LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS

ANTEPROYECTO

ANEJO Nº 5
HIDROLOGÍA Y DRENAJE

TGC-SRTC-AN-0005
Rev. 2 Junio 2011

La Roche Consultores s.l.

SENER

TÍTULO DEL DOCUMENTO: ANEJO Nº 5 HIDROLOGÍA Y DRENAJE

DOCUMENTO Nº: TGC-SRTC-AN-0005

Referencia: P210412

Fichero : TGC-SRTC-AN-0005 Rev. 2.doc

Fecha: Junio 2011

Í N D I C E

1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 4

1.1 Introducción 4

1.2 Metodología 4

1.2.1 Aspectos generales 4

1.2.2 Generalización y mejora del Método Racional 4

1.2.3 Estructuración del estudio 5

1.3 Estudio pluviométrico 5

1.3.1 Aspectos generales 5

1.3.2 Datos 6

1.3.3 Cálculo de precipitaciones máximas en 24 horas 19

1.3.4 Dibujo de líneas isomáximas en 24 horas 22

1.4 Delimitación de cuencas. Características físicas 22

1.4.1 Descripción general de la red hidrográfica 22

1.4.2 Delimitación de cuencas. Características físicas 23

1.5 Determinación del tiempo de concentración, tc 26

1.6 Precipitaciones máximas areales. 27

1.7 Intensidad media de precipitación, it 28

1.8 Factor reductor de la lluvia diaria, ka 29

1.9 Estimación del umbral de escorrentía, p0 30

1.9.1 Tipo de suelo 31

1.9.2 Uso de la tierra y características hidrológicas 32

1.9.3 Valores estimados del umbral de escorrentía 33

1.10 Coeficiente de escorrentía 33

1.11 Cálculo de caudales 34

1.12 Resumen de resultados obtenidos 36

2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 37

3 DRENAJE 39

3.1 Introducción 39

3.2 Criterios de dimensionado 39

3.3 Tipología de las obras de drenaje transversal 39

3.4 Cálculos hidráulicos 40

3.4.1 Pequeñas obras de drenaje transversal 40

3.4.2 Puentes y viaductos 41

3.5 Cuadro-resumen de las obras de drenaje transversal proyectadas 42

Apéndices

Apéndice nº 1: Análisis de dobles masas y gráficos

Apéndice nº 2: Funciones de distribución de Gumbel

1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

1.1 Introducción

El objeto del presente capítulo es la determinación de los caudales máximos de avenida de las cuencas que intercepta la traza de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

Con este fin se ha realizado un estudio pluviométrico que, partiendo de los registros históricos de precipitaciones recogidos por la Dirección General de Aguas de la Consejería de Obras Publicas, Vivienda y Aguas de Gran Canaria, obtiene los valores de precitación máxima diaria para distintos períodos de retorno y a partir de ellos las líneas isomáximas de precipitación en 24 horas.

Asimismo se han determinado las principales características morfológicas de las cuencas y caracterizado el suelo y la cobertura vegetal existentes.

1.2 Metodología

1.2.1 Aspectos generales

Para el cálculo de caudales de avenida en las cuencas se ha empleado la generalización y mejora del Método Racional propuesto por J.R. Témez en el XXIV Congreso Internacional de la IAHR, Madrid (España) 1991. Vol. A., pp33-40, que permite ampliar el campo de aplicación de la actual "Instrucción de Carreteras 5.2.-I.C. Drenaje Superficial" hasta cuencas de 3000 Km^2 y tiempos de concentración entre 0.25 y 24h

Se trata de un método hidrometeorológico, y como tal, simula el proceso precipitación-escorrentía mediante un modelo determinista. A partir de datos pluviométricos y de las características físicas de las cuencas que más directamente inciden en la generación de caudales de avenida, se obtienen los valores de los mismos a partir de diferentes probabilidades de ocurrencia.

1.2.2 Generalización y mejora del Método Racional

Esta versión del Método Racional, elaborada para la Dirección General de Carreteras de España, ha sido contrastada empíricamente en numerosas y variadas cuencas naturales aforadas y tiene un amplio campo de aplicación que alcanza hasta superficies de 3000 km^2.

Se conserva la expresión tradicional de método hidrometeorológico, incorporándole únicamente el factor K, denominado de uniformidad.

$$Q = \frac{C * I * A}{3{,}6} * K$$

Siendo:

Q (m^3/s): Caudal punta correspondiente a un período de retorno

I (mm/h): Máxima intensidad media en el intervalo de duración Tc, para el mismo período de retorno

A (km^2): Superficie de la cuenca.

C: Coeficiente de escorrentía

K: Coeficiente de uniformidad

Al ir aumentando el tamaño de la cuenca, algunas de las hipótesis implícitas en la formulación del Método Racional dejan de cumplirse. Uno de los efectos más importantes a corregir es el relativo al supuesto reparto uniforme de la escorrentía dentro del intervalo de cálculo de duración Tc. La corrección de esta circunstancia se hace a través del coeficiente de uniformidad K que figura en la forma de cálculo, cuyo valor puede estimarse de acuerdo con la formula siguiente:

$$K = 1 + \frac{Tc^{1.25}}{Tc^{1.25} + 14}$$

El coeficiente de uniformidad K varía de un aguacero a otro, pero su valor medio en una cuenca concreta depende principalmente del valor del tiempo de concentración, y de forma tan acusada que a efectos prácticos puede despreciarse la influencia de las restantes variables, tales como el régimen se precipitaciones, etc.

Para tener en cuenta la no simultaneidad de las precipitaciones en un mismo período de retorno en todos los puntos de la cuenca se afecta a la intensidad máxima diaria de precipitación con un factor reductor K_A. Según la formulación propuesta por J. R. Témez , que obtuvo una ley a partir de valores empíricos obtenidos en cuencas de diverso tamaño y localización:

$$K_A = 1 \text{ para } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15} \qquad 1 \leq A \leq 3.000 \text{ km}^2$$

K_A Factor reductor de la lluvia diaria.

Log A Logaritmo decimal de la superficie A (km^2)

Según indicación del Plan hidrológico elaborado por el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, se ha introducido una mayoración del 20% de los caudales resultantes, por la existencia de sólidos en suspensión y arrastre de sólidos.

1.2.3 Estructuración del estudio

El presente estudio se estructura del siguiente modo:

- Estudio pluviométrico para la obtención de la precipitación máxima diaria Pd, para cada período de retorno en cada cuenca. Para ello será preciso deducir de los datos históricos de precipitación registrados en las estaciones pluviométricas repartidas por la superficie de la isla, el valor Pd para cada período de retorno asociado a cada estación, y a partir de dicho dato obtener las líneas isomáximas de precipitación en 24 horas para la isla.

- Determinación de las características físicas de las cuencas, y a partir de ellas los tiempos de concentración, usando la fórmula del Método Racional propuesto por la Instrucción de Carreteras, que es igualmente la empleada en la generalización y mejora del Método Racional.
- Cálculo de las precipitaciones areales de cada cuenca considerada, para períodos de retorno 25, 50, 100 y 500 años, realizando para ello un reparto mediante líneas isomáximas.

- Determinación para cada cuenca de la intensidad horaria de la precipitación, para los mismos períodos de retorno y para una duración de aguacero igual al tiempo de concentración de la cuenca

- Transformación precipitación-escorrentía mediante la estimación del umbral de escorrentía P0 y el coeficiente de escorrentía según el método propuesto por la Instrucción de Carreteras, a partir de las características de la cuenca

- Cálculo de los caudales máximos de avenida en cada cuenca para los distintos períodos de retorno, aplicando la Fórmula Racional.

1.3 Estudio pluviométrico

1.3.1 Aspectos generales

El objeto del estudio pluviométrico es la deducción de las precipitaciones máximas diarias P_d en cada estación pluviométrica para distintos períodos de retorno, y a partir de estos datos, la obtención las líneas isomáximas de precipitación en 24 horas para la superficie de la isla. De la información deducida podrá obtenerse posteriormente para cada cuenca, la intensidad I_t máxima de precipitación correspondiente a cada período de retorno y a la duración del aguacero, igual en cada caso al tiempo de concentración Tc de la cuenca.

El estudio pluviométrico se ha realizado ha partido de los datos históricos de precipitaciones recogidos en el informe de pluviometría de la isla de Gran Canaria elaborado por la Dirección General de Aguas perteneciente a la Consejería de Obras Publicas, Vivienda y Aguas. El informe contiene series de datos de las 245 estaciones de la red pluviométrica desde el año 1950 hasta el año 1991. Incluye los registros históricos de las precipitaciones anuales, mensuales y máximas en 24 horas anuales.

Las estaciones empleadas en la definición de mapas de líneas isomáximas se han seleccionado en base a dos condiciones: en primer lugar, la coincidencia en el ámbito temporal de las series y, además, la estabilidad de las series en el tiempo. Para la valoración de ésta última condición se realizó un análisis de dobles masas.

Con los datos que finalmente se consideraron aceptables, se ha realizado el ajuste a la función de distribución de probabilidad de Gumbel, que posee una adecuada capacidad de ajuste a valores máximos de variables hidrológicos.

Se ha estructurado el estudio del modo siguiente:

- Recopilación de datos de pluviómetros y pluviógrafos.
- Eliminación de series cortas
- Relleno de series totales anuales
- Análisis de dobles masas
- Obtención de series de máximos diarios
- Ajuste de Gumbel a datos de pluviómetros
- Cálculo de máximas en 24 horas
- Dibujo de isomáximas en 24 horas

En el desarrollo del análisis se han realizado algunos cálculos para mejorar los resultados en ciertas zonas, que se explicaran debidamente en los próximos apartados.

1.3.2 Datos

A continuación de exponen los datos pluviométricos de que dispone, así como los criterios de selección con que se ha decidido cuales de ellos emplear en el estudio, y los datos que finalmente se han utilizado.

1.3.2.1 Datos disponibles

El año 1934 se puede considerar como el de inicio de la red pluviométrica, si bien el número de estaciones era muy pequeño. En 1950 se llevo acabo la instalación de un importante número de pluviómetros con una cobertura tal que sus registros podían considerarse representativos de la precipitación a nivel insular. Desde entonces se comprobó que las precipitaciones presentaban, en la mayoría de los casos, una distribución irregular que obligó a instalar progresivamente una red muy densa, con puntos de observación muy próximos.

En 1970 se realizó una campaña de revisión y control de las estaciones, colocando nuevos pluviómetros en aquellos lugares que el estudio de los registros de épocas anteriores significaban como de necesario control.

En la actualidad la red pluviométrica está constituida por 245 estaciones de observación, con una densidad de una estación cada 6,3 km^2, si bien su distribución no es uniforme sobre la geografía insular ya que se adapta a la gran variabilidad espacial de la lluvia.

Dentro de la red general de la isla se ha establecido una red denominada básica, constituida por 121 pluviómetros, con una densidad de una estación por cada 12,7 km^2, cuyos registros alcanzan los cuarenta años. Asimismo, se han seleccionado 74 estaciones de la red básica que permiten estimar la precipitación en la isla mediante la utilización del método de Thiessen, denominándose a este conjunto de estaciones red Thiessen.

Los datos se refieren a años hidrológicos, es decir, periodos que comienzan en el mes de septiembre y terminan en el mes de agosto del año siguiente. La relación de datos de las distintas estaciones comienza en el año hidrológico 1.950-51 y termina en 1.989-90, es decir, 40 años, si bien no todas las estaciones disponen de la serie completa, bien por haberse instalado posteriormente al año inicial de 1.950-51, bien por haber desaparecido o bien por presentar en su funcionamiento lagunas que se extienden a algunos años.

De las estaciones en las que se dispuso de datos se detallan a continuación su ubicación en coordenadas U.T.M (Tabla nº 1) y posteriormente la extensión de sus series pluviométricas (Tabla nº 2)

Tabla nº1 Coordenadas UTM de las estaciones de las que se dispone de datos pluviométricos

ESTACION		COORDENADAS U.T.M. X	Y	Z
001	Lomo Aljorradero	445.970	3.097.245	1.075
002	Hoya del Gamonal	445.580	3.094.940	1.365
003	Las Palmas	458.980	3.109.215	15
004	Puerto - Junta Obras	459.075	3.113.880	19
005	Arucas - Heredad	448.450	3.110.400	252
006	Valsendero	442.300	3.102.180	875
007	Teror - Dominicas	446.760	3.104.560	650
008	Agaete - Barranco	430.980	3.108.610	20
009	Cuevas del Pinar	441.145	3.089.115	1.215
010	Pajonales - Pinar	435.315	3.091.800	1.195
011	Tamadaba - Estado	432.225	3.103.210	1.260
012	Ingenio - Pueblo	456.545	3.088.245	340
013	Majada Alta	434.240	3.088.500	900
014	Gando	461.700	3.088.100	20
015	Tenteniguada	449.135	3.095.985	745
016	San Nicolás	423.495	3.095.615	75
017	Tamadaba - Samsó	433.210	3.104.030	1.120
018	Telde Narea	459.570	3.097.160	135
019	Fontanales - Cisterna	440.550	3.103.585	975
020	Mogán - Pueblo	428.950	3.084.365	265
021	Caidero San José	436.565	3.105.725	885
022	Moya - Heredad	442.920	3.109.430	485
023	San Bartolomé	443.840	3.088.945	887
024	Altavista	431.090	3.098.350	1.227
025	Teror - Casco	446.320	3.103.840	600
026	Gáldar	436.130	3.113.455	118
027	Monte Coello	453.730	3.102.765	470
028	Puerto - Playa Chica	457.400	3.112.650	6
029	Santa Brígida	451.965	3.101.750	450
030	Valleseco	443.705	3.103.010	960
032	Maspalomas - Faro	441.080	3.067.920	12
033	Cuevas Blancas	446.480	3.093.290	1.690
034	Saucillo	437.180	3.107.755	750

ESTACION		COORDENADAS U.T.M. X	Y	Z
035	Tres Palmas	440.840	3.111.130	405
036	Mondragones	441.340	3.110.700	375
037	Lomo Majadilla	439.655	3.104.625	990
038	Lomo Polvo	456.850	3.109.020	156
039	Madroñal	450.205	3.099.760	595
040	Llano Las Brujas	457.925	3.106.720	100
041	Rincón Tenteniguada	448.090	3.094.510	1.025
042	Doctoral	455.585	3.078.625	95
043	Cruz de Tejeda	441.295	3.098.015	1.520
044	San Cristóbal	459.215	3.106.120	18
045	Pérez - Presa	434.460	3.102.750	850
046	Ayacata	440.250	3.092.367	1.305
047	Tamaraceite	453.840	3.107.980	210
048	San Roque	454.540	3.097.705	271
049	Santidad	450.100	3.109.205	293
050	Cortijo Las Rosas	434.000	3.108.345	325
052	Carrizal	459.450	3.087.240	118
053	Veneguera - Playa	422.125	3.080.490	4
054	Santa Lucía	447.240	3.087.540	715
055	Las Madres	443.450	3.105.605	557
056	Juncalillo	436.865	3.101.475	1.155
058	Faro Espartero	447.215	3.102.160	818
059	San Lorenzo	453.195	3.105.630	235
060	Puerto Rico - Playa	430.510	3.074.350	27
061	Piedra Molino	438.600	3.107.385	715
062	Salobre - Pozo	437.250	3.072.750	170
063	Guayedra	430.770	3.106.235	90
064	Inagua - Forestal	428.370	3.089.865	960
065	Piletas	455.960	3.083.380	105
066	Tafira - Vivero	455.520	3.104.730	337
067	Mesas de Ana López	442.615	3.096.020	1.548
068	Lagunetas	443.150	3.097.820	1.110
069	Antona - Gañanias	444.630	3.097.570	1.110
070	Utiaca	445.555	3.099.415	850

ESTACION		COORDENADAS U.T.M. X	Y	Z
071	Draguillo - San Mateo	447.860	3.099.680	615
072	Hoya del Pozo	463.020	3.097.123	15
073	Fuente Firgas	443.840	3.106.295	475
074	Sardina del Norte	431.650	3.114.555	90
075	Cardón Las Palmas	455.405	3.110.305	160
076	Era del Cardón	450.285	3.083.640	340
077	Los Dolores	446.550	3.111.410	235
078	Lomos de Pedro Afonso	436.910	3.081.540	875
079	Casas de Matos	444.280	3.108.250	480
080	Las Longueras	433.870	3.106.725	125
081	Agüimes - Cadenas Virgen	454.415	3.086.890	422
082	Culata Risco Blanco	444.810	3.091.185	985
083	Fataga	444.535	3.084.740	605
084	La Barrera	448.330	3.082.755	530
085	Arteara	444.375	3.080.555	325
086	Cercados de Araña	438.670	3.087.900	925
087	Tejeda	439.725	3.096.260	1.043
088	Toscón - Tamaraceite	450.570	3.107.460	340
089	Culata de Tejeda	441.120	3.095.080	1.195
090	Santa María de Guía	439.325	3.113.110	205
091	Rincón de Tejeda	439.775	3.098.000	1.040
092	Jiménez - Presa	438.505	3.112.165	245
093	Veneguera - Casas	428.150	3.086.750	255
094	Lomo La Vega	448.025	3.097.015	1.010
095	Tauro Bajo	429.380	3.075.420	50
096	El Tablero	440.490	3.072.160	115
097	Mogán - Playa	424.880	3.076.980	5
098	Retamilla	440.870	3.100.450	1.370
099	Artenara	436.620	3.099.480	1.235
100	Taidia	445.800	3.089.100	815
101	Cuatro Puertas	458.610	3.092.700	250
102	Milagrosa	451.150	3.104.125	375
103	Arguineguín - Pueblo	433.000	3.070.655	12
104	Atalaya - Santa Brígida	454.170	3.101.295	530

ESTACION		COORDENADAS U.T.M. X	Y	Z
105	Corralillos	453.805	3.085.210	200
106	Risco de Agaete	428.650	3.102.445	70
107	Marciega	420.080	3.097.055	20
108	Tasarte - Playa	421.410	3.083.700	55
109	Tasarte - Pueblo	425.070	3.088.470	400
110	Tasartico	421.655	3.089.355	265
111	Tasartico - Cisterna	419.635	3.087.770	94
112	El Hoyo	424.215	3.092.295	285
113	Güigüi	419.000	3.090.820	65
114	Berrazales	435.230	3.104.980	340
115	La Pasadilla	453.980	3.091.040	700
116	El Moreno	450.625	3.092.025	1.120
117	Hoya de la Perra	448.880	3.091.480	1.425
118	Vinagreras - Presa	431.545	3.088.070	767
119	Galeotes	437.880	3.102.615	1.100
120	Bañaderos	447.825	3.113.410	15
121	Cortijo Pajonales	453.280	3.088.540	720
122	Palomas	437.310	3.079.390	537
123	El Canalizo	437.735	3.088.210	980
124	Verdejo	438.740	3.108.880	615
125	Valsequillo	451.525	3.096.500	540
126	Bailadero - Vivero	441.525	3.086.600	1.040
127	Ñameritas - Vivero	433.470	3.089.755	1.005
128	Ayagaures - Presa	440.420	3.080.755	326
129	Ayagaures - Degollada Honda	440.500	3.077.395	185
130	Ayagaures - Data	440.250	3.074.680	125
131	Juan Grande	453.885	3.076.120	42
132	Barranco Las Palmas	450.835	3.079.165	175
133	Sorrueda - Presa	447.000	3.084.030	485
134	Cruce de Sardina	457.060	3.081.050	82
135	San Agustín	446.500	3.072.715	150
136	San Mateo	447.925	3.098.420	830
137	Temisas	450.400	3.087.050	680
138	Sequero Alto	443.580	3.090.120	1.045

ESTACION		COORDENADAS U.T.M. X	Y	Z
139	Hacienda Mocanes	451.605	3.095.155	580
140	La Pardilla	461.610	3.098.680	45
141	Los Barros	454.525	3.094.665	485
142	Hornos - Presa	442.160	3.093.380	1.625
143	Montaña de Tirma	426.830	3.101.180	675
144	Cruz del Carpio	438.250	3.093.090	1.365
145	San Felipe	442.395	3.113.280	16
146	Caidero Niña	427.775	3.095.575	245
147	Miraflor	448.380	3.104.790	410
148	Trasmontaña	450.880	3.112.440	105
149	La Matanza	456.520	3.100.160	175
151	Veneguera - Inglés	425.470	3.083.440	120
152	Ovejero - Explosivos	458.000	3.091.060	250
153	Berriel	449.800	3.073.870	30
154	Higuera Canaria	457.655	3.098.340	200
155	San José de Arguineguín	434.400	3.073.040	35
156	Portales Altos	447.120	3.108.050	490
157	Cercados Espino	435.030	3.080.930	200
158	Maspalomas - Pueblo	442.640	3.071.230	66
159	Soria - Presa	434.310	3.086.865	650
160	Barranquillo Andrés	433.200	3.085.720	650
161	Tauro Alto	430.700	3.081.000	410
162	Cortadores	433.330	3.082.480	740
163	Pinar y Caideros	448.930	3.102.220	720
165	Casa Santa	457.525	3.077.530	33
166	Cueva Grande	444.000	3.096.175	1.335
167	Cuevecillas	443.460	3.099.900	1.160
168	San Andrés	445.360	3.113.190	15
169	Atalaya - Guía	437.930	3.113.625	165
170	Costa Ayala	452.600	3.112.060	35
171	Marquesa de Tirma	428.850	3.100.730	550
172	Hoya de Morón	438.270	3.101.330	1.305
173	El Espinillo	436.460	3.095.550	885
174	Montañón	440.465	3.101.010	1.456

ESTACION		COORDENADAS U.T.M. X	Y	Z
175	Lomo Morales	445.610	3.085.130	600
176	Cortijo Gamonal	455.155	3.093.300	589
177	Lomo Blanco	444.485	3.110.740	325
178	La Breña	452.980	3.093.700	705
179	San Fernando	442.570	3.107.470	650
180	Lomo La Gavia	453.105	3.099.015	580
181	Tenoya	452.000	3.110.250	170
182	Cortijo San Ignacio	460.330	3.099.520	55
183	Capón	458.460	3.102.690	97
184	Marzagán - Hornos Rey	458.075	3.101.275	105
185	Cortijo Pavón	438.915	3.102.800	1.165
186	Acebuchal	449.600	3.103.730	510
187	El Chorrillo	434.690	3.095.410	630
188	Los Hoyos	455.455	3.102.170	290
189	Sao - Arguineguin	435.140	3.078.600	140
190	Cañada de la Penca	442.750	3.078.870	290
191	Guardaya	437.975	3.098.290	830
192	La Higuerilla	436.200	3.097.115	715
194	Arinaga - Faro	461.500	3.081.150	13
195	Cruz de María	433.040	3.100.235	1.270
196	Radio Atlántico	442.180	3.098.830	1.595
197	Tifaracas	428.440	3.098.015	570
198	Tarajalillo	426.935	3.098.685	845
199	Lomo San Pedro	446.400	3.109.650	432
200	Llanos de Quintana	434.660	3.110.600	189
201	Cardonal de Gáldar	432.210	3.110.790	148
202	Caserón	443.860	3.104.110	850
203	Santa Cristina	440.930	3.108.500	645
204	Mogán - Cercadillo	427.160	3.081.915	150
205	Cruz de la Virgen	431.210	3.100.530	885
206	Barranco Silva	462.035	3.094.455	40
207	Barranco Mayorazgo	457.830	3.107.890	70
208	Cortijo Huertas	443.165	3.093.700	1.700
209	Jardín Canario	454.690	3.104.310	260

ESTACION		COORDENADAS U.T.M. X	Y	Z
210	Las Hoyas	433.885	3.101.385	965
211	Parralillo - Presa	430.840	3.096.415	360
212	Anzofé	437.000	3.111.800	200
213	Campo de Golf	454.765	3.100.800	490
215	Lomo Cementerio	458.110	3.095.015	210
216	Candelaria - Presa	433.055	3.098.525	945
217	Mesas - Forestal	442.600	3.094.700	1.680
218	Candelillas	440.005	3.091.255	1.280
219	Artevejez	422.120	3.093.850	345
220	Agua Salobre	425.370	3.095.730	150
221	Adeje	456.720	3.087.295	265
222	Arguineguín - Cesa	433.890	3.069.620	11
223	Degollada de Tirma	432.355	3.100.835	1.180
224	Barranco Lezcano	449.285	3.106.225	330
225	Llanos de Gáldar	435.340	3.114.080	40
226	Furel Alto	424.580	3.098.675	215
227	Furel Bajo	422.365	3.097.305	47
228	Cruz de la Cañavera	423.935	3.093.435	200
229	Cabo Verde	442.640	3.112.020	250
230	Fagagesto	436.785	3.104.020	1.028
231	Barranco Laurel	441.140	3.105.720	695
232	Palmar - Dª. Pino	447.130	3.106.490	545
233	Toscón Alto - Tejeda	435.200	3.093.855	1.165
235	La Lumbre	436.235	3.077.265	450
236	Carboneras - Ciel	453.030	3.080.625	145
238	Nasa - Espacial	437.785	3.071.075	155
239	Barranco Lechugal	431.440	3.077.200	157
240	Cortijo La Solapilla	437.910	3.105.510	950
241	La Verga	432.080	3.072.480	57
242	Chira - Presa	437.165	3.086.685	912
243	Las Tederas	439.650	3.084.950	580
244	Guanchía	447.260	3.105.580	610
246	Jacomar	452.600	3.108.475	195
247	Cloria Alta	445.870	3.074.065	225

ESTACION		COORDENADAS U.T.M. X	Y	Z
248	Alcaucil	452.510	3.086.220	478
249	Cortijo Lorian	447.245	3.092.065	1.480
250	El Barreto	445.280	3.106.640	685
251	Horcajadas - Pozo	440.040	3.102.140	1.195
254	Fontanales - Lomo Marco	441.175	3.103.685	1.000
255	Lanzarote	443.435	3.102.035	1.020
256	Rincón - Las Palmas	455.100	3.111.060	40
258	Agua Latente	443.340	3.091.040	1.145
259	Romeros - Vivero	436.000	3.100.000	1.190
260	Moriscos	439.740	3.099.340	1.770
261	Escaleritas	457.380	3.110.370	110
262	Telde - Bristol	457.710	3.095.925	225
263	Las Tabladas	423.600	3.096.665	200

Tabla nº2 Extensión de la información pluviométrica recogida en cada estación

ESTACIÓN	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	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
001 Lomo Aljorradero	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
002 Hoya del Gamonal	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
003 Las Palmas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
004 Puerto - Junta Obras	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
005 Arucas - Heredad	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
006 Valsendero	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
007 Teror - Dominicas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
008 Agaete - Barranco	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
009 Cuevas del Pinar	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
010 Pajonales - Pinar	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
011 Tamadaba - Estado	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****		****	****	****	****	****	****	****
012 Ingenio - Pueblo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
013 Majada Alta	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****			****		****	****	****
014 Gando	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****
015 Tenteniguada	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****
016 San Nicolás	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
017 Tamadaba - Samsó	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
018 Telde Narea	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
019 Fontanales - Cisterna	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
020 Mogán - Pueblo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****
021 Caidero San José	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****		****	****	****
022 Moya - Heredad	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
023 San Bartolomé	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
024 Altavista			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****									
025 Teror - Casco		****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****
026 Gáldar	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
027 Monte Coello	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****											
028 Puerto - Playa Chica	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****											
029 Santa Brígida		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
030 Valleseco	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****
032 Maspalomas - Faro						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
033 Cuevas Blancas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
034 Saucillo																			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
035 Tres Palmas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****
036 Mondragones	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****		****	****	****			****	****	****
037 Lomo Majadilla																								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
038 Lomo Polvo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****				****	****	****
039 Madroñal	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
040 Llano Las Brujas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****

ESTACIÓN	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	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
041 Rincón Tenteniguada																					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
042 Doctoral	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
043 Cruz de Tejeda	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
044 San Cristóbal	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****													
045 Pérez - Presa						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
046 Ayacata	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
047 Tamaraceite	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
048 San Roque	****	****	****	****	****	****	****	****				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****
049 Santidad														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
050 Cortijo Las Rosas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
052 Carrizal	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
053 Veneguera - Playa	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****		****	****		****	****		****	****
054 Santa Lucía	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
055 Las Madres	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
056 Juncalillo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
058 Faro Espartero							****	****						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
059 San Lorenzo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
060 Puerto Rico - Playa	****	****	****	****								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
061 Piedra Molino	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
062 Salobre - Pozo																	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
063 Guayedra																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
064 Inagua - Forestal	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****		****
065 Piletas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
066 Tafira - Vivero	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
067 Mesas de Ana López													****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
068 Lagunetas	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****
069 Antona - Gañanias																					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
070 Utiaca	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
071 Draguillo - San Mateo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****
072 Hoya del Pozo		****	****	****	****	****	****					****	****											****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****
073 Fuente Firgas														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
074 Sardina del Norte																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
075 Cardón Las Palmas		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****													
076 Era del Cardón	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****							
077 Los Dolores		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
078 Lomos de Pedro Afonso	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
079 Casas de Matos			****	****								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
080 Las Longueras	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****		****	****
081 Agüimes - Cadenas Virgen																												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
082 Culata Risco Blanco														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

ESTACIÓN	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	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
083 Fataga	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
084 La Barrera																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****
085 Arteara	****	****	****	****	****	****	****				****	****	****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
086 Cercados de Araña	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
087 Tejeda	****	****	****	****										****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
088 Toscón - Tamaraceite		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
089 Culata de Tejeda	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
090 Santa María de Guía												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****								
091 Rincón de Tejeda	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
092 Jiménez - Presa	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
093 Veneguera - Casas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
094 Lomo La Vega	****	****	****	****	****	****	****												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****
095 Tauro Bajo	****	****	****	****								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****
096 El Tablero	****	****	****	****														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	
097 Mogán - Playa	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	
098 Retamilla	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
099 Artenara	****	****	****	****	****	****	****				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
100 Taidia		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
101 Cuatro Puertas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
102 Milagrosa																					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****		****
103 Arguineguín - Pueblo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****									
104 Atalaya - Santa Brígida	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
105 Corralillos	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
106 Risco de Agaete		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****		****	****			****
107 Marciega															****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
108 Tasarte - Playa								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****
109 Tasarte - Pueblo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
110 Tasartico	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	
111 Tasartico - Cisterna	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
112 El Hoyo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
113 Güigüi		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****		****	****	****	****			****	****		****	****	****	****
114 Berrazales	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
115 La Pasadilla																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
116 El Moreno																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
117 Hoya de la Perra	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
118 Vinagreras - Presa															****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****		****					
119 Galeotes	****	****	****	****	****	****	****	****				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
120 Bañaderos	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
121 Cortijo Pajonales															****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

ESTACIÓN	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	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
122 Palomas	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
123 El Canalizo		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
124 Verdejo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
125 Valsequillo	****	****	****	****	****			****				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
126 Bailadero - Vivero	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****							
127 Ñameritas - Vivero	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
128 Ayagaures - Presa	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	
129 Ayagaures - Degollada Honda			****									****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****
130 Ayagaures - Data		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****		****	****			****		****	****
131 Juan Grande																						****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****		****	****	****	****	****	****
132 Barranco Las Palmas		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****
133 Sorrueda - Presa																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****									
134 Cruce de Sardina		****	****	****	****							****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
135 San Agustín															****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****					
136 San Mateo	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
137 Temisas		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
138 Sequero Alto		****	****															****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
139 Hacienda Mocanes		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****
140 La Pardilla		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
141 Los Barros												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
142 Hornos - Presa		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
143 Montaña de Tirma																						****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
144 Cruz del Carpio		****	****										****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
145 San Felipe		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
146 Caidero Niña		****	****	****	****	****	****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
147 Miraflor		****	****	****	****	****	****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
148 Trasmontaña		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****
149 La Matanza		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
151 Veneguera - Inglés		****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****
152 Ovejero - Explosivos																			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
153 Berriel		****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
154 Higuera Canaria		****	****	****										****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
155 San José de Arguineguín		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****	****
156 Portales Altos		****	****	****	****								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
157 Cercados Espino		****	****	****	****	****	****				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
158 Maspalomas - Pueblo													****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	
159 Soria - Presa		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
160 Barranquillo Andrés		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	
161 Tauro Alto												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****		****	****
162 Cortadores		****	****	****								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****
163 Pinar y Caideros														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

ESTACIÓN	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	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
165 Casa Santa		****	****	****							****	****	****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
166 Cueva Grande		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
167 Cuevecillas												****	****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
168 San Andrés																					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
169 Atalaya - Guía												****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
170 Costa Ayala												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			****							
171 Marquesa de Tirma		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
172 Hoya de Morón																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****
173 El Espinillo																							****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	
174 Montañón																													****	****	****	****	****	****		****	****	****		****
175 Lomo Morales		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****
176 Cortijo Gamonal		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****						****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****		****		****	****	****
177 Lomo Blanco		****	****	****							****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
178 La Breña		****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****		****	****
179 San Fernando														****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
180 Lomo La Gavia												****	****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****
181 Tenoya		****	****	****										****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
182 Cortijo San Ignacio		****	****											****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
183 Capón													****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****
184 Marzagán - Hornos Rey		****	****	****										****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
185 Cortijo Pavón														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****		****
186 Acebuchal													****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
187 El Chorrillo																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
188 Los Hoyos			****	****														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
189 Sao - Arguineguin														****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****
190 Cañada de la Penca			****	****	****	****	****						****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****			
191 Guardaya		****	****	****	****													****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
192 La Higuerilla			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****						
194 Arinaga - Faro			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****
195 Cruz de María			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****								
196 Radio Atlántico																												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
197 Tifaracas			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****		****	****		****
198 Tarajalillo			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****		****	****		****
199 Lomo San Pedro			****	****	****					****			****					****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
200 Llanos de Quintana			****	****								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
201 Cardonal de Gáldar			****	****								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
202 Caserón																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
203 Santa Cristina			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
204 Mogán - Cercadillo				****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
205 Cruz de la Virgen			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
206 Barranco Silva			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
207 Barranco Mayorazgo															****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****
208 Cortijo Huertas								****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****		****	****	****

ESTACIÓN	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	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
209 Jardín Canario								****				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
210 Las Hoyas																												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
211 Parralillo - Presa																****	****	****	****	****	****			****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****
212 Anzofé													****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****		****	****
213 Campo de Golf											****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
215 Lomo Cementerio									****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
216 Candelaria - Presa																****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
217 Mesas - Forestal																																	****	****	****	****	****	****	****	****
218 Candelillas														****	****			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****		****	****	****	****
219 Artevejez																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
220 Agua Salobre																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
221 Adeje												****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****									
222 Arguineguín - Cesa										****		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
223 Degollada de Tirma																			****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
224 Barranco Lezcano								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
225 Llanos de Gáldar																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
226 Furel Alto																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****							
227 Furel Bajo																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
228 Cruz de la Cañavera																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****
229 Cabo Verde																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
230 Fagagesto																									****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
231 Barranco Laurel																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****
232 Palmar - Dª. Pino																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****		****	****	****	****	****
233 Toscón Alto - Tejeda																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****		****	****	****
235 La Lumbre																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
236 Carboneras - Ciel																		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****
238 Nasa - Espacial																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****		****
239 Barranco Lechugal																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
240 Cortijo La Solapilla																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****		****	****
241 La Verga																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
242 Chira - Presa																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****
243 Las Tederas																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****					
244 Guanchía																								****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
246 Jacomar																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
247 Cloria Alta																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
248 Alcaucil																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
249 Cortijo Lorian																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
250 El Barreto																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
251 Horcajadas - Pozo																									****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		****	****	****	****	****
254 Fontanales - Lomo Marco																				****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

ESTACIÓN	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	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
255 Lanzarote																										****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
256 Rincón - Las Palmas																										****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
258 Agua Latente																											****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
259 Romeros - Vivero																															****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
260 Moriscos																																****	****	****	****	****	****	****	****	****
261 Escaleritas																																****	****	****	****	****	****	****	****	
262 Telde - Bristol																																	****	****	****	****	****	****	****	****
263 Las Tabladas																																			****		****	****	****	****

1.3.2.2 Selección de datos

Inicialmente, y debido al elevado número de estaciones con información disponible, se optó por seleccionar aquellas cuya serie de datos fuese superior a 35 años con lo que se obtuvieron 99 estaciones.

Posteriormente, con los registros de cada una de éstas se realizó un análisis de dobles masas, a fin de detectar inconsistencias en las series de datos.

Este análisis se basa en comparar los valores acumulados de una serie de datos con los acumulados de otra; concretamente en este caso, los sucesivos valores acumulados de precipitaciones totales anuales en cada pluviómetro, con los sucesivos acumulados anuales de la serie obtenida con la media aritmética de los restantes pluviómetros.

Teniendo en cuenta el procedimiento de acumulación empleado, las posibles inestabilidades en el tiempo de cada serie de datos que el análisis pretende poner en evidencia, se traducen en desviaciones respecto de una línea recta de los puntos representativos de las parejas de valores acumulados.

Se pueden detectar así posibles cambios de emplazamiento del punto de medida (cambio brusco de la pendiente de la recta), errores de medida sistemáticos en algunos períodos (diversas rectas de la misma pendiente pero desplazadas unas de otras), valores puntuales erróneos, e incluso la aparición de obstáculos permanentes (edificios) o variables (árboles) a lo largo del tiempo.

Para que las conclusiones del análisis sean correctas son necesarias dos condiciones:

- la serie base debe ser estable en el tiempo. Esta condición es difícil de garantizar a priori, por lo que en este estudio se ha optado por tomar como serie de base de comparación la serie resultante de calcular las medias anuales de todos los pluviómetros disponibles, estimando que así se consigue amortiguar posibles efectos existentes en algunas de ellas.

- coincidencia en el ámbito temporal de la serie analizada y la utilizada como base de la comparación. Se decidió considerar el período comprendido entre los años 1.950-1.990, calculando previamente los totales anuales que faltan en las series mediante la siguiente formula, tomada de Ven Te Chow (“Handbook of Applied Hydrology”) Al tomar esta decisión, se consideró que la precipitación anual es un dato climatológico suficientemente estable, que en general, no debe presentar diferencias excesivas entre puntos próximos.

$$P_x = \frac{1}{n}\left(\frac{N_x}{N_1}P_1 + \frac{N_x}{N_2}P_2 + \ldots\ldots + \frac{N_x}{N_n}P_n\right)$$

Siendo:

P_x – la precipitación anual a estimar

N_x – el valor medio de los valores anuales de precipitación en el pluviómetro cuyo valor P_x se desea estimar.

$P_1, P_2, \ldots, P_n$ – las precipitaciones anuales (en el año en cuestión) en *n* pluviómetros próximos al de interés.

$N_1, N_2, \ldots N_n$ – las precitaciones medias anuales en estos pluviómetros.

Con estos valores anuales, se realizó el análisis de dobles masas, obteniéndose los gráficos que se adjuntan en el Apéndice 1.

Analizando estos gráficos se han detectado posibles deficiencias en los datos de los siguientes pluviómetros:

- GANDO : Hay un cambio de pendiente en 1958, manteniéndose posteriormente la tendencia.

- TAMADABA – SAMSÓ : Se aprecia un quiebro en la tendencia a partir del año 1957, manteniéndola a partir de ese año.

- DOCTORAL : En los años 1953 y 1957 hay cambios de pendiente de la recta de doble masas, restituyéndose la tendencia inicial en 1962 con algunas variaciones respecto a la recta de tendencia.

- CARRIZAL: La secuencia presenta cambios de pendiente en los años 1957, 1969 y 1972, ajustándose correctamente los valores dentro de cada período.

- SANTA LUCÌA: En los años 1957, 1967 y 1973 se observan cambios de pendiente en la recta de dobles masas de manera similar a la estación de Carrizal, por lo que pudo haber cambios comunes en la observación de las dos estaciones.

- FATAGA : Presenta una gráfica de dobles masas errática, en el intervalo 1959-80, año este último en el que parece iniciar una tendencia definida. La causa más probable es la lectura incorrecta del aparato.

- BARRANCO LAS PALMAS : Entre 1952 y 1962 hay cambios en la pendiente de la recta de dobles masas, pudiendo observarse en 1956, 1960 y 1970. A partir de ese año, la pendiente se mantiene aceptablemente bien.

- LA PARDILLA: Entre 1957 y 1969, se observa un cambio de pendiente transitorio, restituyéndose la tendencia inicial, lo que podría indicar la existencia de errores sistemáticos de lectura durante esos años.

- VENEGUERA – INGLÉS: Entre 1960 y 1967, se observa un cambio de pendiente , restituyéndose la tendencia inicial aceptablemente bien.

- BERRIEL : Cambia la pendiente entre los años 1956 y 1964, manteniéndose posteriormente la tendencia.

- ARINAGA – FARO : En los años 1953 y 1956 presenta cambios de pendiente , restituyéndose en 1962 la tendencia inicial con valores que se ajustan correctamente a la recta de dobles masas.

Los cambios de pendiente denotan, en general, cambios en el emplazamiento del pluviómetro. En las estaciones no reseñadas hay casos en los que se aprecia alguna desviación en años aislados (seguramente, errores de lectura), siendo aceptables en conjunto.

En al Apéndice nº 1 se incluyen los gráficos de dobles masas de las estaciones.

1.3.2.3 Datos empleados

A priori, se tomaron como válidas las series de las 99 estaciones seleccionadas en primer lugar, que disponían de más de 35 años con datos de precipitaciones máximas diarias, salvo las 11 estaciones con anomalías detectadas por el análisis de dobles masas que se indicaron en el apartado anterior. Se realizó el ajuste de Gumbel de cada una de ellas, determinándose el valor de la precipitación máxima diaria P_d para diferentes períodos de retorno para cada una.

No obstante, al realizar el dibujo de líneas isomáximas, se observó que la densidad de estaciones seleccionadas en la zona sur de la isla era insuficiente para una adecuada definición de las isomáximas. Fue por ello preciso añadir la información de más pluviómetros, eligiendo aquellos que aun no cumpliendo el criterio de presentar series de más de 35 años, tuvieran un aceptable gráfico de dobles masas y una serie extensa de datos.

En la siguiente tabla se exponen las estaciones añadidas para completar el trazado de isolíneas, con sus coordenadas U.T.M.

Tabla nº 3.- Estaciones añadidas para completar el trazado de isolíneas

		COORDENADAS U.T.M.		
Nº	**ESTACION**	**X**	**Y**	**Z**
107	Marciega	420.080	3.097.055	20
113	Güigüi	419.000	3.090.820	65
108	Tasarte - Playa	421.410	3.083.700	55
053	Veneguera - Playa	422.125	3.080.490	4
197	Tifaracas	428.440	3.098.015	570
095	Tauro Bajo	429.380	3.075.420	50
032	Maspalomas - Faro	441.080	3.067.920	12
085	Arteara	444.375	3.080.555	325
130	Ayagaures - Data	440.250	3.074.680	125

El Plano AN. 5. 1. del presente Anejo recoge las estaciones pluviométricas analizadas.

1.3.3 Cálculo de precipitaciones máximas en 24 horas

1.3.3.1 Ajuste de Gumbel

A fin de obtener el valor de precipitación máxima diaria correspondiente a cada período de retorno, se han ajustado las series históricas anuales de dicho dato para cada una de las estaciones seleccionadas a una ley de distribución de probabilidad de Gumbel.

La función de distribución de Gumbel

$$F(x) = P(X \leq x) = e^{-e^{-\frac{(a+x)}{c}}}$$

da la probabilidad de el posible valor X que tome la variable, sea igual o inferior a x.

Para realizar el ajuste de la ley se ha utilizado el método estadístico sugerido por V.T. Chow, quien demuestra que la mayoría de las distribuciones son susceptibles de representarse de la siguiente forma:

$$X = \bar{x} + K * S_x$$

Siendo:

X :el suceso asociado a un período de retorno determinado, en este caso la precipitación máxima diaria.

..... $\bar{x}$:media aritmética de la serie de valores máximos que constituye la muestra.

K :se denomina factor de frecuencia. Depende del tipo de distribución del período de retorno asociado al suceso X y del número de valores n que constituyen la muestra.

S_x Desviación típica de la muestra.

Para el ajuste de la función de Gumbel se utiliza la variable reducida

$$y = -\frac{a+x}{c}$$

con lo que la expresión de la función de distribución es:

$$F(y) = e^{-e^{-y}}$$

siendo la expresión del factor de frecuencia con esta transformación:

$$K = \frac{Y - Y_n}{S_n}$$

donde Y_n y S_n dependen solamente de la longitud del registro de la muestra y la variable reducida Y del período de retorno.

En el caso de la ley de Gumbel el ajuste se realiza mediante el método de los momentos, deduciéndose de su aplicación las siguientes expresiones para los parámetros de la ley::

$$a = 0{,}577c - \bar{x}$$

$$c = \frac{\sqrt{6}}{\pi} S_x$$

donde $\bar{x}$ y S_x son la media y la desviación típica de la muestra.

En el Apéndice 2 se incluye la representación las funciones de distribución de Gumbel ajustadas de cada una de las estaciones seleccionadas.

1.3.3.2 Bondad de los ajustes. Test de Kolmogorov-Smirnov.

Los ajustes a leyes de Gumbel se han realizado con los datos de aquellas estaciones de las que se disponía de series que tanto por su extensión como por su consistencia, se consideraron adecuadas. A su vez, se ha verificado la bondad de cada uno de estos ajustes, a fin de conocer su grado de confiabilidad y en consecuencia aceptar o no el uso de cada ley de Gumbel deducida para obtener los valores de la precipitación máxima esperable en 24 horas para cada periodo de retorno en cada estación seleccionada.

Para la estimación de la bondad del ajuste se ha empleado el test de Kolmogorov-Smirnov. La frecuencia observada acumulada precisa para su aplicación se ha determinado mediante la Fórmula de Hazen, según la cual:

$$f(x) = \frac{1}{T} = \frac{i - 0{,}5}{n}$$

donde

n: número de valores que constituyen la muestra.

i : número de orden del valor que se representa, cuando el número total de valores se ordena de mayor a menor

La frecuencia teórica acumulada se determinó a través de la función de Gumbel ajustada en cada caso, F(x).

Se han obtenido los supremos de las diferencias entre ambas en la i-ésima posición de orden, D, para las series de cada estación:

$D = \text{Sup} / f(x)_i - F(x)_I /$

Según la tabla de valores críticos de D en la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, considerando el tamaño de muestra de cada serie, se ha verificado que $D<D_{Kolmogorov}$ con un 95 % de confiabilidad en todas las estaciones. Se acepta por tanto que el ajuste de Gumbel realizado es bueno con un 95 % de seguridad en todos los casos.

1.3.3.3 Valores de precipitaciones máximas en 24 horas deducidos

En la tabla nº 4 se incluyen los valores obtenidos para distintos períodos de retorno de la precipitación máxima esperable en 24 horas en cada estación seleccionada, obtenidos mediante la aplicación de las respectivas leyes de Gumbel ajustadas para cada estación:

Tabla nº 4.-Precipitación máxima diaria (mm)

		T (años)							
Nº	**ESTACION**	**5**	**10**	**15**	**25**	**50**	**100**	**500**	**1000**
001	Lomo Aljorradero	123	155	173	196	226	256	325	355
002	Hoya del Gamonal	173	217	242	274	315	357	453	494
003	Las Palmas	55	73	83	95	111	128	166	182
004	Puerto - Junta Obras	47	64	73	84	99	115	150	165
005	Arucas - Heredad	81	106	121	138	162	186	241	264
006	Valsendero	130	163	182	205	236	267	339	370
007	Teror - Dominicas	95	121	135	153	178	202	257	281
008	Agaete - Barranco	49	63	71	81	95	108	138	152
009	Cuevas del Pinar	122	148	163	181	206	231	287	312
010	Pajonales - Pinar	110	135	149	166	189	212	265	288
011	Tamadaba - Estado	91	109	120	132	149	166	205	222

		T (años)							
Nº	ESTACION	5	10	15	25	50	100	500	1000
012	Ingenio - Pueblo	88	114	129	147	171	195	250	274
013	Majada Alta	103	126	139	155	177	198	247	269
015	Tenteniguada	121	149	165	185	212	238	299	326
016	San Nicolás	50	62	68	76	87	97	122	132
018	Telde Narea	82	108	123	142	166	191	247	271
019	Fontanales - Cisterna	107	132	145	162	185	208	260	283
020	Mogán - Pueblo	67	84	93	104	120	135	170	185
021	Caidero San José	79	99	110	123	142	160	202	220
022	Moya - Heredad	81	102	114	129	149	169	215	235
023	San Bartolomé	108	133	147	165	189	212	267	290
025	Teror - Casco	87	108	120	135	155	175	221	241
026	Gáldar	68	92	106	123	146	168	221	243
029	Santa Brígida	91	117	131	150	174	198	254	278
030	Valleseco	134	171	192	219	254	289	370	404
033	Cuevas Blancas	170	211	234	263	302	340	429	467
035	Tres Palmas	71	90	101	114	132	150	191	208
038	Lomo Polvo	62	81	91	105	122	140	181	198
039	Madroñal	122	162	185	213	251	288	375	412
040	Llano Las Brujas	69	90	102	117	137	157	203	223
043	Cruz de Tejeda	130	160	178	199	228	257	323	351
046	Ayacata	143	180	201	227	262	296	376	410
047	Tamaraceite	96	133	154	180	215	249	329	363
048	San Roque	97	127	144	165	192	220	284	312
050	Cortijo Las Rosas	65	85	96	109	128	146	187	205
055	Las Madres	105	133	150	170	196	223	285	311
056	Juncalillo	112	139	154	172	197	222	278	303
059	San Lorenzo	98	132	152	176	209	242	317	349
061	Piedra Molino	89	111	123	138	158	178	224	244
064	Inagua - Forestal	76	93	103	115	131	148	185	201
065	Piletas	66	86	98	112	131	150	194	213
066	Tafira - Vivero	81	105	118	134	156	178	228	249
068	Lagunetas	128	157	173	193	220	246	307	334
070	Utiaca	105	132	146	165	189	214	270	295

		T (años)							
Nº	ESTACION	5	10	15	25	50	100	500	1000
071	Draguillo - San Mateo	107	136	152	172	200	227	289	316
077	Los Dolores	68	87	98	112	130	149	191	209
078	Lomos de Pedro Afonso	68	86	96	108	125	141	179	196
080	Las Longueras	62	79	88	100	116	132	168	184
086	Cercados de Araña	95	117	129	144	165	185	231	251
088	Toscón - Tamaraceite	87	115	131	151	177	203	263	289
089	Culata de Tejeda	151	188	208	234	269	303	382	416
091	Rincón de Tejeda	106	131	146	163	187	210	264	287
092	Jiménez - Presa	75	98	111	127	149	171	221	242
093	Veneguera - Casas	68	84	93	105	120	135	170	186
097	Mogán - Playa	43	54	61	69	80	91	116	127
098	Retamilla	166	211	237	269	312	354	452	494
099	Artenara	97	120	133	149	170	191	240	261
100	Taidia	126	160	179	204	236	268	342	374
101	Cuatro Puertas	74	94	106	120	140	159	203	222
104	Atalaya - Santa Brígida	85	108	121	138	160	182	232	254
105	Corralillos	87	111	125	142	165	187	240	263
109	Tasarte - Pueblo	62	77	85	95	109	123	154	168
110	Tasartico	56	70	77	87	99	112	141	153
114	Berrazales	74	92	101	113	129	145	181	197
117	Hoya de la Perra	106	131	145	163	186	210	264	287
119	Galeotes	114	143	159	180	207	234	297	324
120	Bañaderos	57	74	83	95	111	127	163	179
122	Palomas	61	76	85	95	110	124	156	170
123	El Canalizo	99	120	132	146	166	185	230	249
124	Verdejo	92	117	131	148	171	194	247	270
127	Ñameritas - Vivero	95	114	126	139	158	176	218	236
128	Ayagaures - Presa	62	78	87	98	112	127	161	175
136	San Mateo	114	142	158	178	204	230	290	316
137	Temisas	126	168	192	222	261	300	391	430
139	Hacienda Mocanes	114	147	166	189	220	251	322	353
142	Hornos - Presa	143	176	195	218	249	280	351	381
145	San Felipe	57	74	84	96	113	129	166	182

		T (años)							
Nº	ESTACION	5	10	15	25	50	100	500	1000
148	Trasmontaña	57	76	86	99	116	134	173	190
149	La Matanza	84	112	128	147	173	199	258	284
155	San José de Arguineguín	48	63	71	81	94	108	138	152
157	Cercados Espino	59	74	82	92	105	118	149	162
159	Soria - Presa	85	105	116	130	148	166	208	227
160	Barranquillo Andrés	81	99	109	121	138	155	193	210
166	Cueva Grande	150	185	206	231	264	297	374	407
171	Marquesa de Tirma	70	90	101	115	133	152	195	213
203	Santa Cristina	87	107	119	133	153	172	216	235
205	Cruz de la Virgen	70	88	98	111	128	144	183	199
206	Barranco Silva	49	63	71	81	94	107	138	151

En la siguiente tabla se exponen los valores esperables para las estaciones que según se ha indicado con anterioridad fue preciso añadir para completar el trazado de isolíneas:

		T (años)							
Nº	ESTACION	5	10	15	25	50	100	500	1000
107	Marciega	46	57	64	72	82	93	117	127
113	Güigüi	50	63	71	80	92	105	133	146
108	Tasarte - Playa	42	53	59	67	77	87	110	120
053	Veneguera - Playa	45	57	64	72	83	94	119	130
197	Tifaracas	88	110	123	138	159	179	227	247
095	Tauro Bajo	42	53	60	68	79	89	114	124
032	Maspalomas - Faro	39	51	58	67	79	90	117	128
085	Arteara	78	99	110	124	143	162	206	225
130	Ayagaures - Data	47	61	69	79	92	105	136	149

1.3.4 Dibujo de líneas isomáximas en 24 horas

A partir de las precipitaciones máximas obtenidas para cada una de las estaciones pluviométricas seleccionadas, se procedió al trazado de líneas isomáximas. Para ello, se realizó un curvado por triangulación con base las estaciones seleccionadas y cota la precipitación máxima de cada estación para períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años. Se representaron isolíneas cada 25mm de precipitación.

En una primera aproximación se observó que la densidad de estaciones seleccionadas en la zona sur de la isla era insuficiente para una adecuada definición de las isomáximas. Para corregirlo se añadió la información de otras 9 estaciones situadas en la zona, que aún no cumpliendo el criterio de presentar series de más de 35 años, tuvieran un aceptable gráfico de dobles masas y una serie extensa de datos.

En el plano AN. 5. 2. del presente Anejo se recogen los mapas de isolíneas obtenidos para períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años.

1.4 Delimitación de cuencas. Características físicas

1.4.1 Descripción general de la red hidrográfica

La orografía de Gran Canaria se caracteriza por la rápida elevación del terreno desde el mar hacia el centro de la isla. Ello origina la existencia de barrancos, sensiblemente perpendiculares a la línea de costa, con meandros en general poco acusados.

El régimen pluviométrico, las características del subsuelo y la disposición de numerosos embalses en las cabeceras de la cuencas, hacen que los lechos de los barrancos se hallen secos con carácter general; no obstante, los caudales de concentración pueden alcanzar valores muy elevados, y conllevar un significativo arrastre de materiales sólidos.

Se indican a continuación los barrancos más destacables que afectan a la franja territorial ocupada por el ferrocarril:

- Guiniguada: Se extiende desde Tarifa hasta la ciudad de Las Palmas, en dirección suroeste-noroeste.

- Gonzalo: Recorre el término municipal de Las Palmas en dirección oeste-este, desde Tarifa hasta la Punta la Fuentecilla.

- Goteras: Divide los términos municipales de Las Palmas y Telde, llegando al sur de la Playa de Jinámar.

- Real de Telde: Recorre el término municipal de Telde en dirección noroeste-sureste, desde el Lomo de los Caserones hasta la Punta de Jinámar.

- Bachilleras/Calero: Recorre el término municipal de Telde en dirección oeste-este, desde el Lomo del Cementerio hasta la Playa del Hombre.

- Hoya Mondongo: Barranco de corta longitud (unos 3 km), que discurre entre El Caracol y la Playa de Melenara.

- Silva: Recorre el término municipal de Telde en dirección oeste-este, desde el Lomo Luciana hasta la Punta de la Salineta.

- Draguillo/Aguatona: Constituye en buena parte de su recorrido el límite entre los términos municipales de Telde e Ingenio, corriendo en dirección oeste-este desde El Gamonal hasta Playa Ojo de Garza.

- Agüimes/Guayadeque: Su cauce delimita los términos municipales de Ingenio y Agüimes. Contonea por el norte las Montañas de Agüimes y Vélez, con un notable cono de deyección final.

- Corralillos/Balos: Discurre por el término municipal de Agüimes, en dirección noroeste-sureste, desde el alto de El Roque hasta la Punta de las Salinas. Está canalizado a su paso por el Polígono de Arinaga.

- Polvo: Bordea por el sur la Montaña de los Perros y Masaciega, para pasar a constituirse en límite de los municipios de Agüimes y Santa Lucía, dejando al sur los Llanos de Arinaga. Llega al mar en la Bahía de Formas.

- Tirajana: Forma la divisoria entre los términos municipales de Santa Lucía y San Bartolomé de Tirajana. Tiene un recorrido en dirección noroeste-sureste, terminando en un importante cono de deyección en la Punta de Tenefé.

- Palmas/Ahogados/Juan Grande: Tras un primer tramo en dirección noroeste-sureste, contorneando por el norte los Lomos de la Ladera y Gonzalo, presenta un brusco giro para alinearse en dirección norte-sur, para alcanzar el mar en la Playa Corral de Espino.

- Hondo, Berriel, del Águila, del Toro, de la Fuente: Son algunos del numeroso grupo de barrancos que surcan en sentido norte-sur el estrechamiento del pasillo litoral que se produce entre la Playa del Cardón y Maspalomas.

- Fataga: Discurre en dirección norte-sur, formando el límite occidental de la Playa de Maspalomas.

1.4.2 Delimitación de cuencas. Características físicas

La traza de la línea ferroviaria objeto de estudio se ve afectada por el vertido del agua recogido por las cuencas adyacentes hasta su encuentro con ella.

Para estimar los caudales que será preciso considerar en el diseño del sistema de drenaje del trazado, se han determinado las divisorias de dichas cuencas y sus principales características, lo que queda recogido en el Plano AN. 5. 3. del presente Anejo y en la tabla (tabla nº5) siguiente.

Para determinar los caudales que deberá evacuar el sistema de drenaje, se ha tenido presente que en los tramos en túnel o falso túnel el ferrocarril no interrumpe el flujo natural del agua. Para ello, se ha diferenciado la parte de las cuencas vertientes que por esta causa no se ve afectada por el trazado, lo que queda recogido en el plano de cuencas con línea discontinua. Asimismo, en la tabla nº5, que recoge las principales características físicas de las cuencas, se indica cuáles se ven afectadas por esta circunstancia y se concretan los datos que serán de aplicación en la obtención de los caudales que efectivamente será preciso evacuar.

Se indica a continuación cuales son las cuencas atravesadas en túnel o falso túnel y las consecuencias de ello en el drenaje en cada caso:

- Cuencas 5, 6, 8, 9, 11, 33, 34, 36: su intersección con el trazado se produce íntegramente en un tramo en túnel o falso túnel. El ferrocarril no interrumpe su flujo y en consecuencia no será preciso evacuar sus caudales mediante el sistema de drenaje propio del mismo.

- Cuencas 7, 24, 32, 37: parte de su encuentro con el ferrocarril se produce en túnel o falso túnel; el caudal correspondiente a estas zonas, no se tiene presente en el cálculo del drenaje. Se ha denominado en cada cuenca “B” a la parte que no afecta al drenaje, y “A” a la que realmente es preciso tener presente en su diseño.

Cabe indicar que, puesto que en el tramo comprendido entre el PK 0 (Estación de San Telmo) y el PK aprox. 11 + 400 el trazado discurre continuamente en túnel o falso túnel, las cuencas analizadas son las que se encuentran a partir de este PK y hasta el final del trazado (Estación de Playa del Inglés).

Tabla nº 5.- Características morfométricas básicas de las cuencas

NÚMERO	AREA (km2)	LONGITUD (km)	COTA SUPERIOR (m)	COTA INFERIOR (m)	J (tanto por uno)
1	7,484	8,25	803	13	0,096
1-bis	0,071	0,148	35	15	0,135
2	3,659	9,75	862	17	0,087
3	8,100	10,1	995	16	0,097
4	0,529	1,45	205	15	0,131
5	0,825	2,6	290	60	0,088
6	0,306	1,15	193	80	0,098
7 A+B	1,037				
7 A	0,947	3,55	390	35	0,100
8	0,558	2,95	325	70	0,086
9	0,302	1,118	145	30	0,103
9-bis	0,254	1,67	228	22	0,123
10	5,540	8,9	1002	18	0,111
11	0,165	0,11	105	38	0,609
12	5,946	7	840	21	0,117
13	0,383	1,1	110	21	0,081
14	0,101	0,35	60	21	0,111
15	9,102	9	1007	15	0,110
16	1,064	1,8	140	18	0,068
17	0,480	1,45	155	13	0,098
18	5,774	10,5	1133	20	0,106
19	1,917	3,9	510	23	0,125
20	2,421	5,5	595	20	0,105
21	3,762	5,9	780	30	0,127
22	15,063	11	1116	40	0,098
23	2,134	3	210	59	0,050
24 A+B	65,720				
24 A	64,628	22	1928	60	0,085
25	7,536	4,1	180	70	0,027
26	10,275	9,5	671	48	0,066
27	43,750	15,5	1584	61	0,098
28	3,725	6,8	460	39	0,062
29	7,640	3,1	355	35	0,103
30	29,153	18,5	1920	50	0,101
31	5,463	6,2	595	40	0,090
32 A+B	0,488				
32 A	0,114	1,8	150	41	0,061
33	5,300	5,9	410	33	0,064
34	17,600	12,4	1180	29	0,093
35	6,664	5,1	564	28	0,105
36	0,372	0,9	145	105	0,044
37 A+B	7,630				
37 A	7,610	8,9	820	50	0,087
38	1,985	5,5	537	75	0,084
39	1,227	3,3	245	65	0,055
40	0,343	2,1	130	80	0,024
41	8,248	7,1	620	95	0,074
42	1,948	2,2	185	105	0.036
43	66,144	17,2	1928	80	0,107

1.5 Determinación del tiempo de concentración, tc

Para el cálculo del Tiempo de Concentración se ha empleado la fórmula recogida en la Instrucción 5.2. – I. C. para cuencas con predominio de flujo canalizado por una red de cauces definidos:

$$T_c = 0{,}3\left(\frac{L}{J^{0{,}25}}\right)^{0{,}76}$$

Siendo:

L =Longitud del cauce principal, en km

J =Pendiente media del cauce, en tanto por uno

Tc = Tiempo de concentración, en horas

En la tabla nº 6 se recogen los resultados de los tiempos de concentración calculados para todas las cuencas.

Tabla nº 6 Tiempos de concentración en horas

NÚMERO	LONGITUD (km)	J (tanto por uno)	Tc (horas)
1	8,25	0,096	2,33
1-bis	0,148	0,135	0,10
2	9,75	0,087	2,70
3	10,1	0,097	2,71
4	1,45	0,131	0,59
5	2,6	0,088	0,98
6	1,15	0,098	0,52
7 A	3,55	0,100	1,22
8	2,95	0,086	1,09
9	1,118	0,103	0,50
9-bis	1,67	0,123	0,66
10	8,9	0,111	2,40
11	0,11	0,609	0,06
12	7	0,117	1,98
13	1,1	0,081	0,52
14	0,35	0,111	0,20
15	9	0,110	2,42
16	1,8	0,068	0,78
17	1,45	0,098	0,62
18	10,5	0,106	2,74
19	3,9	0,125	1,25
20	5,5	0,105	1,68
21	5,9	0,127	1,71
22	11	0,098	2,89
23	3	0,050	1,22
24 A	22	0,085	5,02
25	4,1	0.027	1,74
26	9,5	0,066	2,79
27	15,5	0,098	3,74
28	6,8	0,062	2,18
29	3,1	0,103	1,09
30	18,5	0,101	4,26
31	6,2	0,090	1,90
32 A	1,8	0,061	0,80
33	5,9	0,064	1,95
34	12,4	0,093	3,19
35	5,1	0,105	1,59
36	0,9	0,044	0,50
37 A	8,9	0,087	2,52
38	5,5	0,084	1,75
39	3,3	0,055	1,29
40	2,1	0,024	1,07
41	7,1	0,074	2,18
42	2,2	0.036	1,03
43	17,2	0,107	3,98

1.6 Precipitaciones máximas areales.

A partir de los mapas de líneas isomáximas obtenidas para los distintos períodos de retorno en el estudio de precipitaciones máximas, se han calculado las precipitaciones máximas diarias esperadas en la superficie de las cuencas para esos mismos períodos de retorno.

Los valores asignados a cada cuenca se han obtenido ponderando mediante el mapa de isomáximas las precipitaciones máximas esperadas con el área de cada cuenca. El Plano AN. 5.4 del presente Anejo muestra las líneas isomáximas que atraviesan la superficie de las cuencas para períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años.

En la tabla nº 7 se recogen los valores máximos diarios de precipitación para períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años para cada cuenca, ponderados para la superficie de las cuencas mediante el método de las líneas isomáximas.

Tabla nº 7 Máxima precipitación areal

		Pd (mm)			
NÚMERO	AREA(km2)	T=25 años	T=50 años	T=100años	T=500años
1	7,484	90	105	121	156
1-bis	0,071	78	91	103	133
2	3,659	92	108	123	157
3	8,100	98	111	130	160
4	0,529	82	95	115	140
5	0,825	84	97	118	145
6	0,306	82	95	115	140
7 A	0,947	85	98	120	145
8	0,558	84	97	118	145
9	0,302	83	96	115	142
9-bis	0,303	83	96	115	142
10	5,540	97	115	132	164
11	0,165	84	95	118	145
12	5,946	98	110	126	161
13	0,383	85	99	120	148
14	0,101	84	98	119	147
15	9,102	105	118	132	171
16	1,064	88	100	120	149
17	0,480	87	98	120	149
18	5,774	103	125	137	177
19	1,917	87	105	120	158
20	2,421	90	110	123	160
21	3,762	90	110	125	163
22	15,063	99	120	158	180
23	2,134	87	110	120	160
24 A	64,628	153	180	222	274
25	7,536	95	108	127	166
26	10,275	114	125	154	197
27	43,750	152	173	215	276
28	3,725	115	127	154	203
29	7,640	105	122	135	180
30	29,153	162	174	208	265
31	5,463	125	150	175	212
32 A	0,114	112	120	140	190
33	5,300	120	130	155	205
34	17,600	142	161	178	238
35	6,664	121	135	158	205
36	0,372	105	120	135	170
37 A	7,610	134	154	183	235
38	1,985	128	151	175	225
39	1,227	121	135	155	200
40	0,343	118	130	150	195
41	8,248	146	168	194	246
42	1.948	128	152	178	240
43	66,144	182	207	245	306

1.7 Intensidad media de precipitación, it

Para el cálculo de la intensidad media de precipitación, I_t , correspondiente a cada período de retorno y a un intervalo igual al tiempo de concentración de la cuenca, se ha empleado la fórmula propuesta en la Instrucción de Carreteras:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Siendo:

Id : Intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno, en mm/h. Es igual a Pd/24

Pd (mm): Precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno, en mm.

It (mm/h): Intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno, en mm/h.

I_1/I_d: Parámetro característico del lugar que se obtiene del Mapa de Isolíneas I_1/I_d incluido en la Instrucción 5.2. IC. Para el área en estudio es igual a 8,5

t (h): Duración del intervalo, que se tomará igual al tiempo de concentración.

En la tabla nº 8 se recogen las intensidades I_t para cada cuenca y periodo de retorno:

Tabla nº8. Intensidad media de precipitación, I_t

	It(mm/h)			
NÚMERO	T=25 años	T=50 años	T=100 años	T=500 años
1	18,62	21,81	25,04	32,28
1-bis	83,11	96,96	109,75	141,71
2	17,84	20,84	23,75	30,34
3	18,49	20,94	24,45	30,09
4	38,51	44,61	54,01	65,75
5	30,02	34,67	42,18	51,83
6	40,97	47,46	57,46	69,95
7 A	26,98	31,11	38,09	46,03
8	28,43	32,83	39,94	49,08
9	42,11	48,70	58,34	72,04
9-bis	36,66	42,40	50,79	62,72
10	19,85	23,58	27,07	33,59
11	110,97	125,50	155,88	191,55
12	22,46	25,21	28,87	36,94
13	42,40	49,38	59,86	73,83
14	65,76	76,72	93,16	115,08
15	21,10	23,61	26,53	34,39
16	35,34	40,15	48,18	59,83
17	39,71	44,73	54,77	68,01
18	19,48	23,64	25,86	33,47
19	26,80	32,35	36,97	48,61
20	23,18	28,33	31,67	41,20
21	22,73	27,78	31,57	41,17
22	17,64	21,38	28,15	32,07
23	26,93	34,05	36,99	49,53
24 A	18,43	21,71	26,72	33,05
25	23,19	26,36	31,00	40,52
26	21,00	23,02	28,37	36,24
27	22,34	25,36	31,57	40,63
28	25,24	27,87	33,68	44,44
29	33,40	38,80	42,94	57,25
30	22,27	23,92	28,52	36,39
31	29,43	35,32	41,21	49,92
32 A	44,73	47,92	55,91	75,88
33	27,84	30,16	35,96	47,56
34	23,66	26,82	29,59	39,65
35	31,52	35,17	41,16	53,41
36	53,41	61,04	68,67	86,48
37 A	26,48	30,44	36,21	46,44

	It(mm/h)			
NÚMERO	T=25 años	T=50 años	T=100 años	T=500 años
38	32,42	38,24	44,32	56,98
39	37,05	41,33	47,45	61,23
40	40,23	44,32	51,14	66,48
41	31,29	36,00	41,66	52,72
42	43,86	52,09	60,99	82,24
43	25,40	28,88	34,12	42,73

1.8 Factor reductor de la lluvia diaria, ka

Para tener en cuenta la no simultaneidad de las precipitaciones en un mismo período de retorno en todos los puntos de la cuenca se aplica el factor K_A al cálculo de la precipitación máxima diaria según la expresión

$$K_A = 1 \text{ para } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15} \qquad 1 \leq A \leq 3.000 \text{ km}^2$$

K_A Factor reductor de la lluvia diaria.

Log A Logaritmo decimal de la superficie A (km^2)

En la tabla nº 9 se recoge el factor reductor de la lluvia diaria para cada cuenca:

Tabla nº 9

NÚMERO	Ka
1	0,942
1-bis	1,000
2	0,962
3	0,939
4	1,000
5	1,000
6	1,000
7 A	1,000
8	1,000
9	1,000
9-bis	1,000
10	0,950
11	1,000
12	0,948
13	1,000
14	1,000
15	0,936
16	0,994
17	1,000
18	0,949
19	0,981
20	0,974
21	0,961
22	0,921
23	0,974
24 A	0,879
25	0,942
26	0,933
27	0,891
28	0,962
29	0,942
30	0,902
31	0,951
32 A	1,000
33	0,952
34	0,917
35	0,945
36	1,000
37 A	0,941
38	0,978
39	0,995
40	1,000
41	0,939

NÚMERO	Ka
42	0,981
43	0,879

1.9 Estimación del umbral de escorrentía, p0

Como dato previo para el posterior cálculo del Coeficiente de Escorrentía de cada cuenca, se ha estimado el Umbral de Escorrentía P_0 para cada una de ellas, siguiendo la metodología indicada en la Instrucción 5. 2. – I. C.

El umbral de escorrentía depende del tipo de suelo, del uso al que esté destinado, de sus características hidrológicas, de la pendiente del terreno y de la humedad existente en él al comienzo del aguacero significativo.

Tras valorar la presencia de cada uno de estos factores en la superficie discretizada de todas las cuencas, se asigno a cada zona un valor estimativo del umbral de escorrentía, atendiendo a la siguiente tabla recogida en la Instrucción 5. 2. – I. C. :

Tabla nº 10 Estimación inicial del Umbral de Escorrentía P_0

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
		Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
	≥ 3	Buena	*	33	18	13
		Muy buena	*	41	22	15
Praderas						
	< 3	Pobre	58	25	12	7
		Media	*	35	17	10
		Buena	*	*	22	14
		Muy buena	*	*	25	16
Plantaciones regulares aprovechamiento forestal	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
		Buena	*	42	22	15
	< 3	Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
		Buena	*	50	25	16
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.).		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33

TIPO DE TERRENO	PENDIENTE (%)	UMBRAL DE ESCORRENTÍA
Rocas permeables	≥ 3	3
	< 3	5
Rocas Impermeables	≥ 3	2
	< 3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

1.9.1 Tipo de suelo

Se ha determinado el tipo de suelo a partir de la clasificación establecida en la Instrucción 5. 2. – I. C.:

Suelos

- **Grupo A:** En ellos el agua se infiltra rápidamente aún cuando estén muy húmedos. Profundos y de texturas gruesas (arenosas o areno-limosas), están excesivamente drenados.

- **Grupo B**: Cuando están muy húmedos tienen una capacidad de infiltración moderada. La profundidad del suelo es de media a profunda, y su textura franco-arenosa, franca, franco-arcillosa-arenosa o franco-limosa, según terminología del U.S. Departament of Agriculture. Están bien o moderadamente drenados.

- **Grupo C**: Cuando están muy húmedos la infiltración es lenta. La profundidad del suelo es inferior a la media y su textura es franco- arcillosa, franco-arcillo-limosa, limosa o arcillo-arenosa. Son suelos imperfectamente drenados.

- **Grupo D**: Cuando están muy húmedos la infiltración es muy lenta. Tienen horizontes de arcilla en la superficie o próximos a ella y están pobremente o muy pobremente drenados. También se incluyen aquí los terrenos con nivel freático permanentemente alto y suelos de poco espesor (litosuelos).

Rocas

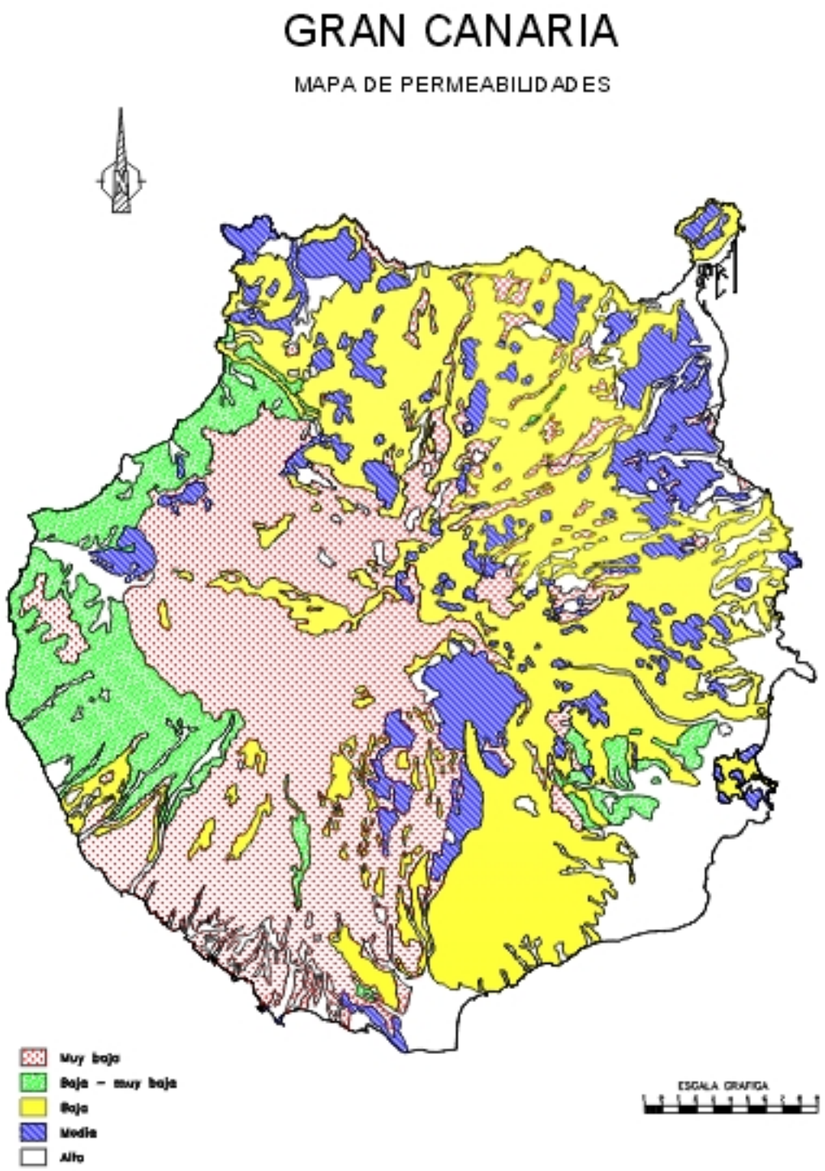
Son las superficies que más favorecen el fenómeno de la escorrentía. Se dividen en dos grupos:

- Rocas impermeables (pizarras, cuarcitas, granitos compactos, etc.)
- Rocas permeables (calizas, dolomías, conglomerados, etc.)

Se ha considerado que el terreno en la zona de estudio está constituido por “suelo” y “roca” en un porcentaje variable, que oscila entre un 70 % roca-30 % suelo, y 90% roca-10% suelo.

La clasificación de los grupos de suelo en función de la permeabilidad se ha realizado basándose en el mapa de permeabilidades de Gran Canaria incluido en el Plan Hidrológico elaborado por el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, que se adjunta a continuación. Se ha realizado la asignación siguiente, tal y como queda recogido el Plano AN. 5. 5 del presente Anejo:

- Permeabilidad Alta : Grupo A
- Permeabilidad Media : Grupo B
- Permeabilidad Baja : Grupo C
- Permeabilidad Muy Baja : Grupo D



1.9.2 Uso de la tierra y características hidrológicas

A fin de estimar el uso de la tierra presente en cada zona, se han estudiado los cultivos y vegetación natural presentes a partir del del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000, publicado por el Instituto Geográfico Nacional, perteneciente al Ministerio de Fomento. Se ha realizado la siguiente diferenciación de la superficies:

- Terreno claro sin árboles
- Monte bajo
- Cultivo de regadío
- Bosque de coníferas
- Zonas urbanas

La catalogación de un terreno destinado a un determinado uso según sus características hidrológicas hace referencia a la densidad y estado de la cobertura vegetal, en su caso, y a la disposición de las labores de cultivo en el suyo, indicando “R” en dirección de la máxima pendiente, y “N” siguiendo las curvas de nivel del terreno.

A cada uno delos usos de la tierra identificados en el mapa, se le ha hecho corresponder con un uso de la tierra de los catalogados en la tabla de la Instrucción 5. 2. – I. C., del siguiente modo:

- Terreno claro sin árboles : Pradera pobre
- Monte bajo : Masa forestal muy clara
- Cultivo de regadío : Cultivo denso
- Bosque de coníferas : Masa forestal clara
- Zonas urbanas: Pavimentos bituminosos o de hormigón

La adopción del parámetro P_0 de la tabla se ha establecido considerando pendientes superiores al 3% en todos los casos, y para los cultivos características hidrológicas “R”, es decir, dispuestos según la línea de máxima pendiente.

1.9.3 Valores estimados del umbral de escorrentía

Para la obtención del umbral de escorrentía P_0 de cada una de las cuencas se discretizó la isla en elementos de superficie 1 Km^2 coincidentes con la cuadrícula U.T.M., tamaño que se consideró adecuado dadas las dimensiones de las cuencas; a cada uno de ellos se le asignó un grupo de "Suelo" en función de su permeabilidad (según recoge el Plano AN. 5. 5 del presente Anejo) y un uso de la tierra (según recoge el Plano AN. 5. 6 del presente Anejo).

Mediante la combinación de ambas clasificaciones, según los valores proporcionados por la tabla nº 10, y que a continuación se concretan,

Extracto de la tabla nº 10

	Grupo de suelo			
	A	B	C	D
Pradera pobre	24	14	8	6
Masa forestal muy clara	40	17	8	5
Cultivo denso	37	20	12	9
Masa forestal clara	60	24	14	10

, se obtuvieron los valores del umbral de escorrentía de cada elemento a efectos de cálculo, correspondientes a la consideración de todo el terreno como "suelo", $P_{0\ Suelo}$. El Plano AN. 5. 7. del presente Anejo recoge el valor del umbral de escorrentía en cada elemento de discretización, para la consideración anterior, obtenido a partir de la tabla nº 10. Partiendo de la información contenida en dicho plano, se procedió a asignar un valor de $P_{0\ suelo}$ a cada cuenca, igual a la media ponderada por superficie de los valores $P_{0\ suelo}$ de los elementos incluidos en cada una de ellas.

El valor P_0 así deducido para cada cuenca corresponde a considerar todo el terreno como "suelo", tal y como se ha expuesto con anterioridad. A fin de obtener el valor P_0 real, que tenga presente la composición de roca y suelo del terreno, se sumó a cada uno de los valores $P_{0\ suelo}$ el umbral de escorrentía $P_{0\ roca}$, según la proporción roca/suelo en cada zona, que se estimó variable entre un 70/30 y un 90/10. Con carácter general, y según la tabla de la Instrucción 5.2 – IC, se adoptó un valor medio $P_{0\ roca}$ = 4 mm.

Por otra parte, para tener en cuenta la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo del aguacero significativo se multiplicó el valor del umbral de escorrentía inicialmente estimado por un factor corrector. Este factor incluye también una mayoración para evitar sobrevaloraciones del caudal de referencia debidas a simplificaciones introducidas en el método. Dicho coeficiente se obtiene de la figura 2.5 de la Instrucción 5. 2. – I. C; para la zona de estudio tiene un valor medio K_{P0} = 3.75. El valor final del umbral de escorrentía será por tanto: $P_0 = P_{0i} \cdot K_{P0.}$ La tabla nº 11 recoge los valores P_0 para cada cuenca.

1.10 Coeficiente de escorrentía

De acuerdo con la Instrucción 5.2. – I. C. el Coeficiente de Escorrentía se calcula según la siguiente fórmula:

$$C = \frac{(P_d - P_0) * (P_d + 23 * P_0)}{(P_d + 11 * P_0)^2}$$

Siendo:

C : Coeficiente de escorrentía

P_0 : Valor umbral de escorrentía, en mm

P_d : Máxima precipitación diaria sobre la cuenca, en mm

En la tabla nº 11 se detallan los Umbrales de Escorrentía, **P_0 , y Coeficientes de Escorrentía, C**, para cada una de las cuencas.

Tabla nº 11: Umbrales de escorrentía P_0 y Coeficientes de Escorrentía C

		C			
CUENCA	Po (mm)	T=25 años	T=50 años	T=100 años	T=500 años
1	16	0,459	0,513	0,563	0,647
1-bis	10	0,593	0,644	0,683	0,757
2	16	0,474	0,531	0,576	0,656
3	10	0,648	0,687	0,733	0,788
4	22	0,337	0,387	0,454	0,524
5	22	0,345	0,395	0,463	0,536
6	10	0,610	0,658	0,716	0,770
7 A	10	0,622	0,668	0,728	0,779
8	10	0,618	0,665	0,724	0,779
9	22	0,341	0,391	0,454	0,529
9-bis	22	0,341	0,391	0,454	0,529
10	10	0,649	0,701	0,741	0,797
11	22	0,345	0,387	0,463	0,536
12	13	0,564	0,603	0,648	0,722
13	10	0,622	0,671	0,728	0,784
14	10	0,618	0,668	0,726	0,783
15	16	0,511	0,552	0,590	0,675
16	22	0,361	0,405	0,469	0,545
17	15	0,486	0,528	0,598	0,668
18	22	0,397	0,465	0,498	0,587
19	16	0,461	0,528	0,574	0,665
20	15	0,488	0,558	0,596	0,681
21	19	0,406	0,476	0,521	0,612
22	22	0,374	0,441	0,537	0,582
23	12	0,564	0,643	0,670	0,754
24 A	22	0,510	0,567	0,637	0,703
25	14	0,524	0,569	0,623	0,707
26	26	0,364	0,396	0,469	0,555
27	38	0,321	0,365	0,440	0,528
28	36	0,276	0,308	0,373	0,470
29	28	0,323	0,374	0,409	0,511
30	17	0,620	0,644	0,699	0,767
31	21	0,482	0,546	0,598	0,661
32 A	20	0,483	0,507	0,561	0,663
33	51	0,178	0,201	0,253	0,344
34	49	0,230	0,268	0,301	0,399
35	49	0,192	0,223	0,272	0,358
36	90	0,027	0,053	0,078	0,133
37 A	49	0,220	0,263	0,318	0,403
38	68	0,129	0,173	0,215	0,293
39	71	0,106	0,132	0,169	0,243
40	90	0,050	0,070	0,102	0,169
41	49	0,245	0,289	0,337	0,419
42	30	0,372	0,431	0,487	0,591
43	53	0,270	0,312	0,368	0,446

1.11 Cálculo de caudales

La generalización y mejora del Método Racional para el cálculo de avenidas emplea, tal y como se señaló anteriormente, la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C * I * A}{3{,}6} * K$$

siendo:

Q (m^3/s): Caudal punta correspondiente a un período de retorno

I (mm/h): Máxima intensidad media en el intervalo de duración Tc, para el mismo período de retorno

A (km^2): Superficie de la cuenca.

C: Coeficiente de escorrentía

K: Coeficiente de uniformidad

El valor del coeficiente de uniformidad K puede estimarse de acuerdo con la fórmula siguiente, donde T_c es el tiempo de concentración de la cuenca:

$$K = 1 + \frac{Tc^{1.25}}{Tc^{1.25} + 14}$$

Según la metodología propuesta se han obtenido los valores punta del caudal para las diferentes cuencas cuyas aguas vierten al eje de la línea ferroviaria. Según indicación del Plan Hidrológico elaborado por el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, se ha introducido una mayoración del 20 % de los caudales resultantes por la existencia de sólidos en suspensión y arrastre de sólidos.

En la tabla nº 13 se recogen los caudales obtenidos en cada una de las cuencas para los períodos de retorno considerados de 25, 50, 100 y 500 años, mayorados un 20 % según se ha indicado.

Tabla nº 13 Caudales resultantes (m^3/s)

			Q*(m3/s)			
CUENCA	Tc	K	T=25 años	T=50 años	T=100 años	T=500 años
1	2,33	1,170	24,95	32,56	41,13	61,02
1-bis	0,10	1,004	1,17	1,48	1,78	2,55
2	2,70	1,198	12,36	16,24	20,06	29,20
3	2,71	1,199	38,79	46,58	58,23	77,01
4	0,59	1,035	2,37	3,16	4,48	6,28
5	0,98	1,065	3,04	4,01	5,73	8,14
6	0,52	1,030	2,63	3,28	4,33	5,66
7 A	1,22	1,084	5,75	7,12	9,51	12,29
8	1,09	1,073	3,51	4,36	5,77	7,64
9	0,50	1,029	1,49	1,97	2,75	3,95
9-bis	0,66	1,041	1,10	1,46	2,03	2,92
10	2,40	1,176	28,02	35,92	43,56	58,21
11	0,06	1,002	2,11	2,68	3,98	5,66
12	1,98	1,144	28,70	34,46	42,39	60,42
13	0,52	1,031	3,47	4,36	5,74	7,62
14	0,20	1,010	1,38	1,74	2,30	3,06
15	2,42	1,178	38,53	46,75	55,93	82,81
16	0,78	1,050	4,76	6,08	8,44	12,18
17	0,62	1,038	3,21	3,92	5,44	7,55
18	2,74	1,201	17,91	25,45	29,83	45,43
19	1,25	1,087	8,56	11,81	14,68	22,39
20	1,68	1,120	10,26	14,34	17,13	25,46
21	1,71	1,123	12,99	18,64	23,18	35,50
22	2,89	1,212	40,09	57,31	92,03	113,61
23	1,22	1,084	11,76	16,94	19,27	28,91
24 A	5,02	1,349	273,81	357,85	496,11	675,43
25	1,74	1,125	32,96	40,65	52,39	77,70
26	2,79	1,205	31,55	37,62	54,91	83,16
27	3,74	1,271	132,92	171,87	257,88	397,13
28	2,18	1,159	10,04	12,37	18,16	30,13
29	1,09	1,074	29,51	39,68	48,03	79,87
30	4,26	1,304	175,03	195,07	253,33	354,05
31	1,90	1,137	29,34	39,88	51,03	68,30
32 A	0,80	1,051	0,86	0,97	1,25	2,01
33	1,95	1,141	9,99	12,20	18,37	33,02
34	3,19	1,234	39,34	52,14	64,58	114,59
35	1,59	1,113	14,84	19,32	27,52	46,98
36	0,50	1,029	0,19	0,42	0,69	1,47
37 A	2,52	1,185	17,50	24,00	34,58	56,30
38	1,75	1,126	3,13	4,93	7,11	12,45
39	1,29	1,090	1,74	2,44	3,57	6,62
40	1,07	1,072	0,25	0,38	0,64	1,38
41	2,18	1,159	24,45	33,21	44,64	70,34
42	1,03	1,069	11,31	15,59	20,62	33,72
43	3,98	1,287	194,60	255,43	357,36	540,15

1.12 Resumen de resultados obtenidos

Tabla nº 14. Resumen

2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Según la evaluación de la cantidad de agua subterránea explotable en la isla contenida en el "Estudio Científico de los Recursos de Agua en las Islas Canarias (SPA/69/515)", en el año 1.973 se disponía de 2.125 hm^3. La cifra se calculó estimando una determinada capacidad de almacenamiento de agua a cada clase de terreno y asignándosele al volumen de terreno con agua. Suponiendo que únicamente se hayan extraído de las reservas 50 hm^3 cada año, en los últimos 25 años se han consumido más de la mitad de las reservas calculadas en el SPA-15.

Para conocer el volumen del que se puede disponer sin afectar a la reserva de agua subterránea, esto es, sin que descienda el nivel freático ni empeore la calidad del agua extraída, ha de determinarse qué parte de la lluvia se infiltra, y una vez en el subsuelo, qué parte descarga al mar, ya que la diferencia entre estos dos valores es el volumen del agua subterránea renovable anualmente. Del conocimiento de la infiltración, de la descarga al mar y del volumen extraído depende por tanto el que exista una buena gestión del agua subterránea.

El valor de los recursos totales se estima en 119 hm^3, que corresponde a la media de las diferencias entre la recarga y los retornos de riego con la descarga de agua subterránea al mar, calculadas por diferentes estudios (SPA-15, MAC-21 y "Modelo matemático de simulación del flujo subterráneo en Gran Canaria", realizado en Junio de 1981).

En cuanto al volumen de agua subterránea extraído anualmente y su caracterización físico química, su estimación pasa por el inventario y control de las captaciones existentes:

- En un primer trabajo de inventario, en 1991, se abordó la identificación entre puntos de captación autorizados y sus expedientes administrativos, así como entre captación existente y autorización. Con este inventario, llamado de nivel 1, por ser la primera aproximación a la realidad se llegó a que de un total de 5.542 expedientes diferentes, que corresponden 4.599 autorizaciones para pozos, 610 galerías, 39 sondeos junto con 294 no diferenciados se han ejecutado un total de 2.358, correspondientes a 1.876 pozos, 431 galerías, 35 sondeos y 16 no diferenciados. De este total únicamente se encontraban en uso 1.337 aprovechamientos.

- Sirviendo como base este inventario de nivel 1 se ha realizado un inventario de nivel 2 en el que además de la identificación de forma exhaustiva de los datos del inventario anterior, se toman otras medidas como datos de propiedad, de sus características constructivas o de instalaciones, su profundidad y nivel, datos de la explotación, caudal, volumen, tiempo de funcionamiento, etc. Por último se determina "in situ" características del agua extraída tales como la conductividad, el pH, CO2 , TAC y TA, y además se toma una muestra para el análisis de laboratorio. Ya se encuentra inventariada toda la isla a este nivel 2, teniéndose datos de 3.639 captaciones de las que se encuentran en explotación efectiva 805.

- También se ha realizado un estudio en profundidad de la red de control del acuífero costero, responsabilidad en su momento del Instituto Tecnológico Geominero, permitiendo poner al día sus datos.

- Por último y como medio de conocer mejor la geología insular y por tanto el comportamiento del agua subterránea, se realizó un inventario del nivel 3. Se eligieron para ello pozos situados en los mismos perfiles que los realizados durante el SPA-15, consiguiéndose así reelaborar los costes hidrogeológicos de dicho proyecto a efectos de comparación. Así en 136 pozos se completaron los datos anteriores con su columna geológica y en casi todos, análisis de los isótopos naturales presentes en el agua.

La realización de estos inventarios ha permitido profundizar en el conocimiento del agua subterránea y su caracterización y poder así acotar los problemas y anomalías físico-químicas que presenta. Toda esta información y la que se dispone por la práctica administrativa habitual permite considerar determinadas zonas de la isla en riesgo de sobrexplotación ya que los niveles y la calidad del agua, y su evolución en los últimos 25 años, muestran claramente un proceso de intrusión marina más o menos desarrollado y un descenso de niveles piezométricos de más de 10 metros por año en algunas zonas.

La realización de un inventario completo simultáneamente de toda la isla sería la forma perfecta de obtener el volumen extraído. El inventario por zonas, que es el procedimiento que se ha seguido durante la realización del Plan Hidrológico arroja un volumen total de 78,0 hm^3 ; valor que parece coherente al ser contrastado con el volumen de agua consumido, teniendo en cuenta la producción de otros recursos. En 1991 la extracción se estimó en 98,0 hm^3; se constata así la progresiva disminución de la extracción

de agua subterránea por haberse alcanzado en muchas captaciones el umbral de la rentabilidad económica por la baja productividad y el consiguiente aumento del gasto energético por la mayor profundidad de extracción.

3 DRENAJE

3.1 Introducción

El presente capítulo describe y justifica, a nivel de Anteproyecto, las soluciones adoptadas para el drenaje transversal de la línea de ferrocarril Las Palmas-Maspalomas.

El diseño y dimensionado se ha fundamentado en términos generales en la Instrucción 5. 2. - I. C "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras, introduciéndose no obstante algunas variaciones a los criterios y recomendaciones recogidos en ella, en atención al hecho de que la infraestructura diseñada es un ferrocarril y a las particularidades de la legislación de la Comunidad Autónoma de Canarias.

La comprobación del funcionamiento hidráulico de los diferentes dispositivos de drenaje se ha realizado para los caudales de diseño calculados en el capítulo anterior. Cabe indicar que el diseño contenido en el presente capítulo tiene el alcance propio de un Anteproyecto; así, las pendientes consideradas para los elementos de drenaje son aproximadas, y deberán ser objeto de un análisis más detallado en posteriores fases de proyecto.

Como condicionante fundamental del diseño del drenaje se ha tenido presente el que el ferrocarril, en gran parte de su trazado, discurre paralelo a la autopista GC-1. El encuentro de ambas infraestructuras se produce a la altura del aeropuerto de Las Palmas (PK 19+600), y se prolonga hasta el final del trazado. Desde este punto y hasta el PK 35+000, y posteriormente desde el PK 43+700 hasta el final de la vía, el ferrocarril intercepta las cuencas drenantes aguas abajo de dónde lo hace la autopista. Se ha comprobado la suficiencia del sistema de drenaje transversal de la autopista, y se le ha dado continuidad en cuanto a la situación de los puntos de paso en el diseño del propio del ferrocarril, cuando éste se sitúa aguas arriba.

3.2 Criterios de dimensionado

Se han tenido en cuenta en el diseño del drenaje transversal los siguientes criterios:

a) *Período de Retorno, T:* de acuerdo con la normativa de la Comunidad Autónoma de Canarias, para calcular el caudal de aportación a las obras de drenaje transversal situadas sobre cauces públicos se ha adoptado un Período de Retorno de 500 años, mayorado en un 20 % para tener en cuenta el arrastre de sólidos.

b) *Tamaño mínimo:* el diámetro mínimo de los conductos se ha fijado con carácter general en 1,80 m, cifra mínima establecida en la Instrucción 5. 2. - I. C para una longitud de la obra de drenaje mayor o igual a 15 m. La anchura de la plataforma de la sección tipo en terraplén es de 13,90 m, por lo que todas las obras de drenaje transversal proyectadas alcanzarán dicha longitud, y deberán en todos los casos respetar el diámetro mínimo indicado.

c) *Daños a la propia vía:* no se debe permitir que las aguas sucias alcancen la cara inferior de la superestructura de vía. Se establece por ello que para el período de retorno de 500 años a que la normativa canaria exige el funcionamiento del drenaje, la lámina de agua no alcance cara inferior de la superestructura de vía en ningún punto de la plataforma, debiendo disponer de un resguardo de 0,50 m respecto a esa cota.

3.3 Tipología de las obras de drenaje transversal

Se contempla la necesidad de construir un total de cincuenta y ocho obras de drenaje transversal , cuyo objeto es permitir el paso bajo el ferrocarril de los ríos, arroyos y vaguadas que resultan interceptados por él; se incluyen asimismo en el cómputo anterior las obras de paso en los cruces de la vía con caminos y carreteras secundarias, que en muchos casos se han utilizado para el desagüe, puesto que en la mayoría de las cuencas los cauces están habitualmente secos, y los caudales de avenida son muy pequeños para períodos de retorno bajos. El presentar las dimensiones precisas para esta función de restablecimiento de caminos, hace que algunas de las obras de drenaje previstas estén muy sobredimensionadas desde el punto de vista hidráulico.

De las cincuenta y ocho obras de drenaje transversal proyectadas, treinta son puentes y viaductos, y el resto podrían encuadrarse en lo que la Instrucción 5.2.- I.C denomina "Pequeñas obras de desagüe". Se ha previsto la instalación de tubos (Φ mínimo 1800mm) y marcos (tamaño mínimo empleado 3x2m; máx. 5x5m).

3.4 Cálculos hidráulicos

Se ha comprobado el funcionamiento hidráulico de todas las obras de drenaje para el caudal de diseño exigido por la normativa de la Comunidad Autónoma de Canarias, que es el correspondiente a un período de retorno de 500 años, mayorado en un 20 % para tener en cuenta el arrastre de sólidos.

3.4.1 Pequeñas obras de drenaje transversal

Para cada caudal a desaguar, se ha buscado el conducto tal que la sobreelevación de la lámina de agua a su entrada al paso de ese caudal respete el resguardo a la cara inferior de la superestructura de vía indicado con anterioridad, al tiempo que sus dimensiones son compatibles con la altura de terraplén disponible, y en su caso, con el restablecimiento de caminos cruzados por el ferrocarril.

Asimismo, se ha utilizado la fórmula de Mannning-Strickler para el cálculo de velocidades en los diferentes conductos, a fin de verificar que no generen problemas de erosión ni de aterramiento. Se ha adoptado un valor de rugosidad $\eta = 0{,}015$, adecuado para conductos de hormigón. La velocidad máxima será según los cálculos de 6,25 m/s, que es ligeramente superior a la máxima aceptada por la Instrucción 5.2. IC (6 m/s), pero que se ha considerado válida dado que el período de retorno de cálculo es 500 años, muy superior al establecido por la citada Instrucción (T = 100 años). En todas las pequeñas obras de desagüe transversal proyectadas el caudal de diseño Q^{*}_{500} circula en régimen rápido.

La capacidad de desagüe de una obra de drenaje de determinadas dimensiones, es función de la cota que alcanza la lámina de agua inmediatamente aguas arriba del conducto. En el régimen hidráulico del desagüe, pueden darse dos tipos de situaciones, que determinarán cual es la altura aguas arriba de un conducto correspondiente a cada caudal que desagüe por él:

- *Control de entrada:* el nivel de la lámina aguas arriba de un conducto que corresponde a cada caudal desaguado por él, viene determinado únicamente por las características de la entrada de la obra de drenaje (geometría y embocadura).

  La Instrucción 5.2.-I.C recoge en las figuras 5.9 y 5.10 las curvas características correspondientes a conductos circulares y rectangulares con diferentes tipos de embocadura, deducidas experimentalmente, que, de forma adimensional, relacionan la altura H_E alcanzada en este caso por el agua para cada caudal Q desaguado.

- *Control de salida:* corresponde al caso en que los niveles del cauce a la salida del conducto o las características de éste (longitud, pendiente, rugosidad) influyen en los niveles de la lámina a la entrada de él. En estas circunstancias será preciso calcular también para el conducto la altura H_s de la lámina aguas arriba obligada por las condiciones indicadas, debiendo adoptarse finalmente como altura asociada al desagüe del caudal estudiado H_S en caso de resultar superior al valor H_E deducida del Control de entrada.

La Instrucción señala una serie de circunstancias que de cumplirse, aseguran que la situación existente es la de Control a la entrada. Para cada conducto se ha comprobado el cumplimiento de estas condiciones, que se recogen a continuación:

- Conducto recto
- Sección constante
- Pendiente constante
- Calado a la salida de la obra menor que la altura del conducto y que el calado crítico. Para determinar éste último puede emplearse la Figura 5.11 de la Instrucción 5.2.-I.C
- Relación entre la longitud L y la pendiente J del conducto es inferior a la indicada en la Figuras 5.12 a 5.14 de la Instrucción 5.2.-I.C. Si la pendiente fuera inferior al 0,2 % podrán realizarse los cálculos con este último valor, si bien el nivel de agua obtenido a la entrada deberá incrementarse en (0,002 –J) * L
- El nivel de agua a la entrada del conducto resultante de los cálculos no rebasa el indicado en la Figura 5.15 de la Instrucción 5.2.-I.C.

3.4.2 Puentes y viaductos

Se ha utilizado la fórmula de Mannning-Strickler para el cálculo del calado y de la velocidad en la sección aguas arriba de cada puente o viaducto. Como valor medio de la rugosidad para el terreno natural se ha tomado en todos los casos un valor $\eta = 0{,}040$.

Las velocidades en los cauces toman un valor medio de 1,9 m/s, con valores extremos de 0,81 m/s y 4,15 m/s. Se consideran adecuados, para caudales correspondientes a un período de retorno de 500 años.

3.5 Cuadro-resumen de las obras de drenaje transversal proyectadas

Denominación	PK	Tipo de obra	Nº cuenca asociada	Q^*_{500} (m^3/s)	Observaciones	Pendiente (%)	η	Calado crítico y_c (m)	Calado normal y_0 (m)	V (m/s)	Sobreelevación a la entrada, H_E (m)
OD-1	11+580	PUENTE	43;42	560,38	- *Barranco Real de Telde* - Desagua parte de la cuenca 42, que se intercepta por completo en desmonte	3,5	0,04	1,70	1,47	4,15	-
OD-2	13+968	PUENTE	42;41	83,84	- *Barranco de la Rocha* - Desagua parte de la cuenca 42, que se intercepta por completo en desmonte	2,9	0,04	0,89	0,82	2,77	-
OD-3	14+560	PUENTE	38	12,45	- *Barranco del Negro*	6	0,04	0,32	0,28	1,63	-
OD-4	15+100	PUENTE	40	1,38	- *Barranquillo de las Manolitas*	5,8	0,04	0,13	0,12	0,94	-
OD-5 bis	15+620	MARCO 5m x 5m (HxV)	39	-	- *Cañada de Lomo Ratón*	-	-	-	-	-	-
OD-5	15+743	PUENTE	39	6,62		5	0,04	0,47	0,42	1,93	-
OD-6	16+273	PUENTE	37	56,30	- *Barranco de Silva*	2,4	0,04	0,84	0,82	2,16	-
OD-7	18+745	PUENTE	35	46,98	- *Barranco de Ojos de Garza (OD-7)* - (1)Se comprueba el paso de todo el caudal por el puente OD-7; el marco OD-8 sirve de paso a un camino; se verifica no obstante también que el marco por sí solo sería en caso preciso capaz de dar paso a todo el caudal	4	0,04	1,1	0,97	3,02	-
OD-8	19+035	MARCO 5m x 5m (HxV)	35	46,981(1)		-	0,015	-	-	-	3,5(1)
OD-9	23+215	TUBO 1800 mm	32	2,01	- Desagua el área de la cuenca 32 que no corresponde a falso túnel, y que en la longitud en que la intercepta el ffcc. discurre en desmonte	3,2	0,015	0,69	0,41	4,64	1,08
OD-10	23+365	PUENTE	31	34,15	- OD-10 y OD-11 recogen cada una el 50 % del caudal de desagüe de la Cuenca 31	3,2	0,04	0,97	0,89	2,56	-
OD-11	23+770	PUENTE	31	34,15		2,4	0,04	0,47	0,44	2,21	-
OD-12	24+255	PUENTE	30	354,05	- *Barranco de Guayadeque*	1,7	0,04	1,33	1,34	3,22	-
OD-13	25+470	VIADUCTO	29	39,94	- OD 15 y 16 comprendidas en la intersección de la cuenca 29 con el ffcc son marcos 5x5m para el paso de viales, que en caso preciso servirán para desaguar la cuenca; se ha verificado no obstante que los viaductos OD-12 y OD-17 son capaces por sí solos de desaguar todo el Q procedente de ésta	2,3	0,04	0,74	0,73	2,02	-
OD-14	25+655	MARCO 5m x 5m (HxV)	29	-		-	0,015	-	-	-	-
OD-15	26+905	MARCO 5m x 5m (HxV)	29	-		-	0,015	-	-	-	-
OD-16	27+695	MARCO 5m x 5m (HxV)	29	-		-	0,015	-	-	-	-
OD-17	27+945	VIADUCTO	29	39,94		2,2	0,04	0,8	0,80	1,95	-
OD-18	28+160	TUBO 1800 mm	28	-	- OD-18, OD-19 y OD-21 se corresponden con OD existentes en la GC-1, adaptadas al tamaño min. tomado para el presente Proyecto. Para aceptar la validez del sistema de drenaje previsto para la cuenca se ha verificado que el viaducto OD-20 es capaz por si mismo de desaguar todo el Q de la cuenca 25	-	0,015	-	-	-	-
OD-19	28+340	TUBO 1800 mm	28	-		-	0,015	-	-	-	-
OD-20	28+395	VIADUCTO	28	30,13		0,5	0,04	0,39	0,60	1,19	-
OD-21	28+645	TUBO 1800 mm	28	-		-	0,015	-	-	-	-
OD-22	29+115	PUENTE	27	397,13	- *Barranco de Balos*	2,15	0,04	0,89	0,88	2,32	-
OD-23	29+535	VIADUCTO	26	83,16	- *Barranco del Polvo (OD-24)* - OD-24 se corresponde con OD existente en la GC-1.Se ha verificado la suficiencia del sistema de drenaje de la cuenca comprobando que el puente OD-23 es capaz por si mismo de desaguar todo el Q de la cuenca 25	2,2	0,04	0,76	0,74	0,31	-
OD-24	29+705	MARCO 3m x 2m (HxV)	26	-		-	0,015	-	-	-	-
OD-25	30+075	VIADUCTO	25	30,00		4	0,04	0,48	0,71	1,06	-
OD-26	30+185	MARCO 4m x 2,5m (HxV)	25	25,00		-	0,015	-	-	-	2,5
OD-27	32+735	TUBO 1800 mm	25	5,00		-	0,015	-	-	-	1,8
OD-28	32+935	TUBO 1800 mm	25	5,00		-	0,015	-	-	-	1,8
OD-29	33+290	MARCO 3m x 2m (HxV)	25	15,00		-	0,015	-	-	-	2
OD-30	34+320	PUENTE	24	675,43	- *Barranco de Tirajana*	2	0,04	2,34	2,32	2,71	-
OD-31	36+190	PUENTE	23	28,91	- *Barranco del Rodeo*	2,5	0,04	0,72	0,70	2,09	-
OD-32	36+875	MARCO 5m x 5m (HxV)	22	18,46	- *Cañada de los Guirres (OD- 32)* - *Cañada de Gonzalo (OD-36)* - Se acepta la hipótesis de que el 35% de Q de la cuenca 22 desaguará por el puente OD-36, recibiendo el resto de obras transversales que intercepta la cuenca (OD-32, 33, 34 y 35) el resto de caudal a partes iguales	2	0,015	1,12	0,62	5,93	2
OD-33	37+085	MARCO 3m x 3m (HxV)	22	18,46		1,5	0,015	1,57	1,04	5,9	2,76
OD-34	37+165	MARCO 4m x 2m (HxV)	22	18,46		2	0,015	1,3	0,74	6,25	2
OD-35	37+495	MARCO 4m x 2m (HxV)	22	18,46		2	0,015	1,3	0,74	6,25	2

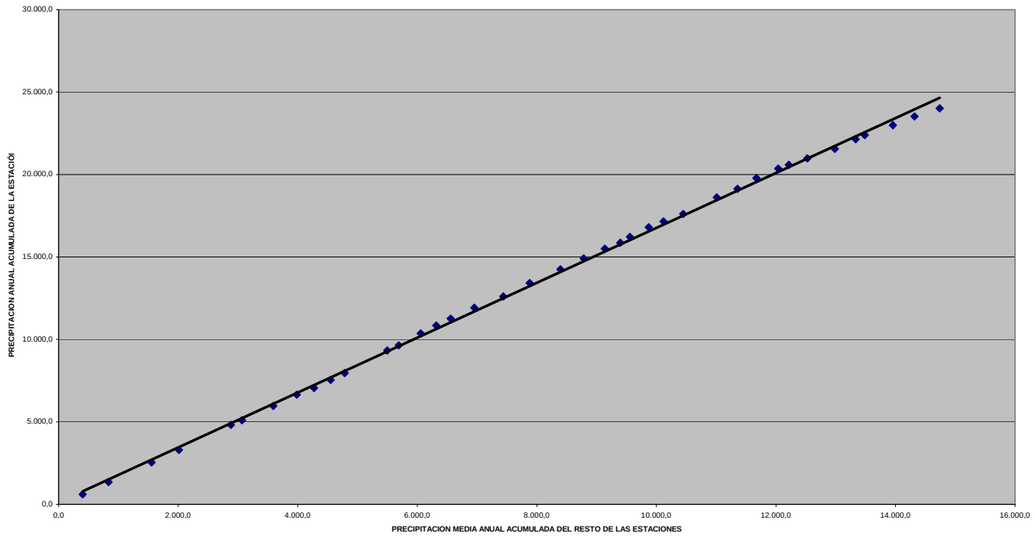
Denominación	PK	Tipo de obra	Nº cuenca asociada	Q^*_{500} (m^3/s)	Observaciones	Pendiente (%)	η	Calado crítico y_c (m)	Calado normal y_0 (m)	V (m/s)	Sobreelevación a la entrada, H_E (m)
OD-36	37+592	PUENTE	22	39,76		1,5	0,04	0,48	0,53	1,71	-
OD-37	37+940	MARCO 7m x 5m (HxV)	21	21,30	- Paso inferior de vial (acceso a planta de residuos sólidos)	1,5	0,015	1,23	0,75	5,67	2,05
OD-38	38+155	MARCO 3m x 2m (HxV)	21	14,20		2	0,015	1,32	0,78	6,05	2
OD-39	38+525	TUBO 1800 mm	20	-	*- Barranco de Toledo (OD-40)* - OD-19 corresponde a una obra de drenaje existente en paralelo en la GC-1; da paso a un pequeño arroyo. Se ha verificado no obstante que la OD-20 es capaz de desaguar por si sola todo el Q asociado a la cuenca 20	-	0,015	-	-	-	
OD-40	38+662	MARCO 5m x 4,5m (HxV)	20	25,46		1	0,015	1,38	0,97	5,25	2,6
OD-41	39+235	MARCO 4m x 3,50m (HxV)	19	22,36		1,5	0,015	1,47	0,93	6,02	2,63
OD-42	39+630	MARCO 5m x 5m (HxV)	18	-	*- Barranco Hondo (OD-43)* - OD-42 es un paso de vial. Contribuirá al desagüe de la cuenca 18; no obstante, se ha verificado que el puente OD-43 es capaz por sí solo de desaguar todo el Q procedente de ella	-	0,015	-	-	-	-
OD-43	39+838	PUENTE	18	45,43		3	0,04	0,87	0,82	2,36	-
OD-44	40+385	MARCO 5m x 5m (HxV)	17	7,55	*- Cañada Honda*	0,4	0,015	0,61	0,59	2,57	0,95
OD-45	40+690	PUENTE	16	12,18	*- Cañada del Morrete*	1,85	0,04	0,52	0,55	1,43	-
OD-46	41+725	MARCO 5m x 5m (HxV)	15	2,48	- Paso inferior de vial	-	0,015	-	-	-	0,15
OD-47	42+080	PUENTE	15	82,81	*- Barranco Berriel*	3,47	0,04	1,00	0,91	2,32	-
OD-48	42+810	MARCO 5m x 5m (HxV)	13;14	10,68	*- Cañada de la Cebolleta* - Desagua también la cuenca 14, que se intercepta por completo en desmonte. Paso inferior de vial	4	0,015	0,77	0,35	6,08	1,25
OD-49	43+030	PUENTE	12	60,42	*- Barrancos de Mojón y Cazuela*	1,6	0,04	0,44	0,48	1,38	-
OD-50	43+870	VIADUCTO	10	58,21	*- Barranco Pinillo*	2	0,04	0,74	0,75	1,83	-
OD-51	44+030	PUENTE	9bis	2,92		4	0,04	0,22	0,21	1,12	-
OD-52	45+213	PUENTE	7	12,29	*- Barranco de las Yeguas*	3,5	0,04	0,45	0,43	1,52	-
OD-53	46+510	PUENTE	4	6,28		3,5	0,04	0,23	0,23	1,16	-
OD-54	46+775	PUENTE	3	77,01	*- Barrancos de las Burras y del Canario*	0,6	0,04	0,33	0,46	0,81	-
OD-55	47+418	PUENTE	2	29,20	*- Cañada de Pajaritos*	0,275	0,04	0,56	0,86	0,78	-
OD-56	47+609	MARCO 5m x 5m (HxV)	1	61,02		0,55	0,015	2,48	2,22	5,51	4,25

APÉNDICE 1

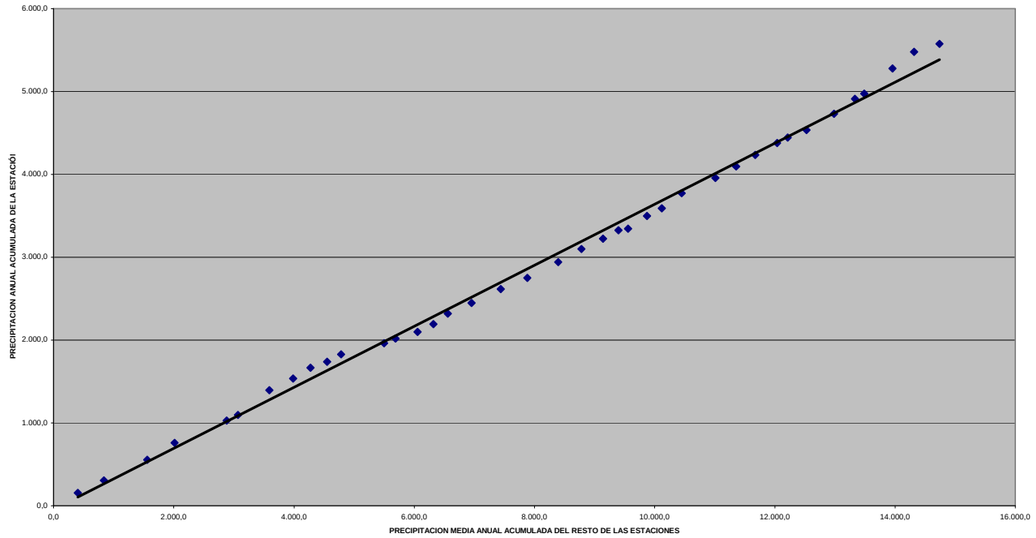
ANÁLISIS DE DOBLES MASAS

GRÁFICOS

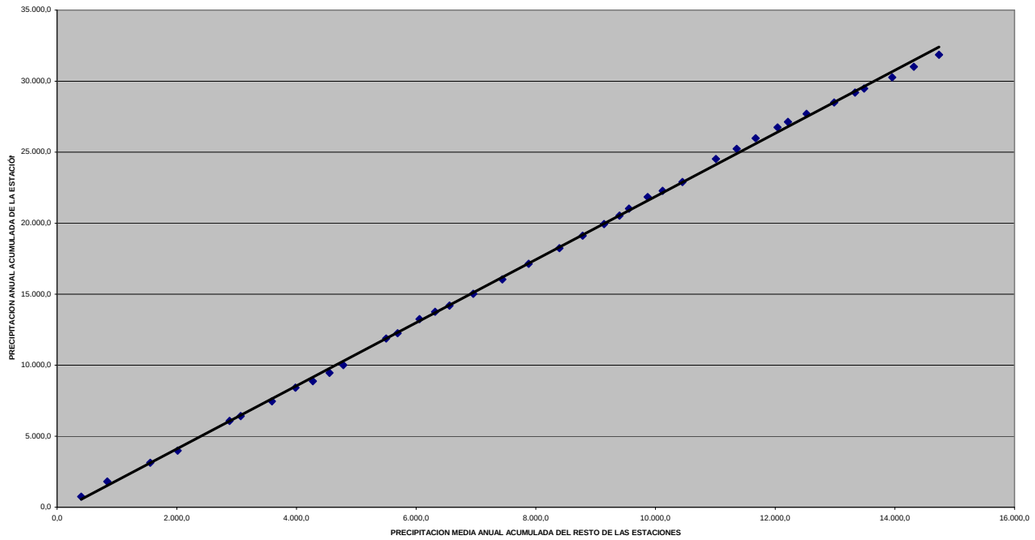
001 Lomo Aljorradero



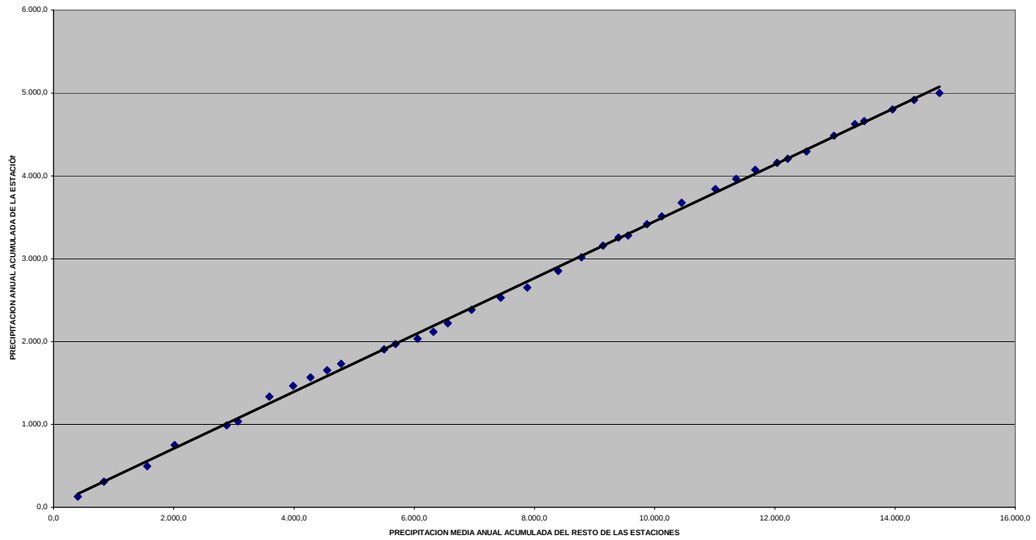
003 Las Palmas



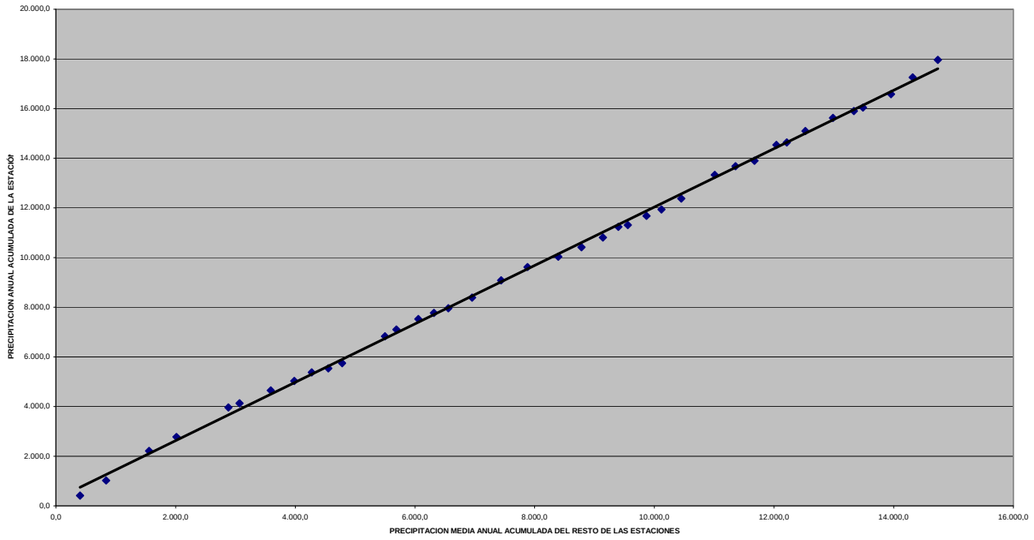
002 Hoya del Gamonal



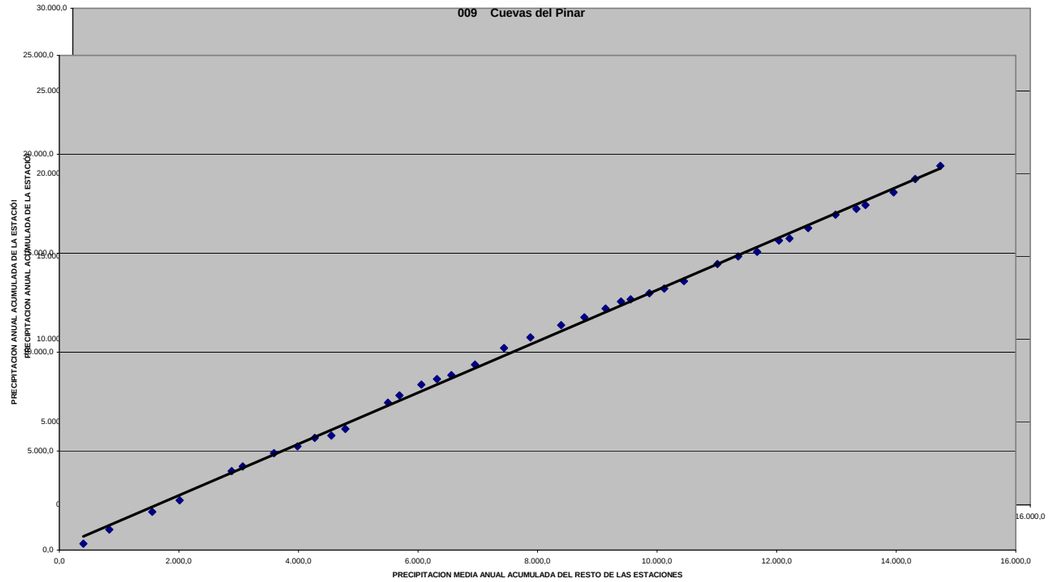
004 Puerto - Junta Obras



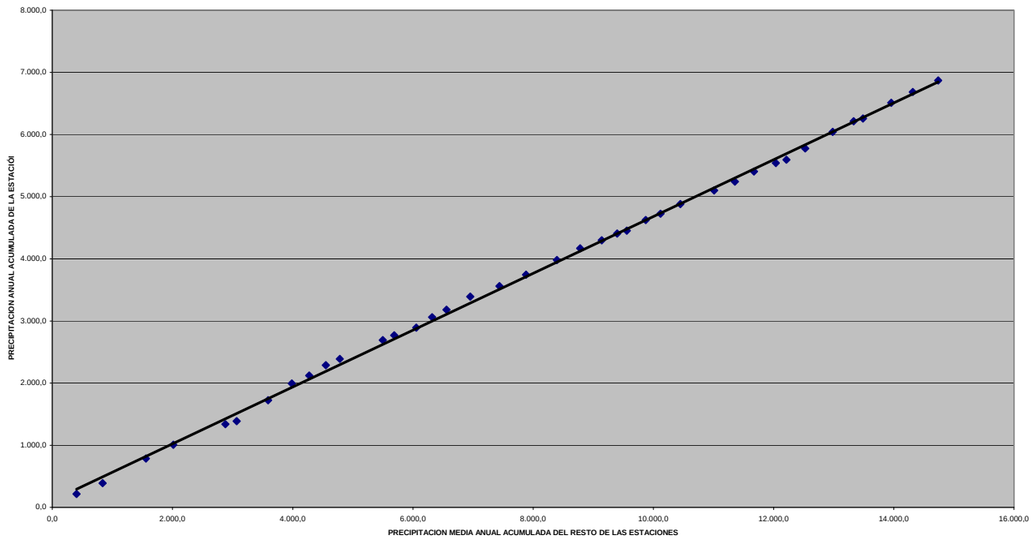
010 Pajonales - Pinar



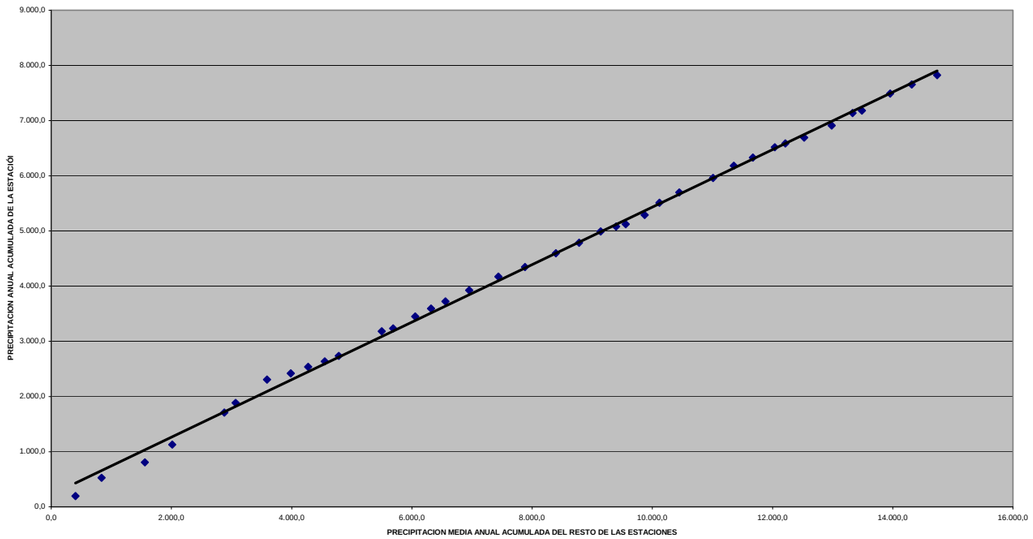
011 Tamadaba - Estado



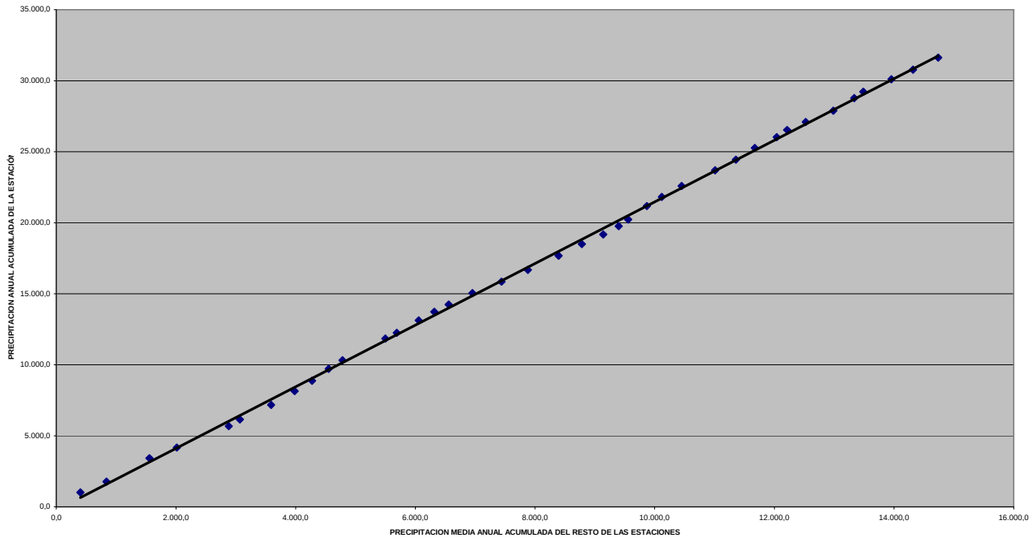
008 Agaete - Barranco



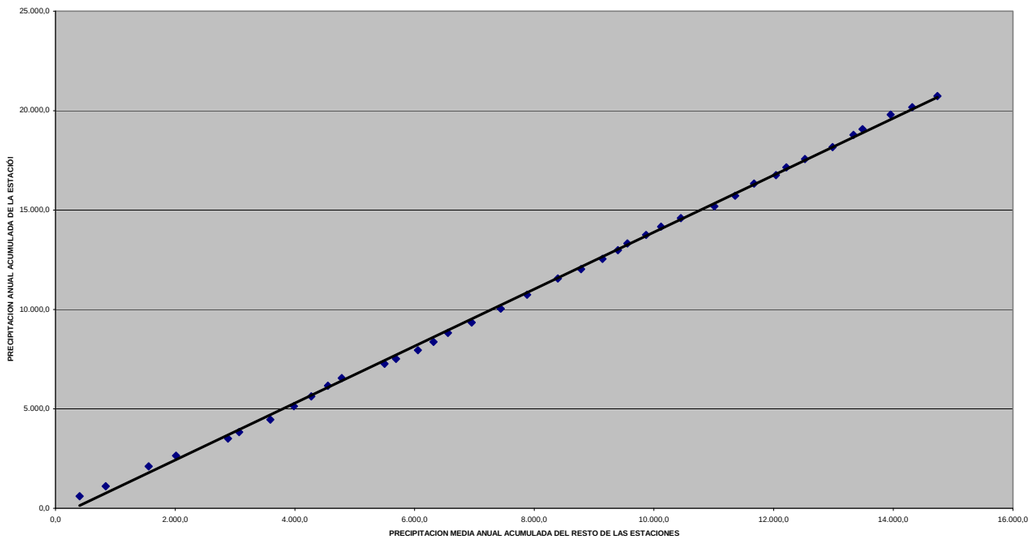
012 Ingenio - Pueblo



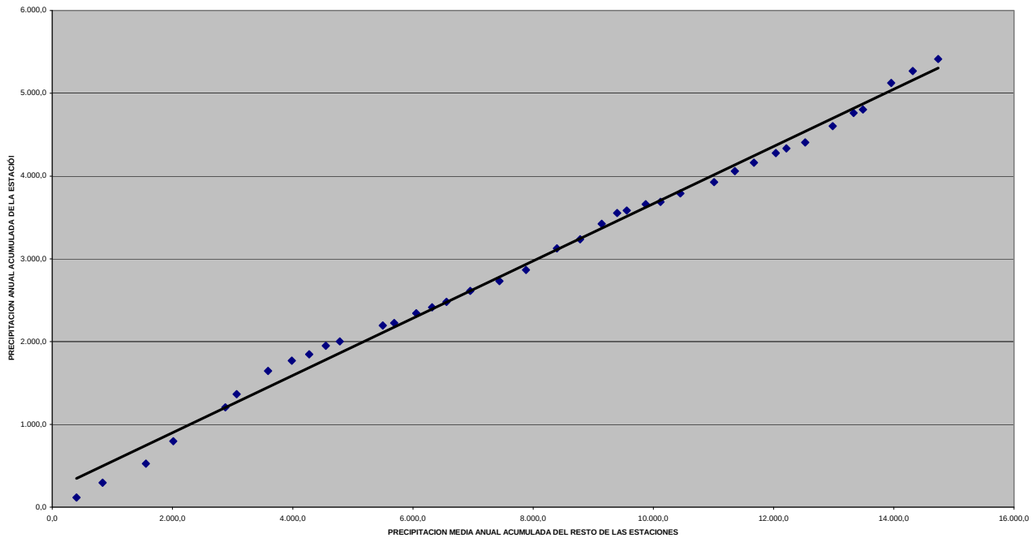
006 Valsendero



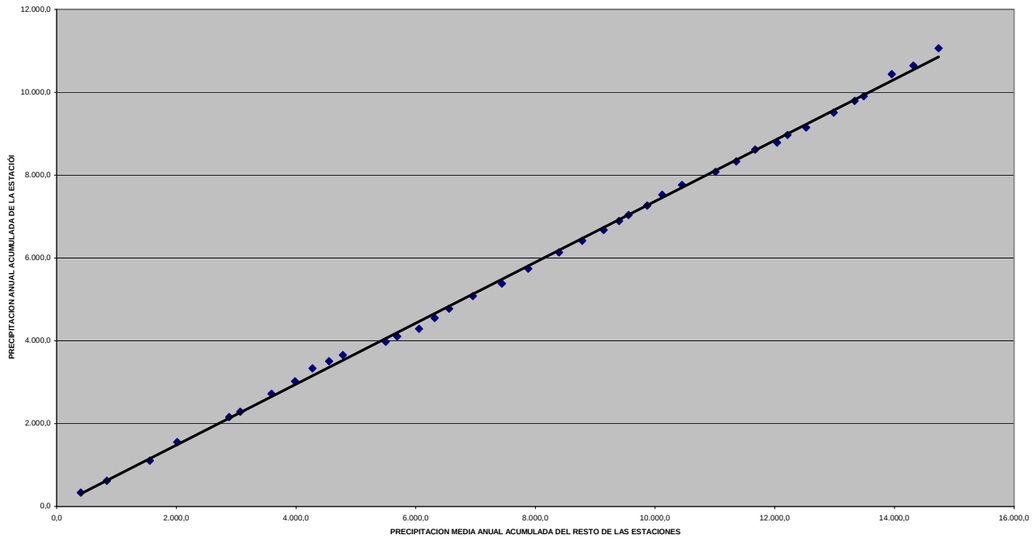
007 Teror - Dominicas



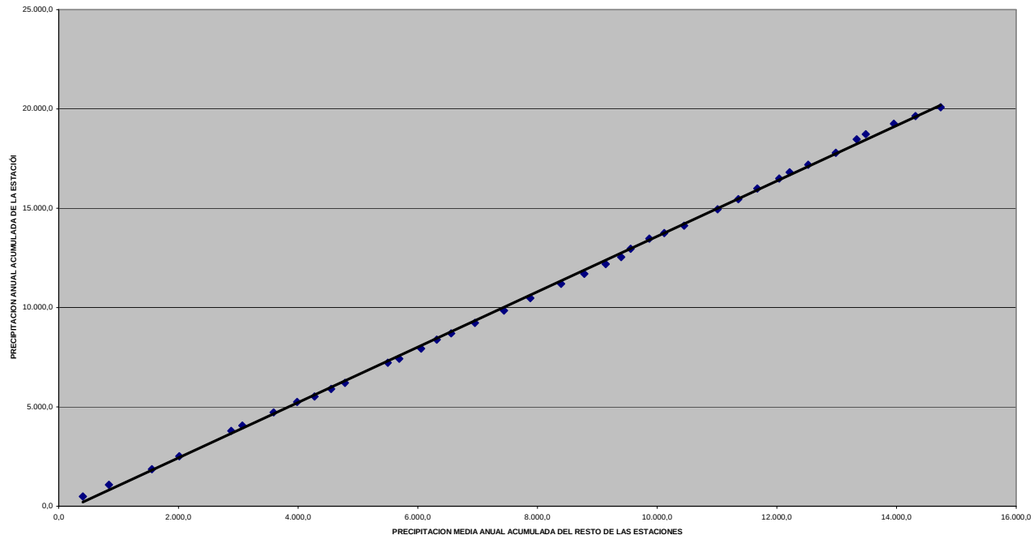
014 Gando



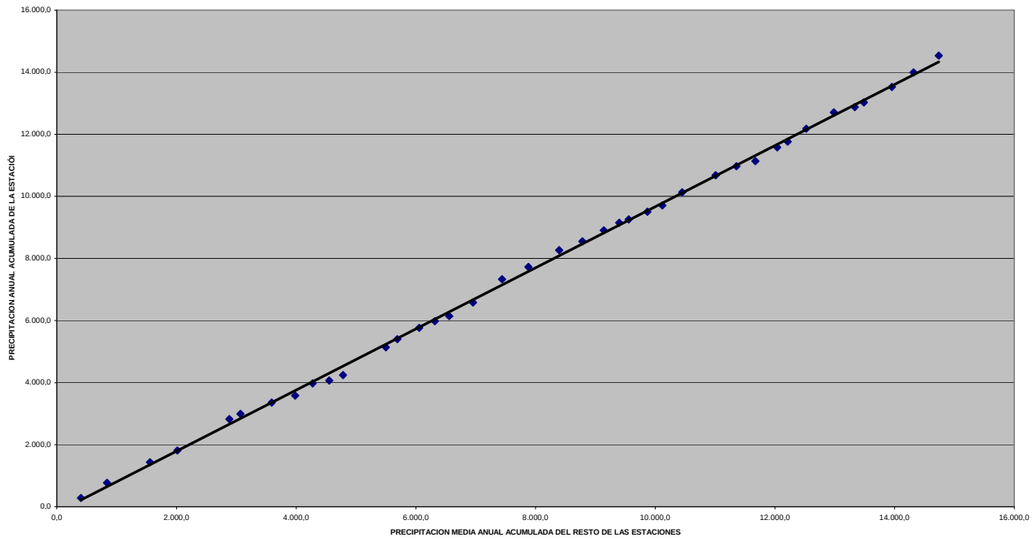
005 Arucas - Heredad



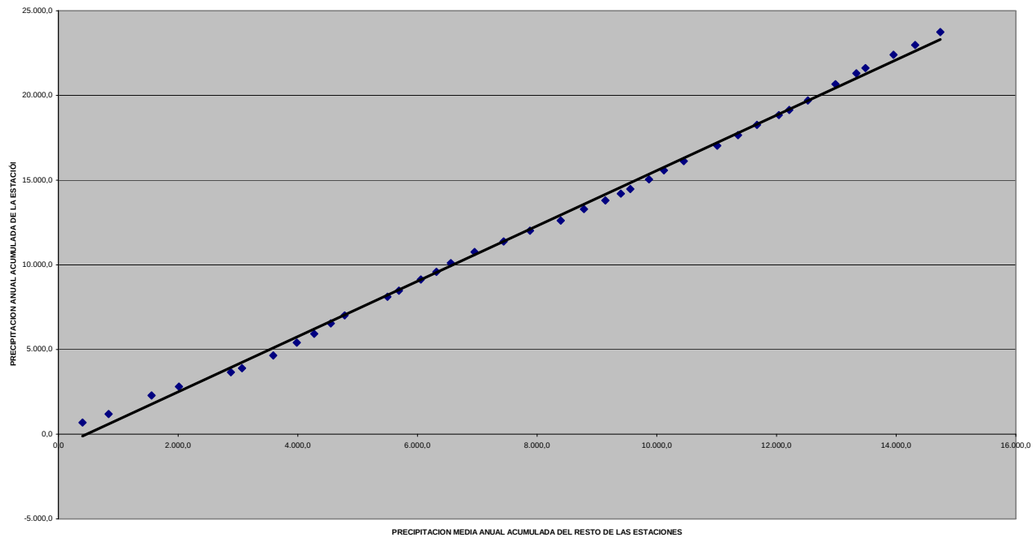
015 Tenteniguada



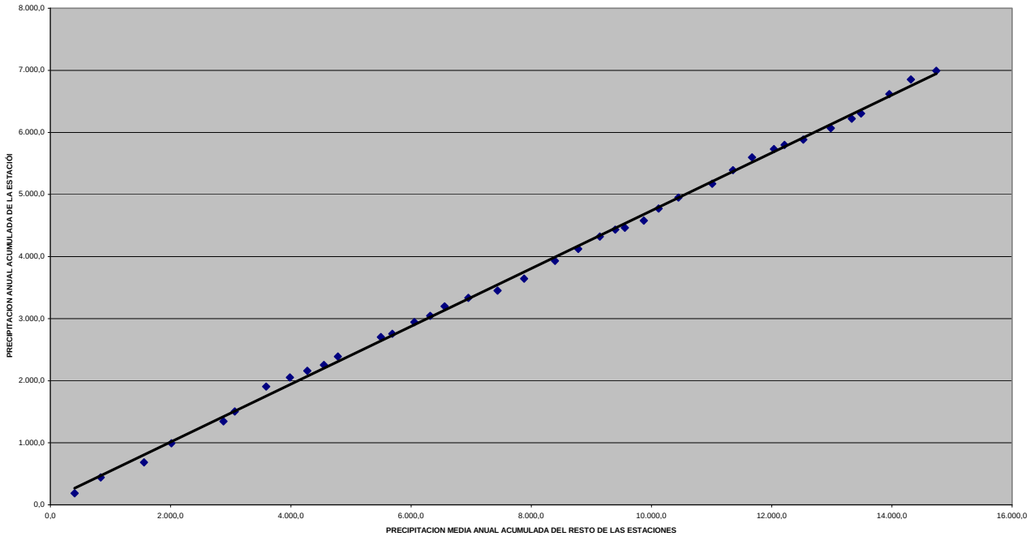
013 Majada Alta



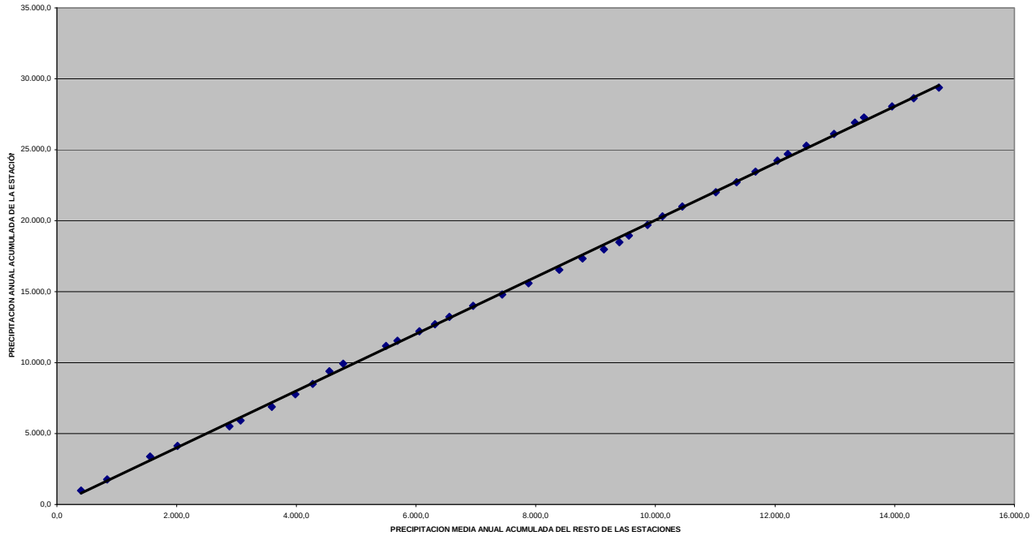
017 Tamadaba - Samsó



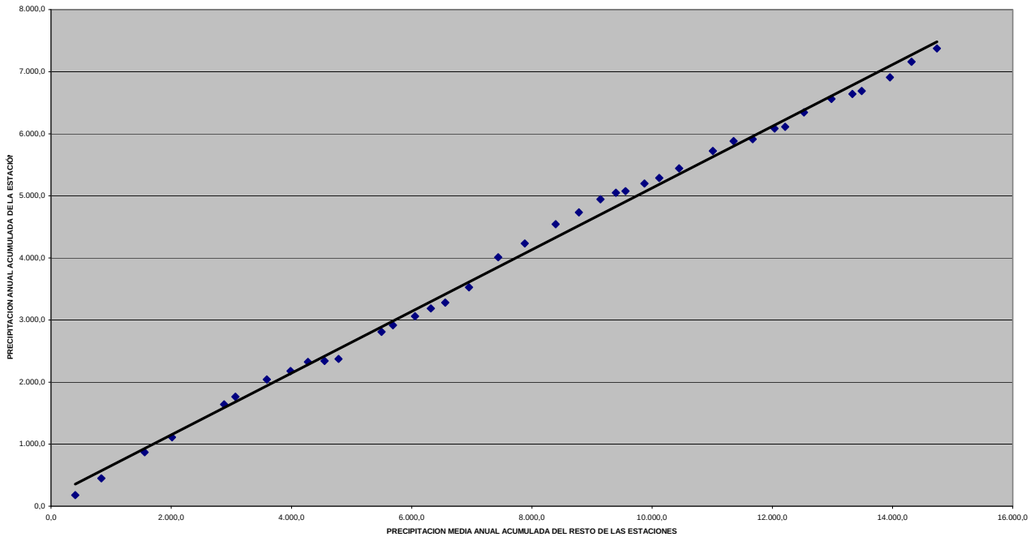
018 Telde Narea



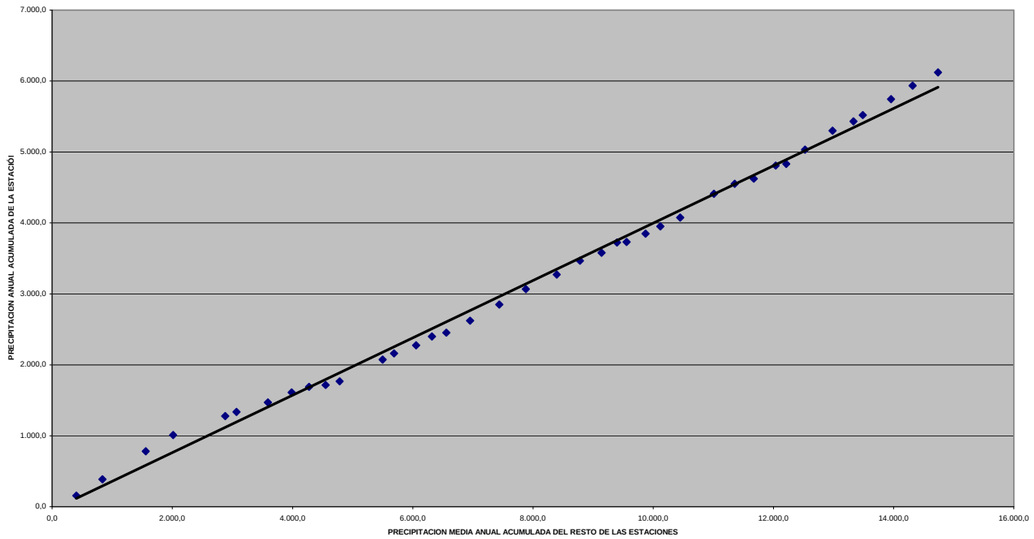
019 Fontanales - Cisterna



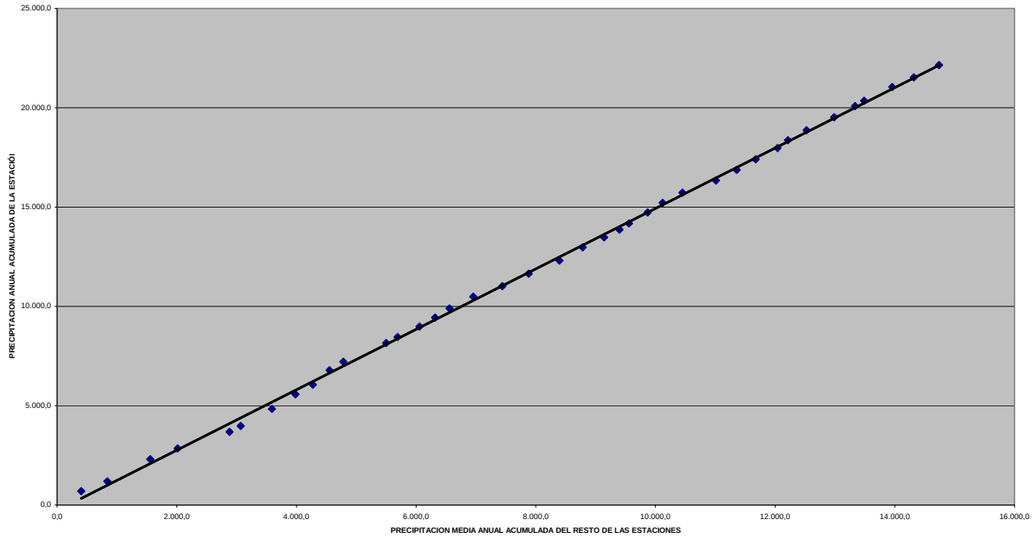
020 Mogán - Pueblo



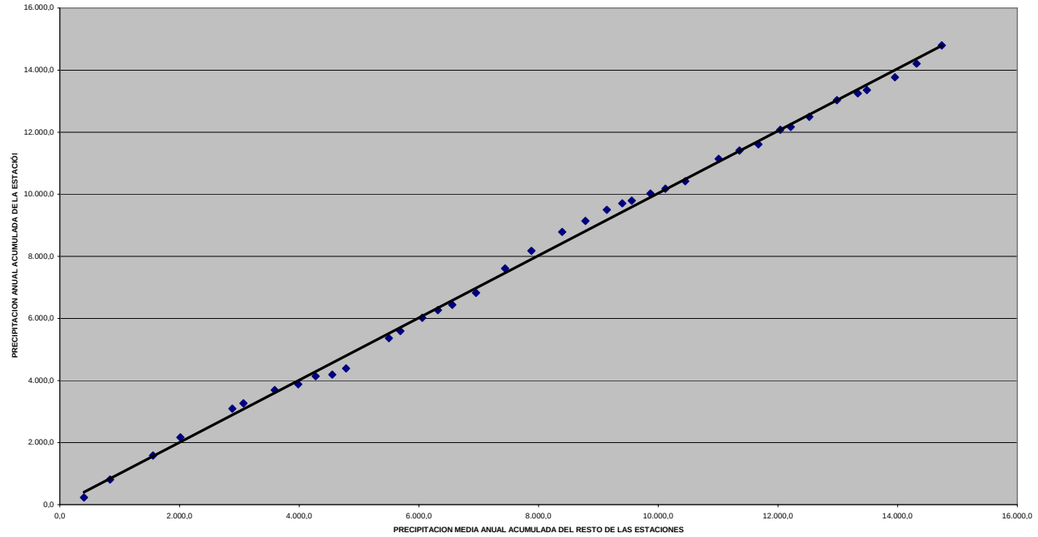
016 San Nicolás



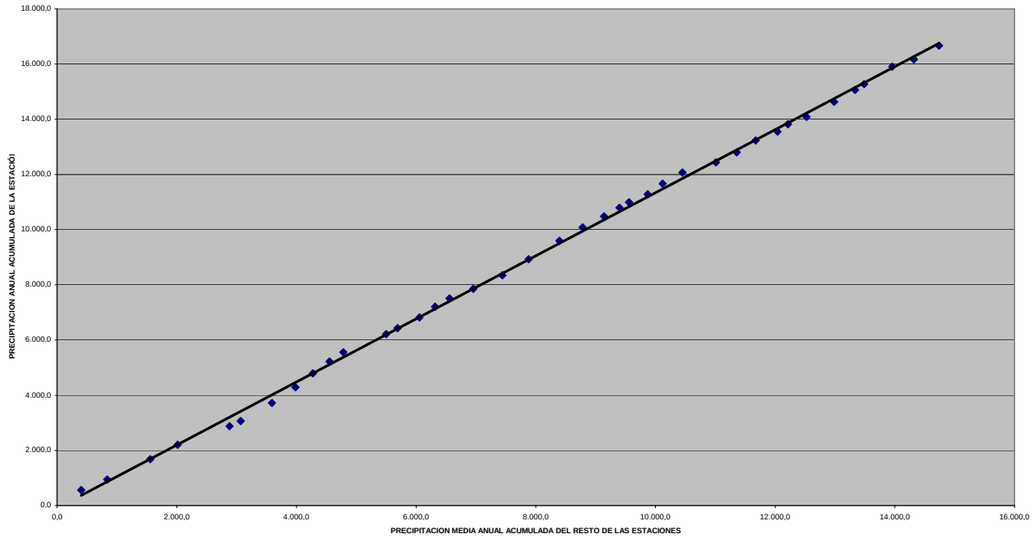
021 Caidero San José



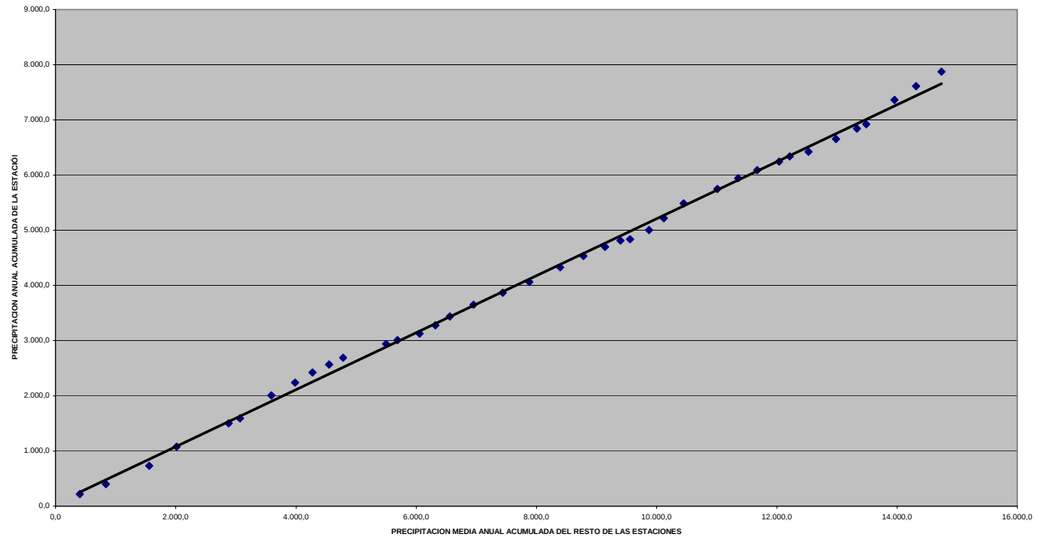
023 San Bartolomé



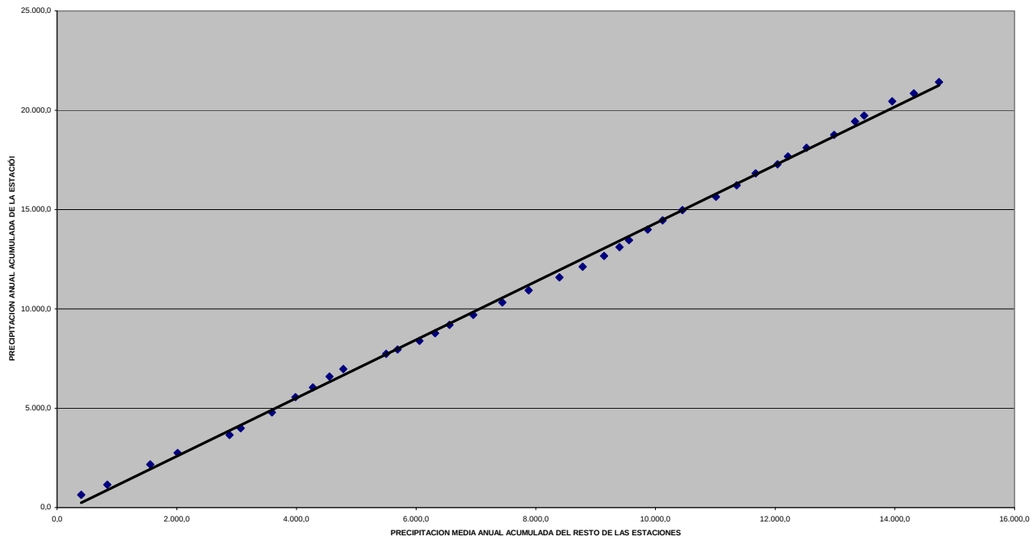
022 Moya - Heredad



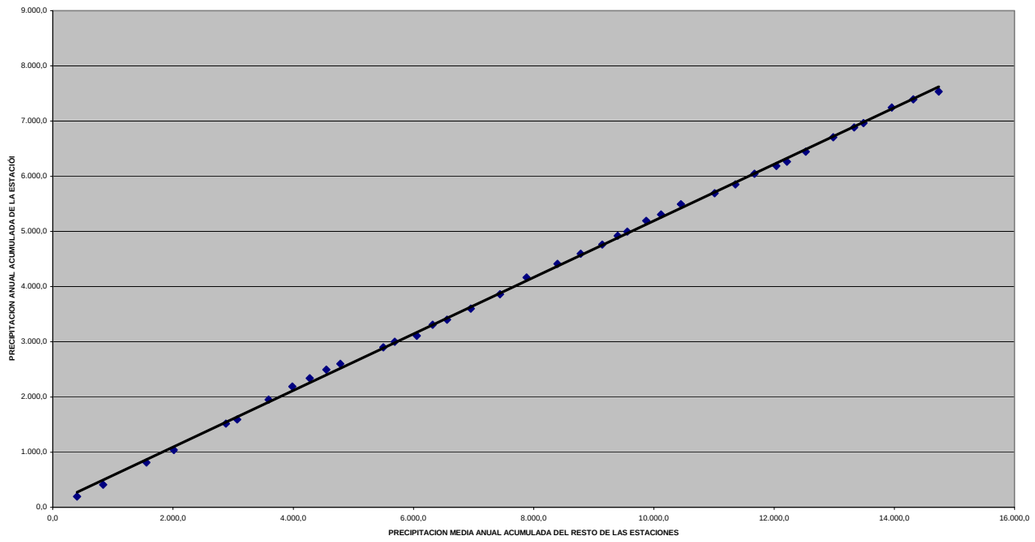
040 Llano Las Brujas



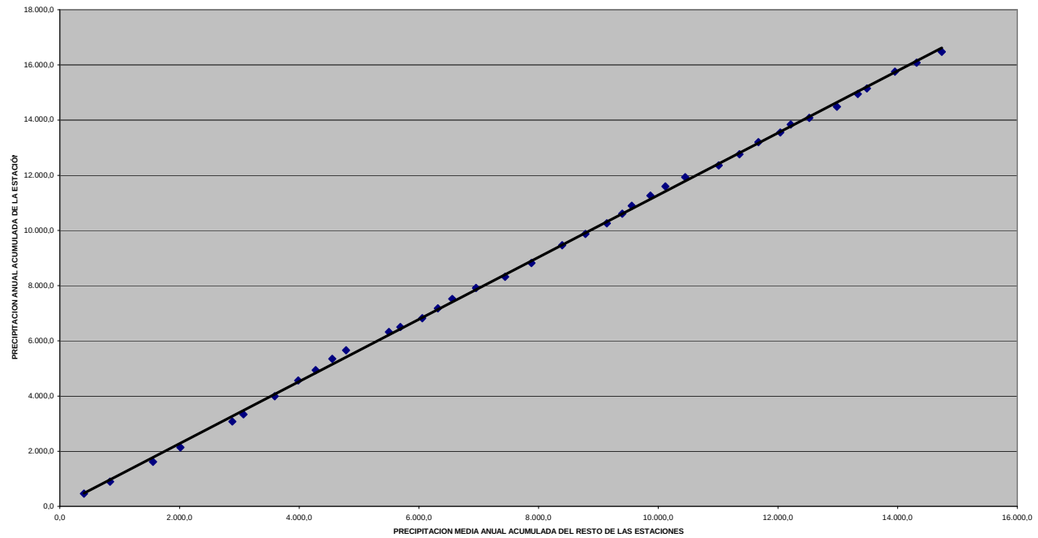
025 Teror - Casco



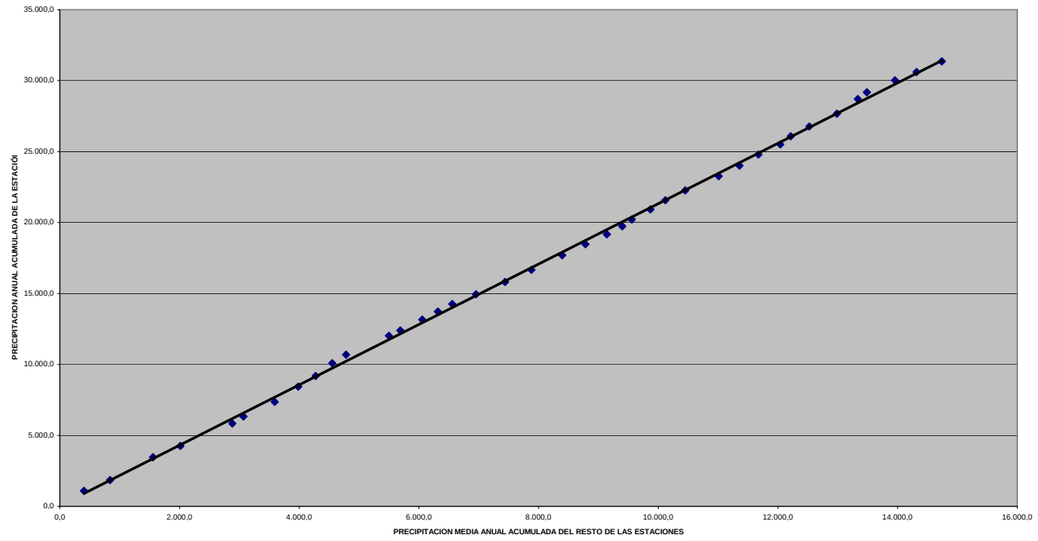
026 Gáldar



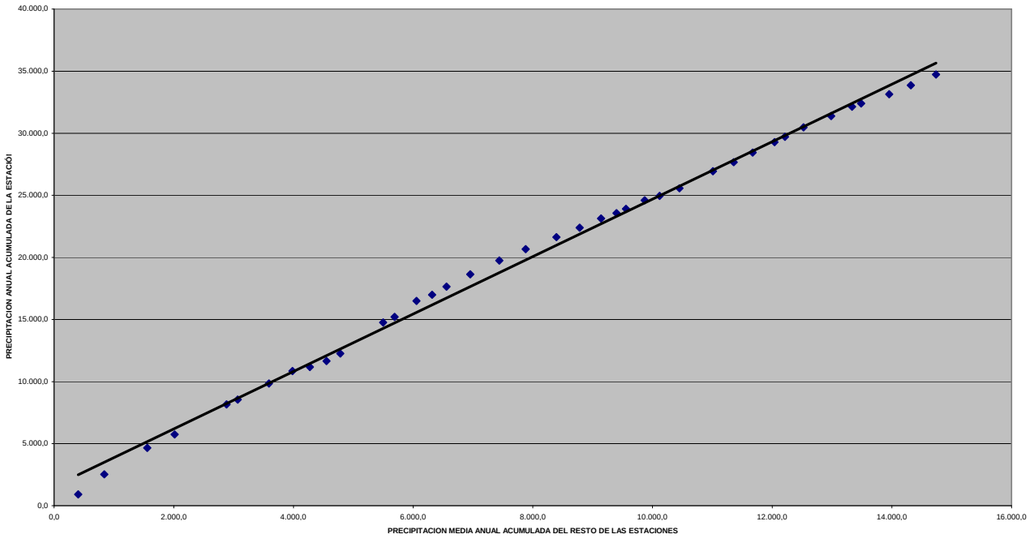
029 Santa Brígida



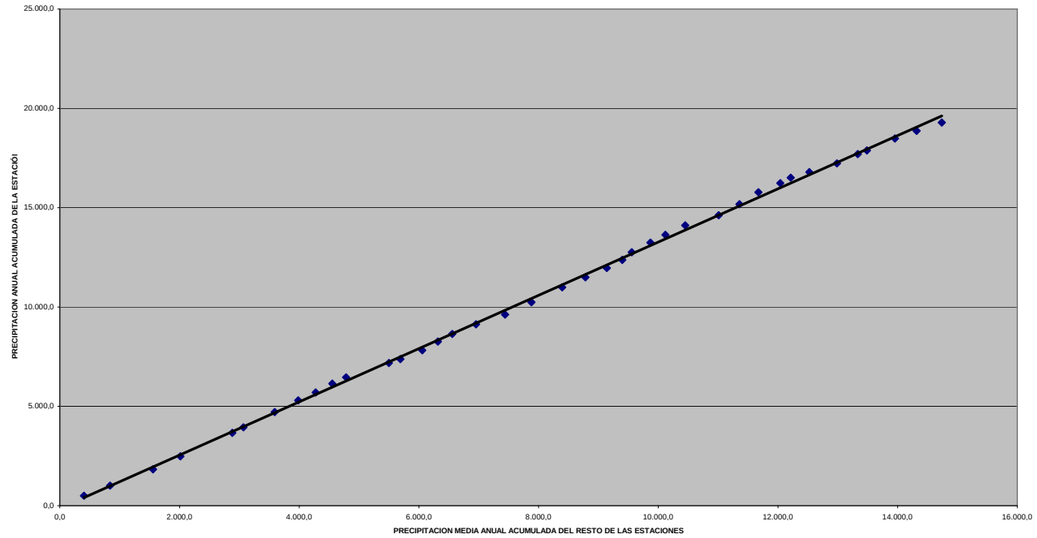
030 Valleseco



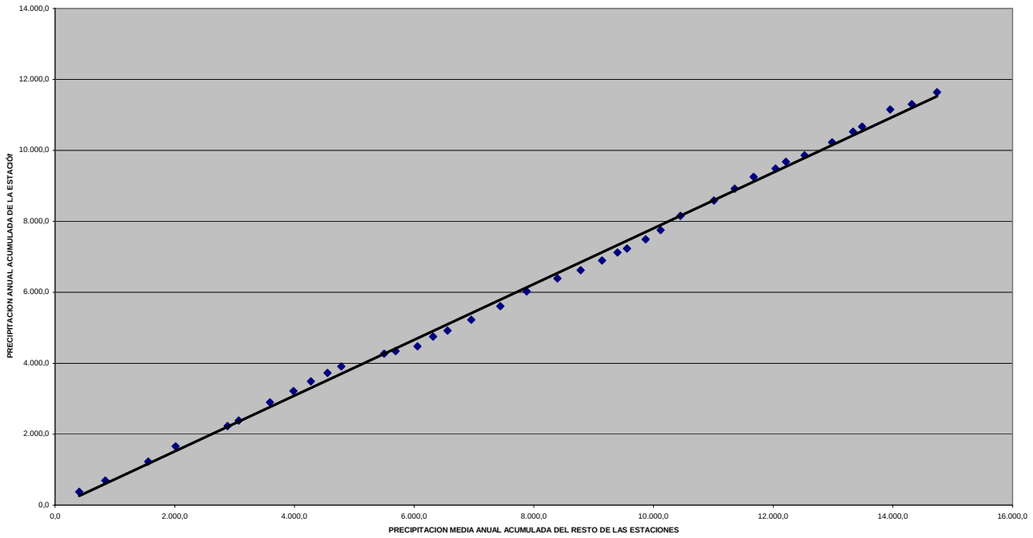
033 Cuevas Blancas



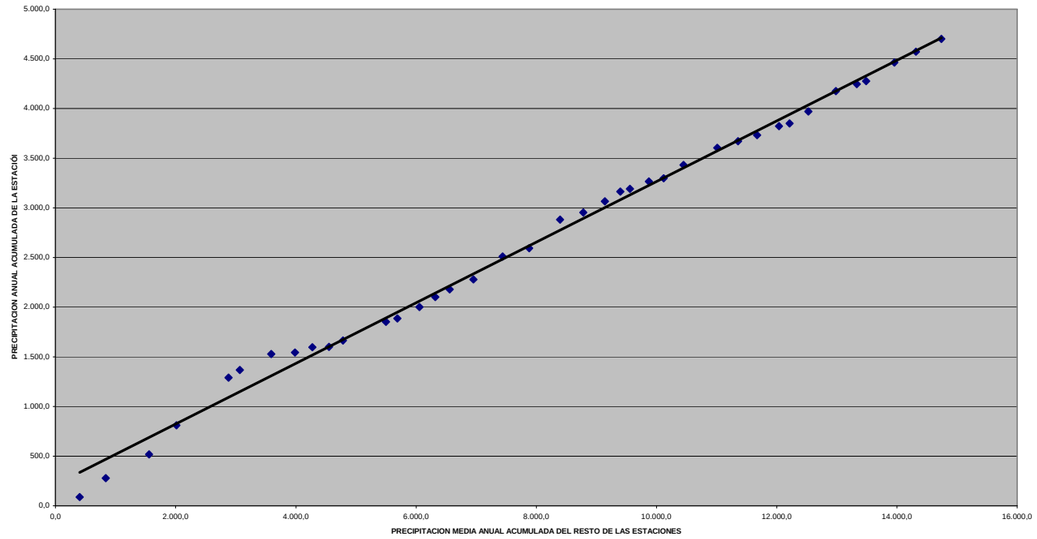
039 Madroñal



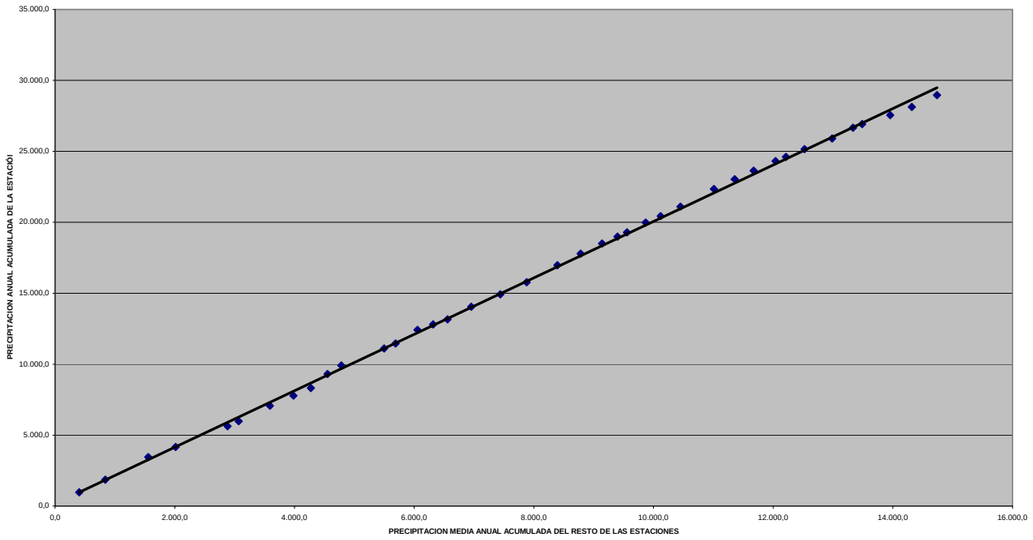
035 Tres Palmas



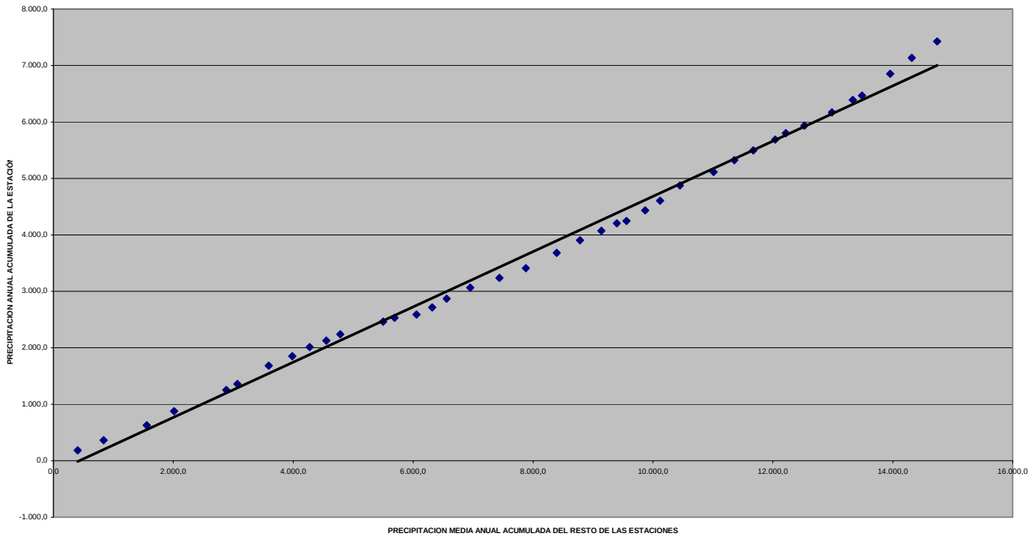
042 Doctoral



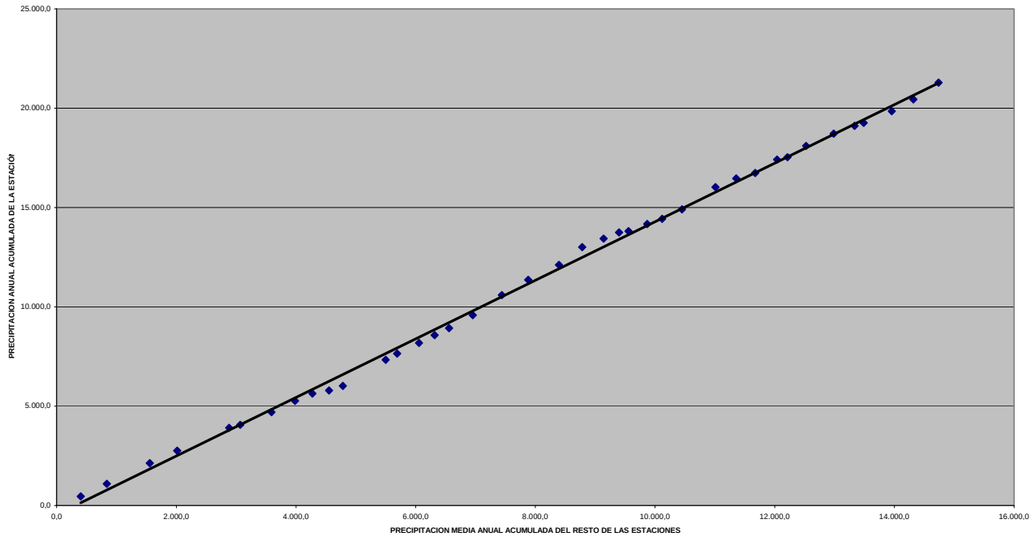
043 Cruz de Tejeda



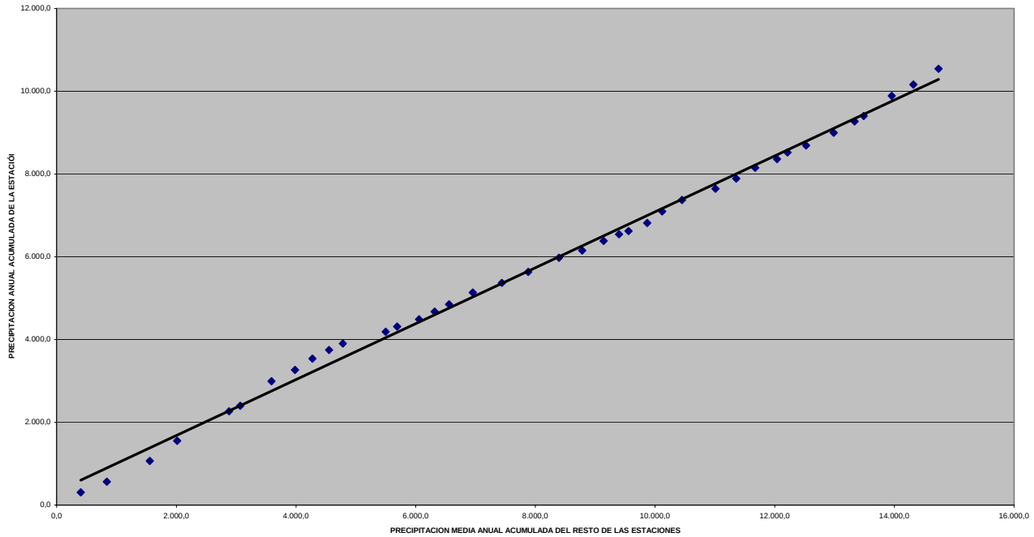
038 Lomo Polvo



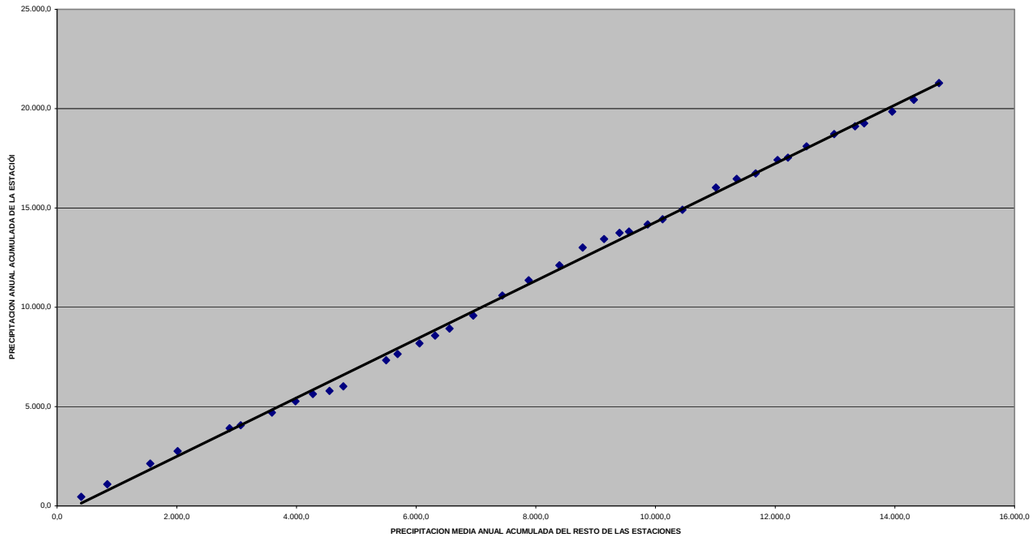
046 Ayacata



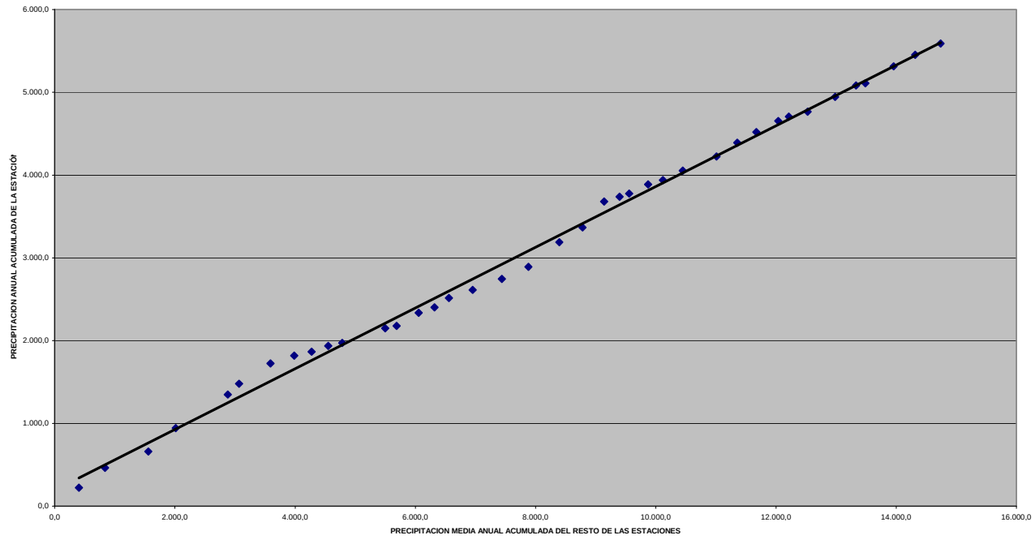
047 Tamaraceite



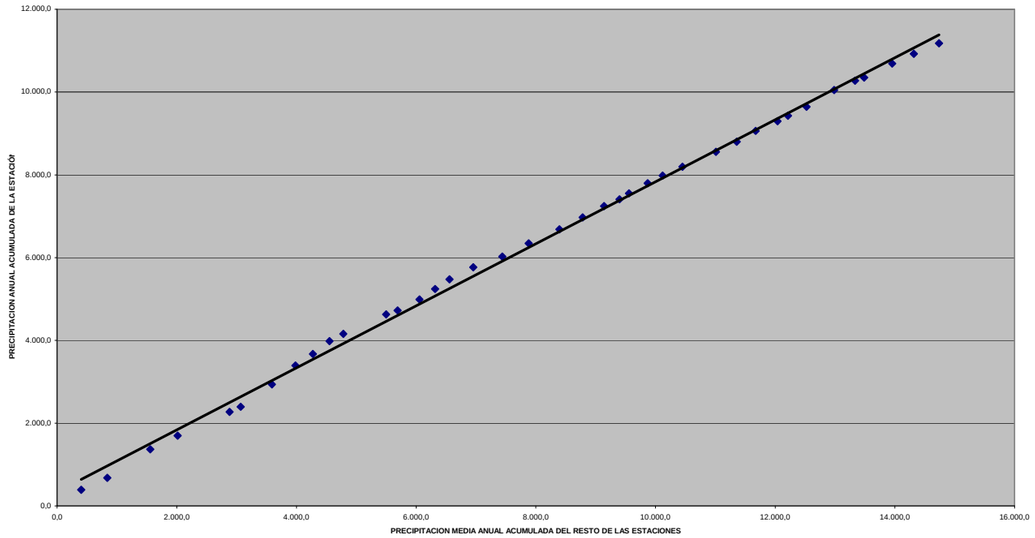
048 San Roque



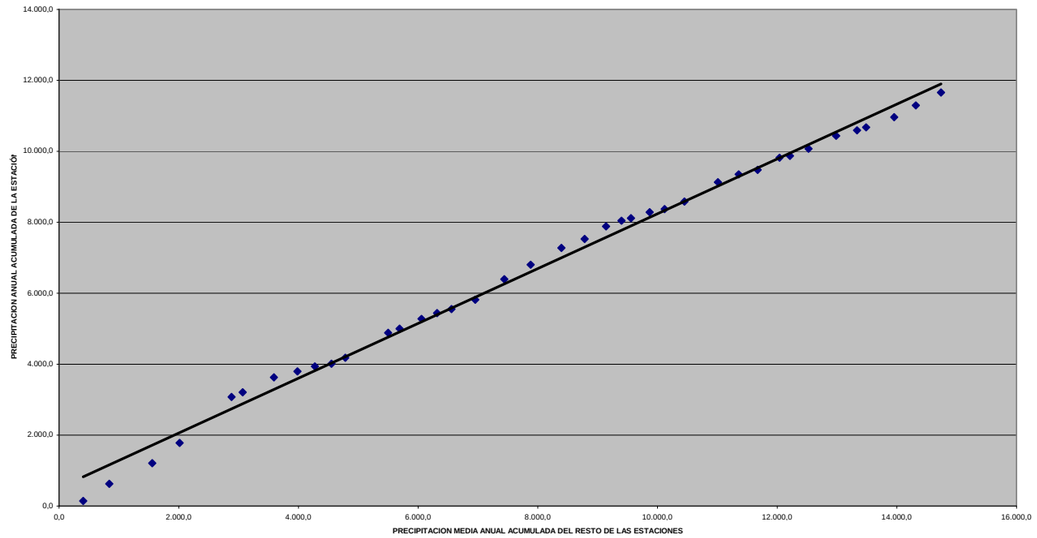
052 Carrizal



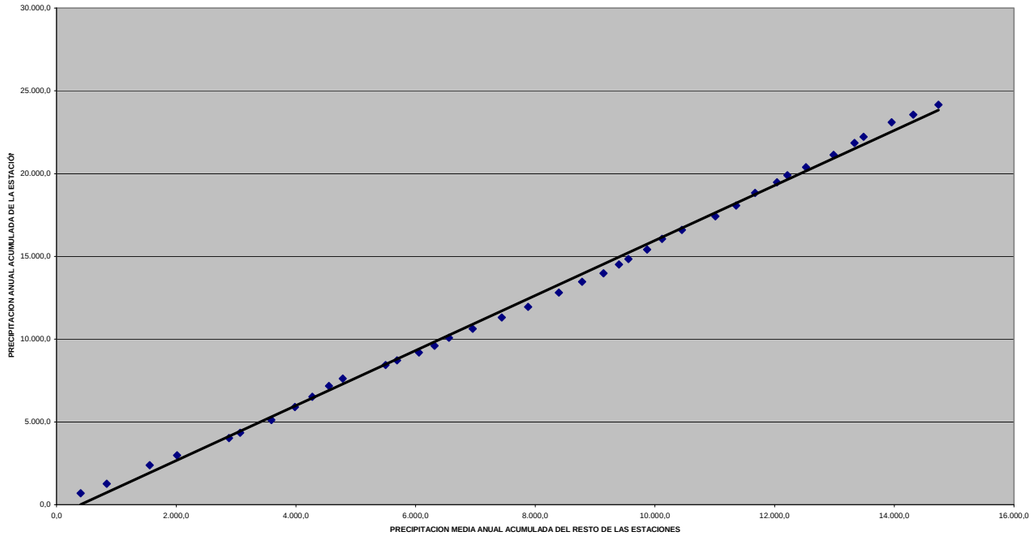
050 Cortijo Las Rosas



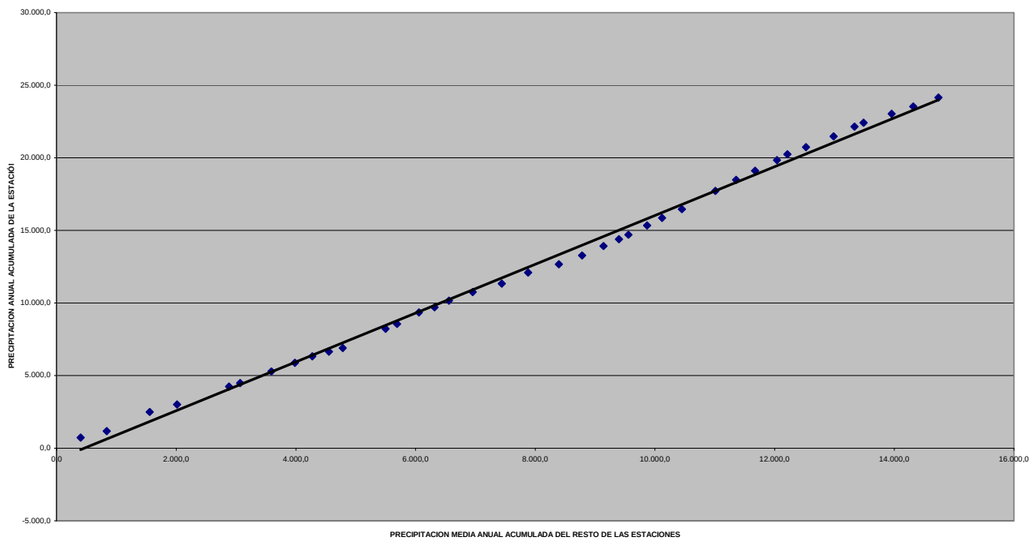
054 Santa Lucía



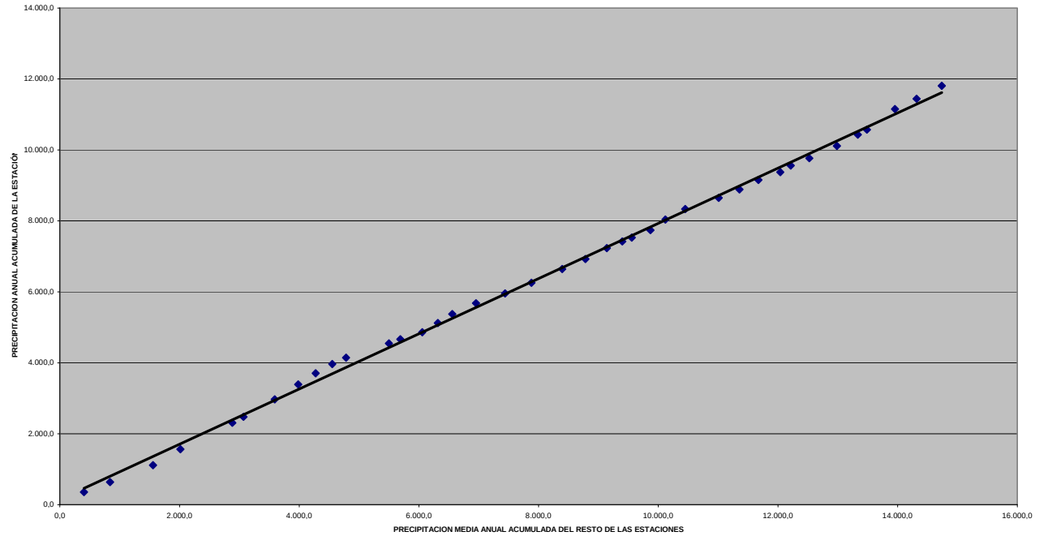
055 Las Madres



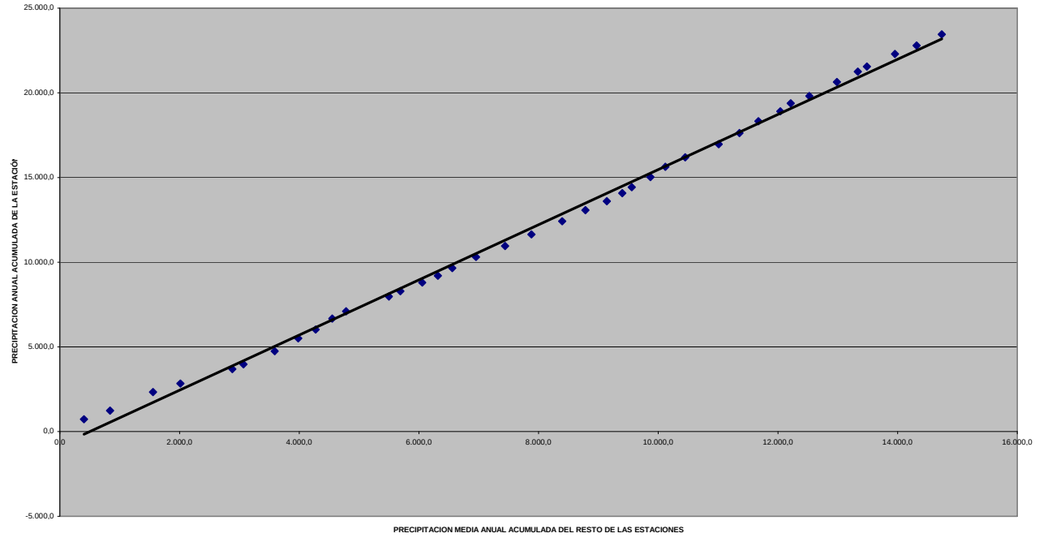
056 Juncalillo



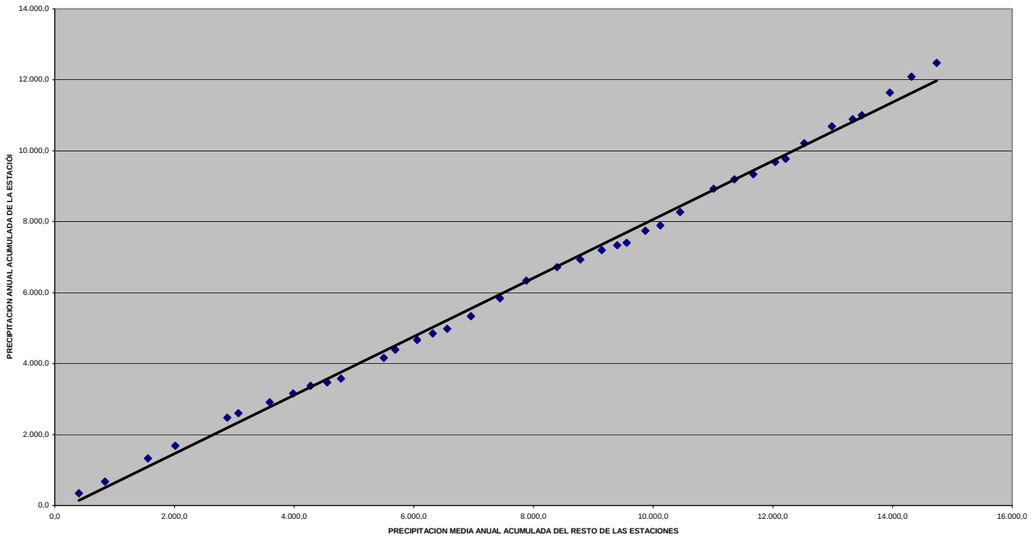
059 San Lorenzo



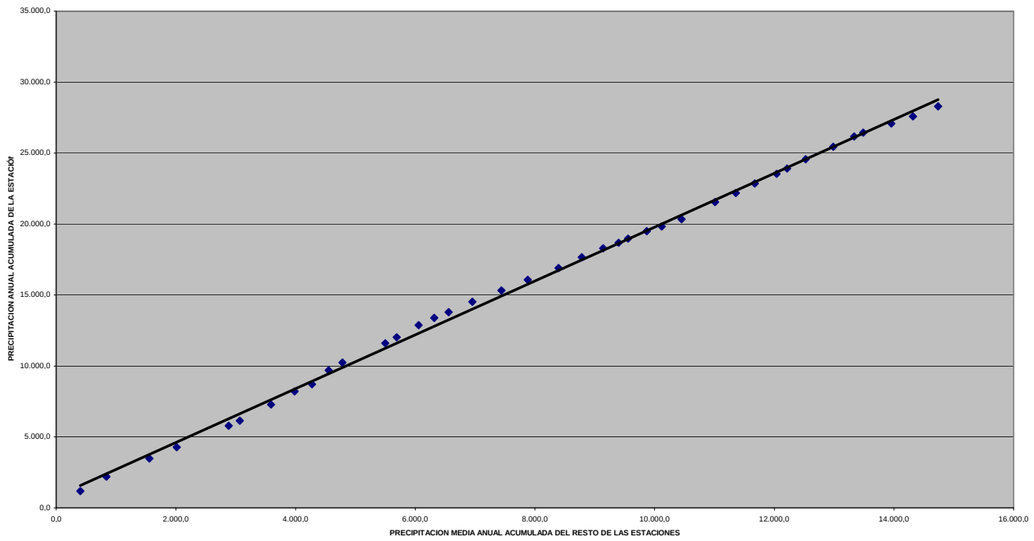
061 Piedra Molino



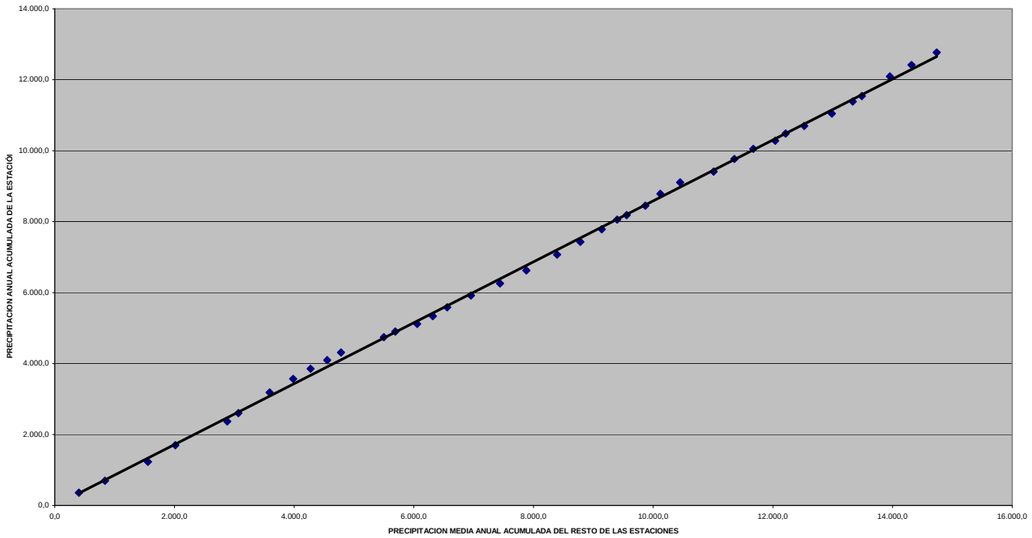
064 Inagua - Forestal



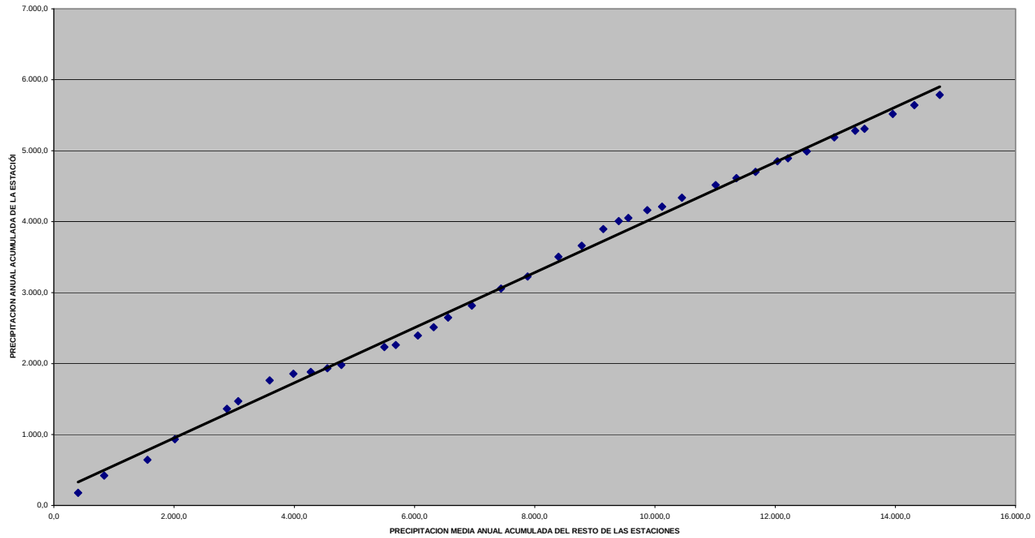
068 Lagunetas



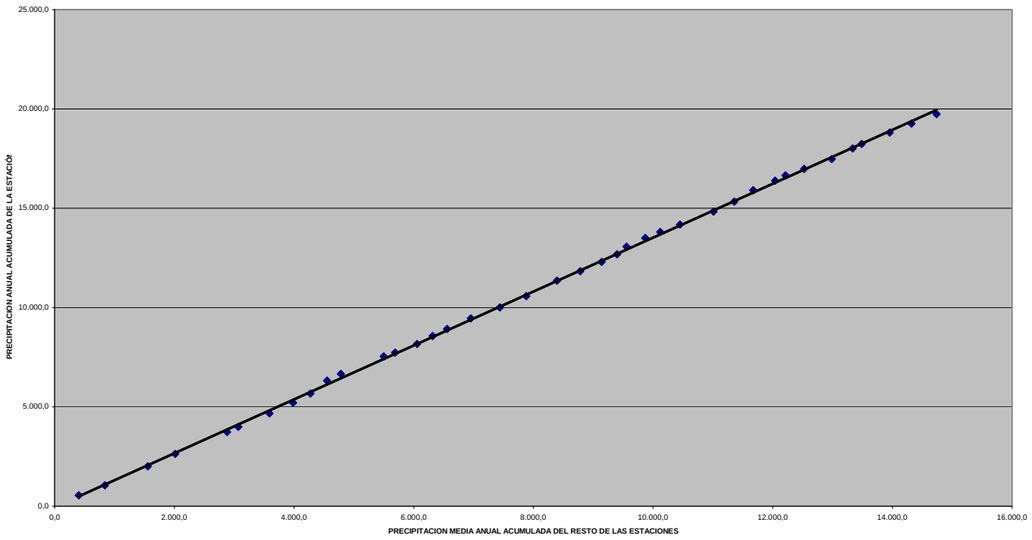
066 Tafira - Vivero



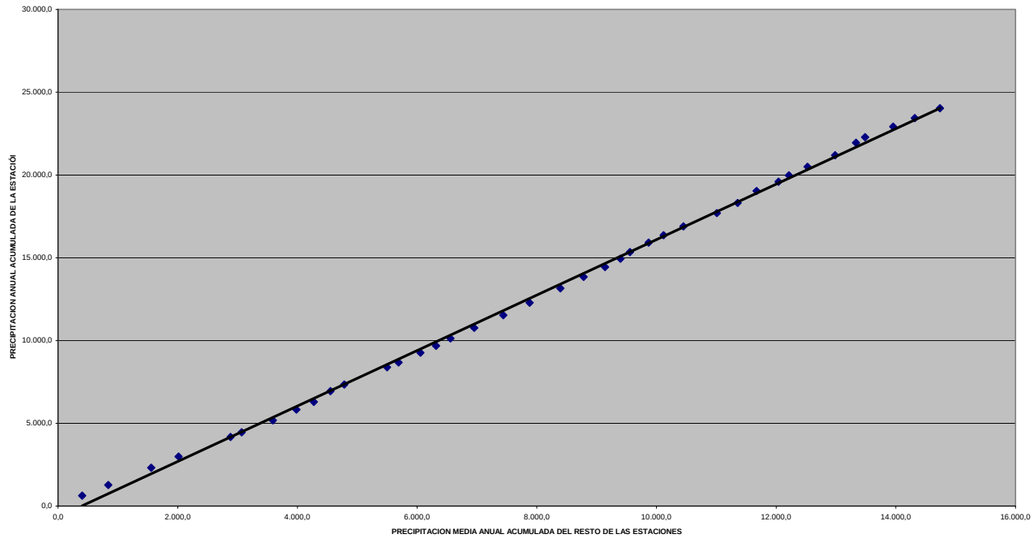
065 Piletas



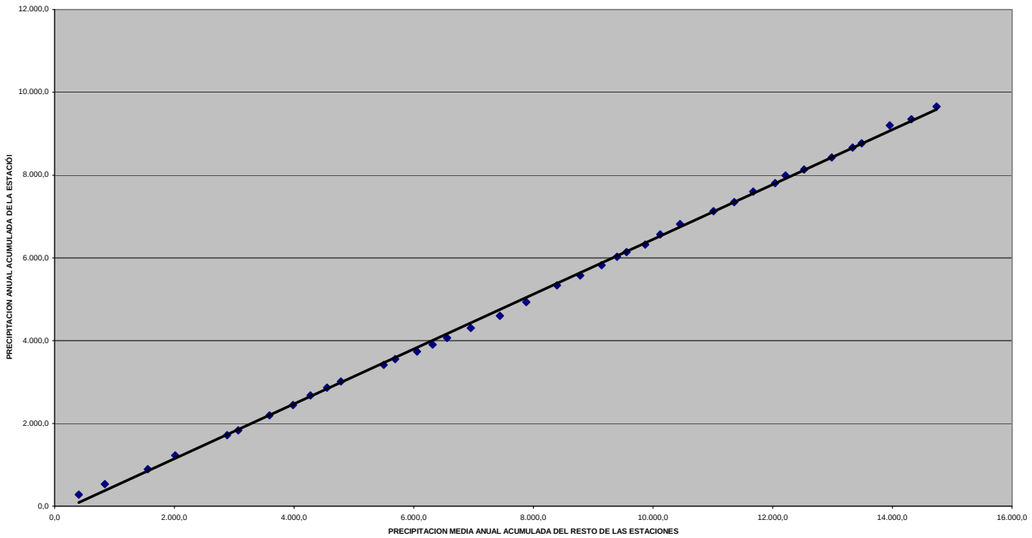
071 Draguillo - San Mateo



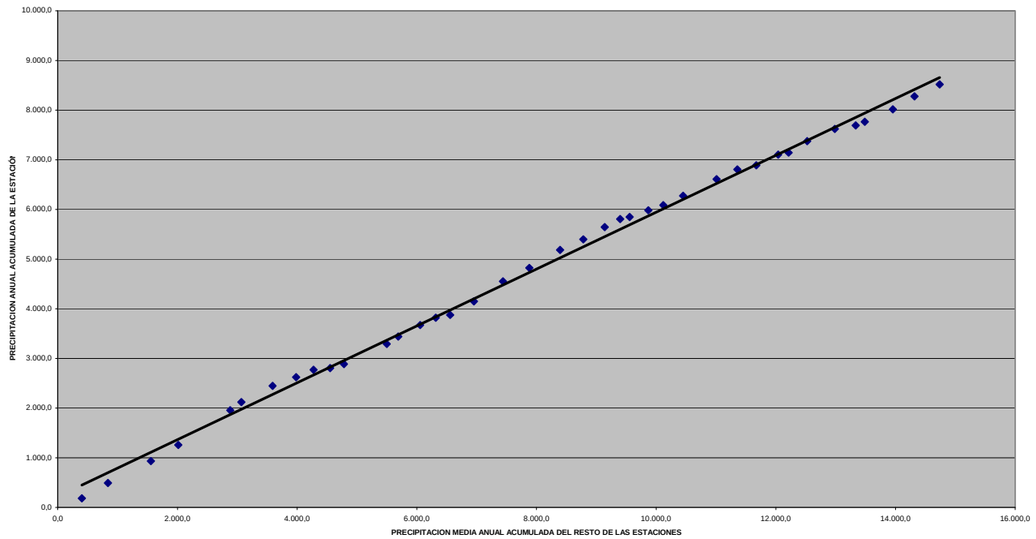
070 Utiaca



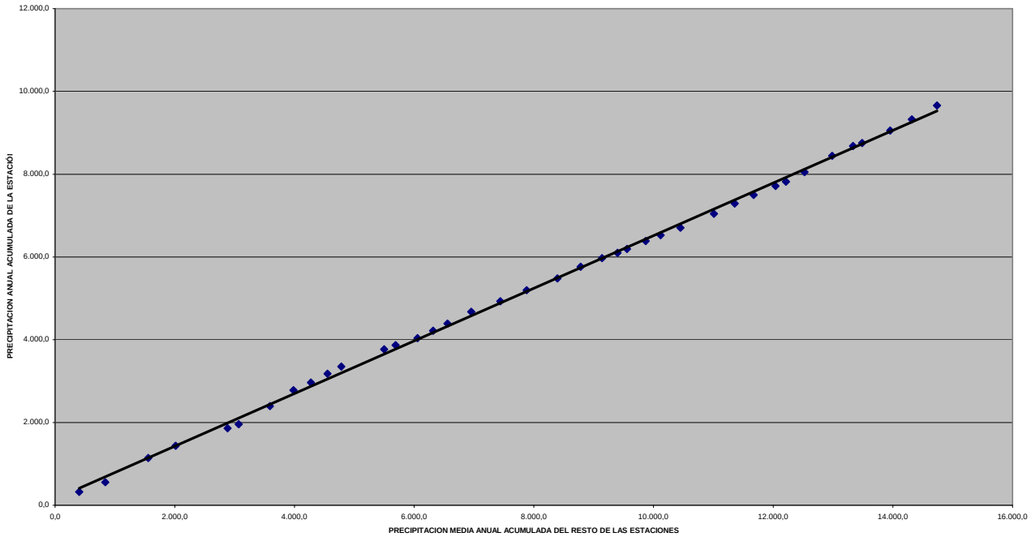
077 Los Dolores



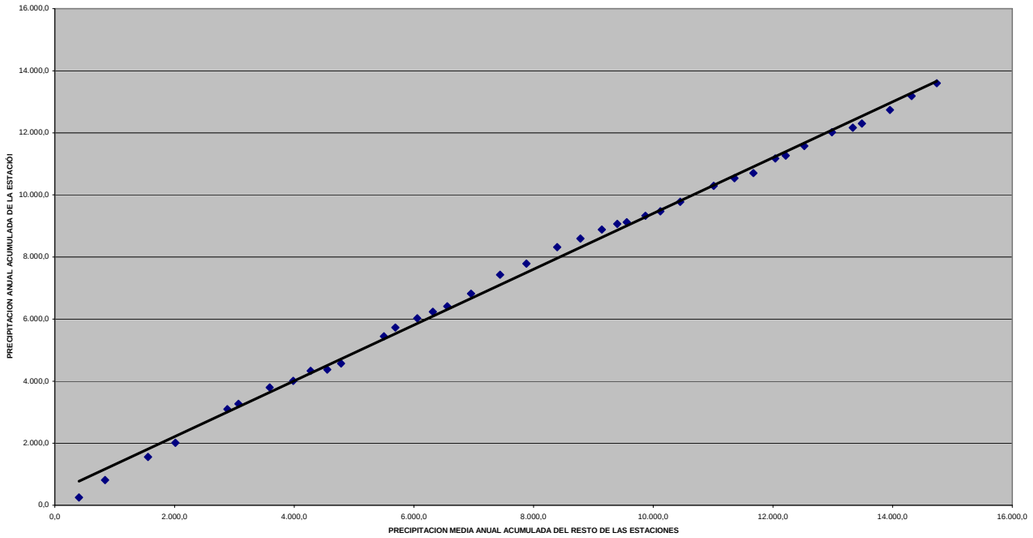
078 Lomos de Pedro Afonso



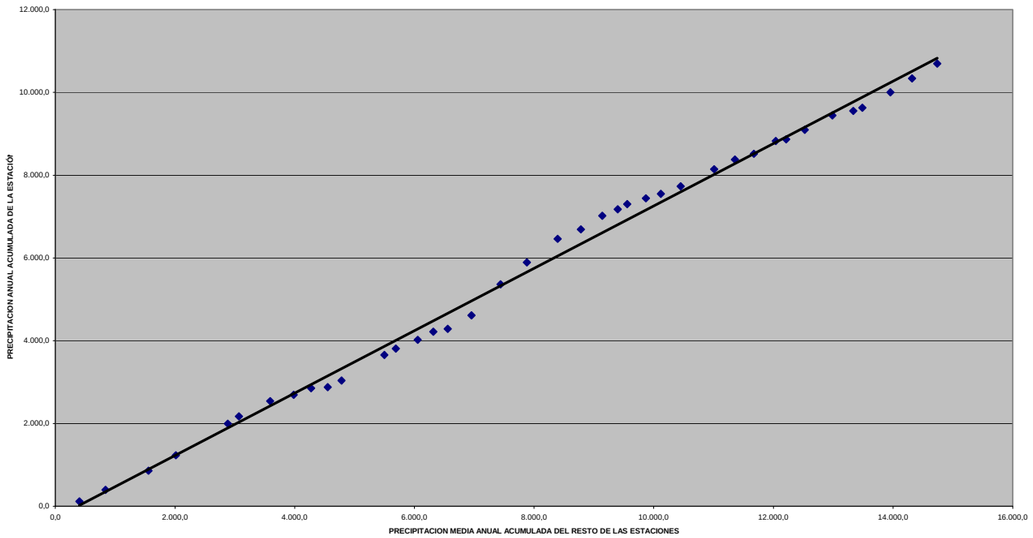
080 Las Longueras



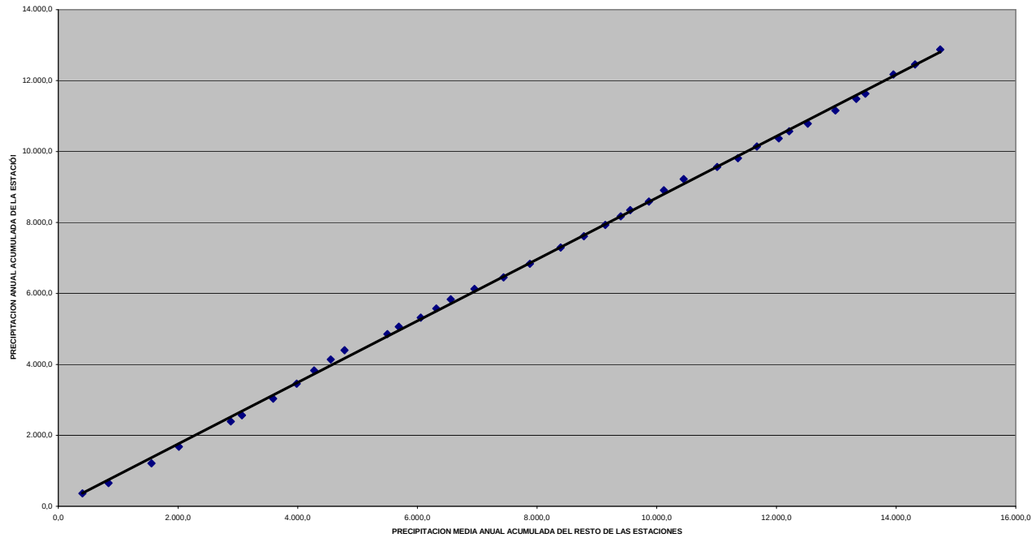
086 Cercados de Araña



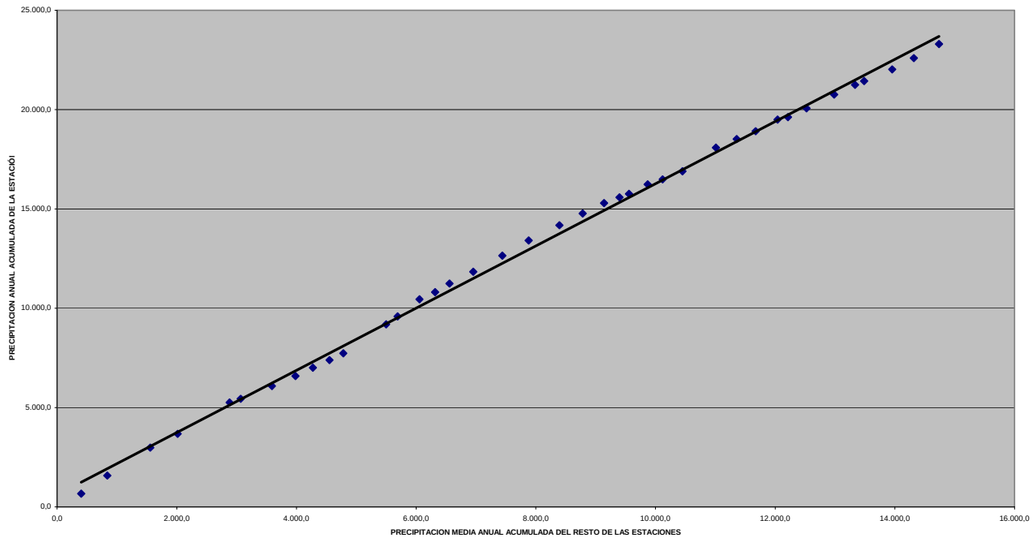
083 Fataga



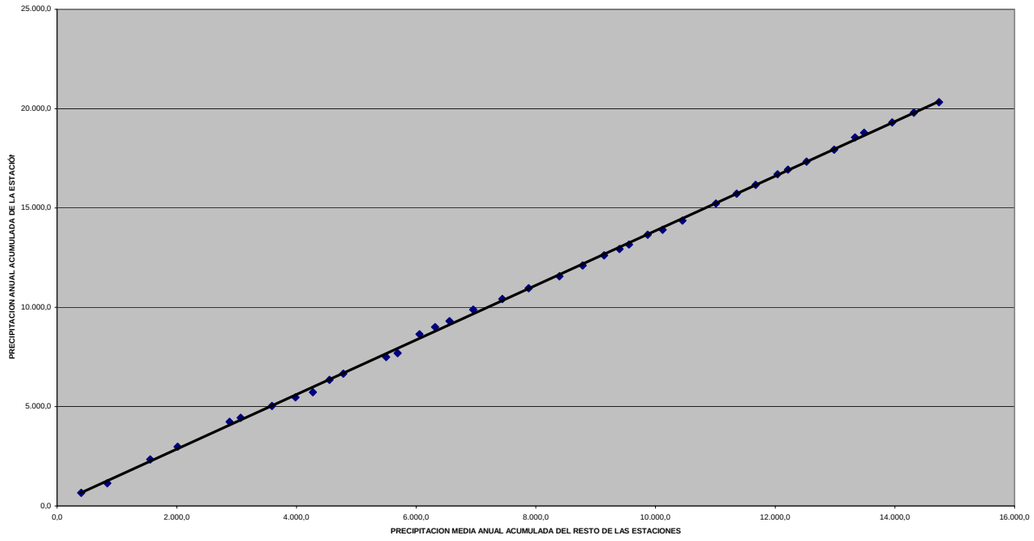
088 Toscón - Tamaraceite



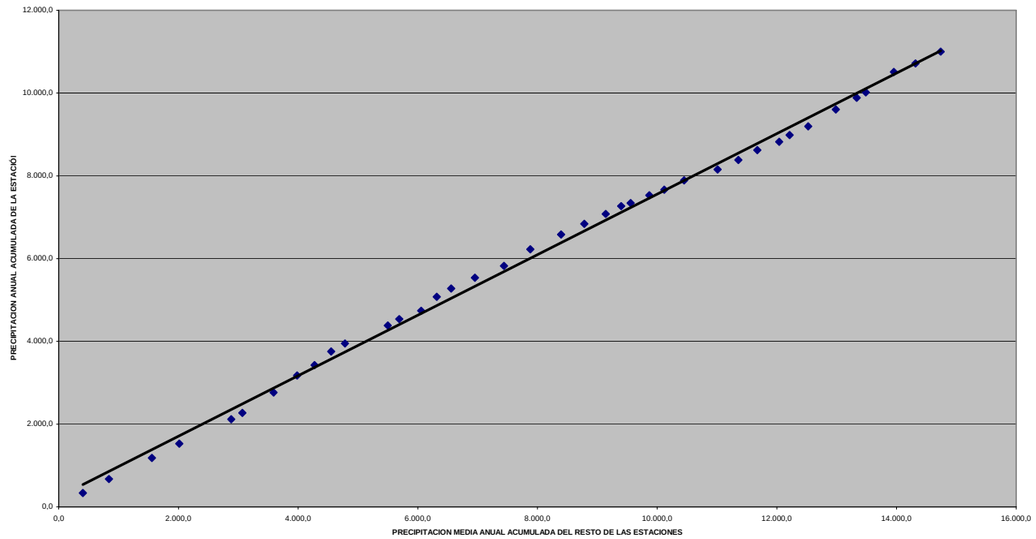
089 Culata de Tejeda



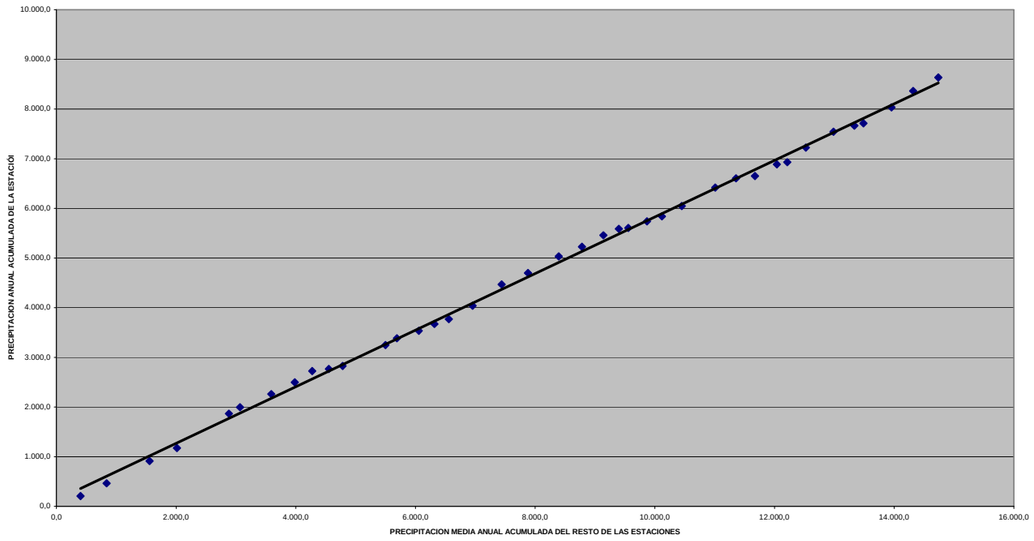
091 Rincón de Tejeda



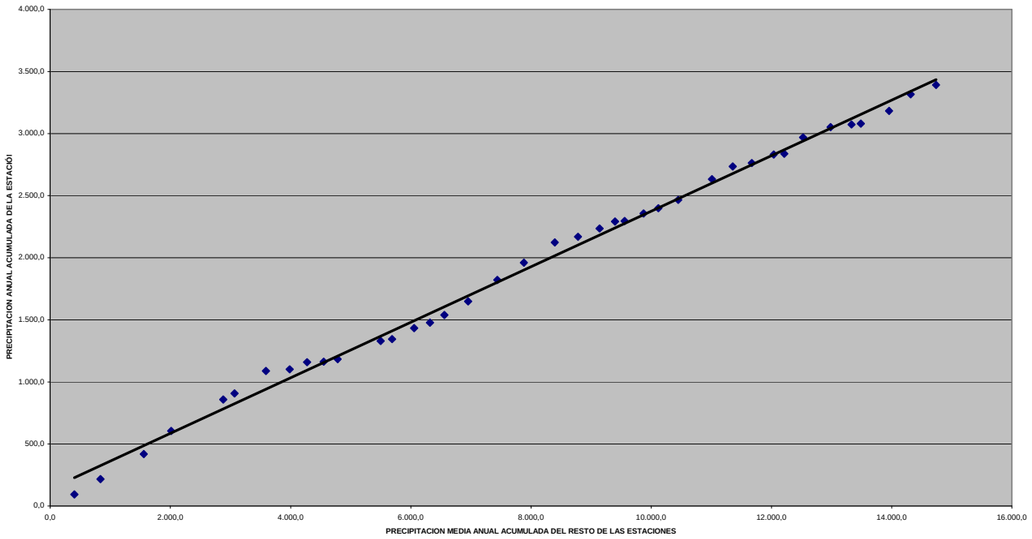
092 Jiménez - Presa



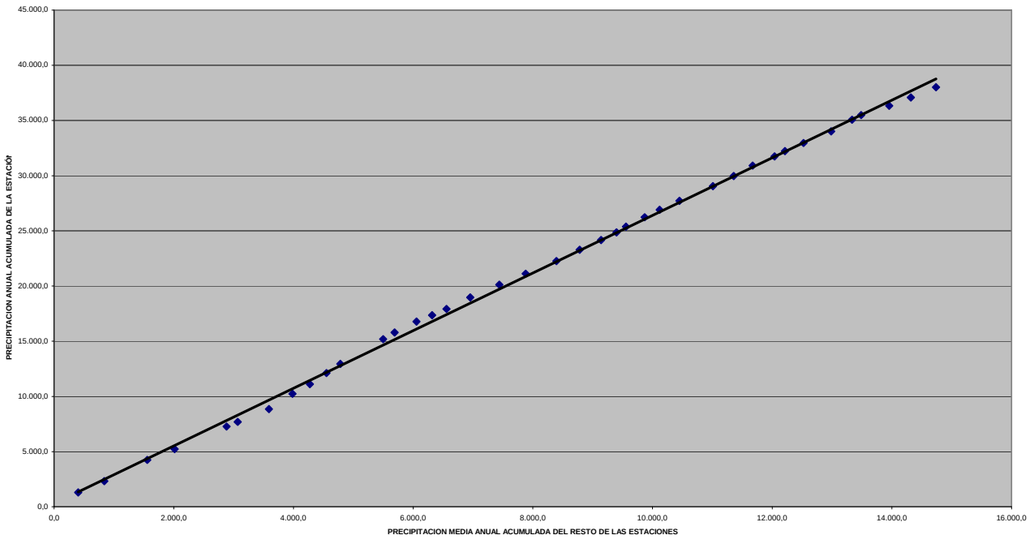
093 Veneguera - Casas



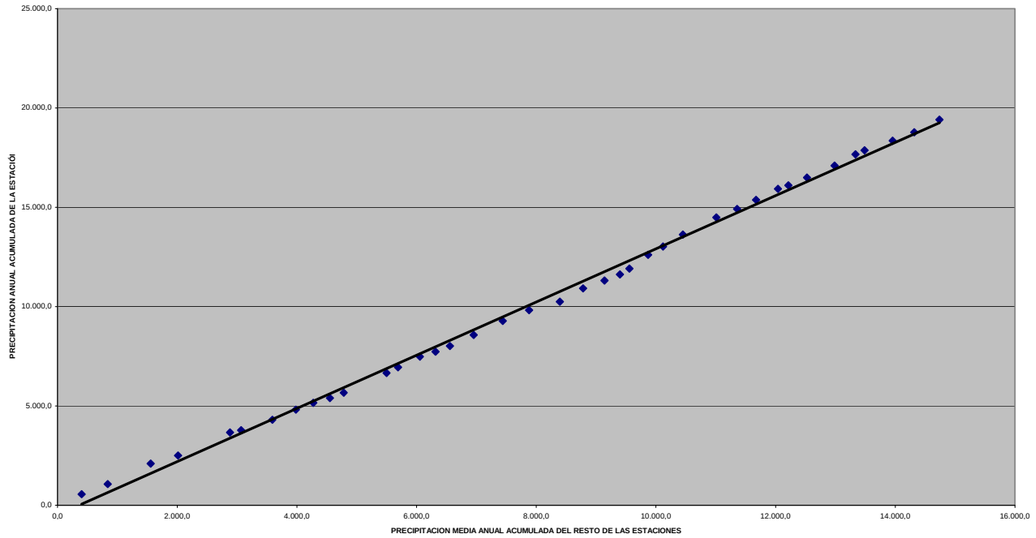
097 Mogán - Playa



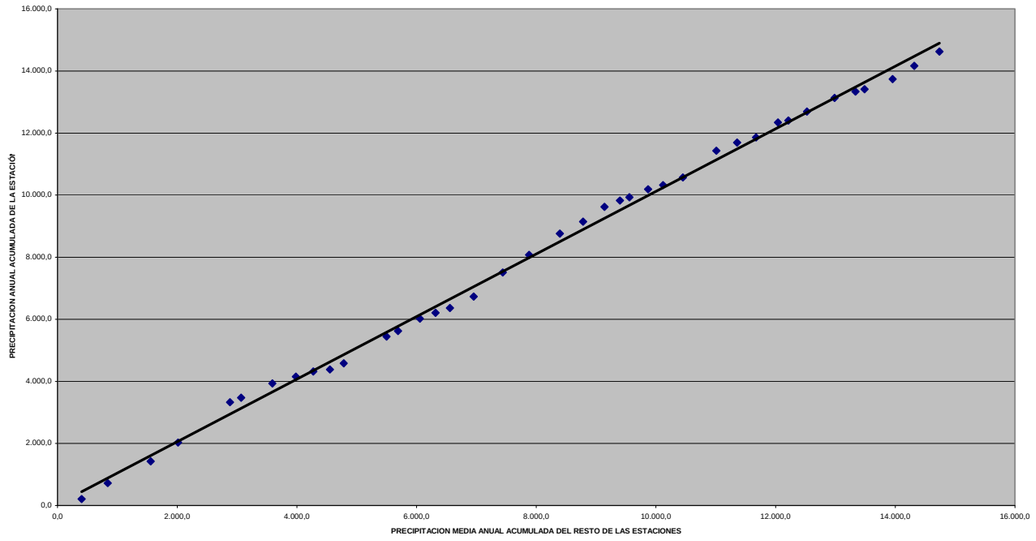
098 Retamilla



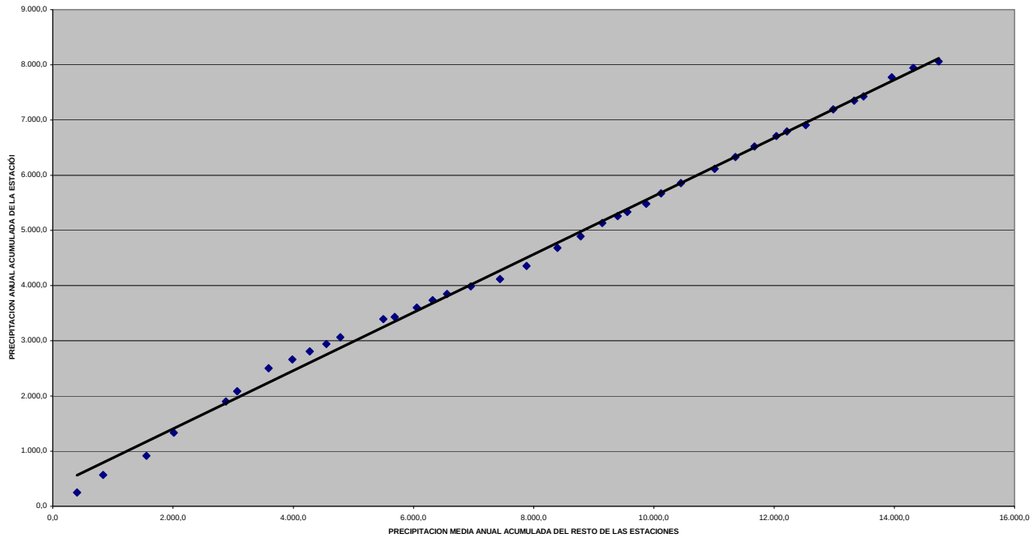
099 Artenara



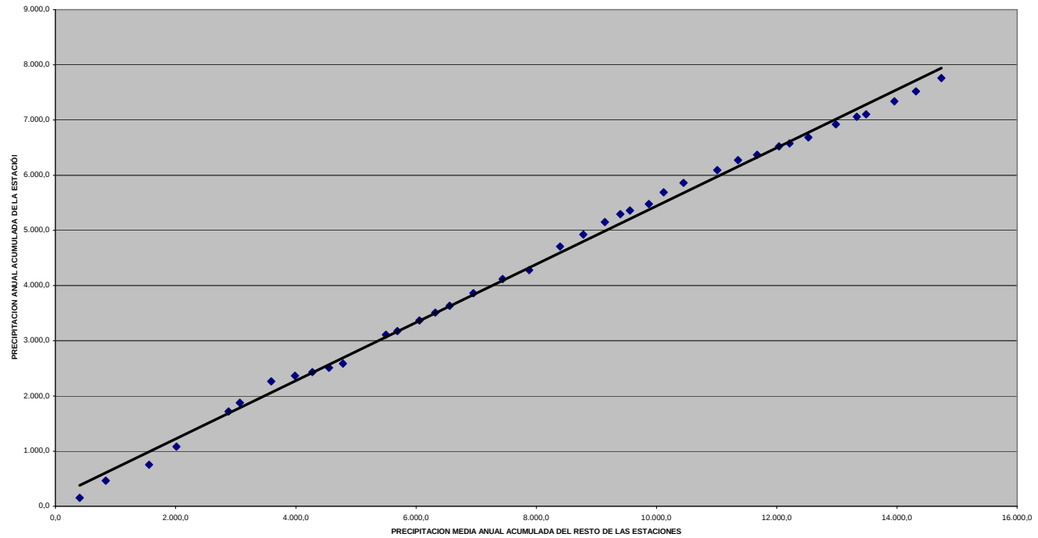
100 Taidia



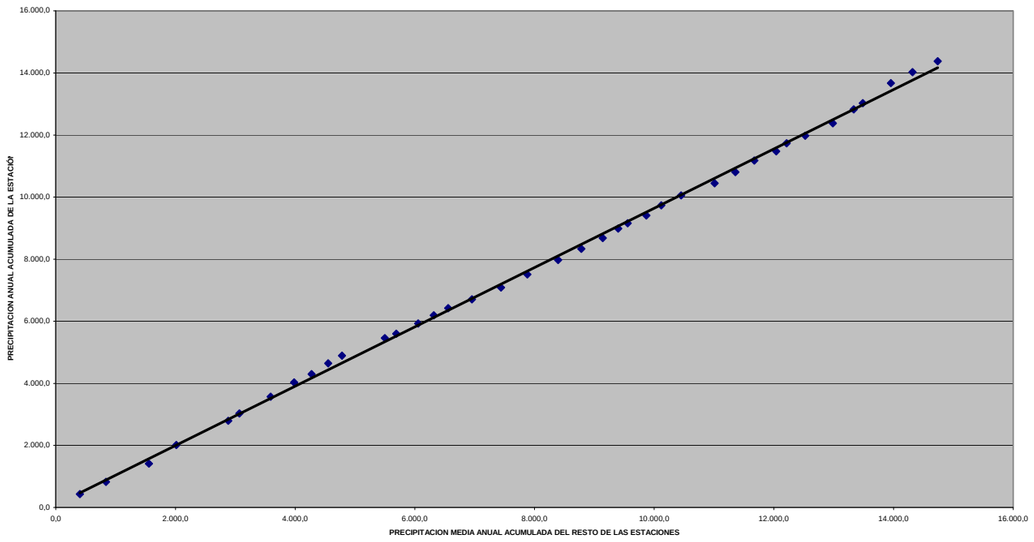
101 Cuatro Puertas



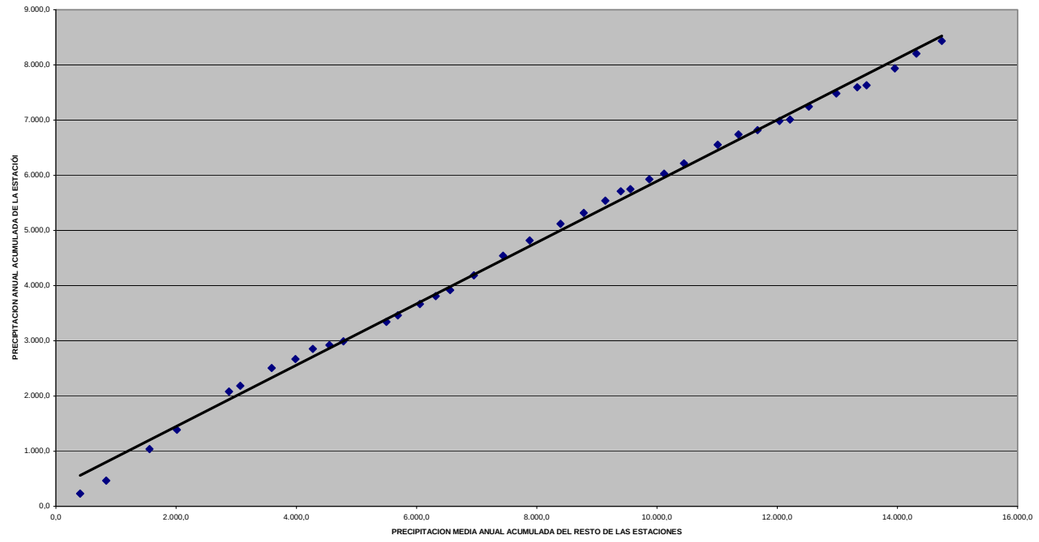
105 Corralillos



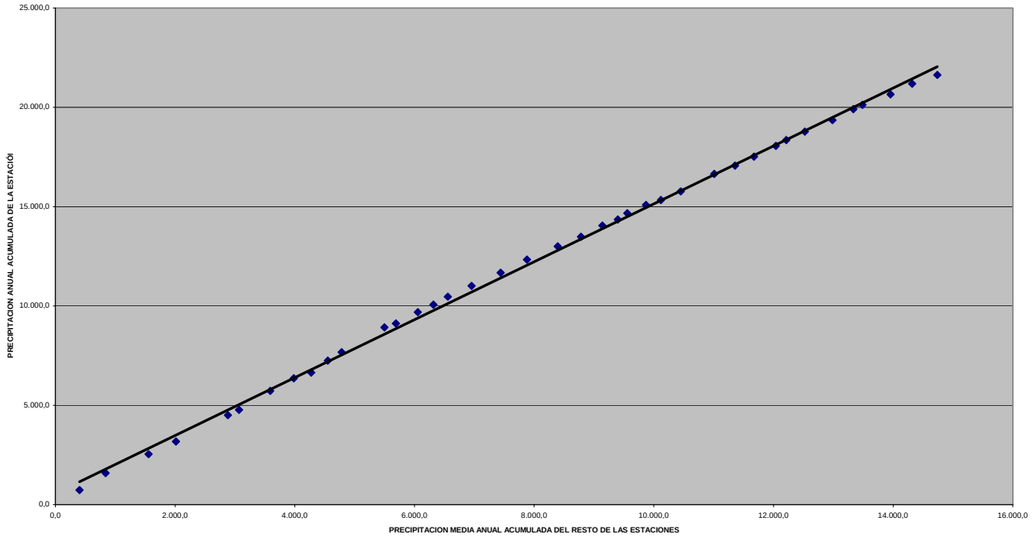
104 Atalaya - Santa Brígida



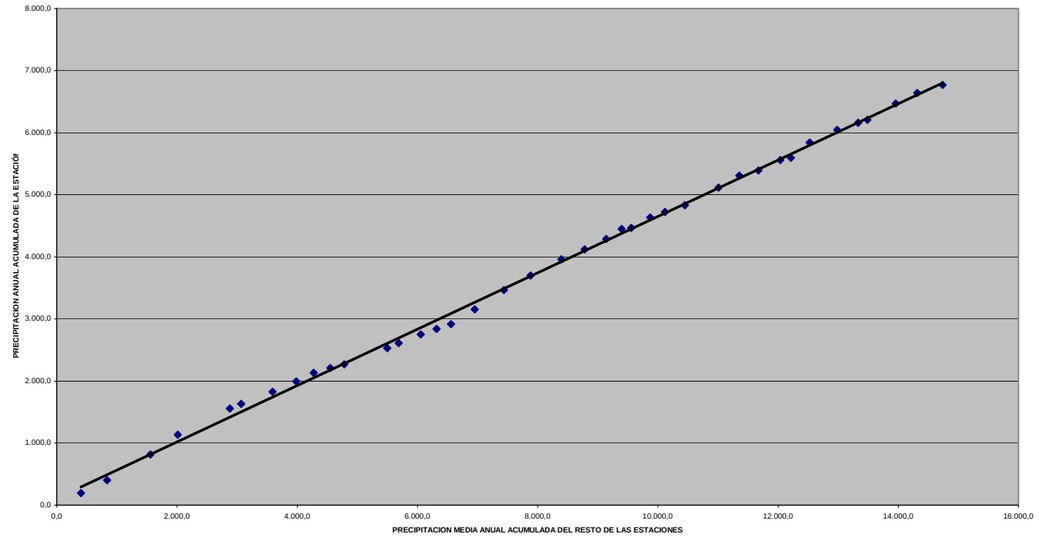
109 Tasarte - Pueblo



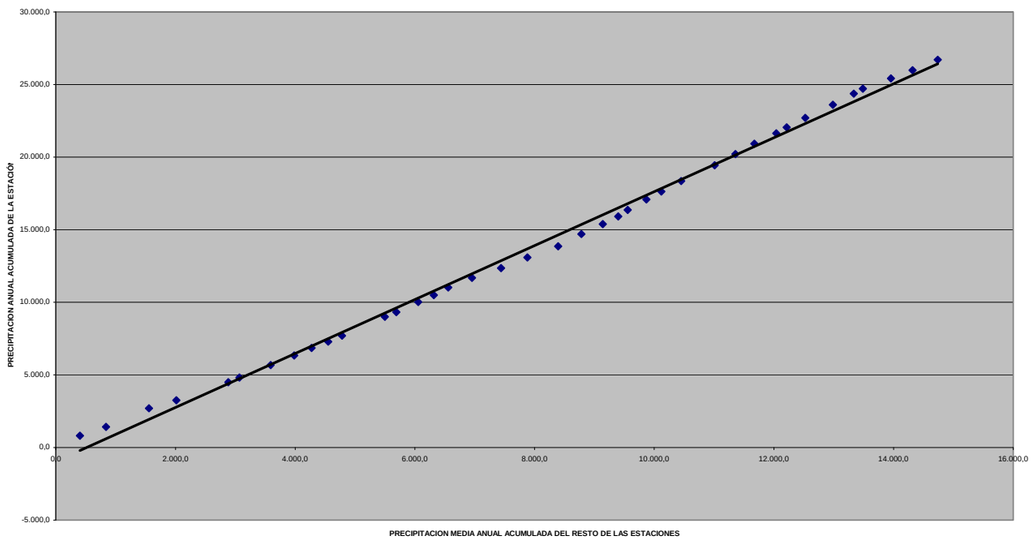
117 Hoya de la Perra



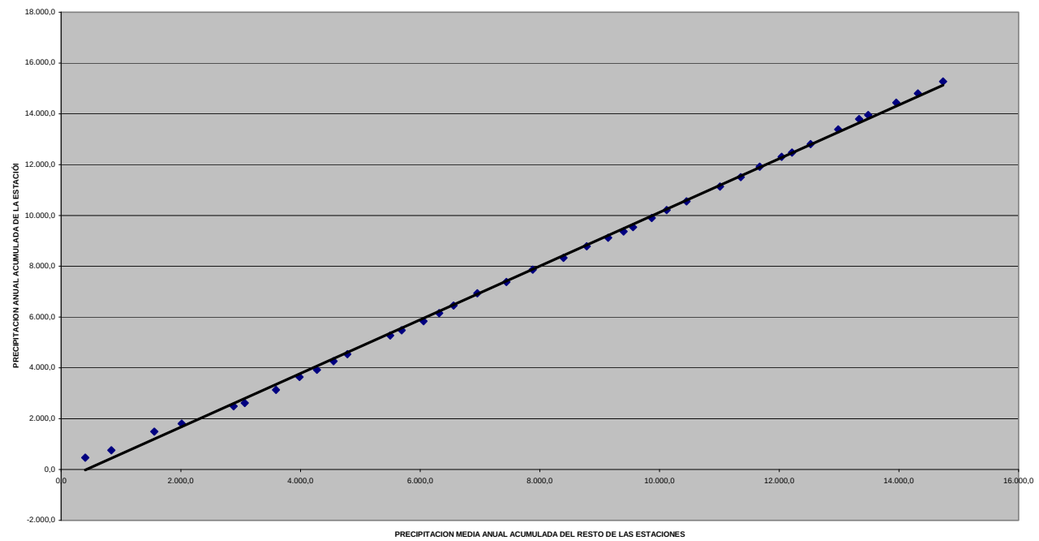
110 Tasartico



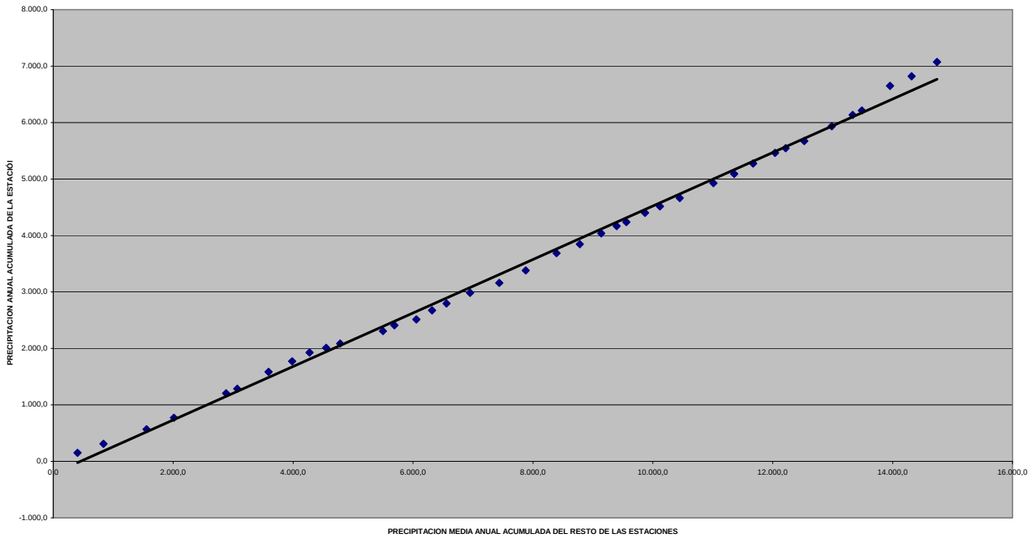
119 Galeotes



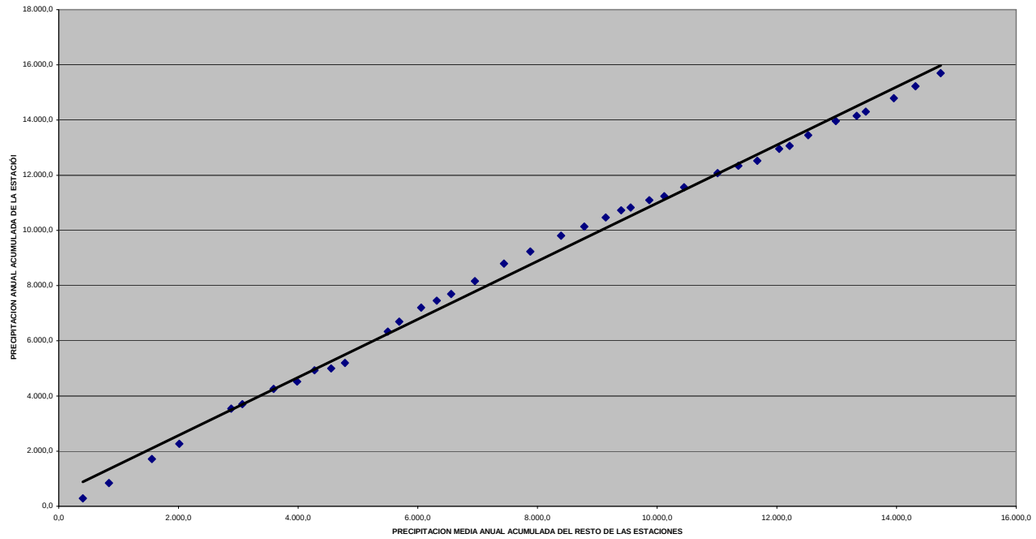
114 Berrazales



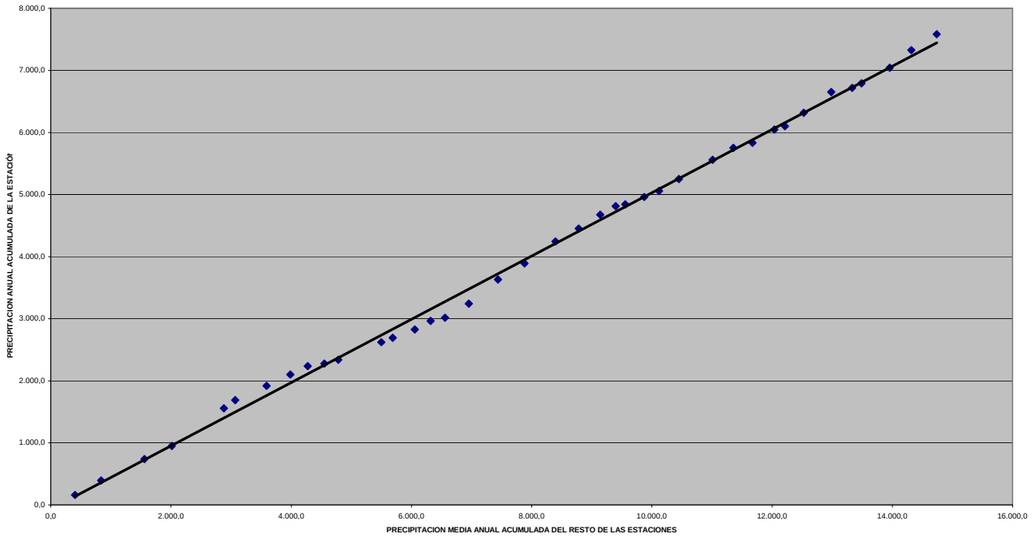
120 Bañaderos



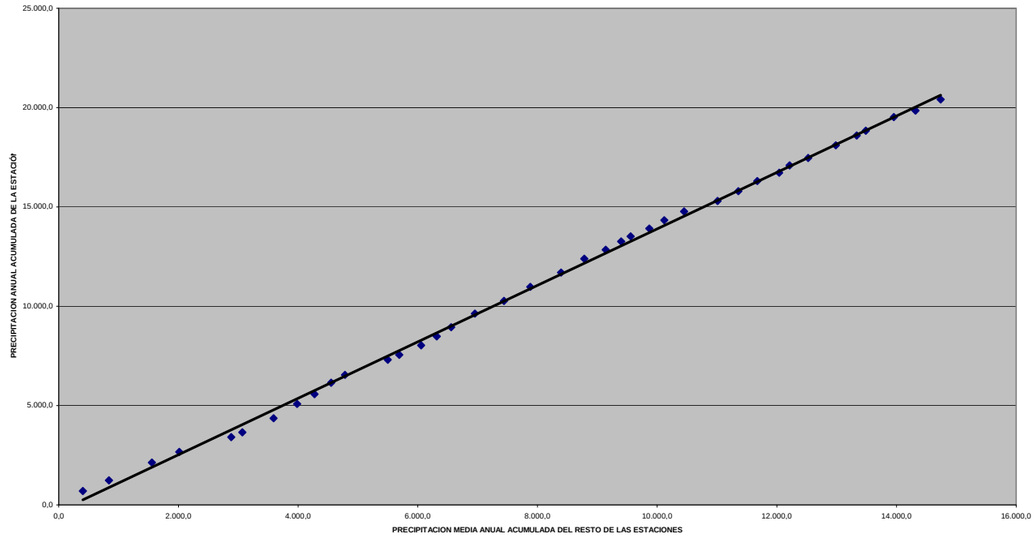
123 El Canalizo



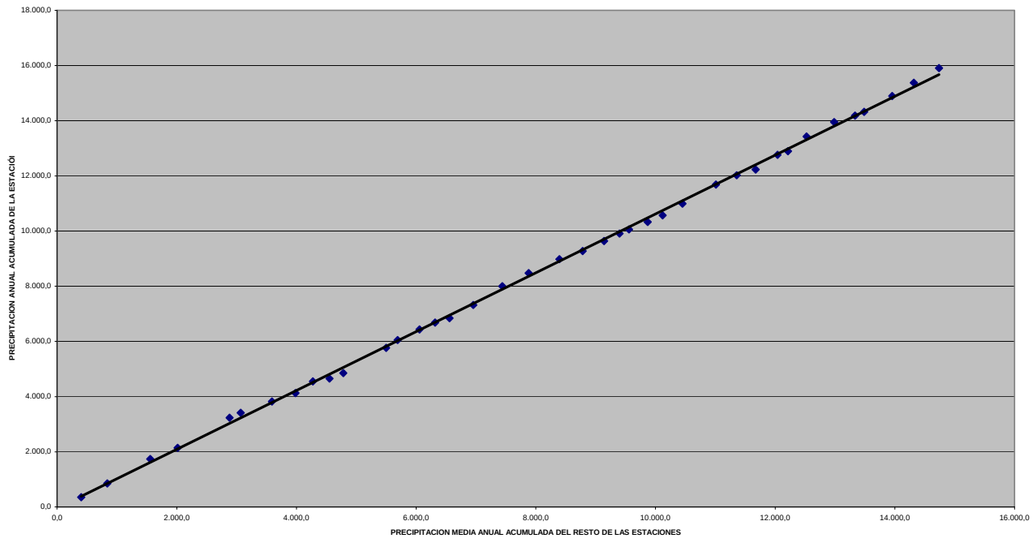
122 Palomas



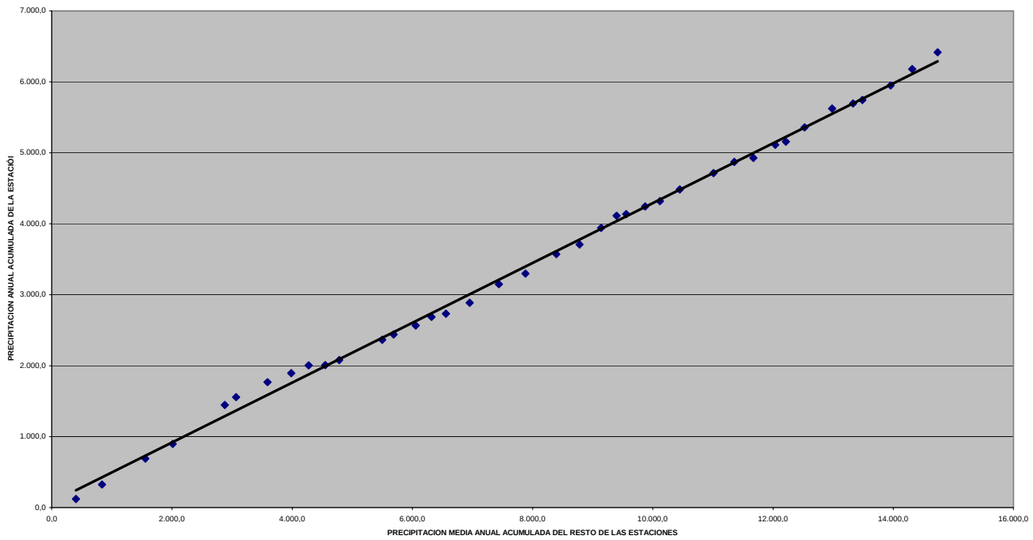
124 Verdejo



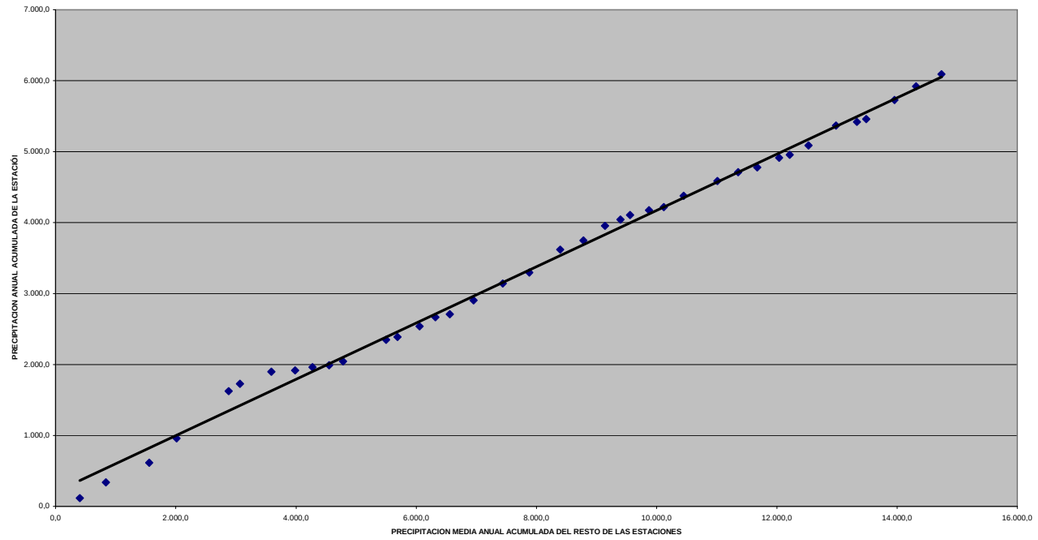
127 Ñameritas - Vivero



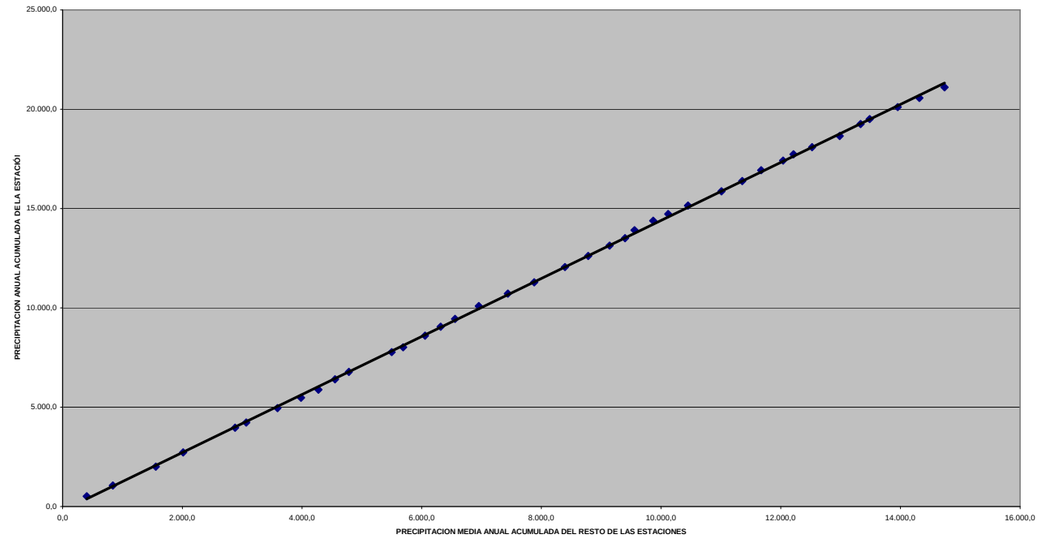
128 Ayagaures - Presa



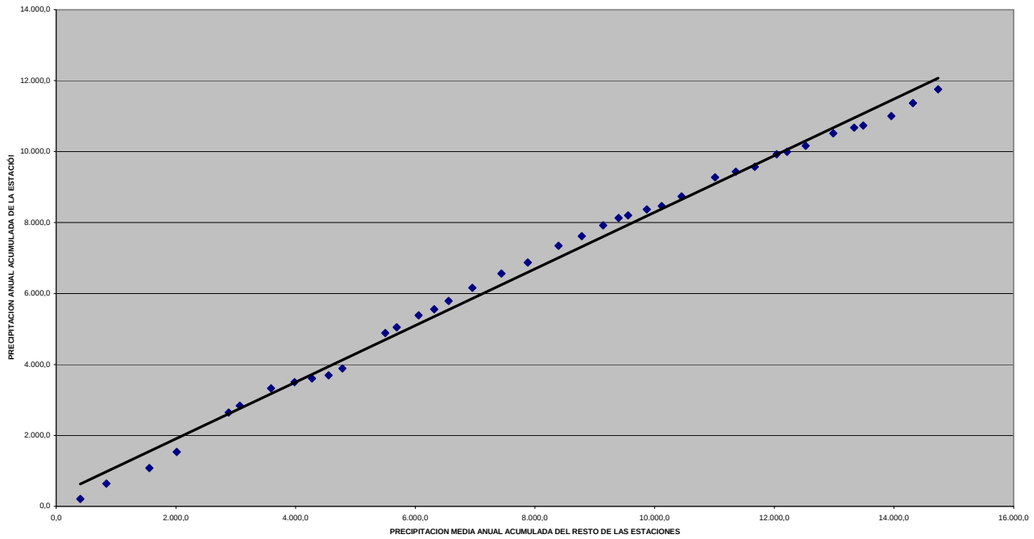
132 Barranco Las Palmas



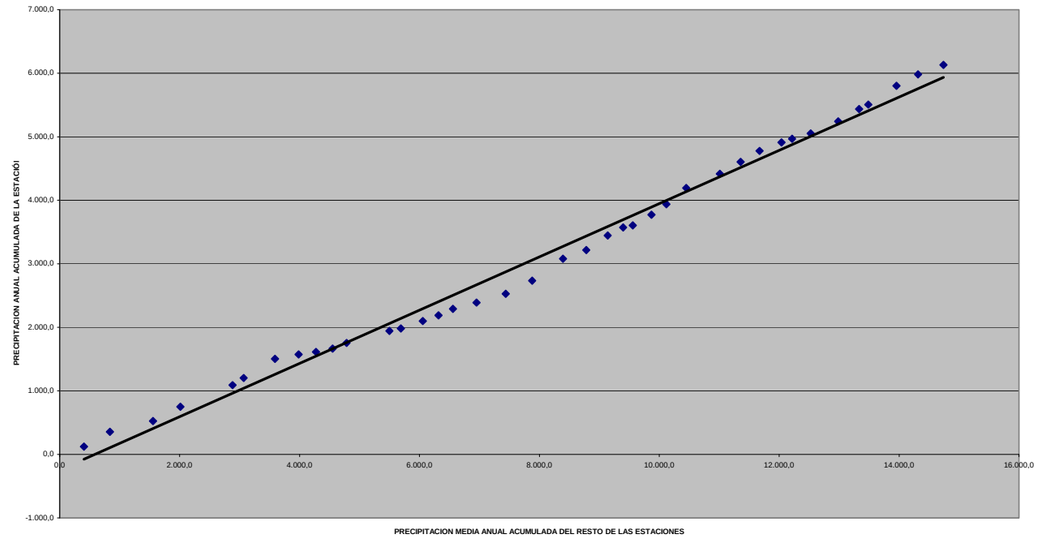
136 San Mateo



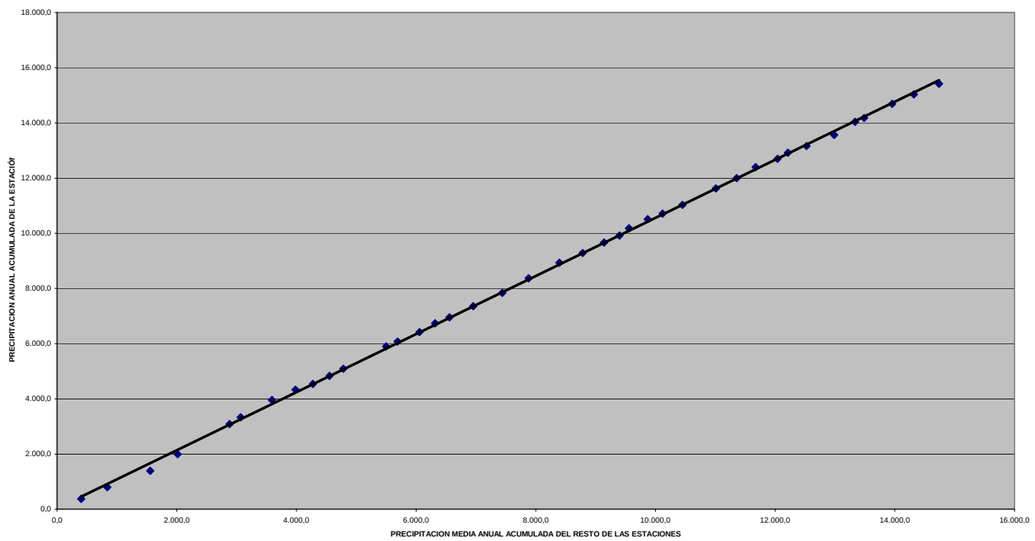
137 Temisas



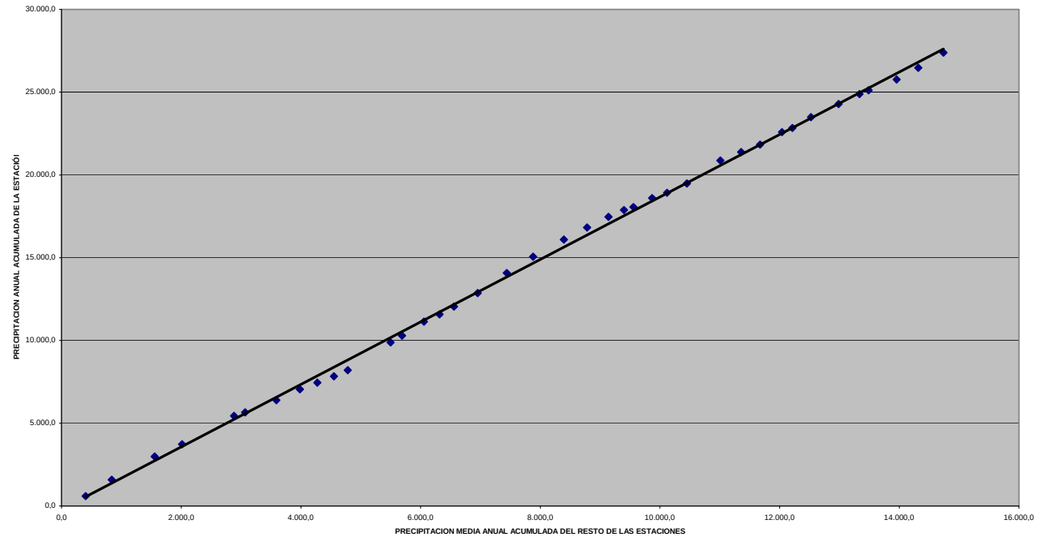
140 La Pardilla



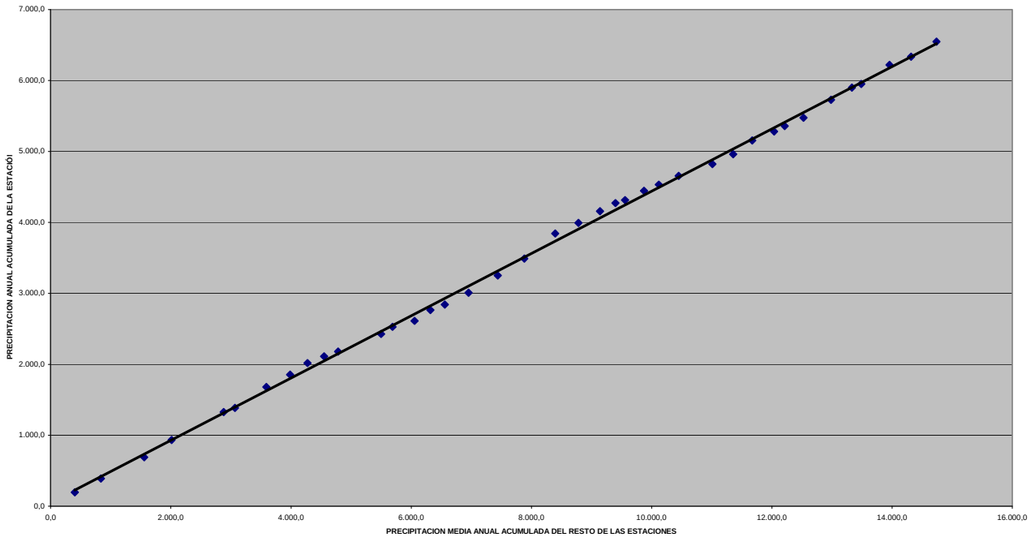
139 Hacienda Mocanes



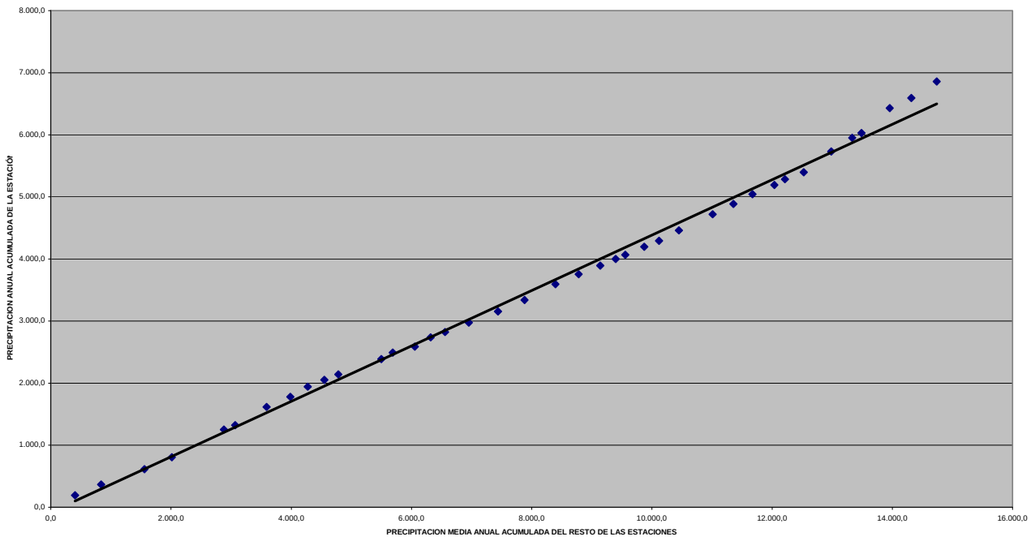
142 Hornos - Presa



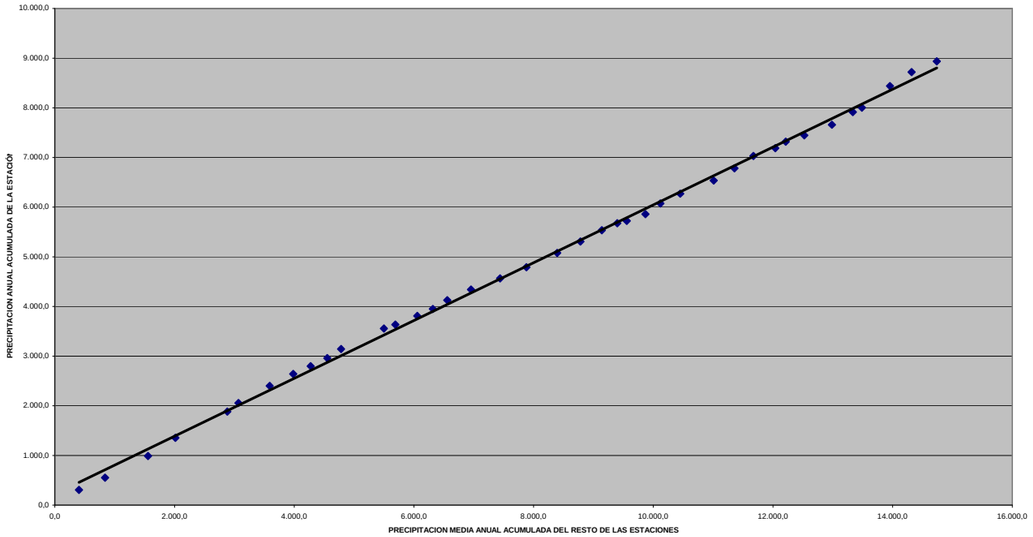
145 San Felipe



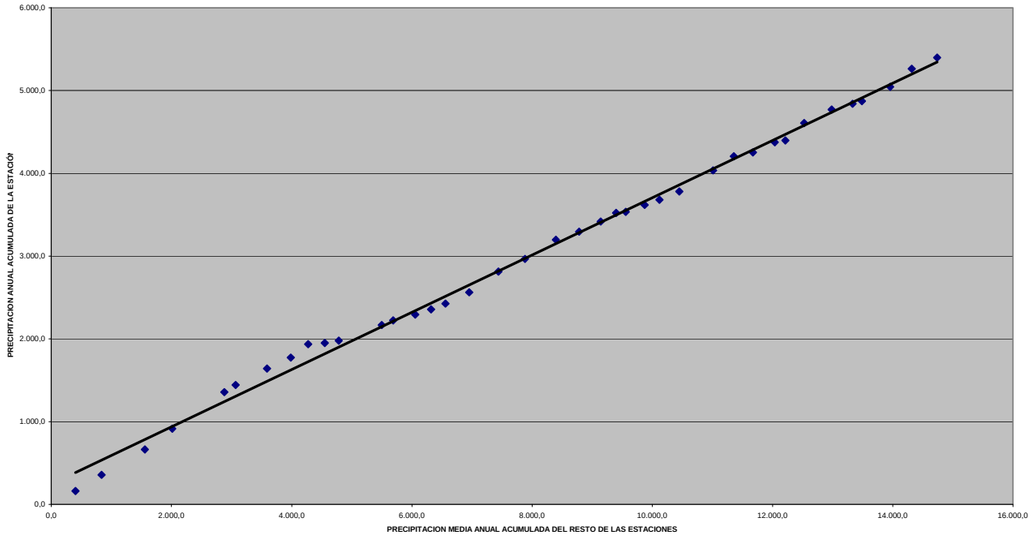
148 Trasmontaña



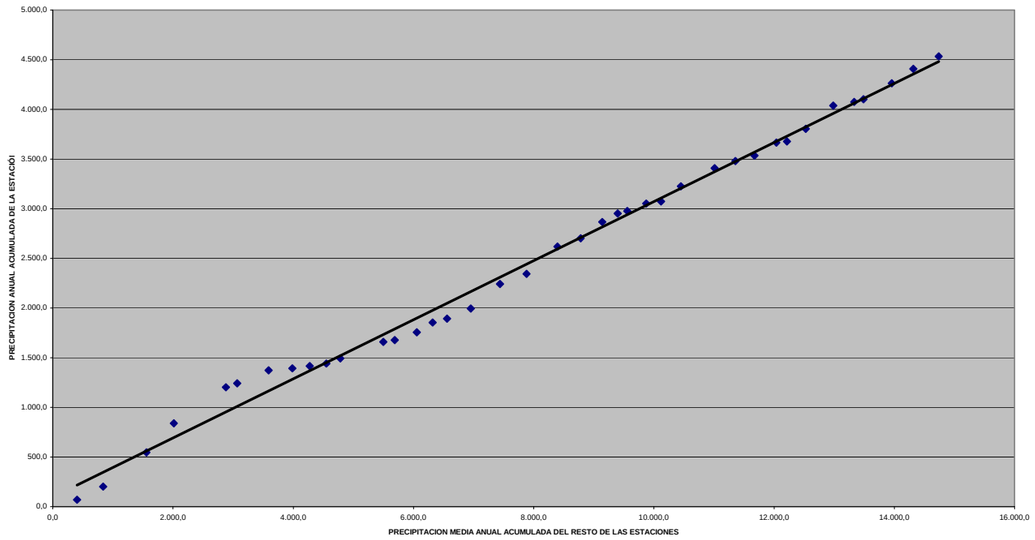
149 La Matanza



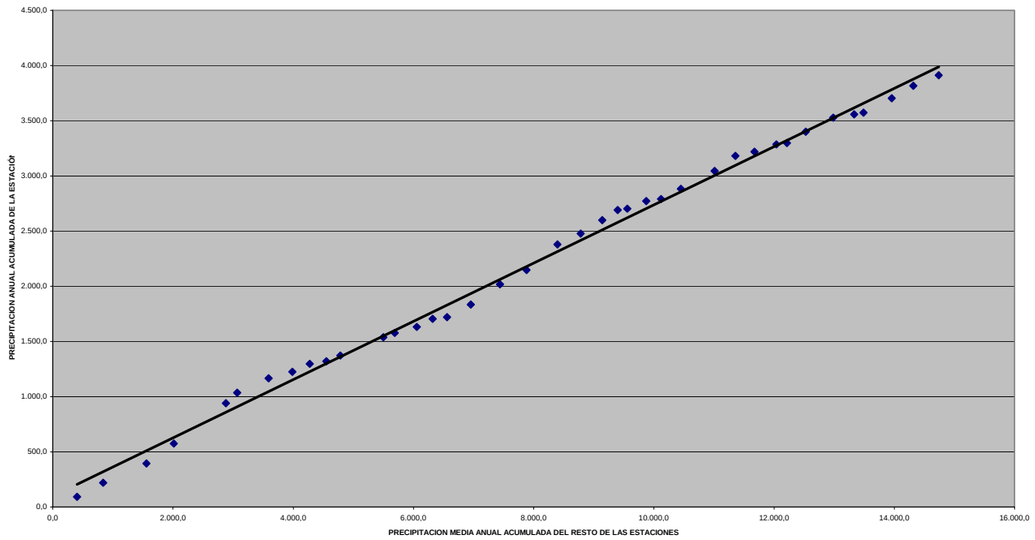
151 Veneguera - Inglés



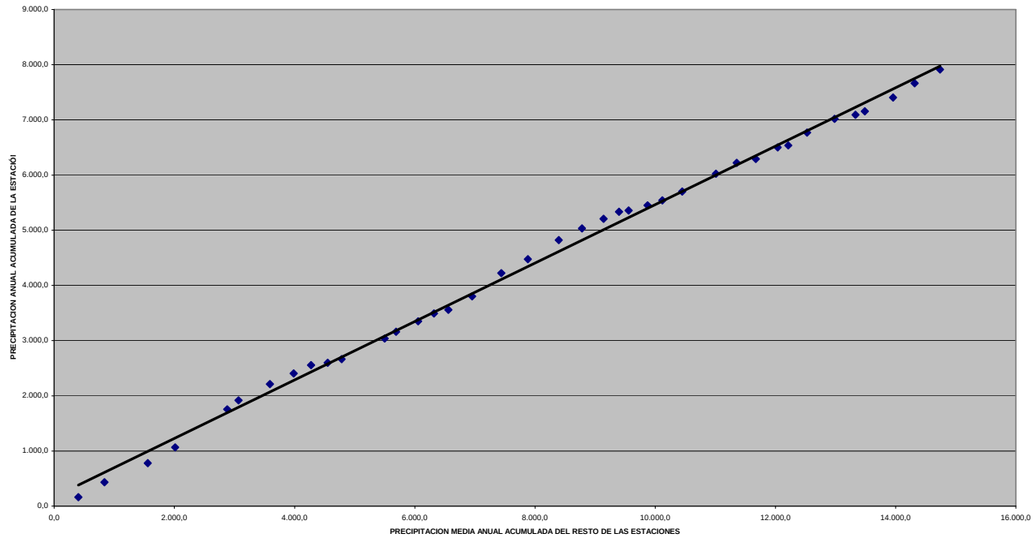
153 Berriel



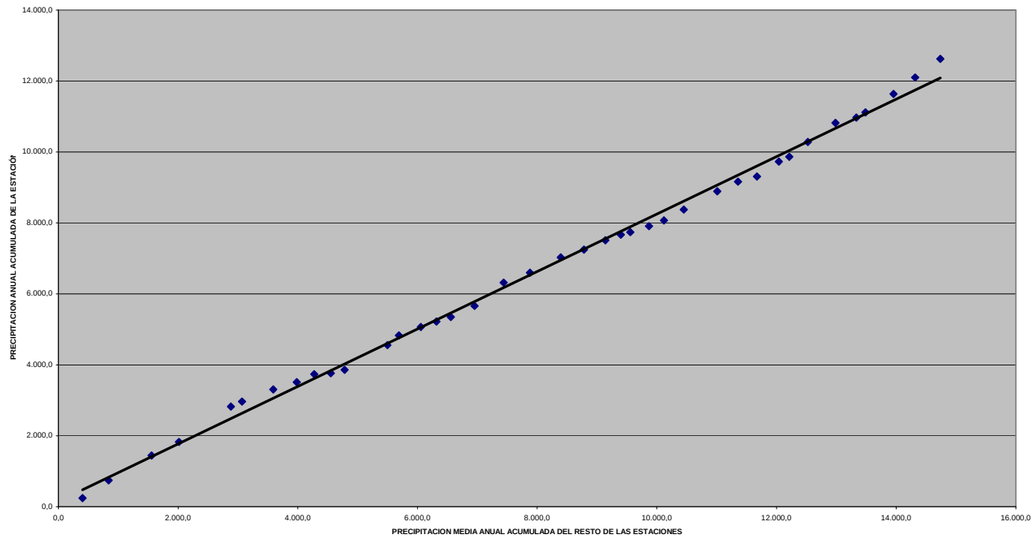
155 San José de Arguineguín



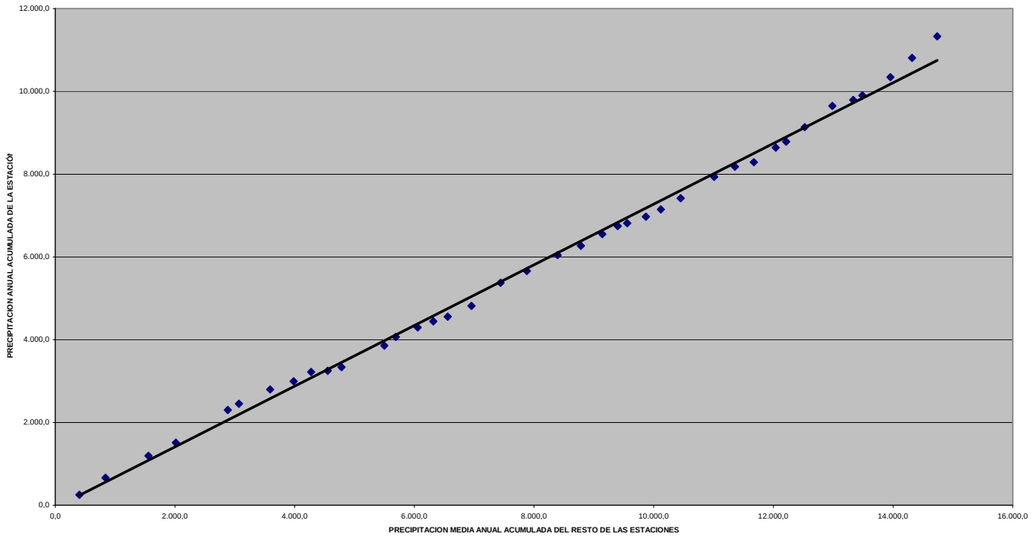
157 Cercados Espino



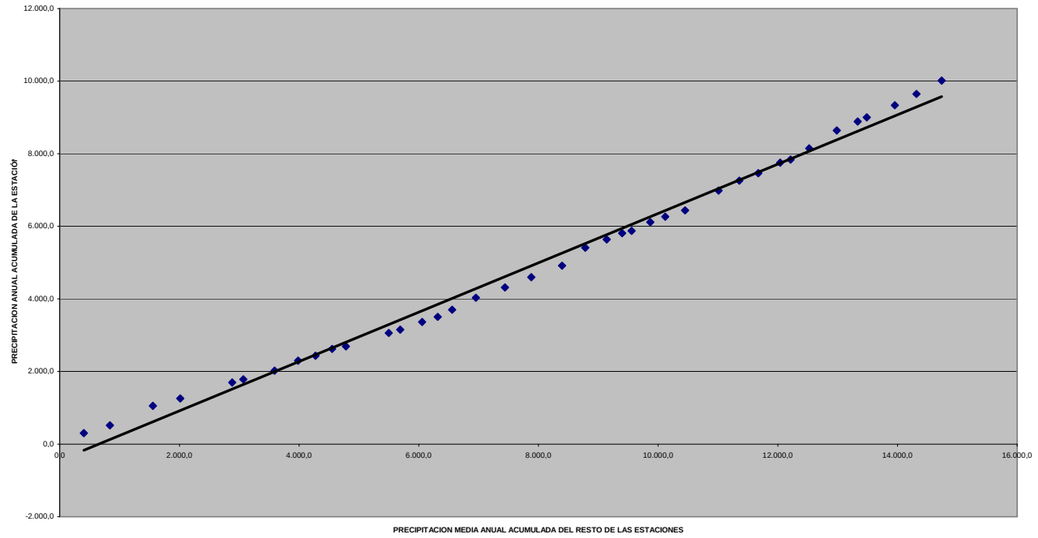
159 Soria - Presa



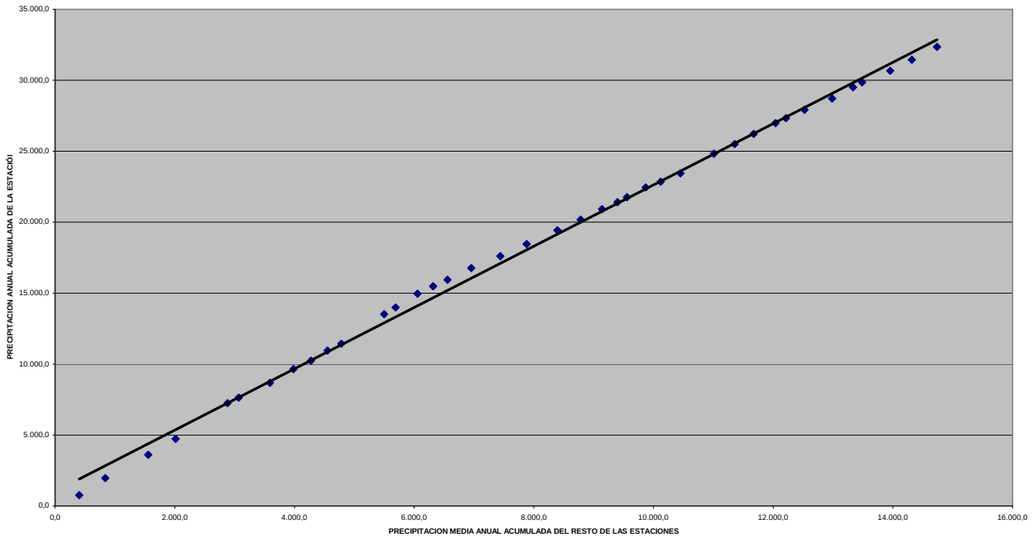
160 Barranquillo Andrés



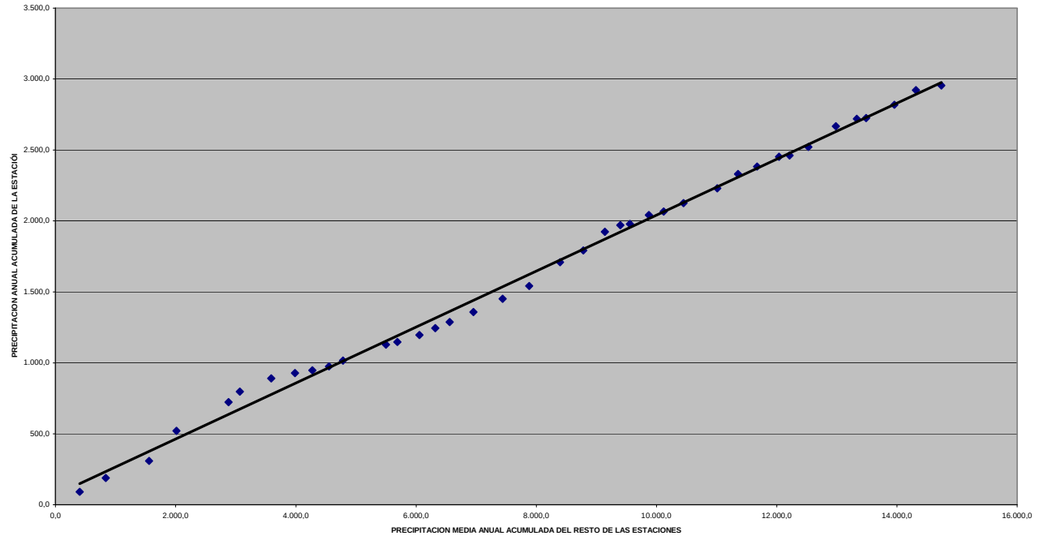
171 Marquesa de Tirma



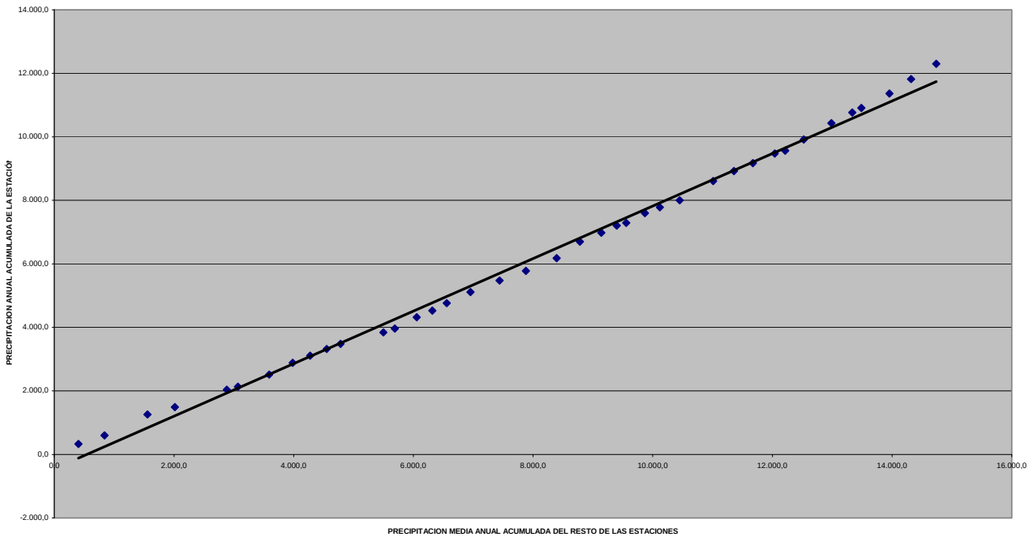
166 Cueva Grande



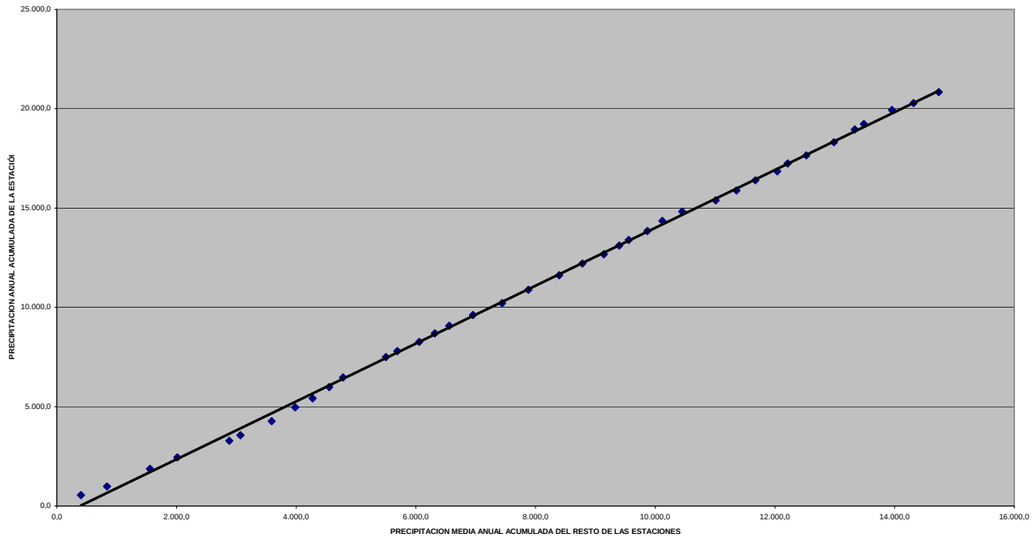
194 Arinaga - Faro



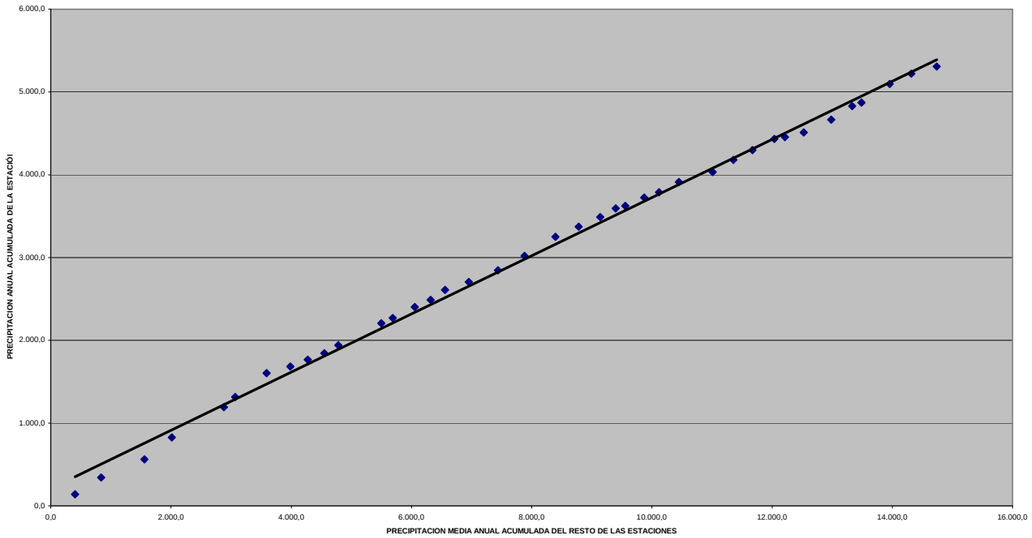
205 Cruz de la Virgen



203 Santa Cristina



206 Barranco Silva



APÉNDICE 2

FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN DE GUMBEL

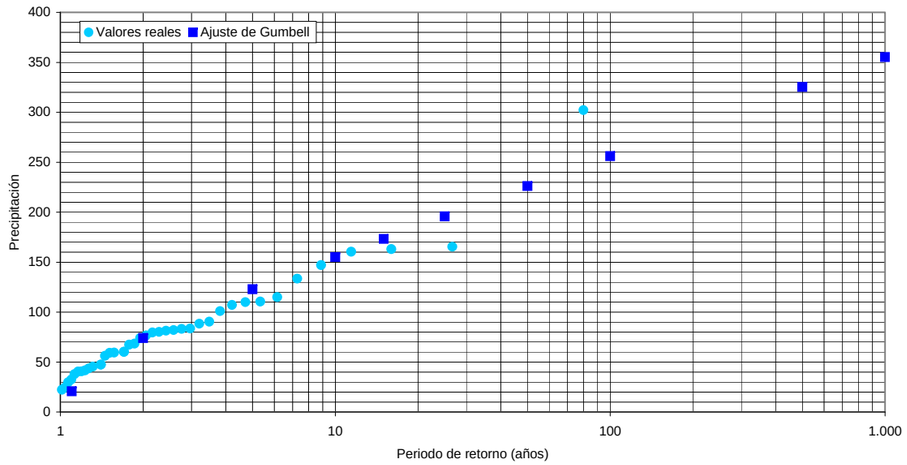
T	Precipitación
1,1	21
2	74
5	123
10	155
15	173
25	196
50	226
100	256
500	325
1000	355

Número de valores	40
Precipitación máxima	302
Precipitación mínima	22
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-58,3894976
c=	42,9784914

001 Lomo Aljorradero

Ajuste de Gumbel



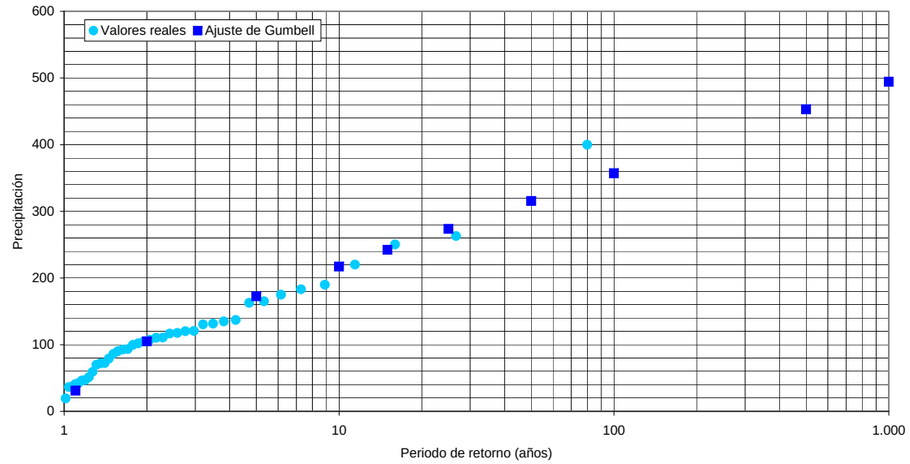
T	Precipitación
1,1	31
2	105
5	173
10	217
15	242
25	274
50	315
100	357
500	453
1000	494

Número de valores	40
Precipitación máxima	400
Precipitación mínima	20
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-83,2813107
c=	59,5077605

002 Hoya del Gamonal

Ajuste de Gumbel



O

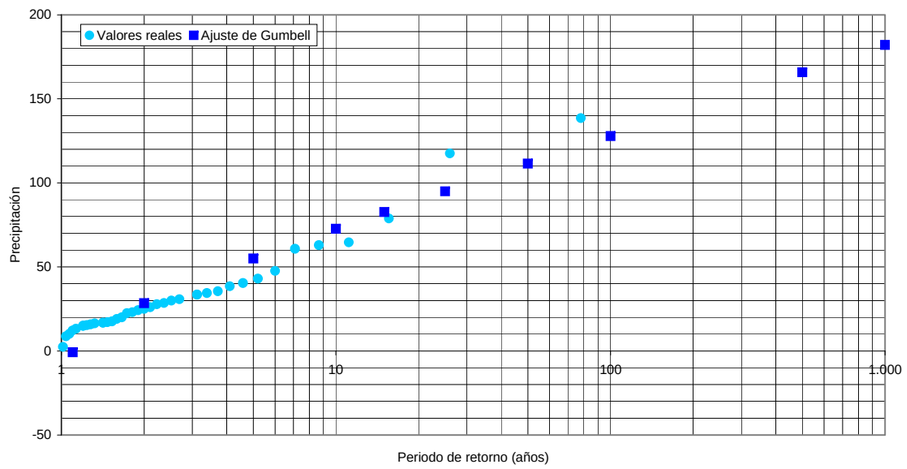
T	Precipitación
1,1	-1
2	28
5	55
10	73
15	83
25	95
50	111
100	128
500	166
1000	182

Número de valores	39
Precipitación máxima	139
Precipitación mínima	2
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-19,7735823
c=	23,5021253

003 Las Palmas

Ajuste de Gumbell



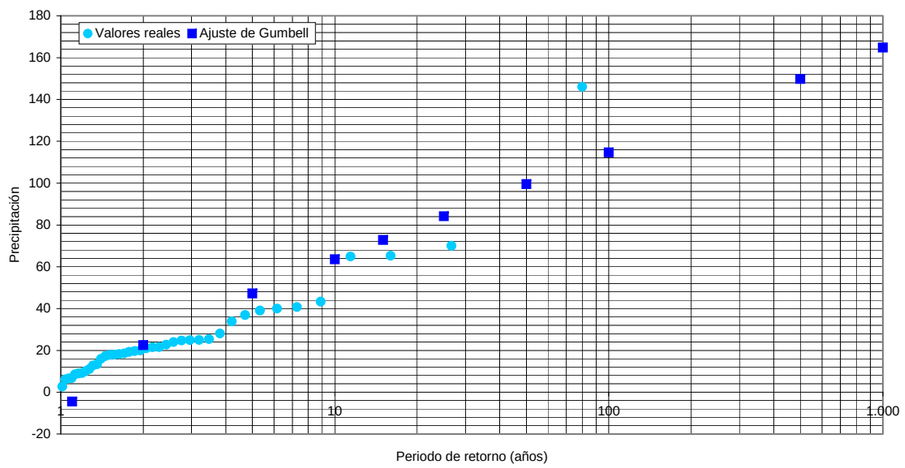
T	Precipitación
1,1	-4
2	23
5	47
10	64
15	73
25	84
50	99
100	115
500	150
1000	165

Número de valores	40
Precipitación máxima	146
Precipitación mínima	3
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-14,5954158
c=	21,7569098

004 Puerto - Junta Obras

Ajuste de Gumbell



p

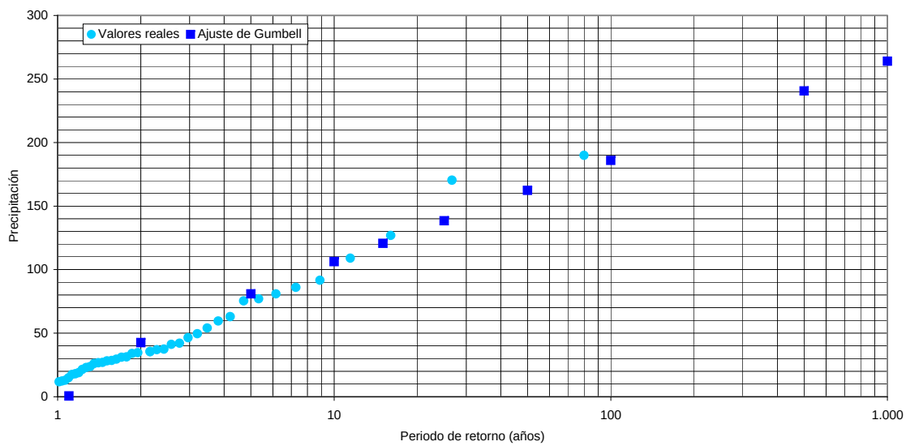
T	Precipitación
1,1	1
2	43
5	81
10	106
15	121
25	138
50	162
100	186
500	241
1000	264

Número de valores	40
Precipitación máxima	190
Precipitación mínima	12
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-30,1709422
c=	33,8517509

005 Arucas - Heredad

Ajuste de Gumbell



p

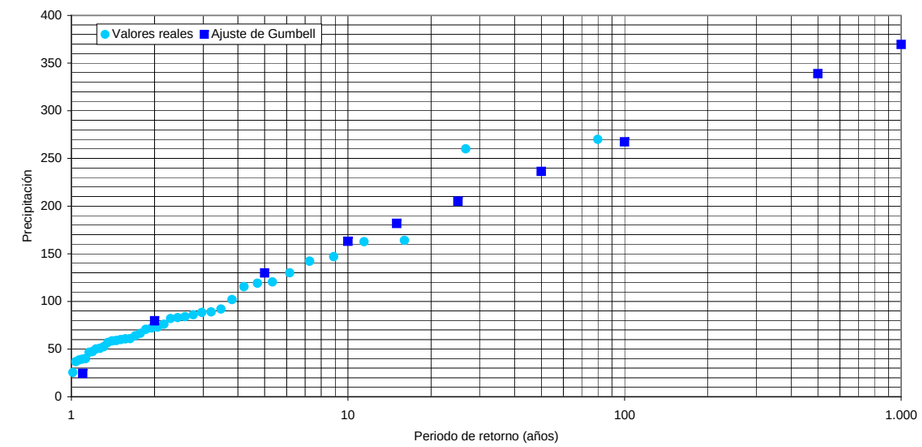
T	Precipitación
1,1	25
2	80
5	130
10	163
15	182
25	205
50	236
100	267
500	339
1000	370

Número de valores	40
Precipitación máxima	270
Precipitación mínima	26
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-63,3096623
c=	44,3447751

006 Valsendero

Ajuste de Gumbell



p

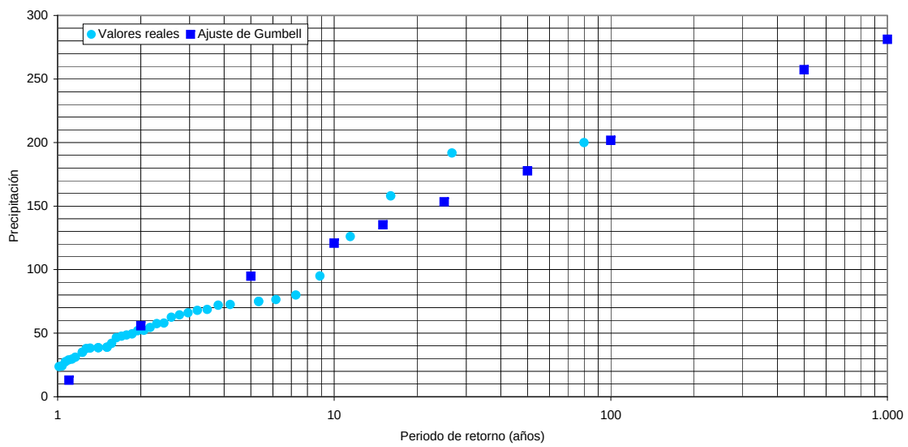
T	Precipitación
1,1	13
2	56
5	95
10	121
15	135
25	153
50	178
100	202
500	257
1000	281

Número de valores	40
Precipitación máxima	200
Precipitación mínima	24
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-43,1850419
c=	34,4610709

007 Teror - Dominicas

Ajuste de Gumbel



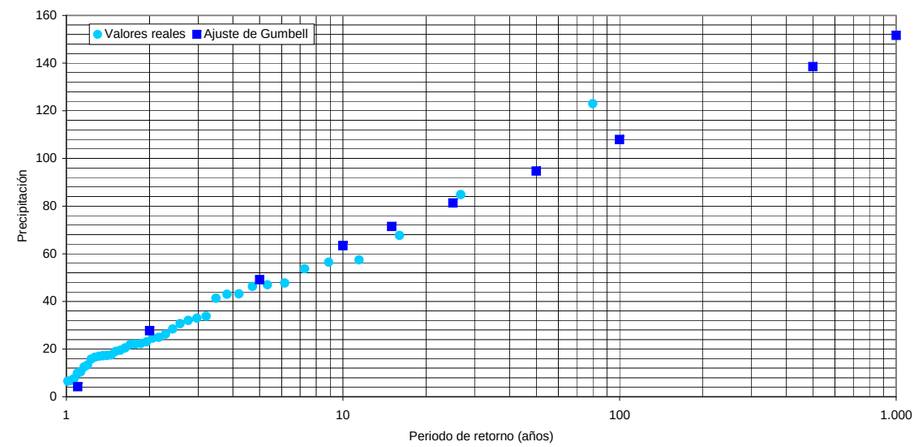
T	Precipitación
1,1	4
2	28
5	49
10	63
15	71
25	81
50	95
100	108
500	138
1000	152

Número de valores	40
Precipitación máxima	123
Precipitación mínima	7
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-20,751228
c=	18,9442277

008 Agaete - Barranco

Ajuste de Gumbel



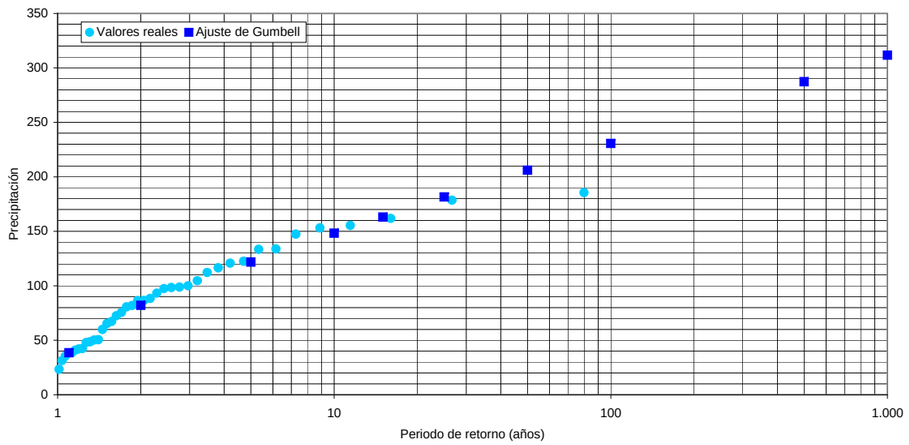
T	Precipitación
1,1	38
2	82
5	122
10	148
15	163
25	181
50	206
100	231
500	287
1000	312

Número de valores	40
Precipitación máxima	186
Precipitación mínima	23
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-69,1866981
c=	35,1092282

009 Cuevas del Pinar

Ajuste de Gumbel



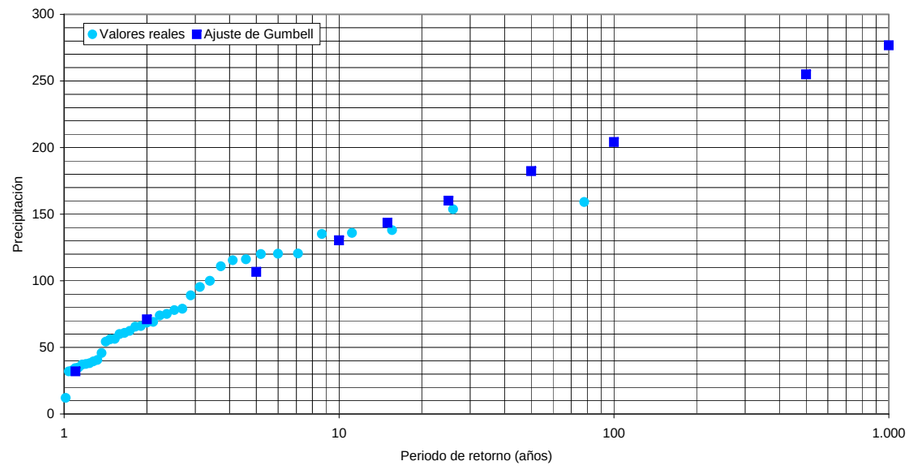
T	Precipitación
1,1	32
2	71
5	107
10	130
15	144
25	160
50	182
100	204
500	255
1000	277

Número de valores	39
Precipitación máxima	159
Precipitación mínima	12
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-59,5354881
c=	31,452891

010 Pajonales - Pinar

Ajuste de Gumbel



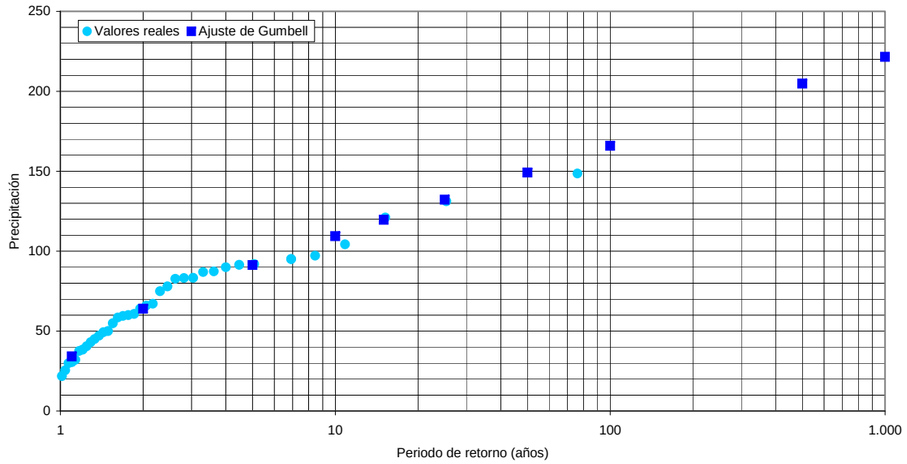
T	Precipitación
1,1	34
2	64
5	91
10	109
15	120
25	132
50	149
100	166
500	205
1000	222

Número de valores	38
Precipitación máxima	149
Precipitación mínima	22
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-55,2196501
c=	24,0753769

011 Tamadaba - Estado

Ajuste de Gumbel



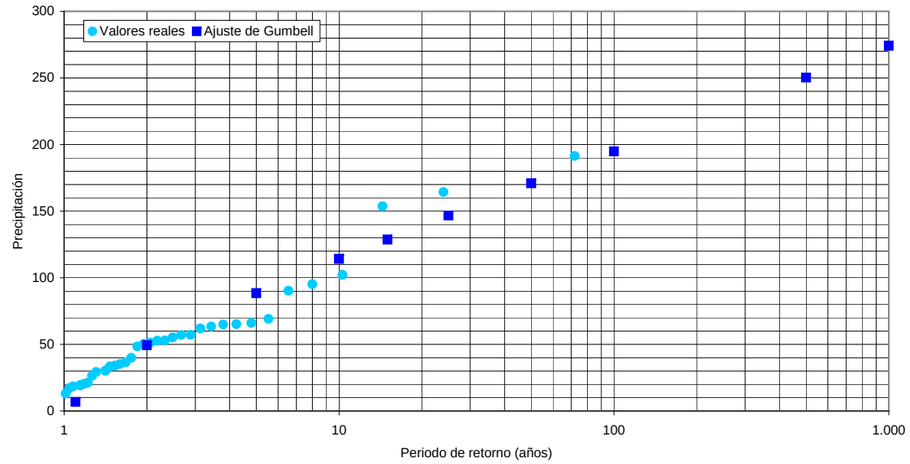
T	Precipitación
1,1	7
2	49
5	88
10	114
15	129
25	147
50	171
100	195
500	250
1000	274

Número de valores	36
Precipitación máxima	192
Precipitación mínima	13
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-36,8809942
c=	34,3565344

012 Ingenio - Pueblo

Ajuste de Gumbel



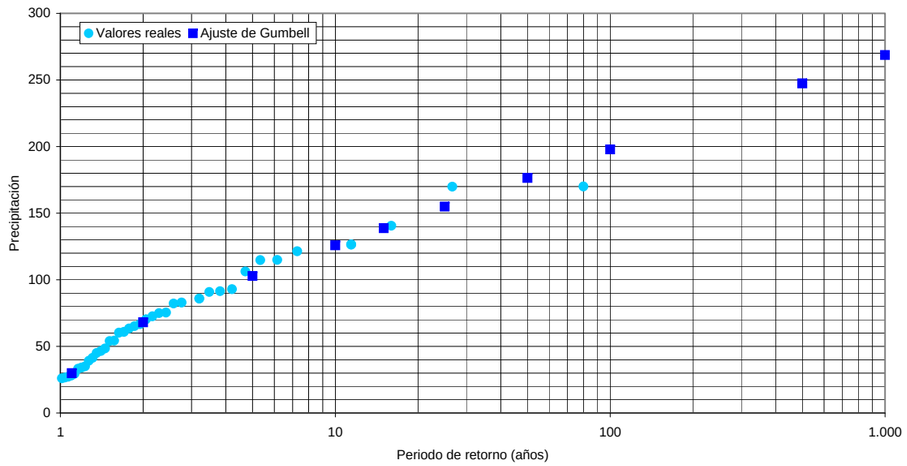
T	Precipitación
1,1	30
2	68
5	103
10	126
15	139
25	155
50	177
100	198
500	247
1000	269

Número de valores	40
Precipitación máxima	170
Precipitación mínima	26
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-56,8016432
c=	30,6831366

013 Majada Alta

Ajuste de Gumbel



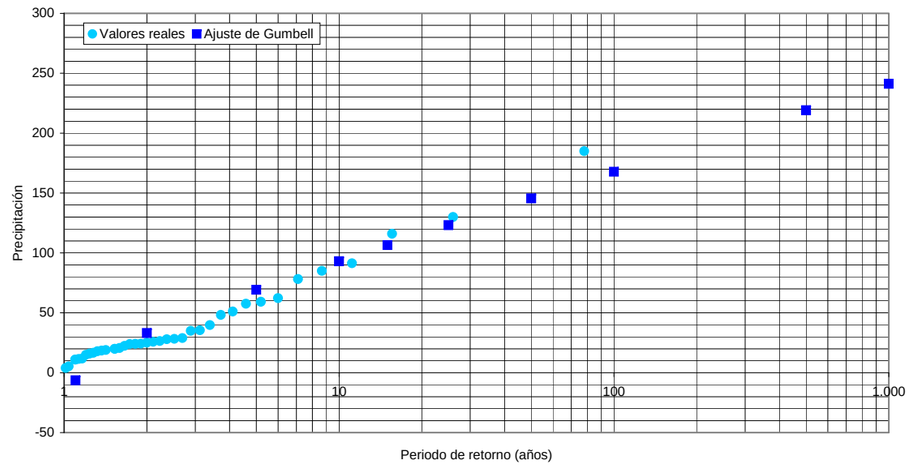
T	Precipitación
1,1	-6
2	33
5	69
10	93
15	106
25	123
50	146
100	168
500	219
1000	241

Número de valores	39
Precipitación máxima	185
Precipitación mínima	4
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-21,4330616
c=	31,8088581

014 Gando

Ajuste de Gumbel



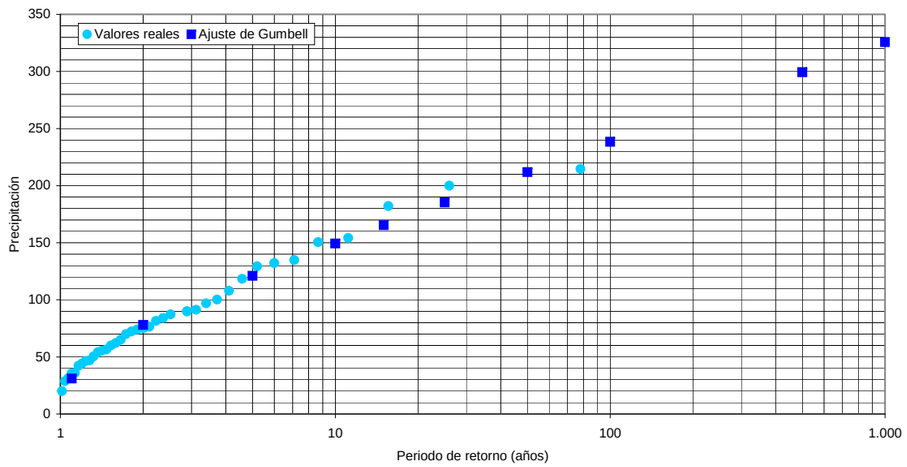
T	Precipitación
1,1	31
2	78
5	121
10	149
15	165
25	185
50	212
100	238
500	299
1000	326

Número de valores	39
Precipitación máxima	215
Precipitación mínima	20
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-64,2291627
c=	37,8486583

015 Tenteniguada

Ajuste de Gumbel



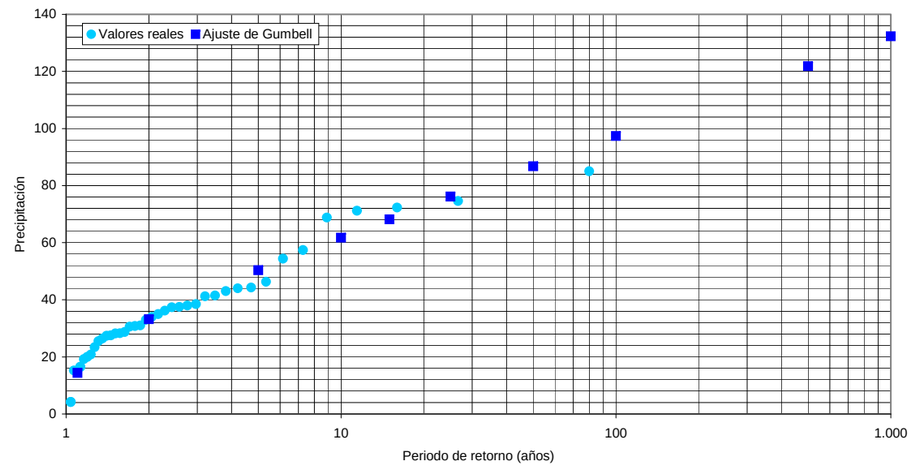
T	Precipitación
1,1	14
2	33
5	50
10	62
15	68
25	76
50	87
100	97
500	122
1000	132

Número de valores	40
Precipitación máxima	85
Precipitación mínima	4
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-27,6618206
c=	15,1528862

016 San Nicolás

Ajuste de Gumbel



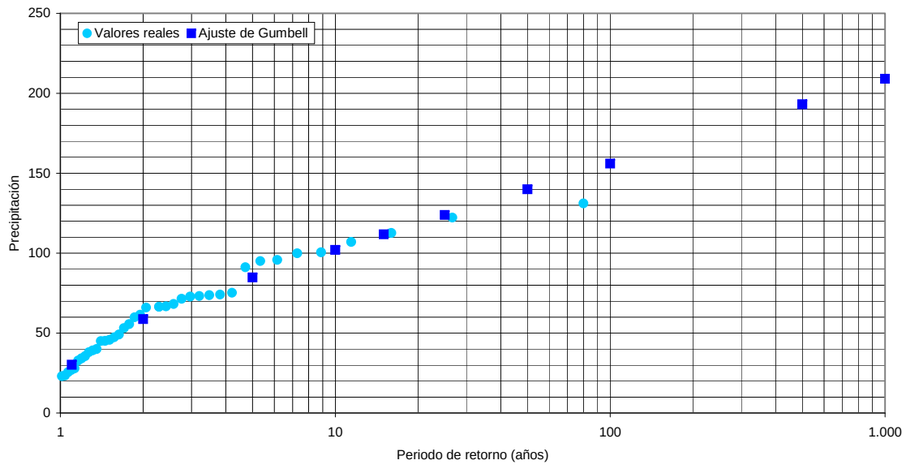
T	Precipitación
1,1	30
2	59
5	85
10	102
15	112
25	124
50	140
100	156
500	193
1000	209

Número de valores	40
Precipitación máxima	131
Precipitación mínima	23
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-50,3413344
c=	22,9855842

017 Tamadaba - Samsó

Ajuste de Gumbel



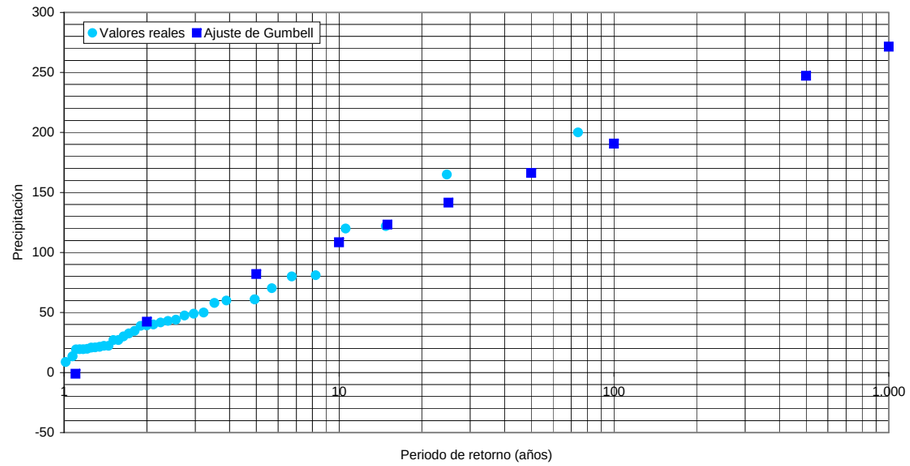
T	Precipitación
1,1	-1
2	42
5	82
10	108
15	123
25	142
50	166
100	191
500	247
1000	271

Número de valores	37
Precipitación máxima	200
Precipitación mínima	9
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-29,6064463
c=	35,0123953

018 Telde Narea

Ajuste de Gumbel



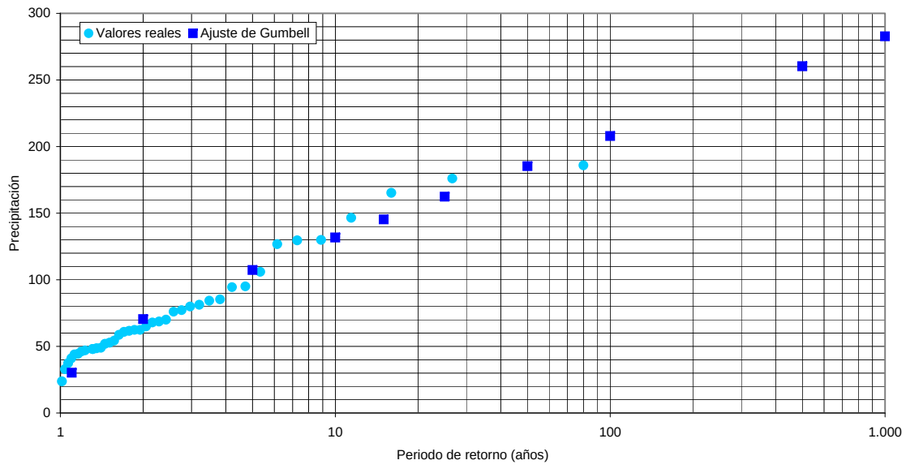
T	Precipitación
1,1	30
2	71
5	107
10	132
15	145
25	162
50	185
100	208
500	260
1000	283

Número de valores	40
Precipitación máxima	186
Precipitación mínima	24
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-58,6290218
c=	32,4553487

019 Fontanales - Cisterna

Ajuste de Gumbel



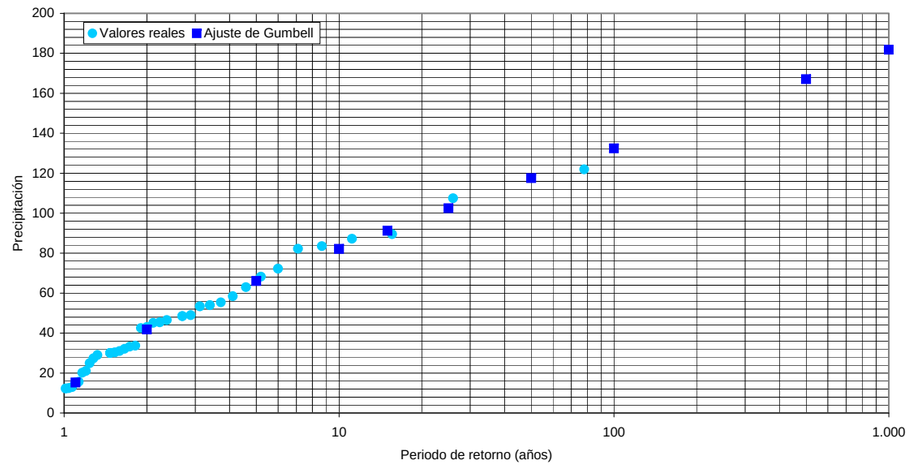
T	Precipitación
1,1	15
2	42
5	66
10	82
15	91
25	102
50	118
100	132
500	167
1000	182

Número de valores	39
Precipitación máxima	122
Precipitación mínima	12
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-33,9668296
c=	21,4130446

020 Mogán - Pueblo

Ajuste de Gumbel



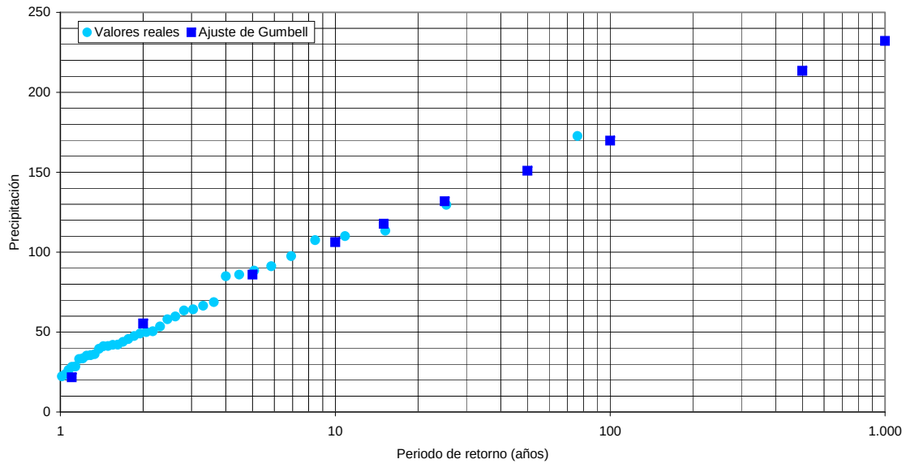
T	Precipitación
1,1	22
2	55
5	86
10	106
15	118
25	132
50	151
100	170
500	213
1000	232

Número de valores	38
Precipitación máxima	173
Precipitación mínima	22
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-45,4163031
c=	27,0417803

021 Caidero San José

Ajuste de Gumbel



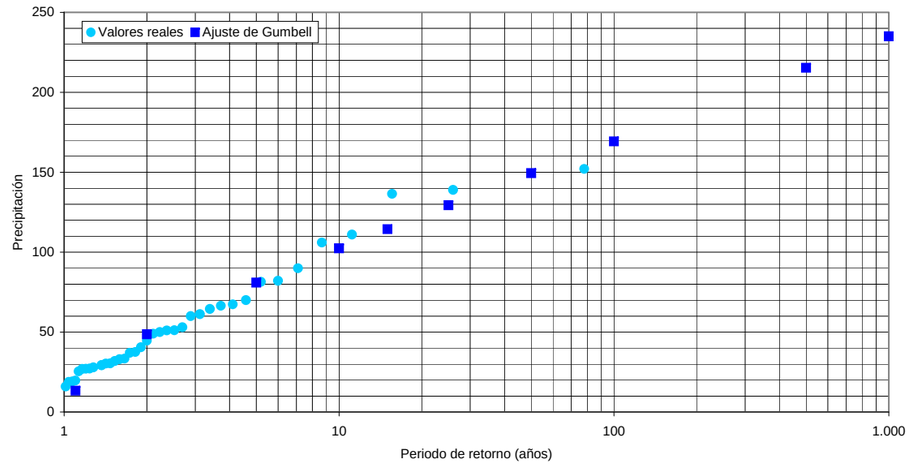
T	Precipitación
1,1	13
2	49
5	81
10	102
15	114
25	129
50	149
100	169
500	215
1000	235

Número de valores	39
Precipitación máxima	152
Precipitación mínima	16
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-38,2641868
c=	28,4870659

022 Moya - Heredad

Ajuste de Gumbel



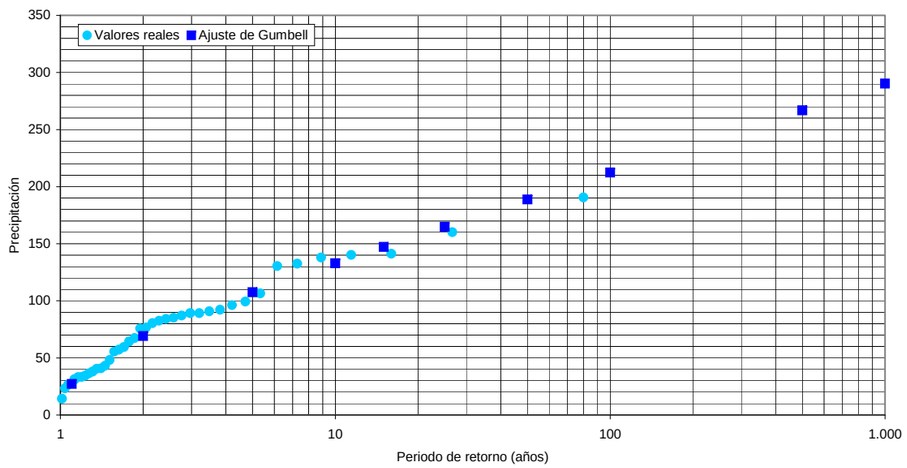
T	Precipitación
1,1	27
2	69
5	108
10	133
15	147
25	165
50	189
100	212
500	267
1000	290

Número de valores	40
Precipitación máxima	191
Precipitación mínima	14
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-56,8536778
c=	33,7953132

023 San Bartolomé

Ajuste de Gumbel



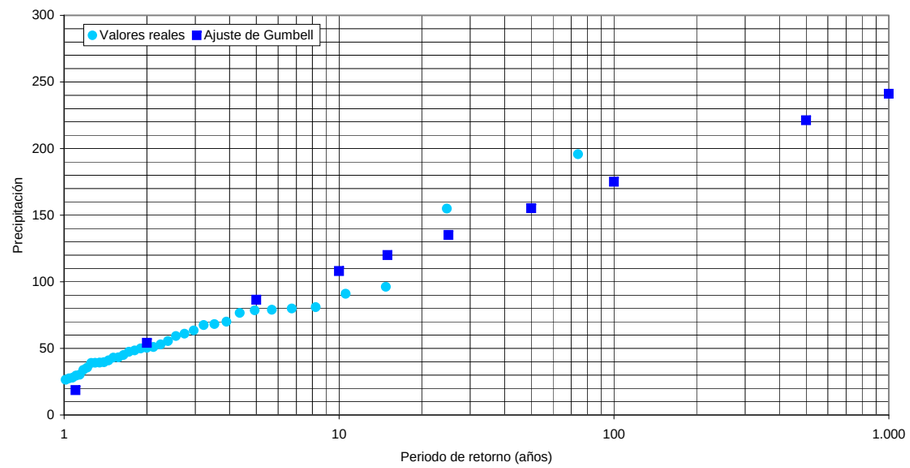
T	Precipitación
1,1	19
2	54
5	87
10	108
15	120
25	135
50	155
100	175
500	221
1000	241

Número de valores	37
Precipitación máxima	196
Precipitación mínima	27
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-43,7243819
c=	28,5756508

025 Teror - Casco

Ajuste de Gumbel



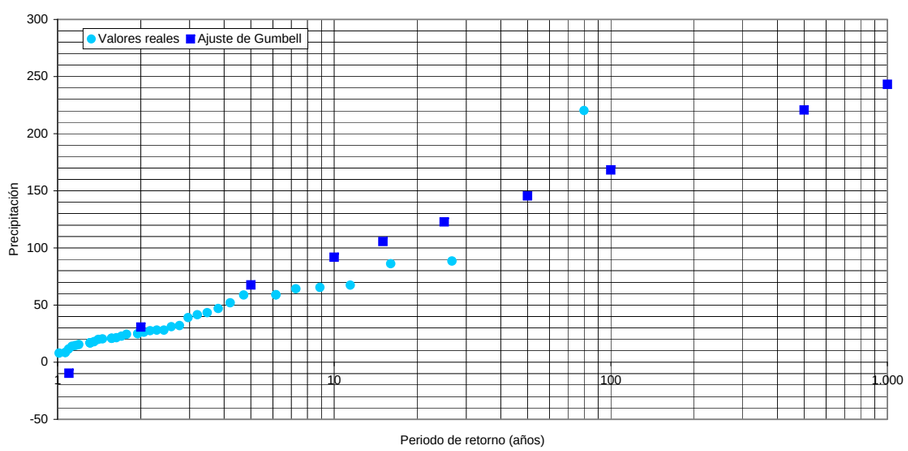
T	Precipitación
1,1	-10
2	31
5	68
10	92
15	106
25	123
50	146
100	168
500	221
1000	243

Número de valores	40
Precipitación máxima	220
Precipitación mínima	8
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-18,8036538
c=	32,492019

026 Gáldar

Ajuste de Gumbel



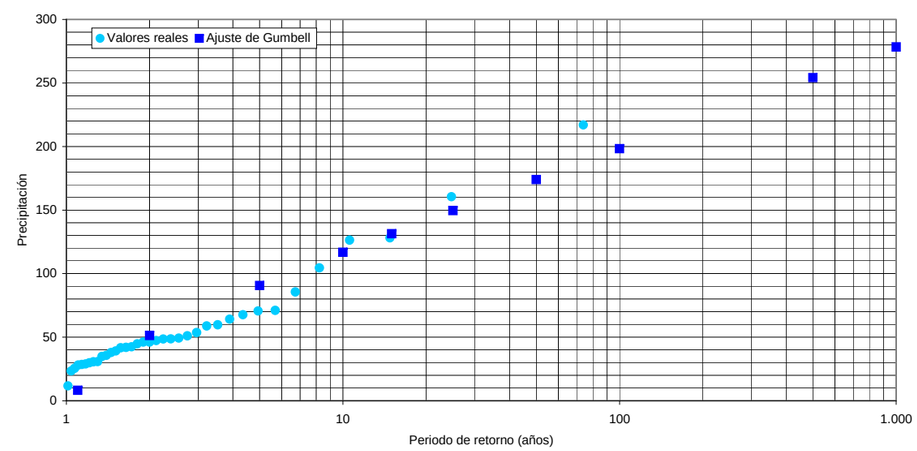
T	Precipitación
1,1	8
2	51
5	91
10	117
15	131
25	150
50	174
100	198
500	254
1000	278

Número de valores	37
Precipitación máxima	217
Precipitación mínima	12
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-38,6299949
c=	34,6976447

029 Santa Brígida

Ajuste de Gumbel



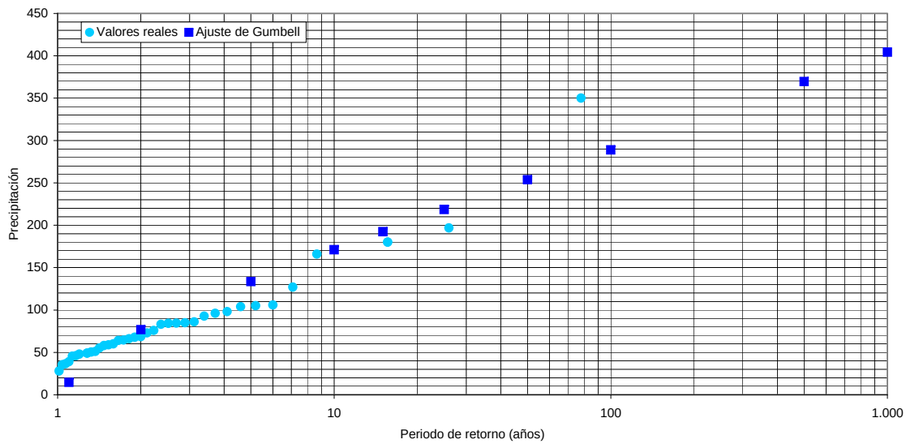
T	Precipitación
1,1	15
2	77
5	134
10	171
15	192
25	219
50	254
100	289
500	370
1000	404

Número de valores	39
Precipitación máxima	350
Precipitación mínima	28
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-58,45252
c=	50,0831739

030 Valleseco

Ajuste de Gumbell



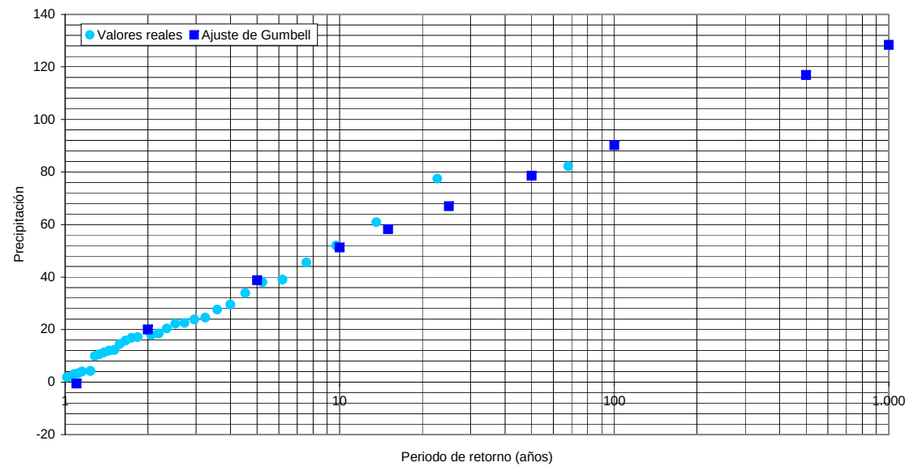
T	Precipitación
1,1	-1
2	20
5	39
10	51
15	58
25	67
50	79
100	90
500	117
1000	128

Número de valores	34
Precipitación máxima	82
Precipitación mínima	2
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-13,9233506
c=	16,5725497

032 Maspalomas - Faro

Ajuste de Gumbell



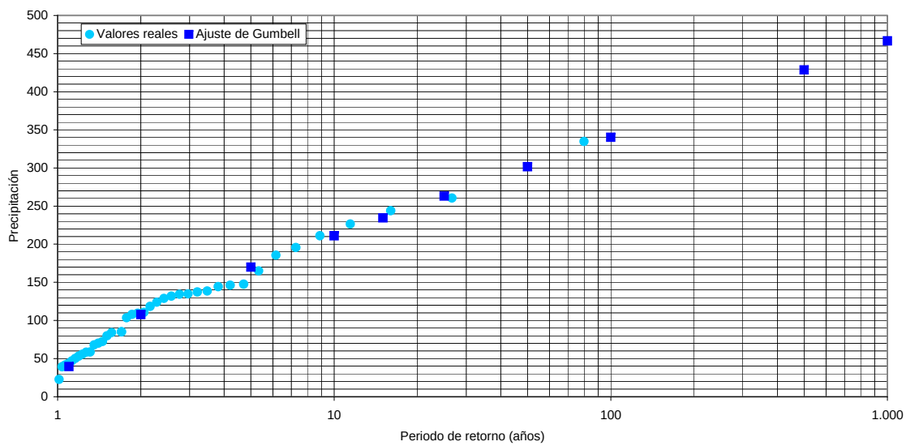
T	Precipitación
1,1	40
2	108
5	170
10	211
15	234
25	263
50	302
100	340
500	429
1000	467

Número de valores	40
Precipitación máxima	335
Precipitación mínima	23
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-87,5607771
c=	54,8973046

033 Cuevas Blancas

Ajuste de Gumbel



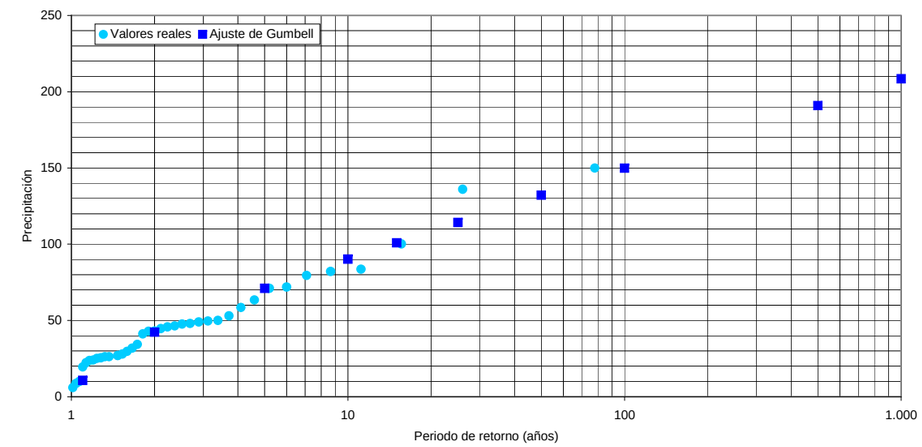
T	Precipitación
1,1	11
2	42
5	71
10	90
15	101
25	114
50	132
100	150
500	191
1000	208

Número de valores	39
Precipitación máxima	150
Precipitación mínima	6
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-32,9799339
c=	25,4085713

035 Tres Palmas

Ajuste de Gumbel



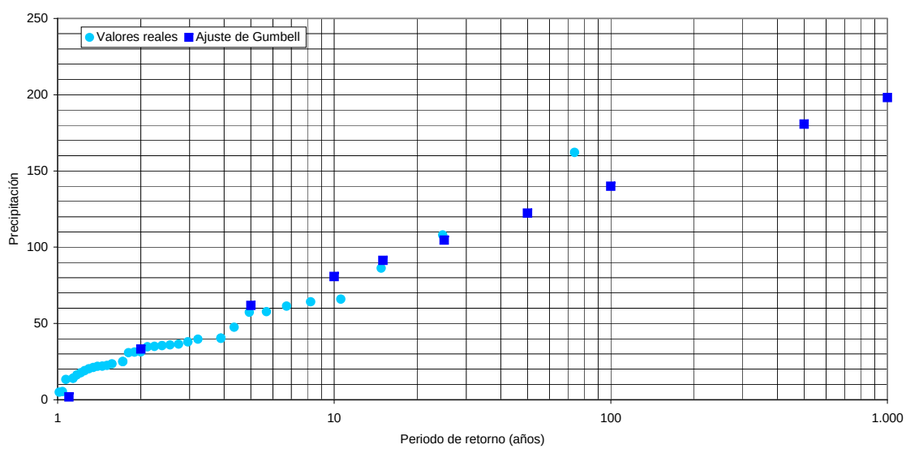
T	Precipitación
1,1	2
2	33
5	62
10	81
15	91
25	105
50	122
100	140
500	181
1000	198

Número de valores	37
Precipitación máxima	162
Precipitación mínima	5
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-23,9595748
c=	25,2214564

038 Lomo Polvo

Ajuste de Gumbel



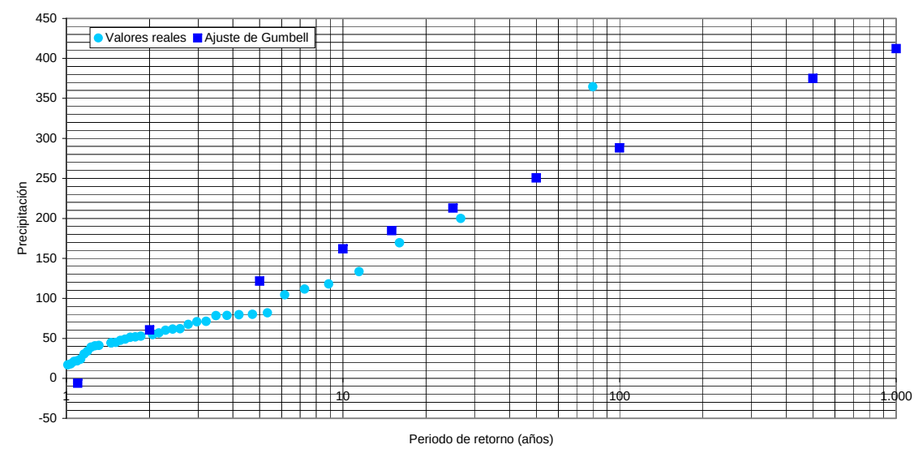
T	Precipitación
1,1	-6
2	61
5	122
10	162
15	185
25	213
50	251
100	288
500	375
1000	412

Número de valores	40
Precipitación máxima	365
Precipitación mínima	17
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-40,9555358
c=	53,7503506

039 Madroñal

Ajuste de Gumbel



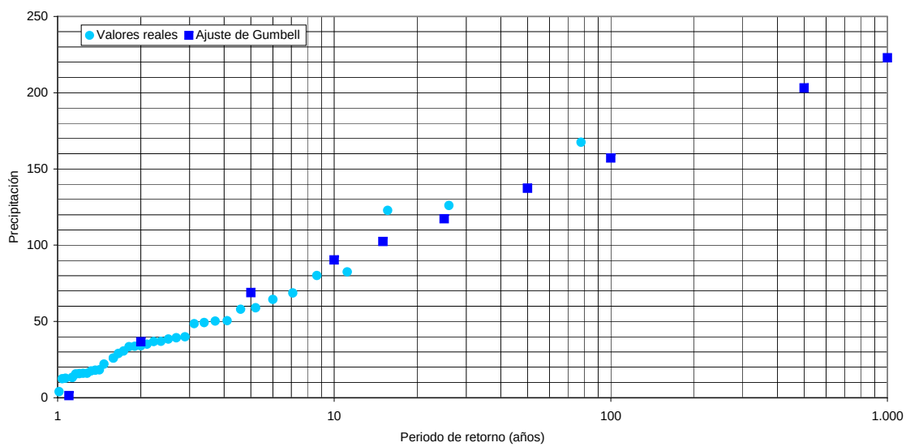
T	Precipitación
1,1	1
2	37
5	69
10	90
15	102
25	117
50	137
100	157
500	203
1000	223

Número de valores	39
Precipitación máxima	168
Precipitación mínima	4
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-26,2734243
c=	28,4652394

040 Llano Las Brujas

Ajuste de Gumbel



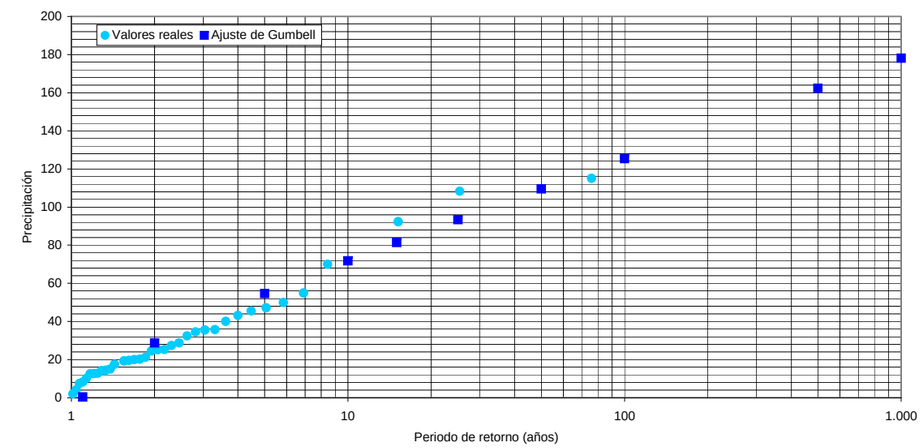
T	Precipitación
1,1	0
2	29
5	55
10	72
15	81
25	93
50	109
100	125
500	162
1000	178

Número de valores	38
Precipitación máxima	115
Precipitación mínima	2
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-20,4013991
c=	22,82995

042 Doctoral

Ajuste de Gumbel



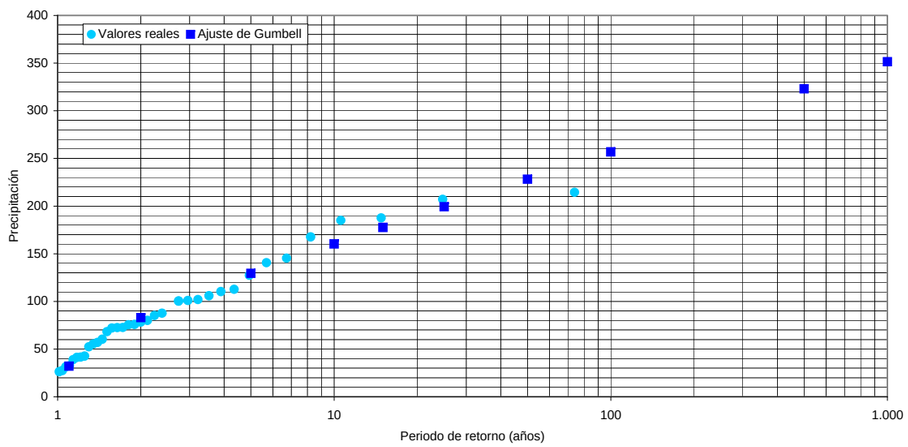
T	Precipitación
1,1	32
2	83
5	130
10	160
15	178
25	199
50	228
100	257
500	323
1000	351

Número de valores	37
Precipitación máxima	215
Precipitación mínima	26
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-67,9342078
c=	41,0520124

043 Cruz de Tejeda

Ajuste de Gumbel



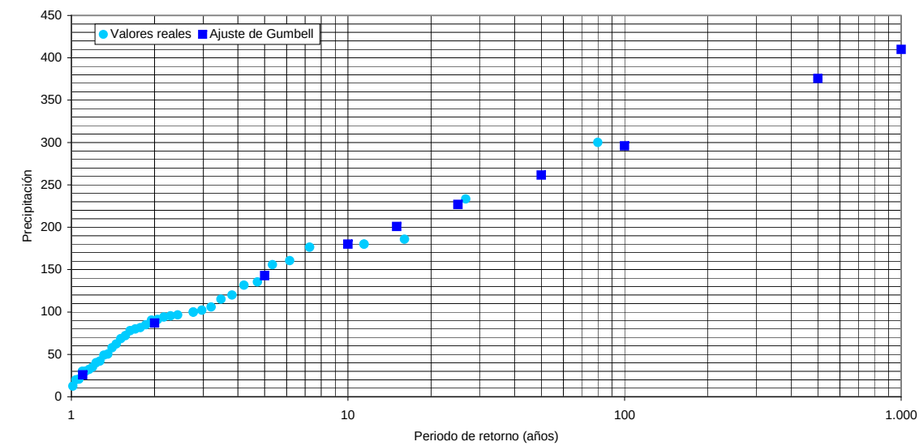
T	Precipitación
1,1	26
2	87
5	143
10	180
15	201
25	227
50	262
100	296
500	376
1000	410

Número de valores	40
Precipitación máxima	300
Precipitación mínima	13
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-68,8840407
c=	49,3768987

046 Ayacata

Ajuste de Gumbel



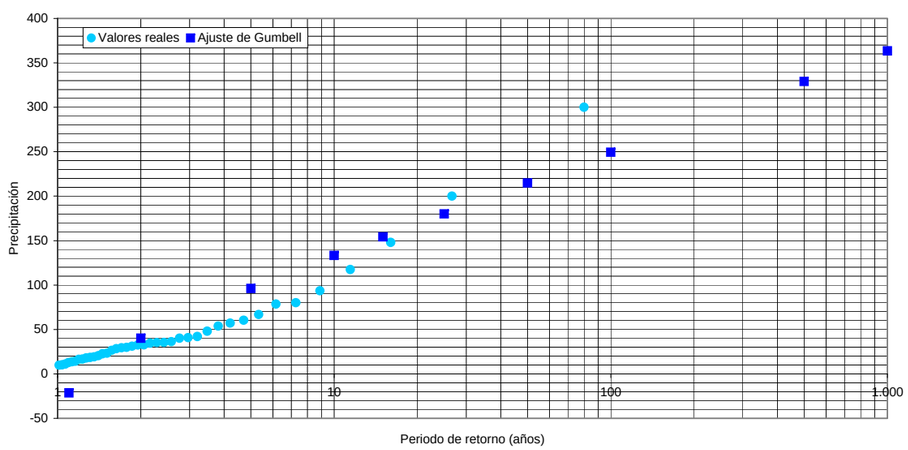
T	Precipitación
1,1	-21
2	40
5	96
10	133
15	154
25	180
50	215
100	249
500	329
1000	363

Número de valores	40
Precipitación máxima	300
Precipitación mínima	10
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-21,9610413
c=	49,4385819

047 Tamaraceite

Ajuste de Gumbel



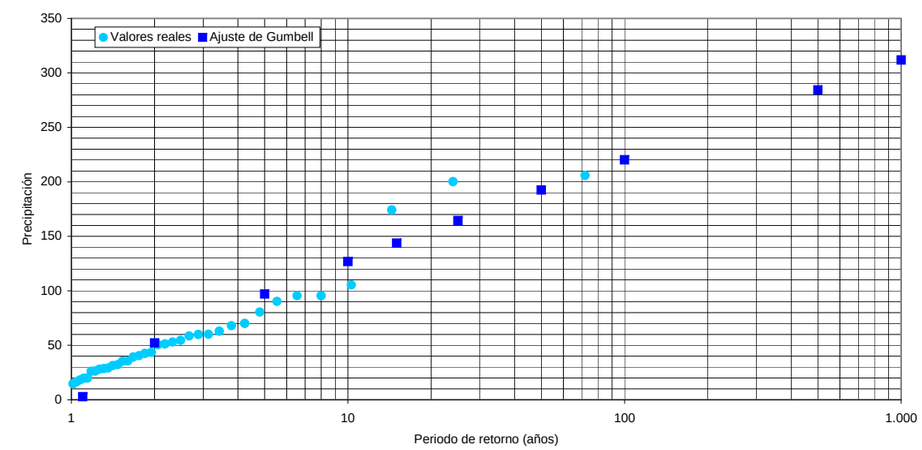
T	Precipitación
1,1	3
2	52
5	97
10	127
15	144
25	165
50	192
100	220
500	284
1000	312

Número de valores	36
Precipitación máxima	206
Precipitación mínima	15
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-37,4568874
c=	39,732459

048 San Roque

Ajuste de Gumbel



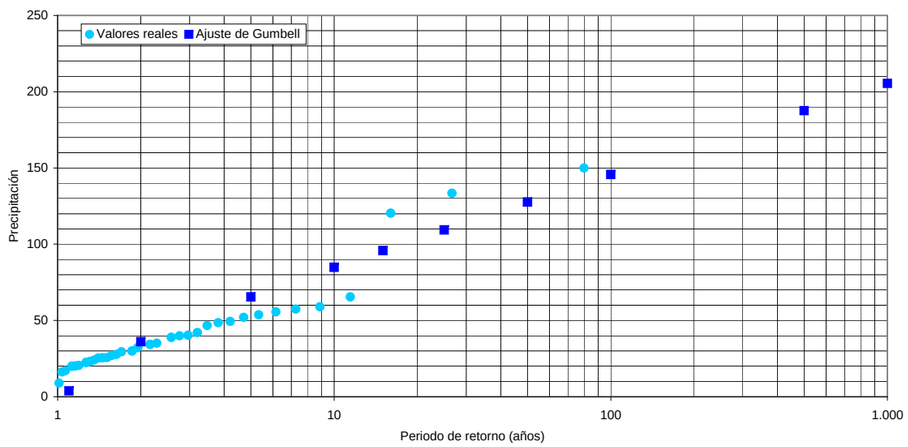
T	Precipitación
1,1	4
2	36
5	65
10	85
15	96
25	109
50	128
100	146
500	187
1000	205

Número de valores	40
Precipitación máxima	150
Precipitación mínima	9
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-26,5595429
c=	25,9002103

050 Cortijo Las Rosas

Ajuste de Gumbel



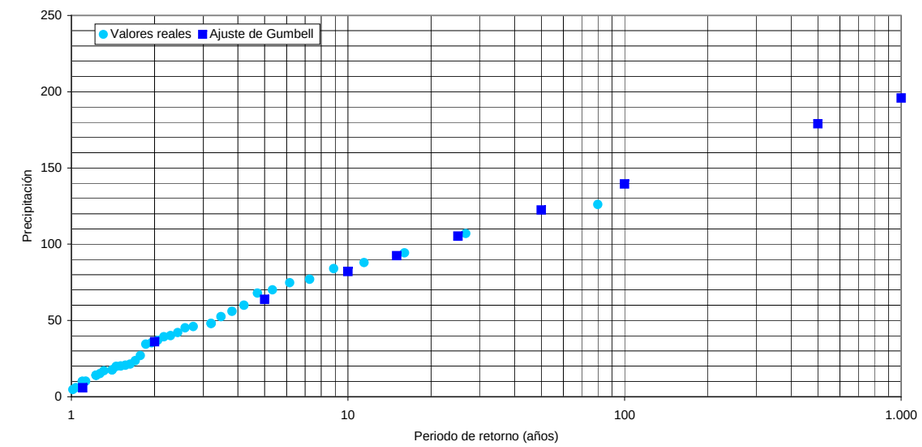
T	Precipitación
1,1	6
2	36
5	64
10	82
15	92
25	105
50	122
100	139
500	179
1000	196

Número de valores	40
Precipitación máxima	126
Precipitación mínima	5
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-27,1499666
c=	24,4226017

052 Carrizal

Ajuste de Gumbel



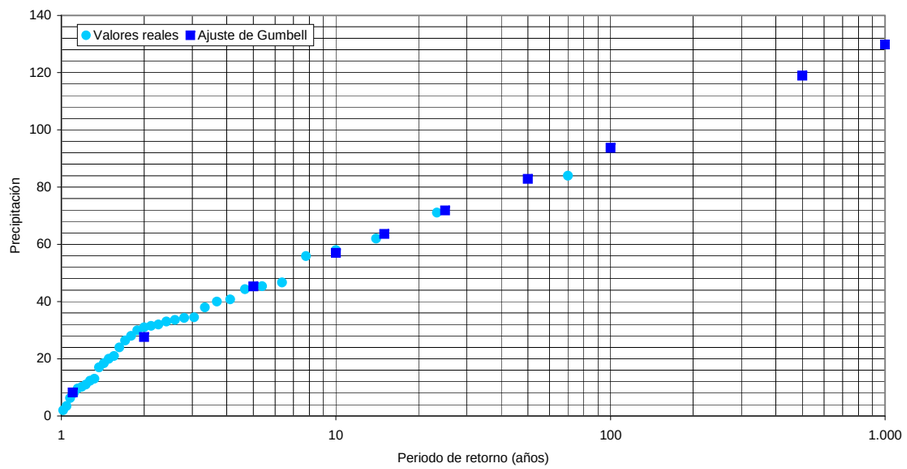
T	Precipitación
1,1	8
2	28
5	45
10	57
15	64
25	72
50	83
100	94
500	119
1000	130

Número de valores	35
Precipitación máxima	84
Precipitación mínima	2
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-21,8783872
c=	15,6230942

053 Veneguera - Playa

Ajuste de Gumbel



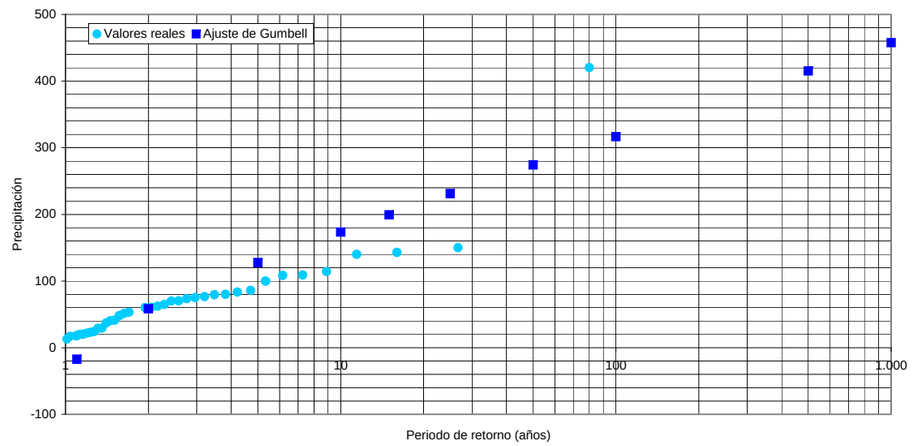
T	Precipitación
1,1	-17
2	58
5	128
10	173
15	199
25	231
50	274
100	317
500	415
1000	458

Número de valores	40
Precipitación máxima	420
Precipitación mínima	13
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-35,9871731
c=	61,0292557

054 Santa Lucía

Ajuste de Gumbel



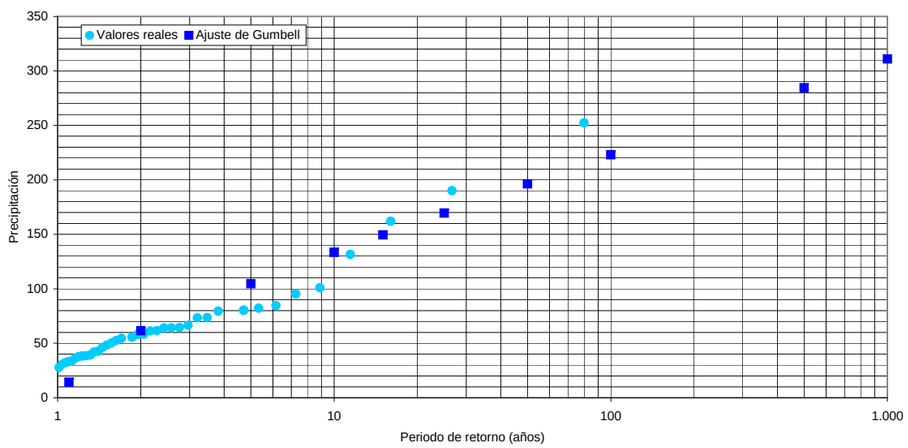
T	Precipitación
1,1	14
2	62
5	105
10	133
15	150
25	170
50	196
100	223
500	285
1000	311

Número de valores	40
Precipitación máxima	252
Precipitación mínima	28
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-47,5727754
c=	38,1341924

055 Las Madres

Ajuste de Gumbel



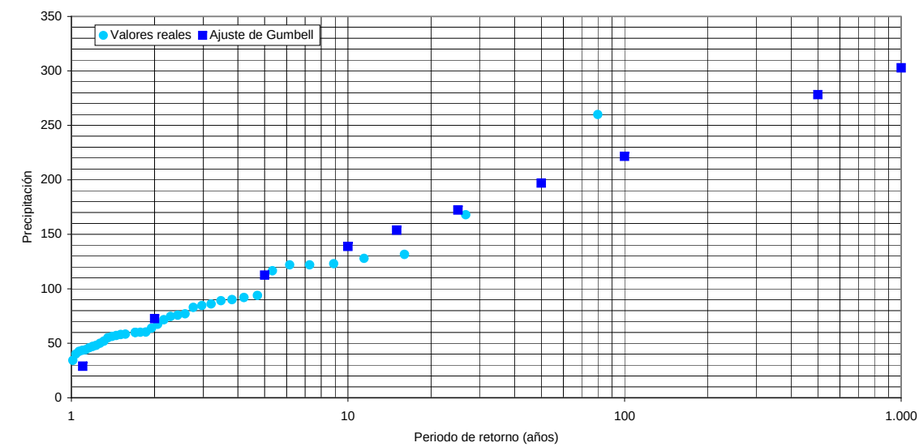
T	Precipitación
1,1	29
2	73
5	112
10	139
15	154
25	172
50	197
100	222
500	278
1000	303

Número de valores	40
Precipitación máxima	260
Precipitación mínima	34
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-59,6835243
c=	35,1849505

056 Juncalillo

Ajuste de Gumbel



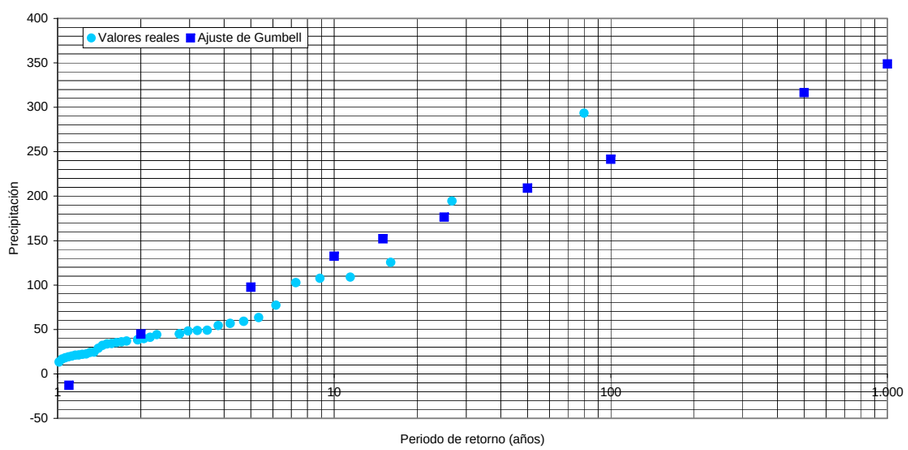
T	Precipitación
1,1	-13
2	45
5	98
10	132
15	152
25	176
50	209
100	242
500	317
1000	349

Número de valores	40
Precipitación máxima	294
Precipitación mínima	14
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-27,82235
c=	46,4719535

059 San Lorenzo

Ajuste de Gumbel



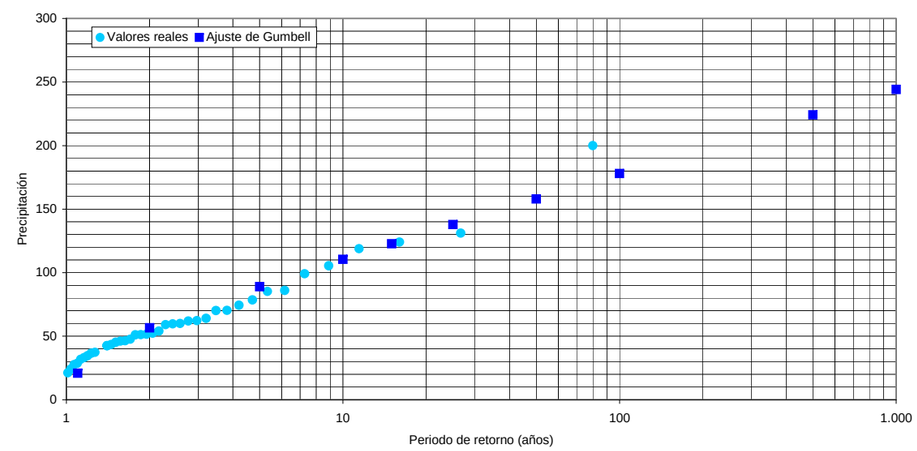
T	Precipitación
1,1	21
2	57
5	89
10	111
15	123
25	138
50	158
100	178
500	224
1000	244

Número de valores	40
Precipitación máxima	200
Precipitación mínima	21
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-46,0511873
c=	28,6715036

061 Piedra Molino

Ajuste de Gumbel



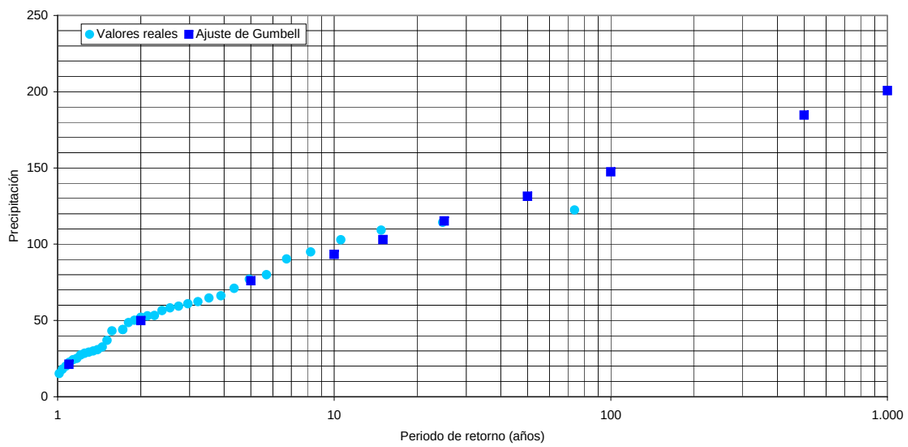
T	Precipitación
1,1	21
2	50
5	76
10	93
15	103
25	115
50	131
100	148
500	185
1000	201

Número de valores	37
Precipitación máxima	123
Precipitación mínima	15
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-41,4056486
c=	23,0650385

064 Inagua - Forestal

Ajuste de Gumbel



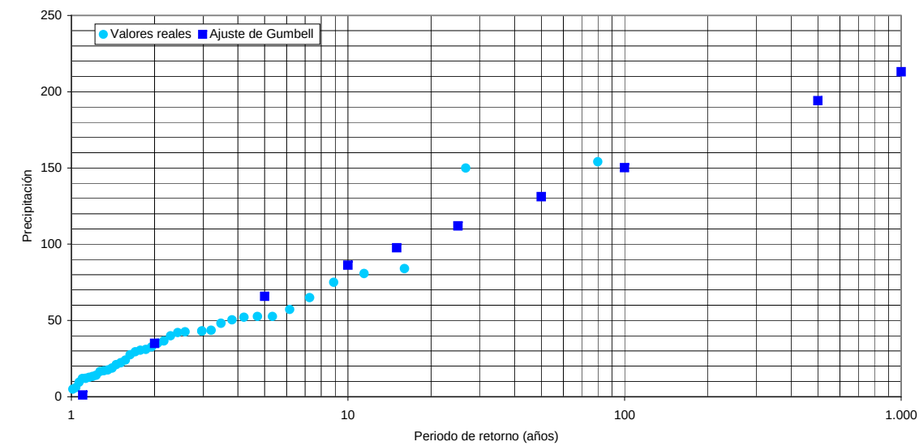
T	Precipitación
1,1	1
2	35
5	66
10	86
15	98
25	112
50	131
100	150
500	194
1000	213

Número de valores	40
Precipitación máxima	154
Precipitación mínima	5
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-24,9372631
c=	27,2256799

065 Piletas

Ajuste de Gumbel



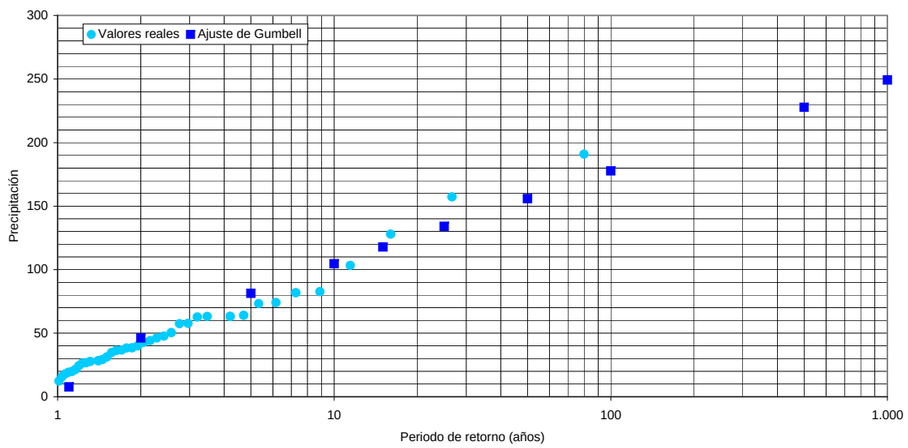
T	Precipitación
1,1	8
2	46
5	81
10	105
15	118
25	134
50	156
100	178
500	228
1000	249

Número de valores	40
Precipitación máxima	191
Precipitación mínima	12
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-34,887721
c=	31,0294151

066 Tafira - Vivero

Ajuste de Gumbel



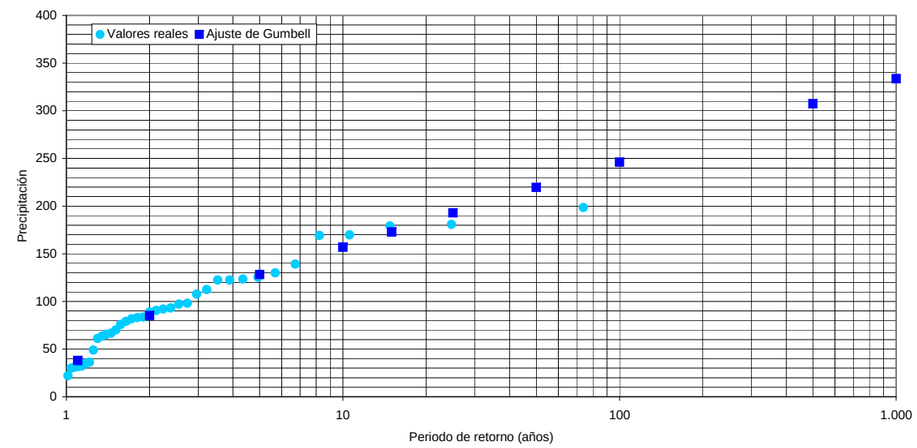
T	Precipitación
1,1	38
2	85
5	128
10	157
15	173
25	193
50	220
100	246
500	307
1000	334

Número de valores	37
Precipitación máxima	199
Precipitación mínima	22
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-71,3000603
c=	37,9964844

068 Lagunetas

Ajuste de Gumbel



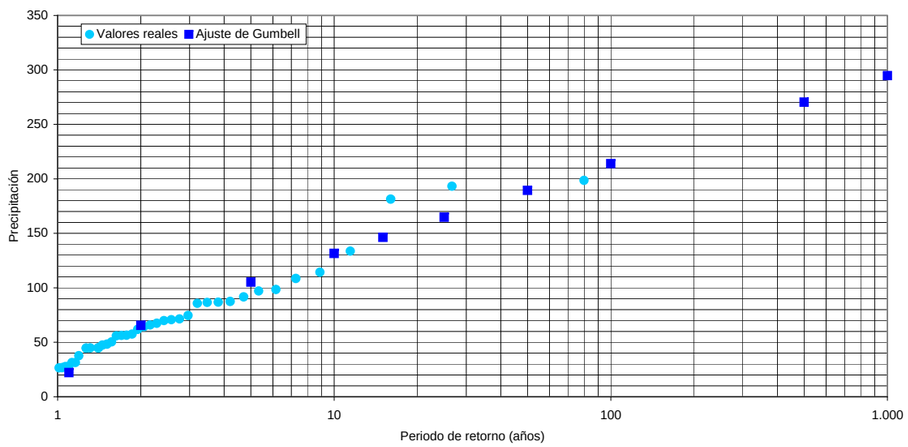
T	Precipitación
1,1	22
2	66
5	105
10	132
15	146
25	165
50	189
100	214
500	270
1000	295

Número de valores	40
Precipitación máxima	199
Precipitación mínima	27
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-52,743705
c=	35,0315876

070 Utiaca

Ajuste de Gumbel



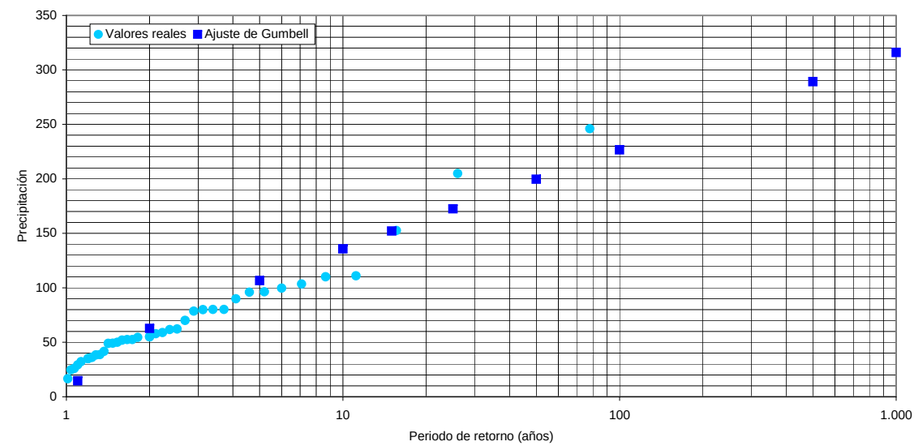
T	Precipitación
1,1	15
2	63
5	107
10	136
15	152
25	172
50	200
100	227
500	289
1000	316

Número de valores	39
Precipitación máxima	246
Precipitación mínima	17
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-48,5848843
c=	38,7281194

071 Draguillo - San Mateo

Ajuste de Gumbel



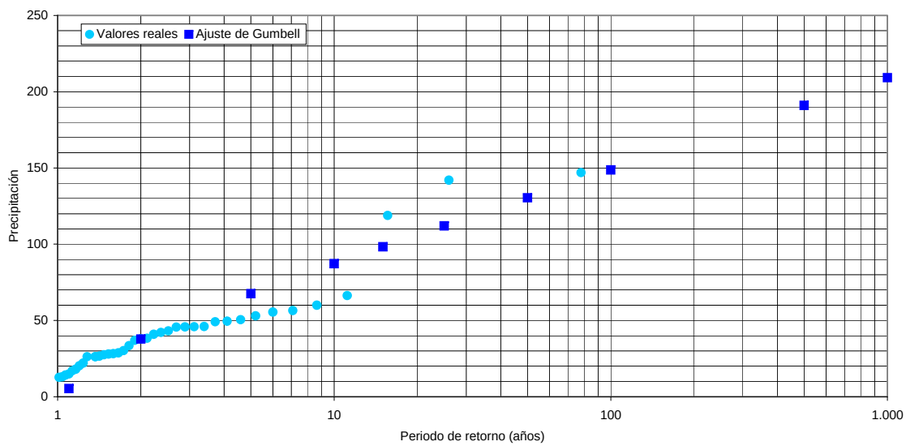
T	Precipitación
1,1	5
2	38
5	68
10	87
15	98
25	112
50	130
100	149
500	191
1000	209

Número de valores	39
Precipitación máxima	147
Precipitación mínima	13
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-28,2350469
c=	26,2014719

077 Los Dolores

Ajuste de Gumbel



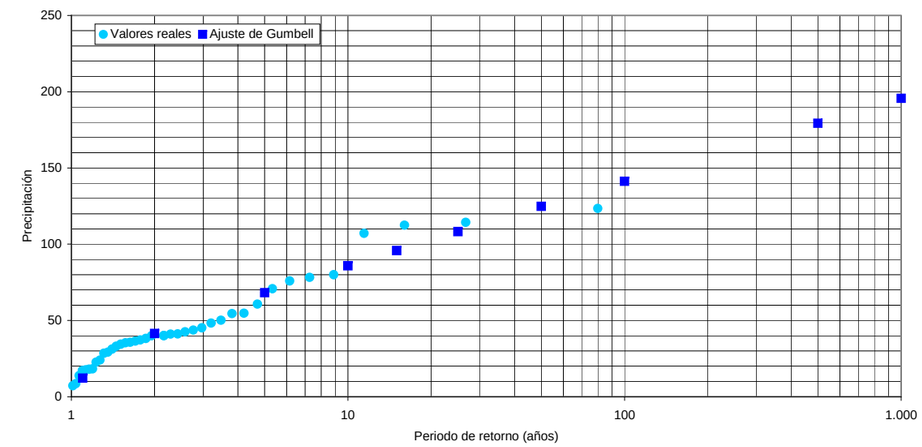
T	Precipitación
1,1	12
2	41
5	68
10	86
15	96
25	108
50	125
100	141
500	179
1000	196

Número de valores	40
Precipitación máxima	123
Precipitación mínima	7
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-32,8151961
c=	23,5755065

078 Lomos de Pedro Afonso

Ajuste de Gumbel



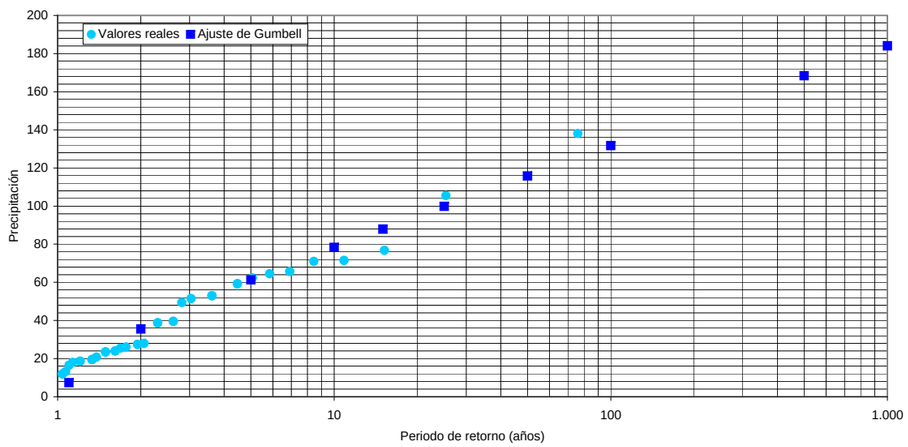
T	Precipitación
1,1	7
2	36
5	61
10	78
15	88
25	100
50	116
100	132
500	168
1000	184

Número de valores	38
Precipitación máxima	138
Precipitación mínima	12
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-27,2411768
c=	22,7008384

080 Las Longueras

Ajuste de Gumbel



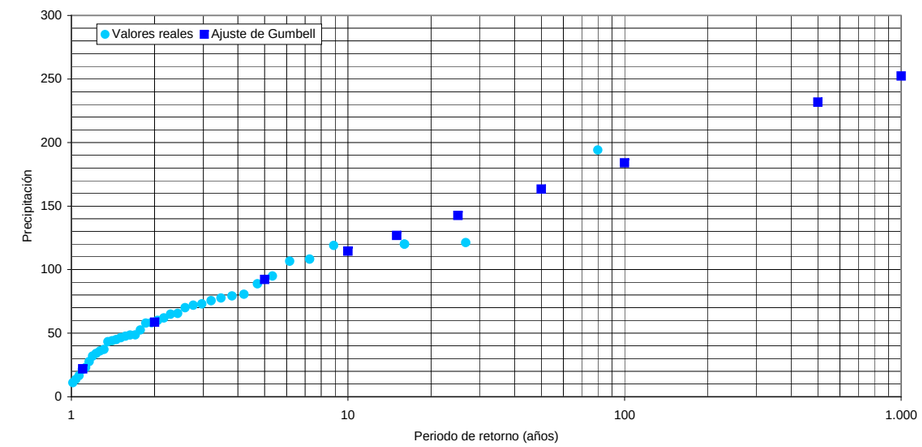
T	Precipitación
1,1	22
2	59
5	92
10	114
15	127
25	143
50	163
100	184
500	232
1000	252

Número de valores	40
Precipitación máxima	194
Precipitación mínima	11
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-47,8334707
c=	29,6082778

083 Fataga

Ajuste de Gumbel



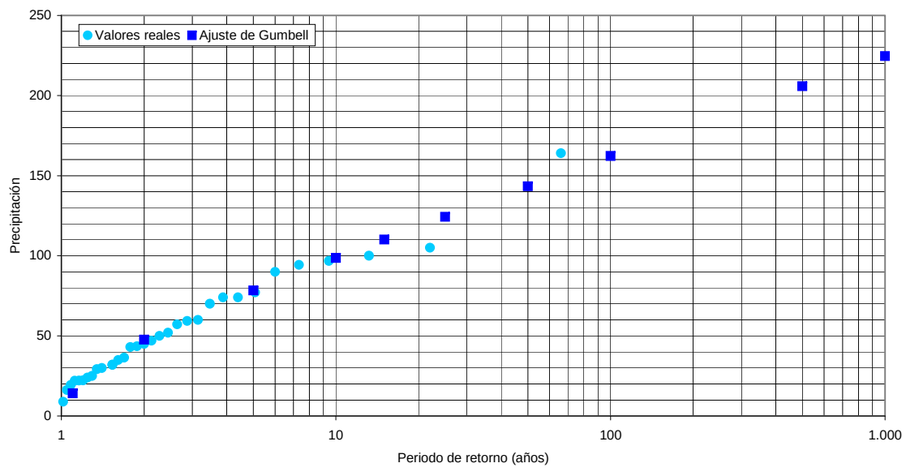
T	Precipitación
1,1	14
2	48
5	78
10	99
15	110
25	124
50	143
100	162
500	206
1000	225

Número de valores	33
Precipitación máxima	164
Precipitación mínima	9
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-37,8107159
c=	27,0435546

085 Arteara

Ajuste de Gumbel



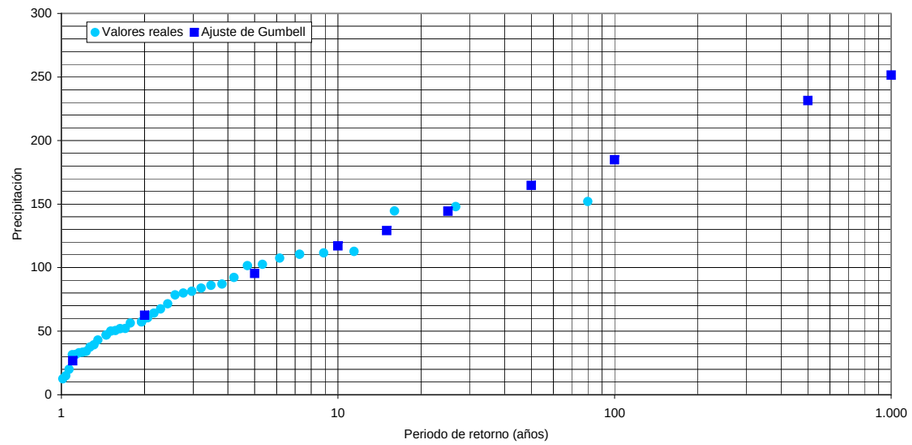
T	Precipitación
1,1	27
2	63
5	95
10	117
15	129
25	144
50	165
100	185
500	231
1000	251

Número de valores	40
Precipitación máxima	152
Precipitación mínima	13
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-52,0430773
c=	28,872895

086 Cercados de Araña

Ajuste de Gumbel



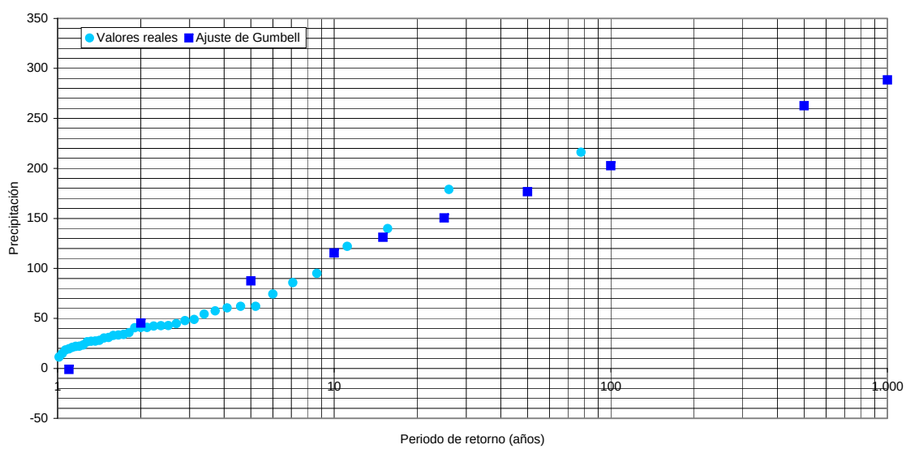
T	Precipitación
1,1	-1
2	45
5	87
10	115
15	131
25	151
50	177
100	203
500	263
1000	289

Número de valores	39
Precipitación máxima	216
Precipitación mínima	11
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-31,5898574
c=	37,1979563

088 Toscón - Tamaraceite

Ajuste de Gumbel



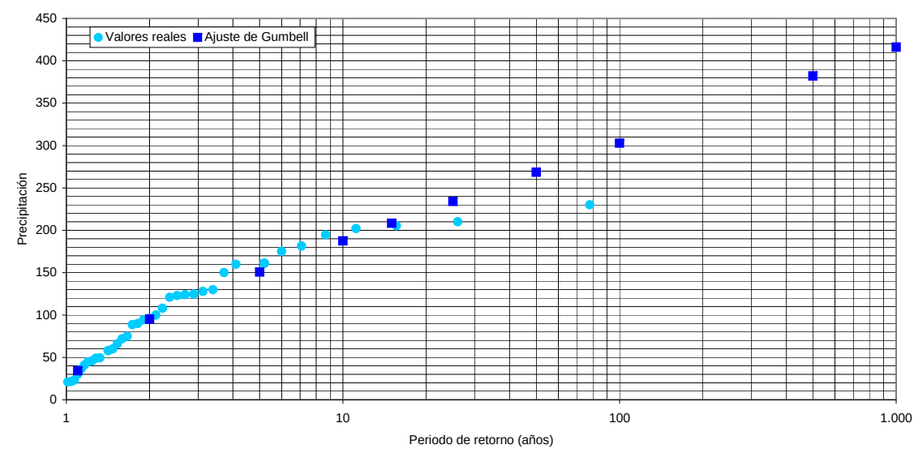
T	Precipitación
1,1	34
2	95
5	151
10	188
15	208
25	234
50	269
100	303
500	382
1000	416

Número de valores	39
Precipitación máxima	230
Precipitación mínima	21
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-77,1329181
c=	49,0764673

089 Culata de Tejeda

Ajuste de Gumbel



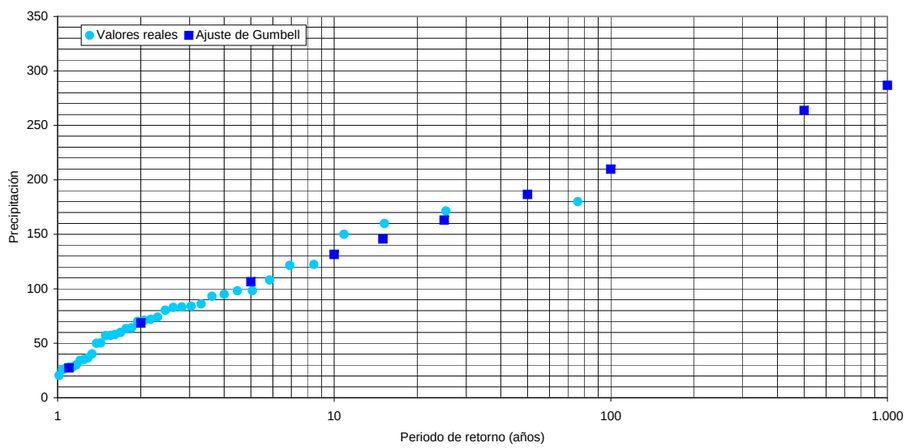
T	Precipitación
1,1	27
2	69
5	106
10	131
15	146
25	163
50	187
100	210
500	264
1000	287

Número de valores	38
Precipitación máxima	180
Precipitación mínima	20
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-56,4570648
c=	33,3359277

091 Rincón de Tejeda

Ajuste de Gumbel



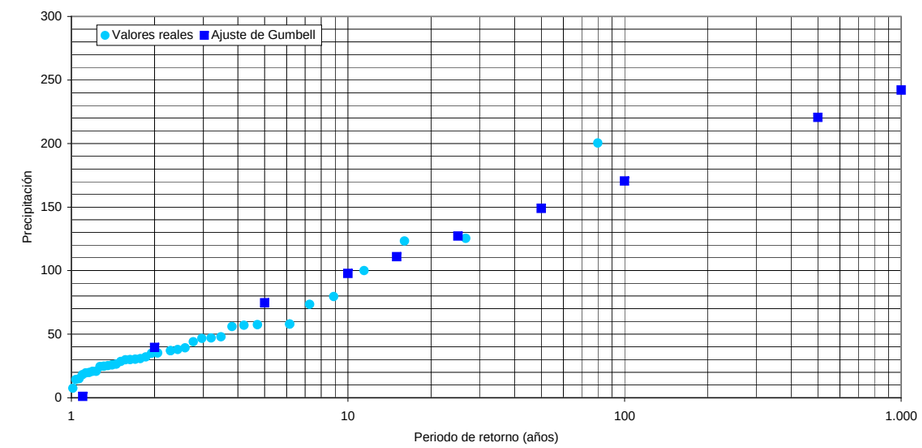
T	Precipitación
1,1	1
2	40
5	75
10	98
15	111
25	127
50	149
100	171
500	221
1000	242

Número de valores	40
Precipitación máxima	200
Precipitación mínima	8
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-28,1715444
c=	30,9632352

092 Jiménez - Presa

Ajuste de Gumbel



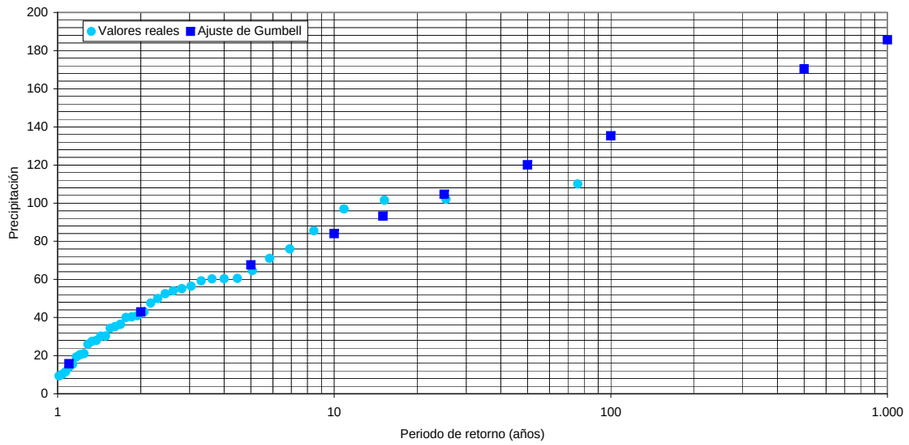
T	Precipitación
1,1	16
2	43
5	68
10	84
15	93
25	105
50	120
100	135
500	170
1000	186

Número de valores	38
Precipitación máxima	110
Precipitación mínima	9
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-34,8611239
c=	21,8261926

093 Veneguera - Casas

Ajuste de Gumbel



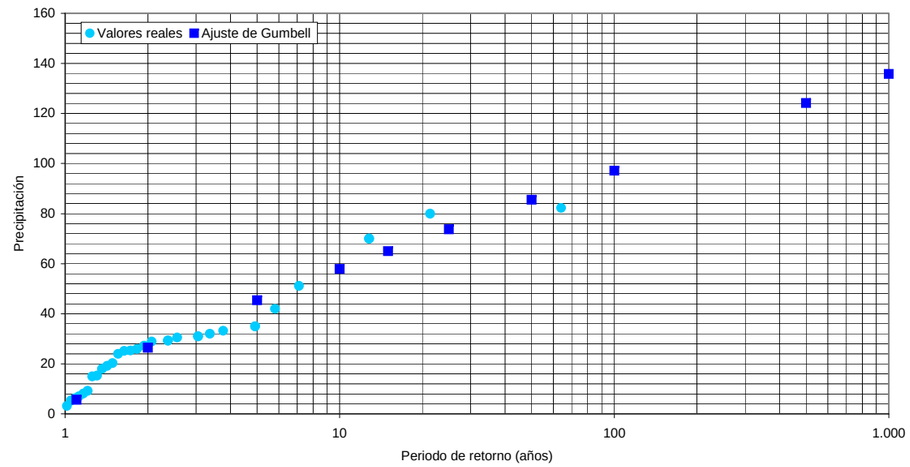
T	Precipitación
1,1	6
2	26
5	45
10	58
15	65
25	74
50	86
100	97
500	124
1000	136

Número de valores	32
Precipitación máxima	82
Precipitación mínima	3
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-20,278712
c=	16,7193063

095 Tauro Bajo

Ajuste de Gumbel



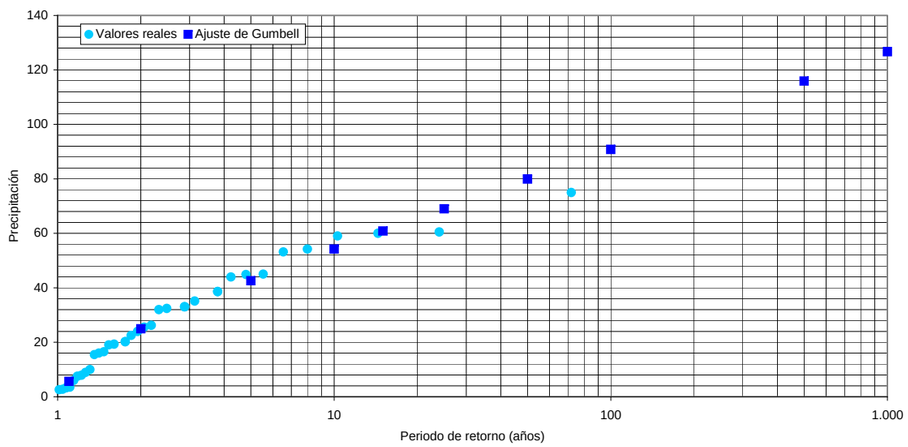
T	Precipitación
1,1	6
2	25
5	43
10	54
15	61
25	69
50	80
100	91
500	116
1000	127

Número de valores	36
Precipitación máxima	75
Precipitación mínima	3
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-19,2399454
c=	15,5527332

097 Mogán - Playa

Ajuste de Gumbel



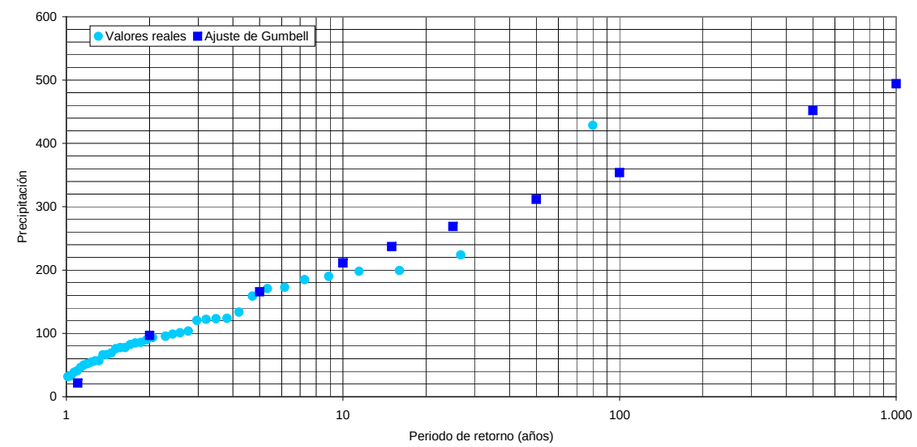
T	Precipitación
1,1	22
2	97
5	166
10	211
15	237
25	269
50	312
100	354
500	452
1000	494

Número de valores	40
Precipitación máxima	429
Precipitación mínima	32
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-74,6650279
c=	60,7240714

098 Retamilla

Ajuste de Gumbel



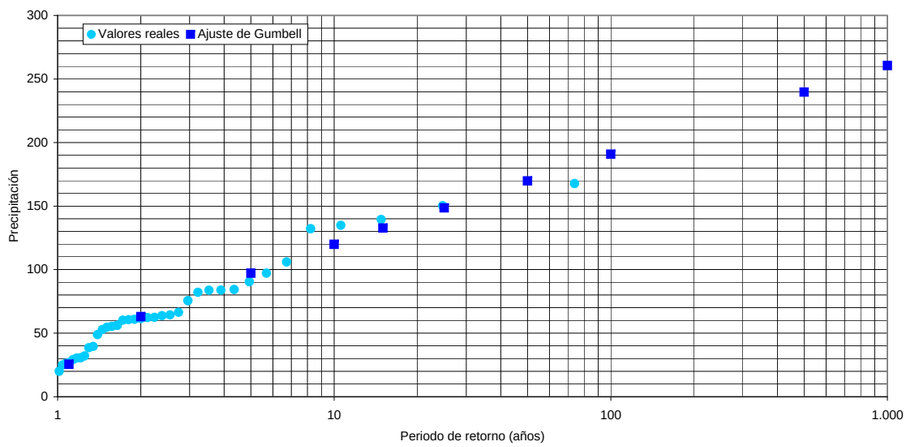
T	Precipitación
1,1	25
2	63
5	97
10	120
15	133
25	149
50	170
100	191
500	240
1000	261

Número de valores	37
Precipitación máxima	168
Precipitación mínima	20
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-51,9026113
c=	30,2180334

098 Retamilla

Ajuste de Gumbel



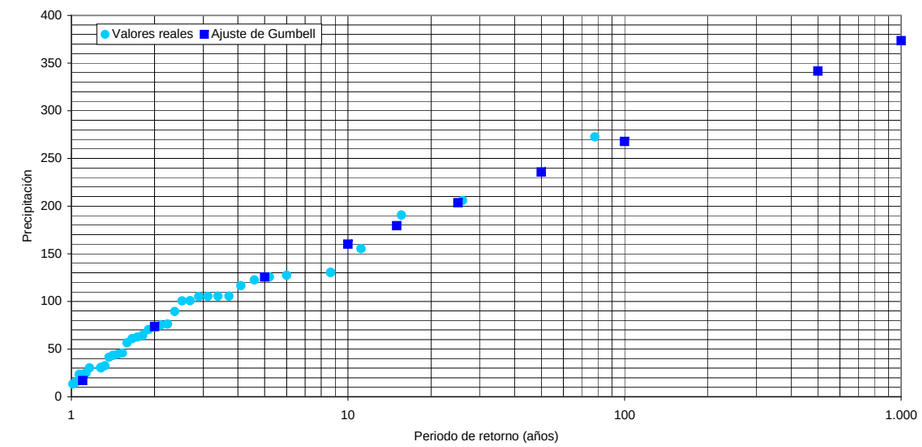
T	Precipitación
1,1	17
2	74
5	126
10	160
15	179
25	204
50	236
100	268
500	342
1000	374

Número de valores	39
Precipitación máxima	273
Precipitación mínima	13
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-56,9194557
c=	45,8387389

100 Taidia

Ajuste de Gumbel



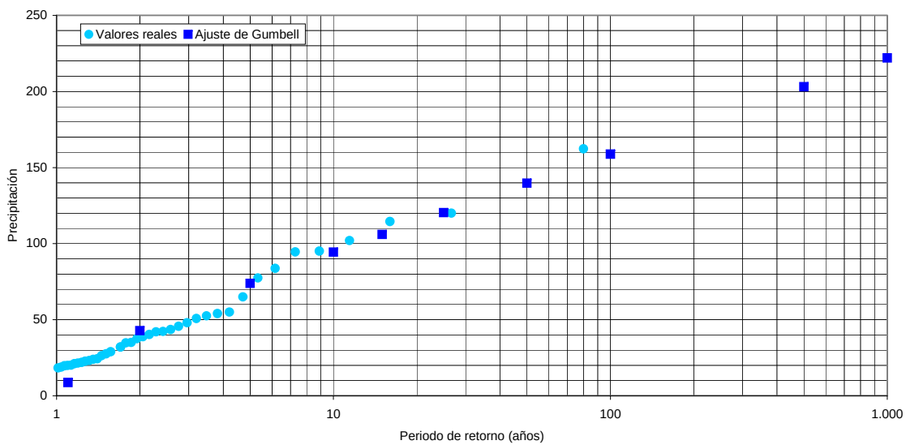
T	Precipitación
1,1	9
2	43
5	74
10	94
15	106
25	120
50	140
100	159
500	203
1000	222

Número de valores	40
Precipitación máxima	162
Precipitación mínima	18
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-32,7613113
c=	27,4098708

101 Cuatro Puertas

Ajuste de Gumbel



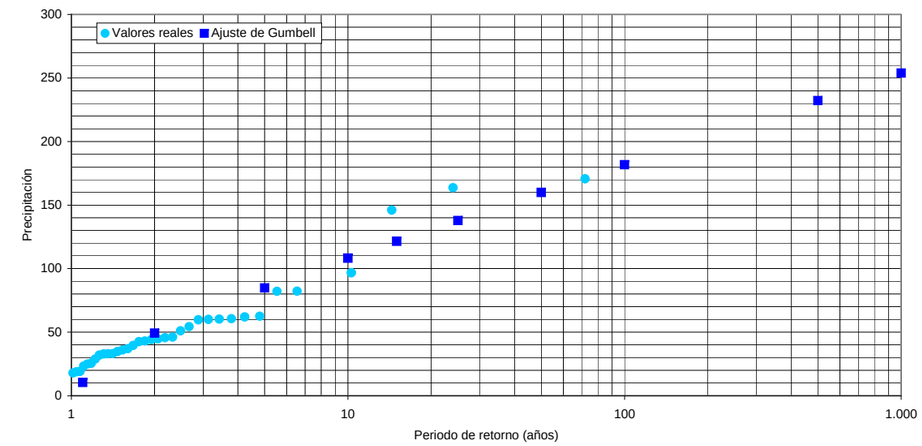
T	Precipitación
1,1	10
2	49
5	85
10	108
15	121
25	138
50	160
100	182
500	232
1000	254

Número de valores	36
Precipitación máxima	171
Precipitación mínima	18
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-37,8385192
c=	31,2819431

104 Atalaya - Santa Brígida

Ajuste de Gumbel



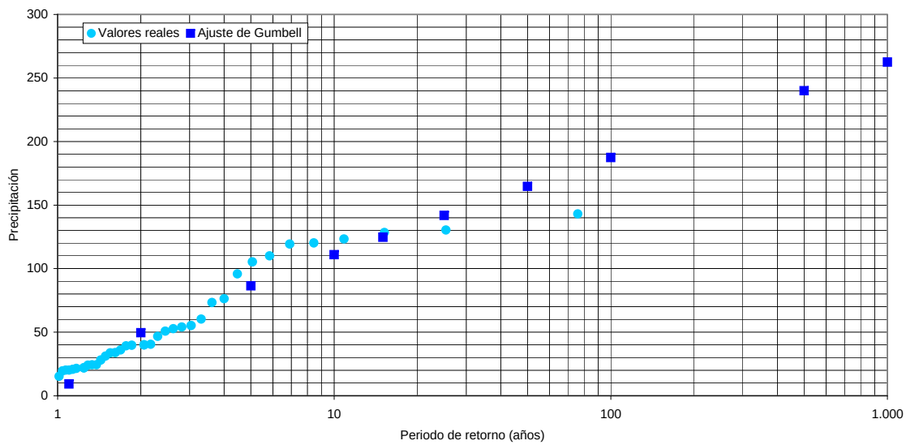
T	Precipitación
1,1	9
2	50
5	87
10	111
15	125
25	142
50	165
100	187
500	240
1000	263

Número de valores	38
Precipitación máxima	143
Precipitación mínima	15
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-37,6759303
c=	32,5533605

105 Corralillos

Ajuste de Gumbel



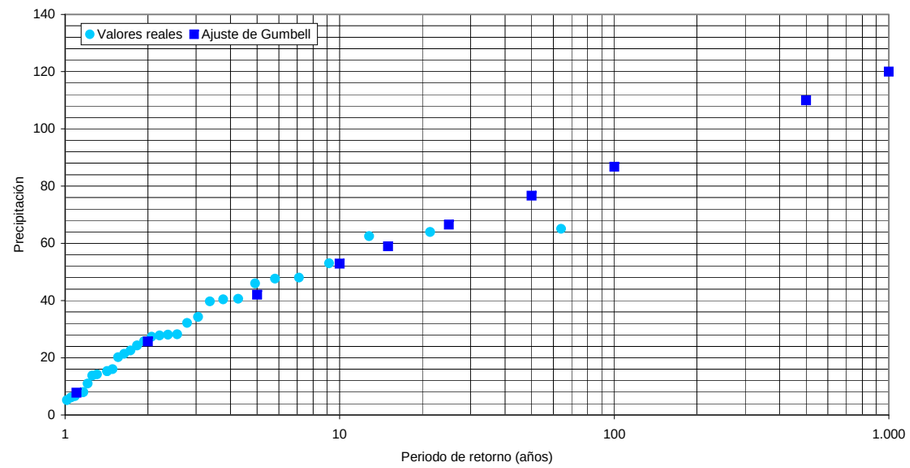
T	Precipitación
1,1	8
2	26
5	42
10	53
15	59
25	67
50	77
100	87
500	110
1000	120

Número de valores	32
Precipitación máxima	65
Precipitación mínima	5
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-20,4280217
c=	14,4125669

108 Tasarte - Playa

Ajuste de Gumbel



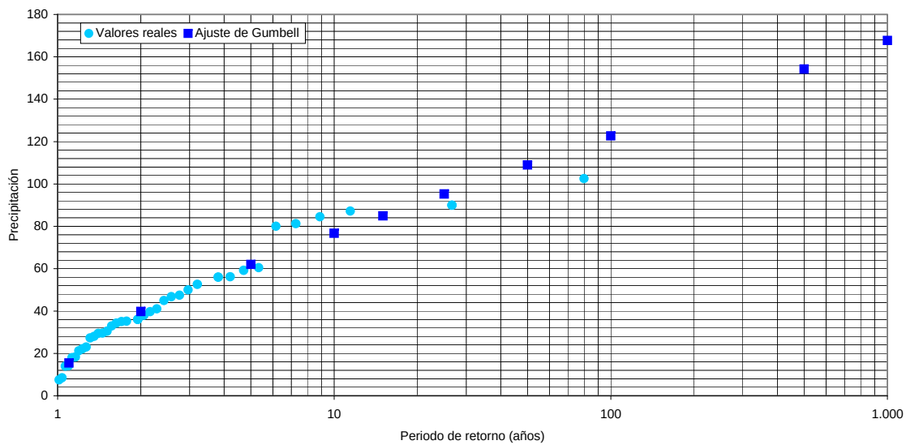
T	Precipitación
1,1	16
2	40
5	62
10	77
15	85
25	95
50	109
100	123
500	154
1000	168

Número de valores	40
Precipitación máxima	103
Precipitación mínima	8
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-32,6362985
c=	19,5611978

109 Tasarte - Pueblo

Ajuste de Gumbel



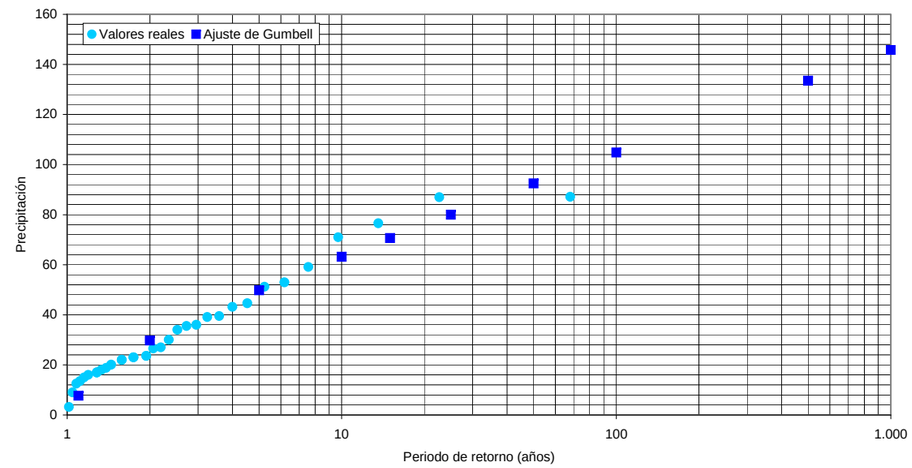
T	Precipitación
1,1	8
2	30
5	50
10	63
15	71
25	80
50	92
100	105
500	133
1000	146

Número de valores	34
Precipitación máxima	87
Precipitación mínima	3
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-23,1899888
c=	17,7467531

113 Güigüi

Ajuste de Gumbel



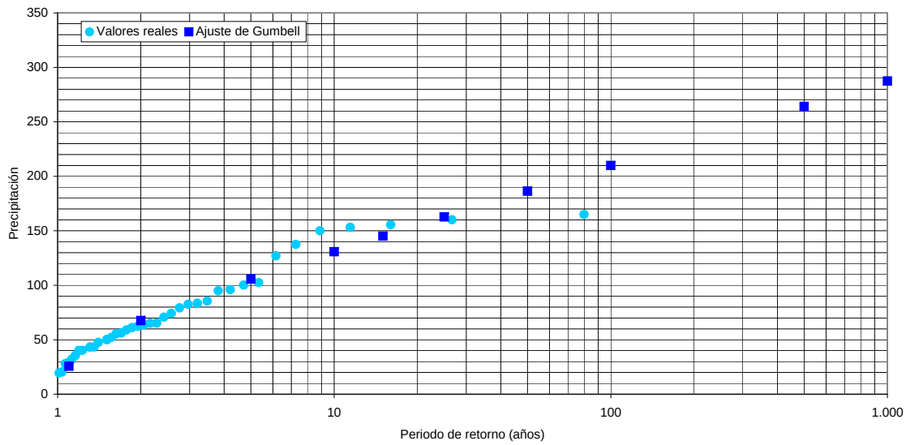
T	Precipitación
1,1	21
2	70
5	114
10	143
15	159
25	180
50	207
100	234
500	297
1000	324

Número de valores	37
Precipitación máxima	263
Precipitación mínima	30
Weibull (1) o Hazen (2)	2

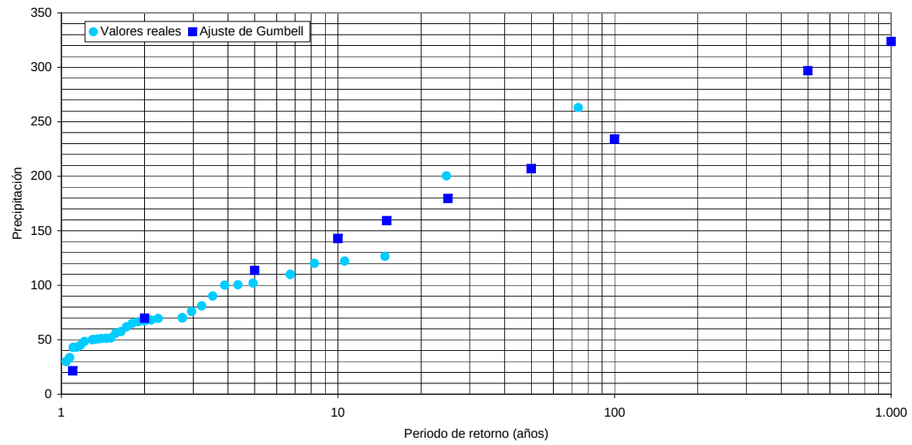
a=	-55,3817685
c=	38,8530308

119 Galeotes

Ajuste de Gumbel



Ajuste de Gumbel



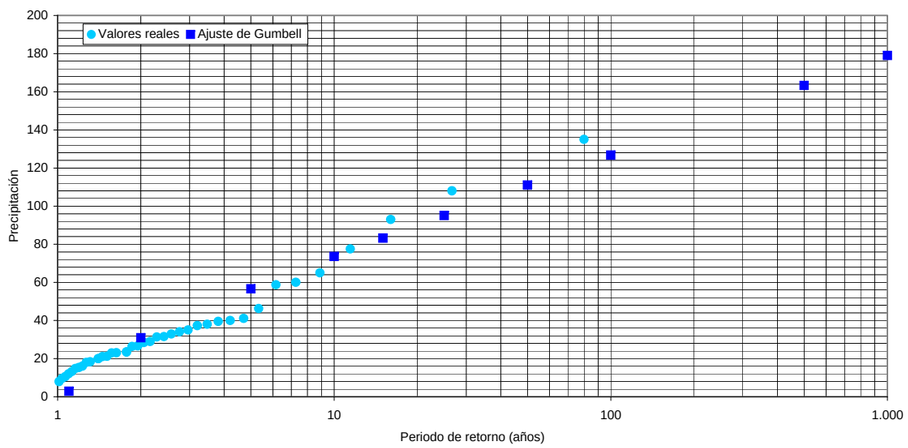
T	Precipitación
1,1	3
2	31
5	57
10	74
15	83
25	95
50	111
100	127
500	163
1000	179

Número de valores	40
Precipitación máxima	135
Precipitación mínima	8
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-22,6834462
c=	22,6265671

120 Bañaderos

Ajuste de Gumbel



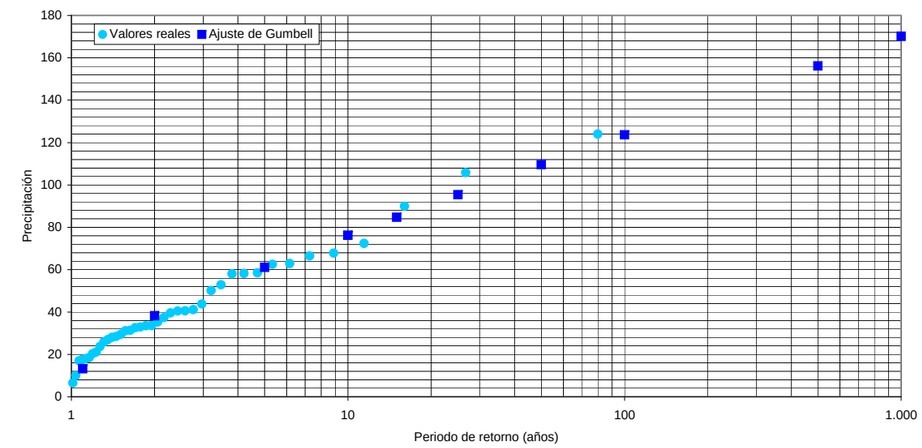
T	Precipitación
1,1	13
2	38
5	61
10	76
15	85
25	95
50	110
100	124
500	156
1000	170

Número de valores	40
Precipitación máxima	124
Precipitación mínima	7
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-30,8771373
c=	20,1662532

122 Palomas

Ajuste de Gumbel



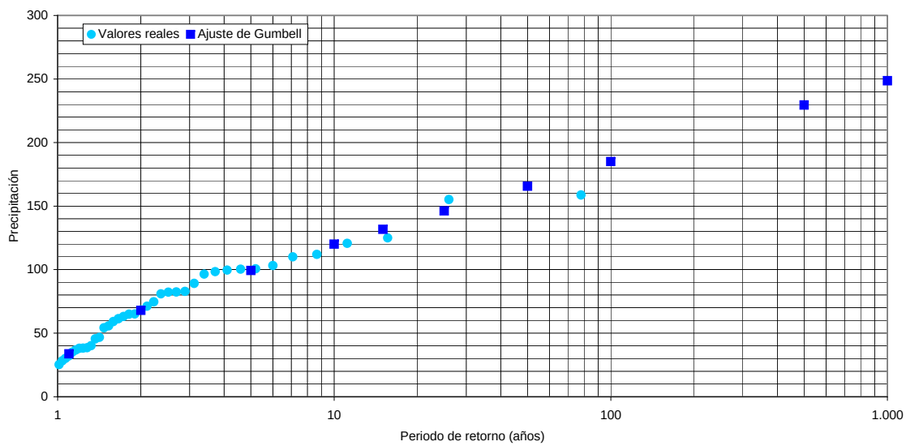
T	Precipitación
1,1	34
2	68
5	99
10	120
15	132
25	146
50	166
100	185
500	230
1000	249

Número de valores	39
Precipitación máxima	159
Precipitación mínima	25
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-57,8578114
c=	27,6295573

123 El Canalizo

Ajuste de Gumbel



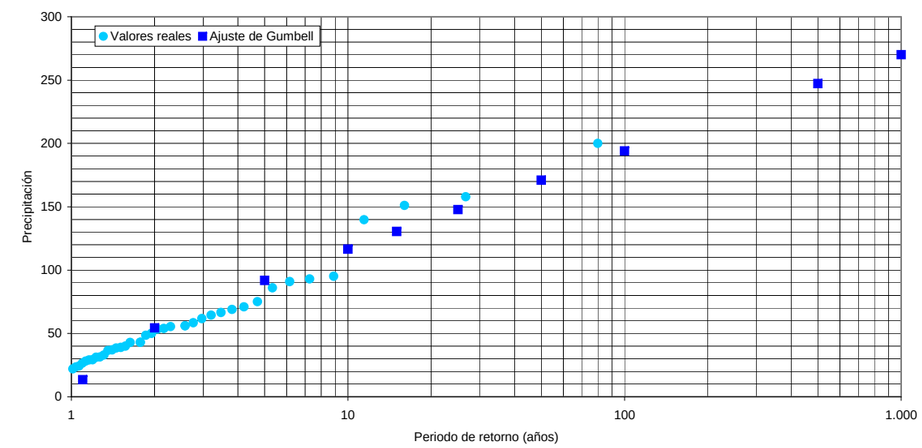
T	Precipitación
1,1	14
2	54
5	92
10	117
15	131
25	148
50	171
100	194
500	247
1000	270

Número de valores	40
Precipitación máxima	200
Precipitación mínima	22
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-42,382691
c=	32,960426

124 Verdejo

Ajuste de Gumbel



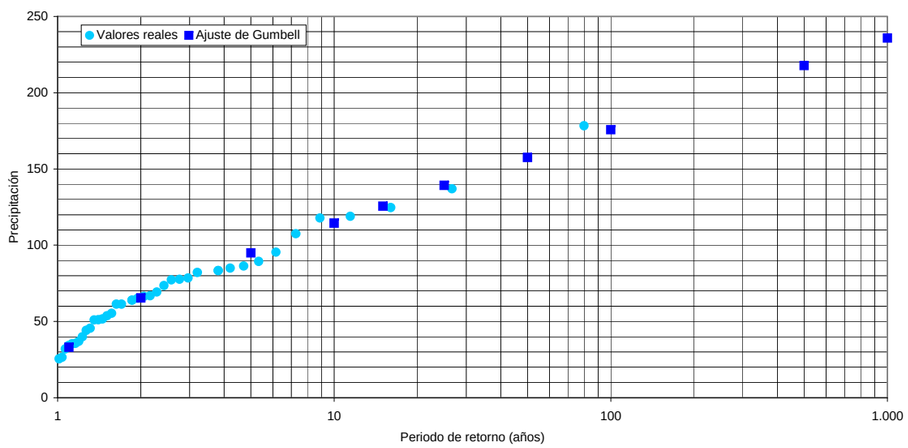
T	Precipitación
1,1	33
2	65
5	95
10	114
15	126
25	139
50	158
100	176
500	218
1000	236

Número de valores	40
Precipitación máxima	178
Precipitación mínima	26
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-55,8784766
c=	26,0492312

127 Ñameritas - Vivero

Ajuste de Gumbel



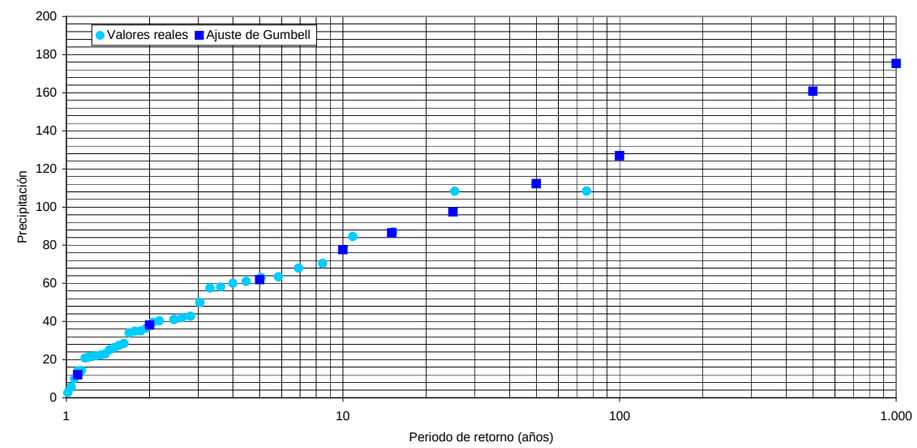
T	Precipitación
1,1	12
2	38
5	62
10	78
15	87
25	98
50	112
100	127
500	161
1000	175

Número de valores	38
Precipitación máxima	108
Precipitación mínima	3
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-30,4119107
c=	20,9773549

128 Ayagaures - Presa

Ajuste de Gumbel



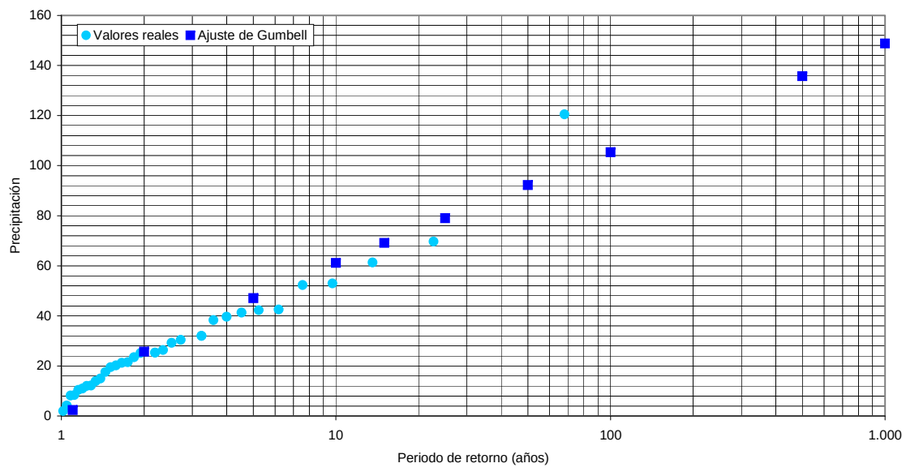
T	Precipitación
1,1	2
2	26
5	47
10	61
15	69
25	79
50	92
100	105
500	136
1000	149

Número de valores	34
Precipitación máxima	121
Precipitación mínima	2
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-18,8231887
c=	18,8150161

130 Ayagaures - Data

Ajuste de Gumbel



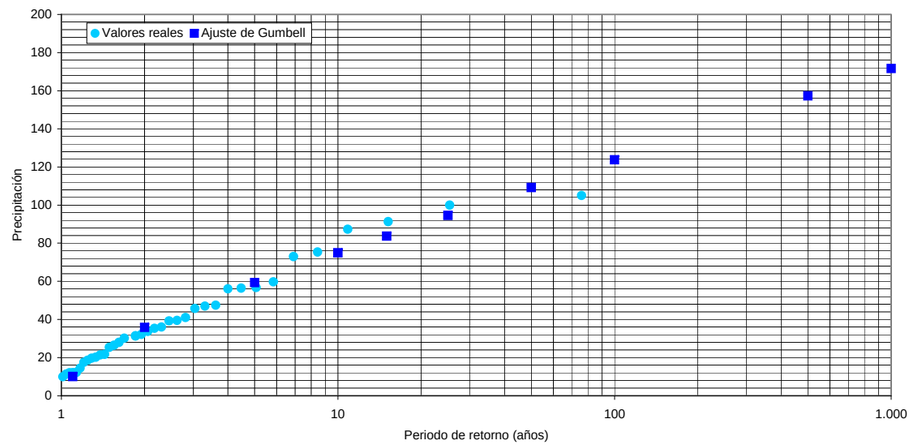
T	Precipitación
1,1	10
2	36
5	59
10	75
15	84
25	95
50	109
100	124
500	157
1000	172

Número de valores	38
Precipitación máxima	105
Precipitación mínima	10
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-28,1800542
c=	20,7711566

132 Barranco Las Palmas

Ajuste de Gumbel



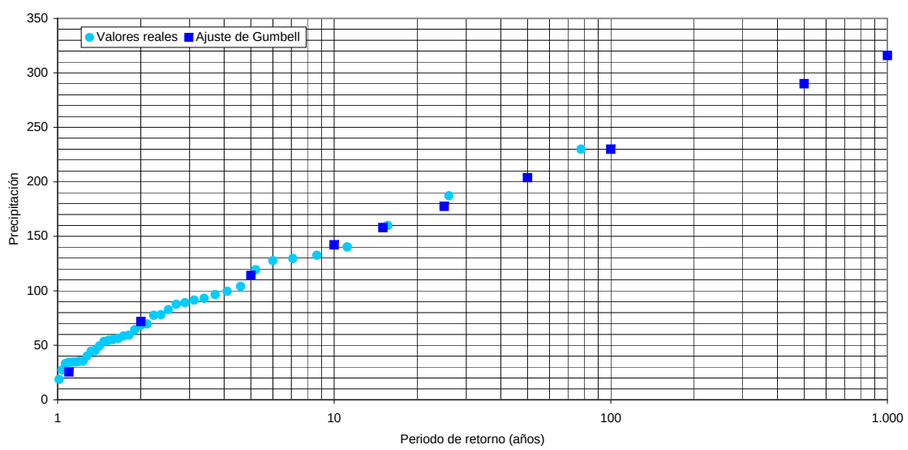
T	Precipitación
1,1	26
2	72
5	114
10	142
15	158
25	178
50	204
100	230
500	290
1000	316

Número de valores	39
Precipitación máxima	230
Precipitación mínima	19
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-58,1624321
c=	37,3315758

136 San Mateo

Ajuste de Gumbel



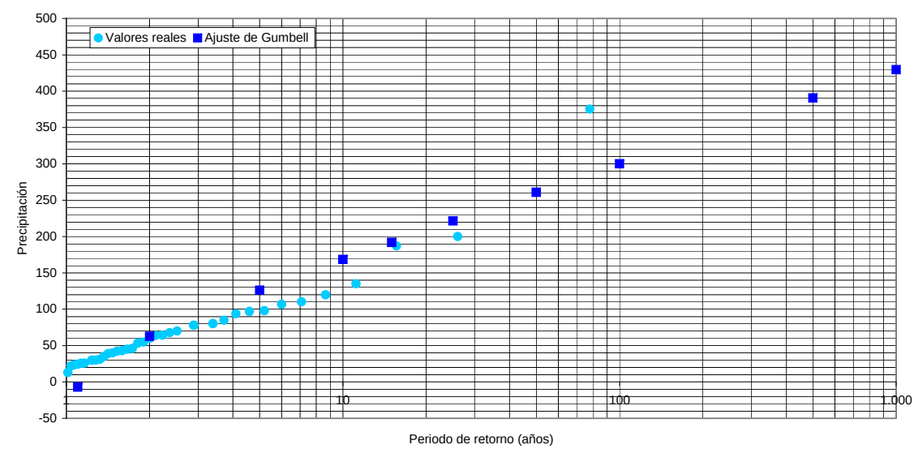
T	Precipitación
1,1	-7
2	63
5	126
10	168
15	192
25	222
50	261
100	300
500	391
1000	430

Número de valores	39
Precipitación máxima	375
Precipitación mínima	13
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-42,15658
c=	56,0797265

137 Temisas

Ajuste de Gumbel



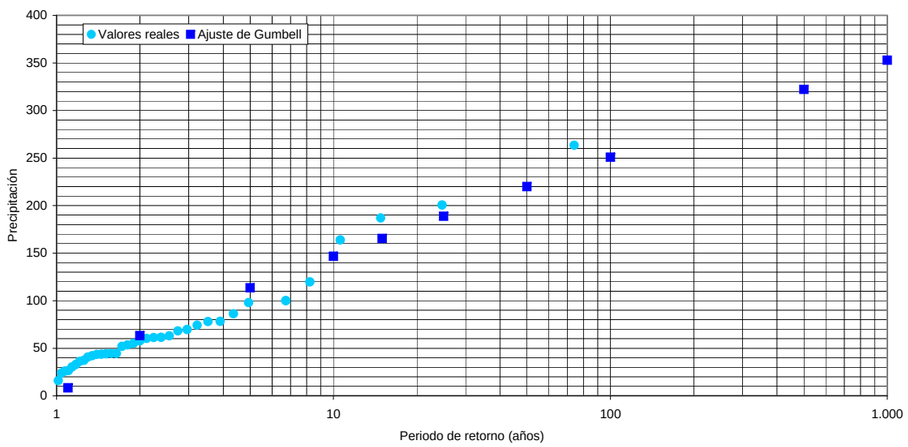
T	Precipitación
1,1	8
2	63
5	114
10	147
15	166
25	189
50	220
100	251
500	322
1000	353

Número de valores	37
Precipitación máxima	264
Precipitación mínima	16
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-47,1083121
c=	44,2804097

139 Hacienda Mocanes

Ajuste de Gumbel



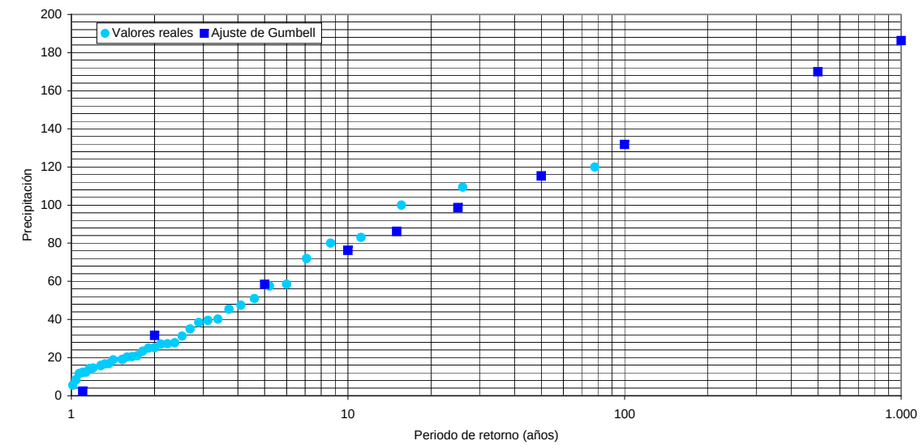
T	Precipitación
1,1	2
2	32
5	58
10	76
15	86
25	99
50	115
100	132
500	170
1000	186

Número de valores	39
Precipitación máxima	120
Precipitación mínima	6
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-23,0271458
c=	23,637258

140 La Pardilla

Ajuste de Gumbel



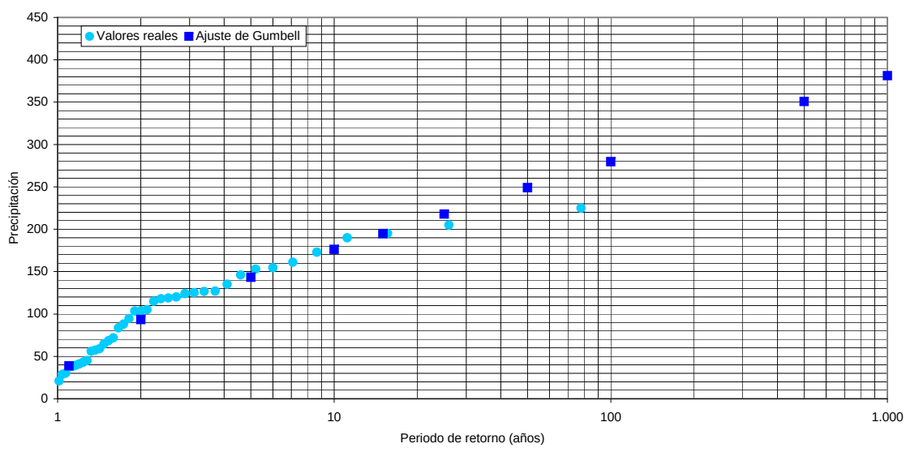
T	Precipitación
1,1	39
2	93
5	143
10	176
15	195
25	218
50	249
100	280
500	351
1000	381

Número de valores	39
Precipitación máxima	225
Precipitación mínima	21
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-77,262168
c=	44,0094389

142 Hornos - Presa

Ajuste de Gumbell



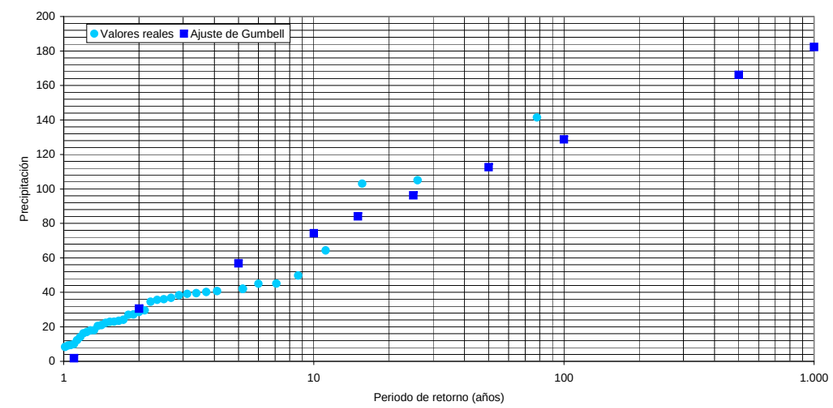
T	Precipitación
1,1	2
2	31
5	57
10	74
15	84
25	96
50	113
100	129
500	166
1000	182

Número de valores	39
Precipitación máxima	142
Precipitación mínima	8
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-22,1028962
c=	23,183074

145 San Felipe

Ajuste de Gumbell



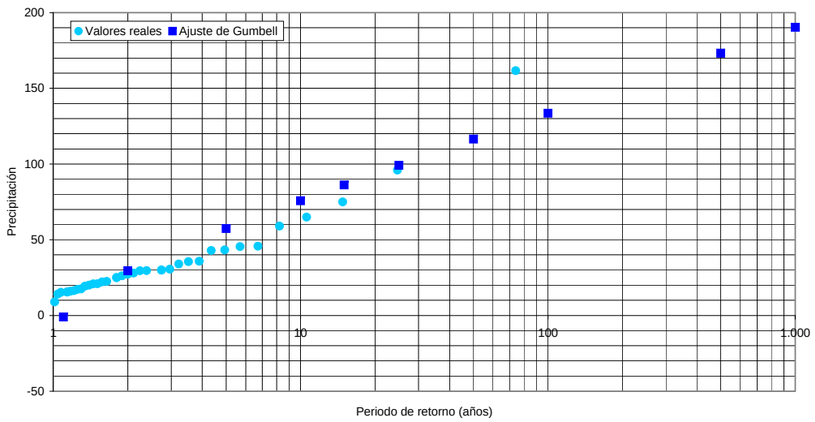
T	Precipitación
1,1	-1
2	29
5	57
10	76
15	86
25	99
50	116
100	134
500	173
1000	190

Número de valores	37
Precipitación máxima	162
Precipitación mínima	9
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-20,4885853
c=	24,5829314

148 Trasmontaña

Ajuste de Gumbel



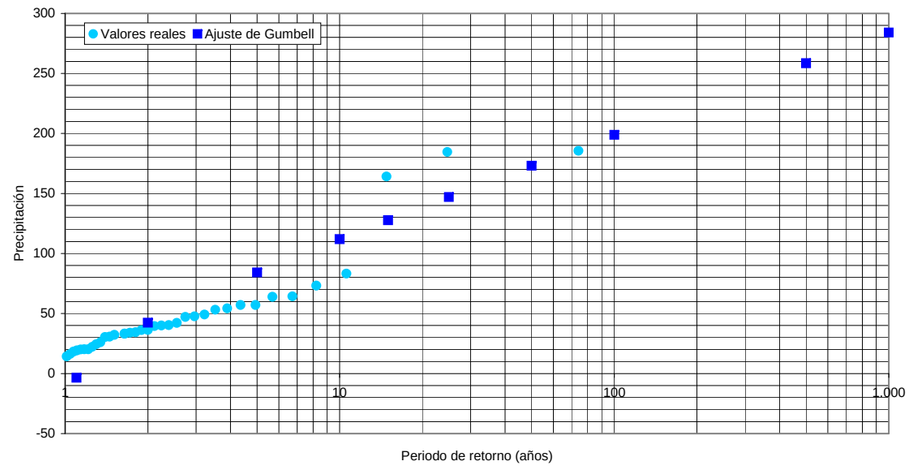
T	Precipitación
1,1	-3
2	42
5	84
10	112
15	128
25	147
50	173
100	199
500	258
1000	284

Número de valores	37
Precipitación máxima	186
Precipitación mínima	14
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-28,8639066
c=	36,9533646

149 La Matanza

Ajuste de Gumbel



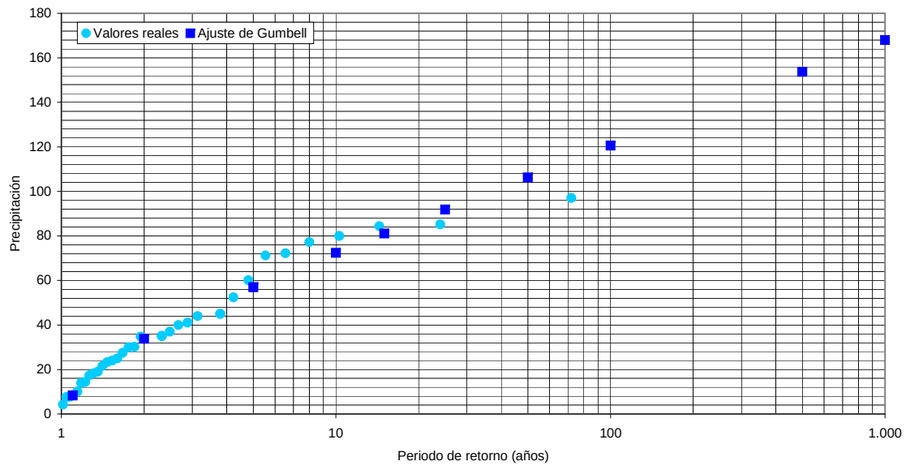
T	Precipitación
1,1	8
2	34
5	57
10	72
15	81
25	92
50	106
100	121
500	154
1000	168

Número de valores	36
Precipitación máxima	97
Precipitación mínima	4
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-26,2529579
c=	20,5161359

151 Veneguera - Inglés

Ajuste de Gumbel



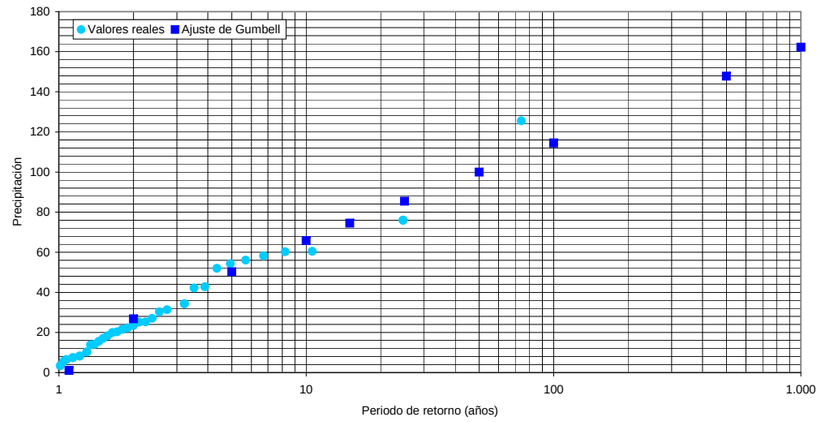
T	Precipitación
1,1	1
2	27
5	50
10	66
15	75
25	85
50	100
100	114
500	148
1000	162

Número de valores	37
Precipitación máxima	126
Precipitación mínima	3
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-19,2048621
c=	20,7074015

153 Berriel

Ajuste de Gumbel



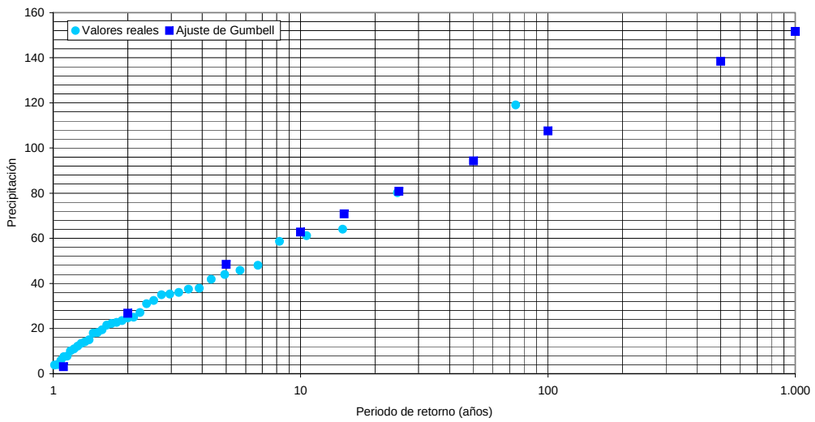
T	Precipitación
1,1	3
2	27
5	48
10	63
15	71
25	81
50	94
100	108
500	138
1000	152

Número de valores	37
Precipitación máxima	119
Precipitación mínima	4
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-19,7905173
c=	19,0861373

155 San José de Arguineguín

Ajuste de Gumbel



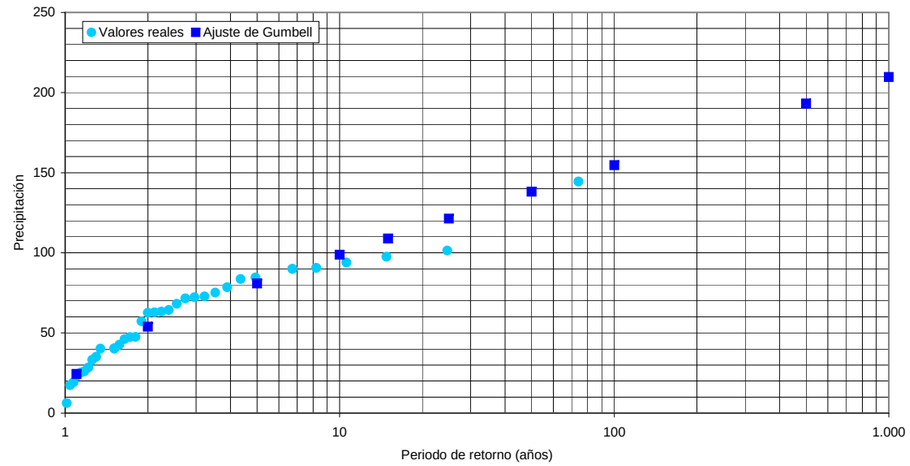
T	Precipitación
1,1	24
2	58
5	89
10	90
15	109
25	121
50	108
100	158
500	109
1000	160

Número de valores	37
Precipitación máxima	105
Precipitación mínima	6
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-36,8052763
c=	29,8066203

160 Barranquillo Andrés

Ajuste de Gumbell



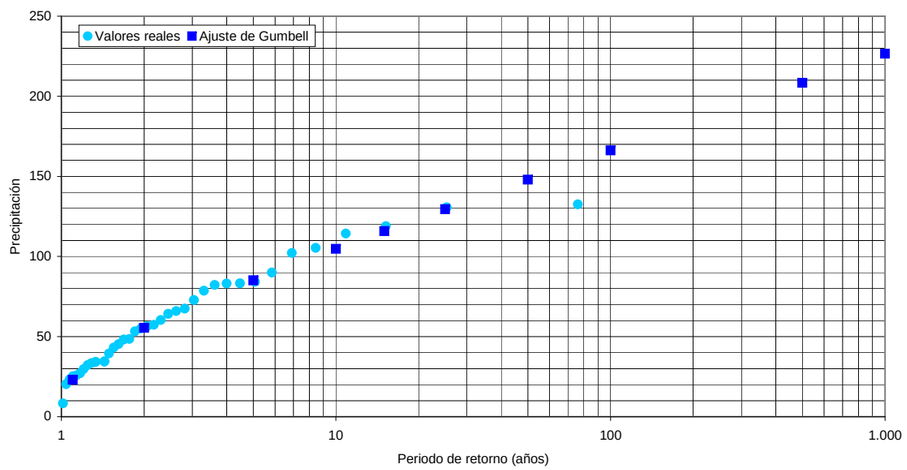
T	Precipitación
1,1	23
2	55
5	85
10	105
15	116
25	130
50	148
100	166
500	208
1000	227

Número de valores	38
Precipitación máxima	133
Precipitación mínima	8
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-45,8748979
c=	26,171168

159 Soria - Presa

Ajuste de Gumbel



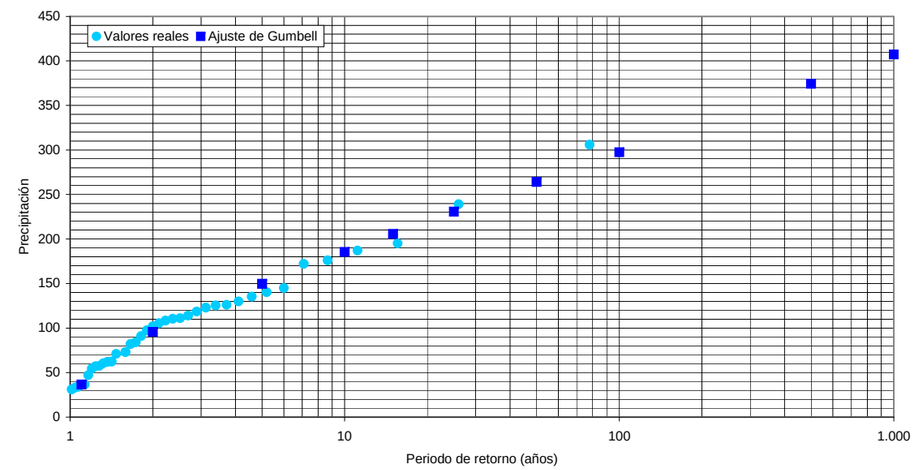
T	Precipitación
1,1	37
2	96
5	150
10	185
15	206
25	231
50	264
100	297
500	374
1000	407

Número de valores	39
Precipitación máxima	306
Precipitación mínima	31
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-78,2266424
c=	47,6434519

166 Cueva Grande

Ajuste de Gumbel



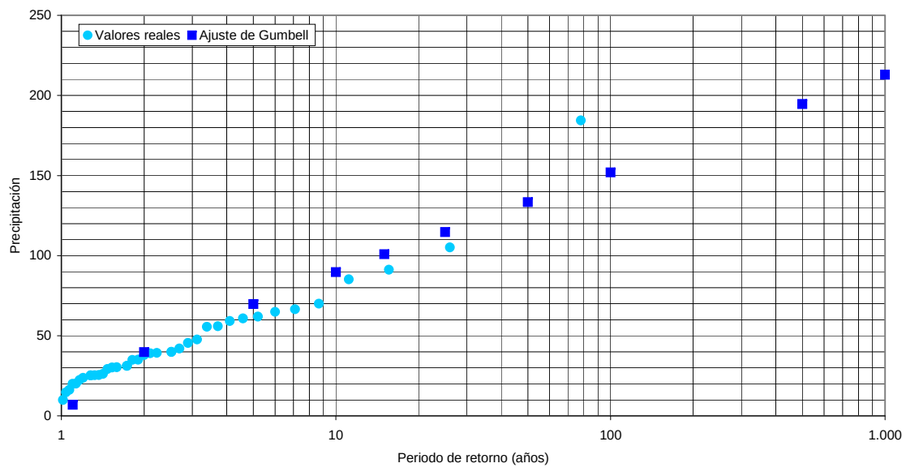
T	Precipitación
1,1	7
2	40
5	70
10	90
15	101
25	115
50	133
100	152
500	195
1000	213

Número de valores	39
Precipitación máxima	184
Precipitación mínima	10
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-30,1561567
c=	26,4614362

171 Marquesa de Tirma

Ajuste de Gumbel



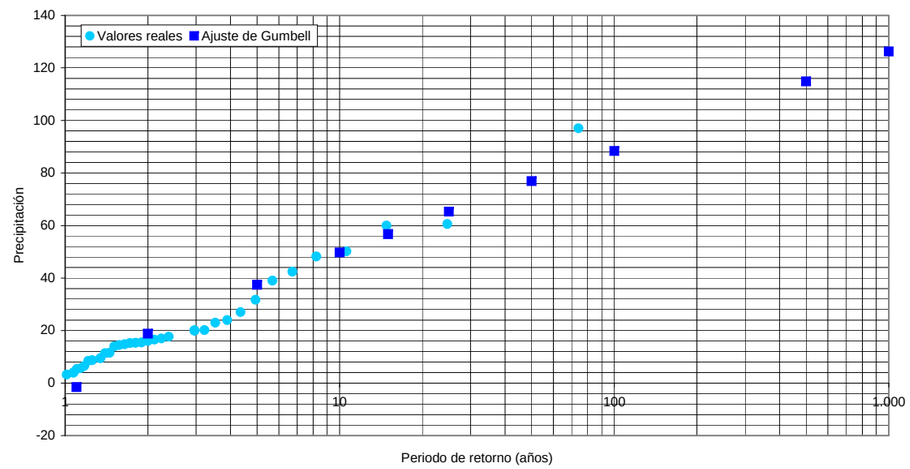
T	Precipitación
1,1	-2
2	19
5	37
10	50
15	57
25	65
50	77
100	88
500	115
1000	126

Número de valores	37
Precipitación máxima	97
Precipitación mínima	3
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-12,7792991
c=	16,4239465

194 Arinaga - Faro

Ajuste de Gumbel



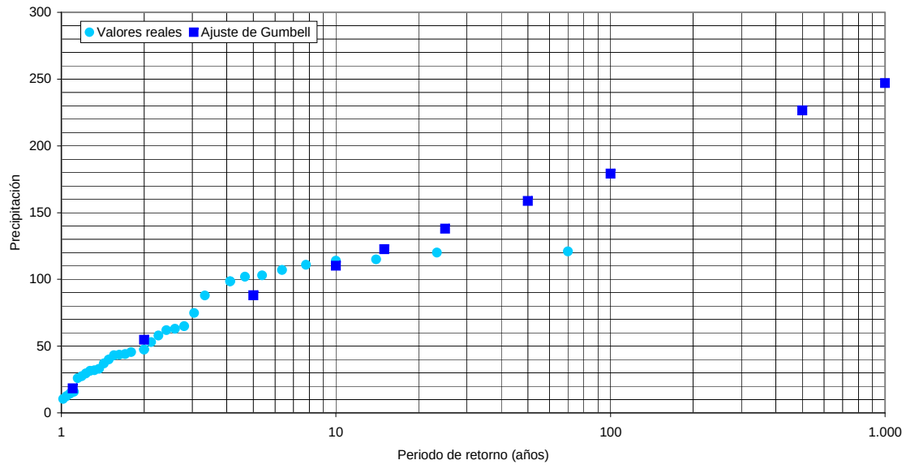
T	Precipitación
1,1	18
2	55
5	88
10	110
15	123
25	138
50	159
100	179
500	227
1000	247

Número de valores	35
Precipitación máxima	121
Precipitación mínima	11
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-44,1087139
c=	29,3676402

197 Tifaracas

Ajuste de Gumbel



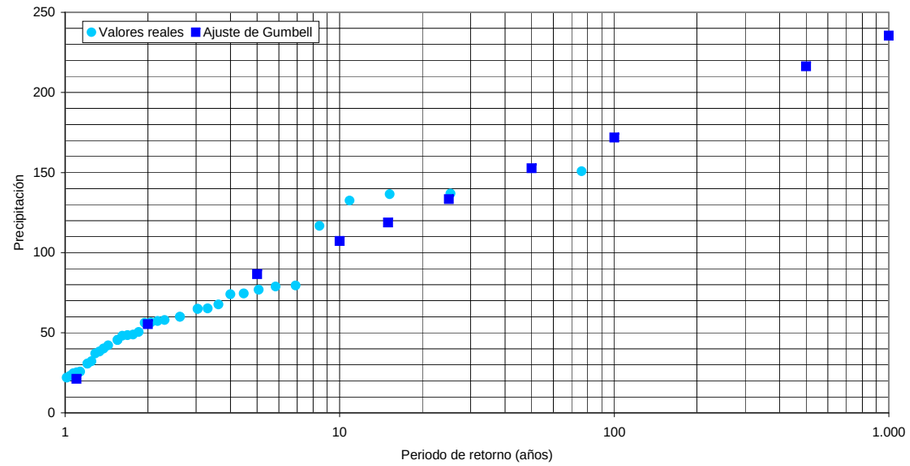
T	Precipitación
1,1	21
2	55
5	87
10	107
15	119
25	133
50	153
100	172
500	216
1000	235

Número de valores	38
Precipitación máxima	151
Precipitación mínima	22
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-45,3285444
c=	27,5157738

203 Santa Cristina

Ajuste de Gumbel



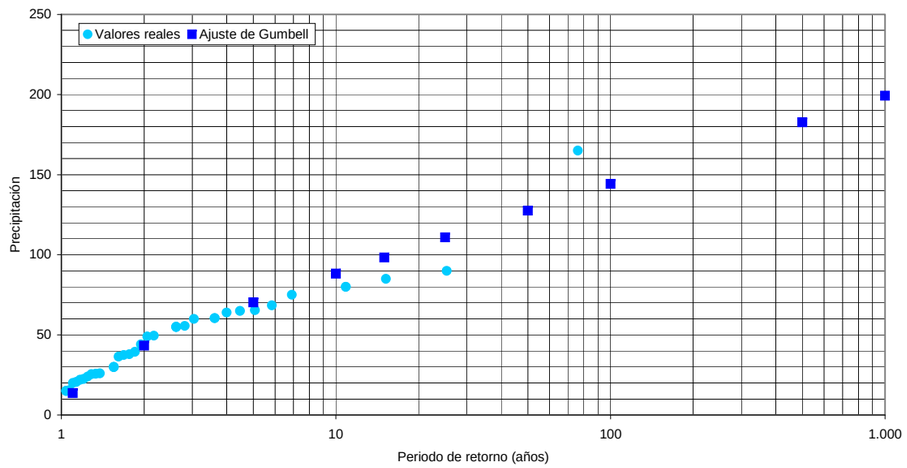
T	Precipitación
1,1	14
2	43
5	70
10	88
15	98
25	111
50	128
100	144
500	183
1000	199

Número de valores	38
Precipitación máxima	165
Precipitación mínima	15
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-34,5258159
c=	23,8529319

205 Cruz de la Virgen

Ajuste de Gumbel



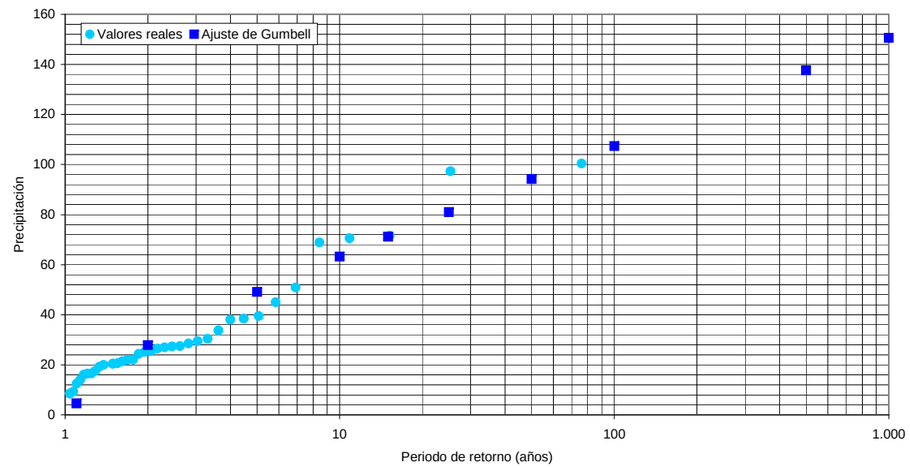
T	Precipitación
1,1	5
2	28
5	49
10	63
15	71
25	81
50	94
100	107
500	138
1000	151

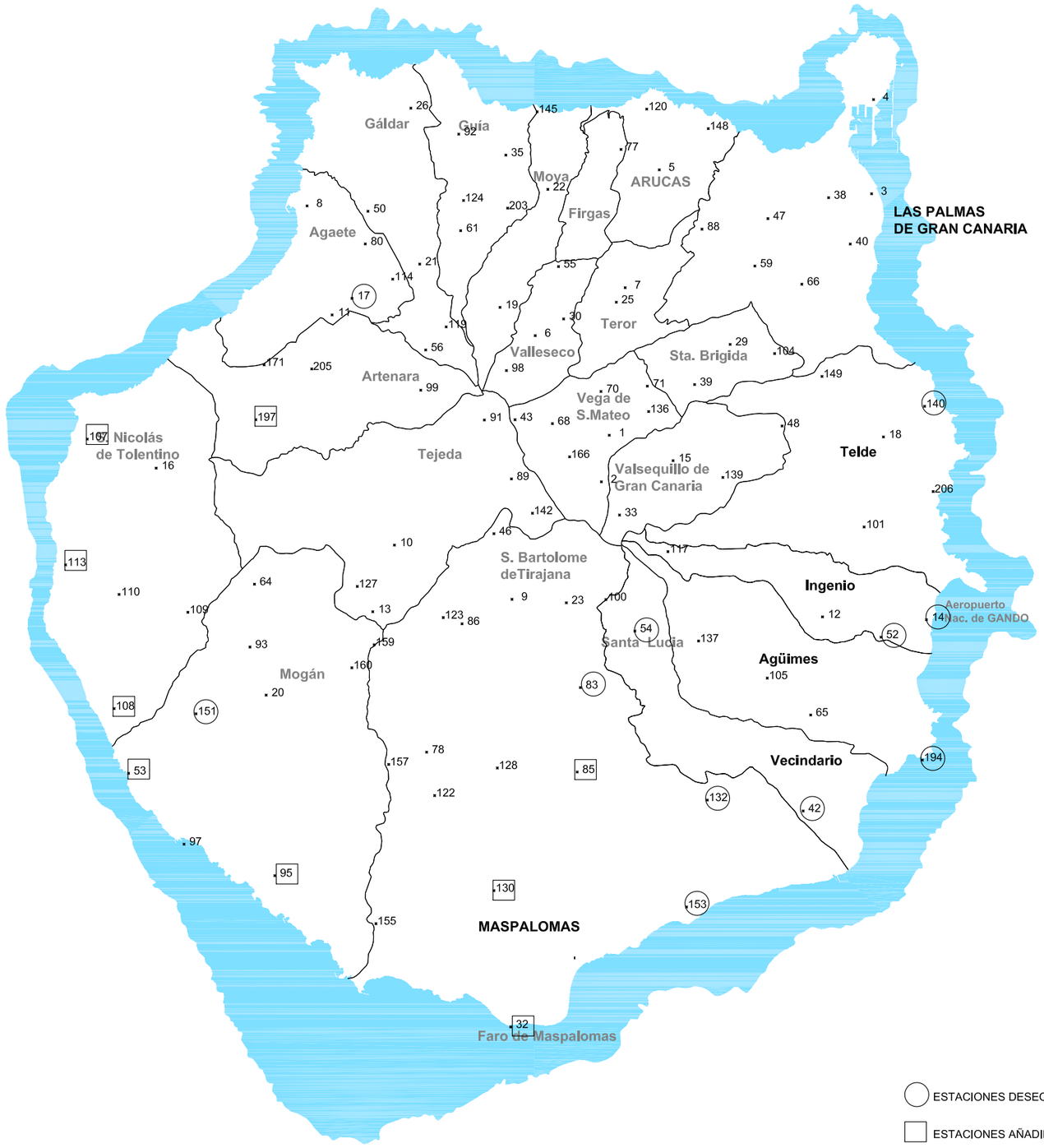
Número de valores	38
Precipitación máxima	100
Precipitación mínima	9
Weibull (1) o Hazen (2)	2

a=	-21,0336287
c=	18,7588066

206 Barranco Silva

Ajuste de Gumbel





ESTACIONES DESECHADAS TRAS EL ANÁLISIS DE DOBLES MASAS DE SUS SERIES DE DATOS

ESTACIONES AÑADIDAS PARA DISPONER DE SUFICIENTE DENSIDAD DE DATOS EN EL DIBUJO DE ISOMÁXIMAS

P210412-SRTC-DR-EIA-001-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.1-01-0

SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/125000 — A3 1/250000 — 0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

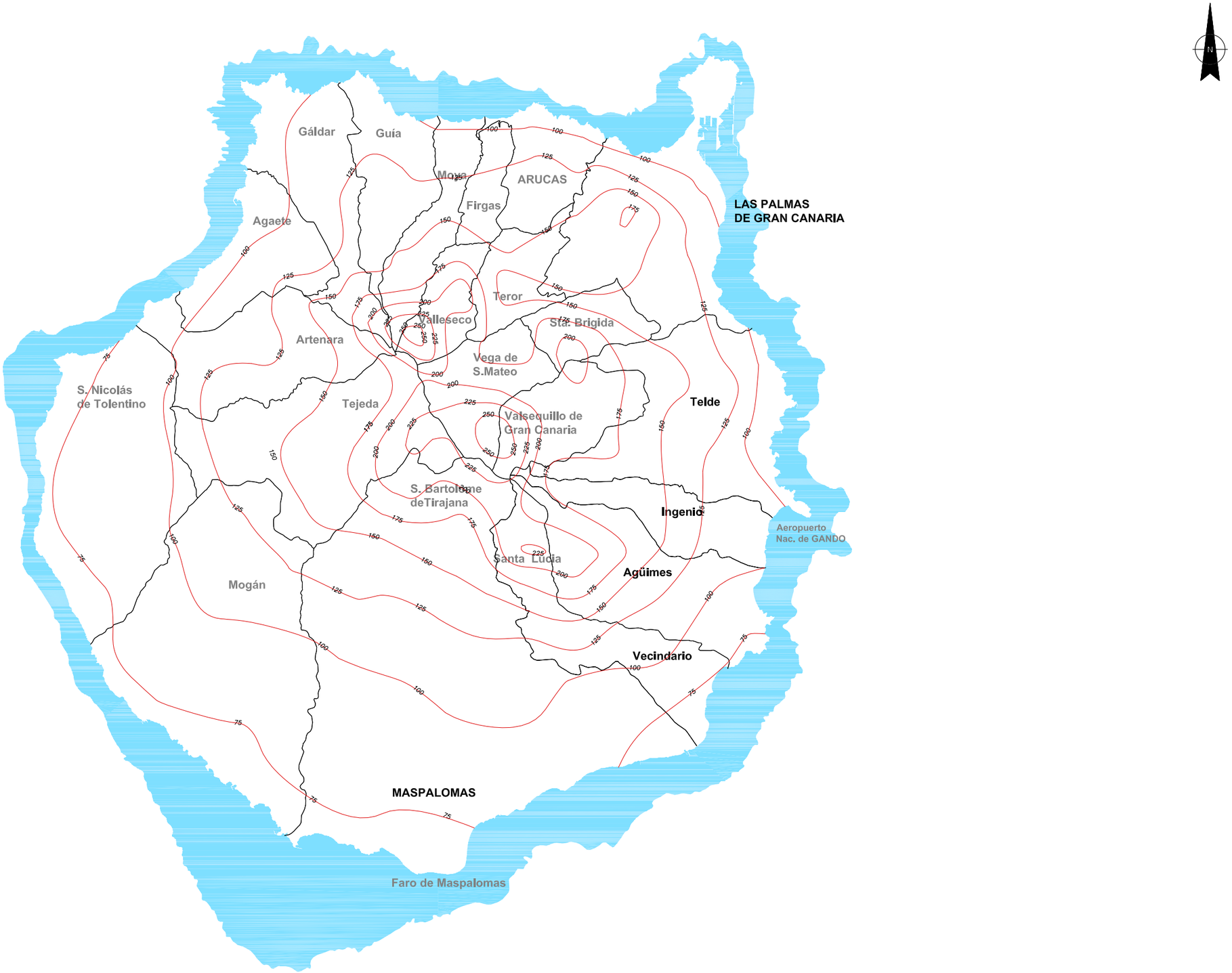
TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO

Nº PLANO: AN.5.1

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE ESTACIONES PLUVIOMETRICAS UTILIZADAS

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 1 DE 1



PERIODO DE RETORNO TR=25 AÑOS

EIA-AN5.2-01-0

Aprobado P.S.

Comprobado J.A.R.

Realizado G.M.

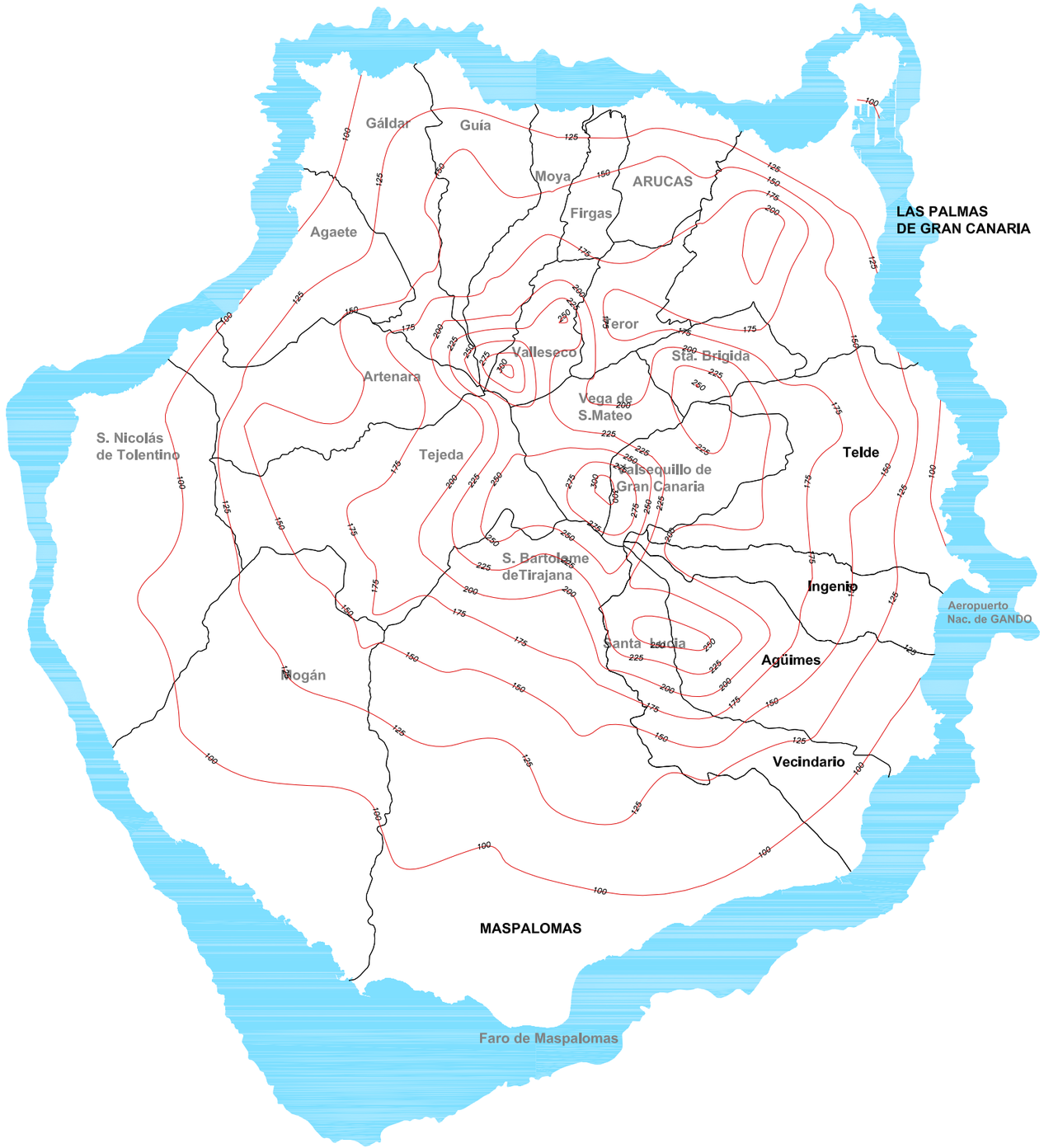
P210412-SRTC-DR-EIA-002-0.0

Cabildo de Gran Canaria / SPEGC — SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.	SEGUIMIENTO Y CONTROL: Cabildo de Gran Canaria — CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES	CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.	ESCALA (S): A1 1/125000 A3 1/250000 — 0 2500 5000m.	AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP	TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO	Nº PLANO: AN.5.2	TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE ISOLINEAS DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN UN DIA PERIODO DE RETORNO TR=25 AÑOS

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 1 DE 4

P210412-SRTC-DR-EIA-003-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.2-02-0



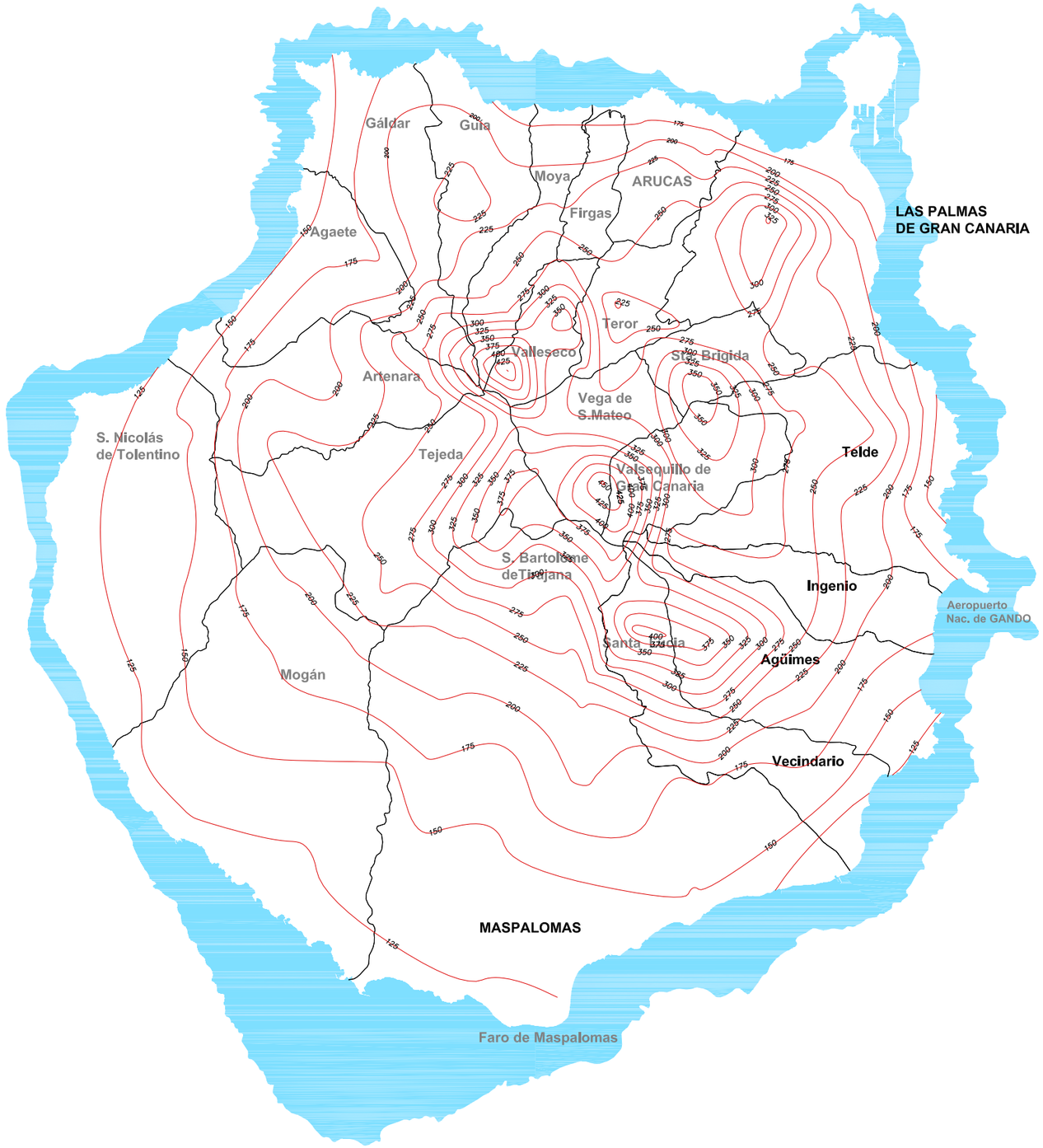
PERIODO DE RETORNO TR=50 AÑOS

Cabildo de Gran Canaria / SPEGC — SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.	SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES	CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. / La Roche Consultores s.l.	ESCALA (S): A1 1/125000, A3 1/250000 — 0 2500 5000m.	AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP	TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO	Nº PLANO: AN.5.2	TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE ISOLINEAS DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN UN DIA PERIODO DE RETORNO TR=50 AÑOS — FECHA: JUNIO - 2011 — HOJA 2 DE 4

PERIODO DE RETORNO TR=100 AÑOS

Cabildo de Gran Canaria / SPEGC — SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.	SEGUIMIENTO Y CONTROL: Cabildo de Gran Canaria — CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES	CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. / La Roche Consultores s.l.	ESCALA (S): A1 1/250000 A3 1/125000 — 0 2500 5000m.	AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP	TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO	Nº PLANO: AN.5.2	TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE ISOLINEAS DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN UN DIA PERIODO DE RETORNO TR=100 AÑOS	FECHA: JUNIO - 2011 HOJA 3 DE 4

EIA-AN5.2-03-0 | Aprobado P.S. | Comprobado J.A.R. | Realizado G.M. | P210412-SRTC-DR-EIA-004-0.0



PERIODO DE RETORNO TR=500 AÑOS

P2104412-SRTC-DR-EIA-005-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.2-04-0

SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/125000 — A3 1/250000 — 0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO

Nº PLANO: AN.5.2

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE ISOLINEAS DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN UN DIA PERIODO DE RETORNO TR=500 AÑOS

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 4 DE 4

P210412-SRTC-DR-EIA-006-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.3-01-0

isla de Gran Canaria

1 BARRANCO DEL CAÑIZO
2 CAÑADA DE PAJARITOS
3 -BARRANCO DE LAS BURRAS
-BARRANCO DEL CANARIO
5 CAÑADA DE LA CUEVA
7 BARRANCO DE LAS YEGUAS
8 CAÑADA DE LA SABRINILLA
10 BARRANCO PINILLO
12 -BARRANCO DE MOJÓN
-BARRANCO DE CAZUELA
13 CAÑADA DE LA CEBOLLETA
15 BARRANCO BERRIEL
16 CAÑADA DEL MORRETE
17 CAÑADA HONDA
18 BARRANCO HONDO
19 -CAÑADA DEL DESRISCADERO
-CAÑADA DE CARDONES
20 BARRANCO DE TOLEDO
21 -CAÑADA DE BUENAVISTA
-CAÑADA DE LA CEBOLLETA
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
22 -CAÑADA DE LOS GUIRRES
-BARRANCO DE LAS PALMAS
-BARRANCO DE LOS AHOGADOS
-CAÑADA DE GONZALO
23 BARRANCO DEL RODEO
24 BARRANCO DE TIRAJANA
26 BARRANCO DEL POLVO
27 -BARRANCO DE ANA GUERRA
-BARRANCO DE VACAS
-BARRANCO DEL ROQUE
-BARRANCO DE LOS CHARQUITOS
-BARRANCO DE BALOS
28 -BARRANQUILLO DE ANCÓN
30 BARRANCO DE GUAYADEQUE
31 BARRANCO DE LOS AROMEROS
33 -BARRANCO DE MILLOS
-BARRANCO DE MALFÚ
34 -BARRANQUILLO DE CASQUETE
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
35 BARRANCO DE OJOS DE GARZA
37 -BARRANCO DE SILVA
-CAÑADA DE LOMO GORDO
-CAÑADA DE SARGENTA
38 BARRANCO DEL NEGRO
39 CAÑADA DE LOMO RATÓN
40 BARRANQUILLO DE LAS MANOLITAS
41 BARRANCO DE LA ROCHA
43 -BARRANCO SECO
-BARRANCO DE SAN ROQUE
-BARRANQUILLO DE LOS BUEYES
-BARRANCO DE LA HERRADURA
-BARRANCO REAL DE TELDE
-BARRANCO DE TECÉN
-BARRANCO DE LOS CERNÍCALOS
-BARRANCO DE TUNDIDOR

Cabildo de Gran Canaria | SPEGC
SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL:
Cabildo de Gran Canaria
CABILDO DE GRAN CANARIA
CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES
SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.
La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S)
A1 1/125000
A3 1/250000
0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO
LUIS BAZAN URIARTE
ICCP

TITULO DEL PROYECTO
LINEA FERROVIARIA
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS
ANTEPROYECTO

Nº PLANO
AN5.3

TITULO DEL PLANO
HIDROLOGIA Y DRENAJE
CUENCAS

FECHA
JUNIO - 2011

HOJA 1 DE 4

P210412-SRTC-DR-EIA-014-0.0

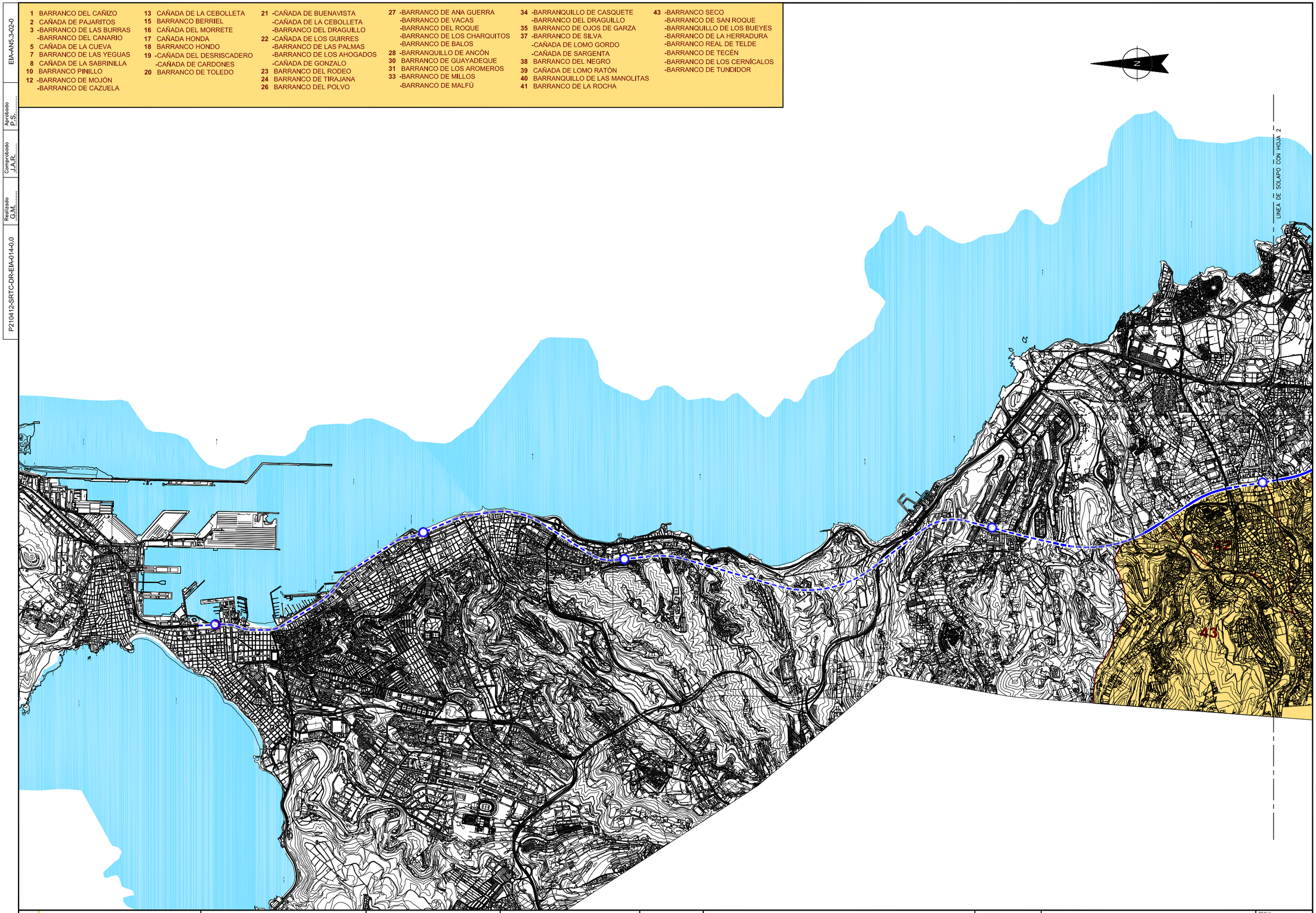
Realizado G.M.

Comprobado J.A.R.

Aprobado P.S.

EIA-AN5.3-02-0

1 BARRANCO DEL CAÑIZO
2 CAÑADA DE PAJARITOS
3 -BARRANCO DE LAS BURRAS
-BARRANCO DEL CANARIO
5 CAÑADA DE LA CUEVA
7 BARRANCO DE LAS YEGUAS
8 CAÑADA DE LA SABRINILLA
10 BARRANCO PINILLO
12 -BARRANCO DE MOJÓN
-BARRANCO DE CAZUELA
13 CAÑADA DE LA CEBOLLETA
15 BARRANCO BERRIEL
16 CAÑADA DEL MORRETE
17 CAÑADA HONDA
18 BARRANCO HONDO
19 -CAÑADA DEL DESRISCADERO
-CAÑADA DE CARDONES
20 BARRANCO DE TOLEDO
21 -CAÑADA DE BUENAVISTA
-CAÑADA DE LA CEBOLLETA
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
22 -CAÑADA DE LOS GUIRRES
-BARRANCO DE LAS PALMAS
-BARRANCO DE LOS AHOGADOS
-CAÑADA DE GONZALO
23 BARRANCO DEL RODEO
24 BARRANCO DE TIRAJANA
26 BARRANCO DEL POLVO
27 -BARRANCO DE ANA GUERRA
-BARRANCO DE VACAS
-BARRANCO DEL ROQUE
-BARRANCO DE LOS CHARQUITOS
-BARRANCO DE BALOS
28 -BARRANQUILLO DE ANCÓN
30 BARRANCO DE GUAYADEQUE
31 BARRANCO DE LOS AROMEROS
33 -BARRANCO DE MILLOS
-BARRANCO DE MALFÚ
34 -BARRANQUILLO DE CASQUETE
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
35 BARRANCO DE OJOS DE GARZA
37 -BARRANCO DE SILVA
-CAÑADA DE LOMO GORDO
-CAÑADA DE SARGENTA
38 BARRANCO DEL NEGRO
39 CAÑADA DE LOMO RATÓN
40 BARRANQUILLO DE LAS MANOLITAS
41 BARRANCO DE LA ROCHA
43 -BARRANCO SECO
-BARRANCO DE SAN ROQUE
-BARRANQUILLO DE LOS BUEYES
-BARRANCO DE LA HERRADURA
-BARRANCO REAL DE TELDE
-BARRANCO DE TECÉN
-BARRANCO DE LOS CERNÍCALOS
-BARRANCO DE TUNDIDOR



SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL:
CABILDO DE GRAN CANARIA
CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES
SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.
La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S)
A1 1/25000
A3 1/50000
0 500 1000m.

AUTOR DEL PROYECTO
LUIS BAZAN URIARTE
ICCP

TITULO DEL PROYECTO
LINEA FERROVIARIA
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS
ANTEPROYECTO

Nº PLANO
AN5.3

TITULO DEL PLANO
HIDROLOGIA Y DRENAJE
CUENCAS
HOJA 1

FECHA
JUNIO - 2011

HOJA 2 DE 4

EIA-AN5.3-03-0

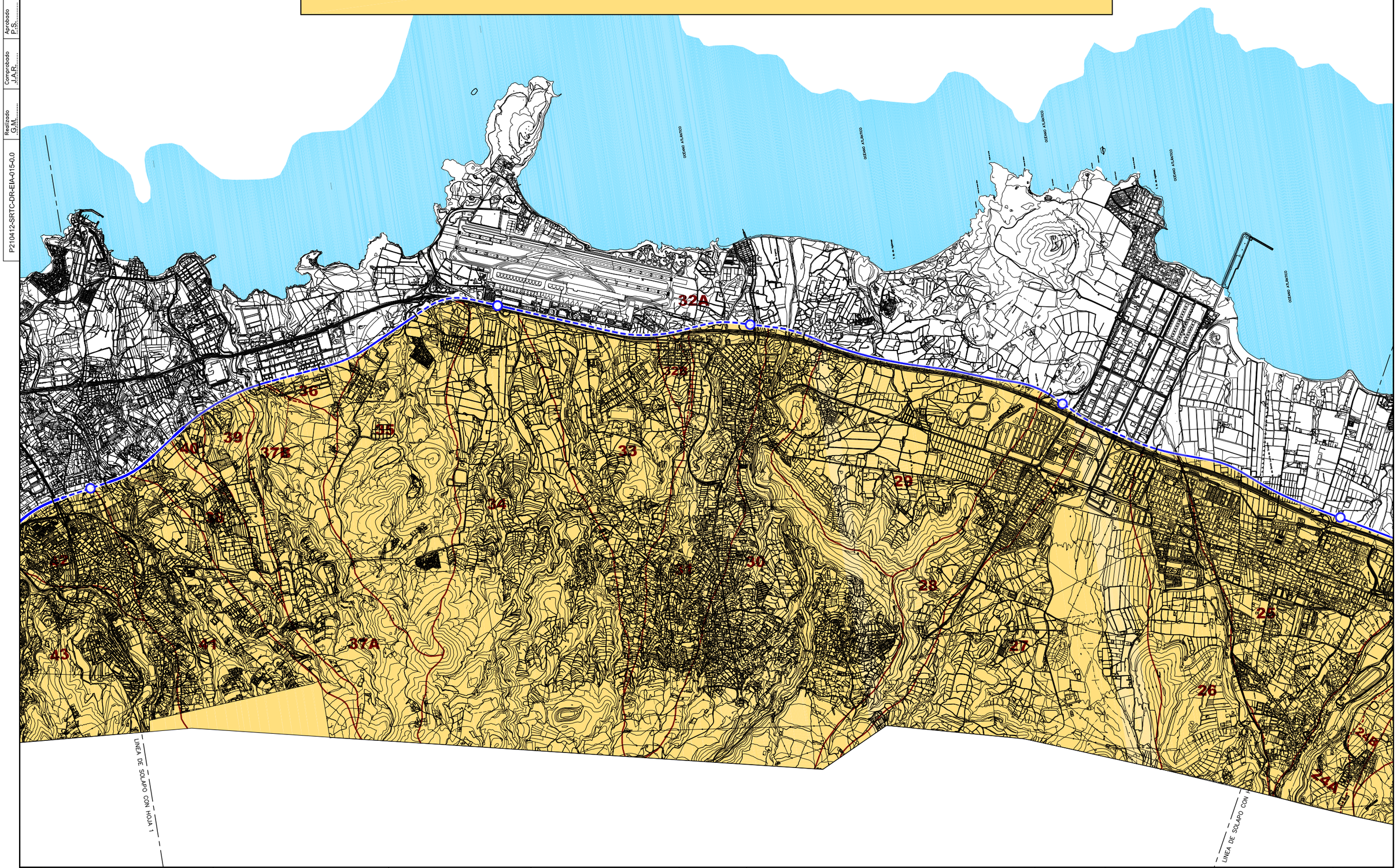
Aprobado P.S.

Comprobado J.A.R.

Realizado G.M.

P2104412-SRTC-DR-EIA-015-0.0

1 BARRANCO DEL CAÑIZO
2 CAÑADA DE PAJARITOS
3 -BARRANCO DE LAS BURRAS
-BARRANCO DEL CANARIO
5 CAÑADA DE LA CUEVA
7 BARRANCO DE LAS YEGUAS
8 CAÑADA DE LA SABRINILLA
10 BARRANCO PINILLO
12 -BARRANCO DE MOJÓN
-BARRANCO DE CAZUELA
13 CAÑADA DE LA CEBOLLETA
15 BARRANCO BERRIEL
16 CAÑADA DEL MORRETE
17 CAÑADA HONDA
18 BARRANCO HONDO
19 -CAÑADA DEL DESRISCADERO
-CAÑADA DE CARDONES
20 BARRANCO DE TOLEDO
21 -CAÑADA DE BUENAVISTA
-CAÑADA DE LA CEBOLLETA
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
22 -CAÑADA DE LOS GUIRRES
-BARRANCO DE LAS PALMAS
-BARRANCO DE LOS AHOGADOS
-CAÑADA DE GONZALO
23 BARRANCO DEL RODEO
24 BARRANCO DE TIRAJANA
26 BARRANCO DEL POLVO
27 -BARRANCO DE ANA GUERRA
-BARRANCO DE VACAS
-BARRANCO DEL ROQUE
-BARRANCO DE LOS CHARQUITOS
-BARRANCO DE BALOS
28 -BARRANQUILLO DE ANCÓN
30 BARRANCO DE GUAYADEQUE
31 BARRANCO DE LOS AROMEROS
33 -BARRANCO DE MILLOS
-BARRANCO DE MALFÚ
34 -BARRANQUILLO DE CASQUETE
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
35 BARRANCO DE OJOS DE GARZA
37 -BARRANCO DE SILVA
-CAÑADA DE LOMO GORDO
-CAÑADA DE SARGENTA
38 BARRANCO DEL NEGRO
39 CAÑADA DE LOMO RATÓN
40 BARRANQUILLO DE LAS MANOLITAS
41 BARRANCO DE LA ROCHA
43 -BARRANCO SECO
-BARRANCO DE SAN ROQUE
-BARRANQUILLO DE LOS BUEYES
-BARRANCO DE LA HERRADURA
-BARRANCO REAL DE TELDE
-BARRANCO DE TECÉN
-BARRANCO DE LOS CERNÍCALOS
-BARRANCO DE TUNDIDOR



SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/25000 — A3 1/50000 — 0 500 1000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

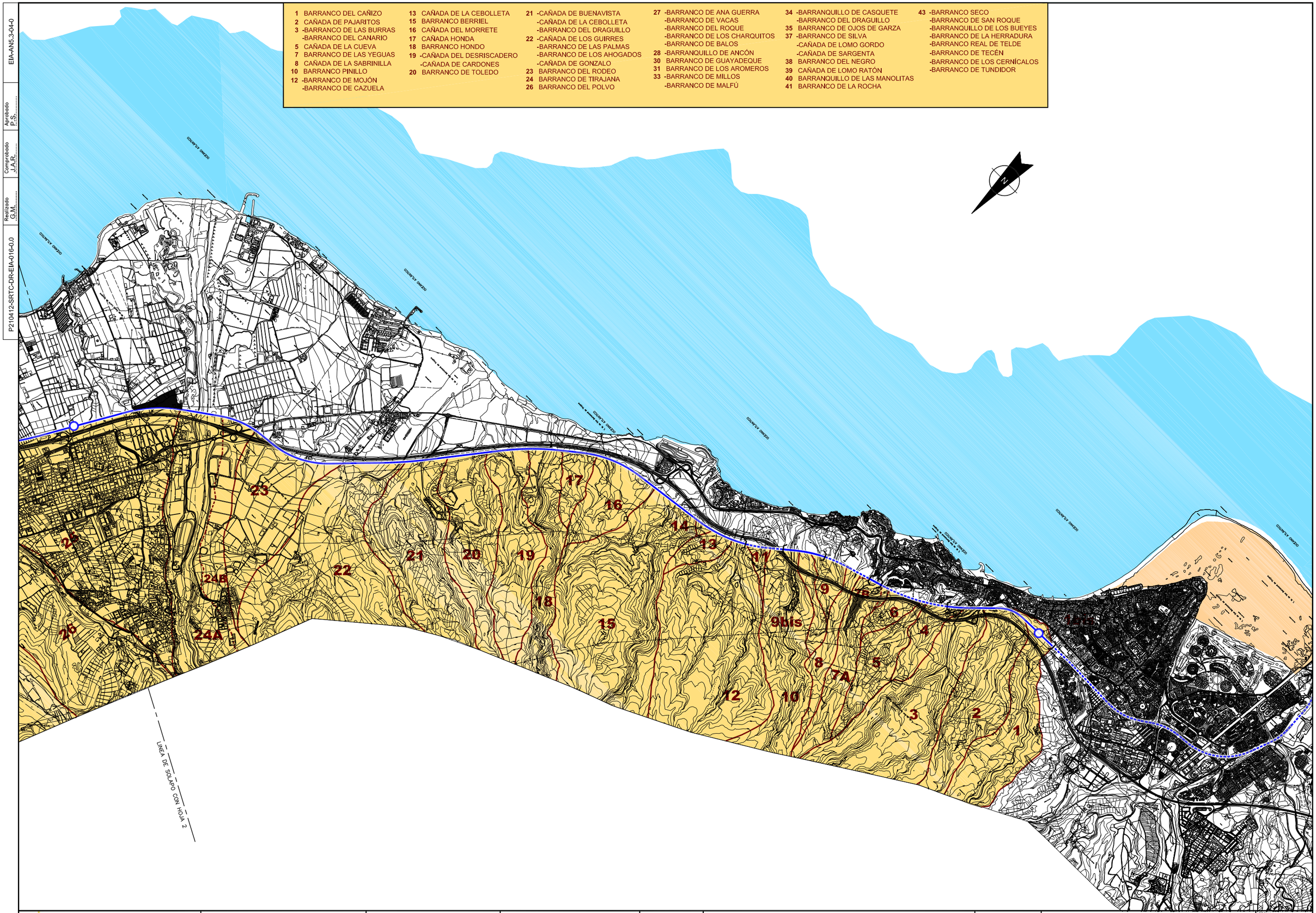
TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO

Nº PLANO: AN5.3

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE CUENCAS HOJA 2

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 3 DE 4



EIA-AN5.3-04-0

Aprobado P.S.

Comprobado J.A.R.

Realizado G.M.

P210412-SRTC-DR-EIA-016-0.0

Cabildo de Gran Canaria / SPEGC — SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.	SEGUIMIENTO Y CONTROL: Cabildo de Gran Canaria — CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES	CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. / La Roche Consultores s.l.	ESCALA (S): A1 1/25000 A3 1/50000 — 0 500 1000m.	AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP	TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO	Nº PLANO: AN5.3	TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE CUENCAS HOJA 3

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 4 DE 4

P210412-SRTC-DR-EIA-007-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.4-01-0

isla de Gran Canaria

1 BARRANCO DEL CAÑIZO
2 CAÑADA DE PAJARITOS
3 -BARRANCO DE LAS BURRAS
-BARRANCO DEL CANARIO
5 CAÑADA DE LA CUEVA
7 BARRANCO DE LAS YEGUAS
8 CAÑADA DE LA SABRINILLA
10 BARRANCO PINILLO
12 -BARRANCO DE MOJÓN
-BARRANCO DE CAZUELA
13 CAÑADA DE LA CEBOLLETA
15 BARRANCO BERRIEL
16 CAÑADA DEL MORRETE
17 CAÑADA HONDA
18 BARRANCO HONDO
19 -CAÑADA DEL DESRISCADERO
-CAÑADA DE CARDONES
20 BARRANCO DE TOLEDO
21 -CAÑADA DE BUENAVISTA
-CAÑADA DE LA CEBOLLETA
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
22 -CAÑADA DE LOS GUIRRES
-BARRANCO DE LAS PALMAS
-BARRANCO DE LOS AHOGADOS
-CAÑADA DE GONZALO
23 BARRANCO DEL RODEO
24 BARRANCO DE TIRAJANA
26 BARRANCO DEL POLVO
27 -BARRANCO DE ANA GUERRA
-BARRANCO DE VACAS
-BARRANCO DEL ROQUE
-BARRANCO DE LOS CHARQUITOS
-BARRANCO DE BALOS
28 -BARRANQUILLO DE ANCÓN
30 BARRANCO DE GUAYADEQUE
31 BARRANCO DE LOS AROMEROS
33 -BARRANCO DE MILLOS
-BARRANCO DE MALFÚ
34 -BARRANQUILLO DE CASQUETE
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
35 BARRANCO DE OJOS DE GARZA
37 -BARRANCO DE SILVA
-CAÑADA DE LOMO GORDO
-CAÑADA DE SARGENTA
38 BARRANCO DEL NEGRO
39 CAÑADA DE LOMO RATÓN
40 BARRANQUILLO DE LAS MANOLITAS
41 BARRANCO DE LA ROCHA
43 -BARRANCO SECO
-BARRANCO DE SAN ROQUE
-BARRANQUILLO DE LOS BUEYES
-BARRANCO DE LA HERRADURA
-BARRANCO REAL DE TELDE
-BARRANCO DE TECÉN
-BARRANCO DE LOS CERNÍCALOS
-BARRANCO DE TUNDIDOR

Cabildo de Gran Canaria | SPEGC — SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/125000 — A3 1/250000 — 0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO

Nº PLANO: AN5.4

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE OBTENCION DE Pd POR PONDERACION POR SUPERFICIE TR=25 AÑOS

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 1 DE 4

1 BARRANCO DEL CAÑIZO
2 CAÑADA DE PAJARITOS
3 -BARRANCO DE LAS BURRAS
-BARRANCO DEL CANARIO
5 CAÑADA DE LA CUEVA
7 BARRANCO DE LAS YEGUAS
8 CAÑADA DE LA SABRINILLA
10 BARRANCO PINILLO
12 -BARRANCO DE MOJÓN
-BARRANCO DE CAZUELA
13 CAÑADA DE LA CEBOLLETA
15 BARRANCO BERRIEL
16 CAÑADA DEL MORRETE
17 CAÑADA HONDA
18 BARRANCO HONDO
19 -CAÑADA DEL DESRISCADERO
-CAÑADA DE CARDONES
20 BARRANCO DE TOLEDO
21 -CAÑADA DE BUENAVISTA
-CAÑADA DE LA CEBOLLETA
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
22 -CAÑADA DE LOS GUIRRES
-BARRANCO DE LAS PALMAS
-BARRANCO DE LOS AHOGADOS
-CAÑADA DE GONZALO
23 BARRANCO DEL RODEO
24 BARRANCO DE TIRAJANA
26 BARRANCO DEL POLVO
27 -BARRANCO DE ANA GUERRA
-BARRANCO DE VACAS
-BARRANCO DEL ROQUE
-BARRANCO DE LOS CHARQUITOS
-BARRANCO DE BALOS
28 -BARRANQUILLO DE ANCÓN
30 BARRANCO DE GUAYADEQUE
31 BARRANCO DE LOS AROMEROS
33 -BARRANCO DE MILLOS
-BARRANCO DE MALFÚ
34 -BARRANQUILLO DE CASQUETE
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
35 BARRANCO DE OJOS DE GARZA
37 -BARRANCO DE SILVA
-CAÑADA DE LOMO GORDO
-CAÑADA DE SARGENTA
38 BARRANCO DEL NEGRO
39 CAÑADA DE LOMO RATÓN
40 BARRANQUILLO DE LAS MANOLITAS
41 BARRANCO DE LA ROCHA
43 -BARRANCO SECO
-BARRANCO DE SAN ROQUE
-BARRANQUILLO DE LOS BUEYES
-BARRANCO DE LA HERRADURA
-BARRANCO REAL DE TELDE
-BARRANCO DE TECÉN
-BARRANCO DE LOS CERNÍCALOS
-BARRANCO DE TUNDIDOR

EIA-AN5.4-02-0
Aprobado P.S.
Comprobado J.A.R.
Realizado G.M.
P210412-SRTC-DR-EIA-008-0.0

Cabildo de Gran Canaria — SPEGC
SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/125000 A3 1/250000 — 0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO

Nº PLANO: AN5.4

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE OBTENCION DE Pd POR PONDERACION POR SUPERFICIE TR=50 AÑOS

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 2 DE 4

P210412-SRTC-DR-EIA-009-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.4-03-0

isla de Gran Canaria

1 BARRANCO DEL CAÑIZO
2 CAÑADA DE PAJARITOS
3 -BARRANCO DE LAS BURRAS
-BARRANCO DEL CANARIO
5 CAÑADA DE LA CUEVA
7 BARRANCO DE LAS YEGUAS
8 CAÑADA DE LA SABRINILLA
10 BARRANCO PINILLO
12 -BARRANCO DE MOJÓN
-BARRANCO DE CAZUELA
13 CAÑADA DE LA CEBOLLETA
15 BARRANCO BERRIEL
16 CAÑADA DEL MORRETE
17 CAÑADA HONDA
18 BARRANCO HONDO
19 -CAÑADA DEL DESRISCADERO
-CAÑADA DE CARDONES
20 BARRANCO DE TOLEDO
21 -CAÑADA DE BUENAVISTA
-CAÑADA DE LA CEBOLLETA
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
22 -CAÑADA DE LOS GUIRRES
-BARRANCO DE LAS PALMAS
-BARRANCO DE LOS AHOGADOS
-CAÑADA DE GONZALO
23 BARRANCO DEL RODEO
24 BARRANCO DE TIRAJANA
26 BARRANCO DEL POLVO
27 -BARRANCO DE ANA GUERRA
-BARRANCO DE VACAS
-BARRANCO DEL ROQUE
-BARRANCO DE LOS CHARQUITOS
-BARRANCO DE BALOS
28 -BARRANQUILLO DE ANCÓN
30 BARRANCO DE GUAYADEQUE
31 BARRANCO DE LOS AROMEROS
33 -BARRANCO DE MILLOS
-BARRANCO DE MALFÚ
34 -BARRANQUILLO DE CASQUETE
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
35 BARRANCO DE OJOS DE GARZA
37 -BARRANCO DE SILVA
-CAÑADA DE LOMO GORDO
-CAÑADA DE SARGENTA
38 BARRANCO DEL NEGRO
39 CAÑADA DE LOMO RATÓN
40 BARRANQUILLO DE LAS MANOLITAS
41 BARRANCO DE LA ROCHA
43 -BARRANCO SECO
-BARRANCO DE SAN ROQUE
-BARRANQUILLO DE LOS BUEYES
-BARRANCO DE LA HERRADURA
-BARRANCO REAL DE TELDE
-BARRANCO DE TECÉN
-BARRANCO DE LOS CERNÍCALOS
-BARRANCO DE TUNDIDOR

Cabildo de Gran Canaria | SPEGC

SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA
CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. | La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/125000 | A3 1/250000 | 0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS
ANTEPROYECTO

Nº PLANO: AN5.4

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE
OBTENCION DE Pd POR PONDERACION
POR SUPERFICIE TR=100 AÑOS

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 3 DE 4

P2104 12-SRTC-DR-EIA-010-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.4-04-0

isla de Gran Canaria

1 BARRANCO DEL CAÑIZO
2 CAÑADA DE PAJARITOS
3 -BARRANCO DE LAS BURRAS
-BARRANCO DEL CANARIO
5 CAÑADA DE LA CUEVA
7 BARRANCO DE LAS YEGUAS
8 CAÑADA DE LA SABRINILLA
10 BARRANCO PINILLO
12 -BARRANCO DE MOJÓN
-BARRANCO DE CAZUELA
13 CAÑADA DE LA CEBOLLETA
15 BARRANCO BERRIEL
16 CAÑADA DEL MORRETE
17 CAÑADA HONDA
18 BARRANCO HONDO
19 -CAÑADA DEL DESRISCADERO
-CAÑADA DE CARDONES
20 BARRANCO DE TOLEDO
21 -CAÑADA DE BUENAVISTA
-CAÑADA DE LA CEBOLLETA
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
22 -CAÑADA DE LOS GUIRRES
-BARRANCO DE LAS PALMAS
-BARRANCO DE LOS AHOGADOS
-CAÑADA DE GONZALO
23 BARRANCO DEL RODEO
24 BARRANCO DE TIRAJANA
26 BARRANCO DEL POLVO
27 -BARRANCO DE ANA GUERRA
-BARRANCO DE VACAS
-BARRANCO DEL ROQUE
-BARRANCO DE LOS CHARQUITOS
-BARRANCO DE BALOS
28 -BARRANQUILLO DE ANCÓN
30 BARRANCO DE GUAYADEQUE
31 BARRANCO DE LOS AROMEROS
33 -BARRANCO DE MILLOS
-BARRANCO DE MALFÚ
34 -BARRANQUILLO DE CASQUETE
-BARRANCO DEL DRAGUILLO
35 BARRANCO DE OJOS DE GARZA
37 -BARRANCO DE SILVA
-CAÑADA DE LOMO GORDO
-CAÑADA DE SARGENTA
38 BARRANCO DEL NEGRO
39 CAÑADA DE LOMO RATÓN
40 BARRANQUILLO DE LAS MANOLITAS
41 BARRANCO DE LA ROCHA
43 -BARRANCO SECO
-BARRANCO DE SAN ROQUE
-BARRANQUILLO DE LOS BUEYES
-BARRANCO DE LA HERRADURA
-BARRANCO REAL DE TELDE
-BARRANCO DE TECÉN
-BARRANCO DE LOS CERNÍCALOS
-BARRANCO DE TUNDIDOR

SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA
CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/125000 — A3 1/250000 — 0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO

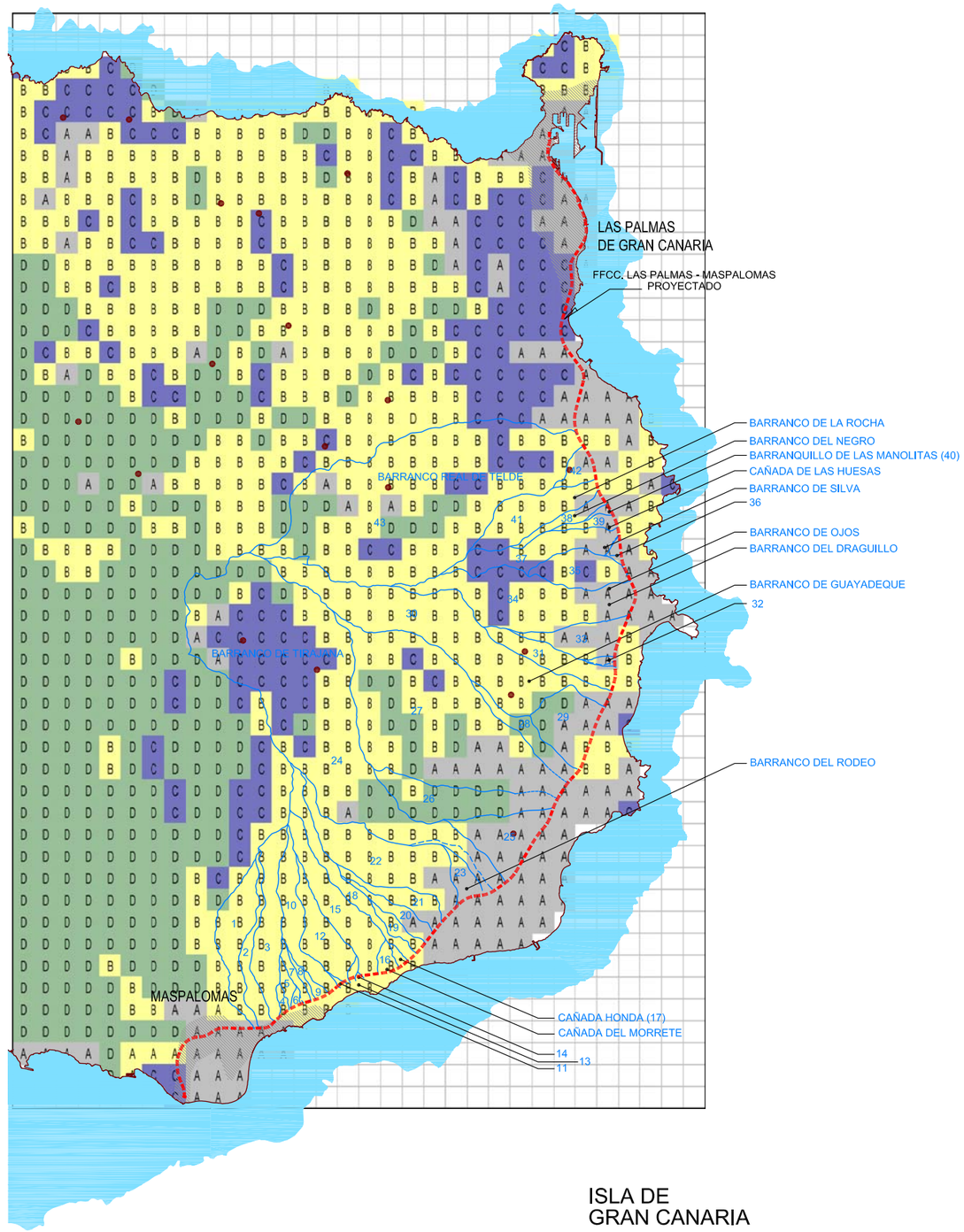
Nº PLANO: AN5.4

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE
OBTENCION DE Pd POR PONDERACION POR SUPERFICIE TR=500 AÑOS

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 4 DE 4

P210412-SRTC-DR-EIA-011-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.5-01-0

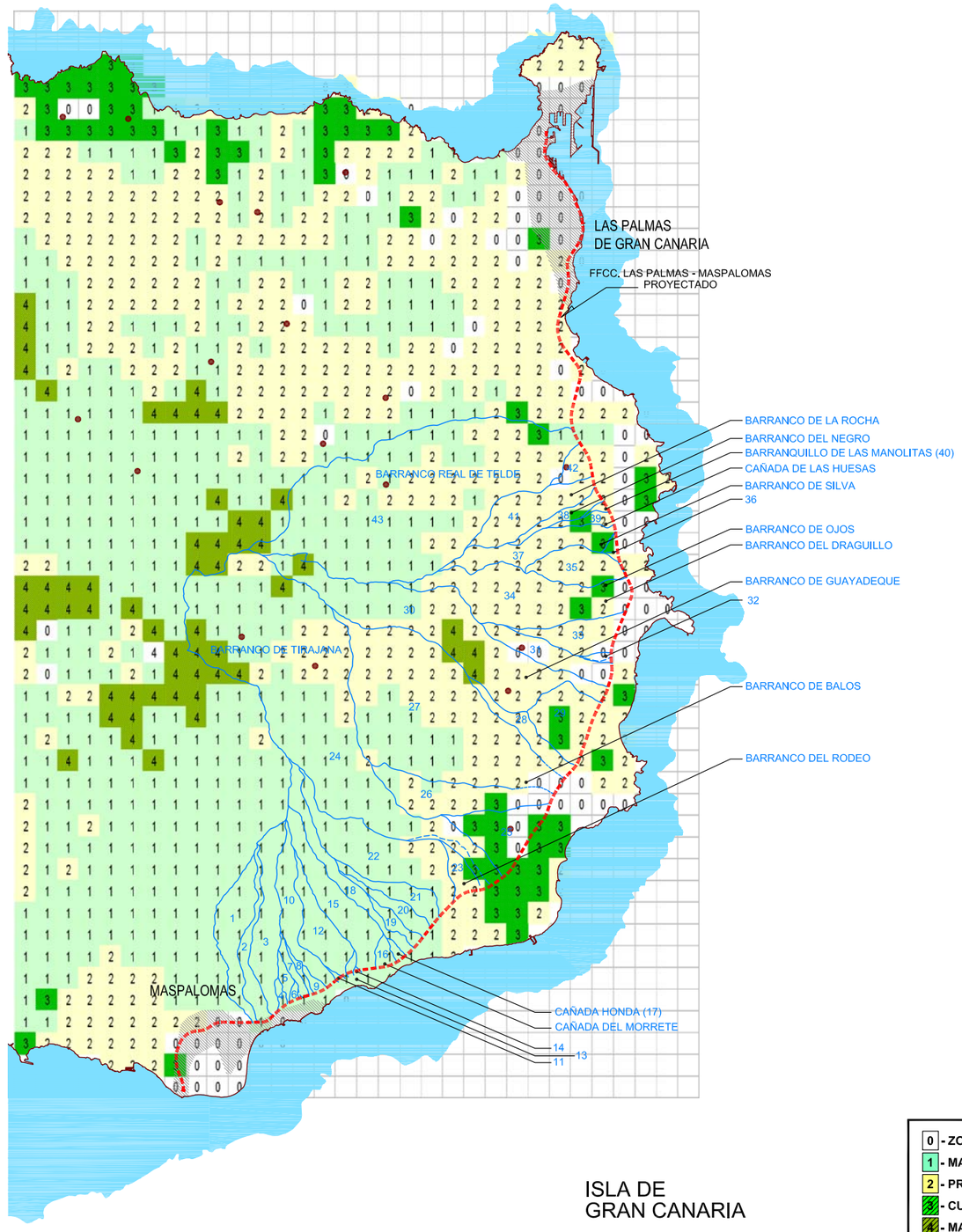


SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.	SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES	CONSULTORES SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. / La Roche Consultores s.l.	ESCALA (S) A1 1/125000 A3 1/250000 — 0 2500 5000m.	AUTOR DEL PROYECTO LUIS BAZAN URIARTE ICCP	TITULO DEL PROYECTO LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO	Nº PLANO AN5.5	TITULO DEL PLANO HIDROLOGIA Y DRENAJE TIPO DE SUELO SEGUN CLASIFICACION DE LA INSTRUCCION S.2.I.C

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 1 DE 1

P210412-SRTC-DR-EIA-012-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.6-01-0



- 0 - ZONA URBANA, PØ=1
- 1 - MASA FORESTAL MUY CLARA
- 2 - PRADERA POBRE
- - CULTIVOS DENSOS
- - MASA FORESTAL CLARA

SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/125000 — A3 1/250000 — 0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

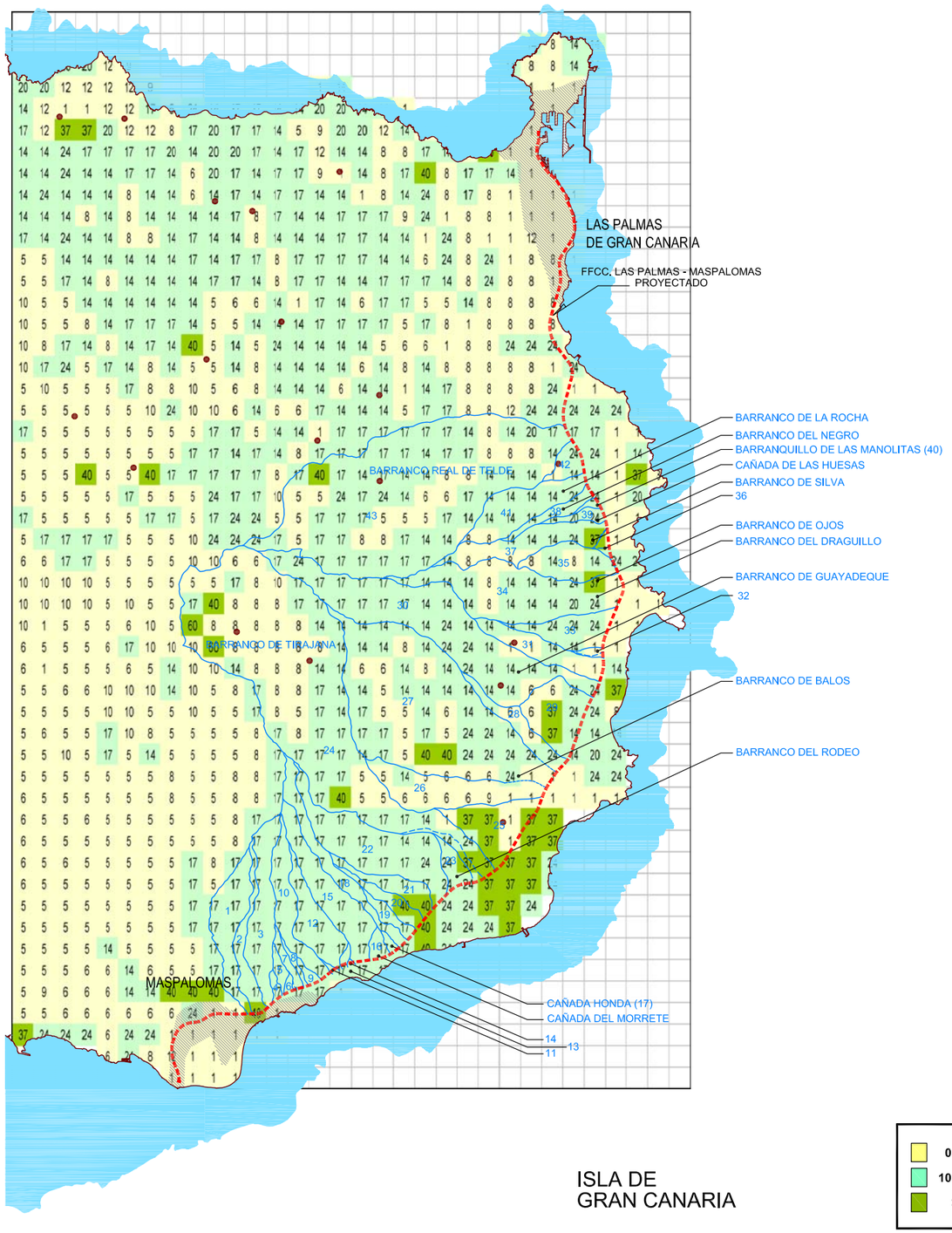
TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO

Nº PLANO: AN5.6

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE USOS DE LA TIERRA

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 1 DE 1



P2104 12-SRTC-DR-EIA-013-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | EIA-AN5.7-01-0

SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.

SEGUIMIENTO Y CONTROL: CABILDO DE GRAN CANARIA
CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES

CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.

ESCALA (S): A1 1/125000 — A3 1/250000 — 0 2500 5000m.

AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP

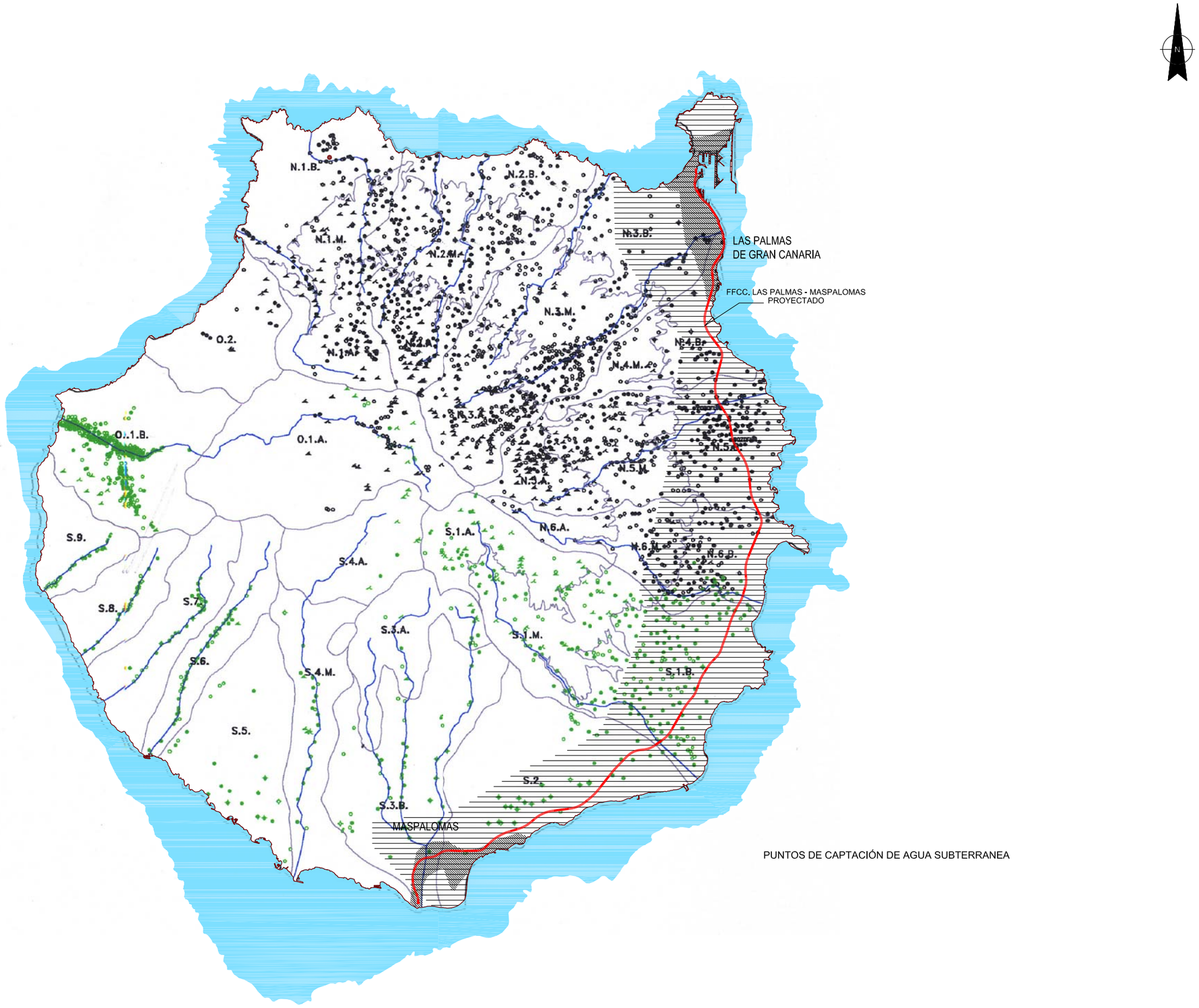
TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO

Nº PLANO: AN5.7

TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE UMBRAL DE ESCORRENTIA PØ SUELO

FECHA: JUNIO - 2011

HOJA 1 DE 1



Cabildo de Gran Canaria / SPEGC — SOCIEDAD DE PROMOCION ECONOMICA DE GRAN CANARIA S.A.	SEGUIMIENTO Y CONTROL: Cabildo de Gran Canaria — CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERIA DE DESARROLLO ECONOMICO, OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES	CONSULTORES: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. — La Roche Consultores s.l.	ESCALA (S): A1 1/125000, A3 1/250000 — 0 2500 5000m.	AUTOR DEL PROYECTO: LUIS BAZAN URIARTE ICCP	TITULO DEL PROYECTO: LINEA FERROVIARIA LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS ANTEPROYECTO	Nº PLANO: AN5.8	TITULO DEL PLANO: HIDROLOGIA Y DRENAJE HIDROLOGIA SUBTERRANEA	FECHA: JUNIO - 2011 — HOJA 1 DE 1

P210412-SRTC-DR-ANT-054-0.0 | Realizado G.M. | Comprobado J.A.R. | Aprobado P.S. | ANT-AN5.8-01-0