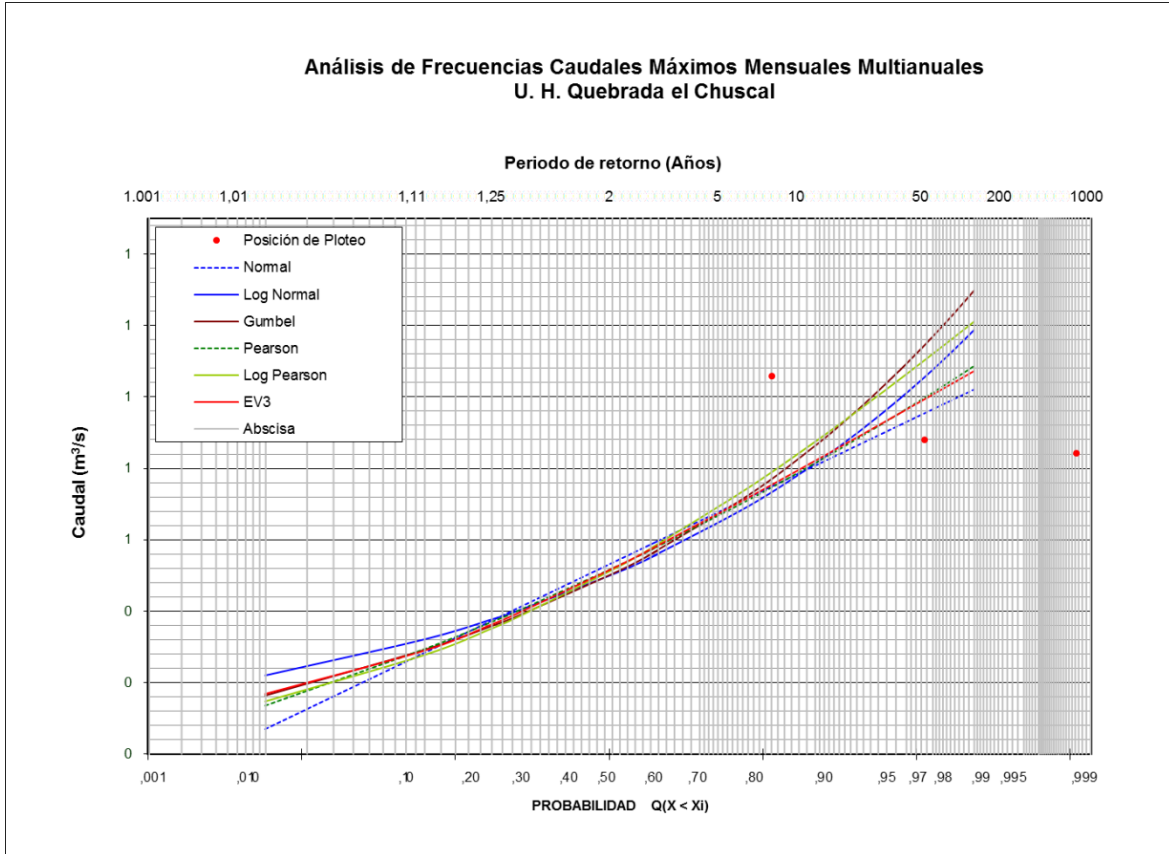


Figura 6.92 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.92, se muestra en la Tabla 6-58, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.53 m³/s, para 5 años es de 0.75 m³/s, para 10 años de 0.87 m³/s, para 15 años de 0.94 m³/s, para 20 años de 0.99 m³/s, para 50 años de 1.12 m³/s y para 100 años de 1.21 m³/s. En la Figura 6.93, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-58 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.55	0.51	0.53	0.53	0.51	0.53	0.53
2.5	0.60	0.57	0.58	0.59	0.56	0.58	0.58
2.33	0.58	0.55	0.57	0.57	0.54	0.57	0.56
5	0.72	0.72	0.71	0.75	0.69	0.72	0.72
10	0.81	0.86	0.82	0.87	0.81	0.82	0.83
15	0.85	0.94	0.87	0.94	0.88	0.87	0.89
20	0.88	1.00	0.91	0.99	0.93	0.91	0.93
50	0.97	1.17	1.01	1.12	1.08	1.01	1.06
100	1.02	1.30	1.09	1.21	1.19	1.07	1.15
χ^2	0.0538	0.0412	0.0414	0.0366	0.0831	0.0398	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

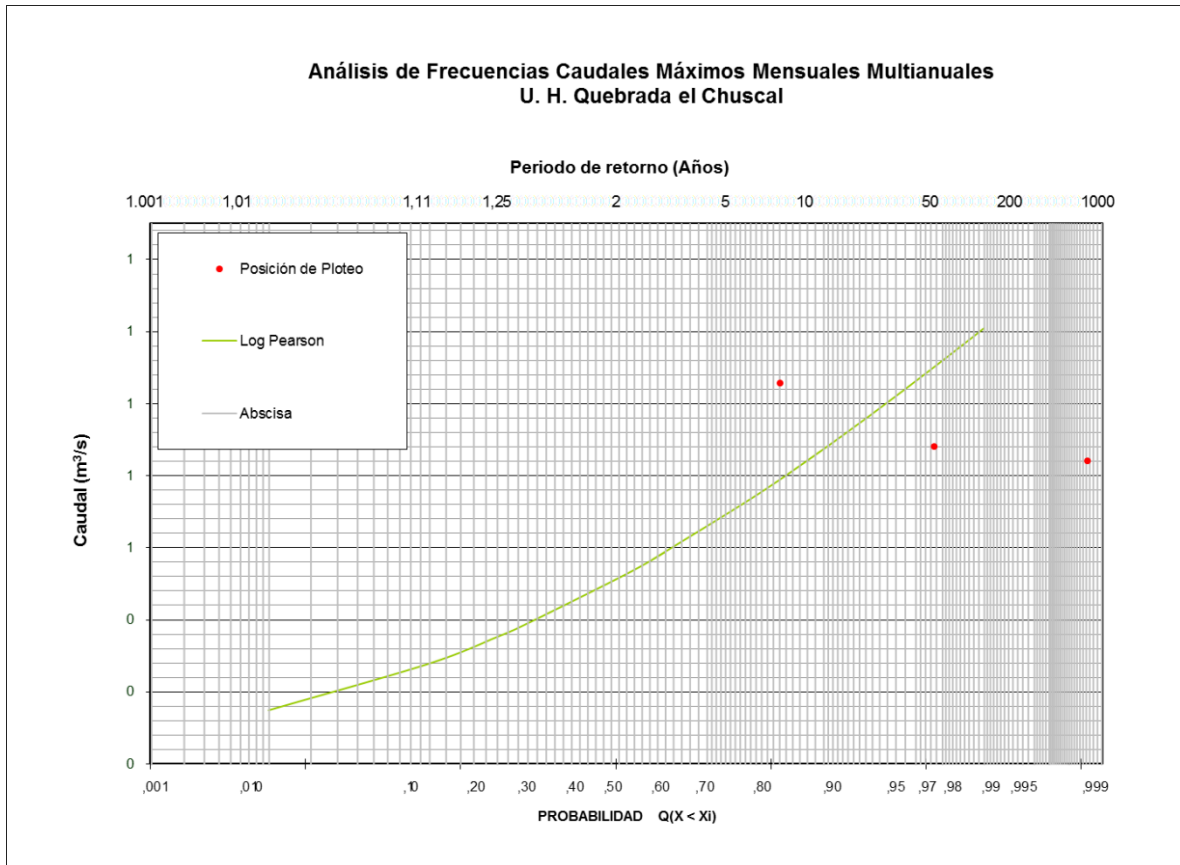


Figura 6.93 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

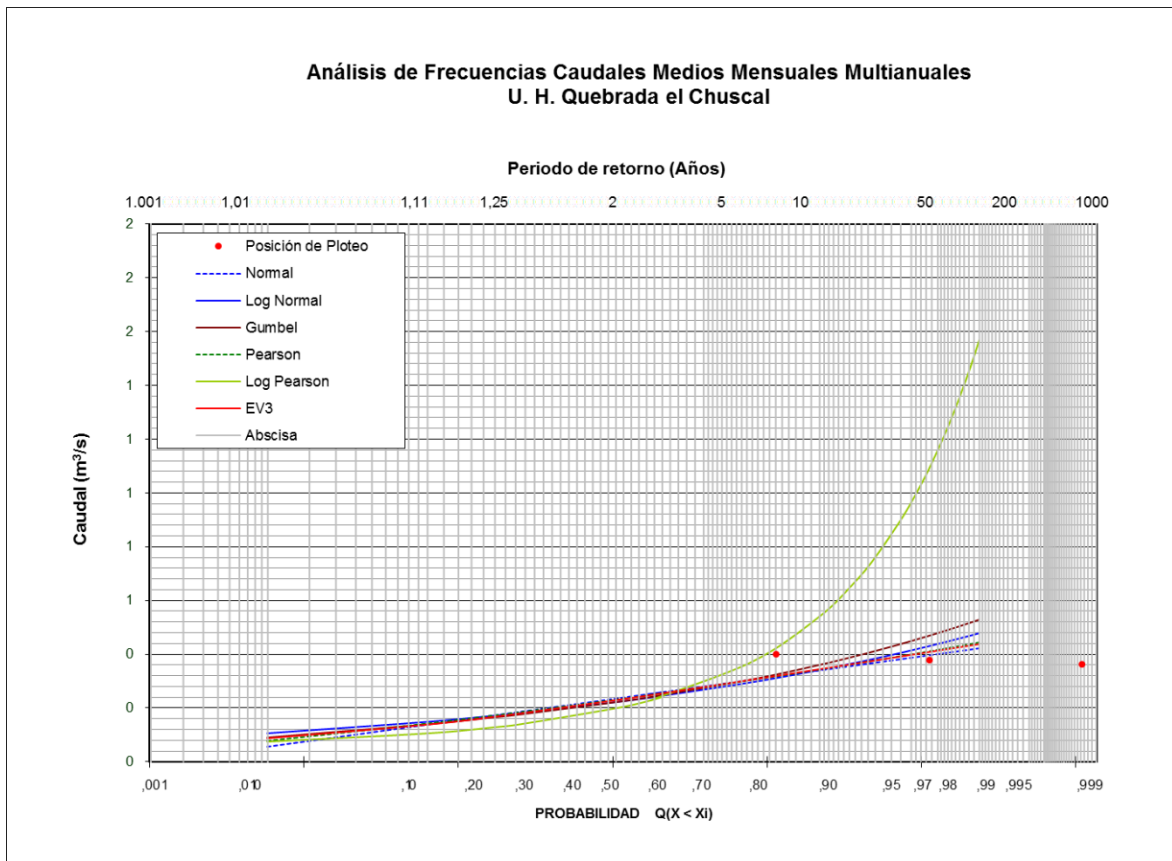


Figura 6.94 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.94, se muestra en la Tabla 6-59, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.23 m³/s, para 5 años es de 0.31 m³/s, para 10 años de 0.34 m³/s, para 15 años de 0.36 m³/s, para 20 años de 0.38 m³/s, para 50 años de 0.41 m³/s y para 100 años de 0.44 m³/s. Ver Tabla 6-37. En la Figura 6.95, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-59 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.24	0.23	0.23	0.21	0.23	0.23	0.23
2.5	0.26	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25
2.33	0.25	0.24	0.25	0.23	0.24	0.25	0.24
5	0.30	0.31	0.30	0.37	0.30	0.31	0.32
10	0.34	0.36	0.34	0.54	0.34	0.34	0.38
15	0.36	0.39	0.36	0.66	0.37	0.36	0.42
20	0.37	0.41	0.38	0.76	0.38	0.38	0.45
50	0.40	0.48	0.42	1.16	0.44	0.41	0.55
100	0.42	0.53	0.44	1.57	0.48	0.44	0.65
χ^2	0.0224	0.0150	0.0161	0.6277	0.0239	0.0136	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

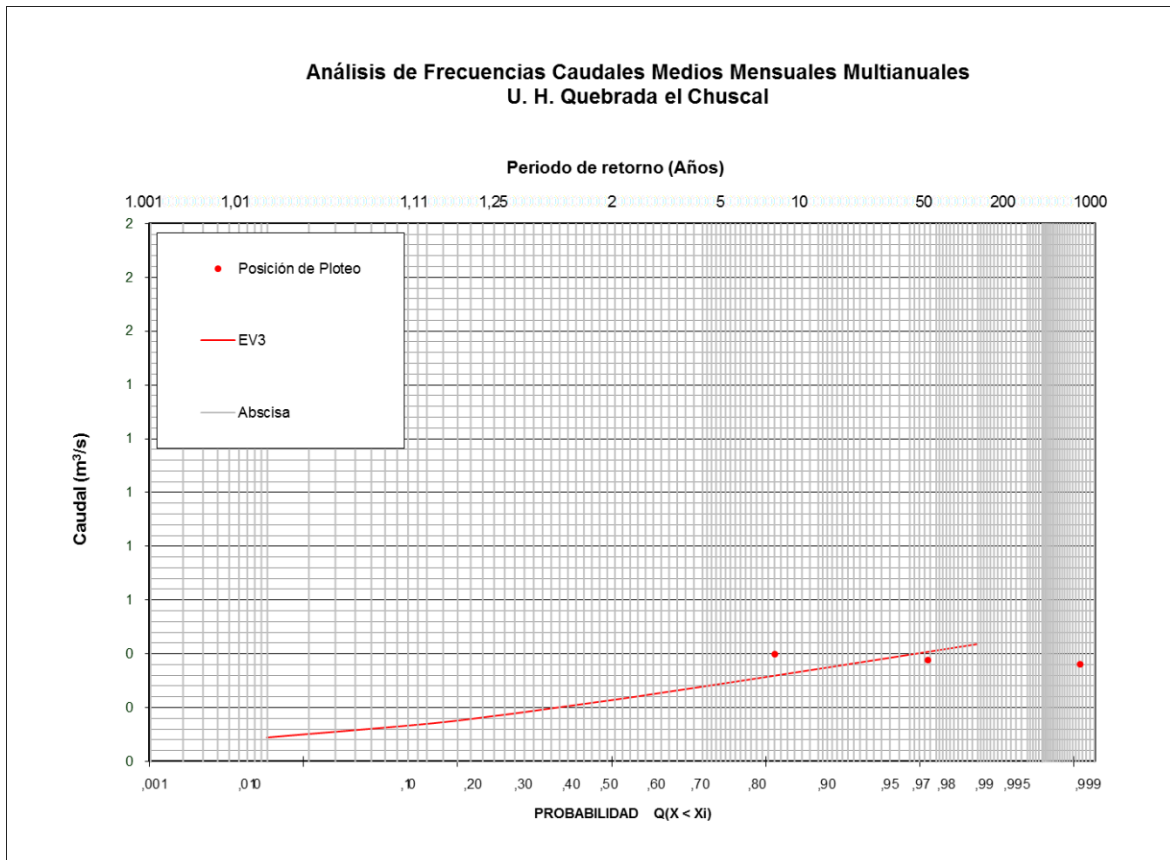


Figura 6.95 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

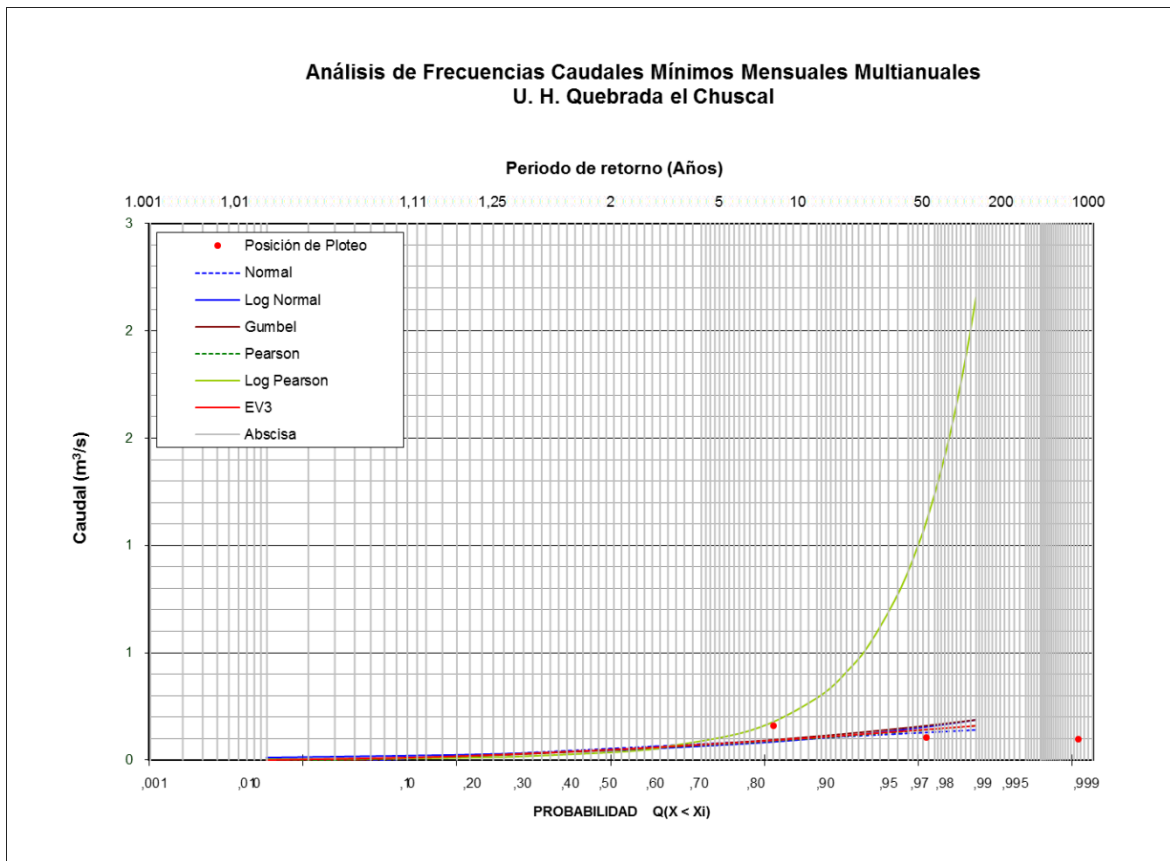


Figura 6.96 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.96, se muestra en la Tabla 6-60, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 1.82 m³/s, para 5 años es de 2.70 m³/s, para 10 años de 3.43 m³/s, para 15 años de 3.9 m³/s, para 20 años de 4.26 m³/s, para 50 años de 5.56 m³/s y para 100 años de 6.71 m³/s. En la Figura 6.97, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-60 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Tr años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	promedio
2	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05
2.5	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06
2.33	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06
5	0.09	0.09	0.08	0.14	0.08	0.09	0.09
10	0.10	0.11	0.10	0.29	0.10	0.11	0.14
15	0.11	0.13	0.12	0.43	0.11	0.12	0.17
20	0.12	0.14	0.12	0.56	0.12	0.12	0.20
50	0.13	0.17	0.15	1.23	0.16	0.14	0.33
100	0.14	0.19	0.16	2.16	0.19	0.16	0.50
chi²	0.0299	-0.0048	0.0161	1.0465	0.0487	0.0144	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

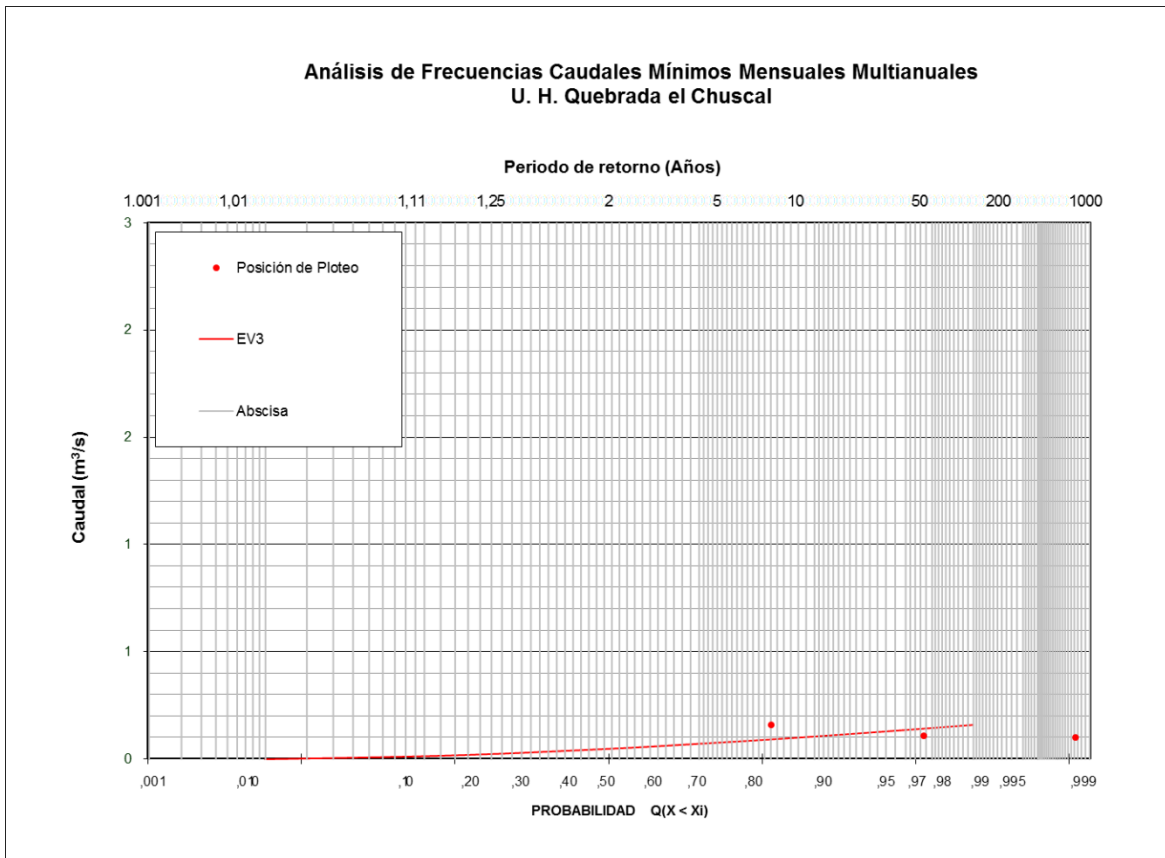


Figura 6.97 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada el Chuscal.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.9. UH río bajo Teusacá (21201301)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

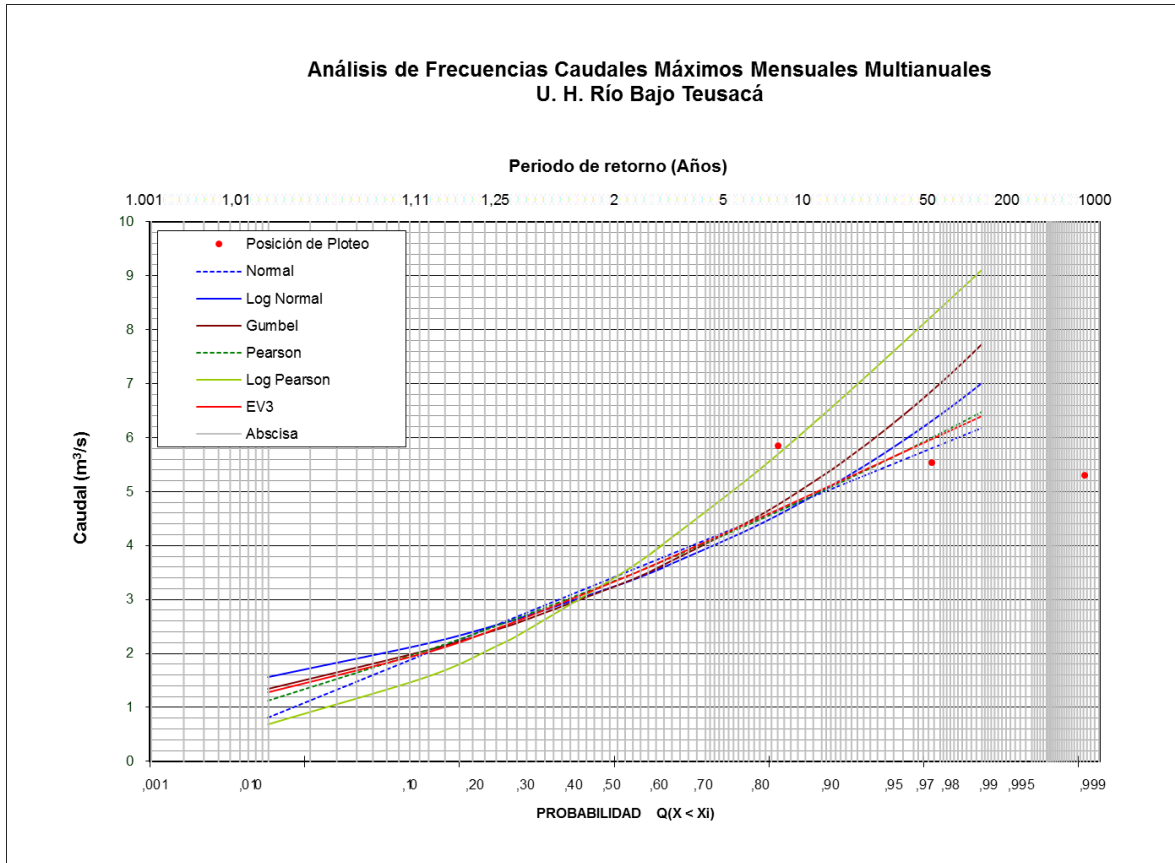


Figura 6.98 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.98, se muestra en la Tabla 6-61, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $3.42 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $4.47 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $5.04 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $5.32 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $5.51 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $6.04 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $6.40 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.99, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-61 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Tr años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	promedio
2	3.49	3.32	3.42	3.52	3.32	3.42	3.42
2.5	3.78	3.64	3.72	4.03	3.60	3.73	3.75
2.33	3.70	3.54	3.63	3.87	3.51	3.64	3.65
5	4.46	4.50	4.44	5.32	4.35	4.47	4.59
10	4.97	5.28	5.01	6.39	5.01	5.04	5.28
15	5.22	5.73	5.30	6.95	5.37	5.32	5.65
20	5.39	6.03	5.50	7.32	5.63	5.51	5.90
50	5.86	7.01	6.08	8.39	6.42	6.04	6.63
100	6.17	7.74	6.48	9.10	7.01	6.40	7.15
χ^2	0.3273	0.2192	0.2359	2.5398	0.3499	0.1991	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

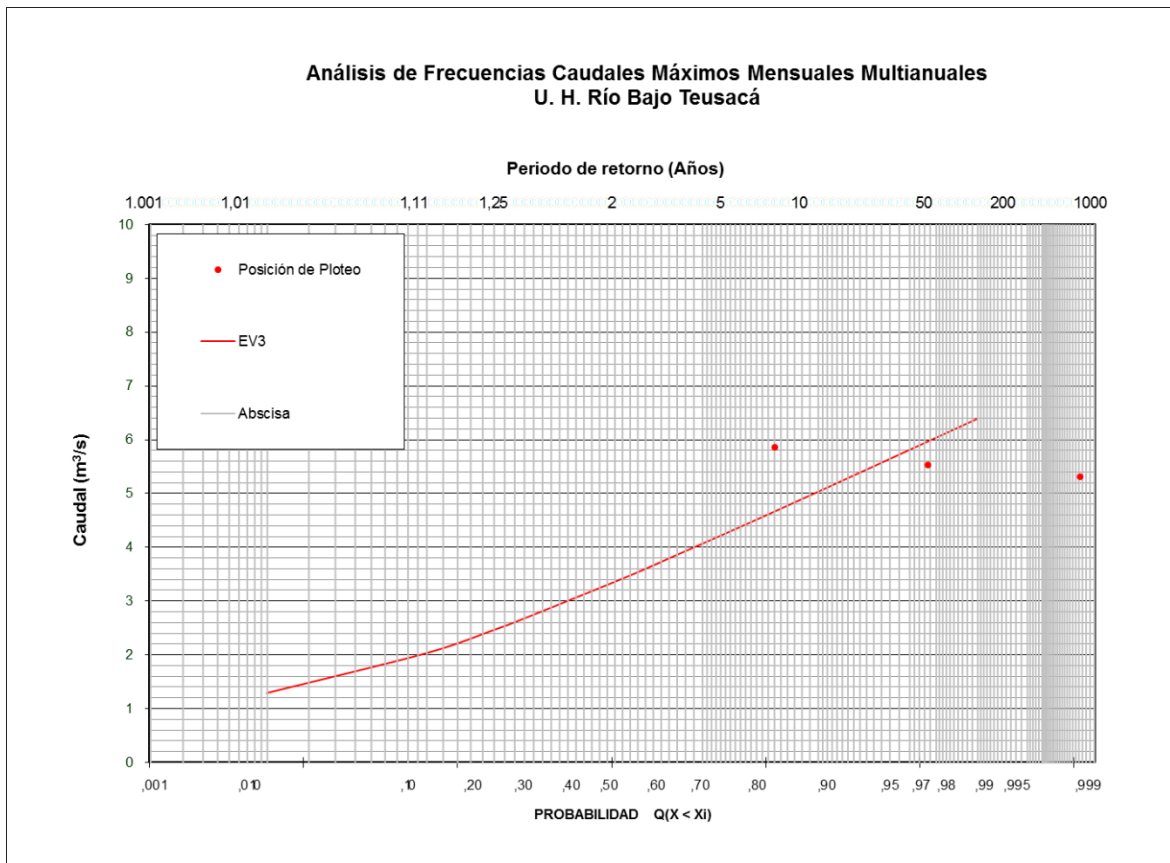


Figura 6.99 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

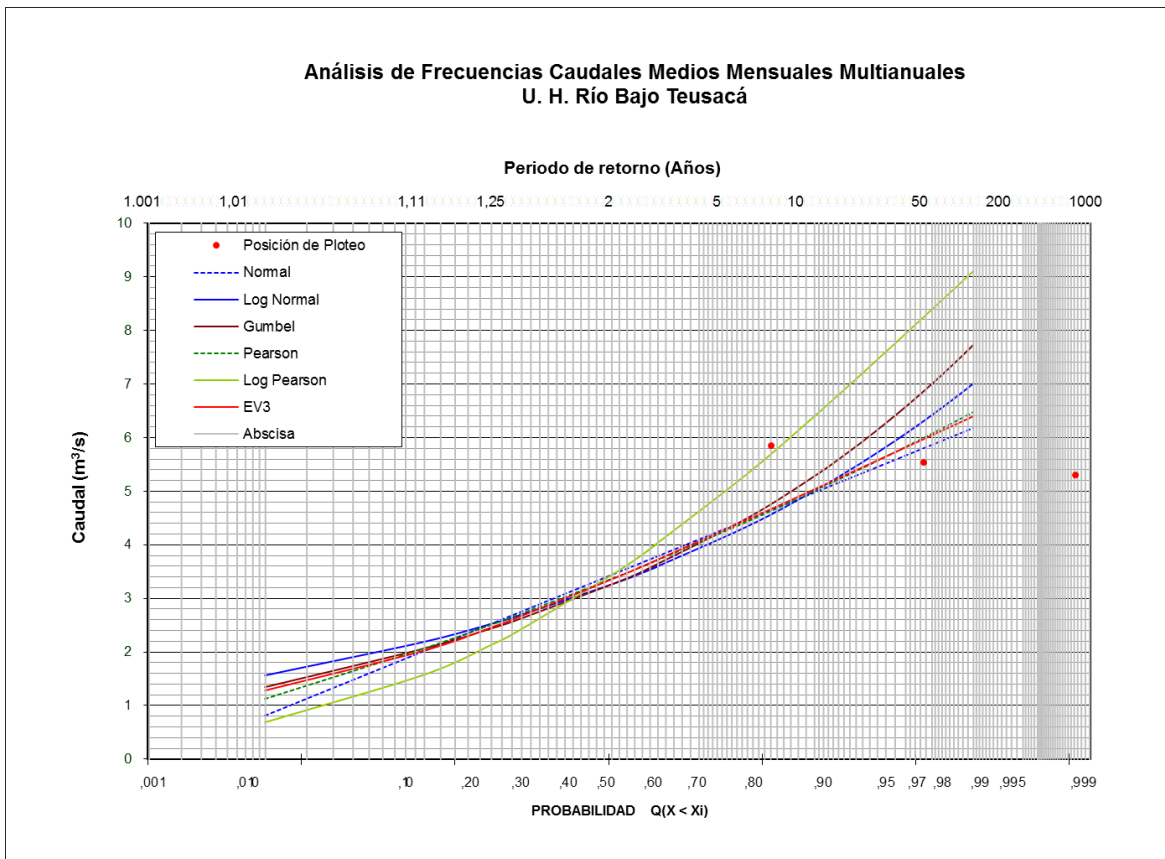


Figura 6.100 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.100, se muestra en la Tabla 6-62, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $3.42 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $4.47 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $5.04 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $5.32 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $5.51 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $6.04 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $6.40 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.101, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-62 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	3.49	3.32	3.42	3.52	3.32	3.42	3.42
2.5	3.78	3.64	3.72	4.03	3.60	3.73	3.75
2.33	3.70	3.54	3.63	3.87	3.51	3.64	3.65
5	4.46	4.50	4.44	5.32	4.35	4.47	4.59
10	4.97	5.28	5.01	6.39	5.01	5.04	5.28
15	5.22	5.73	5.30	6.95	5.37	5.32	5.65
20	5.39	6.03	5.50	7.32	5.63	5.51	5.90
50	5.86	7.01	6.08	8.39	6.42	6.04	6.63
100	6.17	7.74	6.48	9.10	7.01	6.40	7.15
χ^2	0.3273	0.2192	0.2359	2.5398	0.3499	0.1991	

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

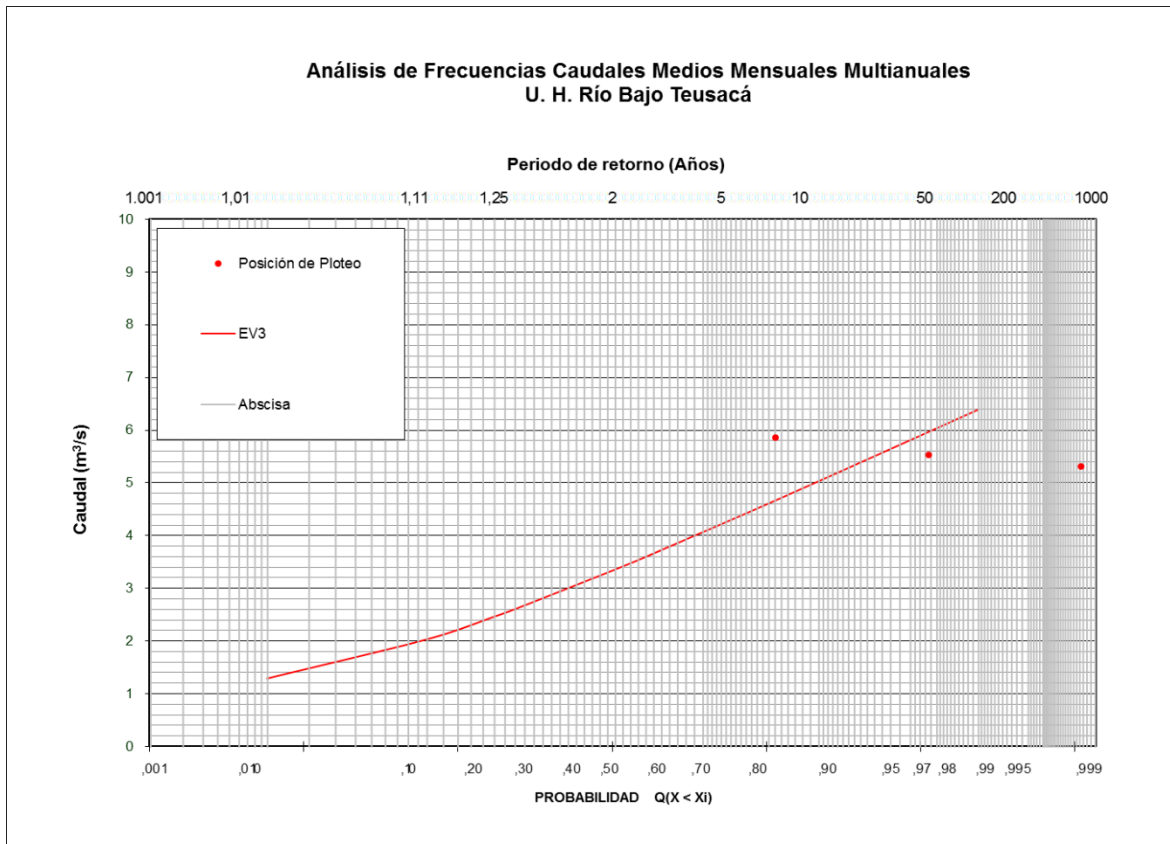


Figura 6.101 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

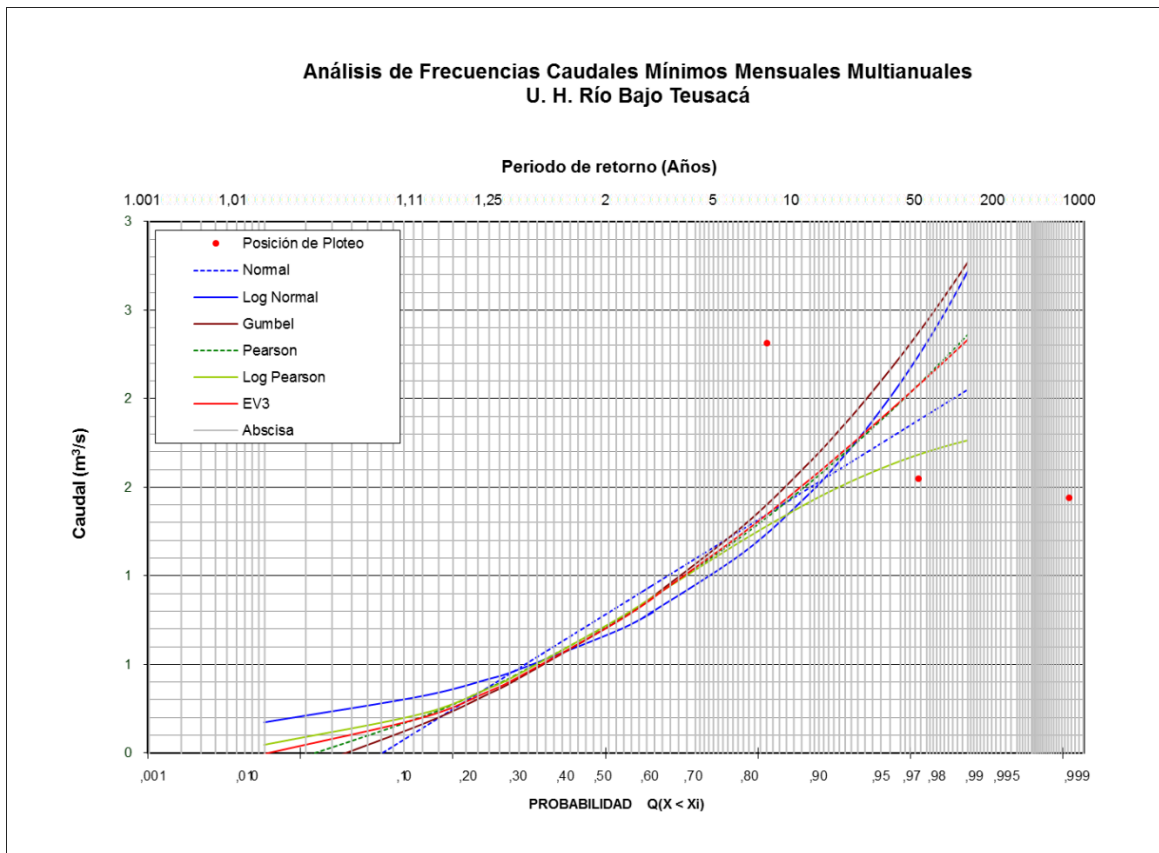


Figura 6.102 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.102, se muestra en la Tabla 6-63, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.74 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $1.24 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $1.55 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $1.7 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $1.81 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $2.12 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $2.33 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.103, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-63 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.82	0.74	0.75	0.75	0.69	0.74	0.75
2.5	0.95	0.89	0.88	0.89	0.80	0.88	0.88
2.33	0.91	0.84	0.84	0.85	0.77	0.84	0.84
5	1.27	1.28	1.23	1.20	1.13	1.24	1.23
10	1.50	1.64	1.53	1.42	1.47	1.55	1.52
15	1.61	1.84	1.69	1.51	1.67	1.70	1.67
20	1.69	1.99	1.79	1.57	1.82	1.81	1.78
50	1.91	2.43	2.12	1.70	2.31	2.12	2.10
100	2.05	2.77	2.36	1.76	2.72	2.33	2.33
χ^2	0.4372	-0.0697	0.2350	0.5010	0.7129	0.2109	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

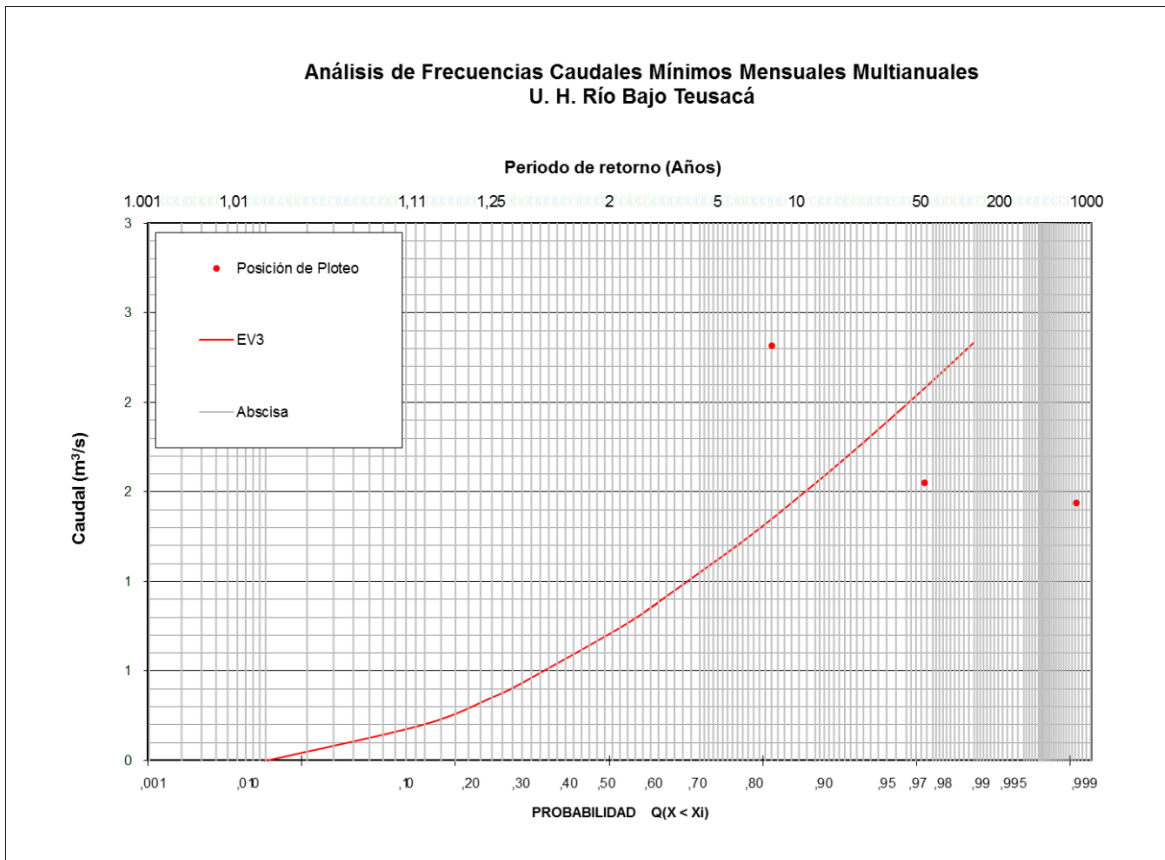


Figura 6.103 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Teusacá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.10. UH río Chiguanos (21201703)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

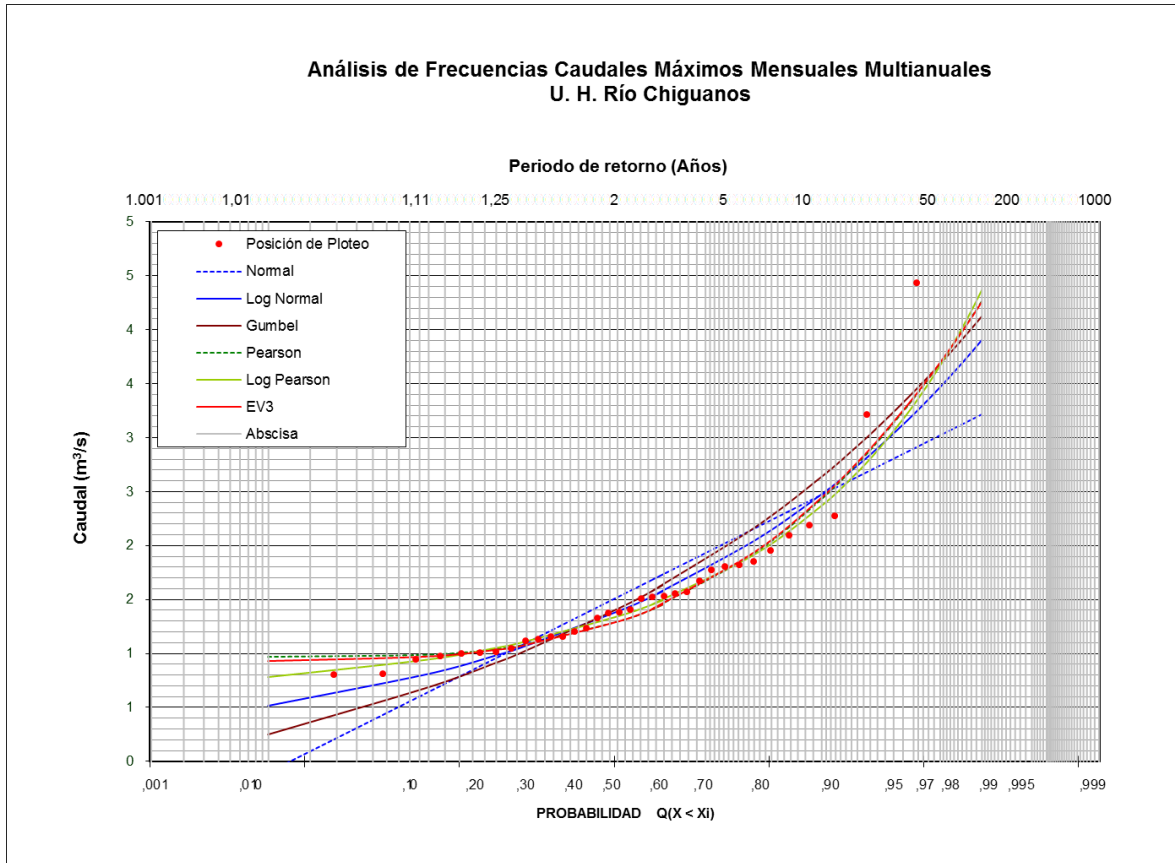


Figura 6.104 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.104, se muestra en la Tabla 6-64, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $1.37 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $1.92 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $2.37 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $2.66 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $2.88 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $3.67 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $4.37 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.105, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-64 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	1.56	1.45	1.31	1.37	1.41	1.32	1.40
2.5	1.74	1.64	1.46	1.50	1.58	1.46	1.56
2.33	1.68	1.58	1.41	1.46	1.53	1.42	1.51
5	2.16	2.16	1.93	1.92	2.04	1.94	2.02
10	2.47	2.64	2.43	2.37	2.47	2.45	2.47
15	2.63	2.91	2.74	2.66	2.72	2.75	2.73
20	2.73	3.09	2.96	2.88	2.90	2.97	2.92
50	3.02	3.68	3.69	3.67	3.47	3.69	3.54
100	3.21	4.13	4.26	4.37	3.90	4.26	4.02
χ^2	3.9294	1.5114	0.5354	0.4852	0.7812	0.5094	

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

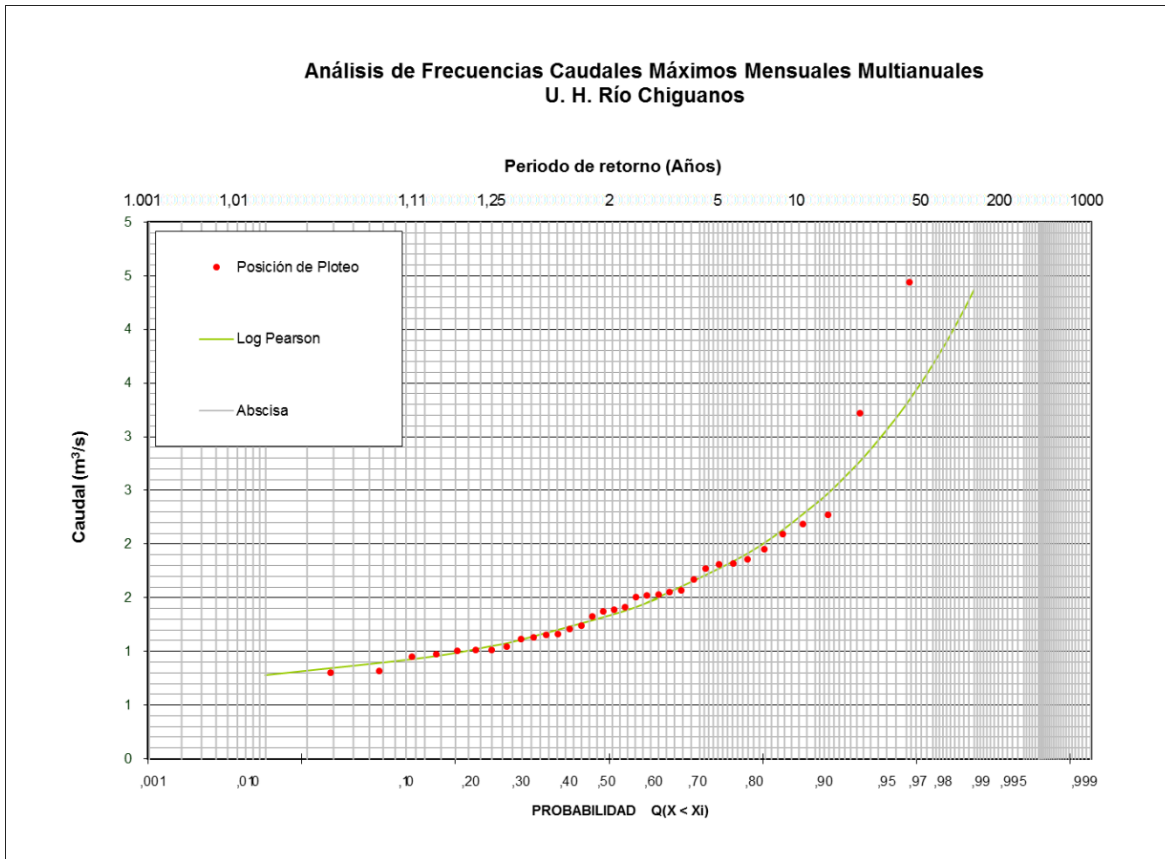


Figura 6.105 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

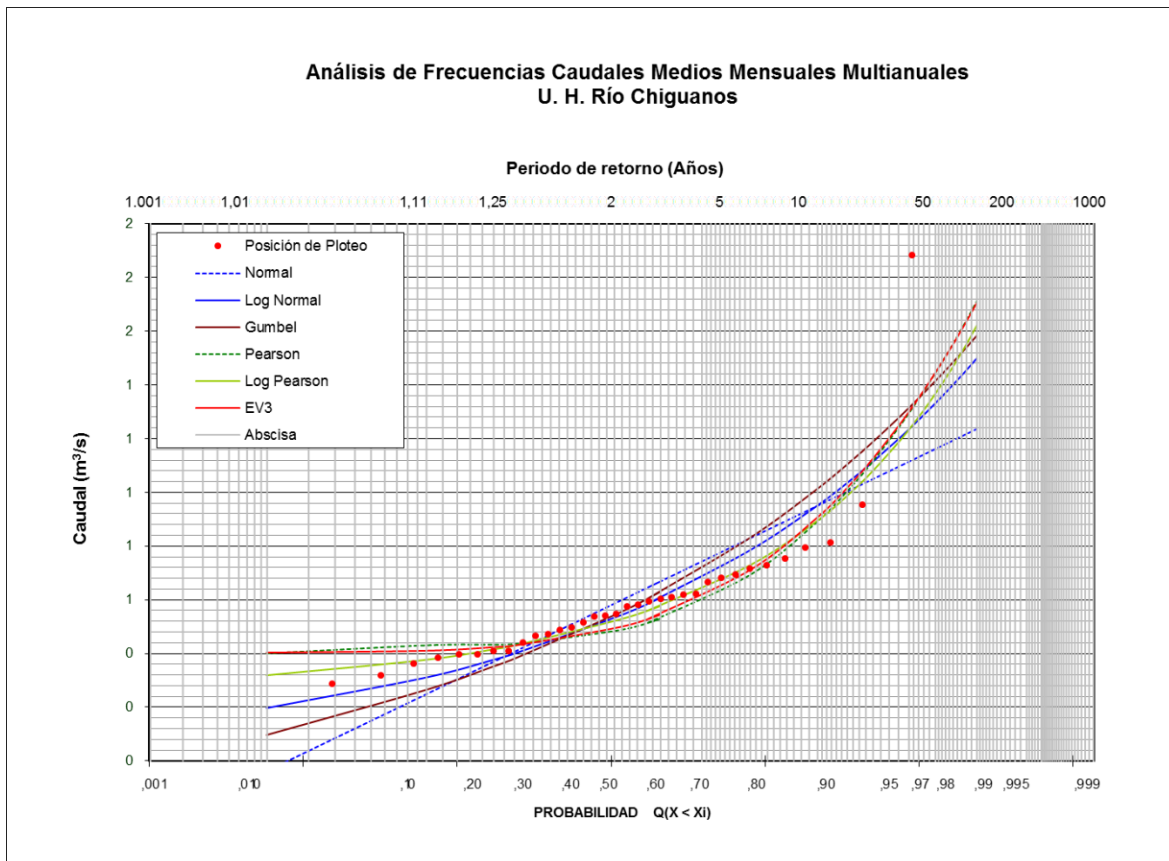


Figura 6.106 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.106, se muestra en la Tabla 6-65, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.53 m³/s, para 5 años es de 0.73 m³/s, para 10 años de 0.89 m³/s, para 15 años de 1.0 m³/s, para 20 años de 1.08 m³/s, para 50 años de 1.37 m³/s y para 100 años de 1.62 m³/s. En la Figura 6.107, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-65 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.60	0.56	0.49	0.53	0.54	0.50	0.54
2.5	0.67	0.63	0.53	0.58	0.61	0.55	0.59
2.33	0.65	0.61	0.52	0.56	0.59	0.53	0.58
5	0.83	0.83	0.69	0.73	0.79	0.71	0.76
10	0.95	1.01	0.89	0.89	0.95	0.91	0.93
15	1.01	1.12	1.02	1.00	1.05	1.03	1.04
20	1.05	1.19	1.12	1.08	1.11	1.13	1.11
50	1.16	1.42	1.44	1.37	1.33	1.45	1.36
100	1.23	1.58	1.71	1.62	1.50	1.71	1.56
χ^2	1.5827	0.7966	0.4990	0.3878	0.5089	0.4304	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

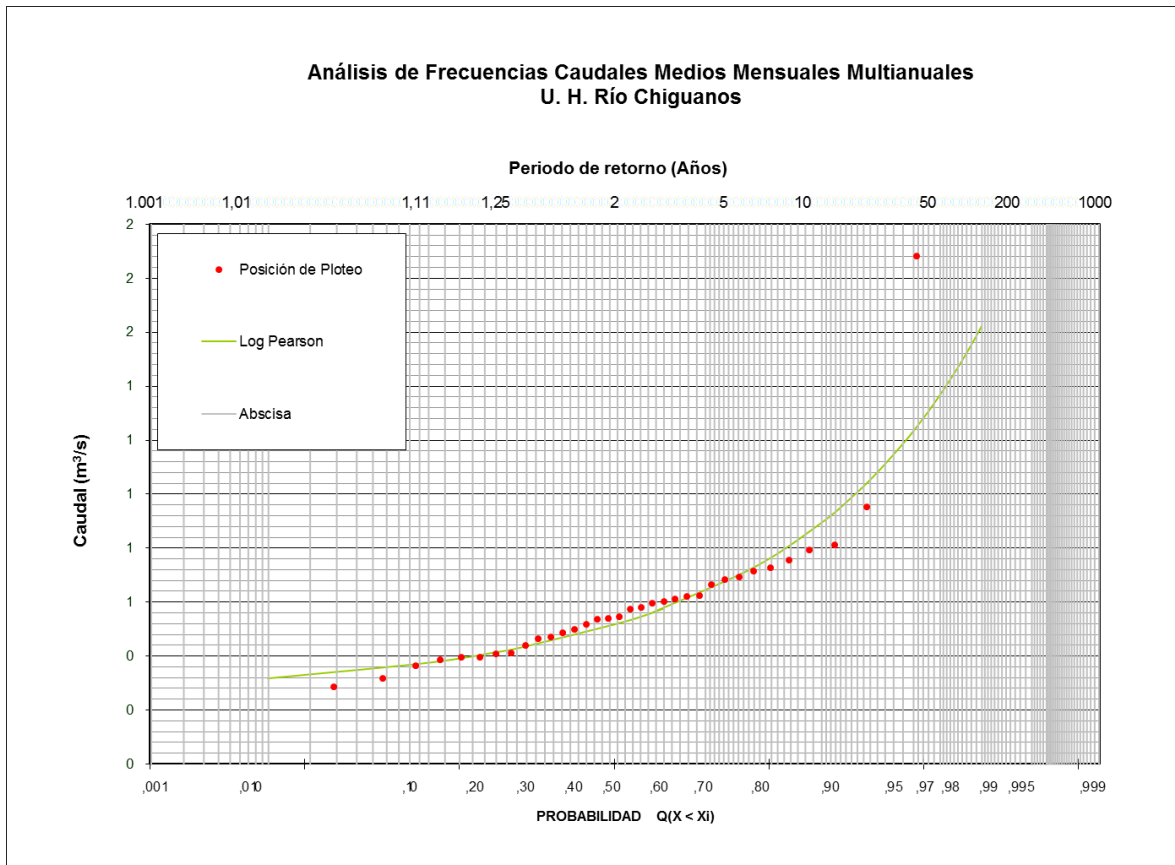


Figura 6.107 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

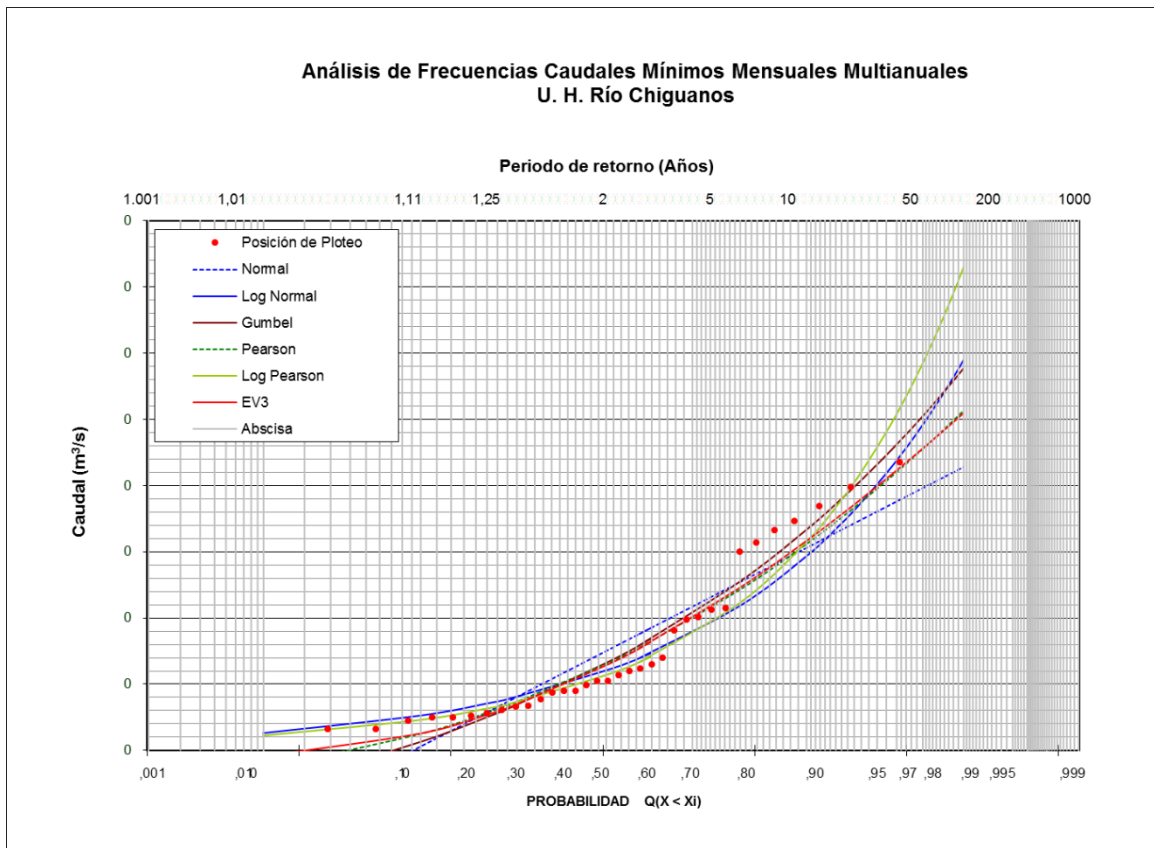


Figura 6.108 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.108, se muestra en la Tabla 6-66, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.07 m³/s, para 5 años es de 0.13 m³/s, para 10 años de 0.17 m³/s, para 15 años de 0.19 m³/s, para 20 años de 0.2 m³/s, para 50 años de 0.25 m³/s y para 100 años de 0.29 m³/s. En la Figura 6.109, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-66 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07
2.5	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08
2.33	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08
5	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12
10	0.15	0.17	0.16	0.16	0.15	0.16	0.16
15	0.17	0.19	0.17	0.19	0.17	0.18	0.18
20	0.17	0.20	0.19	0.21	0.19	0.19	0.19
50	0.20	0.25	0.23	0.29	0.25	0.23	0.24
100	0.21	0.29	0.26	0.36	0.29	0.25	0.28
χ^2	-0.2931	0.0290	0.0299	0.0560	0.0818	1.6117	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

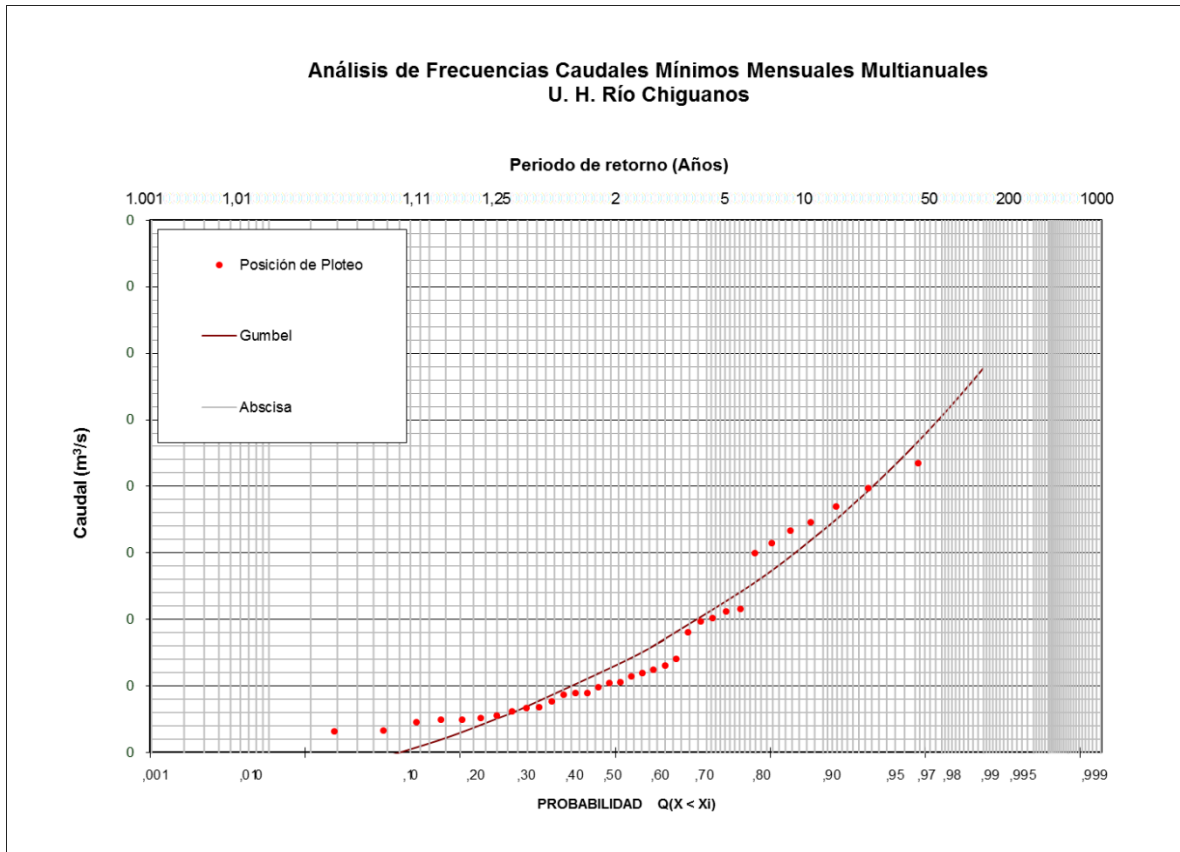


Figura 6.109 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiguanos.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.11. UH río alto Siecha (21201704)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

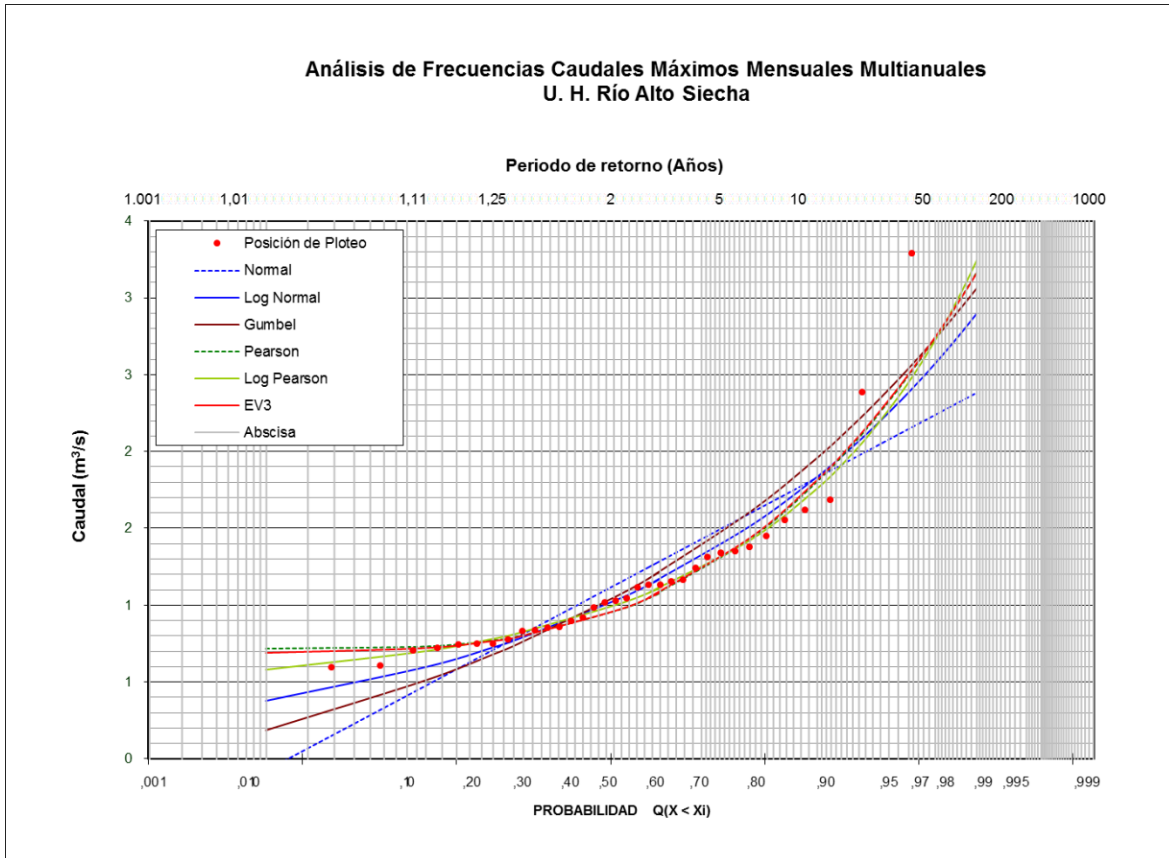


Figura 6.110 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.110, se muestra en la Tabla 6-67, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $1.01 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $1.42 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $1.76 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $1.97 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $2.14 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $2.72 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $3.24 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.111, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-67 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	1.15	1.07	0.97	1.01	1.05	0.98	1.04
2.5	1.29	1.22	1.08	1.11	1.17	1.09	1.16
2.33	1.25	1.17	1.05	1.08	1.13	1.05	1.12
5	1.60	1.61	1.43	1.42	1.52	1.44	1.50
10	1.83	1.96	1.80	1.76	1.84	1.81	1.83
15	1.95	2.16	2.03	1.97	2.02	2.04	2.03
20	2.02	2.30	2.19	2.14	2.15	2.21	2.17
50	2.24	2.73	2.74	2.72	2.57	2.74	2.62
100	2.38	3.06	3.16	3.24	2.90	3.16	2.98
χ^2	2.9160	1.1216	0.3973	0.3601	0.5797	0.3780	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

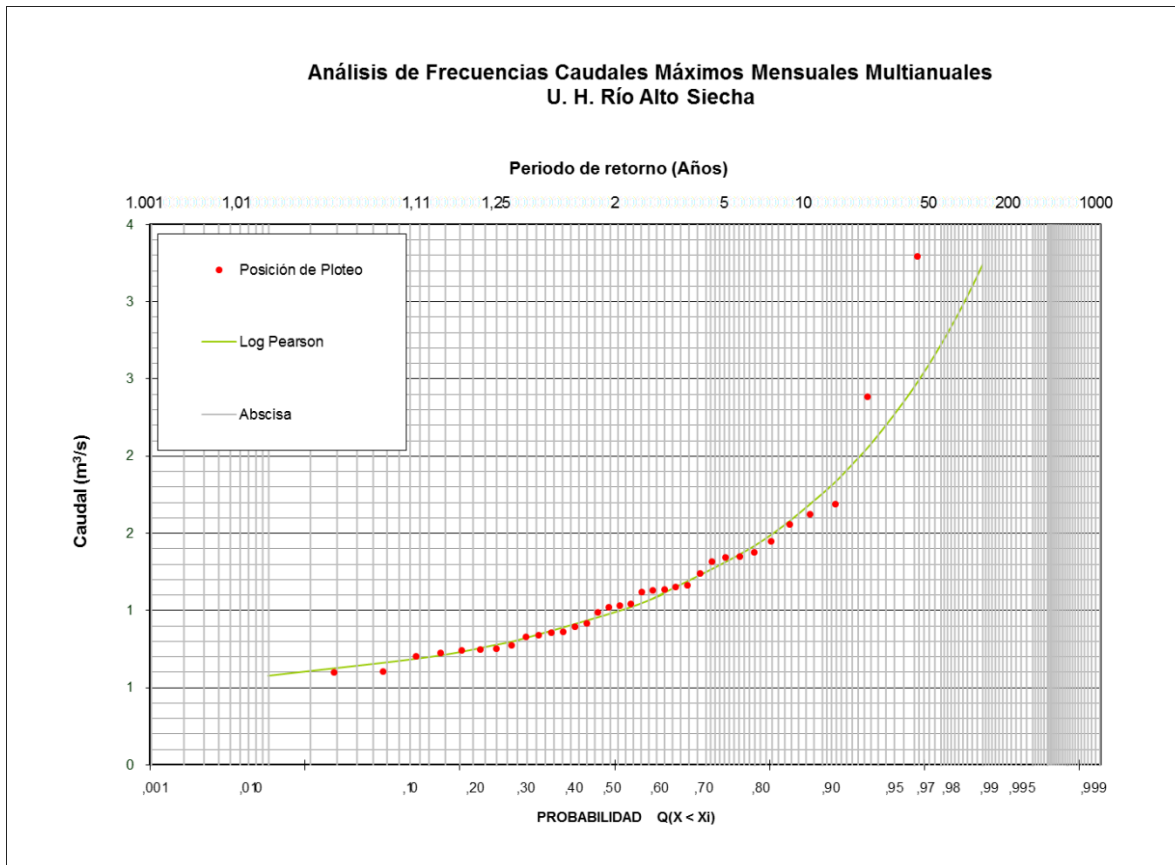


Figura 6.111 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Tabla 6-68 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.44	0.41	0.36	0.39	0.40	0.37	0.40
2.5	0.50	0.47	0.39	0.43	0.45	0.41	0.44
2.33	0.48	0.45	0.38	0.42	0.44	0.39	0.43
5	0.62	0.62	0.52	0.54	0.58	0.53	0.57
10	0.70	0.75	0.66	0.66	0.71	0.67	0.69
15	0.75	0.83	0.76	0.74	0.78	0.77	0.77
20	0.78	0.88	0.83	0.80	0.83	0.84	0.83
50	0.86	1.05	1.07	1.01	0.99	1.07	1.01
100	0.92	1.18	1.27	1.20	1.11	1.27	1.16
χ^2	1.1745	0.5905	0.3693	0.2870	0.3769	0.3186	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

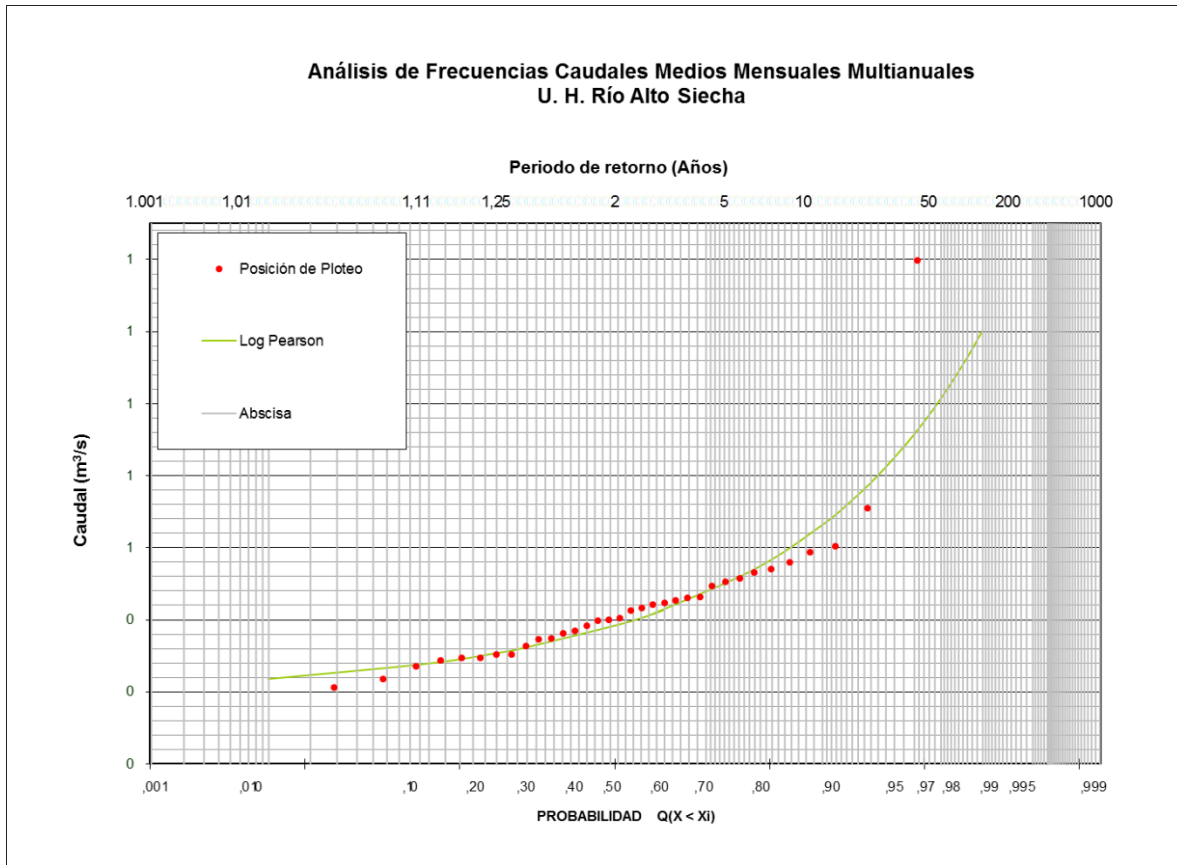


Figura 6.113 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

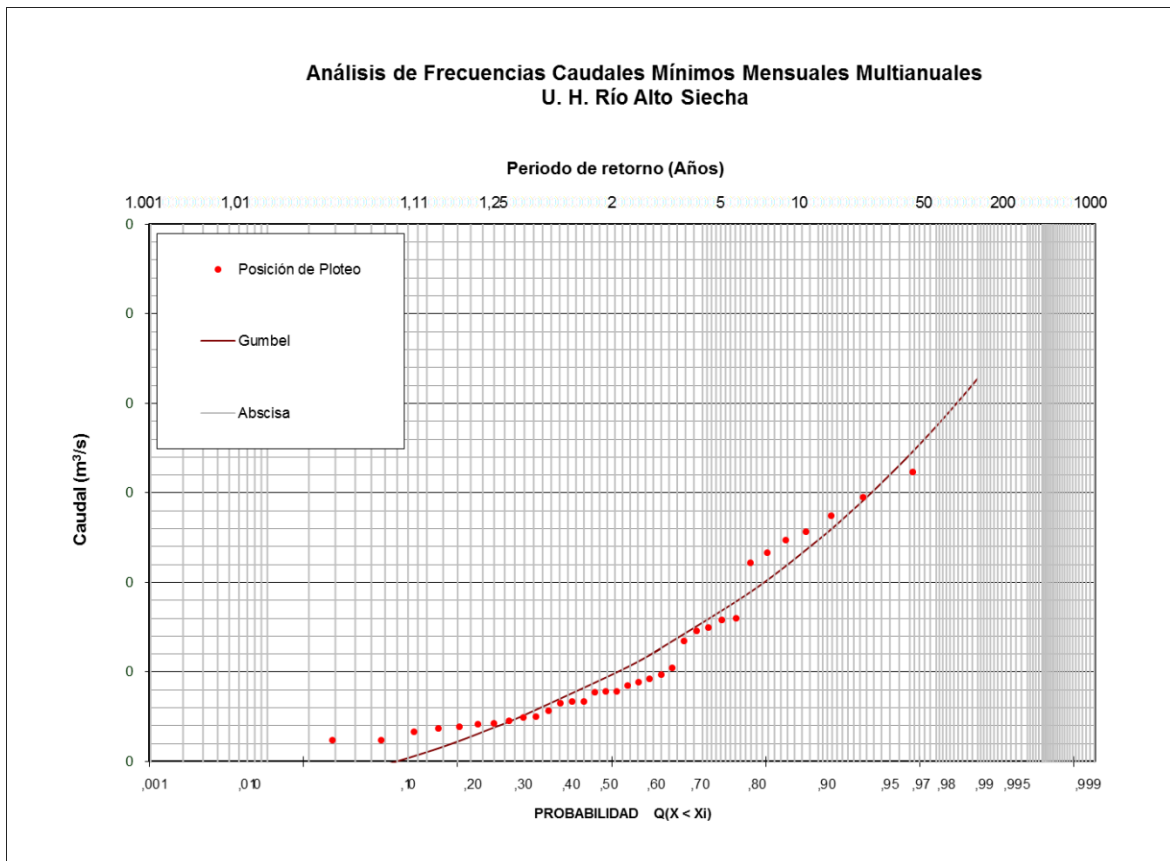


Figura 6.114 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.114, se muestra en la Tabla 6-69, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $0.09 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $0.12 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $0.14 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $0.19 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $0.21 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.115, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-69 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05
2.5	0.07	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06
2.33	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06
5	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09
10	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12
15	0.12	0.14	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13
20	0.13	0.15	0.14	0.16	0.14	0.14	0.14
50	0.15	0.19	0.17	0.22	0.18	0.17	0.18
100	0.16	0.21	0.19	0.27	0.22	0.19	0.21
χ^2	-0.2702	0.0049	0.0108	0.0409	0.0596	0.3299	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

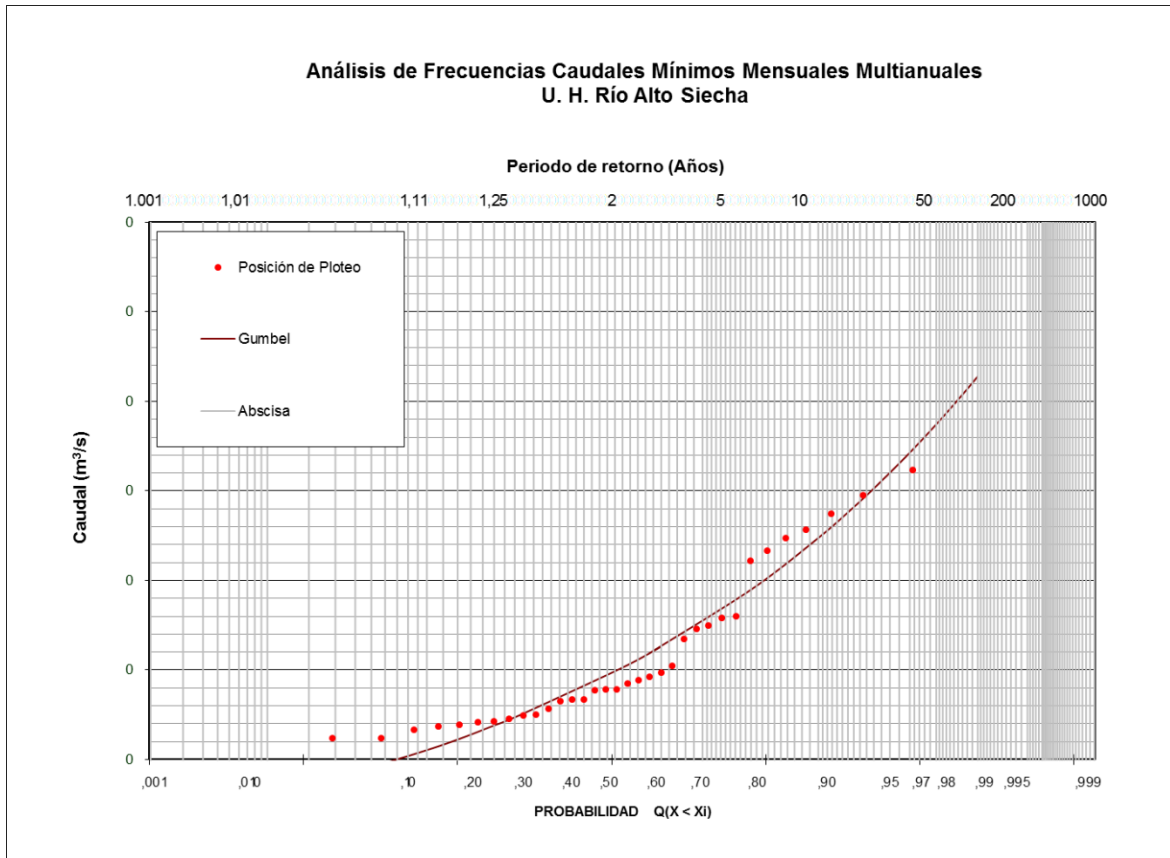


Figura 6.115 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.12. UH río Chipatá (21201705)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

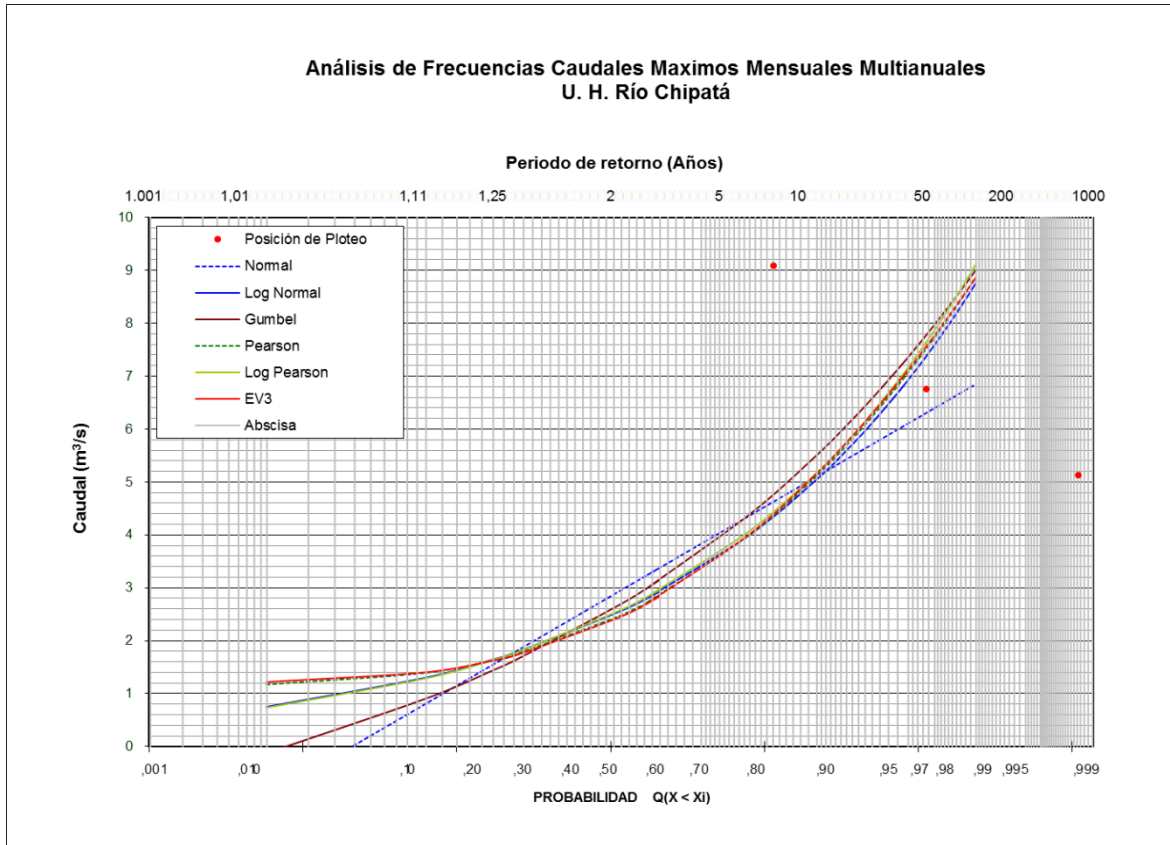


Figura 6.116 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.116, se muestra en la Tabla 6-70, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $2.58 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $4.08 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $5.17 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $5.83 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $6.3 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $7.87 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $9.12 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.117, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-70 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	2.96	2.70	2.48	2.58	2.57	2.46	2.63
2.5	3.38	3.15	2.86	2.96	2.94	2.85	3.02
2.33	3.25	3.01	2.74	2.85	2.83	2.73	2.90
5	4.36	4.39	4.00	4.08	4.01	4.02	4.14
10	5.10	5.51	5.12	5.17	5.05	5.16	5.19
15	5.47	6.14	5.77	5.83	5.68	5.82	5.78
20	5.71	6.58	6.24	6.30	6.12	6.29	6.21
50	6.39	7.97	7.73	7.87	7.59	7.76	7.55
100	6.85	9.01	8.88	9.12	8.77	8.87	8.58
χ^2	-1.1222	3.1604	1.4109	1.0361	1.1857	1.5019	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

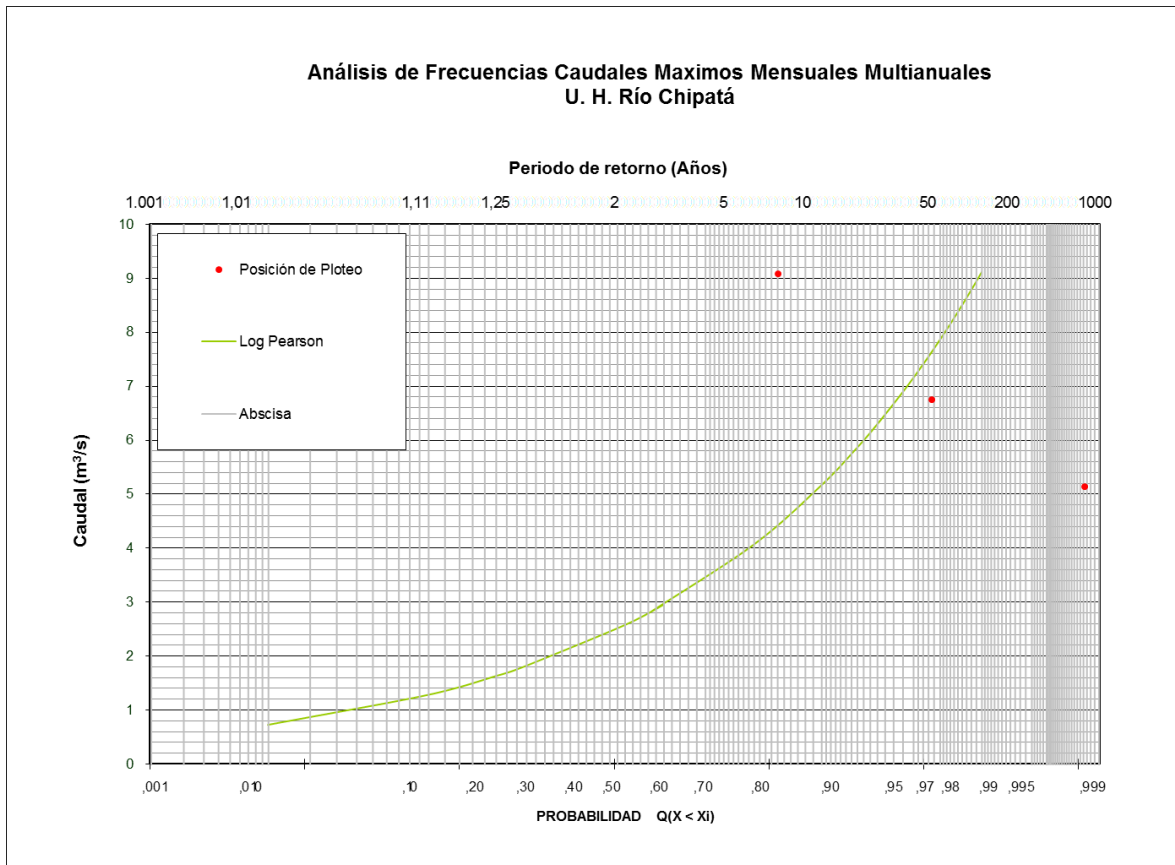


Figura 6.117 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

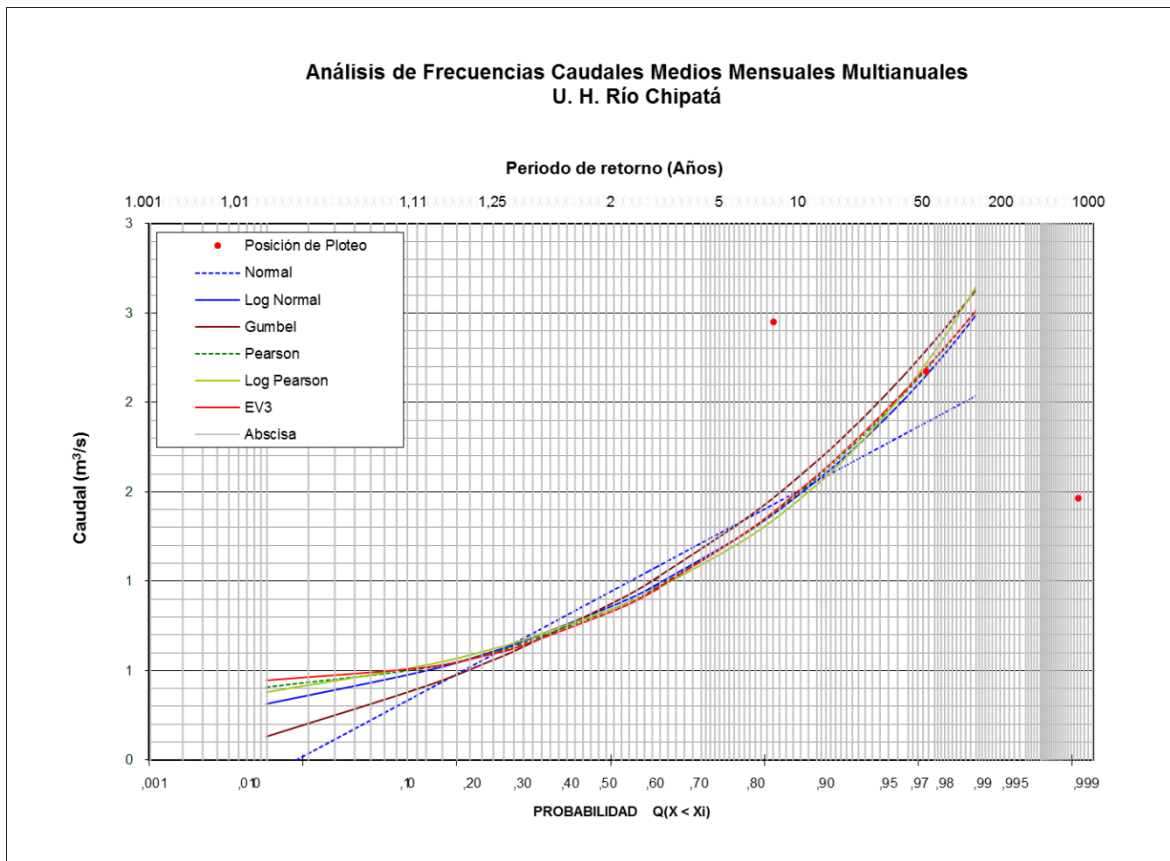


Figura 6.118 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.118, se muestra en la Tabla 6-71, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución EV3, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.85 m³/s, para 5 años es de 1.29 m³/s, para 10 años de 1.59 m³/s, para 15 años de 1.76 m³/s, para 20 años de 1.88 m³/s, para 50 años de 2.24 m³/s y para 100 años de 2.51 m³/s. Ver Tabla 6-37. En la Figura 6.119, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-71 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.97	0.90	0.86	0.87	0.88	0.85	0.89
2.5	1.09	1.03	0.97	0.96	0.99	0.97	1.00
2.33	1.06	0.99	0.94	0.93	0.96	0.93	0.97
5	1.36	1.37	1.28	1.25	1.28	1.29	1.31
10	1.56	1.67	1.58	1.54	1.56	1.59	1.58
15	1.66	1.84	1.74	1.72	1.72	1.76	1.74
20	1.73	1.96	1.86	1.84	1.84	1.88	1.85
50	1.91	2.34	2.23	2.28	2.20	2.24	2.20
100	2.04	2.63	2.51	2.65	2.49	2.51	2.47
χ^2	1.6965	0.4949	0.2262	0.2432	0.2579	0.2224	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

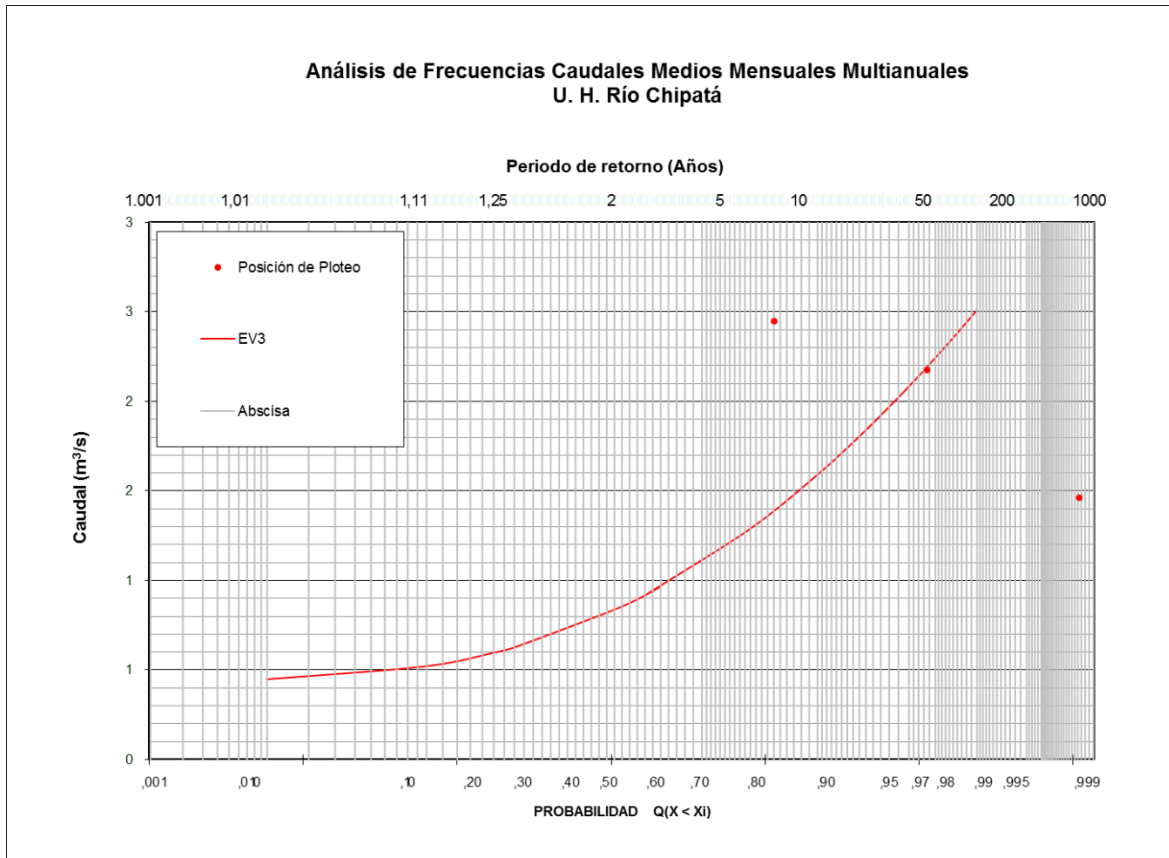


Figura 6.119 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

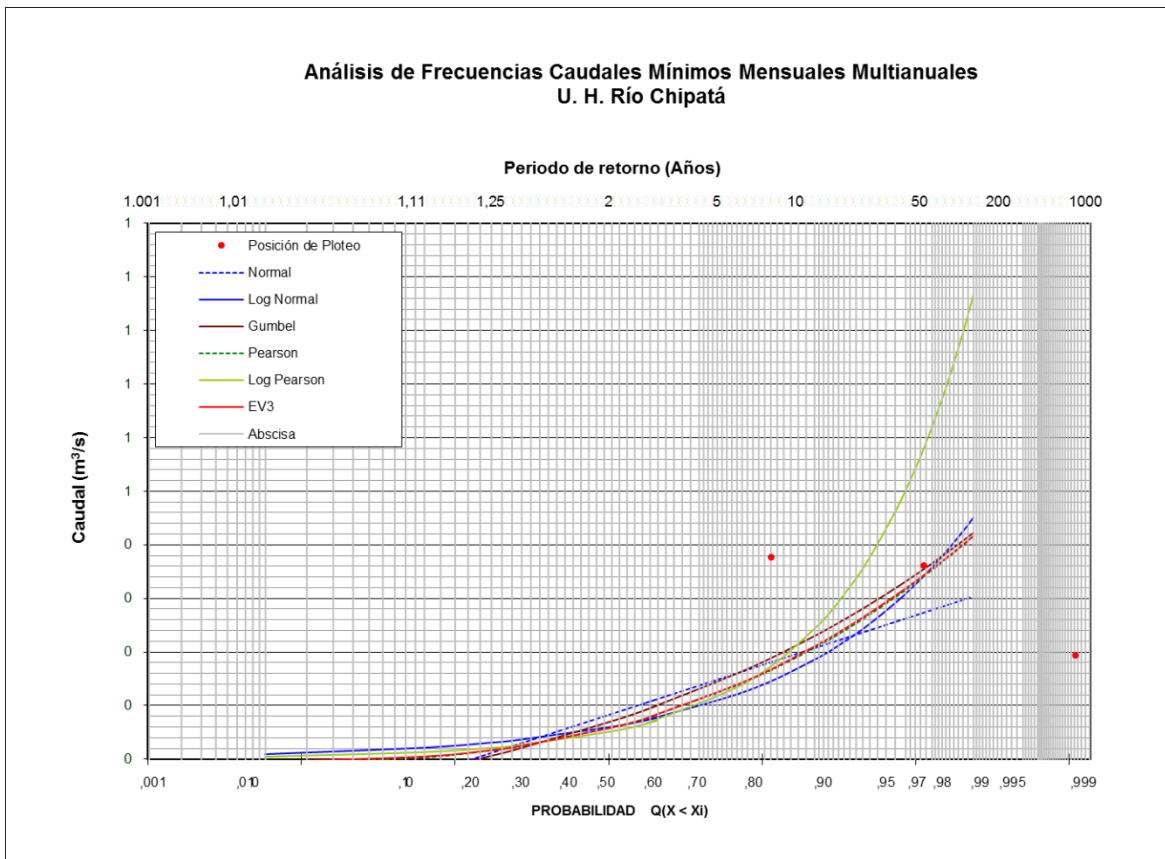


Figura 6.120 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.120, se muestra en la Tabla 6-72, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $1.82 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $2.70 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $3.43 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $3.9 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $4.26 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $5.56 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $6.71 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.51, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-72 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Tr años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	promedio
2	0.09	0.08	0.06	0.05	0.06	0.06	0.07
2.5	0.11	0.10	0.08	0.07	0.08	0.08	0.09
2.33	0.11	0.09	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08
5	0.17	0.17	0.15	0.14	0.13	0.15	0.15
10	0.21	0.23	0.21	0.24	0.18	0.21	0.21
15	0.23	0.26	0.24	0.32	0.22	0.25	0.25
20	0.24	0.29	0.27	0.38	0.25	0.27	0.28
50	0.28	0.36	0.35	0.62	0.36	0.35	0.39
100	0.30	0.42	0.42	0.87	0.45	0.42	0.48
chi²	0.0651	-42.0353	0.0700	0.0780	0.1625	0.2566	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

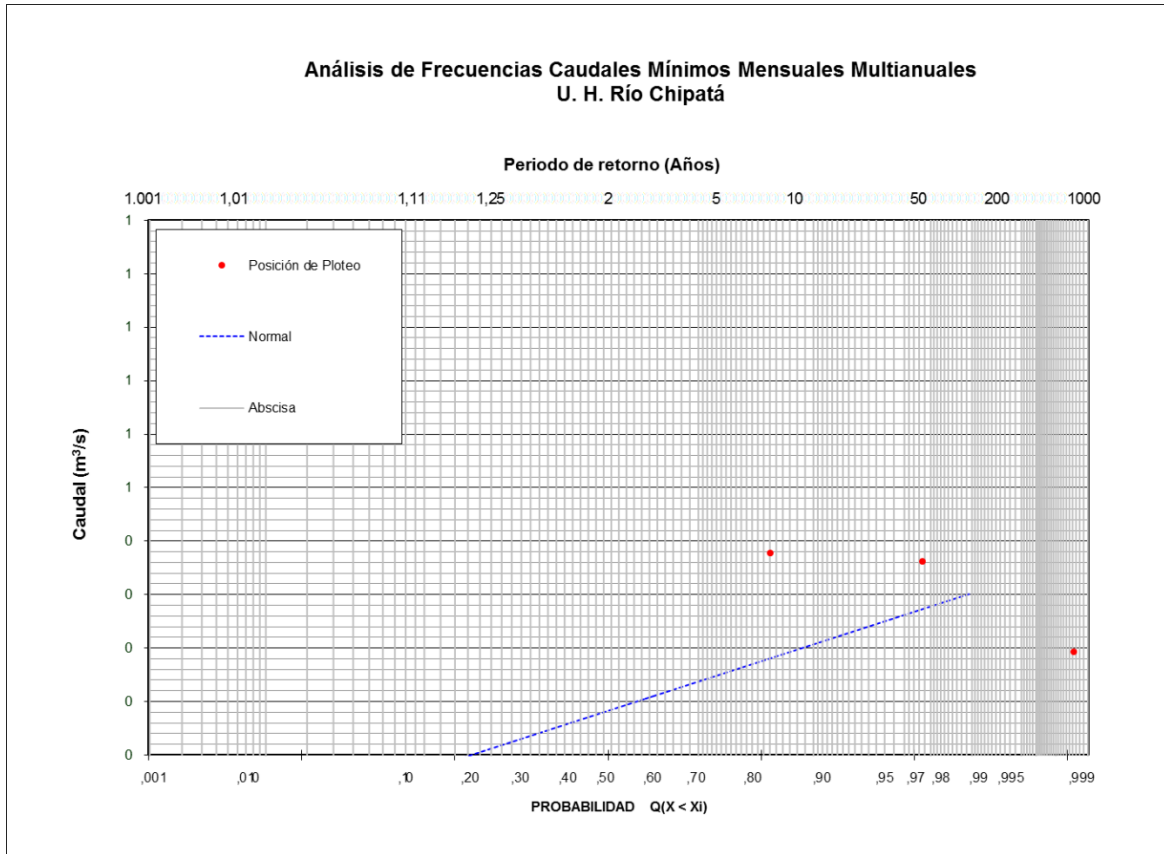


Figura 6.121 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chipatá.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.13. UH quebrada Montoque (21201706)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

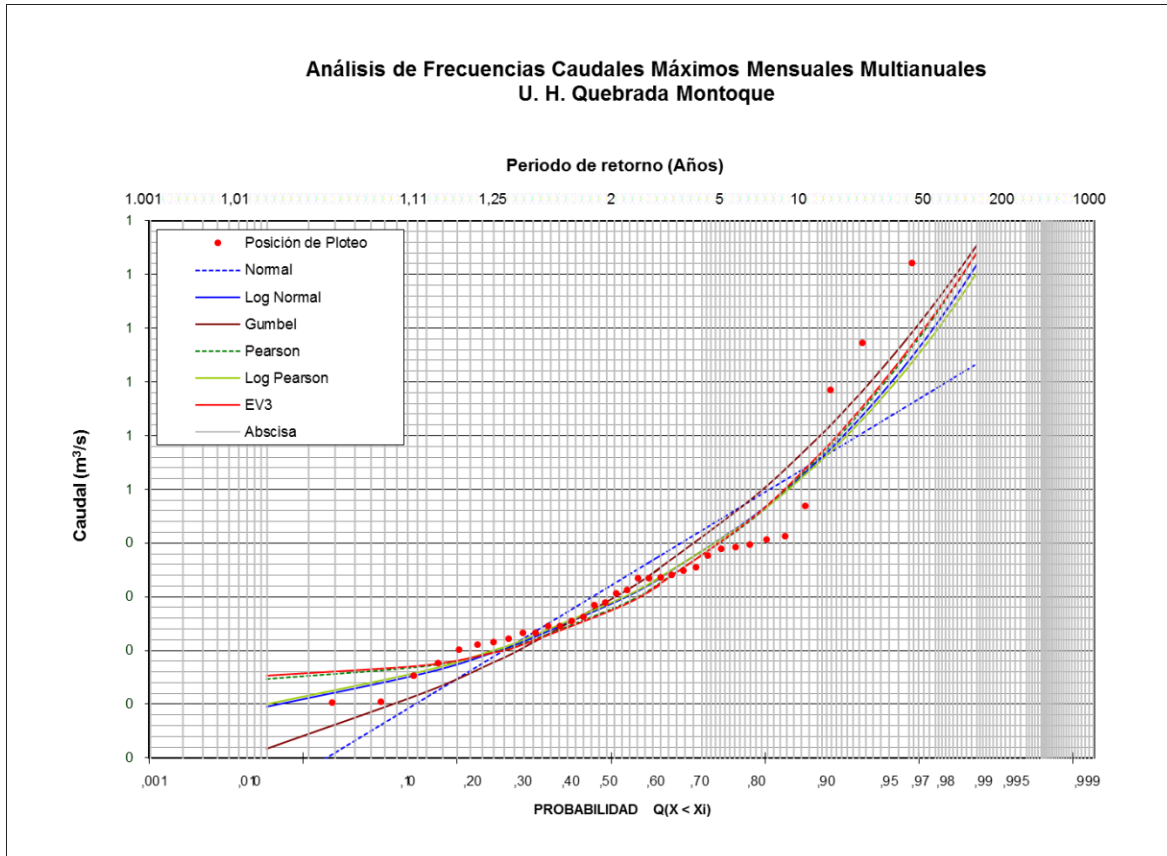


Figura 6.122 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.122, se muestra en la Tabla 6-73, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $0.45 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $0.55 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $0.61 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $0.66 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $0.92 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.123, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-73 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.33	0.31	0.29	0.30	0.30	0.28	0.30
2.5	0.38	0.35	0.32	0.34	0.33	0.32	0.34
2.33	0.36	0.34	0.31	0.32	0.32	0.31	0.33
5	0.48	0.48	0.44	0.44	0.45	0.44	0.46
10	0.55	0.60	0.56	0.55	0.55	0.56	0.56
15	0.59	0.66	0.62	0.61	0.61	0.63	0.62
20	0.62	0.71	0.67	0.65	0.66	0.68	0.66
50	0.69	0.85	0.82	0.79	0.80	0.83	0.80
100	0.73	0.95	0.94	0.90	0.92	0.94	0.90
χ^2	2.1261	0.2721	0.1741	0.1636	0.1574	0.1824	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

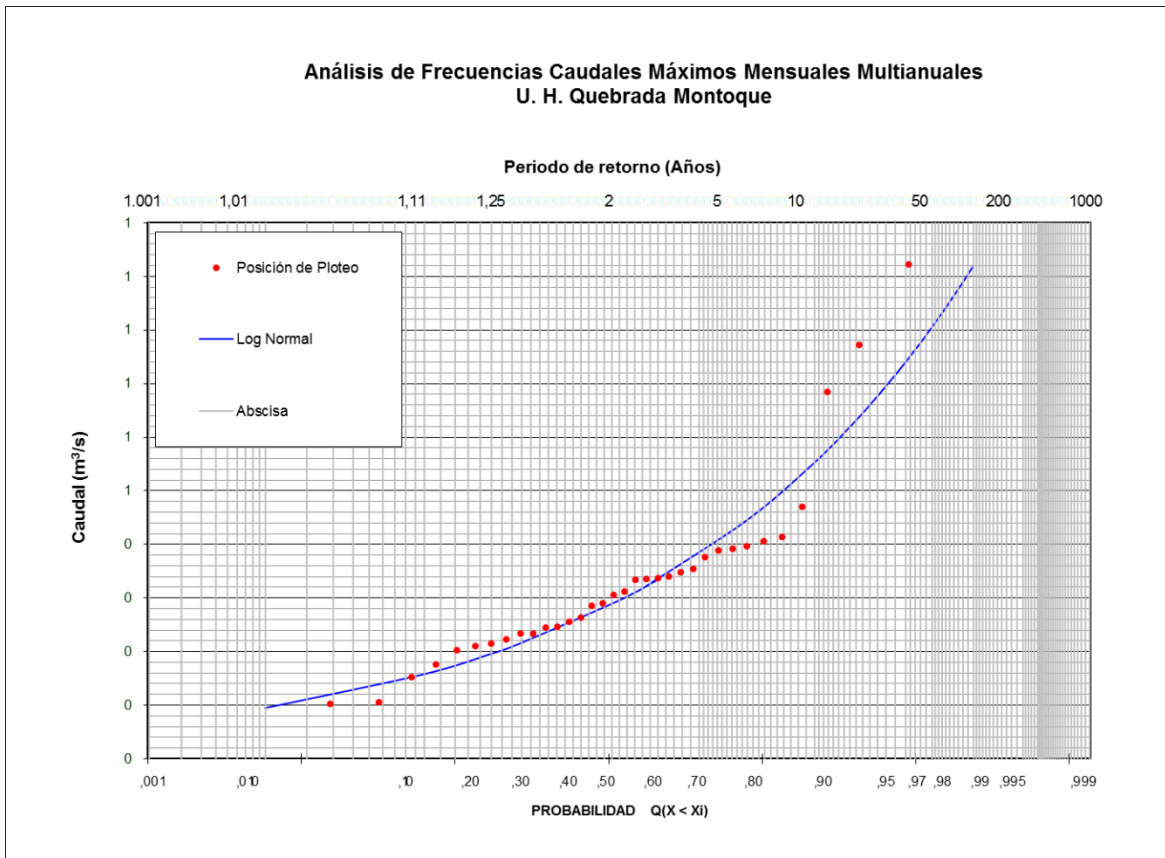


Figura 6.123 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

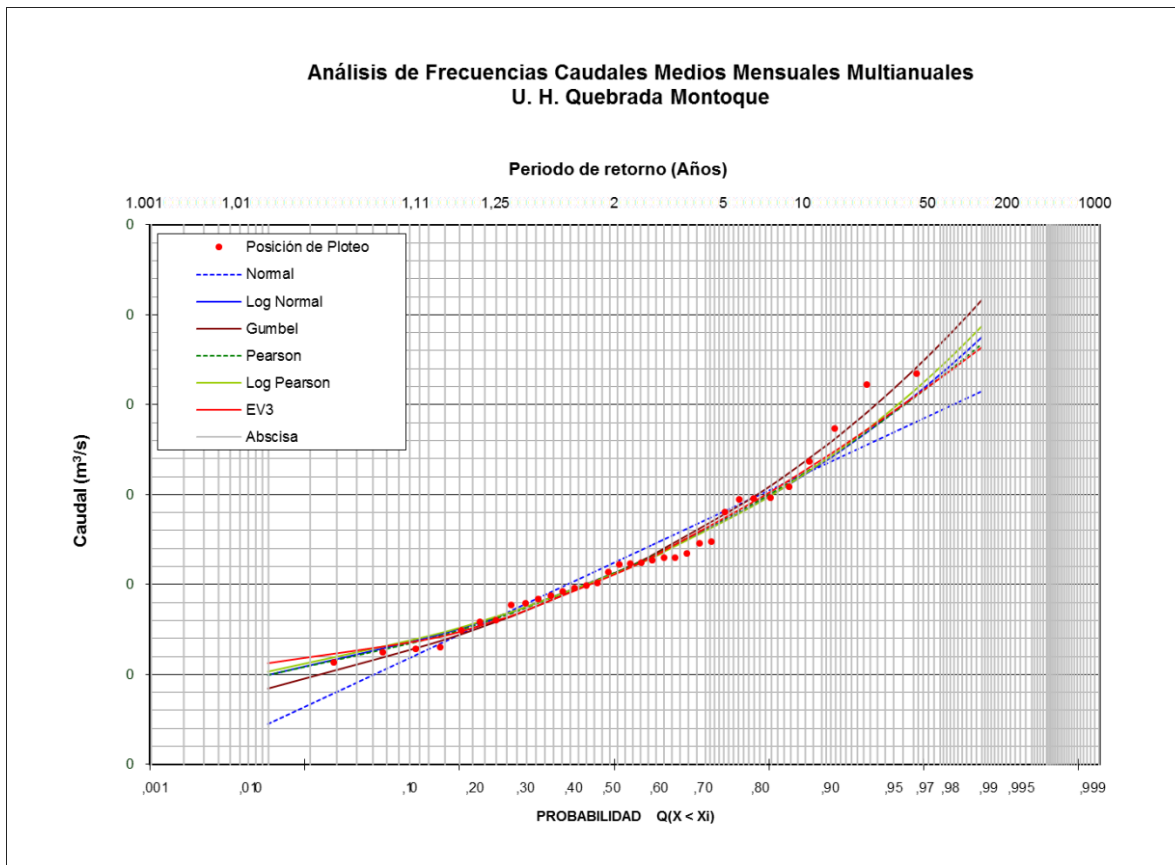


Figura 6.124 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.124, se muestra en la Tabla 6-74, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.11 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $0.19 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $0.20 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $0.23 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $0.26 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.125, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-74 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2.5	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2.33	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12
5	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.15	0.15
10	0.17	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
15	0.17	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
20	0.18	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
50	0.20	0.23	0.21	0.22	0.22	0.21	0.22
100	0.21	0.26	0.23	0.24	0.24	0.23	0.24
χ^2	0.0305	0.0074	0.0095	0.0090	0.0097	0.0097	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

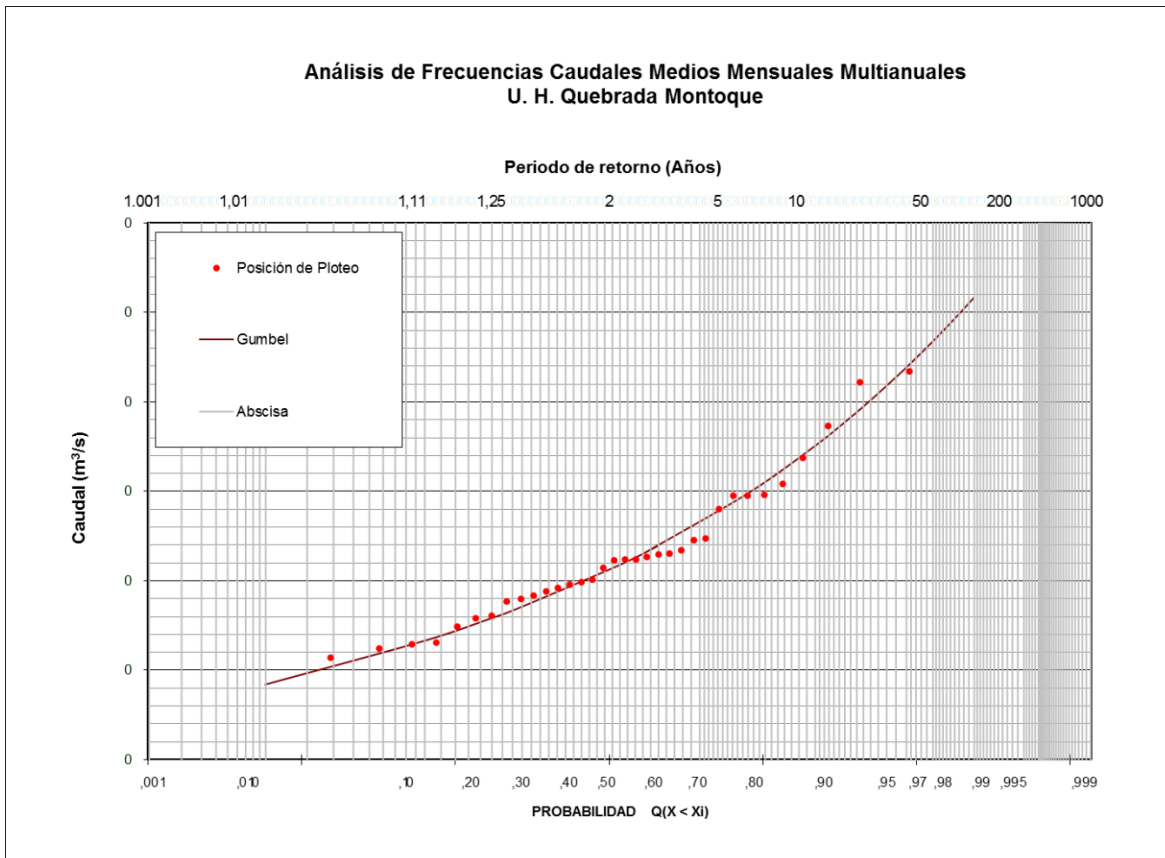


Figura 6.125 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

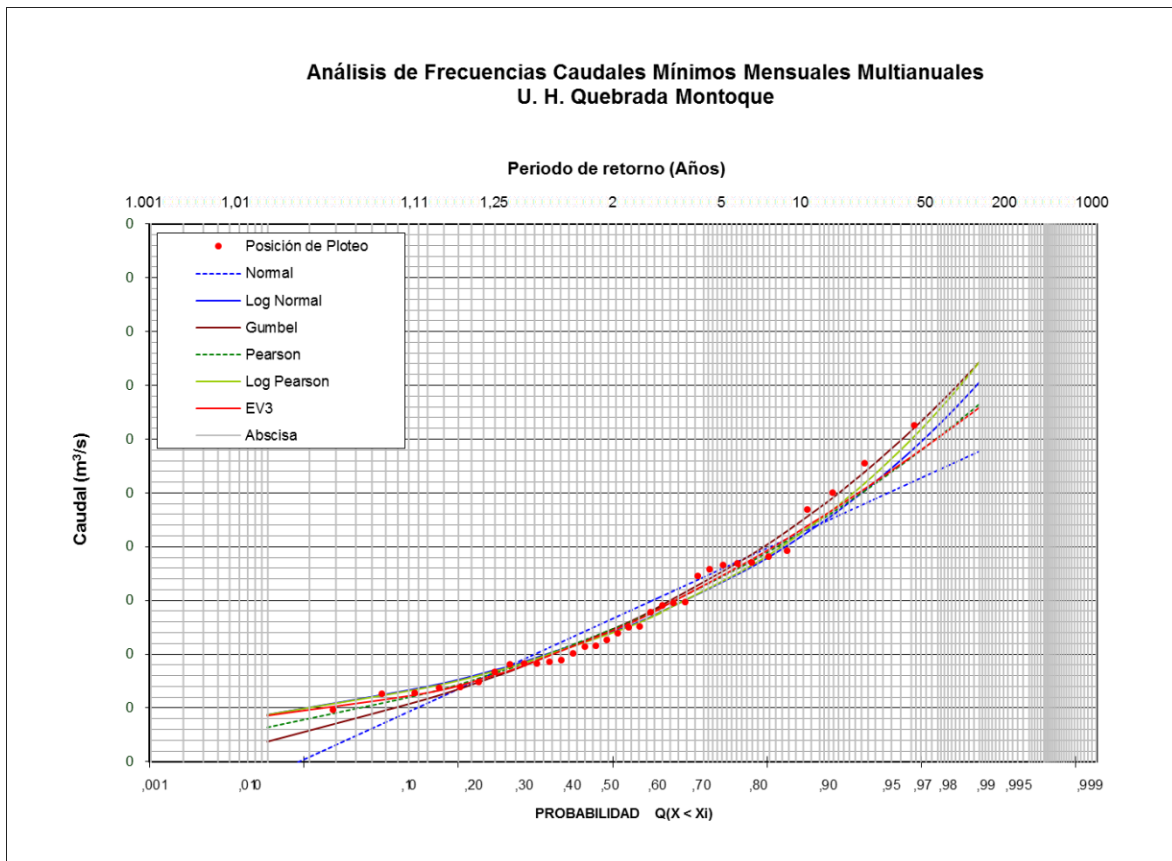


Figura 6.126 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.126, se muestra en la Tabla 6-75, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.02 m³/s, para 5 años es de 0.04 m³/s, para 10 años de 0.04 m³/s, para 15 años de 0.05 m³/s, para 20 años de 0.05 m³/s, para 50 años de 0.07 m³/s y para 100 años de 0.07 m³/s. En la Figura 6.127, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-75 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Tr años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	promedio
2	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03
2.5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2.33	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
5	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
10	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
15	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
20	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
50	0.05	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06
100	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
chi²	0.0310	0.0050	0.0040	0.0031	0.0042	0.0031	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

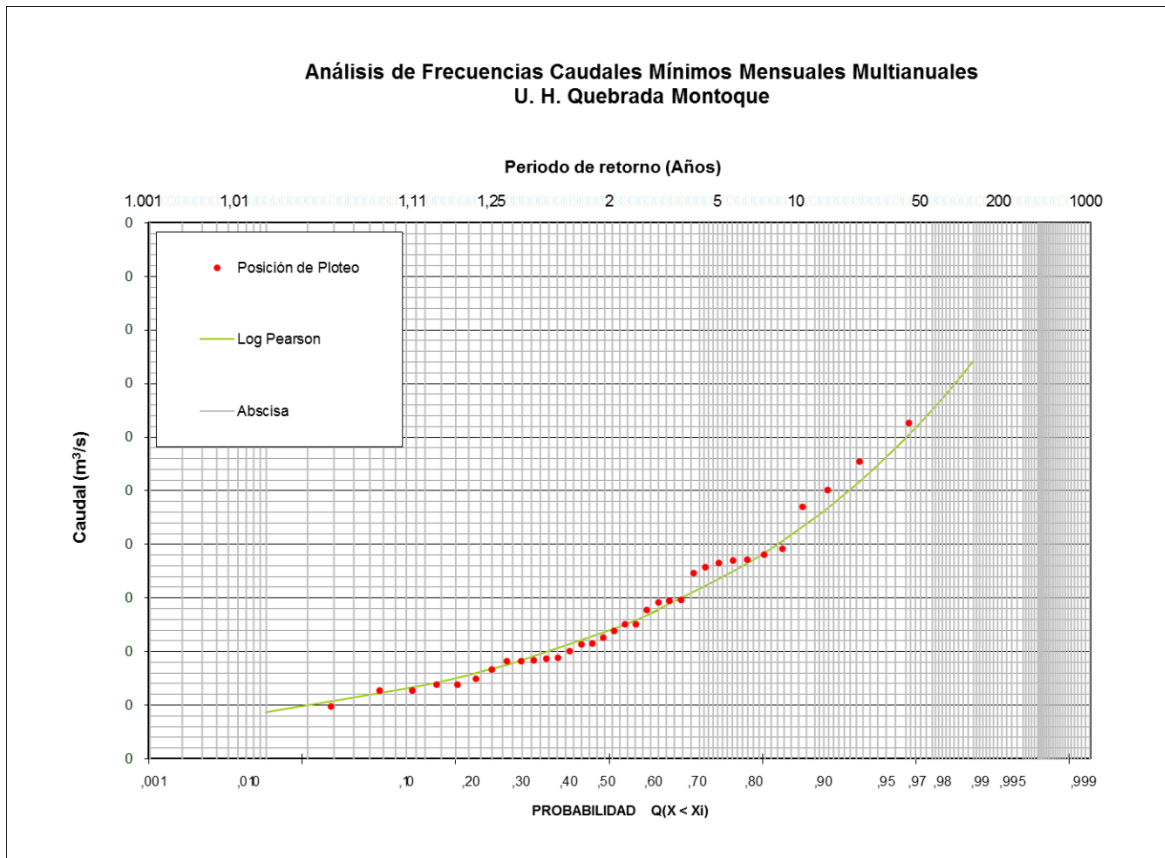


Figura 6.127 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Montoque.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.14. UH río Chiquito (21201707)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

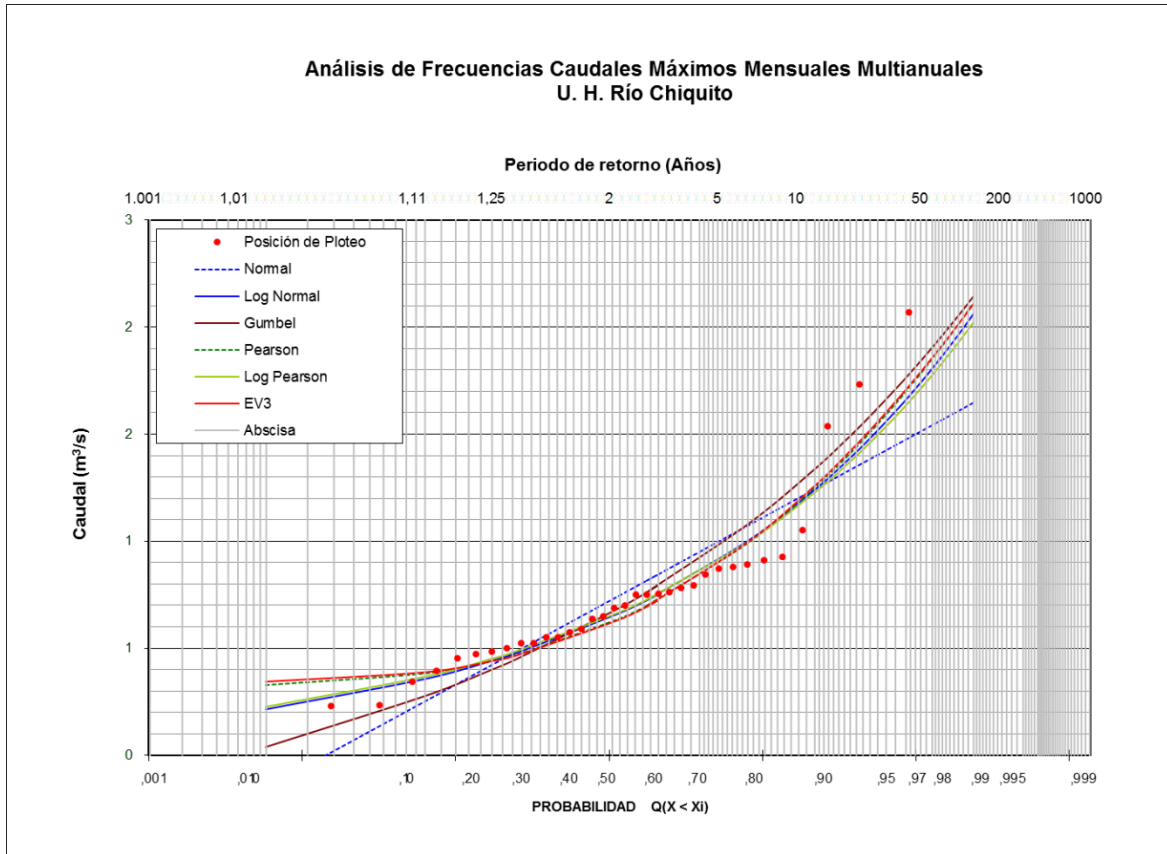


Figura 6.128 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.128, se muestra en la Tabla 6-76, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.66 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $1.24 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $1.38 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $1.48 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $1.8 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $2.06 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.129, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-76 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.75	0.69	0.64	0.67	0.66	0.63	0.67
2.5	0.85	0.79	0.73	0.75	0.75	0.72	0.77
2.33	0.82	0.76	0.70	0.73	0.72	0.70	0.74
5	1.07	1.08	0.99	1.00	1.00	0.99	1.02
10	1.24	1.33	1.25	1.23	1.24	1.26	1.26
15	1.33	1.48	1.40	1.36	1.38	1.41	1.39
20	1.38	1.58	1.51	1.46	1.48	1.52	1.49
50	1.54	1.90	1.85	1.78	1.80	1.86	1.79
100	1.65	2.14	2.11	2.02	2.06	2.11	2.01
χ^2	4.7692	0.6105	0.3906	0.3671	0.3530	0.4092	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

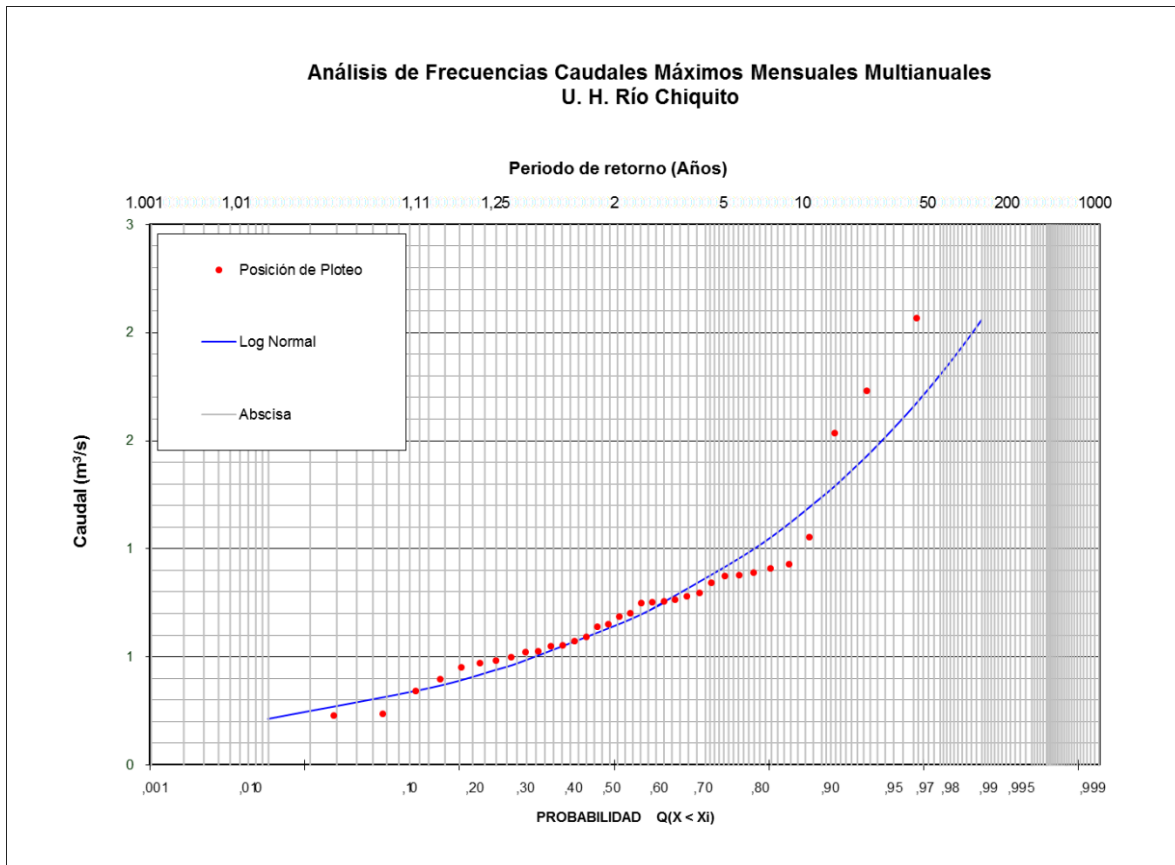


Figura 6.129 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

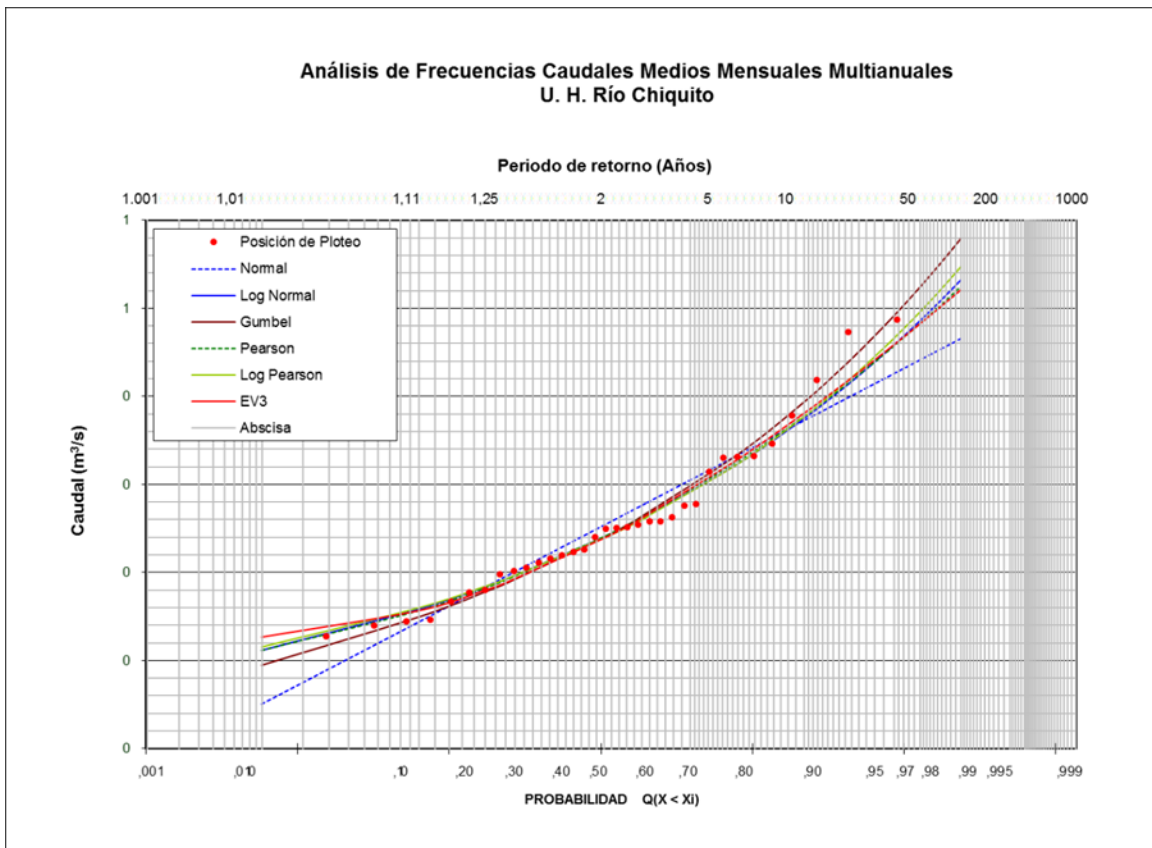


Figura 6.130 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.130, se muestra en la Tabla 6-77, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.24 m³/s, para 5 años es de 0.33 m³/s, para 10 años de 0.39 m³/s, para 15 años de 0.43 m³/s, para 20 años de 0.45 m³/s, para 50 años de 0.52 m³/s y para 100 años de 0.58 m³/s. En la Figura 6.131, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-77 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.26	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25
2.5	0.28	0.27	0.27	0.26	0.27	0.27	0.27
2.33	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
5	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.33	0.33
10	0.37	0.39	0.38	0.38	0.37	0.38	0.38
15	0.39	0.43	0.40	0.41	0.40	0.41	0.41
20	0.40	0.45	0.42	0.43	0.42	0.43	0.43
50	0.44	0.52	0.48	0.50	0.49	0.48	0.49
100	0.47	0.58	0.52	0.55	0.53	0.52	0.53
χ^2	0.0685	0.0167	0.0214	0.0201	0.0218	0.0218	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

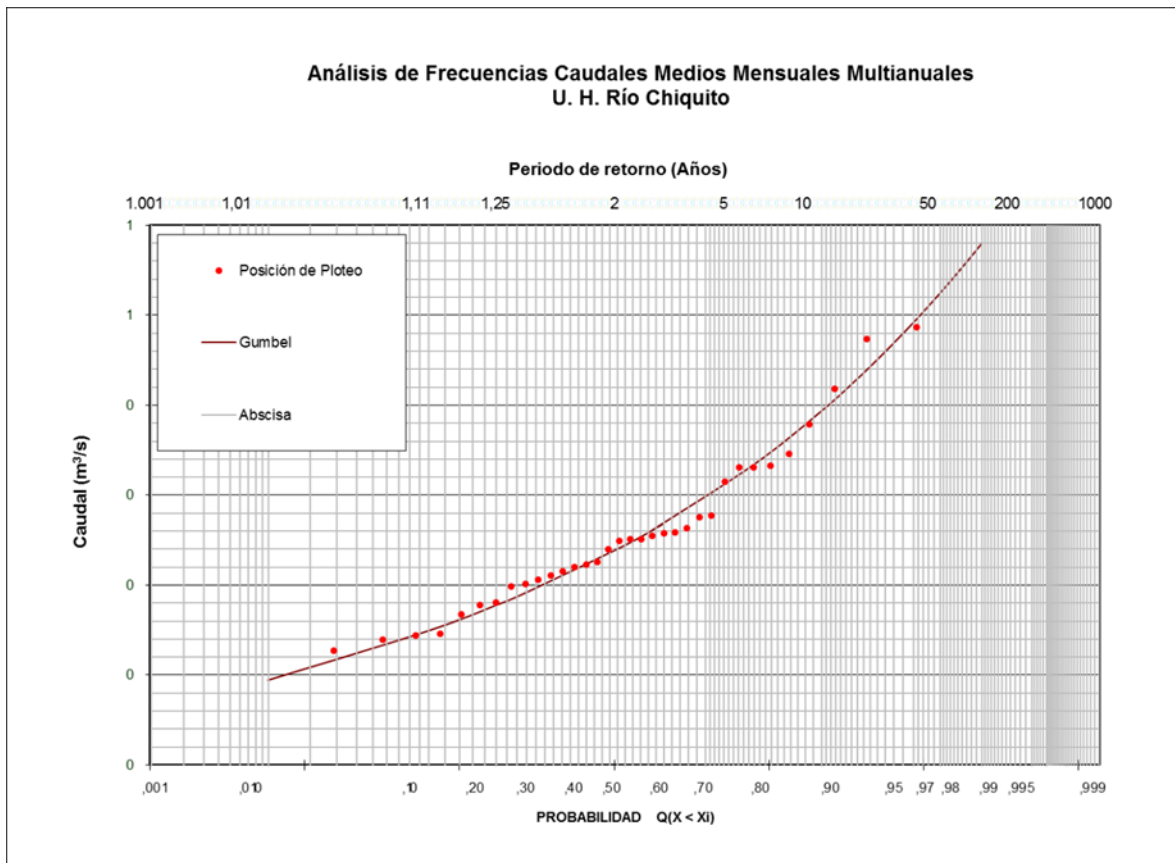


Figura 6.131 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

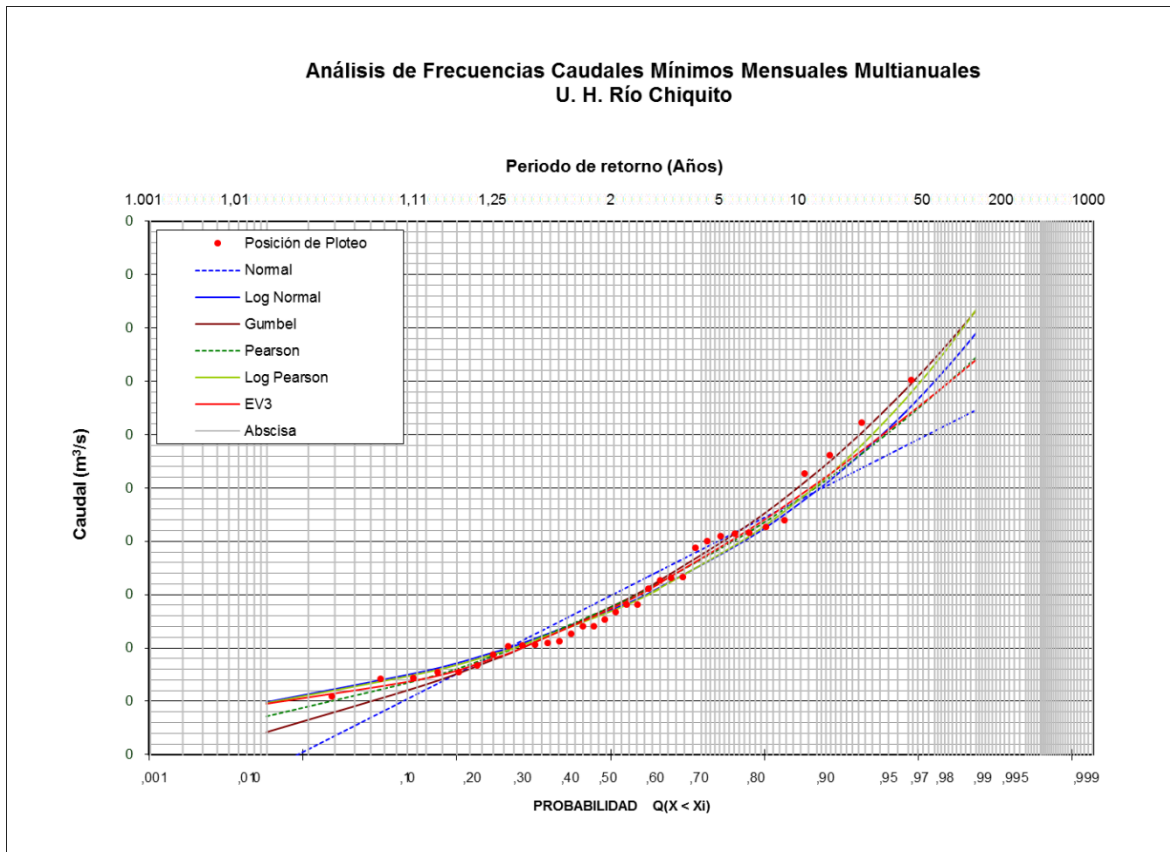


Figura 6.132 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.50, se muestra en la Tabla 6-78, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.06 m³/s, para 5 años es de 0.08 m³/s, para 10 años de 0.10 m³/s, para 15 años de 0.11 m³/s, para 20 años de 0.12 m³/s, para 50 años de 0.15 m³/s y para 100 años de 0.17 m³/s. En la Figura 6.51, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-78 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
2.5	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
2.33	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
5	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
15	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
20	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
50	0.12	0.15	0.14	0.15	0.14	0.14	0.14
100	0.13	0.17	0.15	0.17	0.16	0.15	0.15
χ^2	0.0694	0.0113	0.0090	0.0069	0.0094	0.0069	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

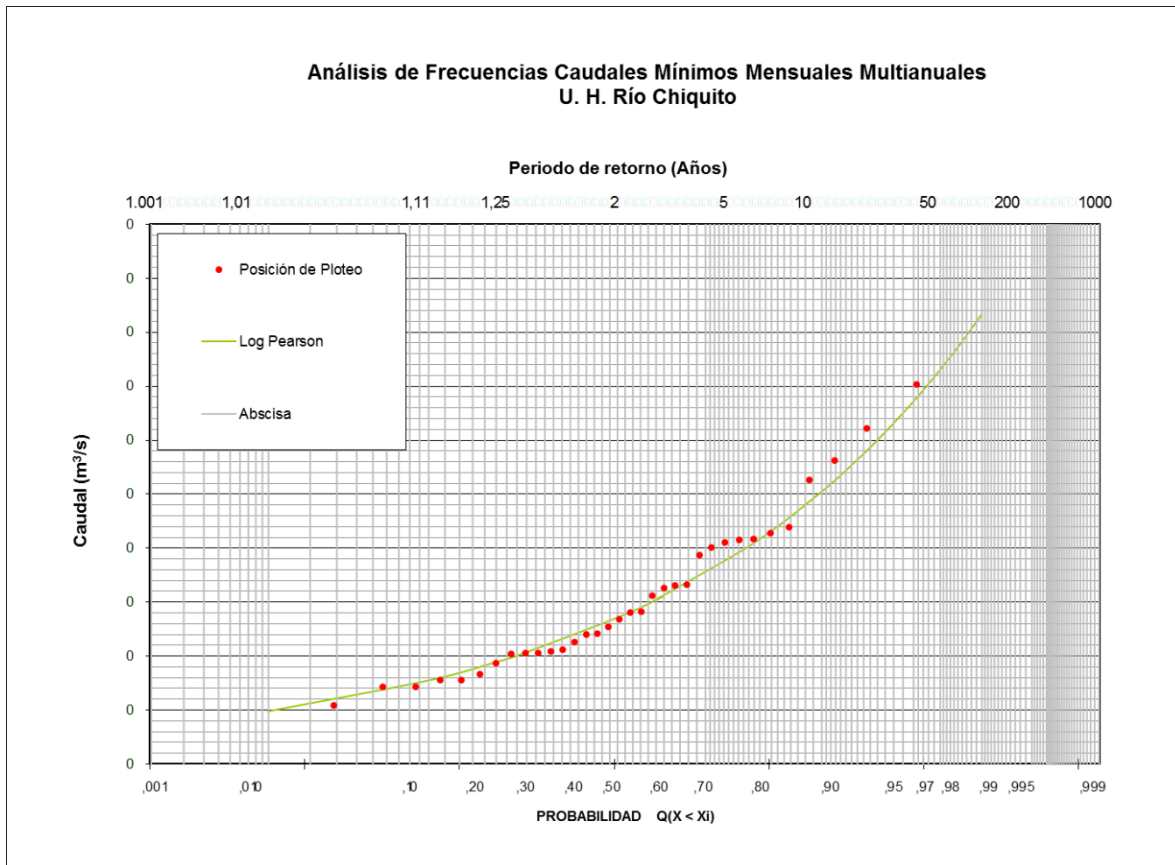


Figura 6.133 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río Chiquito.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.15. UH quebrada Corales (21201708)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

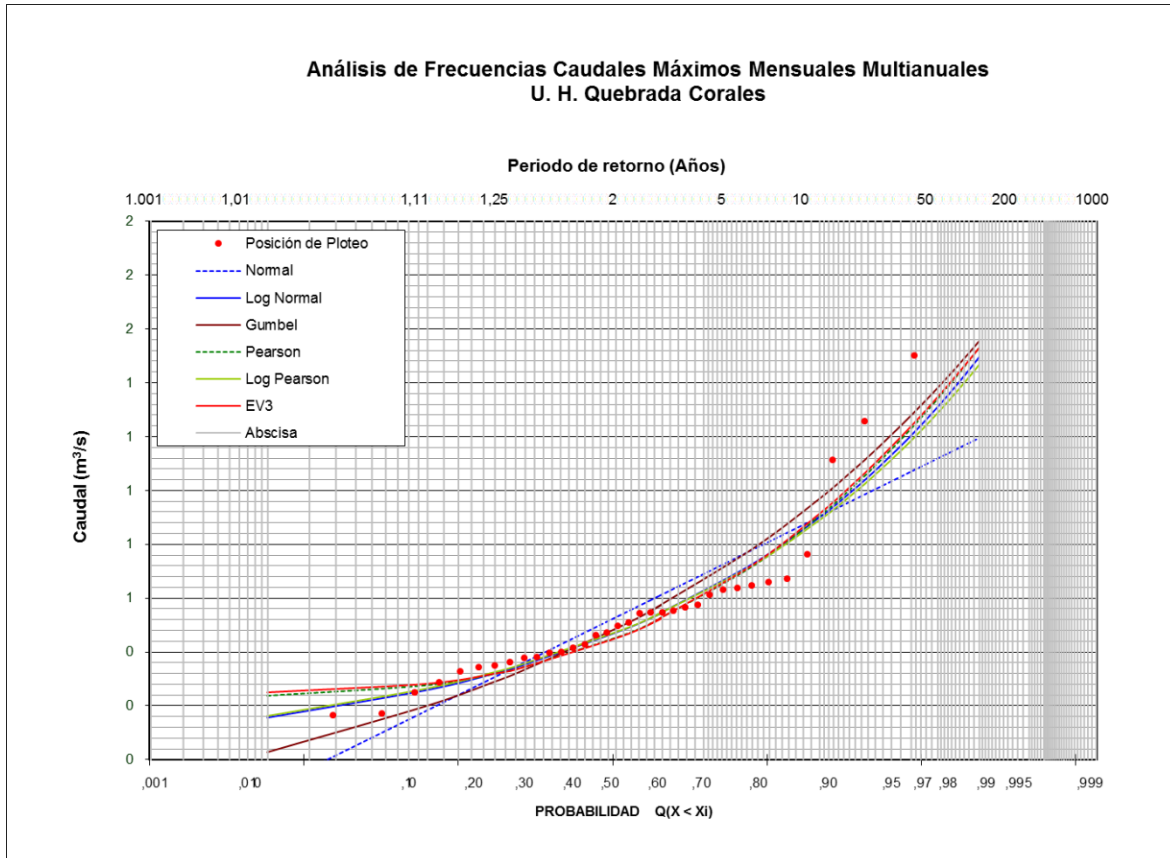


Figura 6.134 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.134, se muestra en la Tabla 6-79, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.48 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $0.73 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $0.9 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $1.07 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $1.31 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.135, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-79 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Tr años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	promedio
2	0.54	0.50	0.46	0.49	0.48	0.46	0.49
2.5	0.61	0.58	0.53	0.55	0.55	0.53	0.56
2.33	0.59	0.55	0.51	0.53	0.53	0.50	0.54
5	0.78	0.78	0.72	0.72	0.73	0.72	0.74
10	0.90	0.97	0.91	0.89	0.90	0.91	0.91
15	0.96	1.07	1.02	0.99	1.00	1.02	1.01
20	1.00	1.15	1.09	1.06	1.07	1.10	1.08
50	1.12	1.38	1.34	1.29	1.31	1.35	1.30
100	1.19	1.55	1.53	1.47	1.50	1.53	1.46
χ^2	3.4607	0.4430	0.2835	0.2664	0.2561	0.2969	

Fuente: Unión Temporal Coropguavio 2015.

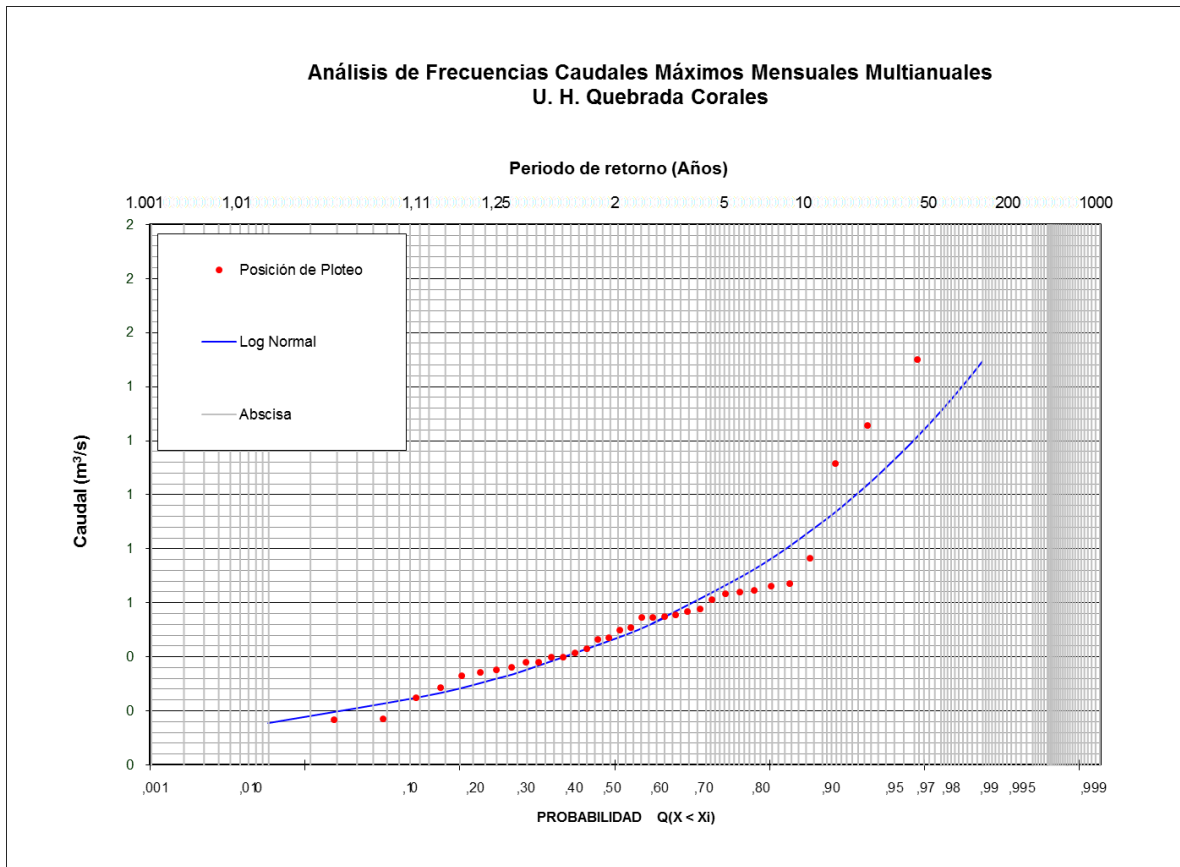


Figura 6.135 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Fuente: Unión Temporal Coropguavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

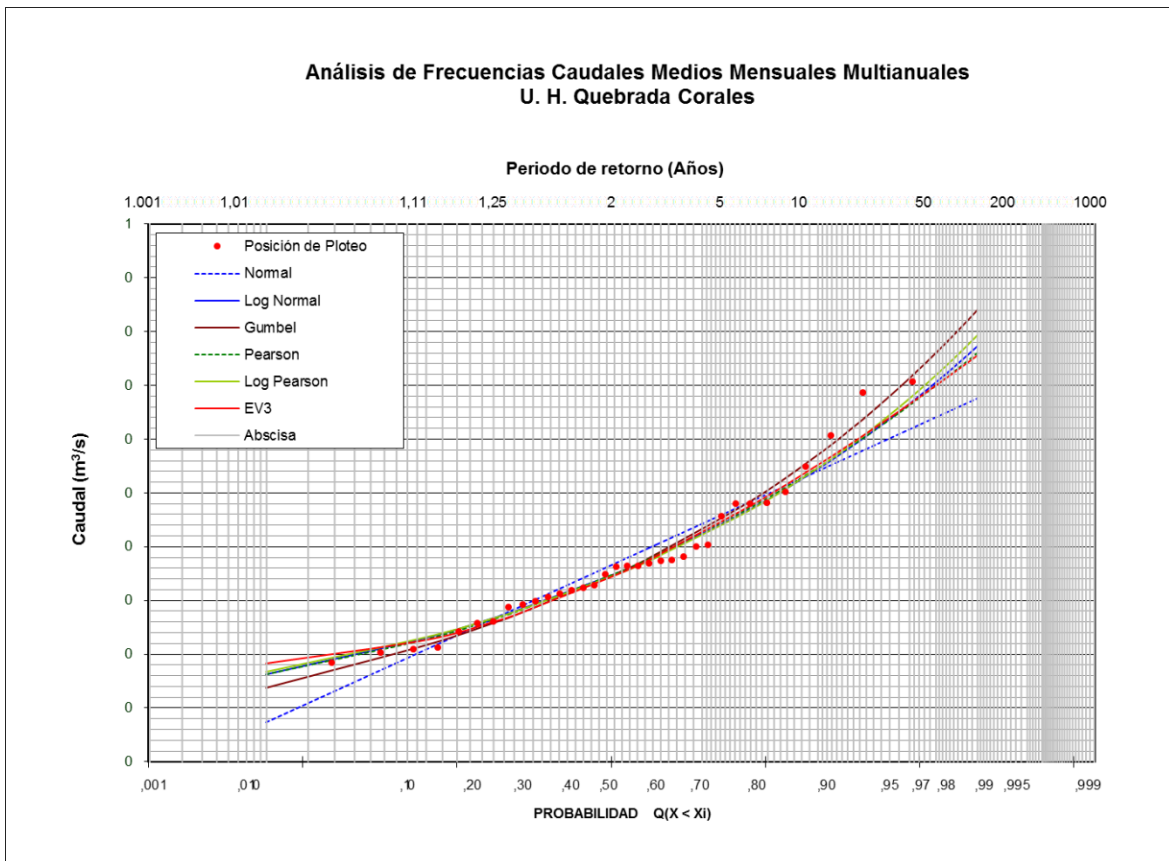


Figura 6.136 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Fuente: Unión Temporal Coropogavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.136, se muestra en la Tabla 6-80, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $.18 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $0.24 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $0.29 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $0.31 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $0.33 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $0.38 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $0.42 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.137, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-80 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
2.5	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
2.33	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
5	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.24	0.24
10	0.27	0.29	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28
15	0.28	0.31	0.29	0.30	0.29	0.30	0.30
20	0.29	0.33	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
50	0.32	0.38	0.35	0.36	0.35	0.35	0.35
100	0.34	0.42	0.38	0.40	0.39	0.38	0.38
χ^2	0.0497	0.0121	0.0155	0.0146	0.0158	0.0158	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

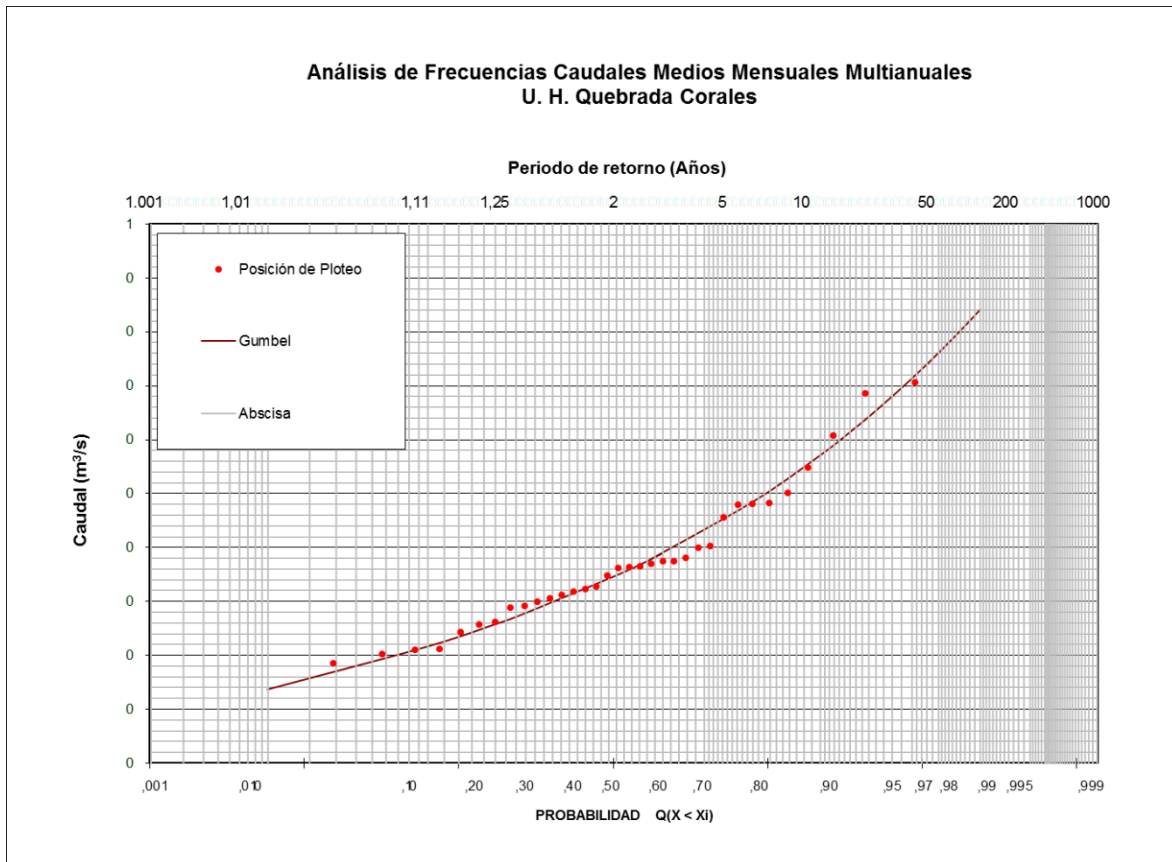


Figura 6.137 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

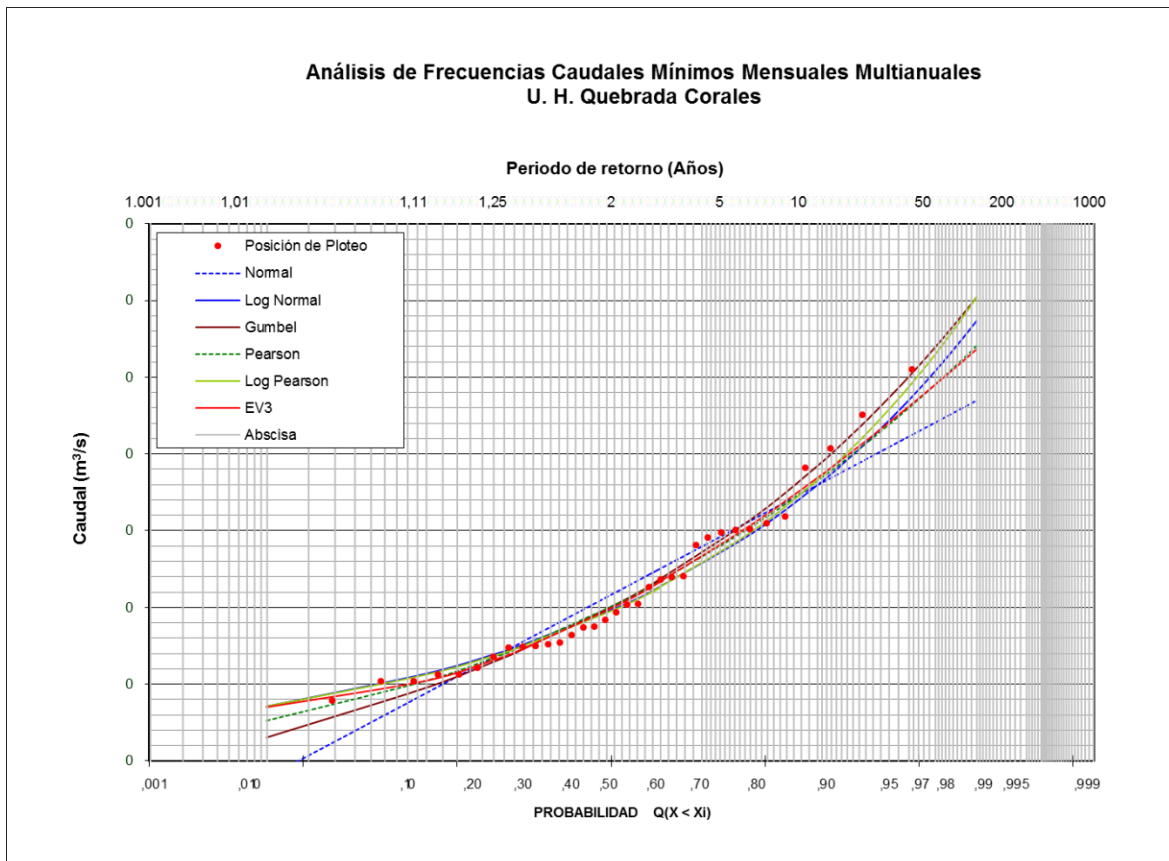


Figura 6.138 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.138, se muestra en la Tabla 6-81, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.04 m³/s, para 5 años es de 0.06 m³/s, para 10 años de 0.07 m³/s, para 15 años de 0.08 m³/s, para 20 años de 0.09 m³/s, para 50 años de 0.11 m³/s y para 100 años de 0.12 m³/s. En la Figura 6.139, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-81 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
2.5	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
2.33	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05
5	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
10	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
15	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
20	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09
50	0.09	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10
100	0.09	0.12	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11
χ^2	0.0504	0.0082	0.0065	0.0050	0.0068	0.0050	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

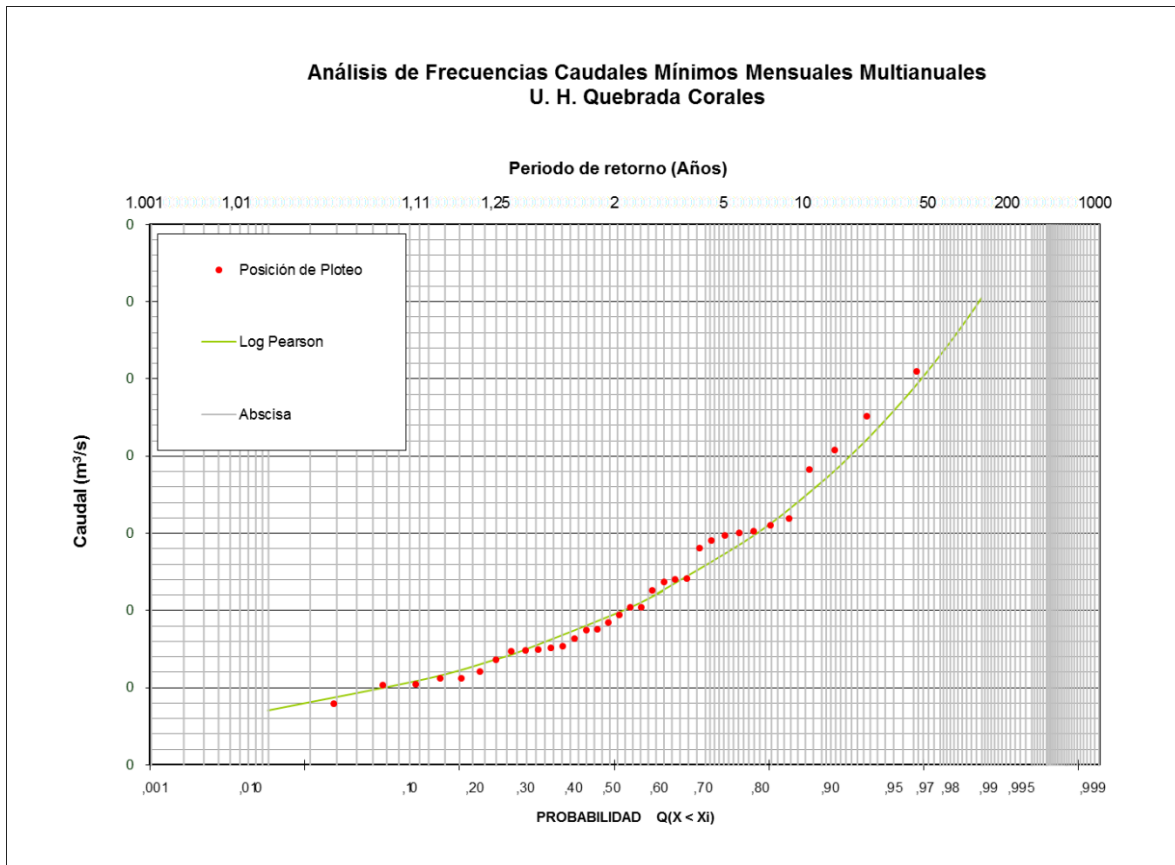


Figura 6.139 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Quebrada Corales.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.16. UH río alto Aves (21201709)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

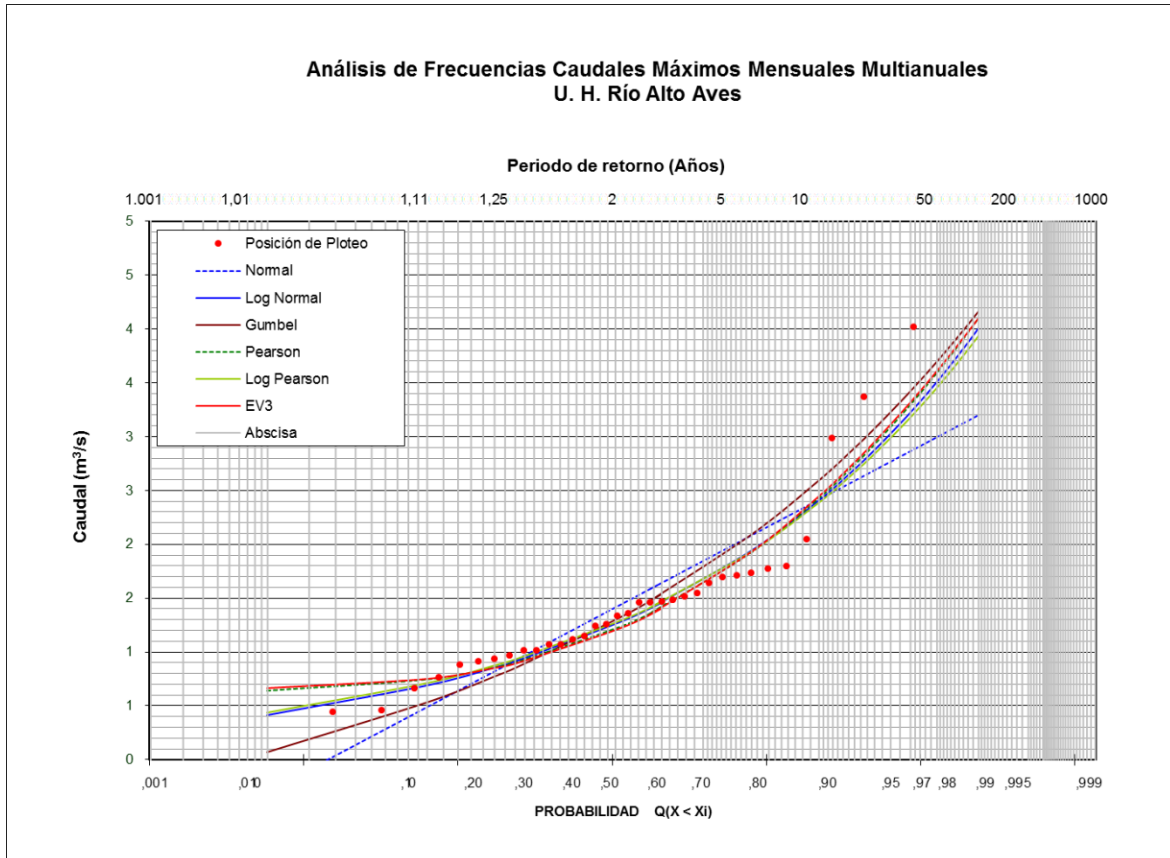


Figura 6.140 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

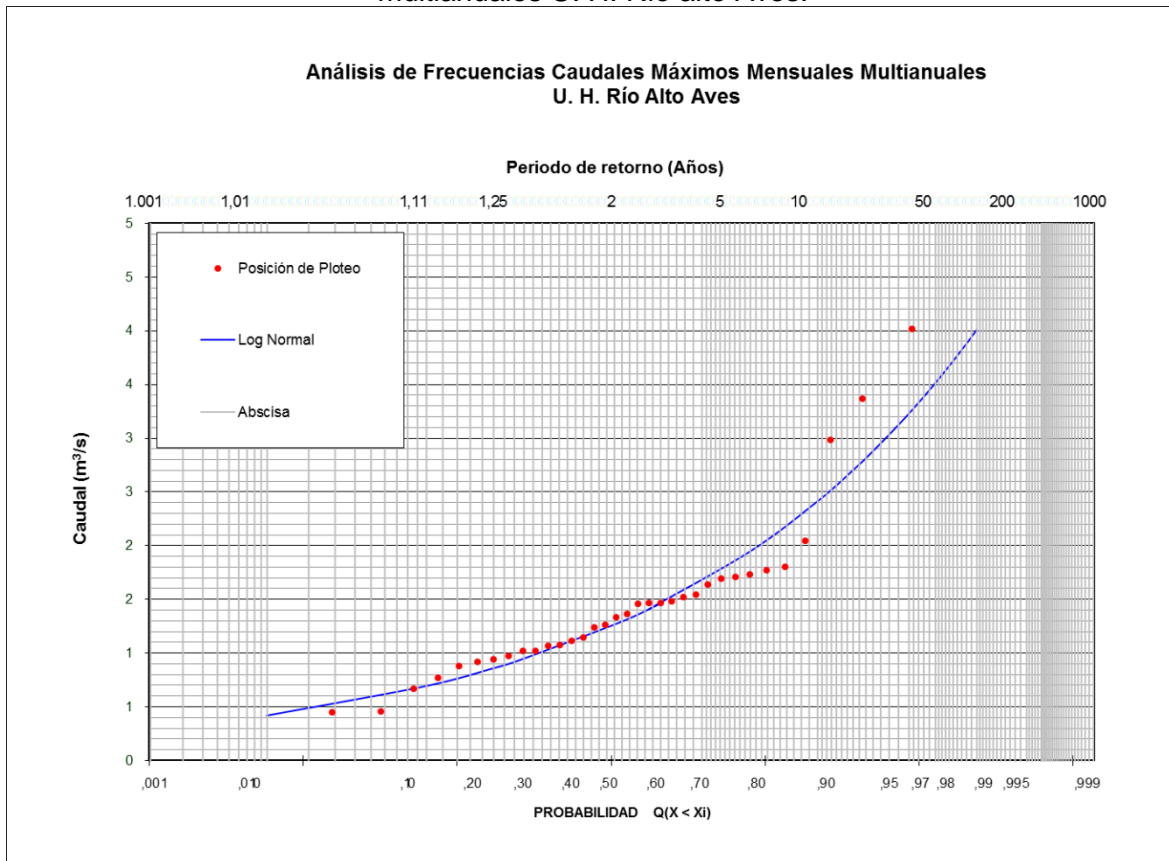
La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.140, se muestra en la Tabla 6-82, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 1.29 m³/s, para 5 años es de 1.94 m³/s, para 10 años de 2.41 m³/s, para 15 años de 2.68 m³/s, para 20 años de 2.87 m³/s, para 50 años de 3.51 m³/s y para 100 años de 4.01 m³/s. En la Figura 6.141, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-82 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	1.45	1.34	1.24	1.30	1.29	1.23	1.31
2.5	1.64	1.54	1.41	1.46	1.46	1.41	1.49
2.33	1.59	1.48	1.36	1.41	1.41	1.35	1.43
5	2.09	2.09	1.93	1.94	1.94	1.93	1.99
10	2.42	2.60	2.43	2.39	2.41	2.45	2.45
15	2.58	2.88	2.72	2.65	2.68	2.74	2.71
20	2.69	3.08	2.93	2.84	2.87	2.95	2.89
50	3.00	3.70	3.59	3.45	3.51	3.61	3.48
100	3.20	4.16	4.10	3.93	4.01	4.10	3.92
χ^2	9.2712	1.1867	0.7594	0.7136	0.6862	0.7954	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

Figura 6.141 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.



- Caudales medios mensuales multianuales.

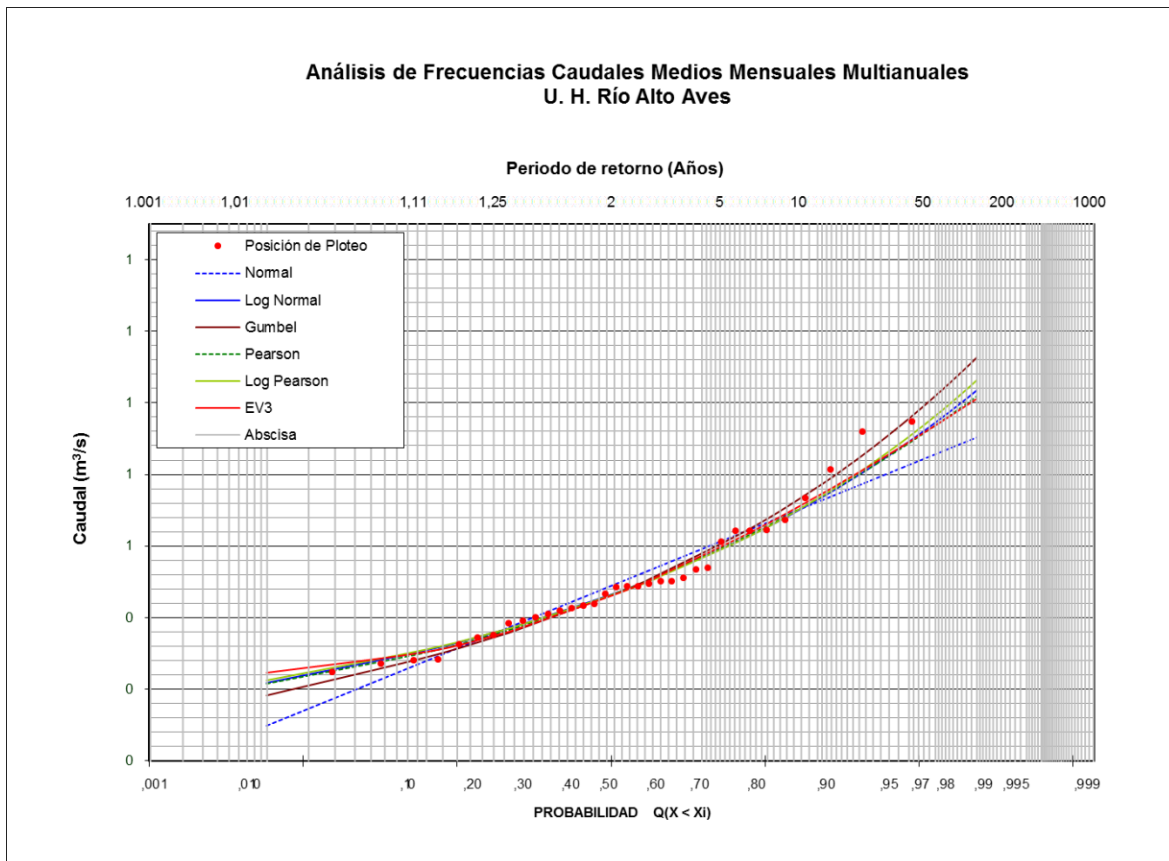


Figura 6.142 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.142, se muestra en la Tabla 6-83, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.48 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $0.65 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $0.76 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $0.83 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $0.88 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $1.02 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $1.13 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.143, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-83 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.

Tr años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.50	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.48
2.5	0.55	0.52	0.52	0.51	0.52	0.52	0.52
2.33	0.53	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50	0.51
5	0.65	0.65	0.63	0.63	0.63	0.64	0.64
10	0.72	0.76	0.73	0.73	0.73	0.74	0.74
15	0.76	0.83	0.79	0.79	0.78	0.79	0.79
20	0.79	0.88	0.82	0.83	0.82	0.83	0.83
50	0.86	1.02	0.94	0.96	0.94	0.94	0.94
100	0.90	1.13	1.02	1.06	1.04	1.01	1.03
χ^2	0.1331	0.0324	0.0416	0.0390	0.0424	0.0423	

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

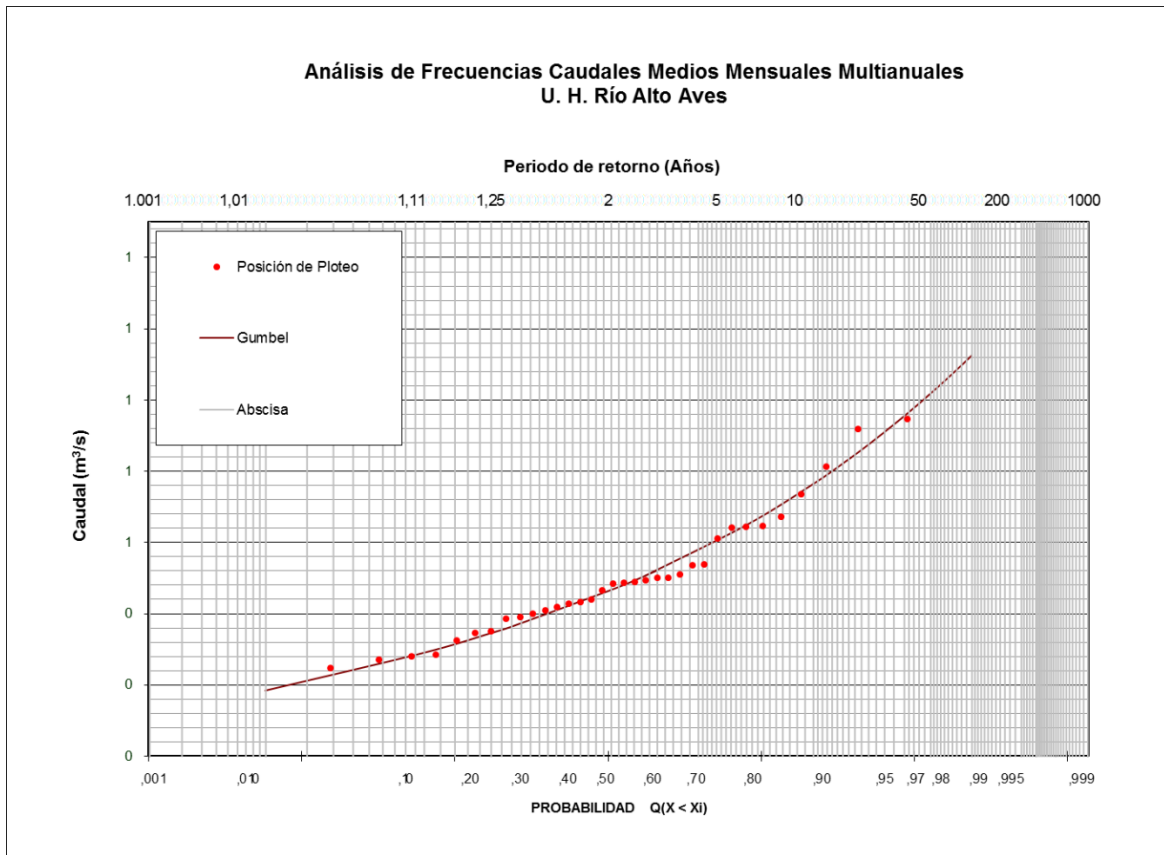


Figura 6.143 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

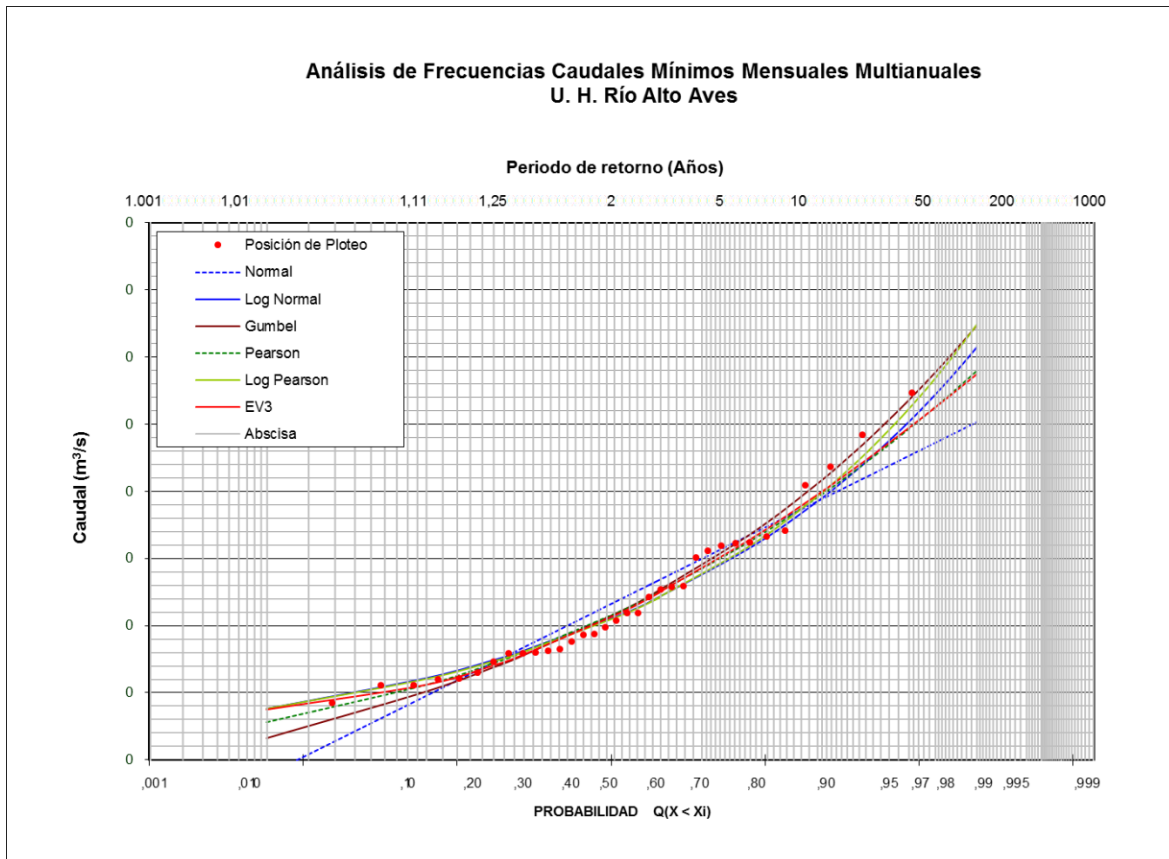


Figura 6.144 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.144, se muestra en la Tabla 6-84, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.11 m³/s, para 5 años es de 0.16 m³/s, para 10 años de 0.2 m³/s, para 15 años de 0.22 m³/s, para 20 años de 0.23 m³/s, para 50 años de 0.28 m³/s y para 100 años de 0.32 m³/s. En la Figura 6.145, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-84 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2.5	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13
2.33	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
5	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
10	0.19	0.21	0.20	0.20	0.19	0.20	0.20
15	0.20	0.23	0.21	0.22	0.21	0.22	0.22
20	0.21	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
50	0.24	0.29	0.26	0.28	0.27	0.26	0.27
100	0.25	0.32	0.29	0.32	0.31	0.29	0.30
χ^2	0.1350	0.0220	0.0174	0.0133	0.0183	0.0134	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

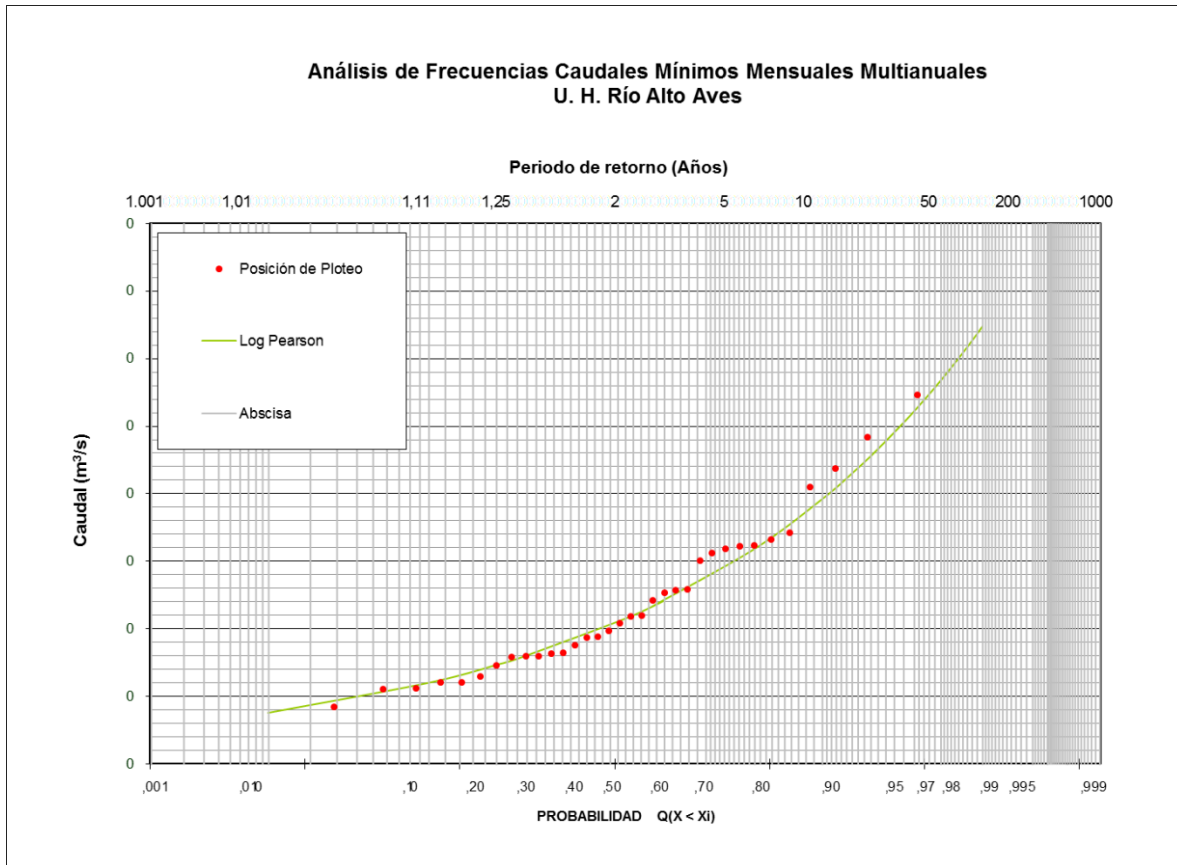


Figura 6.145 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río alto Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.17. UH río medio y bajo Aves (21201710)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

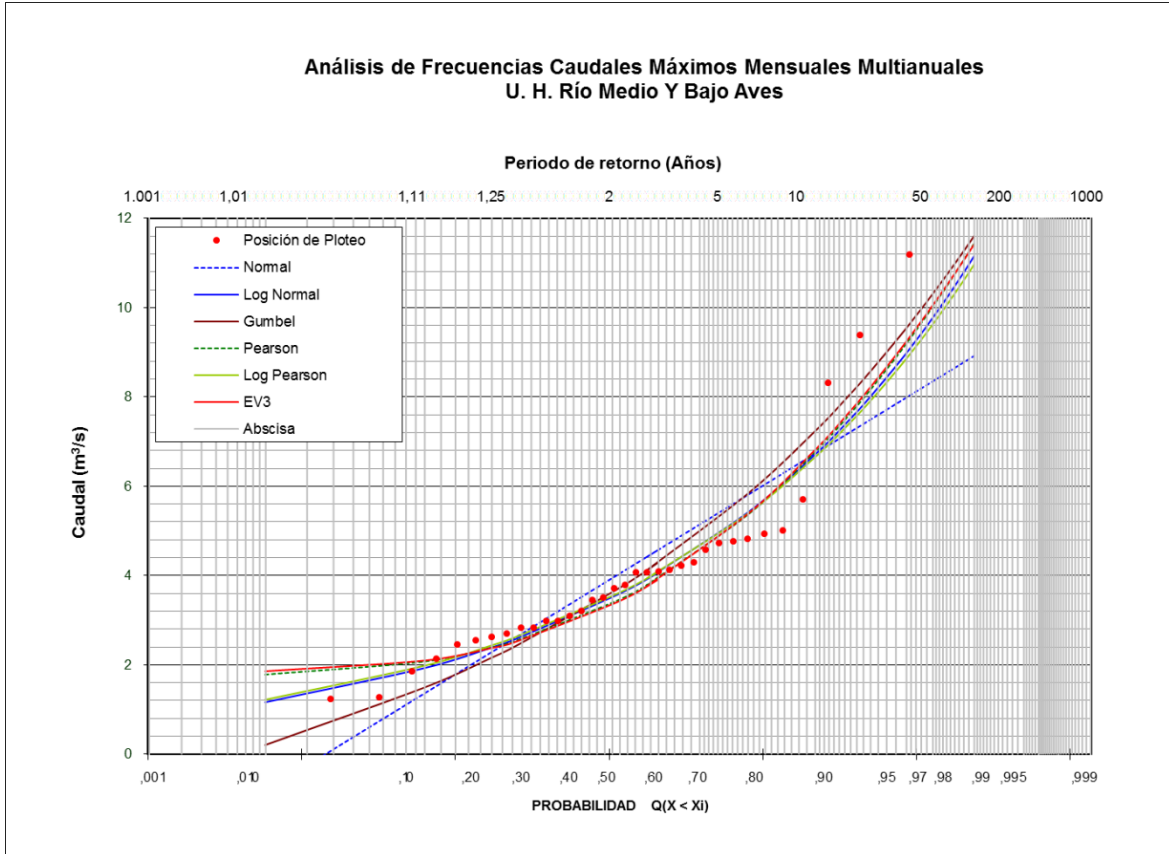


Figura 6.146 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.146, se muestra en la Tabla 6-85, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 3.6 m³/s, para 5 años es de 5.41 m³/s, para 10 años de 6.71 m³/s, para 15 años de 7.47 m³/s, para 20 años de 8.01 m³/s, para 50 años de 9.77 m³/s y para 100 años de 11.16 m³/s. En la Figura 6.147, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-85 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	4.05	3.73	3.47	3.62	3.60	3.44	3.65
2.5	4.58	4.29	3.94	4.08	4.07	3.92	4.15
2.33	4.42	4.12	3.79	3.94	3.92	3.77	3.99
5	5.81	5.83	5.36	5.39	5.41	5.38	5.53
10	6.73	7.23	6.76	6.65	6.71	6.81	6.81
15	7.19	8.01	7.57	7.38	7.47	7.64	7.54
20	7.49	8.57	8.15	7.90	8.01	8.22	8.06
50	8.35	10.30	10.01	9.61	9.77	10.04	9.68
100	8.92	11.60	11.43	10.95	11.16	11.41	10.91
χ^2	25.8210	3.3052	2.1149	1.9873	1.9111	2.2154	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

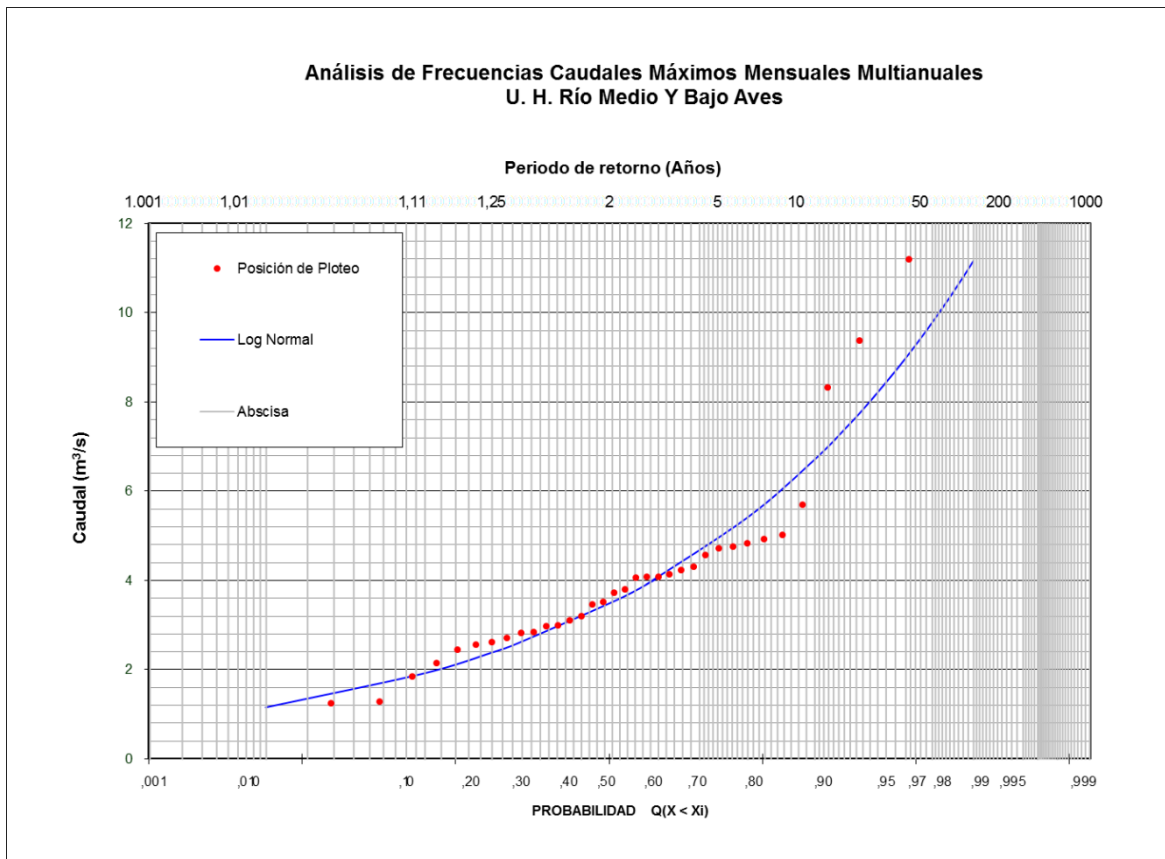


Figura 6.147 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

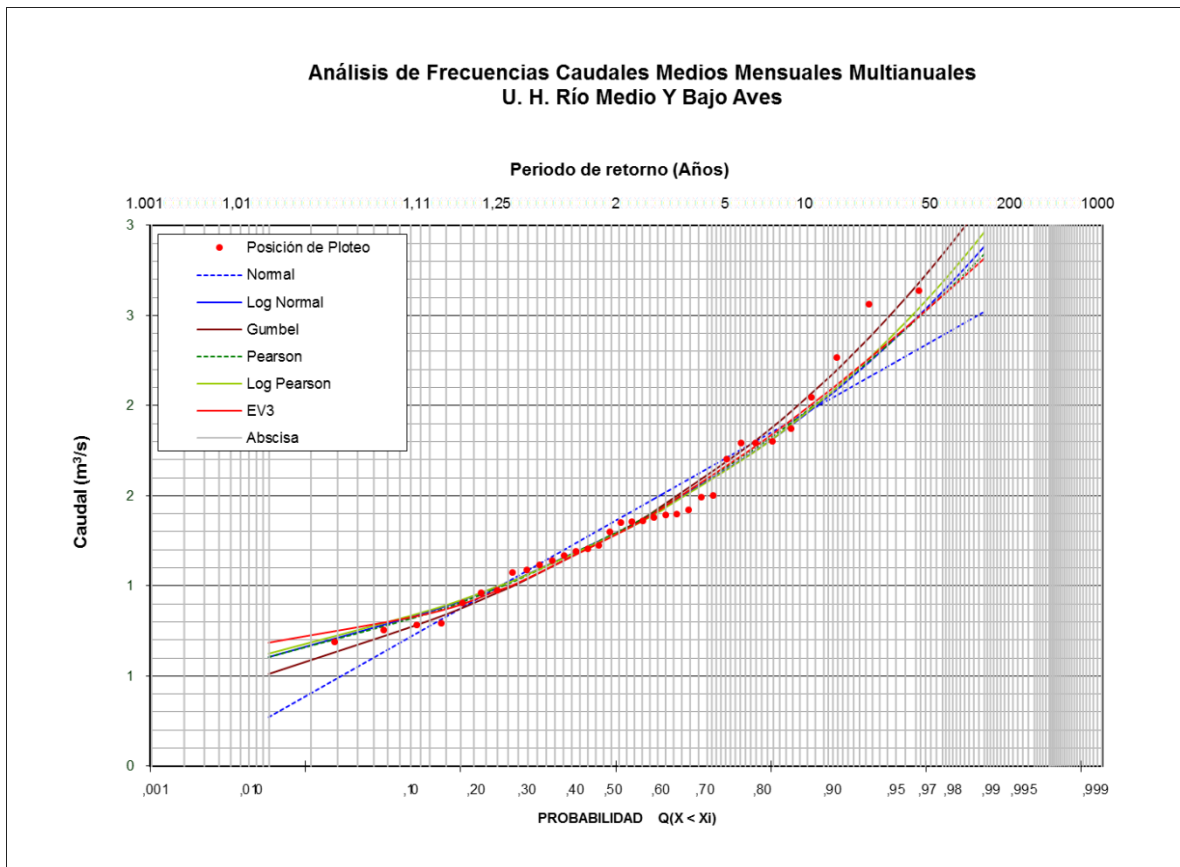


Figura 6.148 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales
 U. H. Río medio y bajo Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la **Figura 6.148**, se muestra en la **Tabla 6-86**, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 1.32 m³/s, para 5 años es de 1.81 m³/s, para 10 años de 2.13 m³/s, para 15 años de 2.31 m³/s, para 20 años de 2.44 m³/s, para 50 años de 2.84 m³/s y para 100 años de 3.14 m³/s. En la **Figura 6.149**, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-86 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	1.40	1.32	1.32	1.31	1.32	1.31	1.33
2.5	1.52	1.45	1.44	1.43	1.44	1.44	1.45
2.33	1.48	1.41	1.41	1.40	1.40	1.40	1.42
5	1.80	1.81	1.76	1.75	1.75	1.78	1.78
10	2.02	2.13	2.04	2.04	2.03	2.06	2.05
15	2.12	2.31	2.19	2.20	2.19	2.21	2.20
20	2.19	2.44	2.30	2.32	2.29	2.31	2.31
50	2.39	2.84	2.61	2.68	2.63	2.61	2.63
100	2.52	3.14	2.84	2.96	2.88	2.82	2.86
χ^2	0.3708	0.0903	0.1158	0.1087	0.1181	0.1179	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

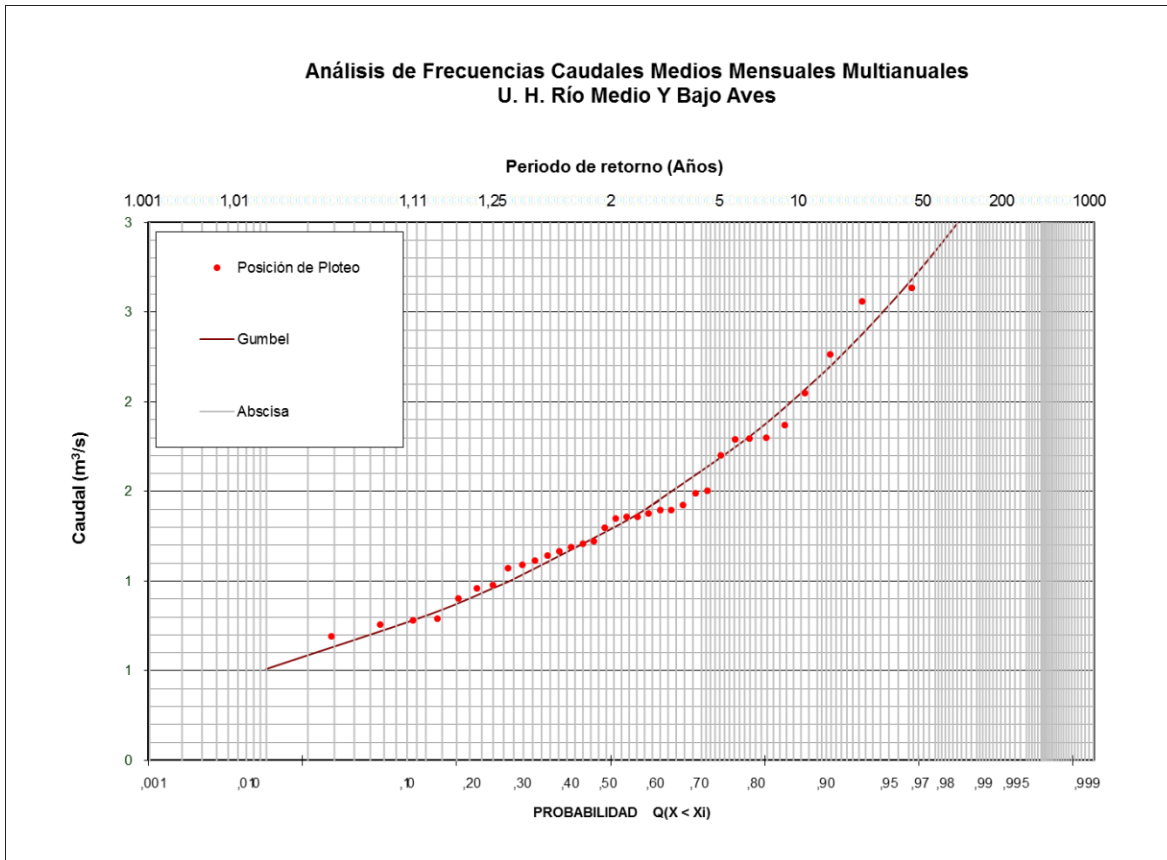


Figura 6.149 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

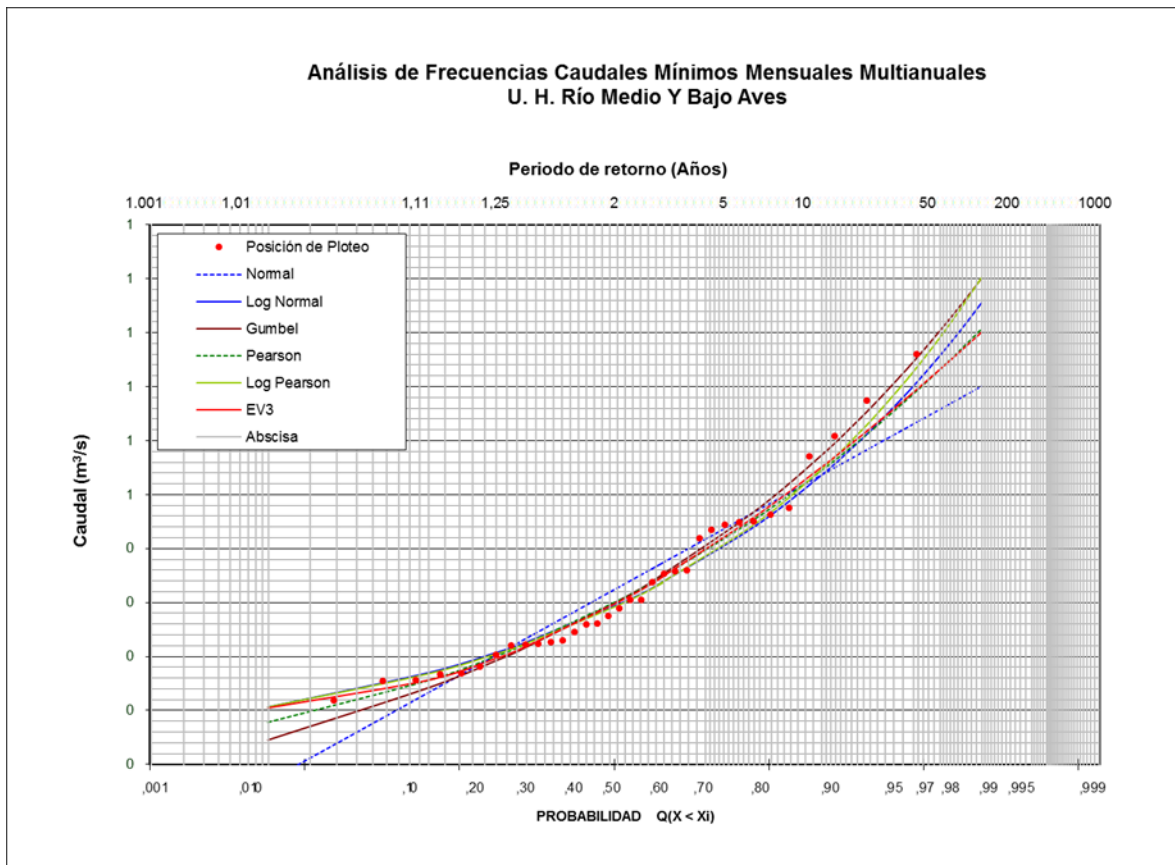


Figura 6.150 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.150, se muestra en la Tabla 6-87, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 0.3 m³/s, para 5 años es de 0.44 m³/s, para 10 años de 0.55 m³/s, para 15 años de 0.61 m³/s, para 20 años de 0.65 m³/s, para 50 años de 0.79 m³/s y para 100 años de 0.9 m³/s. En la Figura 6.151, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-87 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.33	0.31	0.31	0.30	0.30	0.31	0.31
2.5	0.37	0.35	0.35	0.34	0.34	0.35	0.35
2.33	0.36	0.34	0.34	0.33	0.33	0.34	0.34
5	0.47	0.47	0.45	0.44	0.44	0.46	0.46
10	0.54	0.57	0.54	0.55	0.54	0.55	0.55
15	0.57	0.63	0.59	0.61	0.59	0.60	0.60
20	0.59	0.67	0.63	0.65	0.63	0.63	0.63
50	0.66	0.80	0.73	0.79	0.76	0.73	0.75
100	0.70	0.90	0.81	0.90	0.86	0.80	0.83
chi²	0.3760	0.0611	0.0485	0.0371	0.0508	0.0373	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

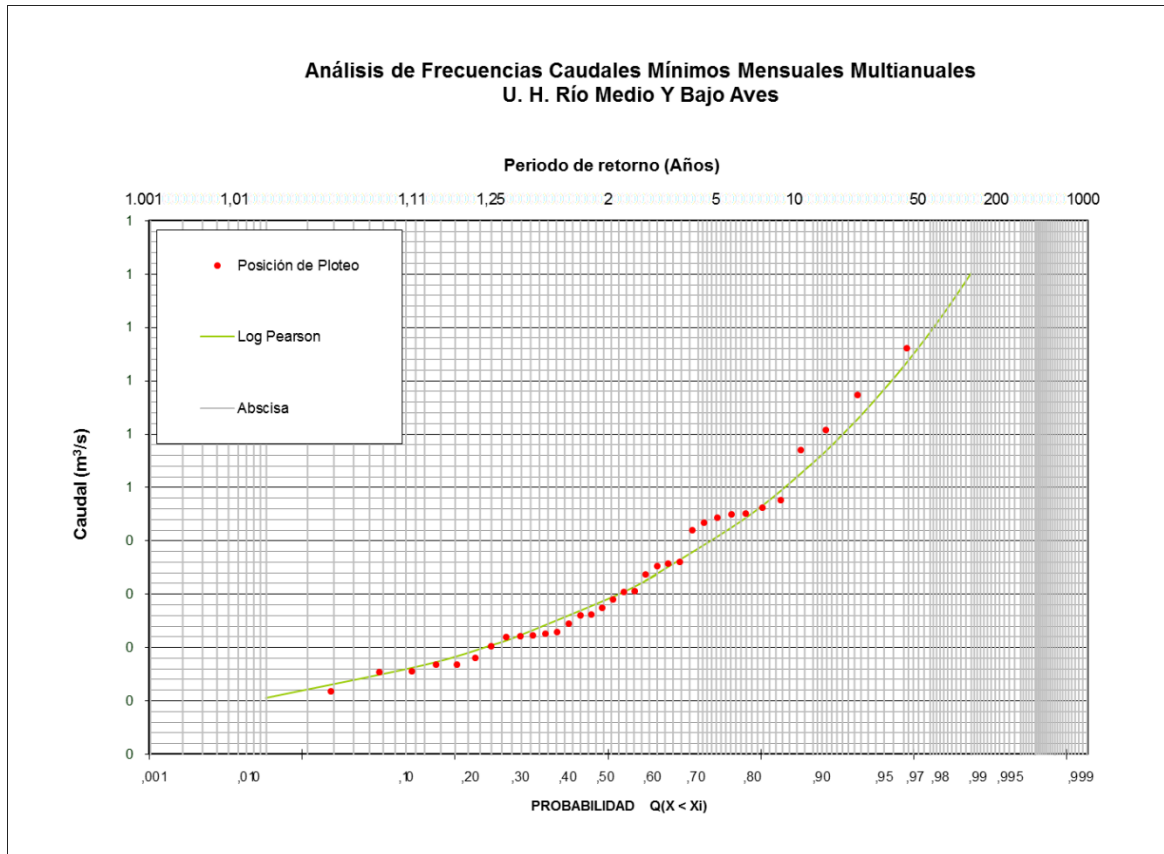


Figura 6.151 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río medio y bajo Aves.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

6.6.18. UH río bajo Siecha (21201702)

- Caudales máximos mensuales multianuales.

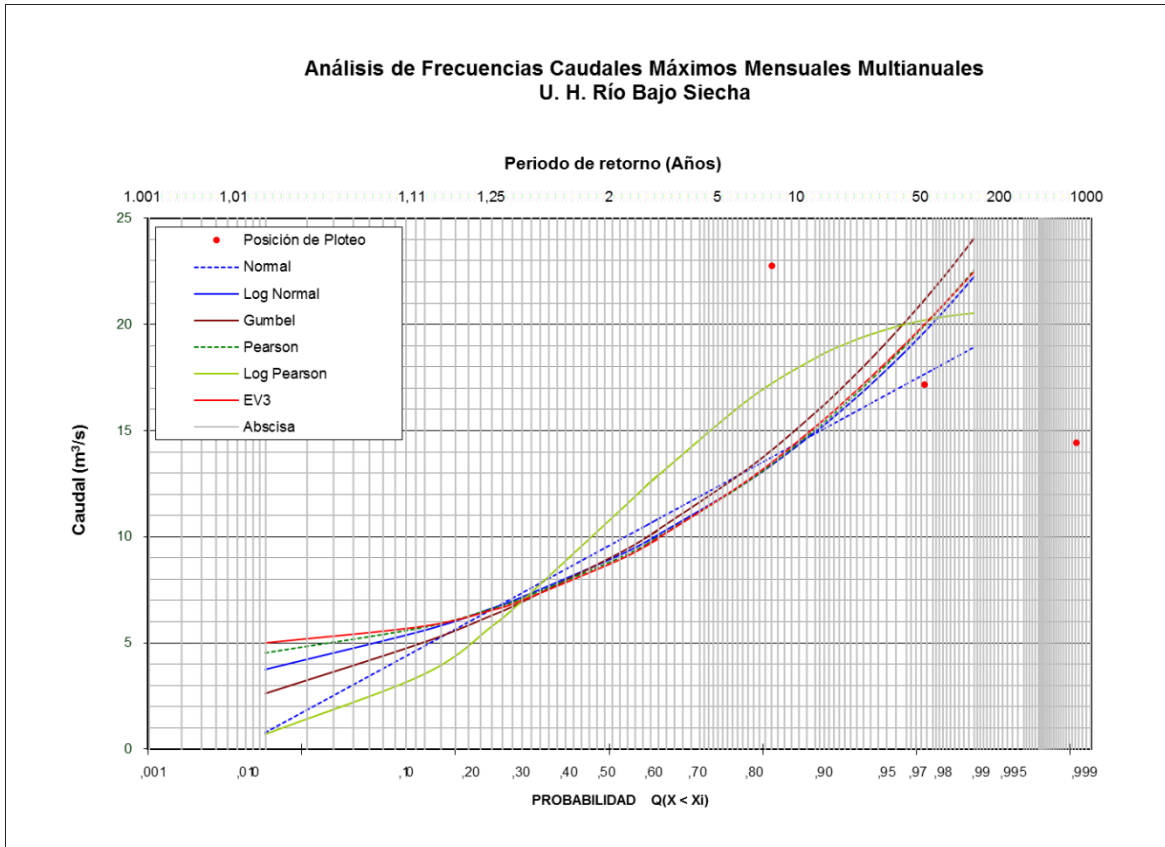


Figura 6.152 Análisis de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.152, se muestra en la Tabla 6-88, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores máximos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Normal, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de 9.16 m³/s, para 5 años es de 12.63 m³/s, para 10 años de 14.95 m³/s, para 15 años de 16.25 m³/s, para 20 años de 17.17 m³/s, para 50 años de 20.07 m³/s y para 100 años de 22.27 m³/s. En la Figura 6.153, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-88 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	9.86	9.26	9.02	11.25	9.16	8.93	9.58
2.5	10.84	10.33	9.96	12.94	10.09	9.91	10.68
2.33	10.55	10.00	9.67	12.45	9.81	9.61	10.35
5	13.14	13.22	12.61	16.46	12.63	12.67	13.46
10	14.86	15.85	15.04	18.42	14.95	15.17	15.71
15	15.72	17.33	16.41	19.15	16.25	16.55	16.90
20	16.28	18.37	17.36	19.54	17.17	17.50	17.70
50	17.87	21.62	20.35	20.29	20.07	20.40	20.10
100	18.94	24.07	22.57	20.55	22.27	22.49	21.81
χ^2	4.8207	1.8639	1.7847	21.7233	1.7189	1.9623	

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

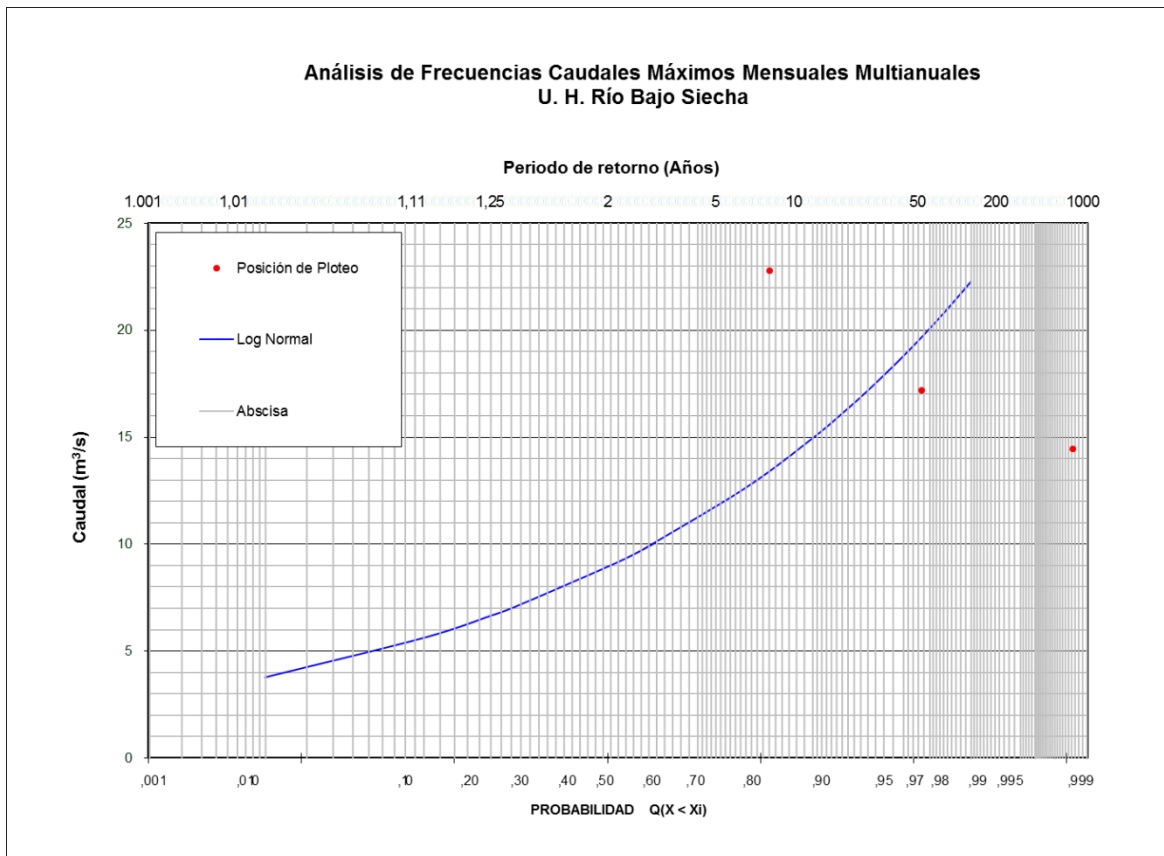


Figura 6.153 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales máximos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoaguavio 2015.

- Caudales medios mensuales multianuales.

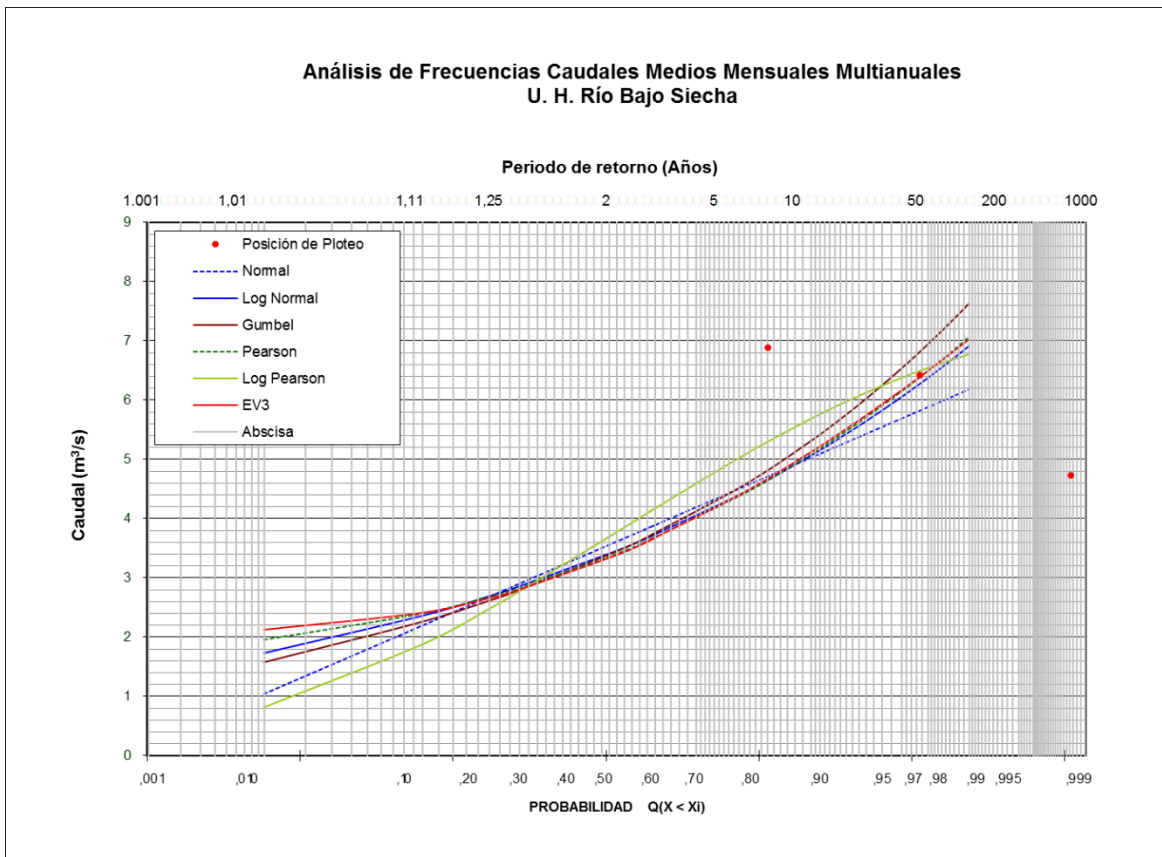


Figura 6.154 Análisis de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Fuente: Unión Temporal Coropoguvio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.154, se muestra en la Tabla 6-89, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores medios mensuales de caudales analizados, es la distribución Gumbel, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $3.45 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $4.57 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $5.31 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $5.73 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $6.02 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $6.94 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $7.63 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.155, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-89 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	3.62	3.45	3.41	3.78	3.46	3.39	3.52
2.5	3.89	3.75	3.68	4.18	3.73	3.67	3.82
2.33	3.81	3.66	3.60	4.06	3.65	3.58	3.73
5	4.54	4.57	4.42	5.08	4.44	4.45	4.58
10	5.03	5.31	5.08	5.69	5.07	5.13	5.22
15	5.27	5.73	5.45	5.96	5.41	5.49	5.55
20	5.43	6.02	5.70	6.13	5.65	5.74	5.78
50	5.88	6.94	6.49	6.55	6.38	6.50	6.45
100	6.18	7.63	7.06	6.78	6.92	7.03	6.93
χ^2	0.7519	0.4227	0.5049	2.0642	0.4712	0.5704	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

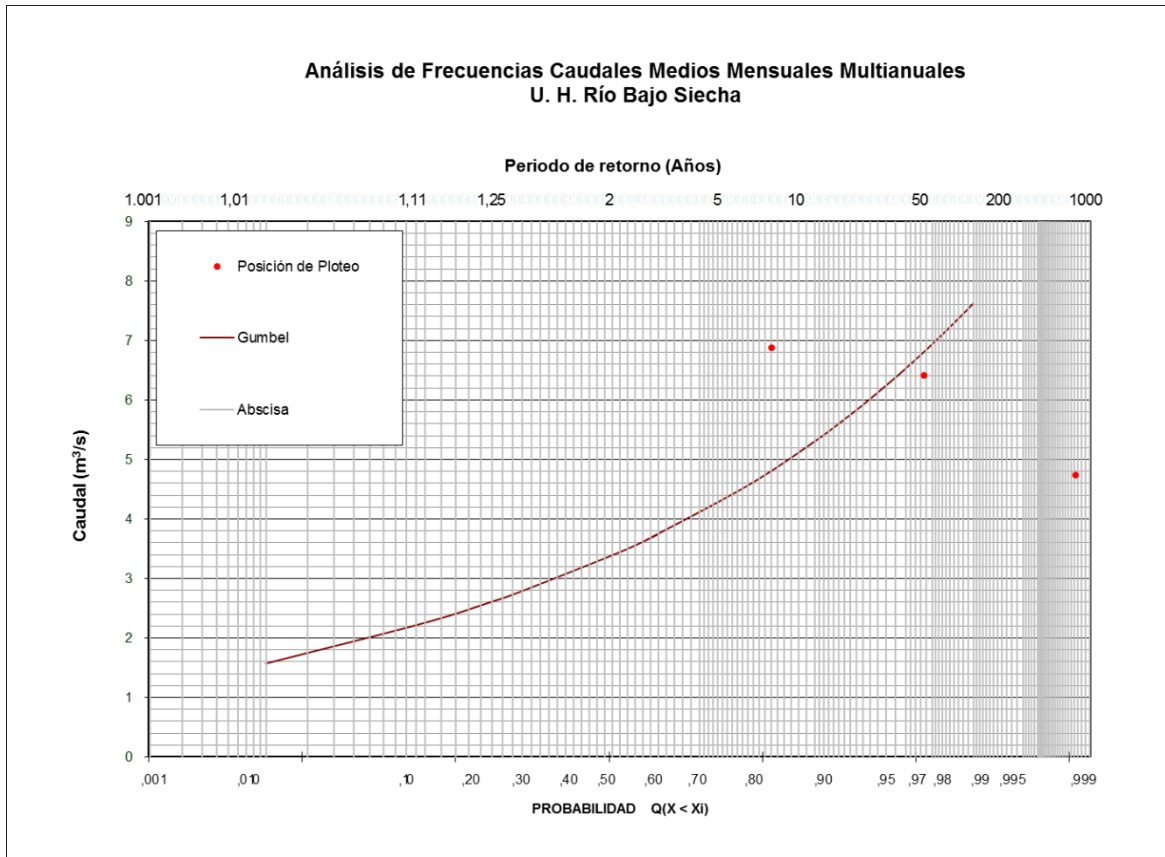


Figura 6.155 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales medios mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

- Caudales mínimos mensuales multianuales.

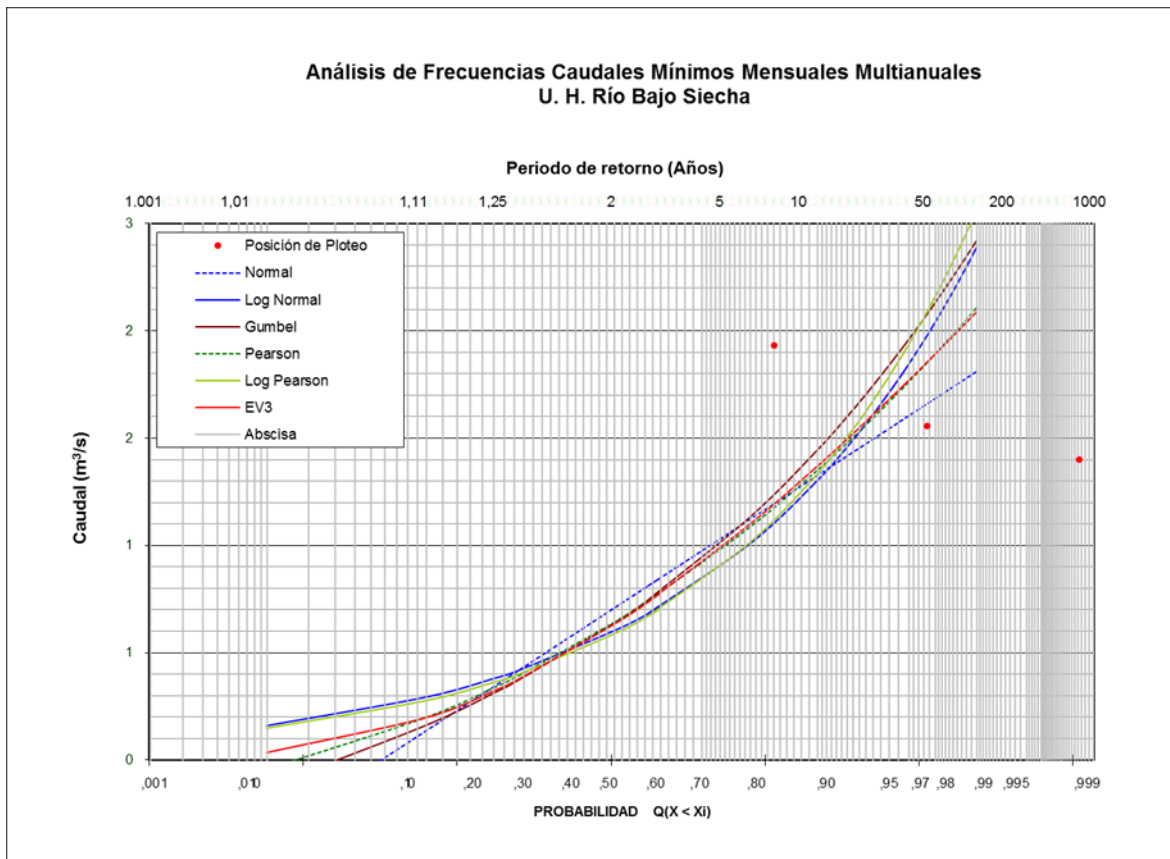


Figura 6.156 Análisis de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

La evaluación del χ^2 , para cada una de las distribuciones de frecuencias de la Figura 6.156, se muestra en la Tabla 6-90, en la presente Unidad Hidrográfica, se observa que la distribución de frecuencias, que más se ajusta a los valores mínimos mensuales de caudales analizados, es la distribución Log Pearson, esta selección, también permite concluir que el caudal para un período de retorno de 2 años es de $0.6 \text{ m}^3/\text{s}$, para 5 años es de $1.01 \text{ m}^3/\text{s}$, para 10 años de $1.33 \text{ m}^3/\text{s}$, para 15 años de $1.53 \text{ m}^3/\text{s}$, para 20 años de $1.67 \text{ m}^3/\text{s}$, para 50 años de $2.16 \text{ m}^3/\text{s}$ y para 100 años de $2.56 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Figura 6.157, se muestra la curva de la distribución de frecuencias seleccionada.

Tabla 6-90 Evaluación χ^2 , análisis de distribución de frecuencias serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Tr Años	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG-PEAR	LOG-NOR	EV3	Promedio
2	0.73	0.66	0.66	0.60	0.62	0.66	0.66
2.5	0.85	0.79	0.78	0.71	0.72	0.78	0.77
2.33	0.82	0.75	0.75	0.67	0.69	0.74	0.74
5	1.12	1.13	1.09	1.01	1.01	1.10	1.08
10	1.33	1.45	1.35	1.33	1.30	1.37	1.36
15	1.43	1.62	1.50	1.53	1.48	1.51	1.51
20	1.50	1.74	1.59	1.67	1.61	1.61	1.62
50	1.69	2.13	1.89	2.16	2.04	1.89	1.97
100	1.81	2.42	2.11	2.56	2.39	2.09	2.23
χ^2	2.1591	-6.8343	1.0927	0.4457	0.5149	0.6732	

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.

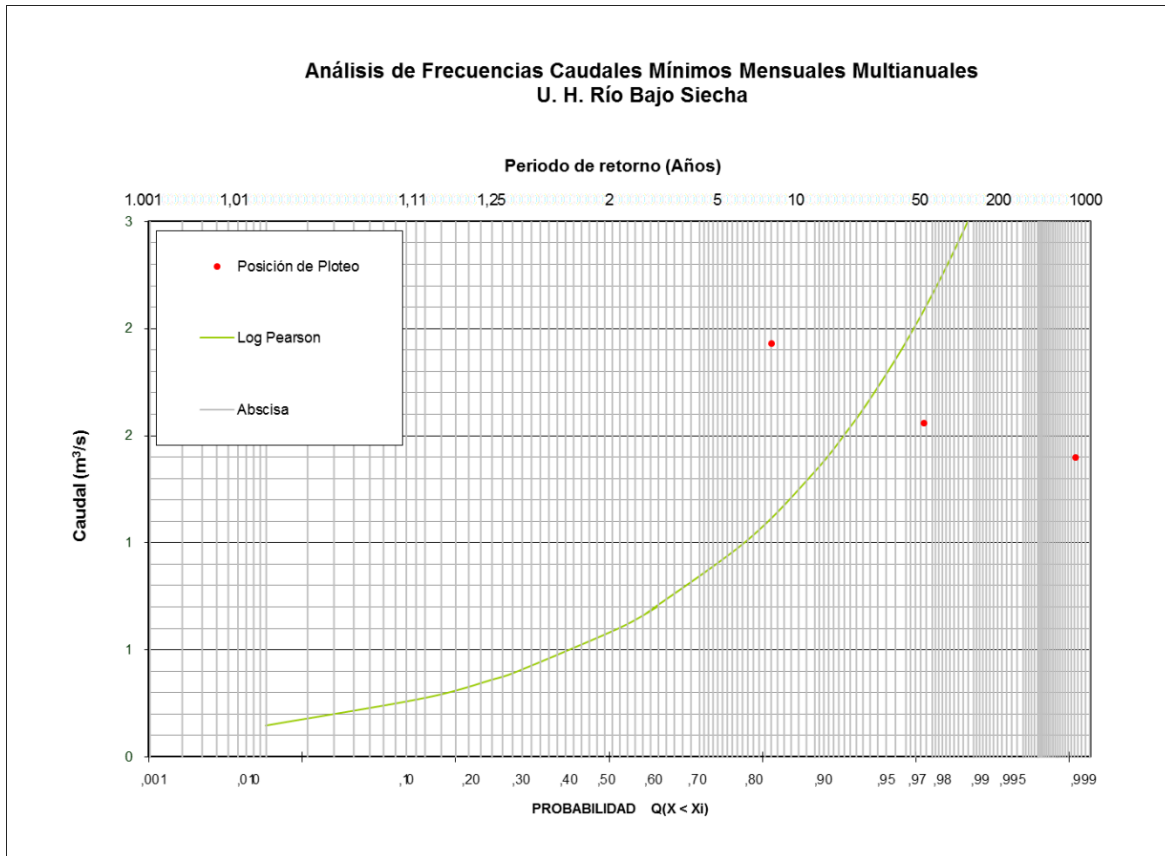


Figura 6.157 Frecuencia seleccionada análisis serie de caudales mínimos mensuales multianuales U. H. Río bajo Siecha.

Fuente: Unión Temporal Corpoquavio 2015.