

CALCULO DE PRECIPITACION PLUVIAL PARA ESTIMAR AVENIDAS MAXIMAS EN UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS SOBRE LA MICROCUENCA DEL ARROYO EL PEDREGAL

Variación de la lluvia del 2 al 3 %. En periodos de 5,10, 15, 20, 25, 50 hasta 100 años.

Desviaciones probables de la precipitación media:

- Registros que cubren 20 años de probabilidad.

Error posible hasta de un 10 %

Cantidad de lluvia máxima

Las tormentas extremadamente fuertes, son raras pero pueden suceder en intervalos de periodos de 5 a 10 años.

Métodos de clasificación:

1.- Tormenta ordinaria.

Ocurre una vez en 5 a 10 años

2.- Tormenta Extraordinaria

Ocurre una vez en 10 a 25 años

3.- Tormenta Rara o Extraordinariamente rara.

Ocurre una vez en 50 a 100 años.

Nota: Una tormenta catalogada como extremadamente rara que ocurre una vez en 100 años, tiene la posibilidad que esta se repita y que aun las tormentas cada 100 años se excedan algunas veces también cuando cae una tormenta extraordinaria y que otra tormenta de magnitud similar pueda caer en cualquier momento, aunque es poco probable que esto suceda en un futuro inmediato.

Hipótesis y suposiciones para el desarrollo de la intensidad de la lluvia.

1.- La intensidad de la precipitación pluvial es constante en su duración.

2.- La lluvia efectiva tiene distribución uniforme en toda la cuenca o el área.

Formula Steel

$$I = \frac{k}{t + b}$$

k, b = coeficientes, factor y exponente, según las condiciones que afectan la intensidad de lluvia que dependen de la frecuencia de las tormentas y de la región.

t = Duración de la tormenta en minutos.

Coeficientes Steel

Años	Coeficientes
2	k = 32 b = 11
4	k = 48 b = 12
10	k = 60 b = 13
25	k = 67 b = 10
50	k = 65 b = 8
100	k = 77 b = 10

Factores para determinar el escurrimiento :

- 1.- Características climatológicas, precipitación y su forma (lluvia, granizo, nieve, heladas, rocío).
- 2.- Intensidad, duración, distribución por: el tiempo, estacional, área, intervalo de recurrencia, precipitación antecedente, y dirección de movimiento de la tormenta.
- 3.- Temperatura: variación de tormentas extremas durante la precipitación.
- 4.- Viento: velocidad, dirección y duración.
- 5.- Humedad.
- 6.- Presión atmosférica.
- 7.- Radiación solar.

Características de la cuenca hidrológica

Consideraciones:

- topográficas
- Tamaño.
- Forma
- Pendiente
- Elevación
- Ubicación
- Uso y cubiertas del Suelo.

Geológicas:

- Tipo de suelo
- Permeabilidad
- Estratigrafía

Fuente de datos hidrológicos

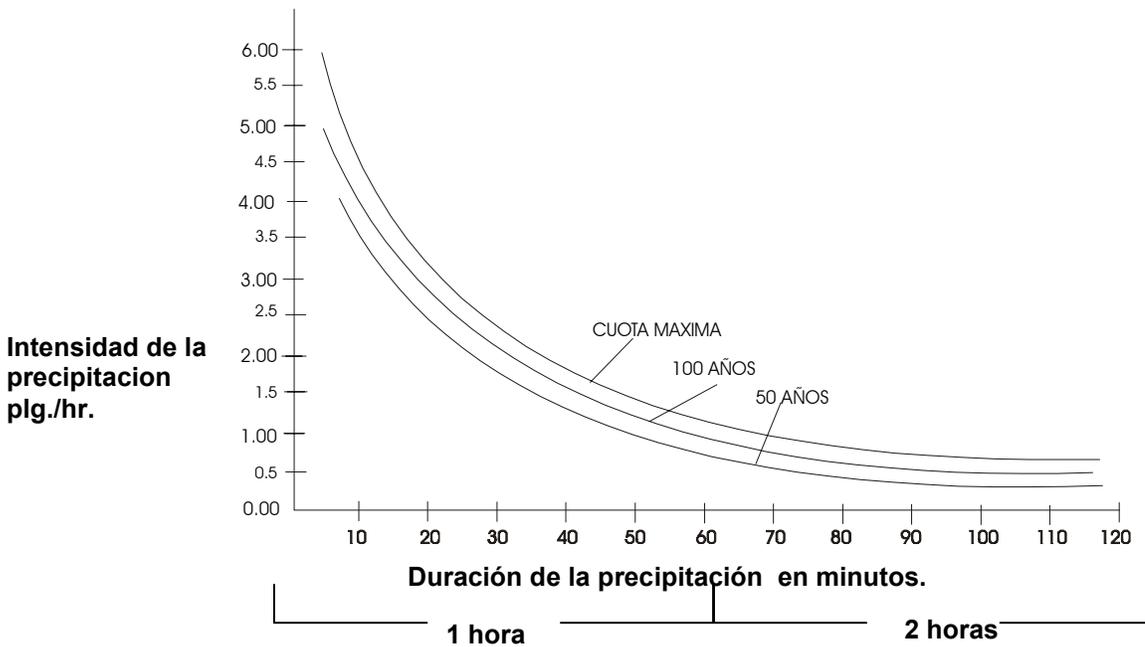
CNA
U. DE. G
SAGARH

Método para determinar el escurrimiento formula racional:

$$Q = C I A$$

METODO ESTADISTICO

Curva de duración –Intensidad-Frecuencia
Intensidad (l/s ha.)



Nota: La frecuencia varia entre 3 a 5 años como mínimo hasta valores del orden de 100 años.

Intensidad: Este valor es obtenido a través de un estudio hidrológico de la zona del cual se obtienen las curvas de intensidad, duración y frecuencia.

Nota: La intensidad es inversamente proporcional a la duración y directamente proporcional a la frecuencia de la lluvia.

Duración crítica de la precipitación en una cuenca en el tiempo requerido para alcanzar el máximo escurrimiento y equivalente

Formula

$$I = \frac{k f n 1}{(t + b)^n}$$

- I = intensidad de la lluvia pulg/Hr.
- K,b,n,h, = Coeficiente factor y exponente, según las condiciones que afectan la intensidad de la lluvia.
- f = Frecuencia de la ocurrencia de la lluvia en años.
- T = duración de la tormenta en minutos.

Tc = Tiempo de concentración



Steel

$$I = \frac{k}{T + b}$$

k y b dependen de la frecuencia de las tormentas y de la región

Frecuencia en Años	coeficientes
2	k = 32 b = 11
4	k = 48 b = 12
10	k = 60 b = 13
25	k = 67 b = 10
50	k = 65 b = 8
100	k = 77 b = 10

CALCULO ESPERADO DE INTENSIDAD DE LA LLUVIA HASTA EL AÑO 2,100

Superficies afectadas

Area de relleno sanitario para la etapa de inicio : 435,413 m2.

Propiedad Hasar's 775,000 m2.

Microcuenca "El pedregal" 1'968,000 m2.

Total 3'179,113 m2.

Total en hectáreas 317.9113

Precipitación media anual máxima durante un año

1,185 mm.

Escorrentía coeficiente

0.60 por considerarse zona semiplana, con poca vegetación.

Formula general

$$Q = C I A$$

$$Q = (0.60) (317.91113)(11.85) = 2260.3493 \text{ Esgurrimiento en miles de m3.}$$

Año	Esgurrimiento en miles de m3.
2000	2260.349
2005	2486.384
2010	2735.023
2015	3068.524
2020	3309.377
2025	3640.315
2030	4004.346
2035	4421.781
2040	4845.259
2045	6129.253
2050	7048.641

A partir de 50 años se pronostica una variacion de 2% incrementandose cada 5 años

Año	Esgurrimiento en miles de m3.
2055	7189.613
2060	7333.406
2065	7480.074
2070	7629.675
2075	7782.269
2080	7931.914
2085	8096.672
2090	8258.605
2100	8423.777