

LLUVIAS MAXIMAS EN 24 HORAS

PRECIPITACIONES EN MM.

ESTACION	MUNICIPIO	AÑO	PRECIPITACION
TOPO CHICO	MONTERREY	1940	60
TOPO CHICO	MONTERREY	1941	64
TOPO CHICO	MONTERREY	1942	78
TOPO CHICO	MONTERREY	1943	34
TOPO CHICO	MONTERREY	1944	126.50
TOPO CHICO	MONTERREY	1945	140
TOPO CHICO	MONTERREY	1946	187
TOPO CHICO	MONTERREY	1947	60.20
TOPO CHICO	MONTERREY	1948	108
TOPO CHICO	MONTERREY	1949	66
TOPO CHICO	MONTERREY	1950	40
TOPO CHICO	MONTERREY	1951	53.80
TOPO CHICO	MONTERREY	1952	20.50
TOPO CHICO	MONTERREY	1953	49
TOPO CHICO	MONTERREY	1954	40
TOPO CHICO	MONTERREY	1955	65
TOPO CHICO	MONTERREY	1956	33
TOPO CHICO	MONTERREY	1957	22
TOPO CHICO	MONTERREY	1958	60
TOPO CHICO	MONTERREY	1959	20
TOPO CHICO	MONTERREY	1960	50
TOPO CHICO	MONTERREY	1961	91
TOPO CHICO	MONTERREY	1962	107
TOPO CHICO	MONTERREY	1963	60
TOPO CHICO	MONTERREY	1964	95
TOPO CHICO	MONTERREY	1965	40.20
TOPO CHICO	MONTERREY	1966	47
TOPO CHICO	MONTERREY	1967	121
TOPO CHICO	MONTERREY	1968	38
TOPO CHICO	MONTERREY	1971	93
TOPO CHICO	MONTERREY	1972	67.50
TOPO CHICO	MONTERREY	1973	134
TOPO CHICO	MONTERREY	1974	120
TOPO CHICO	MONTERREY	1975	210.10
TOPO CHICO	MONTERREY	1976	54
TOPO CHICO	MONTERREY	1977	124
TOPO CHICO	MONTERREY	1978	110
TOPO CHICO	MONTERREY	1979	48
TOPO CHICO	MONTERREY	1980	43

REGISTRO=	39
DESV. STANDAR=	44.49
MEDIA=	76.41
ALFA=	.02565456
BETA=	55.21591245
RELACION=	.38820000
PRECIPITACION DE DURACION 1440 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS=	69.50 MM
PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS=	26.98 MM
PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS=	42.37 MM

LLUVIAS MAXIMAS EN 24 HORAS

PRECIPITACIONES EN MM.

ESTACION	MUNICIPIO	AÑO	PRECIPITACION
TOP0 CHIC0	MONTREY	1940	86
TOP0 CHIC0	MONTREY	1941	84
TOP0 CHIC0	MONTREY	1942	78
TOP0 CHIC0	MONTREY	1943	24
TOP0 CHIC0	MONTREY	1944	125.30
TOP0 CHIC0	MONTREY	1945	140
TOP0 CHIC0	MONTREY	1946	187
TOP0 CHIC0	MONTREY	1947	64.20
TOP0 CHIC0	MONTREY	1948	108
TOP0 CHIC0	MONTREY	1949	64
TOP0 CHIC0	MONTREY	1950	40
TOP0 CHIC0	MONTREY	1951	22.80
TOP0 CHIC0	MONTREY	1952	20.20
TOP0 CHIC0	MONTREY	1953	49
TOP0 CHIC0	MONTREY	1954	40
TOP0 CHIC0	MONTREY	1955	26
TOP0 CHIC0	MONTREY	1956	22
TOP0 CHIC0	MONTREY	1957	46
TOP0 CHIC0	MONTREY	1958	20
TOP0 CHIC0	MONTREY	1959	20
TOP0 CHIC0	MONTREY	1960	21
TOP0 CHIC0	MONTREY	1961	101
TOP0 CHIC0	MONTREY	1962	84
TOP0 CHIC0	MONTREY	1963	82
TOP0 CHIC0	MONTREY	1964	40.20
TOP0 CHIC0	MONTREY	1965	47
TOP0 CHIC0	MONTREY	1966	121
TOP0 CHIC0	MONTREY	1967	28
TOP0 CHIC0	MONTREY	1968	22
TOP0 CHIC0	MONTREY	1969	87.20
TOP0 CHIC0	MONTREY	1970	124
TOP0 CHIC0	MONTREY	1971	120
TOP0 CHIC0	MONTREY	1972	210.10
TOP0 CHIC0	MONTREY	1973	84
TOP0 CHIC0	MONTREY	1974	124
TOP0 CHIC0	MONTREY	1975	110
TOP0 CHIC0	MONTREY	1976	48
TOP0 CHIC0	MONTREY	1977	42

REGISTRO= 41
 DESV. STANDAR= 29.14
 MEDIA= 68.60
 ALFA= .03913479
 BETA= 54.70954708
 RELACION= .38820000

PRECIPITACION DE DURACION 1440 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 64.07 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 24.87 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS= 39.06 MM

LLUVIAS MAXIMAS EN 24 HORA

PRECIPITACIONES EN MM.

ESTACION MUNICIPIO AÑO PRECIPITACION

ESTACION	MUNICIPIO	AÑO	PRECIPITACION
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1940	90.60
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1941	52.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1942	118
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1943	29.30
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1944	106
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1945	137
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1946	53.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1947	83.30
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1948	60.60
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1949	64
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1950	12.60
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1951	80
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1952	32.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1953	40
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1954	36.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1955	48
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1956	47
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1957	45.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1958	96
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1959	67
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1960	40.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1961	40.60
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1962	84
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1963	57
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1964	97.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1965	68
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1966	44
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1967	90
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1968	65
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1969	47
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1970	60.80
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1971	69.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1972	42.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1973	87
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1974	151.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1975	62.10
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1976	68.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1977	80.10
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1978	93.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1979	59
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1980	99.50

REGISTRO= 41
 DESV. STANDAR= 29.14
 MEDIA= 68.60
 ALFA= .03913479
 BETA= 54.70954708
 RELACION= .38820000

PRECIPITACION DE DURACION 1440 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 64.07 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 24.87 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS= 39.06 MM

LLUVIAS MAXIMAS EN 24 HORAS

PRECIPITACIONES EN MM.

ESTACION	MUNICIPIO	AÑO	PRECIPITACION
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1940	70.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1941	52.50
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1942	118
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1943	29.30
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1944	104
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1945	127
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1946	22.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1947	42.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1948	60.00
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1949	64
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1950	12.60
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1951	80
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1952	22.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1953	40
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1954	26.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1955	48
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1956	47
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1957	62.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1958	98
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1959	57
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1960	40.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1961	40.60
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1962	84
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1963	27
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1964	27.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1965	68
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1966	44
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1967	40
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1968	66
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1969	47
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1970	60.80
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1971	49.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1972	42.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1973	87
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1974	62.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1975	63.10
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1976	68.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1977	60.10
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1978	42.20
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1979	27
STA. CATARINA	STA. CATARINA	1980	42.20

REGISTRO= 41
 DESV. STANDARD= 38.57
 MEDIA= 64.77
 ALFA= .02959405
 BETA= 46.40217351
 RELACION= .38820000
 PRECIPITACION DE DURACION 1440 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 58.79 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 22.82 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS= 35.84 MM

LLUVIAS MAXIMAS EN 24 HORAS
 PRECIPITACIONES EN MM.

ESTACION	MUNICIPIO	AÑO	PRECIPITACION
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1940	120
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1941	53
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1942	100
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1943	48
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1944	161.50
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1945	194
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1946	62.50
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1947	85
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1948	78
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1949	33
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1950	18
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1951	103
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1952	17.20
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1953	57
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1954	78
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1955	55
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1956	117
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1957	33
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1958	50
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1959	60
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1960	37
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1961	62
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1962	65
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1963	55
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1964	45
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1965	23
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1966	25
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1967	62
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1968	42
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1969	111
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1970	35
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1971	40
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1972	42
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1973	95
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1974	52
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1975	35
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1976	43
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1977	126
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1978	31
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1979	49
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1980	57.40

REGISTRO= 41
 DESV. STANDARD= 38.57
 MEDIA= 64.77
 ALFA= .02959405
 BETA= 46.40217351
 RELACION= .38820000
 PRECIPITACION DE DURACION 1440 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 58.79 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 22.82 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS= 35.84 MM

PRECIPITACIONES EN MM.
Lluvias Máximas en 24 Horas

ESTACION	MUNICIPIO	AÑO	PRECIPITACION
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1960	27.40
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1959	40
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1958	31
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1957	158
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1956	43
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1955	43
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1954	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1953	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1952	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1951	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1950	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1949	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1948	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1947	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1946	62.52
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1945	194
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1944	181.50
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1943	46
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1942	100
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1941	32
LAS COMITAS	STA. CATARINA	1940	12

PRECIPITACION DE DURACION 1440 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 38.77 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 80 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS= 22.82 MM
 PRECIPITACION DE DURACION 60 MINUTOS Y PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS= 32.04 MM

Después de comparar las curvas de HP-D-Tr de cada una de las estaciones se llega a una conclusión muy importante y que de sobre manera lo entendemos, la zona metropolitana no es meteorológicamente homogénea, dicho en otras palabras para una misma duración de una tormenta la altura de precipitación en milímetros no es igual para la zona de influencia de la estación Monterrey, que en la zona de la estación de Santa Catarina, incluso dentro del mismo Municipio, como se puede observar para la Regiones de las Estaciones Monterrey y Topo Chico.

Numéricamente tenemos el siguiente ejemplo, supóngase un período de retorno de 20 años para una tormenta de 40 minutos de duración.

Duración (minutos)	Estación	Municipio	Altura de lluvias (milímetros)
40	Monterrey	Monterrey	53.55
40	Topo Chico	Monterrey	59.85
40	Sta. Catarina	Sta. Catarina	55.17
40	Las Comitas	Sta. Catarina	50.62

De esta manera se puede comprobar lo dicho anteriormente, con lo que este análisis hidrológico corresponde a una realidad que sabíamos de antemano pero era necesario comprobarlo para validar las curvas HP-D-Tr generadas en este Estudio.

De acuerdo a la ubicación de las estaciones hidrométricas que se analizaron, se zonificará el área metropolitana para la adopción de las curvas HP-D-Tr adecuadas para cada zona.

Esta zonificación queda de la siguiente manera, para el Norte de la Ciudad se adoptarán las curvas generadas por la estación Topo Chico, en el Centro y Sureste las de la estación Monterrey y al Poniente las de la estación Santa Catarina.

Enseguida se estudiaron 30 cauces, de los cuales 12 fueron los más importantes por sus características cualitativas y cuantitativas, estos están repartidos en las zonas ya identificadas como de riesgo hidrológico considerable, los cuales se identifican por un número y aparecen en los planos que se adjuntan en el Anexo A.