

SEGMENT E2

PREDICTED FLOWS

FLOW PREDICTION

1	1940	12.99 P	11.27 P	10.90 P	14.35 P	58.71 P	79.36 P	30.75 P	29.88 P	22.23 P	18.68 P	16.35 P	13.77 P	319
1	1941	11.45 P	10.82 P	6.39 P	4.17 P	62.13 P	76.59 P	22.22 P	27.00 P	19.40 P	17.22 P	14.85 P	12.01 P	283
1	1942	10.36 P	10.34 P	7.87 P	7.38 P	55.02 P	89.55 P	102.25 P	46.67 P	26.43 P	20.81 P	19.47 P	16.25 P	411
1	1943	14.20 P	11.73 P	10.71 P	14.90 P	54.57 P	96.86 P	130.43 P	55.51 P	23.54 P	18.81 P	17.42 P	14.70 P	465
1	1944	13.41 P	12.14 P	11.97 P	19.57 P	45.20 P	78.24 P	81.36 P	35.48 P	26.25 P	20.47 P	18.82 P	15.53 P	377
1	1945	13.08 P	11.73 P	11.45 P	9.90 P	50.30 P	82.22 P	60.94 P	30.91 P	24.86 P	20.68 P	18.89 P	16.25 P	351
1	1946	14.51 P	12.80 P	13.87 P	31.85 P	72.97 P	77.14 P	30.98 P	12.40 P	20.42 P	17.47 P	16.13 P	13.64 P	334
1	1947	10.78 P	10.77 P	10.71 P	10.79 P	67.89 P	49.12 P	206.29 P	63.72 P	28.16 P	21.58 P	18.82 P	15.43 P	515
1	1948	12.69 P	11.77 P	12.06 P	12.89 P	89.74 P	95.49 P	181.99 P	45.54 P	26.86 P	22.14 P	20.91 P	17.36 P	550
1	1949	14.95 P	13.26 P	12.11 P	20.89 P	48.68 P	85.20 P	70.48 P	35.48 P	24.68 P	19.93 P	18.08 P	15.38 P	378
1	1950	12.90 P	11.66 P	15.71 P	27.15 P	44.10 P	81.64 P	104.31 P	34.06 P	19.14 P	16.41 P	16.57 P	15.88 P	401
1	1951	14.20 P	10.88 P	15.19 P	21.10 P	94.09 P	92.80 P	29.41 P	18.51 P	27.99 P	23.94 P	20.84 P	17.13 P	386
1	1952	13.89 P	13.26 P	20.20 P	26.42 P	67.89 P	87.04 P	108.54 P	31.66 P	23.11 P	20.27 P	18.08 P	15.33 P	445
1	1953	11.90 P	11.53 P	15.05 P	25.96 P	61.14 P	124.47 P	175.22 P	50.72 P	26.86 P	21.30 P	19.54 P	16.19 P	560
1	1954	12.35 P	12.02 P	14.00 P	21.68 P	46.72 P	128.11 P	249.81 P	46.35 P	26.95 P	20.88 P	22.39 P	19.41 P	620
1	1955	16.57 P	14.37 P	20.32 P	34.06 P	47.10 P	81.64 P	23.09 P	24.66 P	22.15 P	19.07 P	16.57 P	13.81 P	334
1	1956	10.52 P	10.88 P	11.16 P	7.22 P	40.60 P	71.35 P	60.51 P	34.06 P	23.72 P	20.47 P	18.20 P	15.04 P	324
1	1957	13.94 P	10.53 P	65.67 P	32.01 P	42.67 P	54.96 P	126.25 P	25.62 P	21.45 P	20.54 P	19.21 P	16.85 P	451
1	1958	13.65 P	12.58 P	9.98 P	5.53 P	32.40 P	59.81 P	86.48 P	29.44 P	28.33 P	25.06 P	22.01 P	17.36 P	342
1	1959	13.94 P	15.69 P	8.90 P	18.46 P	49.07 P	76.05 P	28.33 P	16.06 P	29.94 P	26.50 P	20.91 P	14.75 P	318
1	1960	10.65 P	11.27 P	12.91 P	13.60 P	43.74 P	94.13 P	62.22 P	43.11 P	27.30 P	21.58 P	19.47 P	15.98 P	376
1	1961	13.55 P	12.50 P	21.27 P	54.13 P	103.40 P	118.36 P	110.72 P	44.08 P	28.93 P	23.87 P	22.93 P	19.21 P	573
1	1962	15.23 P	13.82 P	11.97 P	15.39 P	68.44 P	116.68 P	157.26 P	49.27 P	25.90 P	19.60 P	18.70 P	17.01 P	529
1	1963	13.79 P	12.46 P	18.59 P	31.30 P	31.86 P	68.39 P	60.94 P	30.76 P	24.16 P	20.95 P	18.26 P	16.30 P	347
1	1964	11.59 P	9.94 P	10.14 P	16.06 P	52.39 P	82.81 P	18.73 P	24.53 P	20.59 P	17.72 P	16.18 P	13.43 P	295
1	1965	10.55 P	10.74 P	13.58 P	10.00 P	55.47 P	83.40 P	32.15 P	18.62 P	23.11 P	19.33 P	15.92 P	12.16 P	305
1	1966	13.04 P	12.58 P	11.97 P	9.48 P	28.54 P	94.13 P	102.93 P	41.18 P	19.65 P	15.83 P	14.94 P	13.11 P	378
1	1967	11.16 P	10.41 P	9.49 P	8.83 P	76.56 P	115.84 P	59.67 P	39.42 P	26.60 P	19.53 P	17.83 P	15.04 P	411
1	1968	13.75 P	11.24 P	66.26 P	46.97 P	49.48 P	81.64 P	26.08 P	34.08 P	20.08 P	16.19 P	16.02 P	14.20 P	395
1	1969	13.55 P	11.20 P	14.25 P	20.12 P	92.62 P	99.67 P	54.47 P	31.36 P	19.31 P	15.77 P	15.04 P	13.39 P	400
1	1970	11.53 P	10.31 P	11.20 P	14.90 P	64.69 P	118.36 P	33.61 P	31.36 P	23.81 P	18.94 P	17.07 P	13.64 P	370
1	1971	11.86 P	11.33 P	8.02 P	7.63 P	106.69 P	79.36 P	162.36 P	53.13 P	22.84 P	17.35 P	16.46 P	14.85 P	511
1	1972	12.77 P	11.24 P	13.12 P	21.10 P	53.64 P	110.96 P	270.41 P	43.92 P	21.54 P	16.07 P	15.65 P	13.85 P	605
1	1973	11.48 P	10.66 P	8.41 P	9.74 P	58.24 P	114.19 P	80.26 P	39.89 P	25.82 P	18.42 P	17.13 P	19.82 P	413
1	1974	23.37 P	17.63 P	11.93 P	12.28 P	43.74 P	130.91 P	123.00 P	39.57 P	24.94 P	17.66 P	16.35 P	13.94 P	476
1	1975	12.43 P	9.73 P	10.78 P	30.00 P	55.92 P	89.55 P	70.00 P	40.53 P	23.46 P	16.31 P	16.35 P	14.89 P	390

2	1940	3.66 P	3.72 P	3.57 P	4.44 P	15.26 P	25.87 P	7.53 P	4.32 P	4.31 P	3.91 P	3.82 P	3.75 P	85
2	1941	3.52 P	3.68 P	3.61 P	2.96 P	8.20 P	12.62 P	4.31 P	3.34 P	4.49 P	4.09 P	3.96 P	3.97 P	59
2	1942	3.69 P	4.07 P	4.06 P	3.29 P	10.61 P	19.71 P	28.29 P	14.27 P	6.12 P	5.13 P	5.04 P	4.97 P	109
2	1943	4.25 P	4.26 P	3.83 P	4.18 P	8.88 P	16.02 P	40.01 P	20.28 P	8.12 P	6.77 P	6.65 P	6.28 P	129
2	1944	5.18 P	4.58 P	4.20 P	3.90 P	24.33 P	64.38 P	49.79 P	6.93 P	4.36 P	4.31 P	4.24 P	4.14 P	179
2	1945	3.62 P	3.63 P	3.46 P	2.78 P	0.75 P	0.01 P	9.46 P	5.42 P	3.34 P	3.38 P	3.34 P	3.46 P	41
2	1946	3.67 P	3.98 P	3.43 P	18.67 P	171.67 P	81.54 P	15.64 P	1.86 P	2.70 P	2.90 P	2.89 P	2.86 P	314
2	1947	2.93 P	3.20 P	3.70 P	2.78 P	0.55 P	0.00 P	30.02 P	51.09 P	15.91 P	7.25 P	7.06 P	6.13 P	131
2	1948	4.00 P	3.80 P	4.13 P	2.78 P	8.71 P	21.82 P	71.32 P	19.23 P	7.12 P	6.11 P	6.01 P	5.50 P	161
2	1949	3.99 P	5.02 P	6.50 P	3.85 P	10.83 E	21.60 E	18.32 E	6.68 E	4.41 E	4.02 E	3.94 E	3.97 E	94
2	1950	3.67 E	3.36 P	3.29 P	5.16 P	9.43 P	19.71 E	32.17 P	6.45 P	7.12 P	6.41 P	6.32 P	6.53 P	108
2	1951	5.66 E	6.01 E	4.18 P	5.08 P	21.25 P	33.48 E	6.69 P	3.00 P	2.28 P	2.50 P	2.52 P	2.55 P	95
2	1952	2.72 P	2.04 P	2.44 P	4.27 P	8.04 P	17.53 P	44.20 P	6.62 P	5.27 P	4.87 P	4.72 P	4.30 P	107
2	1953	3.12 P	2.78 P	3.25 P	4.97 P	9.33 P	14.78 P	44.20 P	21.16 P	10.36 P	7.16 P	7.01 P	6.09 P	133
2	1954	3.66 P	3.08 P	3.37 P	4.27 P	17.33 P	24.71 P	447.63 P	14.27 P	5.55 P	7.07 P	7.25 P	7.61 P	546
2	1955	4.53 P	3.77 P	3.23 P	6.63 P	25.54 P	41.06 P	5.32 P	2.76 P	3.01 P	2.90 P	2.87 P	2.79 P	106
2	1956	2.83 P	2.13 P	2.45 P	2.78 P	0.29 P	0.00 P	3.38 P	6.28 P	3.85 P	4.11 P	4.00 P	3.51 P	35
2	1957	4.06 P	2.25 P	2.40 P	5.64 P	19.47 P	20.12 P	65.18 P	3.53 P	3.40 P	3.54 P	3.47 P	3.28 P	135
2	1958	2.95 P	2.75 P	2.81 P	2.78 P	0.35 P	0.20 P	22.09 P	5.15 P	3.75 P	3.29 P	3.23 P	2.90 P	52
2	1959	2.53 P	2.03 P	2.47 P	3.95 P	70.98 P	82.43 P	13.23 P	2.07 P	1.84 P	2.11 P	2.17 P	2.11 P	167

## ADJUSTED FREQUENCY STATISTICS

STA	ITEM	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1	MEAN	1.118	1.076	1.128	1.215	1.754	1.952	1.865	1.538	1.385	1.295	1.257	1.188
	STD DEV	0.066	0.054	0.205	0.256	0.135	0.099	0.317	0.153	0.055	0.056	0.050	0.052
	SKEW	1.516	1.289	2.148	-0.111	0.181	-0.352	-0.118	-0.851	-0.262	0.274	0.395	0.274
	INCRMT	0.14	0.13	0.14	0.22	0.72	1.11	0.86	0.36	0.25	0.21	0.19	0.17
2	MEAN	0.597	0.596	0.571	0.641	0.899	0.905	1.288	0.893	0.763	0.692	0.686	0.679
	STD DEV	0.136	0.166	0.102	0.209	0.608	0.838	0.490	0.353	0.259	0.169	0.169	0.176
	SKEW	1.321	0.860	0.341	1.567	-0.473	-0.842	0.260	0.222	0.518	0.155	0.251	0.325
	INCRMT	0.10	0.10	0.10	0.10	0.19	0.28	0.27	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
3	MEAN	-0.308	-0.310	-0.301	-0.367	-0.147	0.182	0.083	-0.305	-0.409	-0.516	-0.564	-0.583
	STD DEV	0.282	0.204	0.229	0.542	0.609	0.741	0.646	0.456	0.357	0.361	0.297	0.261
	SKEW	1.206	0.032	2.096	0.234	0.200	-0.004	0.303	0.178	0.143	0.355	0.193	0.246
	INCRMT	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
4	MEAN	0.724	0.781	0.904	1.199	1.599	1.913	1.718	1.369	1.168	0.914	0.851	0.803
	STD DEV	0.136	0.093	0.264	0.238	0.259	0.249	0.072	0.215	0.215	0.051	0.069	0.127
	SKEW	1.257	-0.312	-3.262	0.343	-0.095	0.698	2.461	-0.403	0.950	0.842	-0.122	0.837
	INCRMT	0.10	0.10	0.10	0.18	0.48	0.81	0.61	0.32	0.16	0.10	0.10	0.10
5	MEAN	1.225	1.287	1.343	1.465	1.939	2.197	2.267	1.826	1.535	1.365	1.289	1.352
	STD DEV	0.139	0.069	0.154	0.283	0.365	0.155	0.052	0.135	0.127	0.099	0.081	0.270
	SKEW	0.484	2.087	-2.293	-0.805	-1.001	-0.078	-0.262	-0.180	0.122	-1.405	-1.624	1.937
	INCRMT	0.18	0.19	0.23	0.36	1.10	1.93	2.02	0.73	0.34	0.23	0.19	0.18
6	MEAN	1.530	1.495	1.436	1.652	2.113	2.372	2.359	2.007	1.833	1.663	1.609	1.549
	STD DEV	0.108	0.168	0.383	0.153	0.302	0.216	0.229	0.244	0.191	0.176	0.155	0.103
	SKEW	-2.029	-1.539	-4.009	1.282	-0.739	0.150	0.051	-0.416	-0.275	-1.099	-0.916	-1.784
	INCRMT	0.32	0.31	0.32	0.55	1.57	2.36	2.44	1.07	0.66	0.45	0.40	0.35

3-7/12

PROGRAM QCOM -- CORRELATION COMPARISON OF HISTORIC (QH) AND PREDICTED (QR) FLOWS

TEST DATA  
6204903E204799F204702A204604A204607A204699F

6 36

GROUP NUMBER = 6 NO. YEARS = 36 STATIONS: 204903E204799F204702A204604A204607A204699F

STATION NO. 204903E

HISTORIC FLOWS

YEAR	QH(M**3/S)											
1940	12.17	10.59	10.56	7.74	42.94	46.57	26.64	17.81	19.67	15.31	18.44	12.85
1941	10.07	8.00	6.16	14.57	60.69	35.13	12.36	8.44	9.97	8.72	8.12	7.08
1942	6.62	7.11	6.93	5.15	62.27	96.54	71.65	50.94	30.61	21.16	14.24	11.87
1943	9.18	9.86	9.64	11.82	24.40	168.93	48.17	35.16	23.20	16.80	14.60	13.01
1944	9.18	10.59	14.33	26.13	119.23	165.06	52.66	38.58	32.10	22.69	16.01	13.62
1945	10.81	9.42	8.77	16.41	41.84	122.27	55.45	28.44	27.98	23.24	17.60	14.96
1946	10.81	9.20	8.36	29.23	48.09	32.86	19.16	10.57	9.10	10.75	12.12	11.87
1947	12.40	11.69	11.53	26.57	17.87	24.63	134.24	65.67	30.61	23.64	19.52	16.24
1948	15.33	16.02	15.45	28.26	40.05	72.98	93.55	37.88	25.91	22.93	26.12	18.45
1949	13.60	12.62	13.33	25.98	62.81	93.65	67.59	34.49	24.51	20.57	22.72	15.90
1950	11.83	10.99	11.67	24.59	53.35	85.51	76.48	34.66	24.51	19.14	16.59	13.49
1951	12.49	10.62	10.89	24.45	68.41	52.47	32.29	25.92	25.44	27.35	26.12	23.78
1952	24.42	17.68	23.77	17.53	34.79	41.66	44.25	43.37	40.52	36.06	40.47	34.52
1953	26.72	25.02	32.96	26.71	39.01	143.66	157.60	58.50	29.96	24.32	26.12	22.20
1954	22.79	24.39	24.40	26.13	84.57	208.36	315.72	50.94	34.39	37.64	38.74	34.52
1955	30.03	37.03	26.08	50.03	90.47	64.71	28.56	20.11	21.10	21.69	19.79	17.61
1956	14.63	12.76	11.87	12.68	14.44	43.56	50.36	28.44	23.20	19.28	14.60	14.27
1957	13.65	10.83	10.32	17.98	41.11	52.47	101.19	21.51	17.51	16.80	17.60	15.32
1958	12.72	12.76	12.18	10.50	14.44	96.54	147.01	43.37	22.10	18.86	16.81	15.32
1959	11.87	11.62	11.07	56.06	165.88	76.35	33.81	30.60	29.96	23.24	20.20	18.05
1960	13.35	14.63	12.73	19.33	78.38	86.16	46.06	36.85	27.98	21.16	18.87	17.61
1961	14.63	12.76	21.21	54.65	168.62	137.18	147.01	54.52	28.55	22.15	20.69	18.92
1962	16.09	12.44	11.62	27.32	125.33	294.29	92.22	47.58	36.09	29.97	26.12	22.20
1963	26.21	16.49	12.45	45.57	37.33	68.20	57.96	39.45	30.61	23.24	21.71	19.77
1964	17.25	12.44	15.37	14.93	17.39	35.13	31.56	23.66	21.65	21.69	20.20	19.34
1965	17.61	13.05	10.81	12.38	9.97	18.88	52.66	16.23	11.22	11.27	10.51	9.15
1966	8.98	11.62	11.34	17.53	10.77	53.66	77.04	43.37	28.55	22.15	18.87	14.27
1967	12.72	11.09	10.09	11.55	99.23	72.98	130.52	32.68	30.61	26.13	20.20	13.94
1968	11.62	10.59	41.57	22.18	46.04	110.71	71.65	34.82	14.89	11.56	14.98	10.66
1969	8.23	8.49	9.41	13.29	33.29	108.21	44.70	24.77	15.21	11.81	12.12	11.33
1970	8.77	8.98	8.99	12.68	41.11	134.05	74.84	27.83	13.89	12.36	12.12	11.05
1971	9.41	9.42	11.34	14.22	150.31	96.54	134.24	70.48	26.66	14.28	11.56	12.72
1972	11.87	11.09	11.87	15.31	294.72	370.42	116.62	27.83	12.33	14.26	19.32	13.31
1973	11.62	11.36	10.09	9.78	185.99	294.29	165.44	49.82	34.39	22.69	16.81	17.23
1974	18.45	11.77	12.56	24.05	84.57	280.69	193.88	50.94	32.10	24.95	28.00	20.66
1975	15.09	14.08	14.76	27.17	65.00	95.81	68.59	34.32	24.41	19.14	20.69	17.61

Nombre de Programa : QCOM      Significado : COMPARACION DE CAUDALES; Q  
(FLOW) COMPARISON

Autor/Programador: S. ROBINSON      Ubicación : DISCO HIDRO 2

Revisión : 07-02-78/RB      Lenguaje : DATA GENERAL FORTRAN IV

Tipo de Programa: ANALITICO

Próposito: Hacer un análisis de correlación general entre una secuencia de caudales históricos medidos y una secuencia de caudales pronosticados.

Metodología Empleada : Los archivos finales Q, QP y QR, producidos por el programa HEC4M contienen los caudales completados y extendidos, los caudales pronosticados y el indicador de caudales respectivamente y se leen junto con el HEC4FD. Se efectúa una correlación entre los caudales históricos en el archivo Q y los caudales pronosticados en el archivo QP, y se imprime una tabla resumen final.

Subrutina: QCOR  
QROWF

Límites de dimensión : Secuencias de 36 años

Archivos de Entrada : Q, QP, QR, HEC4FD

Formatos de Entrada : Q, QP, QR, generación automática, mediante el programa HEC4FD. Ver descripción del HEC4M.

Salida : Se acompaña muestra 3-8

STATION NO. 204604A

## HISTORIC FLOWS

YEAR	QH(M**3/S)											
1940	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1941	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1942	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1943	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1944	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1945	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1946	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1947	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1948	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	7.68	6.72	6.11
1949	4.51	6.37	9.18	25.74	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1950	-1.00	6.25	12.52	12.97	86.69	-1.00	49.40	22.83	7.84	6.62	6.41	5.22
1951	-1.00	-1.00	4.98	10.42	34.26	-1.00	40.23	24.34	11.83	6.78	5.70	5.15
1952	4.68	4.63	14.56	21.85	14.30	97.38	16.37	39.89	9.94	7.25	6.09	5.29
1953	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1954	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1955	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1956	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1957	5.42	5.04	3.89	6.84	18.28	32.00	62.13	13.46	7.28	5.62	4.49	4.28
1958	4.14	4.70	4.31	4.79	8.18	71.34	14.03	50.23	19.32	7.79	5.20	5.03
1959	4.54	4.40	4.11	29.18	101.77	101.94	54.21	58.31	11.29	7.28	6.08	5.64
1960	5.32	14.31	21.42	28.23	66.11	64.94	31.52	91.22	46.31	14.23	7.59	5.91
1961	4.89	4.87	20.49	96.86	41.22	89.73	65.96	9.58	31.05	6.61	4.54	3.90
1962	4.22	3.26	3.37	6.36	42.70	70.44	46.53	30.08	44.81	14.63	8.37	3.49
1963	3.71	4.05	4.51	15.90	38.77	21.25	101.80	54.60	12.65	8.75	6.52	3.49
1964	2.58	2.21	8.20	6.66	9.76	30.30	39.32	23.53	8.73	6.14	4.85	4.86
1965	5.95	7.32	11.00	12.56	8.53	26.26	61.63	19.77	10.57	8.33	7.64	6.66
1966	6.63	7.16	5.41	8.66	36.51	51.17	42.35	20.12	8.85	7.62	6.78	6.68
1967	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1968	8.05	8.14	19.59	20.21	25.23	34.08	18.58	12.57	7.01	4.78	4.22	5.83
1969	7.11	6.81	7.79	10.72	39.45	66.07	45.45	19.95	9.51	6.69	6.77	5.95
1970	6.98	7.00	7.02	11.02	23.39	81.08	48.17	19.98	11.48	9.61	9.21	8.58
1971	8.23	8.06	4.87	10.22	64.98	41.96	73.48	29.65	11.97	8.45	7.40	5.99
1972	6.79	5.28	9.87	12.09	93.43	168.22	167.92	38.08	14.21	7.16	8.01	6.63
1973	6.16	6.51	7.80	13.79	143.09	224.40	82.67	30.62	13.73	11.64	7.12	10.33
1974	14.08	11.12	10.14	12.25	55.05	184.23	138.29	-1.00	16.66	11.36	11.86	9.07
1975	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

## RECONSTITUTED FLOWS

YEAR	Q(M**3/S)											
1940	4.48	5.60	7.26	7.61	31.90	35.72	38.54	9.85	9.32	8.57	6.94	6.28
1941	4.64	6.20	1.19	5.46	41.84	33.80	36.58	6.06	7.58	8.37	6.96	9.16
1942	6.58	7.88	4.53	5.90	40.36	53.99	47.90	25.42	14.06	7.51	6.50	6.57
1943	5.15	5.88	6.73	8.53	25.99	63.77	50.68	12.36	10.65	8.37	7.03	6.68
1944	6.58	6.58	10.40	21.64	32.38	79.55	43.00	23.46	13.74	8.27	6.84	6.09
1945	4.94	5.86	5.40	12.46	19.10	75.99	43.55	19.80	10.86	7.32	6.27	6.03
1946	4.98	5.79	5.87	9.11	135.56	32.98	36.10	10.71	6.93	7.12	5.89	5.18
1947	3.80	5.34	6.77	28.29	20.05	27.15	48.81	64.16	40.72	10.96	8.13	5.84
1948	4.03	5.16	8.82	40.06	115.47	127.01	71.70	42.20	16.39	7.66	6.66	6.06
1949	4.46	6.35	9.26	25.56	46.88	53.31	45.25	19.04	11.12	7.89	6.58	5.54
1950	4.22	6.20	12.48	13.05	86.83	51.97	49.43	22.54	7.79	6.67	6.35	5.27
1951	4.66	5.60	5.03	10.56	34.11	46.10	40.07	29.20	11.57	6.83	5.65	5.15
1952	4.69	4.58	14.65	21.64	14.32	97.01	16.39	39.49	9.83	7.32	6.07	5.27
1953	2.91	3.24	12.48	20.74	27.01	191.01	108.40	32.64	25.71	9.75	7.73	5.45
1954	3.33	3.32	10.15	18.36	55.02	117.08	40.07	28.37	14.23	8.64	8.62	7.22
1955	3.92	3.77	9.78	29.38	56.55	50.03	36.82	7.65	7.39	6.67	5.53	4.67
1956	3.28	6.37	7.13	12.07	8.24	33.80	44.96	18.31	8.48	6.76	5.32	4.26
1957	5.39	5.04	3.89	6.90	18.20	32.38	62.47	13.47	7.25	5.65	4.47	4.27
1958	4.16	4.68	4.27	4.83	8.24	71.66	14.14	49.74	19.28	7.85	5.15	5.03
1959	4.58	4.37	4.08	29.38	101.57	101.65	54.27	58.41	11.34	7.32	6.07	5.66
1960	5.27	14.33	21.29	28.03	65.61	65.44	31.84	90.58	46.73	14.33	7.67	5.93
1961	4.91	4.91	20.30	98.13	41.24	90.17	65.56	9.69	30.66	6.67	4.58	3.88
1962	4.26	3.29	3.37	6.43	43.05	69.82	46.12	29.89	44.46	14.68	8.42	3.53
1963	3.70	4.07	4.46	16.00	38.36	21.12	101.94	54.55	12.70	8.80	6.51	3.53
1964	2.59	2.19	8.21	6.74	9.78	30.10	39.30	23.73	8.76	6.21	4.80	4.91
1965	5.94	7.32	11.14	12.71	8.47	26.03	82.54	19.58	10.56	8.42	7.67	6.66
1966	6.66	7.15	5.40	8.75	36.72	51.64	42.18	20.13	8.76	7.66	6.82	6.66
1967	4.85	6.74	7.74	12.36	50.64	59.80	60.97	18.82	15.98	10.77	9.03	8.18
1968	8.04	8.23	19.36	20.23	25.20	33.80	18.41	12.56	7.09	4.80	4.26	5.79
1969	7.15	6.82	7.83	10.81	39.21	66.72	44.96	20.13	9.63	6.67	6.82	5.93
1970	6.97	6.98	6.97	11.07	23.49	80.61	48.51	20.13	11.57	9.66	9.23	8.61
1971	8.22	8.04	4.92	10.32	65.61	41.97	73.42	29.89	11.86	8.42	7.49	5.93
1972	6.83	5.27	9.90	12.14	93.08	169.60	168.96	37.64	14.31	7.14	8.02	6.66
1973	6.20	6.50	7.83	13.96	143.68	223.15	82.54	30.60	13.66	11.64	7.14	10.38
1974	14.03	11.10	10.15	12.14	54.64	185.73	137.74	24.84	16.83	11.39	11.92	9.02
1975	8.43	7.61	16.06	25.56	32.14	50.99	46.12	17.32	14.39	8.54	9.57	7.06

PREDICTED FLOWS

YEAR	OP (M**3/S)											
1940	5.14	6.02	7.66	8.18	34.82	44.35	44.16	10.62	9.65	8.42	7.15	6.49
1941	5.32	6.57	0.32	5.31	45.88	42.20	42.37	5.93	8.03	8.42	7.17	9.13
1942	7.48	8.07	4.56	5.93	44.23	55.08	52.57	30.33	14.61	7.69	6.74	6.77
1943	5.87	6.28	7.11	9.32	26.31	76.47	55.05	13.80	11.22	8.42	7.23	6.88
1944	7.48	6.91	10.56	23.01	35.35	95.29	48.18	27.87	14.30	8.34	7.05	6.31
1945	5.64	6.26	5.61	13.79	20.79	91.00	48.68	23.24	11.43	7.52	6.53	6.25
1946	5.68	6.19	6.16	10.00	156.41	41.29	41.95	11.71	7.33	7.34	6.18	5.40
1947	4.42	5.77	7.15	29.03	21.82	34.85	53.38	77.18	39.10	10.55	8.19	6.06
1948	4.66	5.61	9.18	38.83	131.86	155.01	73.63	51.07	16.89	8.18	7.58	6.44
1949	4.94	4.92	8.06	15.50	51.55	64.29	50.20	22.28	11.69	8.01	6.82	5.77
1950	4.86	6.00	9.98	18.24	38.41	62.75	49.94	24.84	13.84	6.97	6.74	7.77
1951	5.33	6.02	10.77	17.36	71.91	56.04	49.94	23.52	8.23	7.28	5.56	4.60
1952	3.88	7.55	11.42	19.72	42.94	138.13	51.24	24.84	12.75	7.70	6.58	5.56
1953	3.50	3.76	12.15	22.16	29.43	242.31	106.12	39.35	25.65	9.57	7.85	5.68
1954	3.92	3.83	10.35	19.86	60.77	142.14	45.54	34.03	14.78	8.65	8.62	7.38
1955	4.54	4.28	10.04	29.98	62.52	80.53	42.59	7.87	7.83	6.94	5.83	4.88
1956	3.88	6.73	7.53	13.36	9.06	42.20	49.94	21.55	8.99	7.03	5.63	4.46
1957	4.16	8.31	17.69	34.19	35.89	106.80	45.54	15.58	8.60	7.42	6.15	4.99
1958	4.07	5.23	5.44	7.28	14.60	52.55	40.04	21.22	12.81	7.92	6.21	4.37
1959	3.46	6.32	5.40	9.95	62.96	81.50	52.57	19.15	7.13	6.93	4.76	3.06
1960	3.07	4.92	7.84	14.24	38.99	101.87	49.43	34.66	41.98	9.15	7.94	6.08
1961	4.73	5.61	13.44	40.90	88.29	84.22	53.11	32.82	20.58	9.42	7.95	5.08
1962	3.99	4.81	6.74	10.56	51.92	89.81	48.43	35.94	57.86	10.95	9.58	6.55
1963	5.02	5.51	11.15	22.49	23.44	39.55	48.93	24.25	14.14	7.60	6.15	5.00
1964	4.52	4.66	7.28	11.41	18.56	38.10	54.21	16.45	13.42	7.11	5.83	4.75
1965	4.30	4.57	7.84	13.45	19.81	42.20	51.77	13.06	10.60	7.14	5.39	4.16
1966	3.65	4.05	7.03	11.61	12.96	68.35	49.18	23.95	19.78	8.28	7.45	7.27
1967	5.54	7.05	8.15	13.70	55.80	71.82	64.16	22.01	16.49	10.40	8.96	8.26
1968	7.33	6.39	19.07	61.10	30.58	59.81	52.84	20.10	9.89	7.03	6.14	6.49
1969	5.80	6.57	9.88	15.91	58.65	119.18	55.81	23.24	20.58	7.64	7.04	7.09
1970	6.39	6.37	8.20	12.26	34.56	126.01	51.50	20.22	12.32	7.88	6.82	6.20
1971	5.48	5.81	4.35	7.98	71.91	78.44	49.18	38.41	22.04	8.55	8.16	8.39
1972	7.18	7.30	10.50	16.91	49.00	236.67	52.03	40.81	31.86	7.86	8.10	8.65
1973	7.45	7.27	6.47	10.06	59.49	321.09	56.76	29.97	13.49	8.12	7.43	17.67
1974	15.52	9.23	11.26	16.57	32.77	246.11	54.49	29.61	17.52	8.59	7.92	8.65
1975	9.64	7.83	14.49	26.61	35.09	61.63	50.98	20.10	14.94	8.57	9.40	7.23

OVERALL # N=241

HISTORIC MEAN/ST.DEV.	24.11	33.15
RECONSTR. MEAN/ST.DEV.	23.20	30.55
PREDICTED MEAN/ST.DEV.	25.02	36.70
RESIDUAL MEAN/ST.DEV.	-0.906	20.600
COEFFICIENT OF EFFICIENCY/		
CORRELATION	0.6139	0.7835
SIGNIFICANCE LEVEL	0.0647	

MONTHLY #

MONTHLY ST.DEV. (Q)	2.47	2.72	5.58	19.42	35.88	57.62	39.11	19.89	11.51	2.62	1.77	1.73
RESIDUAL MEAN	0.476	0.304	-0.228	-0.496	4.703	-32.256	10.165	6.883	-2.719	0.348	-0.186	-0.701
RESIDUAL ST.DEV.	1.405	2.873	5.273	18.009	32.480	31.558	38.145	19.294	7.070	2.032	1.603	2.182
COEF. OF EFFICIENCY	0.675	-0.112	0.108	0.140	0.181	0.700	0.049	0.059	0.623	0.396	0.184	-0.582
COEF. OF CORRELATION	0.8217	0.3346	0.3288	0.3743	0.4249	0.8367	0.2205	0.2422	0.7893	0.6306	0.4240	0.7631
SIGNIFICANCE LEVEL	0.2425	0.2357	0.2294	0.2294	0.2357	0.2500	0.2357	0.2425	0.2357	0.2294	0.2294	0.2294

Nombre de Programa : QSPLIT

Significado : DIVISION DE ARREGLOS DE CAUDAL Q (FLOW ARRAY)SPLIT

Autor/Programador : T.WYATT

Ubicación : DISCO HIDRO 2

Revisión : 07-02-78/WY

Lenguaje : DATA GENERAL FORTRAN IV

Tipo de Programa : ENLACE

Propósito : Crear archivos SCME- , es decir, de caudales extendidos (históricos + completos) para cada estación.

Metodología Empleada : El archivo "Q" producido por el programa HEC4M, y que contiene las secuencias de caudal reconstituidos para todas las estaciones en el grupo correspondiente, se divide en archivos individuales del tipo SCME- .

Subrutina : Ninguna

Límites de dimensión : Secuencia de 36 años .

Archivos de Entrada : Q

Formatos de Entrada : Generación automática por el programa HEC4M .

Salida : Archivos SCME- . Formato Estandar 2.1

Operación dirigida al terminal

No hay salida de impresora .



### 3.3 RECONSTITUCION DE SECUENCIAS ANUALES DE PRECIPITACION

A fin de estimar los valores medios a largo plazo de todas las estaciones pluviométricas consideradas en el presente estudio, se desarrollaron y aplicaron una serie de programas para llevar a cabo la reconstitución de secuencias anuales empleando análisis de correlación lineales. Los datos básicos a especificarse externamente son la composición del grupo de estaciones y los archivos de datos de precipitación anual identificados como \$ LAH- . y \$ LAE- .

El paquete de programas consta de los siguientes elementos, mostrándose las interacciones y el flujo de información en las Figs. 3-9 y 3-10

- Programa MDP      Extracción de información y preparación de datos para el programa analítico principal MAREX .
- Programa MAREX    Análisis de correlación lineal de las secuencias anuales coincidentes y predicción de valores faltantes .
- Programa LSPLIT    Desagregación de archivos en disco producidos por el programa MAREX que contienen secuencias anuales reconstituídas, y creación de archivos individuales \$ LAE- .
- Programa TARD      Tabulación y análisis estadístico básico de secuencias reconstituídas de precipitación anual .

La operación secuencial de los 3 primeros de estos programas se activa mediante el archivo macro " RUNMAREX .MC" que opera al nivel (CLI) del sistema .

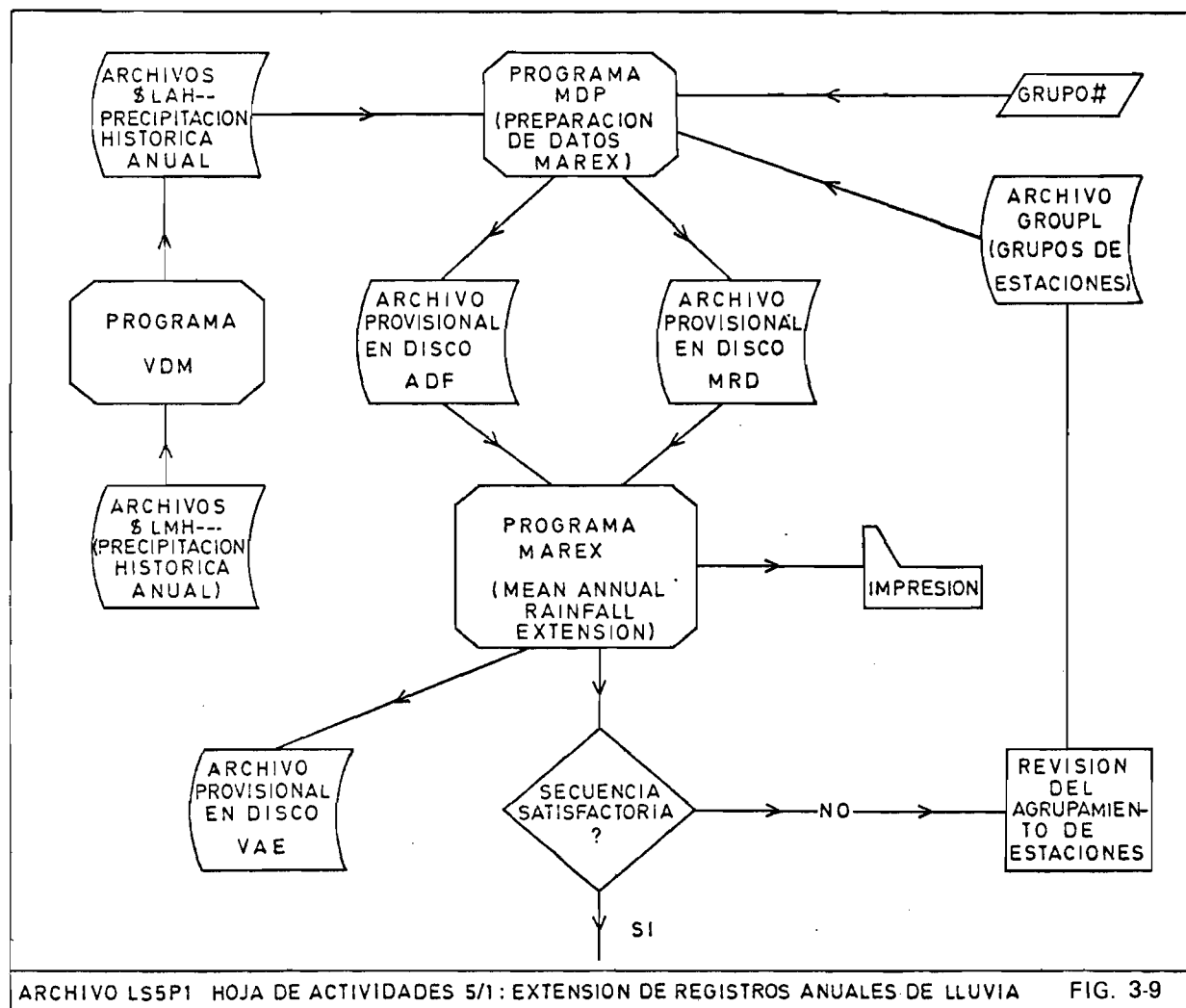
El contenido del macro es :

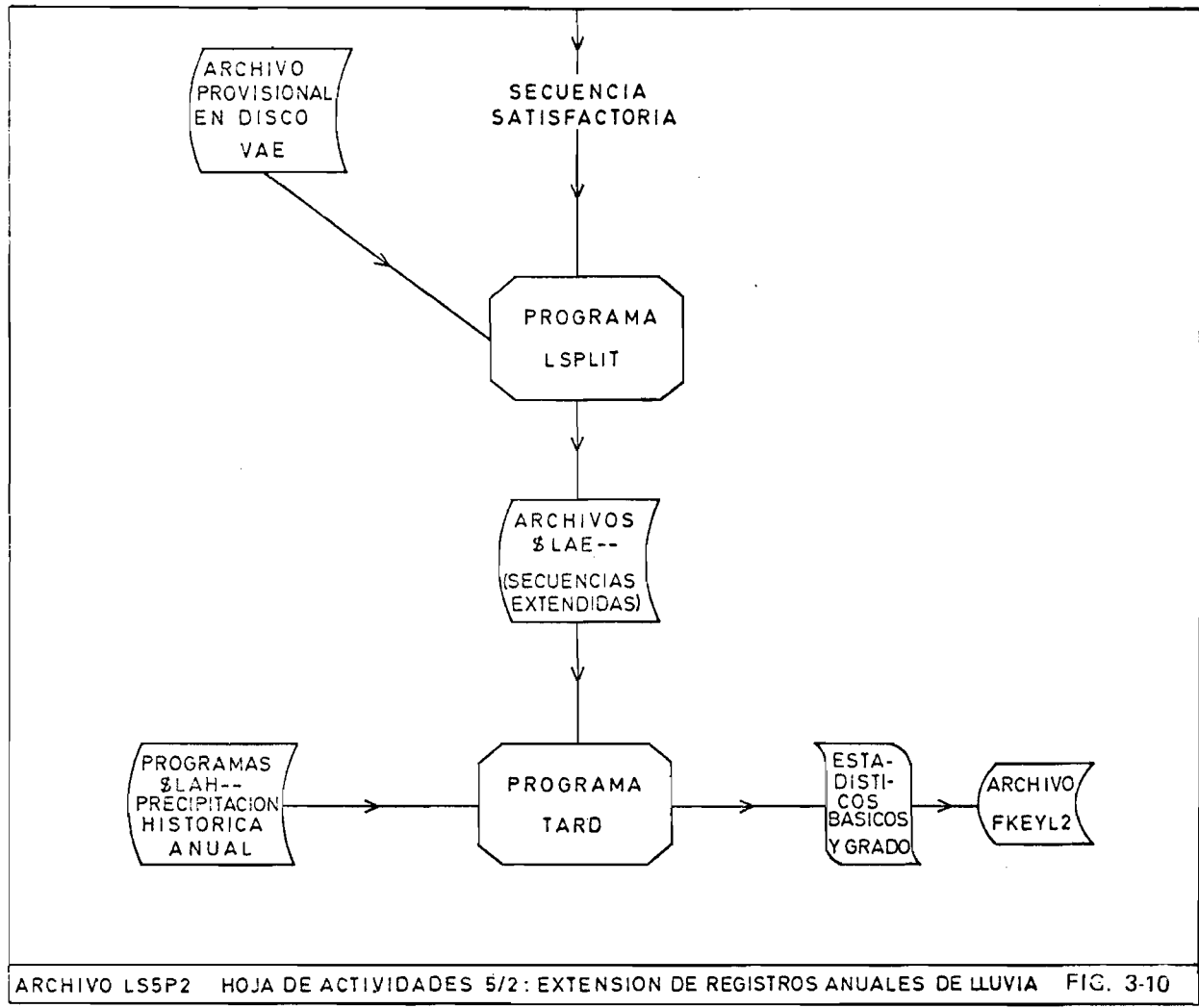
MDP  
MAREX  
LSPLIT

El procesamiento adoptado a fin de reconstituir las secuencias anuales de precipitación para un grupo dado de estaciones es de la siguiente manera:

- a) Insertor en el archivo "GROUPL ", el número de grupo identificador y los códigos de las estaciones en el grupo y el número total de estaciones (Ver descripción MDP) .
- b) Si fuera necesario, cambie los parámetros de especificación de corrida en el archivo "MFD" (Ver descripción MDP)
- c) Activar el macro "RUNMAREX" con 32 K de memoria central .

**ATENCIÓN.**- Los archivos extendidos de precipitación anual son creados por el programa LSPLIT y reemplazarían cualquier archivo existente con la identificación correspondiente \$ LAE- .





Nombre del Programa : MDP

Significado : PREPARACION DE DATOS MAREX  
MARX DATA PREPARATION

Autor/Programador : T.WYATT

Ubicación : DISCO HIDRO 3

Revisión : 19-03-78/WY

Lenguaje : DATA GENERAL FORTRAN IV

Tipo de Programa : PREPARACION DE DATOS

Propósito :

Reunir totales anuales de precipitación de la base de datos y crear archivos de datos de entrada para el programa MAREX

Metodología Empleada :

El número de agrupamiento de estaciones definidas previamente a correrse se ingresa desde el terminal y los códigos de estaciones correspondientes son ubicados en el archivo "GROUPL". Se accesan a su vez los archivos de datos requeridos y se escriben en el archivo "ADF". Los datos fijos de corridas se leen del archivo "MDF" y se escriben en el archivo "MRD" junto con la secuencia de códigos de estación en el formato requerido por el programa MAREX, y los símbolos de ploteo a emplearse.

Subrutinas :

Ninguna

Límites de Dimensión:

10 estaciones por grupo  
36 años de datos por estación

Archivos de Entrada:

Archivos GROUPL, \$LAH-. y \$LAE-.  
MFD

Formatos de Entrada:

Grupo numerado ingresado desde el Terminal (13)  
GROUPL : Número de Grupo, (Código de estación, indicador H o E), número de estaciones (14, 10 (3A2, A1), 12).  
\$LAH-. \$LAE-. : Formatos Estandar 2.3  
MFD (10 15)  
NST : Número de Estaciones (re-escrito)  
ITAPE : (redundante)  
NSE : Número total de estaciones (re-escrito)  
IFLAGR : Parámetros estadístico a emplearse para ordenar estaciones independientes en orden de preferencia para extender caudales en la estación dependiente.  
1, coeficiente de correlación  
2, error estandar del estimado  
3, diferencia entre coeficiente de correlación y el estadístico limitante de Matalas/Jacobs.

#### 4, Estadístico 't' de Student.

NYEARS : Número de años para los cuales se requiere registros extendidos  
IFOUT : Indicador de salida de detalles de correlación  
0, no hay salida  
1, salida de detalles de correlación.  
ISTART : Año inicial de todos los registros  
IEXT : Valores extendidos para una estación dada transferidas a la siguiente correlación ( $\neq 0$ )  
PO : Número de canal de salida ( =12)  
NGR : Número de grupo ( re - escrito)

#### Salida :

Archivos ADF  
MRD

Formatos dados en la descripción del programa MAREX, ejecución dirigida al terminal; no hay salida de impresora.

Nombre del Programa : MAREX

Significado : EXTENSION DE PRECIPITACION  
MEDIA ANUAL

Autor/Programador : T.WYATT

Ubicación : DISCO HIDRO 3

Revisión : 09-04-79/WY

Lenguaje : DATA GENERAL FORTRAN IV

Tipo de Programa : ANALITICO

Propósito : Producir un estimado mejorado y estadísticamente válido de la precipitación media anual en una estación de control dada, donde existe un registro incompleto sobre el período base adoptado.

Metodología : Para estimar el valor medio de un largo período de registros de precipitación en una estación con datos incompletos, dentro del período base elegido, se hace necesario completar los años de precipitación faltantes. Tomando los registros medidos en las estaciones vecinas, es posible establecer una correlación lineal de la forma  $y = mx + c$  donde  $m$  es el coeficiente de regresión (o pendiente) y  $c$  es la constante de regresión (o intercepto). Utilizando el método de los mínimos cuadrados se deducen los valores para  $m$  y  $c$  de tal forma que la varianza total entre los registros medidos y los calculados para la estación dependiente sea mínima.

Para satisfacer este criterio debe demostrarse que:

$$m = \frac{\sum (x'y')}{\sum (x')^2}$$

$$c = \bar{y} - m\bar{x}$$

donde:

$x'$  = Desviación de un valor respecto al promedio  $\bar{x}$  de su serie

$y'$  = Desviación de un valor respecto al promedio  $\bar{y}$  de su serie

La bondad del ajuste asociado con la relación lineal deducida es generalmente medida por el coeficiente de correlación, el cual por regresión simple está definido por las ecuaciones.

$$r^2 = 1 - (1 - R^2) \cdot (L - 1) / df$$

donde:

$$R^2 = \frac{(\sum x_1 x_2)^2}{\sum x_1^2 \sum x_2^2}$$

y el número de grados de libertad (df) se obtiene por diferencia entre el número de variables, en este caso dos, con el número de valores  $L$ .

Se ha demostrado por MATALAS y JACOBS\* que para un menor valor estimado del prome

dio obtenido con el uso de un modelo de regresión simple, el coeficiente de correlación  $r$  debe ser mayor que

$$r \geq 1/\sqrt{L-2}$$

donde  $L$  es el número de años del registro coincidente. Esta limitación estadística se rá referida como la estadística MATALAS/JACOBS.

El programa MAREX permite que las estaciones independientes sean ordenadas sobre la base de las relaciones de regresión entre sus registros coincidentes con aquellos pertenecientes a la estación objeto, de acuerdo con uno de los cuatro parámetros estadísticos siguientes:

- El coeficiente de correlación
- El error estandar de estimación
- La diferencia entre el coeficiente de correlación y la limitación estadística MATALAS/JACOBS.
- Estadística "Student t"

Para toda la extensión de registros realizada durante este proyecto la confiabilidad de una estación independiente dada se fundamentó utilizando el tercero de los criterios anteriormente mencionados. Cada estación independiente cuyo coeficiente de correlación era inferior al valor límite (definido solamente por el número de años de registros coincidentes) fue automáticamente excluida para su uso en la predicción de los valores de la estación objeto.

Habiendo establecido el orden de preferencia de las estaciones independientes en función de su mayor coeficiente de correlación, sus correspondientes ecuaciones de regresión son utilizadas para estimar los datos faltantes de la estación objeto, hasta completar un registro histórico-calculado del período. El valor del promedio anual de todo el período está dado entonces por el promedio aritmético del registro compuesto con valores histórico-calculados, obteniéndose del mismo modo sus parámetros estadísticos tanto históricos como de todo el período calculado.

La metodología utilizada representa una aproximación simple al problema de estandarizar la estimación del valor medio de largo período de registro de una estación cualquiera, en función de un número dado de estaciones con datos incompletos de diferente duración. El uso de una regresión lineal impone limitaciones básicas a la capacidad de predicción y como todas las técnicas de regresión, el pronóstico es estrictamente válido solamente dentro de los límites para los cuales la correlación ha sido establecida. El test estadístico empleado para definir la validez está de acuerdo con el objetivo del programa de proporcionar un estimado mejorado de la media a largo plazo, pero ya que no se ha hecho ningún intento para modelar o preservar la varianza solo debería asignarse una confianza limitada a los valores predichos para años individuales.

---

\* Matalas, N.C. and Jacobs B. A correlation procedure for augmenting hydrologic data, U.S. Geological Survey Professional Paper 434-E

Subrutinas: GRAPH           (Ver Fig. 1)  
 LIREG  
 CORRE  
 MINV  
 MULTR  
 RANKM  
 OP  
 OP1

Límites de dimensión: Número de estaciones por grupo = 10  
 Número de años en el período = 36

Archivos de entrada : ADF, MRD

Formatos de entrada : ADF: Datos de precipitación anual para cada estación incluida en el grupo; formato de archivo estandar 2.3 con separador 999 entre cada uno. (Archivo preparado por programa MDP)

MRD : Como para MFD (ver descripción de programa MDP) PLUS

LETTER: Símbolos a usarse en la salida de ploteo (IOA1)  
 Para cada estación objeto (1-NSE)

RDU1, RDU2, RDU3: Número de código de la estación objeto.

NX, (Max 9) : Número de estaciones independientes a considerarse.

RDX(1,J), RDX(2,J), RDX(3,J), J = 1, NX + 1 : Arreglos de códigos de estaciones; estación objeto mas estaciones independientes.

Salida : Archivo VAE.- Contiene secuencias anuales reconstituídas.  
 Formato archivo estandar 2.3

Impresión : Sigue muestra. FIG. 3-11



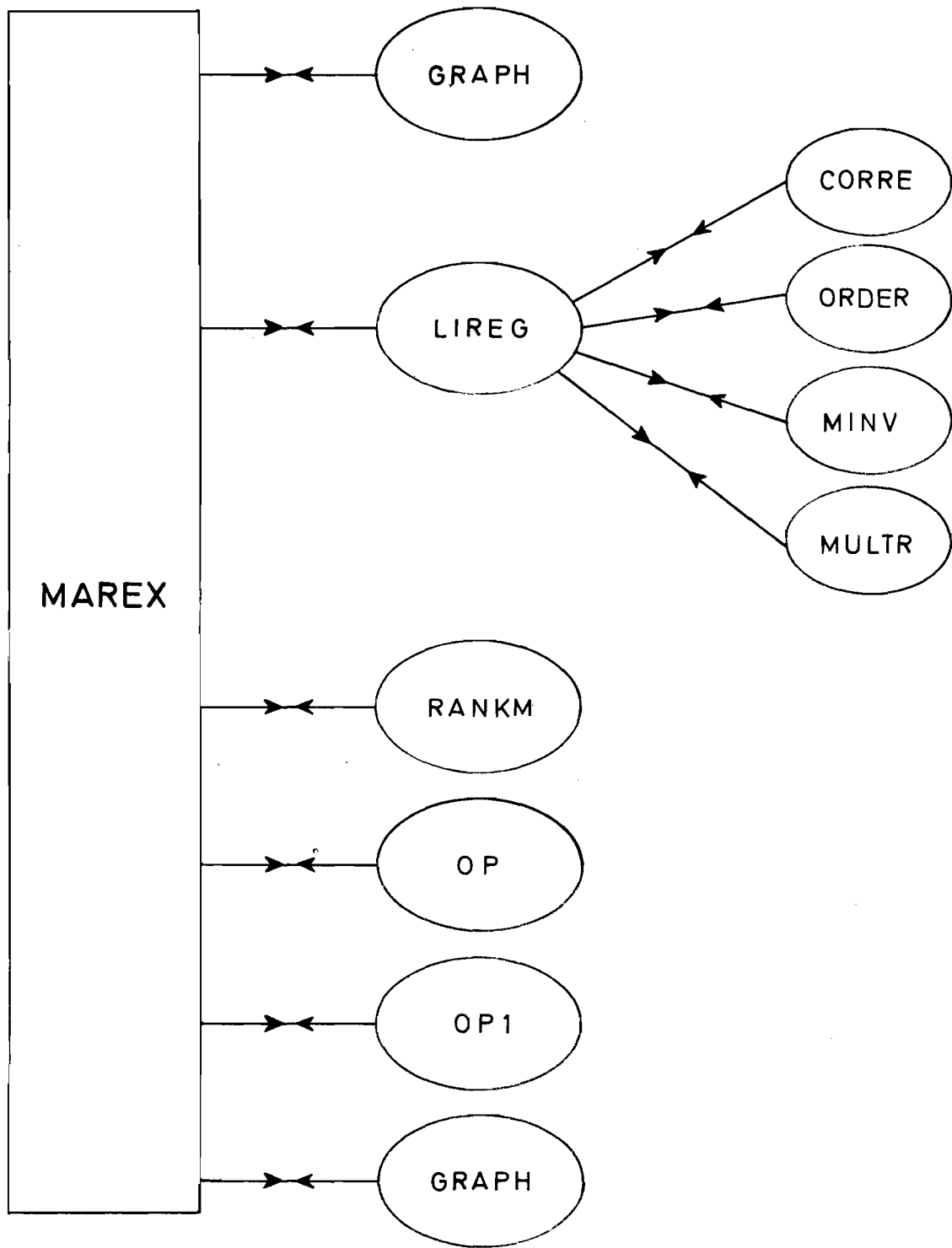


FIG. 3-11

ORGANIZACION DEL PROGRAMA MAREX Y SUBROUTINAS

ORGANIZATION OF PROGRAM MAREX AND SUBROUTINES

OBJECT STATION NUMBER 15.31. 7. CORRELATED WITH 7 INDEPENDENT STATIONS : LIST NO. PLOT CODE

15.21.10.	2	2
15.21.18.	3	3
15.21.62.	4	4
15.31.40.	5	5
15.31.41.	6	6
15.31.42.	7	7
15.32.82.	8	8

8 1 2 3 4 5 6 7

3-12/1

OBJECT STATION NUMBER 15.21.10. CORRELATED WITH 7 INDEPENDENT STATIONS : LIST NO. PLOT CODE

15.21.18.	2	2
15.21.62.	3	3
15.31.40.	4	4
15.31.41.	5	5
15.31.42.	6	6
15.32.82.	7	7
15.31. 7.	8	8

1	2	3	4	5	6	7	8				
15.21.10.	STO. OOMINGO						1475.00	18120.	287520.	35	
1190.0	680.0	1927.9	933.7	1365.0	903.9	932.6	746.7	1062.5	841.7		
714.9	674.3	720.1	656.3	734.9	720.1	948.6	1155.6	882.9	792.0		
884.8	860.2	670.8	699.2	1443.1	665.5	648.7	250.0	804.0	656.3		
1174.5	1368.8	1576.9	747.5	816.0	-1.0						
15.21.18.	CANCHAQUE						1200.00	19380.	286620.	8	
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	529.5	626.5	243.3	671.9	453.4		
818.5	1257.7	1323.9	-1.0	-1.0	-1.0						
15.21.62.	HDA LANDAS						2100.00	20820.	286560.	36	
1075.9	509.4	1895.5	791.1	1270.3	758.1	790.0	583.4	934.3	689.0		
548.2	503.0	554.0	483.1	570.4	554.0	807.7	1037.7	734.7	633.7		
736.9	709.6	499.1	790.2	930.2	464.5	580.0	222.0	734.4	467.2		
966.6	1218.9	1480.8	442.8	660.5	751.8						
15.31.40.	HDA CHINCHE						1400.00	21180.	286260.	8	
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	864.4	363.0	519.3	155.3	429.0	413.4		
672.4	774.1	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0						
15.31.41.	EL ESPINO						1450.00	21660.	286080.	9	
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	847.8	480.6	401.3	188.7	546.0	374.1		
705.8	812.4	1213.7	-1.0	-1.0	-1.0						
15.31.42.	PENACHI						1900.00	22200.	286080.	9	
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1071.7	453.4	476.9	205.1	608.2	431.1		
745.7	732.4	1414.8	-1.0	-1.0	-1.0						
15.32.82.	ISUA						1950.00	19020.	285540.	11	
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	963.1	1063.4	1359.9	761.0	826.9	1296.4		
1611.1	1231.0	1064.6	1680.8	2280.5	-1.0						
15.31. 7.	HDA PUCARA						910.00	21720.	284820.	8	
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	123.7	163.1	372.7	180.1	-1.0	-1.0		
731.1	405.1	631.2	472.1	-1.0	-1.0						

CORRELATION STATISTICS FOR OBJECT STATION 15.31.7. HDA PUCARA  
WITH RESPECT TO THE FOLLOWING INDEPENDENT STATIONS

STATION NUMBER	CORRELN COEFF	COMMON RECORDS	ST. ERR OF EST.	STUDENT T	OBJECT MEAN	INDEPNT MEAN	REGRESS CONST	REGRESS COEFF	MATALAS STAT	LIST NO
15.21.10.	0.4136	8	0.18	1.11	384.89	984.37	192.30	0.1956	0.4082	2
15.21.18.	0.6552	6	0.21	1.73	413.88	799.90	127.94	0.3575	0.5000	3
15.21.62.	0.5403	8	0.18	1.57	384.89	788.23	164.98	0.2790	0.4082	4
15.31.40.	0.2959	6	0.41	0.62	329.30	558.08	187.70	0.2537	0.5000	5
15.31.41.	0.5092	7	0.27	1.32	372.43	664.33	134.89	0.3576	0.4472	6
15.31.42.	0.4402	7	0.23	1.10	372.43	728.57	185.76	0.2562	0.4472	7
15.32.82.	0.6671	6	0.21	2.19	384.89	1216.86	-183.33	0.4670	0.4082	8

CORRELATION RESULTS RANKED IN ACCORDANCE WITH  
DIFFERENCE OF CORRELATION COEFFICIENT AND MATALAS' LIMITING STATISTIC

NUMBER	STATION NAME	CO-ORDINATES LATITUDE LONGITUDE	DISTANCE FROM OBJECT STATION (KMS)	ELEVATION (METRES)	RANKING STATISTIC	LIST NUMBER
15.31.7.	HDA PUCARA	6. 2. 0. 79. 7. 0.		910.00		1
15.32.82.	ISUA	5.17. 0. 79.19. 0.	86.00	1950.00	0.2588	8
15.21.18.	CANCHAGUE	5.23. 0. 79.37. 0.	90.11	1200.00	0.1552	3
15.21.62.	HDA LANDAS	5.47. 0. 79.36. 0.	59.12	2100.00	0.1320	4
15.31.41.	EL ESPINO	6. 1. 0. 79.28. 0.	37.85	1450.00	0.0620	6
15.21.10.	STO.DOMINGO	5. 2. 0. 79.52. 0.	137.40	1475.00	0.0053	2
15.31.42.	PENACHI	6.10. 0. 79.28. 0.	40.59	1900.00	-0.0070	7
15.31.40.	HDA CHINCHE	5.53. 0. 79.31. 0.	46.30	1400.00	-0.2041	5



## ANNUAL RAINFALL IN MILLIMETRES 1940-75

\*\*\*\*\*

\* INDICATES CORRELATION ESTIMATE  
 -1 INDICATES MISSING VALUE

	NUMBER	STATION		CO-ORDINATES		ELEVATION (METRES)				
		NAME	LATITUDE	LONGITUDE						
	15.31.7.	HDA PUCARA	6.2.0.	79.7.0.	910.00					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1940	465.15*	307.10*	693.80*	385.69*	519.38*	376.48*	385.38*	327.74*	425.64*	357.21*
1950	317.92*	305.31*	319.54*	299.76*	324.12*	319.54*	390.32*	454.49*	369.95*	341.78*
1960	370.57*	362.95*	304.23*	385.44*	123.70	163.10	372.70	180.10	202.79*	422.03*
1970	731.10	405.10	631.20	472.10	881.56*	374.73*	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

	MINIMUM	MAXIMUM	MEAN	STANDARD DEVIATION	COEFFICIENT OF VARIATION	
1 : HISTORIC	123.70	731.10	384.89	222.98	0.58	( 8 YEARS )
2 : EXTENDED	123.70	881.56	390.83	151.59	0.39	( 36 YEARS )
3 : LAST 12 YRS	123.70	881.56	413.35	237.34	0.57	
4 : RATIO 3/2	1.00	1.00	1.06	1.57	1.48	

RECORDS OF OBJECT STATION AND 2 INDEPENDENT STATIONS USED FOR EXTENSION

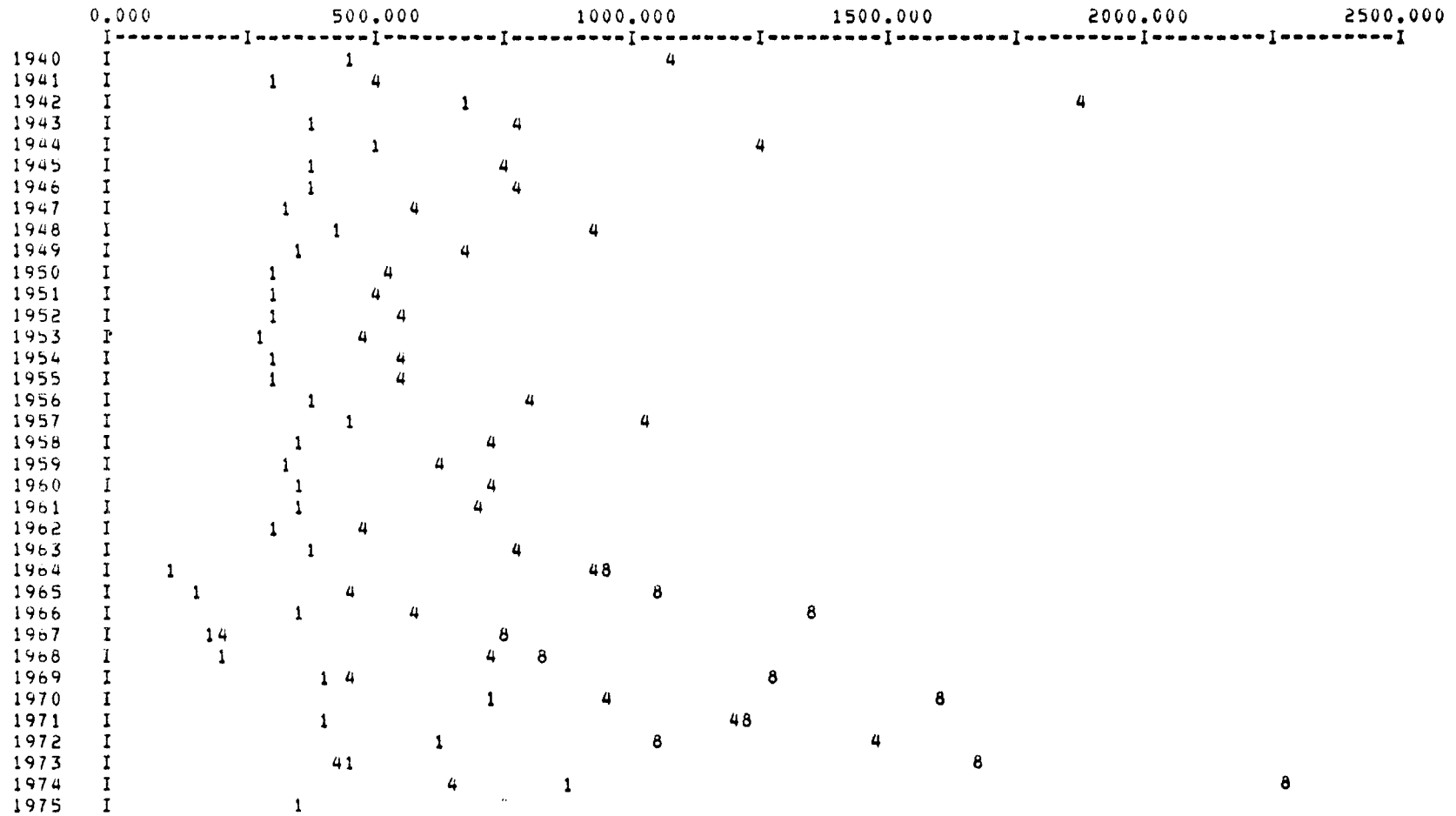


FIG. 3-12/6

Nombre de Programa : TARD

Significado : TABULAR DATOS DE PRECIPITA -  
CION ANUAL.  
TABULATE ANNUAL RAINFALL -  
DATA

Autor /Programador : T.WYATT

Ubicación : DISCO HIDRO 3

Revisión : 12-07-78/WY

Lenguaje : DATA GENERAL FORTRAN IV

Tipo de Programa : ANALITICO

Propósito : Tabular secuencias extendidas de precipitación anual y calcular las estadísticas básicas de las series históricas y reconstituídas.

Subrutinas : Ninguna

Límites de dimensión : 36 años de datos

Archivos de entrada : ERL : Lista de archivos \$LAH-. (5A2) con finalizador 99  
\$LAH-. , \$LAE-. formato de archivo estandar 2.3

Salida : Impresora o cinta, sigue muestra. FIG. 3-13



```

*****
* CODIGO * 150100 * 150101 * 150102 * 150200 * 151100 * 151101 * 151102 * 151104 * 151105 * 151106 *
*
* GP EXT * 274 * 274 * 274 * 272 * 75 * 3 * 3 * 75 * 1 * 75 *
*****
* 1940 * 2914 E * -1 * 2524 E * 2899 E * 363 E * 1307 E * 2244 E * 322 E * 495 E * 268 E *
* 1941 * 2776 E * -1 * 2552 E * 2920 E * 134 E * 604 E * 996 E * 155 E * 207 E * 69 E *
* 1942 * 3113 E * -1 * 2549 E * 2918 E * 695 E * 2324 E * 4034 E * 560 E * 907 E * 556 E *
* 1943 * 2845 E * -1 * 2523 E * 2899 E * 248 E * 954 E * 1100 E * 169 E * 238 E * 206 E *
* 1944 * 2961 E * -1 * 2476 E * 2864 E * 442 E * 1548 E * 2370 E * 338 E * 524 E * 261 E *
* 1945 * 2836 E * -1 * 2547 E * 2916 E * 235 E * 913 E * 1025 E * 159 E * 187 E * 109 E *
* 1946 * 2644 E * -1 * 2521 E * 2897 E * 248 E * 953 E * 799 E * 129 E * 162 E * 168 E *
* 1947 * 2794 E * -1 * 2517 E * 2894 E * 164 E * 696 E * 698 E * 116 E * 138 E * 95 E *
* 1948 * 2879 E * -1 * 2515 E * 2892 E * 306 E * 1132 E * 1243 E * 188 E * 264 E * 218 E *
* 1949 * 2820 E * -1 * 2127 E * 2610 E * 207 E * 827 E * 828 E * 133 E * 132 E * 160 E *
* 1950 * 2785 E * -1 * 2629 E * 2976 E * 150 E * 653 E * 624 E * 106 E * 143 E * 45 E *
* 1951 * 2774 E * -1 * 2176 E * 2645 E * 132 E * 597 E * 539 E * 95 E * 133 E * 67 E *
* 1952 * 2787 E * -1 * 2210 E * 2670 E * 152 E * 660 E * 470 E * 85 E * 86 E * 99 E *
* 1953 * 2770 E * -1 * 2338 E * 2764 E * 123 E * 572 E * 501 E * 89 E * 136 E * 60 E *
* 1954 * 2791 E * -1 * 2781 E * 3086 E * 159 E * 680 E * 667 E * 112 E * 132 E * 91 E *
* 1955 * 2787 E * -1 * 3005 E * 3250 E * 152 E * 660 E * 470 E * 85 E * 86 E * 95 E *
* 1956 * 2243 * -1 * 2375 E * 2791 E * 255 E * 974 E * 1144 E * 175 E * 241 E * 214 E *
* 1957 * 2905 E * -1 * 2782 E * 3087 E * 348 E * 1260 E * 1753 E * 256 E * 382 E * 318 E *
* 1958 * 2831 E * -1 * 2261 E * 2708 E * 225 E * 884 E * 1502 E * 223 E * 324 E * 148 E *
* 1959 * 2806 E * -1 * 2388 E * 2800 E * 184 E * 759 E * 681 E * 113 E * 135 E * 105 E *
* 1960 * 2831 E * -1 * 2511 E * 2890 E * 226 E * 887 E * 555 E * 97 E * 105 E * 99 E *
* 1961 * 2825 E * -1 * 2737 E * 3054 E * 215 E * 853 E * 540 E * 95 E * 102 E * 74 *
* 1962 * 2773 E * -1 * 3121 E * 3335 E * 130 E * 592 E * 507 E * 90 E * 94 E * 131 E *
* 1963 * 2797 E * -1 * 2177 E * 2646 E * 224 * 969 * 1174 * 196 * 110 E * 130 *
* 1964 * 2803 E * 2924 * 2398 * 2936 * 1306 E * 1617 E * 2209 * 241 * 415 E * 439 *
* 1965 * 2856 * 3012 * 3209 * 3171 * 67 * 446 E * 628 E * 78 * 136 * 69 E *
* 1966 * 2705 * 3003 * 3129 * 2776 * 185 * 216 * 330 * 139 * 154 E * 192 *
* 1967 * 2816 * 2816 * 1948 E * 2581 * 11 * 80 * 221 * 1 * 36 * 15 *
* 1968 * 2727 E * 2859 * 1646 * 2969 E * 481 * 569 E * 669 * 152 * 115 * 211 *
* 1969 * 2925 * 3056 * 2991 * 2603 * 148 * 639 E * 455 E * 126 * 139 * 75 *
* 1970 * 3432 * 1945 * 2624 * 3019 * 196 * 1405 * 1165 * 96 * 171 E * 113 *
* 1971 * 3311 * 2174 * 2840 E * 3159 * 561 * 990 * 1777 * 305 * 330 * 209 *
* 1972 * 2616 * -1 * 3269 E * 4072 * 495 * 2081 * 816 E * 187 * 473 * 449 *
* 1973 * 2728 * -1 * 2325 E * 3765 E * 56 * 408 * 308 * 69 E * 74 * 81 *
* 1974 * 2813 E * 2495 * 2479 E * 2867 E * 195 E * 1816 * 1985 E * 123 E * 151 E * 179 E *
* 1975 * 2831 E * -1 * 2505 E * 2886 E * -1 * -1 * -1 * -1 * -1 * -1 *
*****
*H* ANOS * 9 * 9 * 6 * 8 * 10 * 8 * 8 * 10 * 7 * 11 *
*I* PROM * 2657.1 * 2701.6 * 2666.2 * 3039.5 * 242.6 * 995.7 * 981.7 * 152.2 * 186.1 * 180.8 *
*S* D ES * 353.3 * 403.8 * 587.9 * 475.0 * 199.0 * 737.9 * 733.4 * 86.2 * 156.9 * 144.1 *
*****
*E* ANOS * 36 * 9 * 36 * 36 * 35 * 35 * 35 * 35 * 35 * 35 *
*X* PROM * 2837.0 * 2701.6 * 2547.5 * 2950.5 * 269.2 * 929.3 * 1058.0 * 160.2 * 218.8 * 166.2 *
*T* D ES * 181.4 * 403.8 * 349.8 * 300.2 * 232.3 * 492.2 * 782.6 * 102.0 * 174.2 * 121.2 *
*****

```

FIG. 3-13

### 3.4 DEDUCCION DE RELACIONES HIDROLOGICAS

Los modelos de cuencas aplicados en el presente estudio para estimar el caudal medio a largo plazo en puntos definidos de un sistema fluvial requiere, como datos de entrada, relaciones entre precipitación, escorrentía y parámetros morfométricos. Para cada cuenca o grupo de cuencas se dedujeron curvas entre escorrentía en mm. y la altura promedio del área de aplicación, y entre lluvia promedio anual en mm. y la altura de la estación correspondiente. Dado el gran número de estaciones y posibles combinaciones a considerarse, se hizo un uso intensivo de los siguientes programas. La secuencia de operaciones se muestra en la Fig. 3-14

#### Programa SELECT :

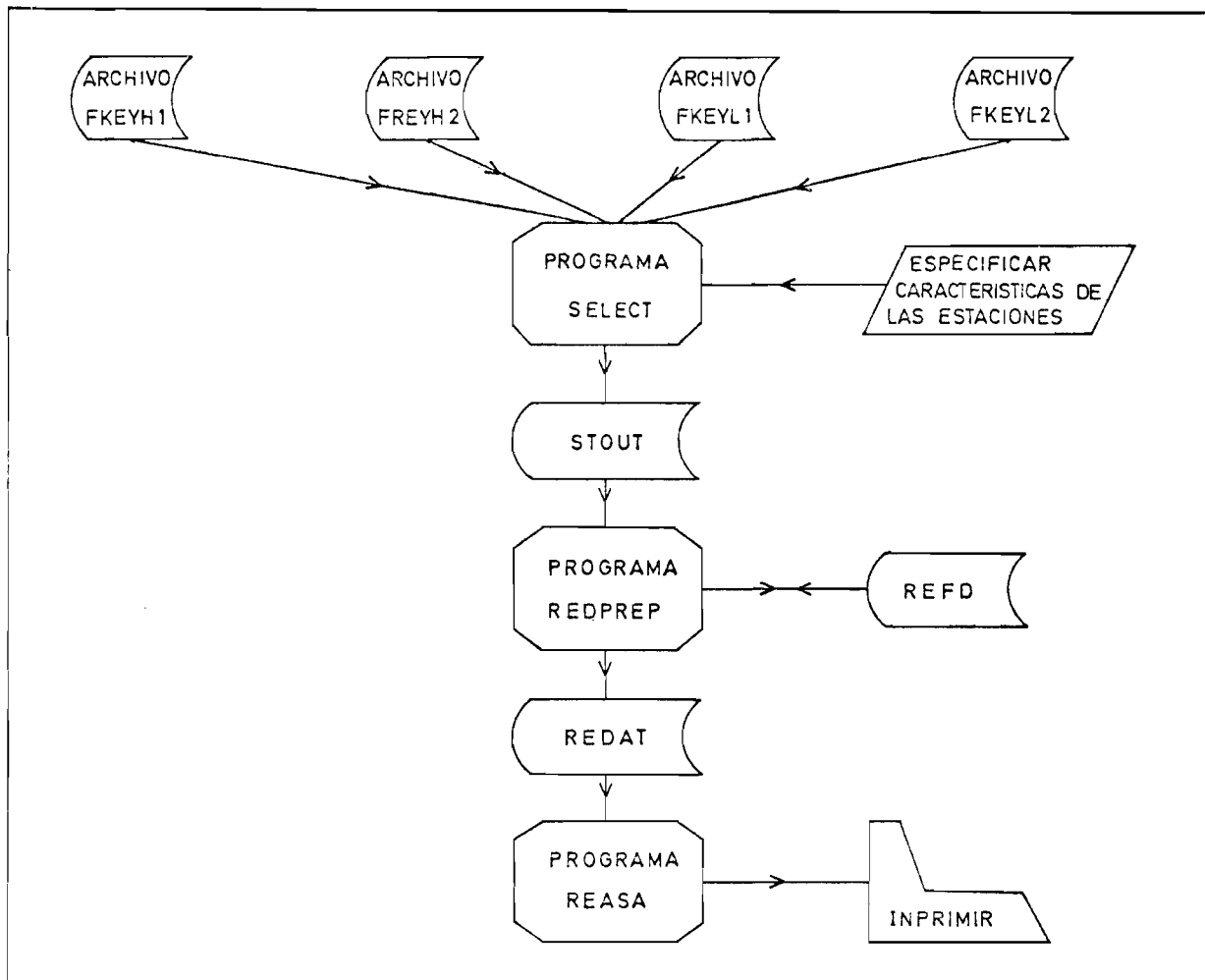
Que posibilita la selección automática de estaciones de control por características físicas empleando la información almacenada en los archivos maestros FKEYH1 y FKEYH2 o FKEYL1 y FKEYL2.

#### Programa REDPREP :

Que prepara archivos de datos de entrada para el programa REASA.

#### Programa REASA :

Que, para un grupo dado de estaciones, plotea las ubicaciones geográficas relativas y lleva a cabo regresiones polinomiales de número de orden incrementante (con o sin transformación logarítmica) entre valores de precipitación o escorrentía y altura.



ARCHIVO LS6P2 HOJAS DE ACTIVIDADES 6/2: DEDUCCION DE RELACIONES REGIONALES HIDROLOGICAS FIG. 3-14

Nombre del Programa : SELECT

Significada : SELECCION DE ESTACIONES

Autor/Programador : T. WYATT

Ubicación : DISCO HYPOT

Revisión : 09-04-79/WY

Lenguaje : DATA GENERAL FORTRAN IV

Tipo de Programa : EXTRACCION DE DATOS

Propósito :

Seleccionar subgrupos de estaciones hidrométricas o pluviométricas de acuerdo con las características de los archivos maestros FKEYH y FKEYL.

Metodología empleada:

Las características identificantes requeridas se ingresan del terminal. Estos pueden identificarse:

- a) Por símbolos y ubicación de columna
- b) Por código de vertiente y de cuenca
- c) Por distancia geográfica de una estación base dada y dentro de un rango de altura especificado.

Las estaciones requeridas se encuentran empleando la rutina "FSEEK" de la Data General en los archivos FKEYH o FKEYL. Los datos correspondientes se almacenan en el archivo en disco "STOUT" a solicitud.

Subrutinas:

RANKI

Límites de dimensión:

150 estaciones por subgrupo

Archivos de entrada :

FKEYH1 y FKEYH2 - Formato archivo Estandar 2.5

FKEYL1 y FKEYL2 - Formato archivo Estandar 2.6

Salida :

Archivo "STOUT" (Opcional)

Datos de estación seleccionados desplegados al terminal.

Nombre del Programa : REDPREP                      Significado: PREPARACION DE DATOS  
REASA DATA PREPARATION

Autor/Programador :T.WYATT                      Ubicación : DISCO HYPOT

Revisión : 09-04-79/WY                      Lenguaje : DATA GENERAL FORTRAN IV

Tipo de Programa : EXTRACCION DE DATOS

Propósito :

Reunir archivos de datos de entrada para el programa REASA que contienen pa  
rámetros de corrida y características de las estaciones a considerarse.

Metodología empleada :

Un subgrupo de las estaciones hidrológicas incluídas en el archivo "RSTNS" se  
selecciona sobre la base de criterios definidos desde la consola. Estos se relacionan con  
la base sobre la cual se calcula el valor medio de descargas o pluviométricas; por ejemplo  
todos los datos, solo históricos, sólo extendidos, 4 y más años de datos, etc. Los datos  
correspondientes con el subgrupo definido se reúnen en el archivo "REDAT" junto con los  
datos de corrida fijos contenidos en el archivo "REFD"

Subrutinas:

Ninguna

Límites de dimensión :

REFD - Archivo de datos fijos de REASA  
RSTNS - Archivo que contiene datos de estaciones (creado por el programa SE -  
LEC como STOUT).

Formatos de entrada :

REFD : ver descripción del programa REASA  
STOUT : creación automática por el programa SELECT

Salida :

REDAT : archivo de datos de entrada de REASA  
(se acompaña muestra) FIG. 3-15

2.00  
 8 900 35 0 1 2 2  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ123456789#%&'@  
 82.00.00. 68.00.00. 00.00.00. 19.00.00.

15.22.27.	110253	BAGUA CHICA	1521	522.0	CO	536	7828	SEN 1	65	73	9	644.6	664.9	36	2
15.22.15.	110375	CHACHAPOYAS	1521	2263.0	CO	613	7751	SEN 3	64	72	9	836.6	864.0	36	1
15.22.14.	140306	CHACHAPOYAS	1521	1834.0	S	614	7749	SEN 4	59	70	12	803.3	834.5	36	2
15.22.06.		JAMALCA	1521	1200.0	PLU	554	7814	SEN 6	64	73	9	835.0	850.8	36	2
15.32.11.		QDA HONDA	1521	550.0	PLU	550	7820	SEN 9	66	73	6	986.6	454.4	16	1
15.32.24.		LEYMEBAMBA	1521	2779.0	PLU	633	7746	SEN 10	65	73	9	1162.9	1171.4	36	1
15.22.13.	110254	POMACUCHAS	1621	2220.0	CO	548	7755	SEN 1	65	73	8	851.8	979.8	36	1
15.22.09.		JUMBILLA	1621	1935.0	PLU	553	7745	SEN 2	65	72	6	627.0	609.9	36	1

FIG. 3-15

Nombre del Programa: REASA

Significado: PRECIPITACION/ESCORRENTIA  
VS ALTURA Y ANALISIS ESPACIAL  
RAINFALL/RUNOFF VS ELEVATION  
AND SPATIAL ANALYSIS

Autor/Programador: T.WYATT

Ubicación: DISCO HYPOT

Revisión: 09-04-79/WY

Lenguaje: DATA GENERAL FORTRAN IV.

Tipo de Programa: ANALITICO

Propósito:

Plotear las ubicaciones espaciales de un grupo dado de estaciones hidrológicas de acuerdo con sus coordenadas y para llevar a cabo análisis de regresión polinomial para establecer relaciones entre escorrentía promedio en mm. y altura de captación media o precipitación promedio anual y altura de estación.

Metodología empleada:

Se emplea una rutina especial para plotear la ubicación aproximada de cada estación por sus coordenadas. Se efectúa entonces análisis de regresión polinomiales de los órdenes 1 al 5. Se utilizan subrutinas estadísticas IBM modificadas para el análisis numérico y los resultados son ploteados por subrutinas desarrolladas especialmente que muestran los puntos a ajustarse y la curva deducida en un rango adecuado. Se puede especificar una transformación logarítmica desde el terminal.

Subrutinas:

Nombre de archivo

SAPLO	
APLOT	
FUN1, FUN2, FUN3, RLSF (funciones reales)	
SPRER	
POLYN	
GRAPH	RGRAPH
GDATA	
ORDER	RORDER
MINV	RMINV
MULTR	RMULTR
PDSFG	

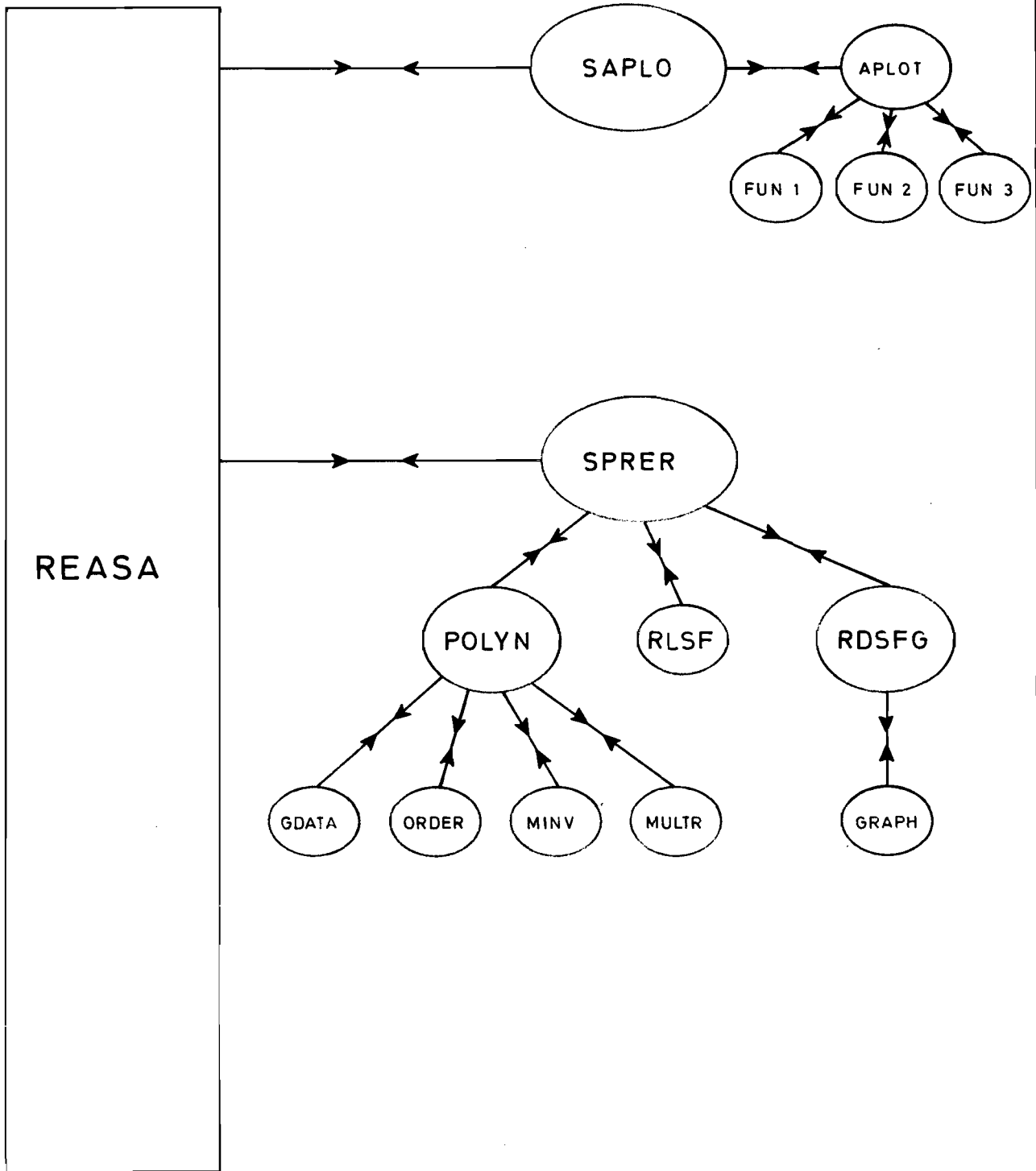
La organización de estas subrutinas se muestran en la Fig. FIG. 3 10

Límites de dimensión: 40 estaciones (observaciones para regresión)

Archivos de entrada: REDAT

Formatos de entrada:

<u>Archivo REDAT</u>	<u>Variable</u>	<u>Formato</u>
CHEAT	: (Redundante)	F5.2



PROGRAMA REASA : ORGANIZACION DE SUBROUTINAS FIG. 3-16

PROGRAM REASA : ORGANIZATION OF SUBROUTINES



<u>Archivo REFD</u>	<u>Variable</u>	<u>Formato</u>
NS*	: número de estaciones (max= 40 )	} 7 15
IUNIT	: intervalo de ploteo (= 8 )	
NYEARS	: (redundante) (=900 )	
IOMIT	: (redundante) (= 0 )	
ISHORT	: (= 1 )	
ITIP*	: 1 (estaciones hidrométricas) : 2 (estaciones pluviométricas)	
ISEL*	: 1 medias históricas empleadas : 2 medias extendidas empleadas	} 41A1
WORD (41)	: símbolos de ploteo	
WEX1, WEX2, WEX3	: límites de las coordenadas(=82.00.00)	} 4(IX,3F3.0 )
EEX 1, EEX 3, EEX 3	: en grados minutos y (=68.00.00)	
NEX1, NEX2, NEX3	: segundos (=00.00.00)	
SEX 1, SEX 2, SEX 3	: (=19.00.00)	

\* Establecido por el programa REDREP.

El resto del archivo es equivalente al archivo STOUT producido por el programa SELECT.

Salida :

Se acompaña muestra de la salida en la impresora . FIG. 3-17

STATION DETAILS

CODE NO.	LATITUDE D,M,S	LONGITUDE D,M,S	MEAN ANNUAL RAINFALL (MM)	ELEVATION (METRES)	DISTANCE FROM STN. 1 (KMS)	LIST NO.	PLOTTING CODE
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
15.22.27.	5.36. 0.	78.28. 0.	664.9	522.00	0.00	1	A
15.22.15.	6.13. 0.	77.51. 0.	864.0	2263.00	95.50	2	B
15.22.14.	6.14. 0.	77.49. 0.	834.5	1834.00	99.34	3	C
15.22. 6.	5.54. 0.	78.14. 0.	850.8	1200.00	41.76	4	D
15.32.11.	5.50. 0.	78.20. 0.	454.4	550.00	29.63	5	E
15.32.24.	6.33. 0.	77.48. 0.	1171.4	2779.00	127.68	6	F
15.22.13.	5.48. 0.	77.55. 0.	979.8	2220.00	63.41	7	G
15.22. 9.	5.53. 0.	77.45. 0.	609.9	1935.00	83.54	8	H
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

FIG. 3-17/1

INTER-STATION DISTANCES IN KMS.

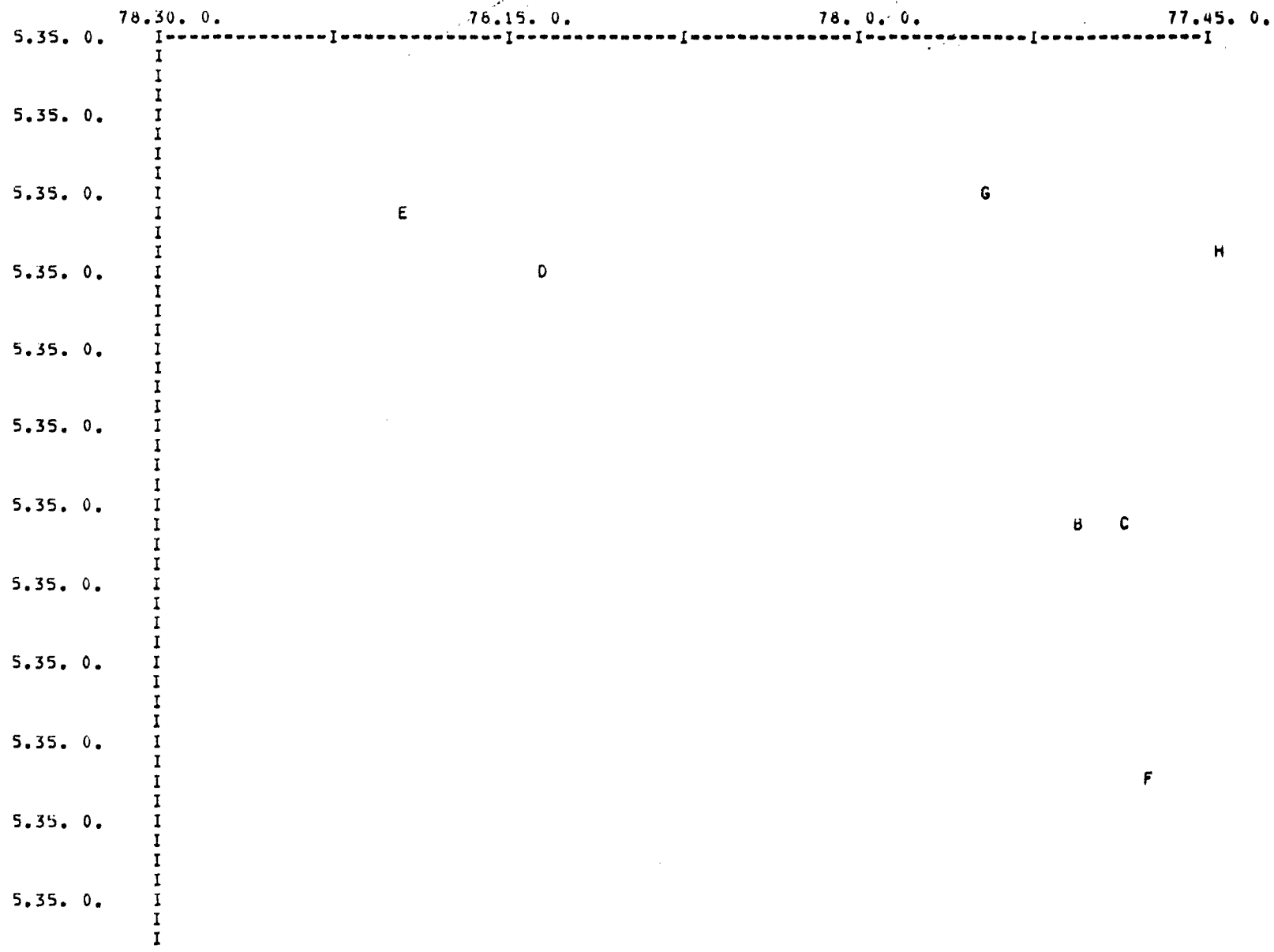
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 -	0.00	95.50	99.34	41.76	29.63	127.68	63.41	83.54
2 -	95.50	0.00	4.05	54.31	67.34	37.39	46.80	38.54
3 -	99.34	4.05	0.00	58.26	71.31	35.19	49.29	39.51
4 -	41.76	54.31	58.26	0.00	13.09	85.99	35.96	52.23
5 -	29.63	67.34	71.31	13.09	0.00	98.21	45.15	63.24
6 -	127.68	37.39	35.19	85.99	98.21	0.00	84.19	74.19
7 -	63.41	46.80	49.29	35.96	45.15	84.19	0.00	20.24
8 -	83.54	38.54	39.51	52.23	63.24	74.19	20.24	0.00

GLOBAL PLOTTING AREA LIMITS (EXPRESSED IN SECONDS) ARE :

	NORTH	SOUTH	EAST	WEST
	0.	68400.	244800.	295200.
EXTREME STATION	20160.	23580.	279900.	282480.
NUMBER	1	6	8	1
SELECTED BOUNDS	19800.	24300.	279900.	282600.
MODIFIED BOUNDS	20100.	24300.	279900.	282600.

FIG. 3-17/2

SPATIAL DISTRIBUTION OF 8 STATIONS CONSIDERED



LOG OPTION EXERCISED

FIG. 3-17/3

POLYNOMIAL REGRESSION..... 1 0

NUMBER OF OBSERVATIONS 8

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 1

INTERCEPT 6.1891420

REGRESSION COEFFICIENTS

0.0002786

ANALYSIS OF VARIANCE FOR 1 DEGREE POLYNOMIAL

SOURCE OF VARIATION	DEGREE OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	IMPROVEMENT IN TERMS OF SUM OF SQUARES
DUE TO REGRESSION	1	0.37063	0.37063	9.00672	0.37063
DEVIATION ABOUT REGRESSION	6	0.24690	0.04115		
TOTAL	7	0.61753			

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 1

TABLE OF RESIDUALS

OBSERVATION NO.	X VALUE	Y VALUE	Y ESTIMATE	RESIDUAL
1	522.00000	6.49964	6.33459	0.16505
2	2263.00000	6.76157	6.81968	-0.05811
3	1834.00000	6.72683	6.70015	0.02668
4	1200.00000	6.74618	6.52350	0.22268
5	550.00000	6.11898	6.34239	-0.22341
6	2779.00000	7.06596	6.96346	0.10250
7	2220.00000	6.88735	6.80770	0.07964
8	1935.00000	6.41329	6.72829	-0.31500

DFL = 1

DFS = 6

F VALUE IS 9.01  
FIG. 3-17/4

CRITICAL VALUE IS 2.62 %

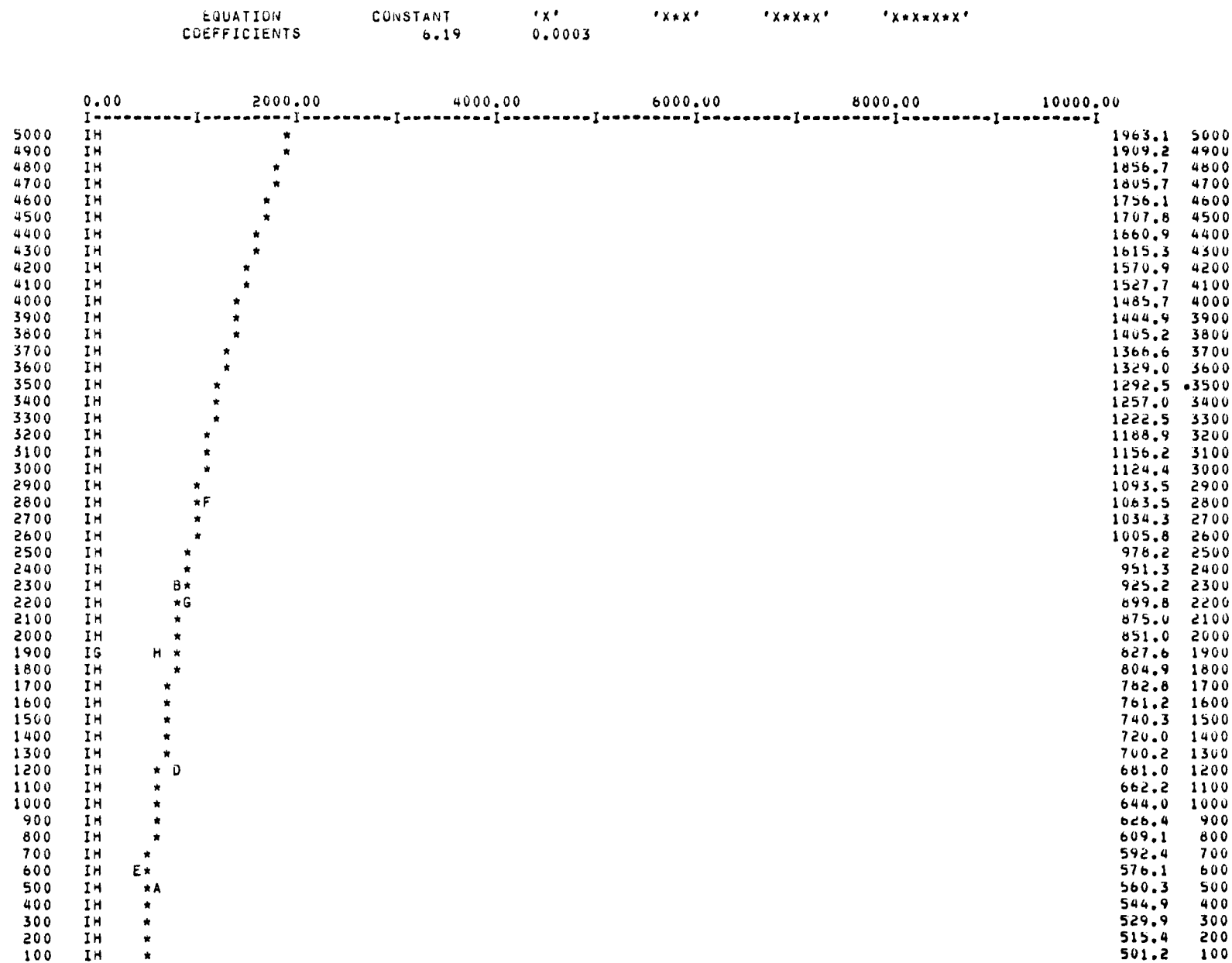


FIG. 3-17/5

POLYNOMIAL REGRESSION..... 1 0

NUMBER OF OBSERVATIONS 8

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 2

INTERCEPT 6.2758690

REGRESSION COEFFICIENTS

0.0001271 0.0000000

ANALYSIS OF VARIANCE FOR 2 DEGREE POLYNOMIAL

SOURCE OF VARIATION	DEGREE OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	IMPROVEMENT IN TERMS OF SUM OF SQUARES
DUE TO REGRESSION	2	0.37528	0.18764	3.87301	0.37528
DEVIATION ABOUT REGRESSION	5	0.24224	0.04845		
TOTAL	7	0.61753			

POLYNOMIAL REGRESSION OF DEGREE 2

TABLE OF RESIDUALS

OBSERVATION NO.	X VALUE	Y VALUE	Y ESTIMATE	RESIDUAL
1	522.00000	6.49964	6.35562	0.14401
2	2263.00000	6.76157	6.81521	-0.05364
3	1634.00000	6.72683	6.67431	0.05252
4	1200.00000	6.74618	6.49919	0.24699
5	550.00000	6.11898	6.36066	-0.24168
6	2779.00000	7.06596	7.00865	0.05731
7	2220.00000	6.88735	6.80027	0.08708
8	1935.00000	6.41329	6.70585	-0.29256

DFL = 2

DFS = 5

F VALUE IS 3.87

CRITICAL VALUE IS 10.51 %

FIG. 3-17/6

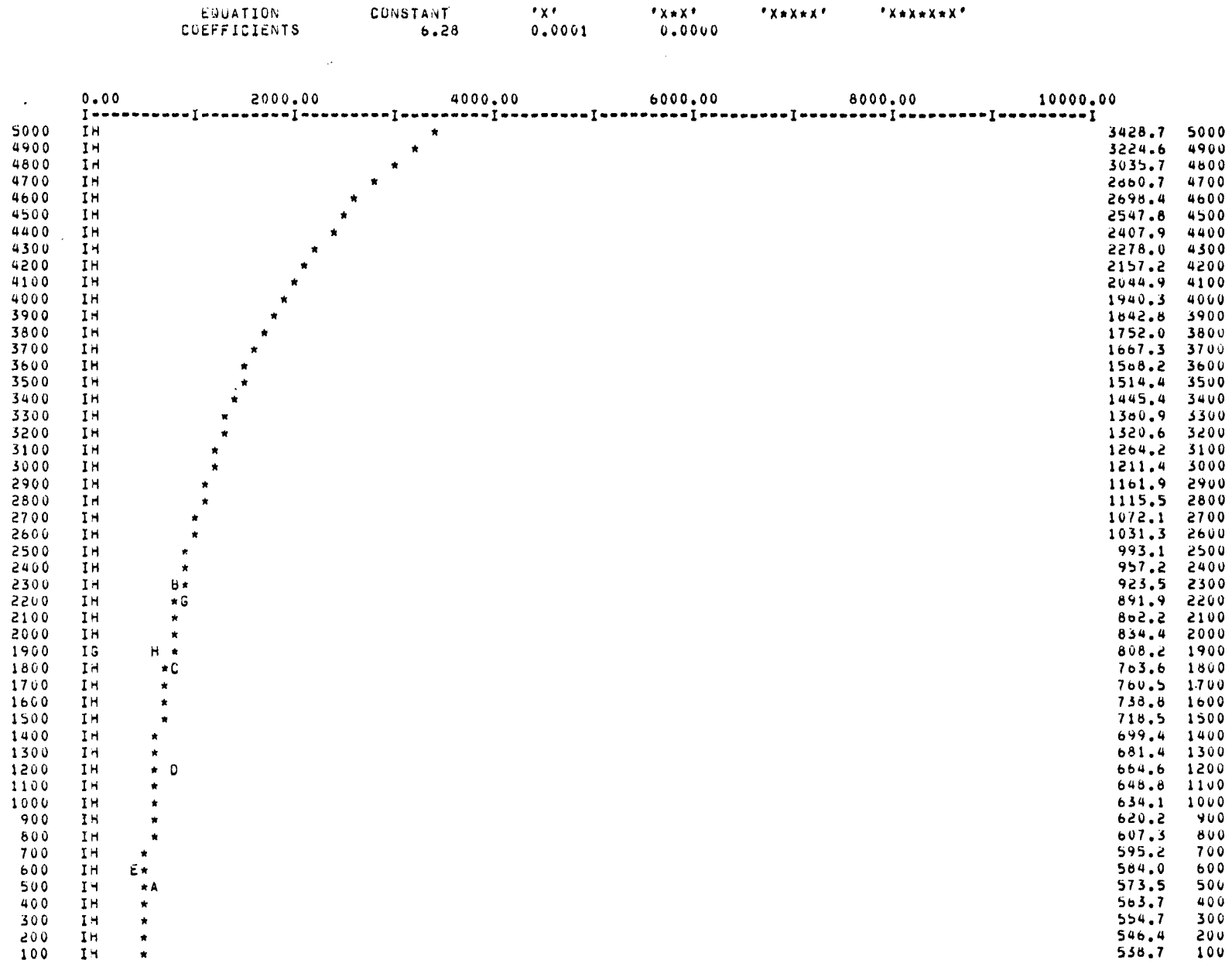


FIG. 3-17/8