



**Curso:
Manejo de Cuencas 2017**

3 al 7 de julio de 2017

CURSO: MANEJO DE CUENCAS 2017

A – Agresividad Pluvial.

**A1 – Frecuencia de Ocurrencia de
Precipitaciones Extremas Diarias en El
Colmenar – Tucumán.**

**A2 - Indices de Agresividad Pluvial Aplicados
a Series Pluviométricas Convencionales de
la Provincia de Tucumán.**

**B – Herramientas de evaluación disponibles en
la web de Agrometeorología - EEAOC.**

(<http://www.eeaoc.org.ar/agromet/index.php>)

INTRODUCCION

La erosión hídrica afecta a gran parte de los sistemas agrícolas del mundo, provocando pérdidas crecientes en el potencial productivo por la degradación de los suelos y daños en infraestructura hidráulica, vial, ferroviaria, energética, etc.

INTRODUCCION

Uno de factores causales de la erosión es la intensidad de las precipitaciones, la que cobra mayor significación en regiones con marcada concentración estacional de las lluvias y de alta pluviosidad.

INTRODUCCION

En Tucumán se produjeron inundaciones en reiteradas oportunidades en los últimos 30 años: Febrero 1992; enero 1993; diciembre 1997; febrero 1999; enero 2000; marzo 2000; febrero 2004; enero 2006; marzo 2006; enero 2007. También ocurrieron en 2013, 2015, 2016 y 2017.

- Fuente diario La Gaceta, 4 de abril de 2017

LA GACETA

Medio Tucumán sufre el temporal

Nueve de los 17 departamentos fueron castigados por el agua. Simoca, Graneros y Chicligasta, los más comprometidos. Se estiman unos 10.000 afectados.

11 Mar 2015 28 236



Dramática situación por inundaciones en Tucumán, Salta y La Pampa: ya hay dos muertos

Distintas zonas del norte y centro del país vienen sufriendo las intensas lluvias desde hace 10 días, que provocaron serios daños materiales y hasta víctimas fatales.

De la Redacción de Diario Registrado / Martes 4 de abril de 2017 | 09:31

Comentá  Facebook  Twitter   AA AA





INTRODUCCION

Análisis de las precipitaciones de marzo 2017

LOCALIDAD	Total mes	Probabi- lidad (%)	Calificación	Normal marzo	Máx. 24 hs.	Fecha Máx	% Máx.24		% Mes Normal
							Normal	Normal	
Aguilares	426,0	99,0	ESN	170,1	95	27-mar	66	260	
Alberdi	447,0	Record	Record	169,4	103	07-mar	61	264	
Bajastiné	334,6	99,0	ESN	174,6	78,7	06-mar	45	192	
Banda del Rio Sali	216,0	65,0	SN	187,2	68	27-mar	36	116	
Burrucacú	397,5	98,0	ESN	175,3	94	07-mar	54	227	
Casas Viejas	290,2	87,0	MSN	168,2	43,2	25-mar	26	173	
Caspinchango	379,7	78,0	SN	273,5	158,9	09-mar	58	139	
El Cajón	450,8	Record	Record	185,3	91,2	27-mar	49	243	
El Charco	84,5	45,0	N-	107,4	31	02-mar	29	79	
El Colmenar	201,4	67,0	SN	184,6	70,7	09-mar	38	109	
El Guayal	228,0	39,0	IN	273,5	51	15-mar	19	83	
Estación Arroz	182,0	69,0	SN	151,5	55	07-mar	36	127	
General Paz	289,0	78,0	SN	166,8	102	27-mar	61	173	
Graneros	197,0	73,0	SN	152,5	90	27-mar	59	129	
Ingas	288,9	99,0	ESN	114,8	69,6	26-mar	61	262	
Ischilón	261,0	93,0	ESN	196,8	70	07-mar	36	133	
Javicho	93,2	46,0	N-	107,5	32,5	06-mar	30	87	
La Argentina	182,7	84,0	MSN	155,3	36,1	06-mar	23	118	
La Cocha	473,5	Record	Record	168,2	135	27-mar	80	281	
La Cruz	282,4	93,0	ESN	166,3	75,2	06-mar	45	170	
Las Faldas	303,5	61,0	SN	196,8	41,1	16-mar	21	164	
La Invernada	434,0	Record	Record	169,4	270	27-mar	159	266	
Las Mesadas	283,0	49,0	N-	273,5	87	09-mar	32	103	
Lules (La Bomba)	261,4	75,0	SN	194,5	61	09-mar	31	134	
Lote 9/10	242,0	88,0	MSN	181,3	50	27-mar	31	160	
Maravilla-lote 11/15	250,0	83,0	MSN	187,3	105	27-mar	56	133	
Mariño	171,0	51,0	N+	186,0	66	09-mar	35	92	
Mercedes (Ing)	242,0	80,0	MSN	187,6	105	27-mar	56	129	
Monte Redondo	268,8	90,0	MSN	142,5	115,6	25-mar	81	182	
Pueblo Viejo	296,7	79,0	SN	288,9	54,6	27-mar	19	103	
San Andrés	345,6	96,0	ESN	187,2	86,4	09-mar	46	185	
San Javier	327,5	99,0	ESN	225,7	82	27-mar	36	145	
San Luis- lote 12/14	200,0	75,0	SN	166,3	94	27-mar	57	120	
San Pablo	324,9	90,0	MSN	212,6	77	09-mar	36	153	
San Pedro de Luján	435,0	97,0	ESN	194,1	98	09-mar	50	224	
Santa Ana	444,2	99,0	ESN	199,0	80,8	27-mar	41	223	
Simoca	387,0	Record	Record	151,3	179,3	27-mar	119	243	
Timbó Nuevo	267,5	90,0	MSN	206,7	72,6	24-mar	35	123	

A1 - Frecuencia de Ocurrencia de Precipitaciones Extremas Diarias en El Colmenar – Tucumán.

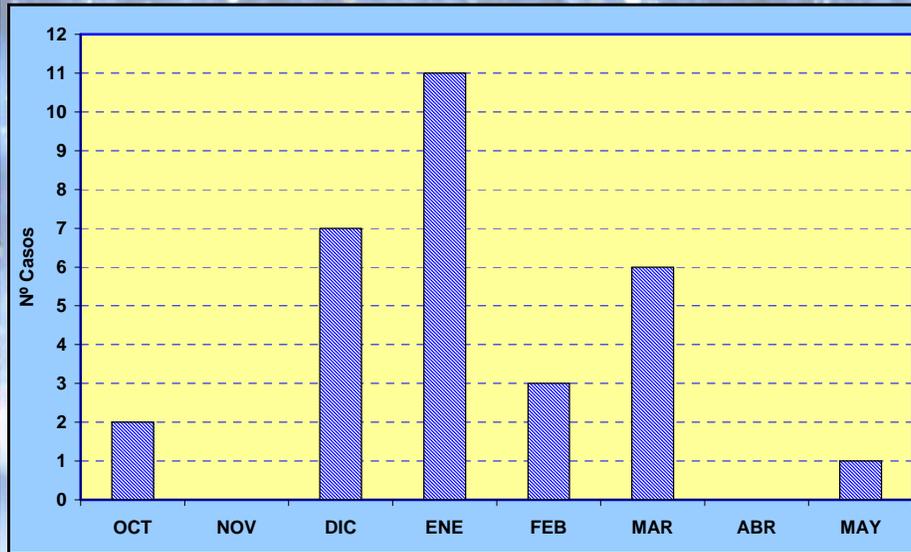
Figuroa L.R., C.M.Lamelas y J.D.Forciniti (EEAOC).

Se estudió la intensidad de las lluvias diarias para la localidad de El Colmenar en el período 1970 – 99 .

SERIE DE PRECIPITACIONES MAXIMAS 24 Hs - MENSUALES Y ANUALES - EL COLMENAR (1970-99)

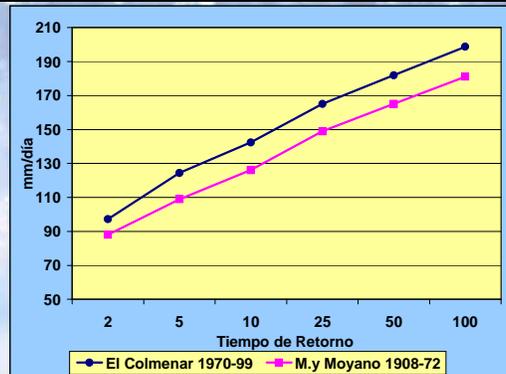
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	40.0	73.5	58.5	27.0	7.6	5.7	0.0	0.0	7.5	14.1	34.5	68.0	73.5
1971	63.2	68.0	52.2	15.1	22.1	1.2	2.5	0.0	3.0	25.0	41.2	17.0	68.0
1972	91.2	42.5	30.5	32.2	5.5	3.6	9.0	7.7	20.5	8.9	13.0	28.5	91.2
1973	65.0	55.0	189.0	20.2	23.0	10.2	2.5	1.3	6.6	6.0	36.5	26.0	189.0
1974	70.2	32.0	33.0	22.0	14.2	1.7	4.7	4.5	5.5	54.5	18.0	21.2	70.2
1975	26.5	32.0	38.3	32.5	8.3	5.2	0.6	9.0	30.5	32.6	36.2	62.0	62.0
1976	93.5	48.0	49.7	3.5	31.2	2.2	3.7	5.0	4.4	23.2	14.5	56.9	93.5
1977	65.0	59.0	38.0	67.0	15.0	6.5	10.0	16.5	19.2	50.3	13.6	95.0	95.0
1978	69.0	98.0	36.0	3.6	11.2	5.5	0.0	0.2	6.0	71.5	31.0	61.5	98.0
1979	95.0	49.5	49.0	23.0	1.0	0.0	2.5	9.6	13.0	14.6	44.0	70.0	95.0
1980	34.0	12.5	60.5	19.0	24.0	13.0	0.0	6.5	6.0	38.5	19.5	76.5	76.5
1981	53.3	75.4	100.4	24.3	1.8	2.6	9.8	11.4	10.5	51.0	65.0	148.0	148.0
1982	31.5	22.0	37.8	24.0	2.1	4.2	6.7	5.0	13.4	26.9	80.5	55.5	80.5
1983	51.6	86.0	41.5	13.0	12.4	11.3	9.6	7.6	1.0	38.5	43.5	103.5	103.5
1984	113.5	23.5	99.8	15.5	6.0	6.0	11.0	5.5	6.0	8.2	26.5	45.0	113.5
1985	41.4	60.3	111.0	32.0	5.5	23.5	9.0	25.5	2.5	24.0	37.0	56.0	111.0
1986	41.0	50.0	43.5	19.4	7.1	9.1	11.6	19.0	8.0	25.5	24.2	130.0	130.0
1987	37.5	46.1	38.0	36.0	12.4	10.3	4.0	4.6	12.5	4.5	32.1	93.0	93.0
1988	149.0	78.1	56.1	28.5	13.1	3.6	8.0	0.0	0.5	3.0	17.5	45.1	149.0
1989	103.5	12.5	28.7	21.6	11.6	14.2	1.4	0.0	3.2	21.5	21.8	25.0	103.5
1990	43.0	96.7	59.5	42.6	9.5	9.6	5.5	3.5	19.2	47.0	43.5	51.5	96.7
1991	78.4	38.2	41.2	35.0	6.5	8.0	6.8	9.4	3.0	29.5	44.5	45.5	78.4
1992	72.5	42.3	113.5	27.6	4.6	9.9	6.6	26.5	27.0	46.5	31.0	67.0	113.5
1993	120.5	30.2	45.0	6.5	8.5	7.6	3.0	0.2	10.0	95.5	24.5	43.5	120.5
1994	73.5	165.5	17.5	16.0	15.6	9.2	11.5	0.7	6.0	25.5	22.5	52.8	165.5
1995	64.0	24.0	27.0	11.0	86.0	5.5	3.0	2.0	12.0	7.0	25.0	13.5	86.0
1996	64.0	46.5	69.2	14.0	13.5	10.6	0.0	0.0	37.0	45.5	36.6	55.0	69.2
1997	90.5	120.0	49.5	2.5	0.9	3.5	3.0	12.0	4.0	17.0	42.0	68.0	120.0
1998	62.5	21.0	41.0	29.0	20.2	26.0	5.0	18.5	17.0	46.3	29.5	24.0	62.5
1999	52.0	99.5	72.5	14.5	17.0	10.0	9.0	3.5	2.6	92.0	67.5	54.5	99.5

FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE LA LLUVIA DIARIA MAXIMA ANUAL – EL COLMENAR, PERIODO: 1970-99



INTENSIDADES MÁXIMAS DIARIAS EL COLMENAR 1970-99 COMPARADAS CON LAS DEL PERÍODO 1908-72

T Frecuencia Años	Probabilidad	El Colmenar 1970-99	80% intervalo		Medina Moyano 1908-72
			inferior	superior	
2	0.50	97.3	89.0	108.0	88.0
5	0.80	124.4	114.0	144.0	109.0
10	0.90	142.4	132.0	173.0	126.0
25	0.96	165.0	150.0	216.0	149.0
50	0.98	181.9	161.0	274.0	165.0
100	0.99	198.6	168.0	293.0	181.0



**PERÍODO DE
RECURRENCIA
PARA LLUVIAS
EXTREMAS DIARIAS
Y SUMAS MÓVILES
DE 2, 3, 4 Y 5 DÍAS.
EL COLMENAR
(1970-99)**

Diarias												
T	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
2	4.6	6.1	9.2	29.6	31.5	54.0	64.2	50.9	52.4	20.6	11.6	7.1
5	8.0	12.7	17.3	50.7	45.6	81.8	89.7	81.3	83.2	32.3	25.3	12.3
10	10.3	17.1	22.6	64.7	55.0	100.2	106.6	101.4	103.7	40.0	34.4	15.7
25	13.2	22.6	29.3	82.3	66.8	123.4	127.8	126.9	129.5	49.8	45.8	20.0
50	15.4	26.7	34.3	95.4	75.6	140.7	143.6	145.8	148.6	57.0	54.3	23.2
100	17.5	30.8	39.2	108.4	84.3	157.8	159.3	164.5	167.6	64.2	62.7	26.4
2 Días												
T	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
2	5.9	7.5	12.4	37.0	37.8	66.5	75.5	58.9	60.0	26.7	15.3	9.2
5	10.0	15.4	21.7	64.3	55.3	102.3	101.6	88.7	95.0	40.6	29.5	15.6
10	12.7	20.6	27.9	82.4	66.9	126.0	118.8	108.4	118.3	49.9	39.0	19.9
25	16.2	27.3	35.7	105.2	81.5	156.0	140.6	133.3	147.6	61.5	50.9	25.3
50	18.7	32.2	41.5	122.1	92.4	178.2	156.7	151.8	169.4	70.2	59.7	29.3
100	21.2	37.1	47.2	138.9	103.1	200.3	172.8	170.1	191.0	78.8	68.5	33.3
3 Días												
T	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
2	6.7	9.5	14.6	39.9	43.2	73.3	80.5	67.7	65.2	29.9	18.7	10.4
5	11.2	18.5	25.9	67.7	62.3	111.0	105.1	102.2	101.3	47.3	36.8	17.2
10	14.2	24.4	33.4	86.1	75.0	136.1	121.3	125.0	125.3	58.8	48.8	21.7
25	18.0	31.8	42.8	109.4	91.1	167.6	141.9	153.9	155.5	73.4	63.9	27.5
50	20.9	37.3	49.8	126.6	103.0	191.1	157.2	175.4	178.0	84.2	75.1	31.7
100	23.7	42.8	56.7	143.7	114.8	214.4	172.3	196.6	200.2	95.0	86.3	35.9
4 Días												
T	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
2	7.2	8.3	15.4	46.1	48.3	81.9	97.9	72.9	71.9	32.1	19.6	11.3
5	12.1	16.8	27.8	75.2	70.8	130.5	135.4	108.1	112.7	49.9	37.6	19.1
10	15.4	22.5	35.9	94.4	85.7	162.6	160.3	131.4	139.7	61.6	49.6	24.2
25	19.5	29.6	46.3	118.7	104.4	203.2	191.6	160.8	173.8	76.5	64.7	30.7
50	22.6	34.9	54.0	136.7	118.4	233.4	214.9	182.7	199.1	87.6	75.9	35.5
100	25.6	40.2	61.6	154.6	132.2	263.3	238.0	204.3	224.3	98.6	87.0	40.2
5 Días												
T	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
2	7.8	8.7	16.2	48.7	53.7	84.1	102.6	76.9	80.8	34.0	20.3	11.7
5	13.7	17.2	28.9	78.5	76.7	133.3	137.3	113.3	126.0	52.4	40.1	20.3
10	17.6	22.8	37.4	98.3	92.0	165.9	160.2	137.4	156.0	64.6	53.2	25.9
25	22.6	30.0	48.1	123.2	111.3	207.1	189.2	167.9	193.8	80.0	69.8	33.1
50	26.2	35.3	56.1	141.7	125.6	237.7	210.6	190.5	221.9	91.4	82.1	38.4
100	29.9	40.5	63.9	160.0	139.8	268.0	232.0	212.9	249.7	102.7	94.3	43.7

**PRECIPITACIONES
ACUMULADAS EN EL
SEMESTRE OCTUBRE –
MARZO Y SUMAS DE
PRECIPITACIONES
MÁXIMAS DIARIAS DE
TODOS LOS MESES
DEL SEMESTRE. EL
COLMENAR (1970-99)**

Año	Octubre - Marzo	
	Totales del Periodo	Suma de diarias máximas.
1970-71	848.9	300
1971-72	565.5	357.7
1972-73	900.5	359.4
1973-74	906	203.7
1974-75	752.4	190.5
1975-76	1069.5	322
1976-77	980.4	256.6
1977-78	1145.6	361.9
1978-79	1147.2	357.5
1979-80	873.7	235.6
1980-81	1257.2	363.6
1981-82	906.6	355.3
1982-82	1026.9	342
1983-74	1329.1	422.3
1984-85	826.7	292.4
1985-86	842.5	251.5
1986-87	727.4	301.3
1987-88	1224.9	412.8
1988-89	466.8	210.3
1989-90	767.5	267.5
1990-91	1002.2	299.8
1991-92	1026.2	347.8
1992-93	951.6	340.2
1993-94	1056.7	420
1994-95	770.9	215.8
1995-96	648.3	225.2
1996-97	1244.5	397.1
1997-98	853	251.5
1998-99	1052.4	323.8
1999-00	1354.8	473.8



**A2 - Indices de Agresividad Pluvial
Aplicados a Series Pluviométricas
Convencionales de la Provincia de
Tucumán**

**Grupo de trabajo: C.M.Lamelas y J.D.Forciniti (EEAOC)
N.Colacelli y J.Delgado (FAZ).**

INTRODUCCION

**A escala internacional se han
desarrollado numerosos modelos
para estimar las perdidas de suelos
por erosión hídrica.**

INTRODUCCION

El más difundido es la ecuación universal de pérdida de suelo USLE (Wischmeier, 1959).

$$A = R * K * L * S * C * P$$

A=Pérdida media anual de suelo.

R=Factor de erosividad pluvial.

K=Factor de erosionabilidad de suelo.

L=Factor de longitud de pendiente.

S=Factor de gradiente de pendiente.

C=Factor de cobertura de cultivo o vegetación natural.

P=Factor de prácticas de conservación.

INTRODUCCION

La contribución de las lluvias es valorada a través del factor R.

$$R = E I_{30}$$

E=Energía cinética de la lluvia.

I₃₀=Intensidad máxima de la lluvia en 30 min.

- Este índice requiere de información pluviográfica a través de una larga serie de años.

INTRODUCCION

Este requisito limita marcadamente su utilización a escala geográfica, debido a que las redes pluviométricas generalmente disponen de una muy baja densidad de pluviógrafos, y en la mayor parte de estos casos sólo se cuenta con series cortas con faltantes de información.

INTRODUCCION

En la Argentina se han realizado estimaciones del factor R para diferentes regiones (Medina y Moyano, 1975; Codromaz de Rojas et al, 1976, 1985, 1993) y en Tucumán se calcularon para muy pocas estaciones (Codromaz de Rojas et al, 1993, Medina, Delgado y Colacelli, 2000).

INTRODUCCION

Para superar la carencia de información pluviográfica se han generado índices para describir el efecto erosivo de las lluvias, que utilizan la información pluviométrica convencional (Fournier, 1960; Arnoldus, 1978; Oliver, 1980).

INTRODUCCION

La provincia de Tucumán dispone de un archivo pluviométrico con información de una cantidad importante de localidades, que abarca las principales áreas de producción agropecuaria, y con series de extensión adecuada para realizar una primera aproximación a la erosividad de las precipitaciones.

OBJETIVO

a. Evaluar el comportamiento temporal de tres índices de agresividad de las precipitaciones, aplicados a los datos de una serie de 100 años de la localidad de San Miguel de Tucumán, como una primera etapa de un estudio a escala provincial.

OBJETIVO

b. Evaluar el comportamiento espacial de los índices de agresividad de las precipitaciones, aplicados a las series pluviométricas de 115 localidades de la provincia de Tucumán y zonas aledañas.

Caso de análisis: Serie San Miguel de Tucumán.

Fuente de Datos:

Serie de precipitaciones totales mensuales y anuales para el período 1901-2000 (Archivo, Sección Agrometeorología - EEAOC).

Indices Seleccionados

– Índice de Fournier* (IF):

$$IF = \frac{p \max^2}{P}$$

p max: Precipitación media mes más lluvioso.

P : Precipitación media anual.

** Fournier 1960.*

Indices Seleccionados

- Índice Modificado de Fournier* (IMF)

$$\text{IMF} = \sum_{i=1}^{12} \frac{p_i^2}{P_t}$$

p_i : Precipitación media mensual.

P_t : Precipitación media anual.

* *Arnoldus 1978.*

Indices Seleccionados

- Índice de Concentración de las Precipitaciones* (ICP)

$$\text{ICP} = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{12} p_i^2}{P_t^2}$$

p_i : Precipitación media mensual.

P_t : Precipitación media anual.

* *Oliver 1980.*

Comportamiento de las precipitaciones de San Miguel de Tucumán.

Tabla 1: Estadísticos de la serie de precipitaciones.

	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	P ANUAL
MEDIA	10,3	11,2	16,8	64,0	102,6	156,4	193,7	165,6	159,7	65,9	29,8	16,7	992,7
DESV.STAN.	11,2	16,9	16,1	44,4	50,1	73,0	85,3	77,5	84,8	37,3	23,8	11,5	230,9
COEF.VARIA.	109,2	151,8	95,7	69,4	48,8	46,6	44,0	46,8	53,1	56,5	80,0	69,0	23,3
MINIMO	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	18,3	49,1	31,3	26,4	2,6	0,0	0,0	463,2
P = 0,01	0,0	0,0	0,0	2,2	29,1	29,5	62,9	34,6	29,6	5,0	0,0	0,0	497,2
P = 0,05	0,0	0,0	0,0	9,4	43,8	50,8	80,2	49,8	44,8	9,5	1,3	0,0	609,2
P = 0,10	0,0	0,0	0,5	15,8	48,7	67,2	93,5	71,5	59,1	16,0	4,5	1,4	734,7
P = 0,20	0,6	0,0	3,3	24,6	62,4	85,2	110,9	95,4	83,7	30,5	9,9	5,5	787,6
P = 0,30	2,0	1,4	5,9	36,5	70,1	106,3	132,1	118,9	106,0	47,1	15,6	9,2	860,7
P = 0,40	4,2	3,0	8,7	42,6	75,2	124,5	164,5	139,8	123,0	54,0	18,1	13,6	932,3
MEDIANA	6,3	5,1	11,3	59,8	90,6	158,0	180,4	161,1	150,5	65,4	25,7	16,5	986,8
P = 0,60	9,6	7,7	15,9	72,7	104,6	181,1	207,4	176,1	173,9	73,8	30,5	19,0	1057,5
P = 0,70	13,4	12,9	21,9	82,4	120,5	195,8	237,0	193,9	191,9	83,2	35,2	22,2	1099,2
P = 0,80	18,8	17,4	30,4	93,0	142,3	214,1	259,1	230,3	227,5	96,2	46,6	27,1	1192,2
P = 0,90	27,0	26,1	37,1	118,3	166,3	255,3	322,0	276,4	271,5	120,5	60,1	29,5	1299,2
P = 0,95	33,0	44,1	47,3	138,8	214,0	284,0	365,0	300,7	322,2	136,4	74,2	35,6	1391,3
P = 0,99	41,6	75,9	65,1	174,0	232,1	302,9	378,1	356,0	387,4	158,7	94,1	53,7	1474,1
MAXIMO	58,8	113,0	78,7	268,1	238,9	370,7	379,3	379,9	391,7	160,4	134,4	57,5	1548,3

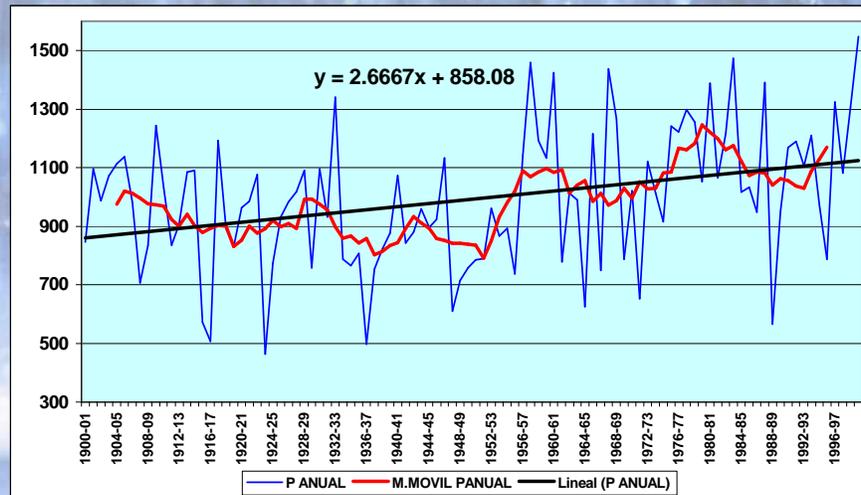
Comportamiento de las precipitaciones de San Miguel de Tucumán.

Tabla 2: Información estadística complementaria de la serie de precipitaciones.

Amplitud	1085.1
Coefficiente Pluv.	3.34
Oct-Mar	842.1
% Oct-Mar	84.8
Abr-Set	150.7
% Abr-Set	15.2

MES	% Total anual
JUL	1.0
AGO	1.1
SEP	1.7
OCT	6.5
NOV	10.3
DIC	15.8
ENE	19.5
FEB	16.7
MAR	16.1
ABR	6.6
MAY	3.0
JUN	1.7

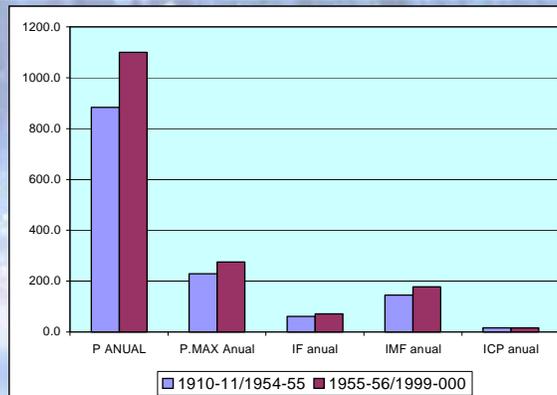
Comportamiento de las precipitaciones de San Miguel de Tucumán.



Evolución de la P anual 1901-2000 .

Comportamiento de las precipitaciones de San Miguel de Tucumán.

	P ANUAL	P.MAX Anual	IF anual	IMF anual	ICP anual
1910-11/1954-55	883.5	229.1	61.2	146.0	16.6
1955-56/1999-000	1099.9	276.0	70.9	177.1	16.1
Diferencia %	24.5	20.4	15.8	21.3	-3.1



Cambio en el promedio de las variables hídricas después del "Salto Climático".

Comportamiento del mes más lluvioso (p max) en San Miguel de Tucumán.

P.MAX Anual	
Media Clima	193.7
Media Serie	252.3
Des est	69.7
Coef Var	27.6
MINIMO	90.1
P = 0,01	122.1
P = 0,05	151.7
P = 0,10	176.2
P = 0,20	190.3
P = 0,40	229.0
MEDIANA	242.9
P = 0,60	258.0
P = 0,80	310.8
P = 0,90	366.0
P = 0,95	376.7
P = 0,99	387.4
MAXIMO	391.7

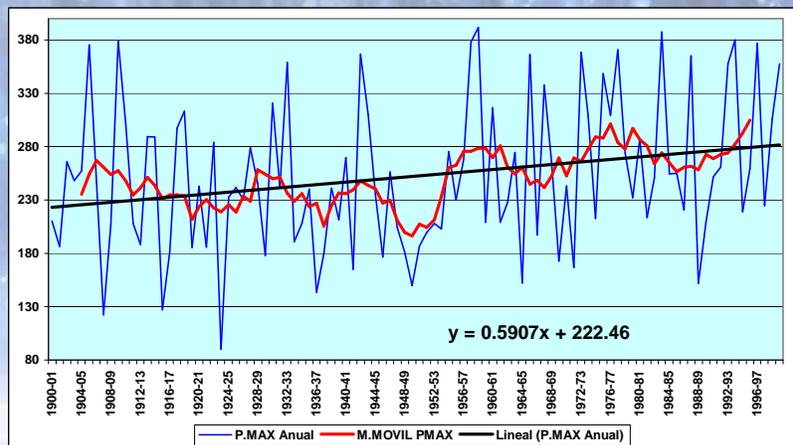
XI/1923

III/1959

Mes	% Max
ENE	38
FEB	16
MAR	17
ABR	1
MAY	0
JUN	0
JUL	0
AGO	0
SEP	0
OCT	1
NOV	4
DIC	23

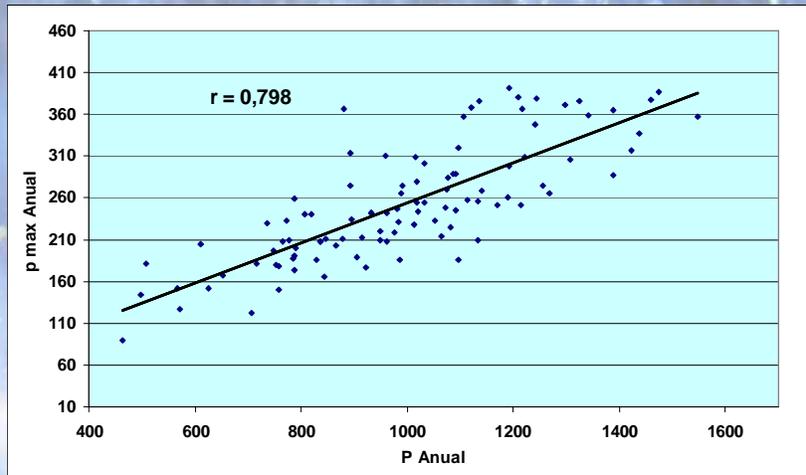
Estadísticos de la serie p max (1901-2000) y frecuencia de ocurrencia para cada mes.

Comportamiento del mes más lluvioso (p max) en San Miguel de Tucumán.



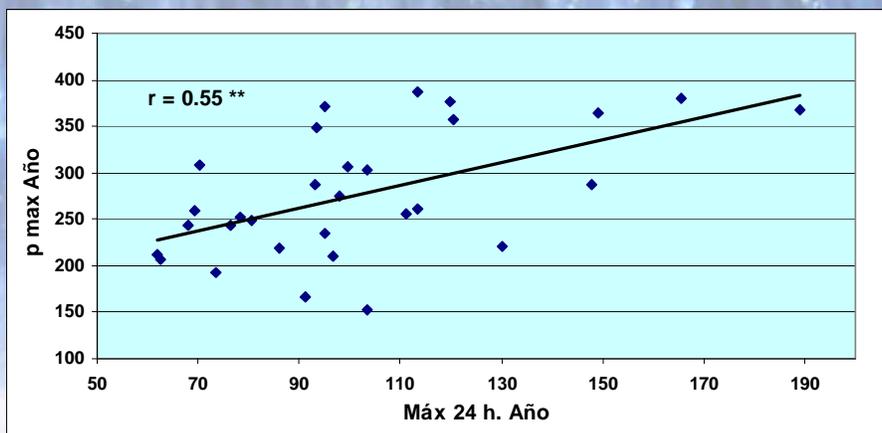
Evolución del p max. Anual 1901-2000 en San Miguel de Tucumán.

Comportamiento del mes más lluvioso (p max) en San Miguel de Tucumán.



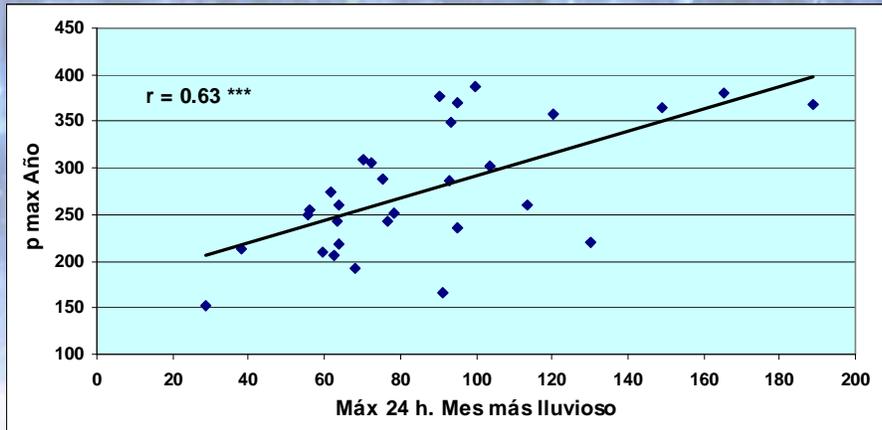
Relación p max Anual - P Anual

Comportamiento del mes más lluvioso (p max) en San Miguel de Tucumán.



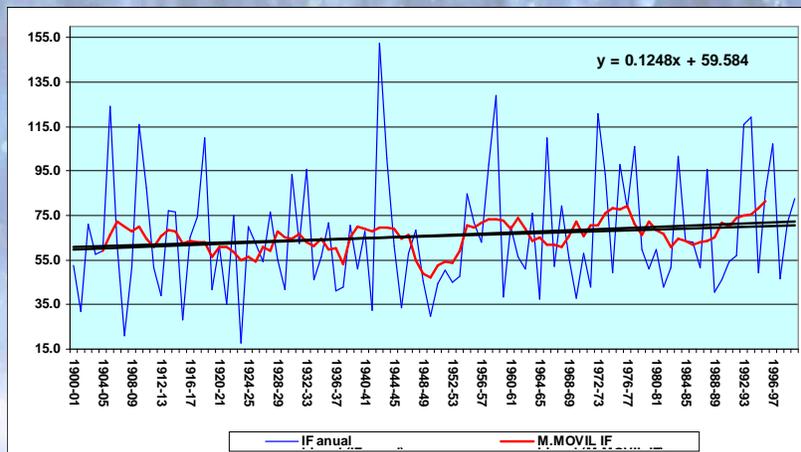
Relación entre Máxima en 24 horas anual y el total del mes más lluvioso.

Comportamiento del mes más lluvioso (p max) en San Miguel de Tucumán.



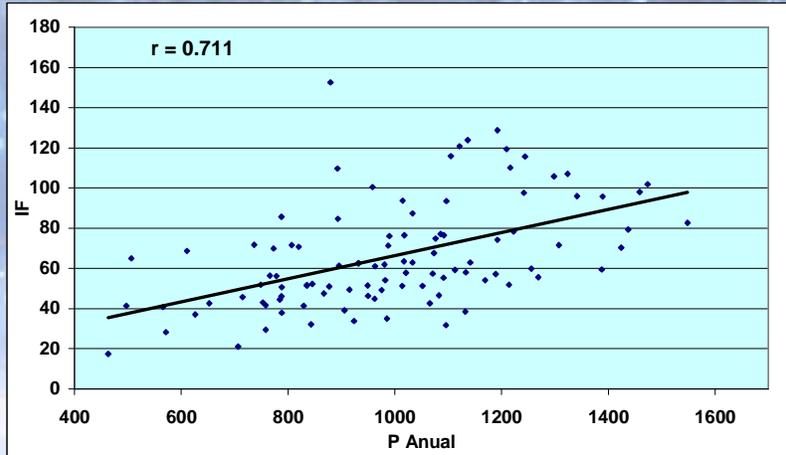
Relación entre Máxima en 24 horas del mes más lluvioso y el total del mes más lluvioso.

Comportamiento del Índice de Fournier (IF) en San Miguel de Tucumán.



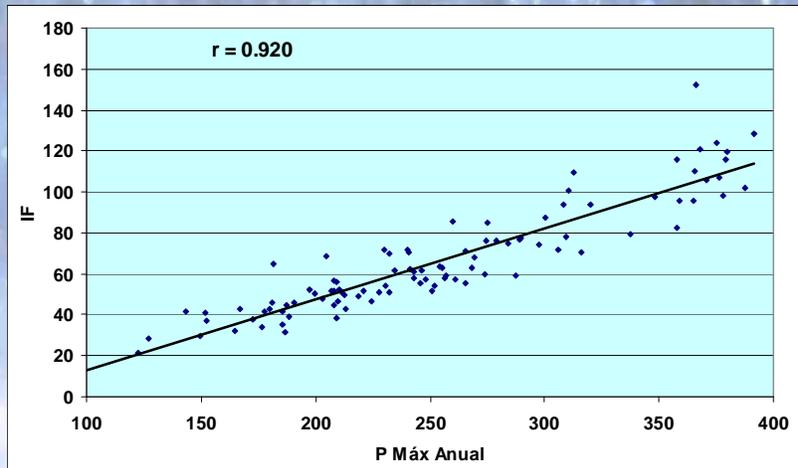
Evolución del IF Anual 1901-2000 en San Miguel de Tucumán .

Comportamiento del Índice de Fournier (IF) en San Miguel de Tucumán.



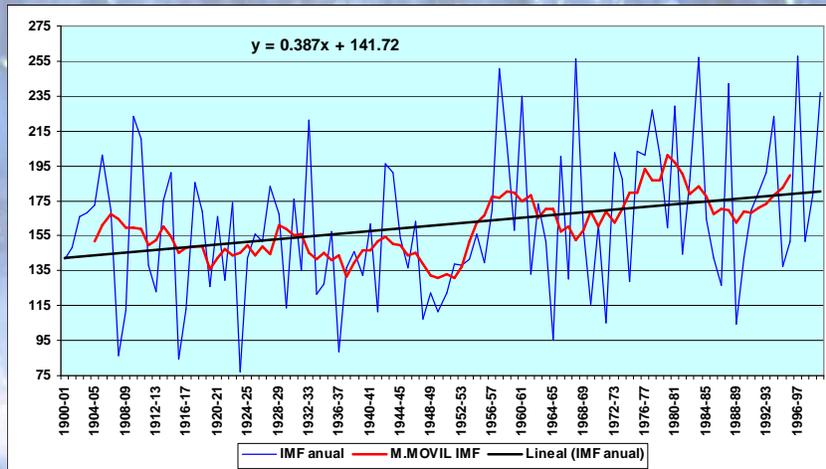
Relación entre IF y P Anual.

Comportamiento del Índice de Fournier (IF) en San Miguel de Tucumán.



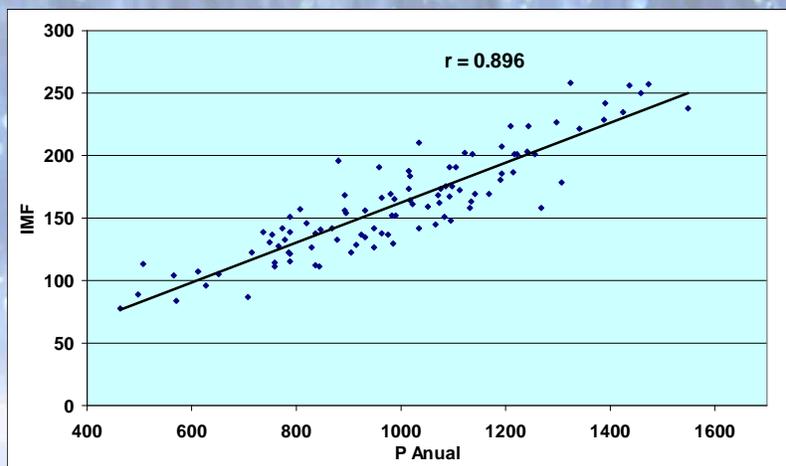
Relación entre IF y P Máx. Anual.

Comportamiento del Índice Modificado de Fournier (IMF) en San Miguel de Tucumán.



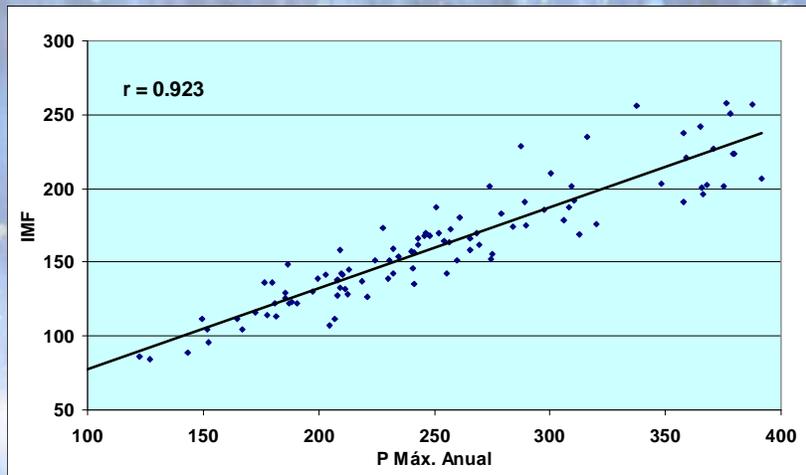
Evolución del IMF Anual 1901-2000 en San Miguel de Tucumán .

Comportamiento del Índice Modificado de Fournier (IMF) en San Miguel de Tucumán.



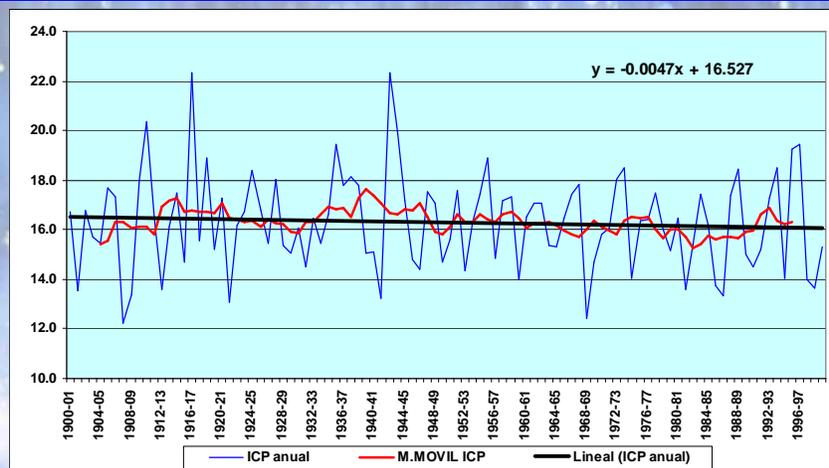
Relación entre IMF y P Anual.

Comportamiento del Índice Modificado de Fournier (IMF) en San Miguel de Tucumán.



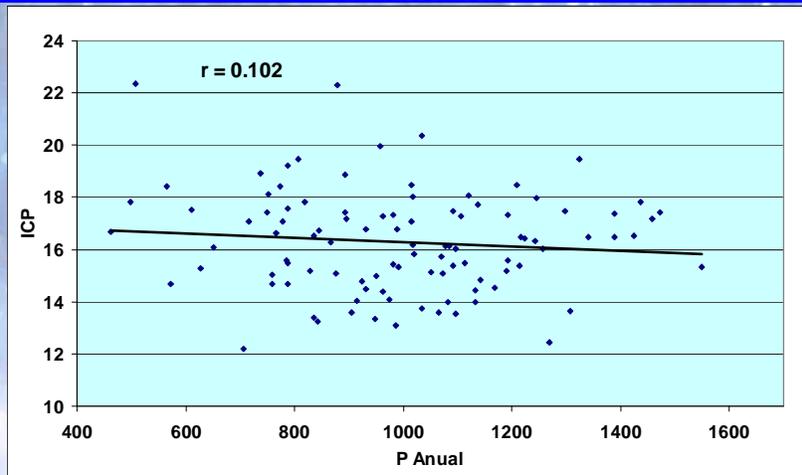
Relación entre IMF y P Máx. Anual.

Comportamiento del Índice de Concentración de las Precipitaciones (ICP) en San Miguel de Tucumán.



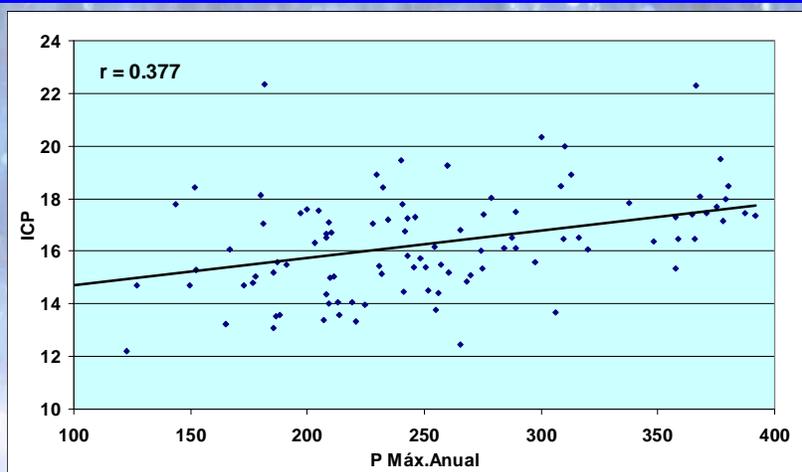
Evolución del ICP Anual 1901-2000 en San Miguel de Tucumán .

Comportamiento del Índice de Concentración de las Precipitaciones (ICP) en San Miguel de Tucumán.



Relación entre ICP y P Anual.

Comportamiento del Índice de Concentración de las Precipitaciones (ICP) en San Miguel de Tucumán.



Relación entre ICP y P Máx. Anual.

Conclusiones del Estudio de la Serie San Miguel de Tucumán

- Los valores de P Max Anual son elevados y presentan marcada variabilidad interanual.
- La mayor frecuencia de ocurrencia de P Max Anual le correspondió a enero seguido por diciembre, marzo y febrero. Para el resto de los meses la contribución es mínima o nula.

Conclusiones del Estudio de la Serie San Miguel de Tucumán

- La evolución temporal de las precipitaciones mostró un crecimiento marcado en la pluviosidad anual (24,5 %) y mensual (20,4 %) en los últimos 45 años.
- Para el período 1970-99, se constató que existe una asociación positiva y altamente significativa entre P Max Anual y la precipitación máxima en 24 hs anual.

Conclusiones del Estudio de la Serie San Miguel de Tucumán

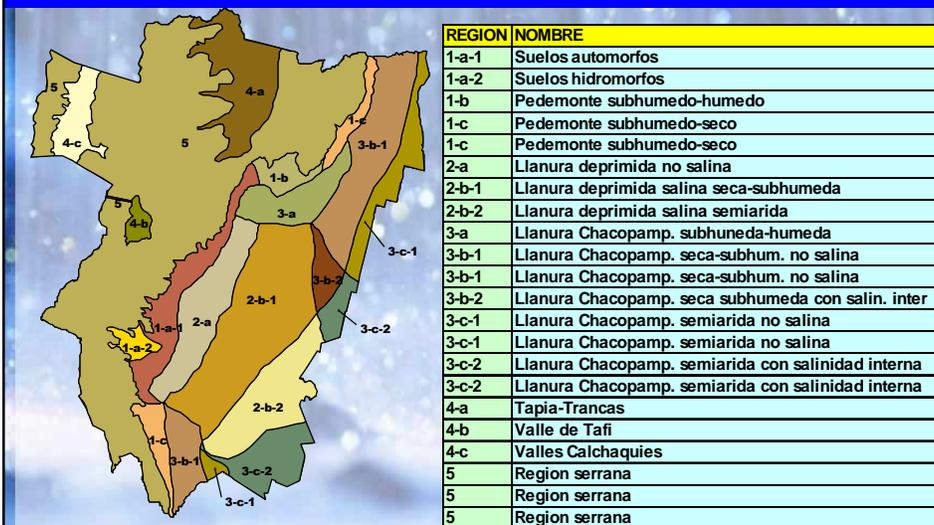
- El IMF sería el método más adecuado para estimar la agresividad pluvial en nuestra región.
- El IMF medio es alto y tiene marcada variabilidad, el valor máximo fue más de 3 veces superior al mínimo.

Aplicación de Índices de Agresividad Pluvial a la Provincia de Tucumán

- Fuente de Datos: Series de precipitaciones totales mensuales y anuales de 115 localidades de la provincia de Tucumán y zonas aledañas.
- Índices aplicados: IF, IMF e ICP.

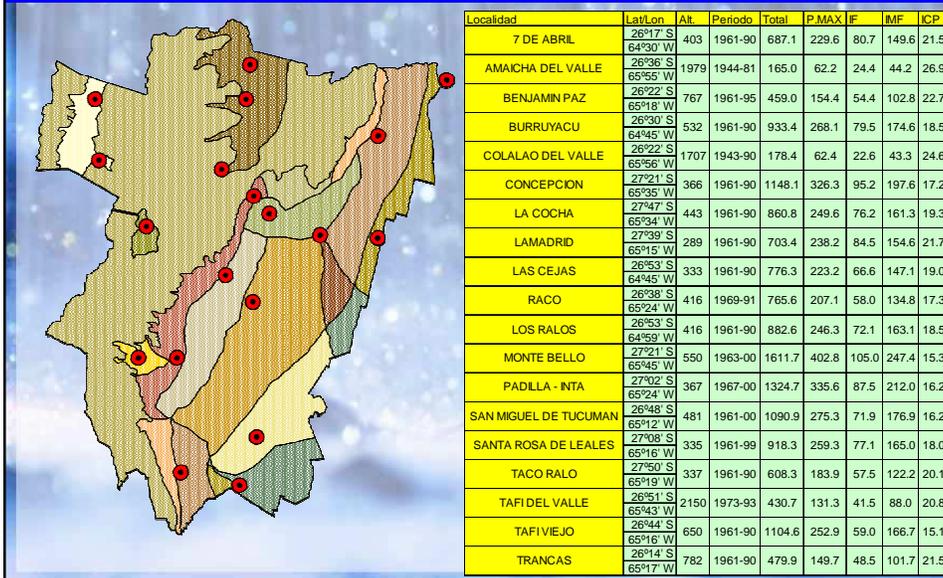
Indices de Agresividad Pluvial Aplicados a Series Pluviométricas Convencionales de la Provincia de Tucumán

Bosquejo Agrológico de la Provincia de Tucumán.

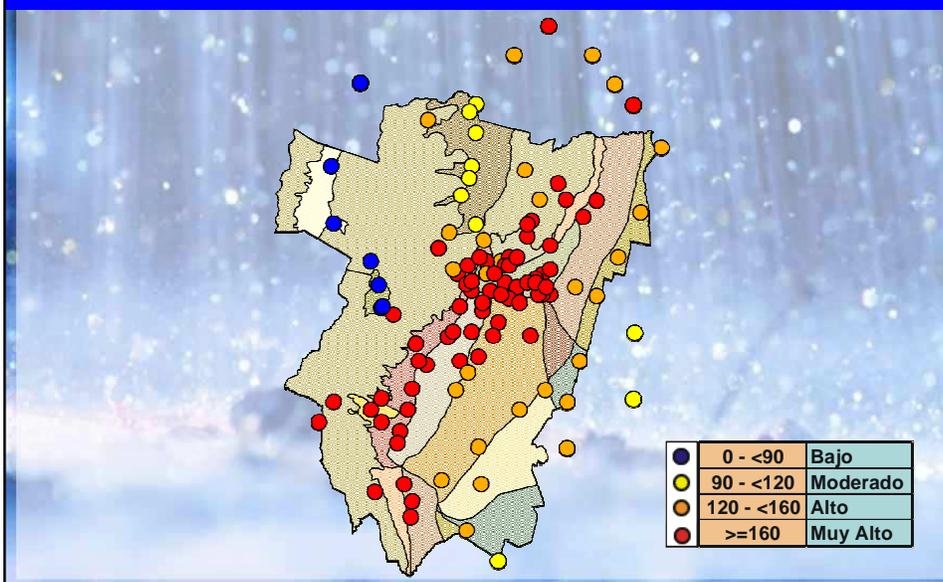


Autores: Zuccardi R.B. y G.S.Fadda - 1985

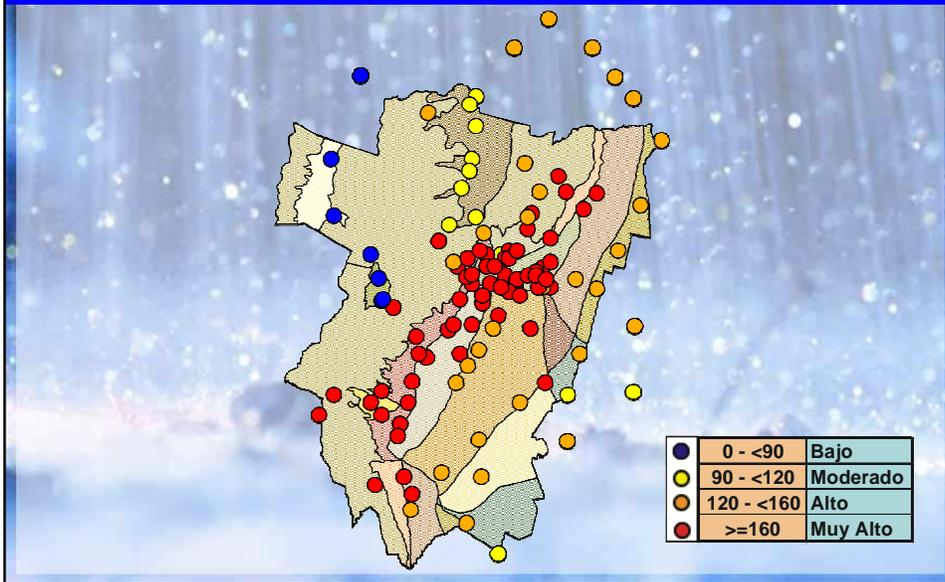
Indices de Agresividad Pluvial para Localidades Seleccionadas de la Provincia de Tucumán.



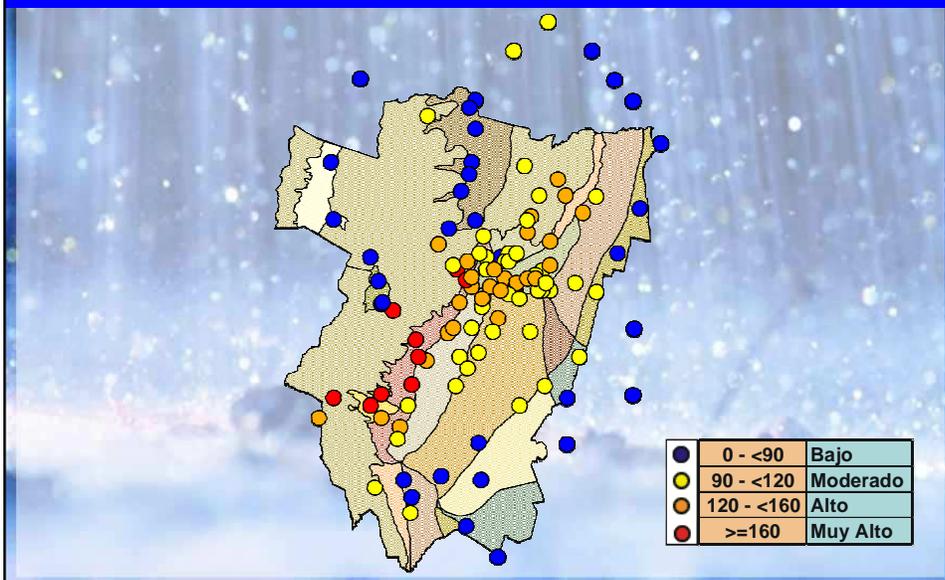
Indice Modificado de Fournier (IMF) Promedio para la provincia de Tucumán



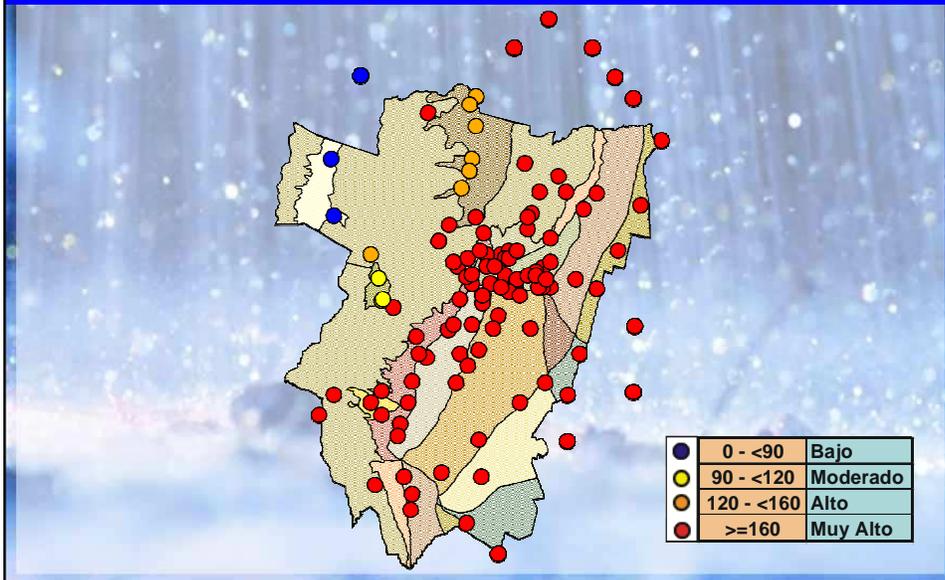
Indice Modificado de Fournier (IMF_{50}) para la provincia de Tucumán



Indice Modificado de Fournier (IMF_{10}) para la provincia de Tucumán



Indice Modificado de Fournier (IMF_{90}) para la provincia de Tucumán



Consideraciones Finales Sobre Agresividad Pluvial en la Provincia de Tucumán

- La provincia de Tucumán tiene una marcada variabilidad espacial y temporal de la agresividad pluvial, lo que indica que este es un factor muy importante en el manejo y conservación de los suelos.

Consideraciones Finales Sobre Agresividad Pluvial en la Provincia de Tucumán

- Los valores de IMF_{50} son muy altos en el sector pedemontano y en el oeste y centro de la llanura. En el resto del sector llano dominan valores altos.
- La cuenca de Tapia-Trancas presenta índices moderados en su mayor extensión y sólo valores altos en algún sector del oeste.

Consideraciones Finales Sobre Agresividad Pluvial en la Provincia de Tucumán

- Para Tafí del Valle y los Valles Calchaquíes los índices son bajos.

Consideraciones Finales Sobre Agresividad Pluvial en la Provincia de Tucumán

- Al considerar el IMF_{10} se observa que los valores muy altos se concentran sólo en el sector pedemontano centro-sur. Las categorías de menor agresividad pluvial se desplazan hacia el oeste, dando para el resto del pedemonte valores altos y moderados.

Consideraciones Finales Sobre Agresividad Pluvial en la Provincia de Tucumán

- En el área de llanura dominan valores moderados y bajos, la cuenca Tapia-Trancas muestra valores bajos, y se mantienen las condiciones de índices bajos en Tafí del Valle y los Valles Calchaquíes.

Consideraciones Finales Sobre Agresividad Pluvial en la Provincia de Tucumán

- En el caso de IMF_{90} se observa un franco dominio de valores muy altos en toda el área del pedemonte y la llanura.
- En Tapia-Trancas los índices cambian a altos y muy altos. En Tafí del Valle los valores crecen a moderados y altos. En tanto que en los Valles Calchaquíes permanecen los valores bajos.

*"Donar órganos
es sembrar
mil esperanzas
todos los días"*



incucaí

0800.555.4628
Línea gratuita

a las: 10:53		29/06/2017	
Lista de espera de órganos	Trasplantes de órganos 2017	Donantes Reales 2017	Donantes PMH 2017
7842	687	263	5.97

GRESI Central de REPORTES y ESTADÍSTICAS [ver más INDICES](#)



**Muchas Gracias por
Su Atención**