

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 0

### **CONCLUSIÓN**

**Estación NO Homogénea**

#### **4.5.5.86 Estación 7217 – Solosuchiapa.**

Estado: Chiapas

Municipio: Solosuchiapa

Coordenadas:

Longitud: 192.69

Latitud: 49.69

##### **4.5.5.86.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193433 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7217 – Solosuchiapa.

Años con datos: 13

Años sin datos: 17

UF

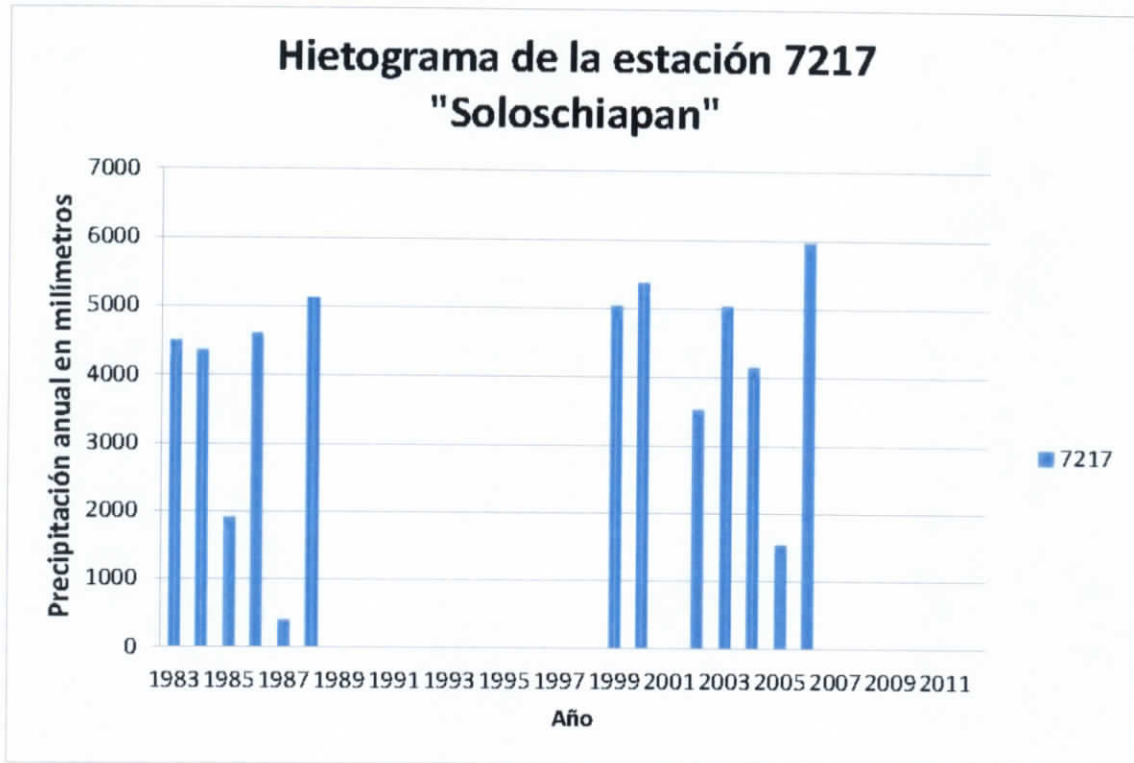


Figura 4.452 Hietograma de la estación 7217

4.5.5.86.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7128 – Pichucalco .

Distancia a la estación de comparación: 13.28 km



Figura 4.453 Estación más cercana a la estación "Solochiaspan"

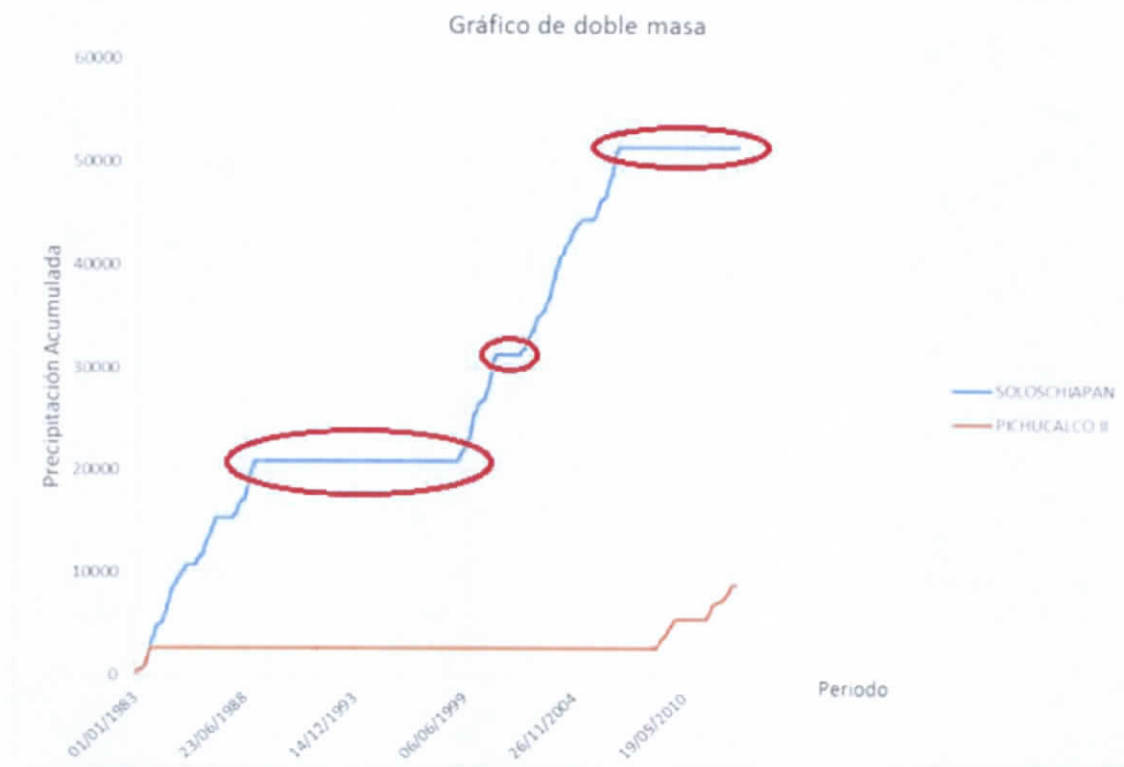


Figura 4.454 Gráfico de doble masa de la estación " Solosuchiapa"

**Conclusión:** La estación 7217 (línea azul) presenta ausencia de datos (círculos rojos) en tres periodos de tiempo (89-98, 01, 07-12).

UF

#### 4.5.5.86.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 1.3226

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.41085

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.24382

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 15

Numero de cambios  $C$ : 14

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: 1

Valor de tolerancia  $+/-$ : 5.3852

Resultado:



ans = 1

Se acepta la hipótesis nula H0

Serie Homogénea

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.87 Estación 7224 – Chicomuselo.**

Estado: Chiapas

Municipio: Chicomuselo

Coordenadas:

Longitud: 174.16

Latitud: 57.78

#### **4.5.5.87.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193436 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7224 – Chicomuselo.

Años con datos: 25

Años sin datos: 5

UF

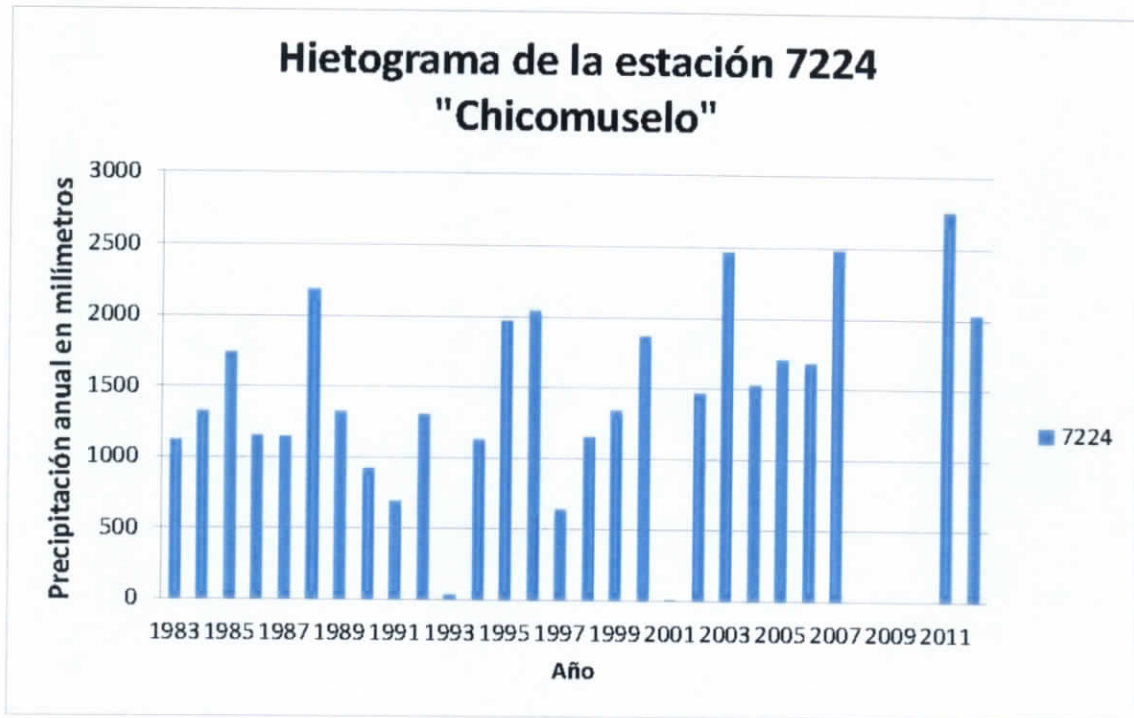


Figura 4.455 Hietograma de la estación 7224

#### 4.5.5.87.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7230 – San Miguel .

Distancia a la estación de comparación: 8.5 km

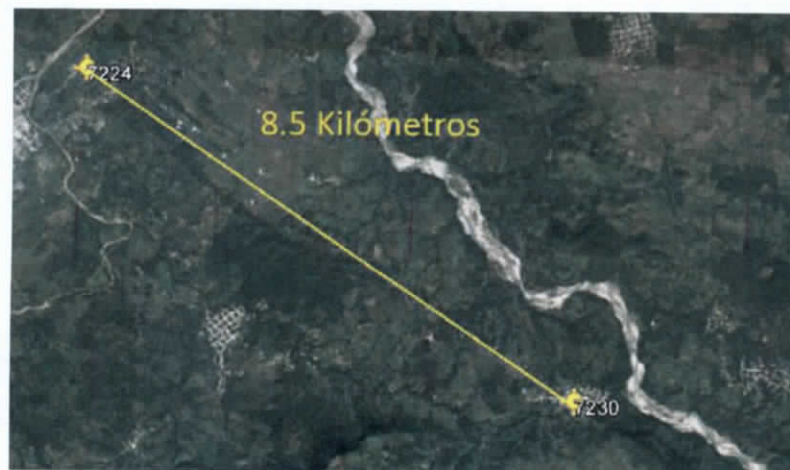


Figura 4.456 Estación más cercana a la estación "Chicomuselo"

UF

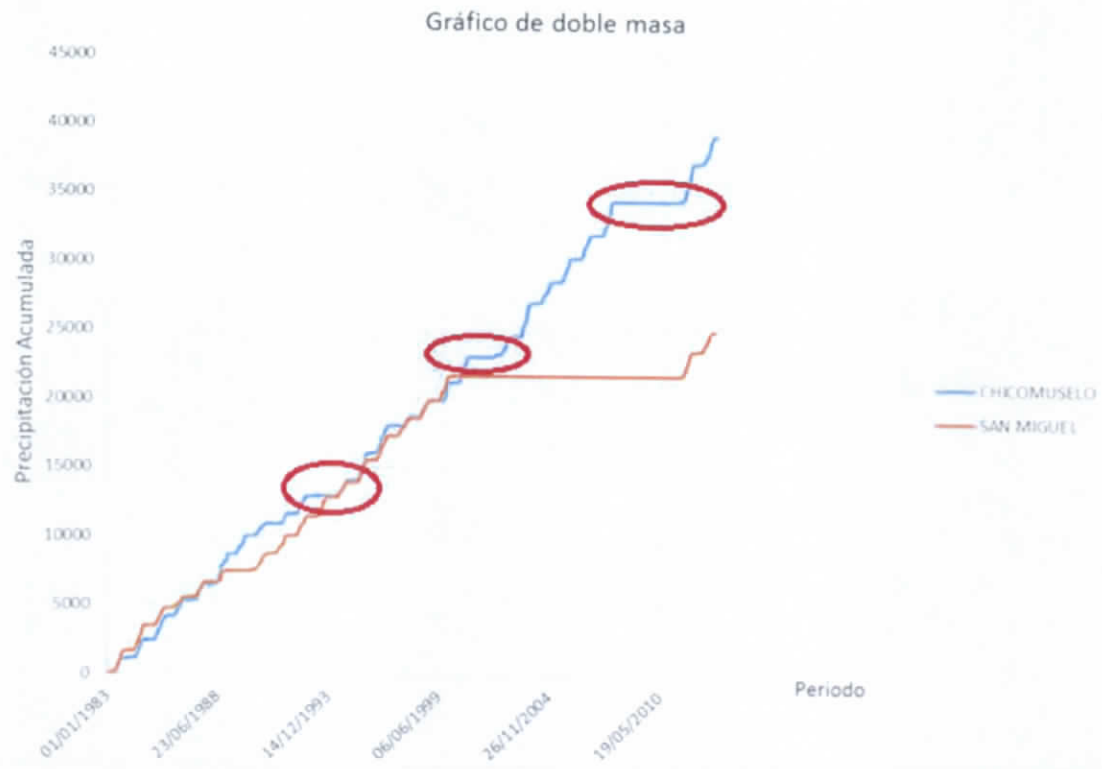


Figura 4.457 Gráfico de doble masa de la estación "Chicomuselo"

**Conclusión:** La estación 7224 (línea azul) presenta ausencia de datos (círculos rojos) en tres periodos (93, 01, 08-10). En los periodos restantes la estación presenta una pendiente constante y similar a la estación asociada (línea naranja).

#### 4.5.5.87.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 0.40006$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

UF

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 1.1862

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.2829

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución  $t$  de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 16

Numero de cambios  $C$ : 13

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: 3

Valor de tolerancia  $\pm$ : 5.3852

Resultado:

$ans = 1$

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

## RESUMEN

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

## CONCLUSIÓN

**Estación Homogénea**

#### 4.5.5.88 Estación 7226 – Reforma II (CFE).

Estado: Chiapas

Municipio: La Concordia

Coordenadas:

Longitud: 175.78

Latitud: 50.71

##### 4.5.5.88.1 Análisis Visual Gráfico

En la Figura 4.193439 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7226 – Reforma II.

Años con datos: 27

Años sin datos: 3

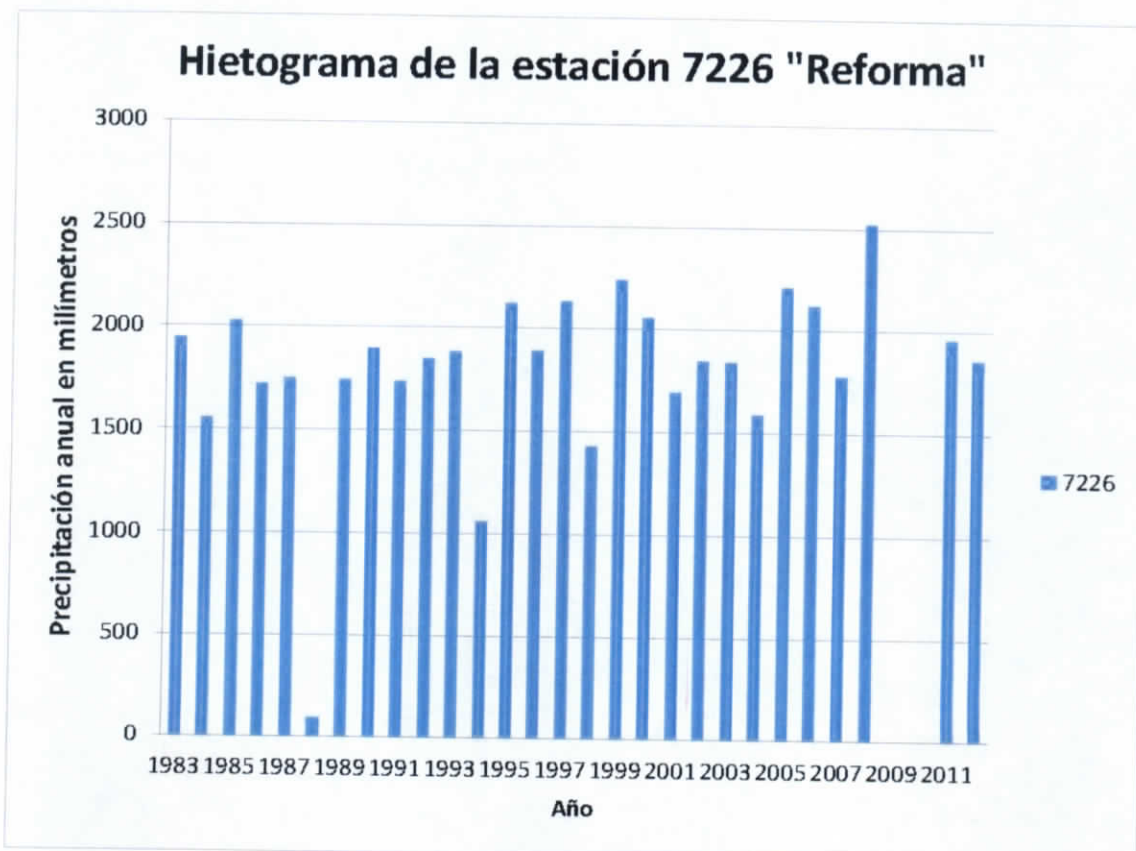


Figura 4.458 Hietograma de la estación 7226

UF

4.5.5.88.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7145 – San Francisco .

Distancia a la estación de comparación: 3.89 km

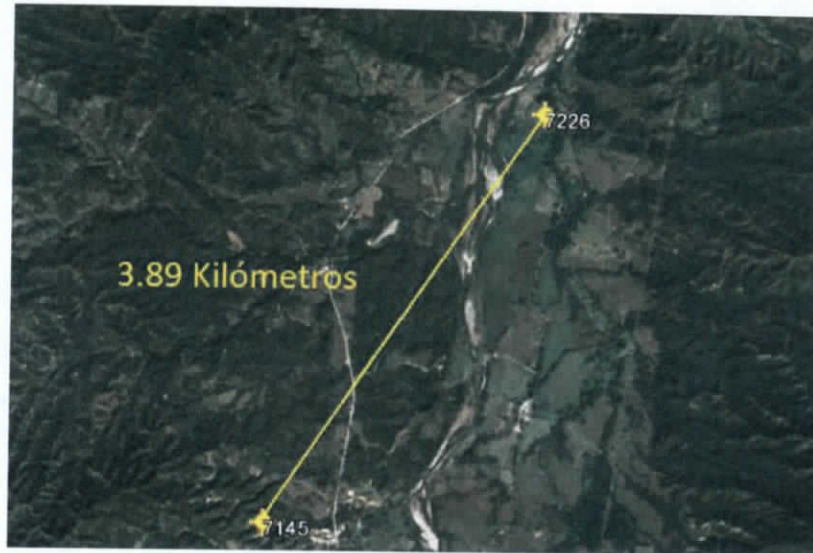


Figura 4.459 Estación más cercana a la estación "Reforma"

VF



**Figura 4.460 Gráfico de doble masa de la estación "Reforma"**

**Conclusión:** La estación 7226 (línea azul) mantiene una pendiente constante y similar a la estación asociada a excepción de dos períodos (88, 09-10) que presenta ausencia de datos (círculos rojos).

#### 4.5.5.88.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 0.91588$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 1.0409

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.97925

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución  $t$  de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 17

Numero de cambios  $C$ : 12

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: 5

Valor de tolerancia  $\pm$ : 5.3852

Resultado:

$ans = 1$

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**



**4.5.5.89 Estación 7228 – Tres Picos.**

Estado: Chiapas

Municipio: Tonala

Coordenadas:

Longitud: 175.52

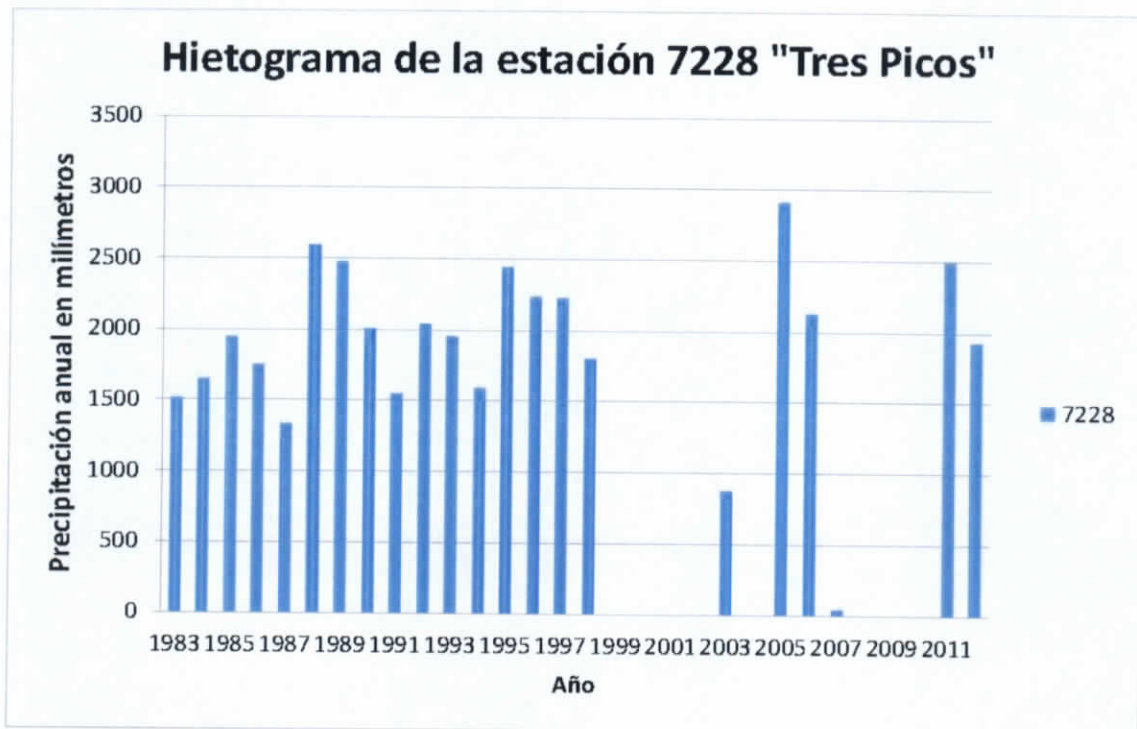
Latitud: 44.15

**4.5.5.89.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193442 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7228 – Tres Picos.

Años con datos: 21

Años sin datos: 9



**Figura 4.461 Hietograma de la estación 7228**

**4.5.5.89.2 Análisis de la Curva Doble Masa**

Estación de comparación: 7386 – San Isidro.

VFF

Distancia a la estación de comparación: 25.19 km



Figura 4.462 Estación más cercana a la estación "Tres Picos"

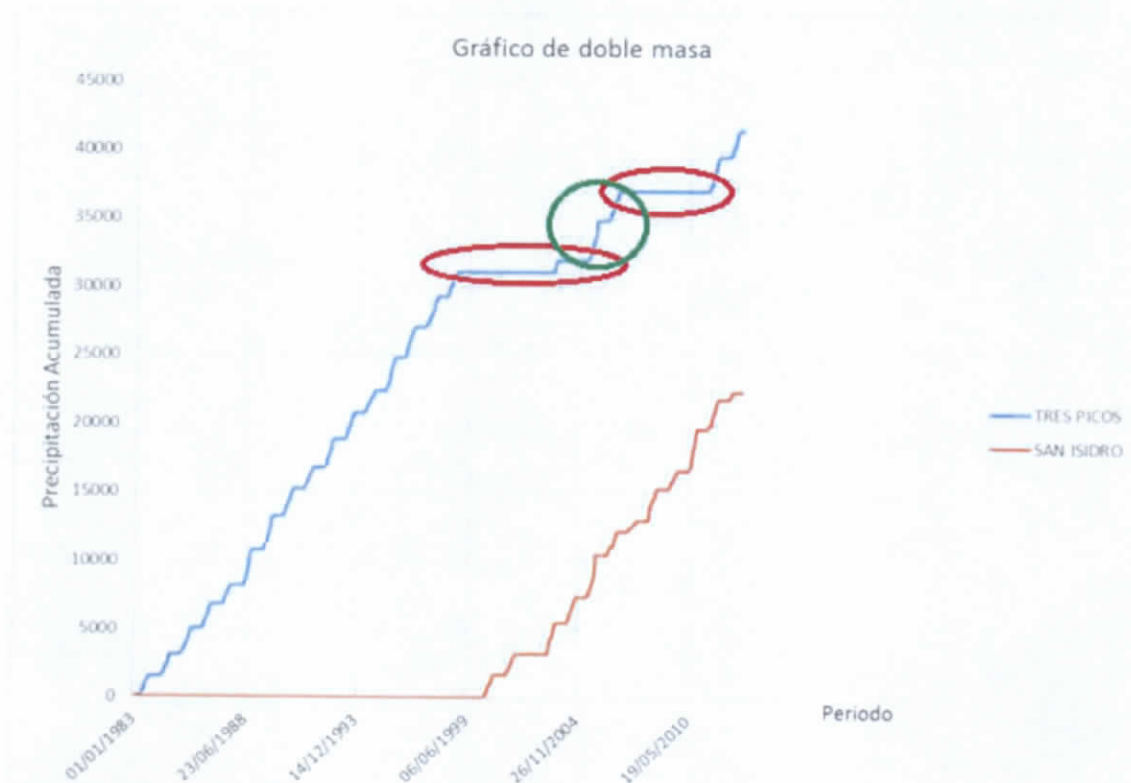


Figura 4.463 Gráfico de doble masa de la estación "Tres Picos"

**Conclusión:** La estación 7228 (línea azul) tiene una pendiente constante en la primera mitad del análisis, posteriormente presenta ausencia de datos (círculos rojos) en tres periodos (99-02,04, 07-10) y un salto escalonado (círculo verde) en el año 2005.

#### 4.5.5.89.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 0.51104

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.21839

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.63268

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmert

Numero de secuencias  $S$ : 16

Numero de cambios  $C$ : 13

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 3

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.90 Estación 7229 – Santo Domingo (CFE).**

Estado: Chiapas

Municipio: Chiapa De Corzo

Coordenadas:

Longitud: 181.91

Latitud: 49.40

##### **4.5.5.90.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193445 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7229 – Santo Domingo.

Años con datos: 14

Años sin datos: 16

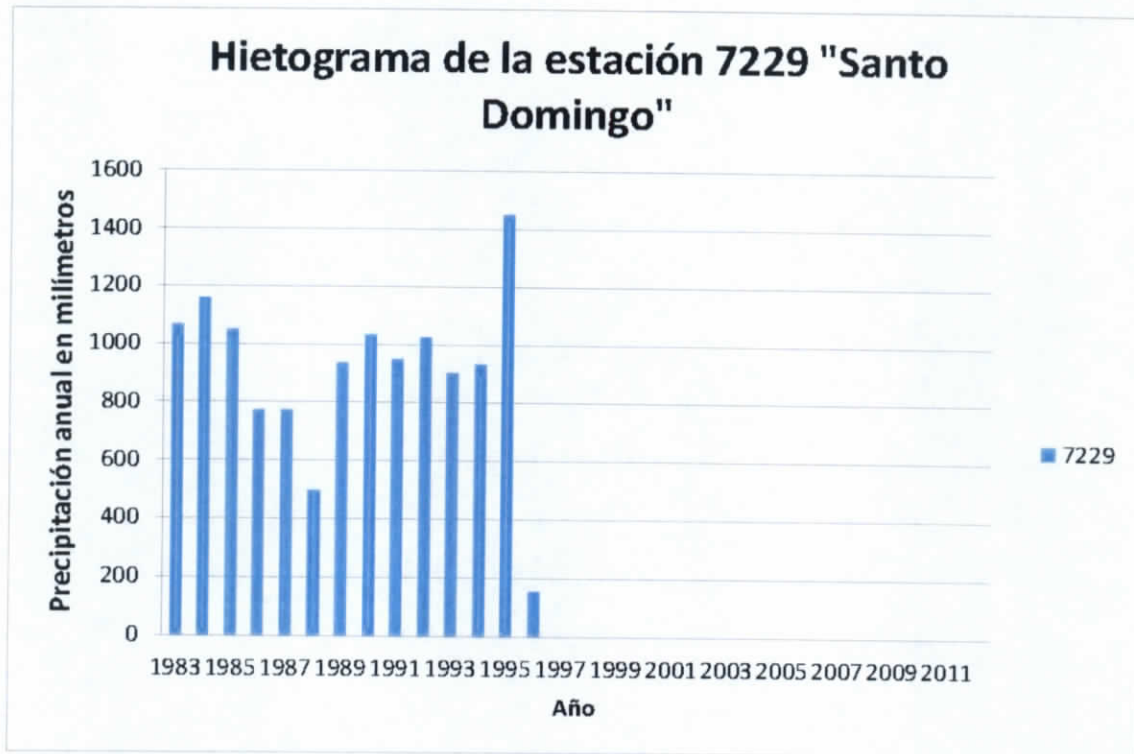


Figura 4.464 Hietograma de la estación 7229

#### 4.5.5.90.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7132 – Portaceli.

Distancia a la estación de comparación: 7.45 km



Figura 4.465 Estación más cercana a la estación " Santo Domingo "

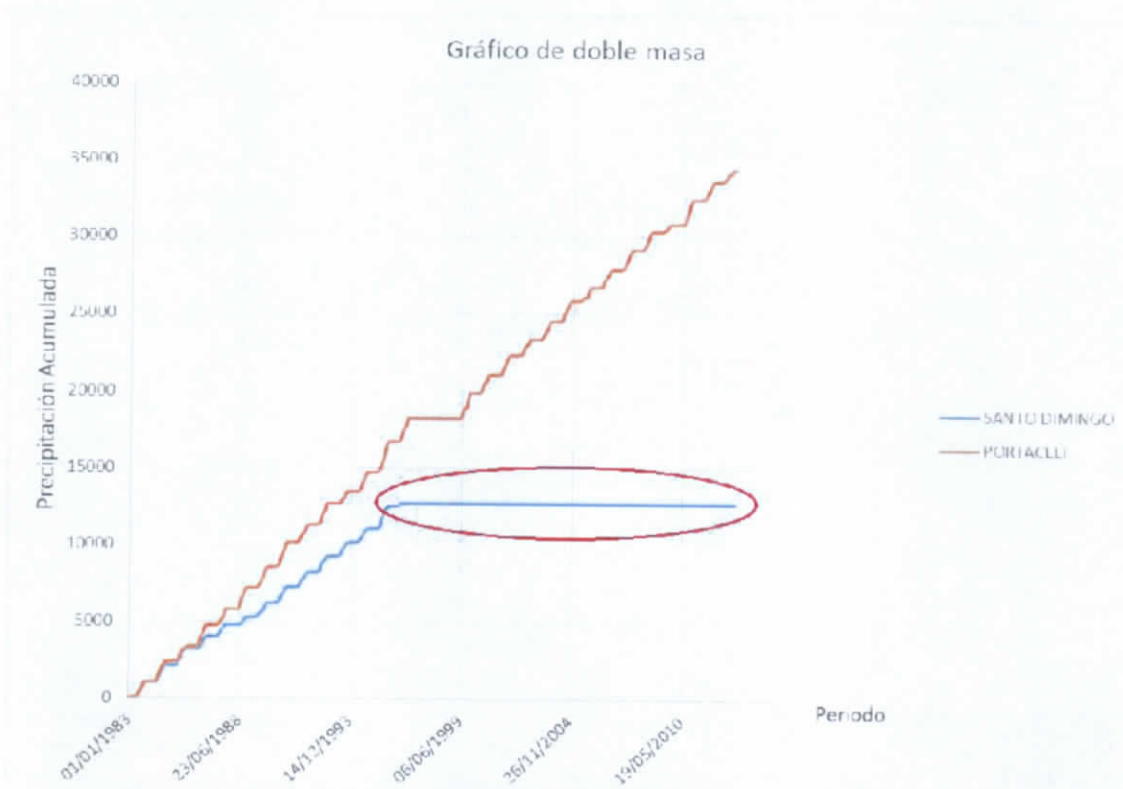


Figura 4.466 Gráfico de doble masa de la estación "Santo Domingo"

**Conclusión:** Gran parte del período de análisis (97-12) de la estación (línea azul) presenta ausencia de datos (círculo rojo), en el resto del análisis presente una pendiente constante y similar a la estación asociada (línea naranja).

#### 4.5.5.90.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 1.3254

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.69973

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.0487

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 16

Numero de cambios C: 13

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 3

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.91 Estación 7230 – San Miguel (CFE).**

Estado: Chiapas

Municipio: Chicomuselo

Coordenadas:

Longitud: 173.68

Latitud: 58.47

##### **4.5.5.91.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193448 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7230 – San Miguel.

Años con datos: 18

Años sin datos: 12

VF



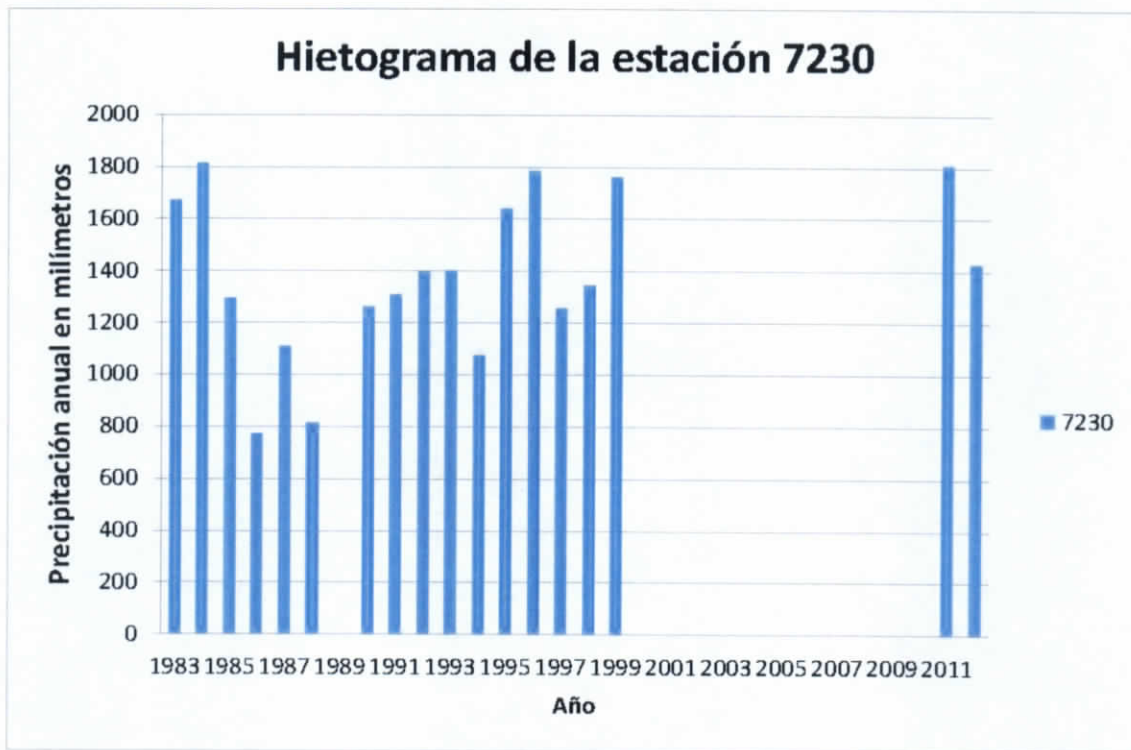


Figura 4.467 Hietograma de la estación 7230

#### 4.5.5.91.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7070 – GPE. Grijalva.

Distancia a la estación de comparación: 5.3 km

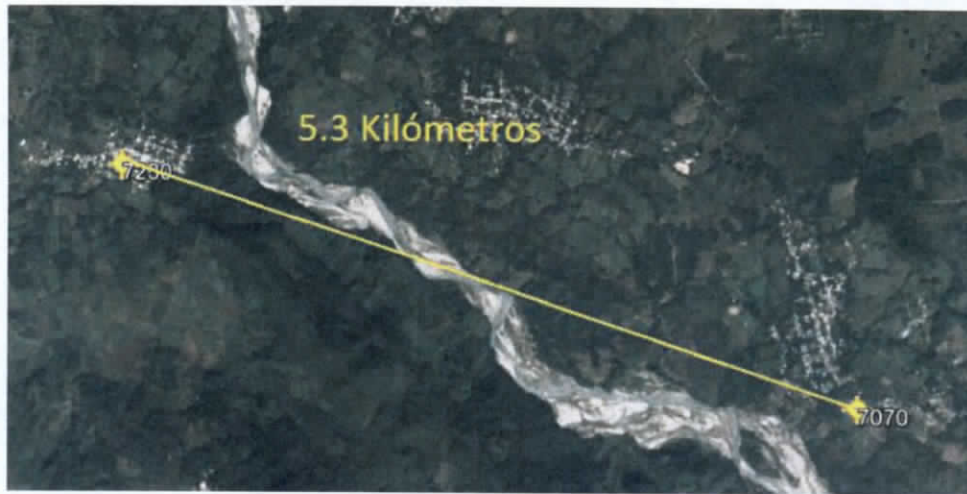


Figura 4.468 Estación más cercana a la estación " San Miguel"

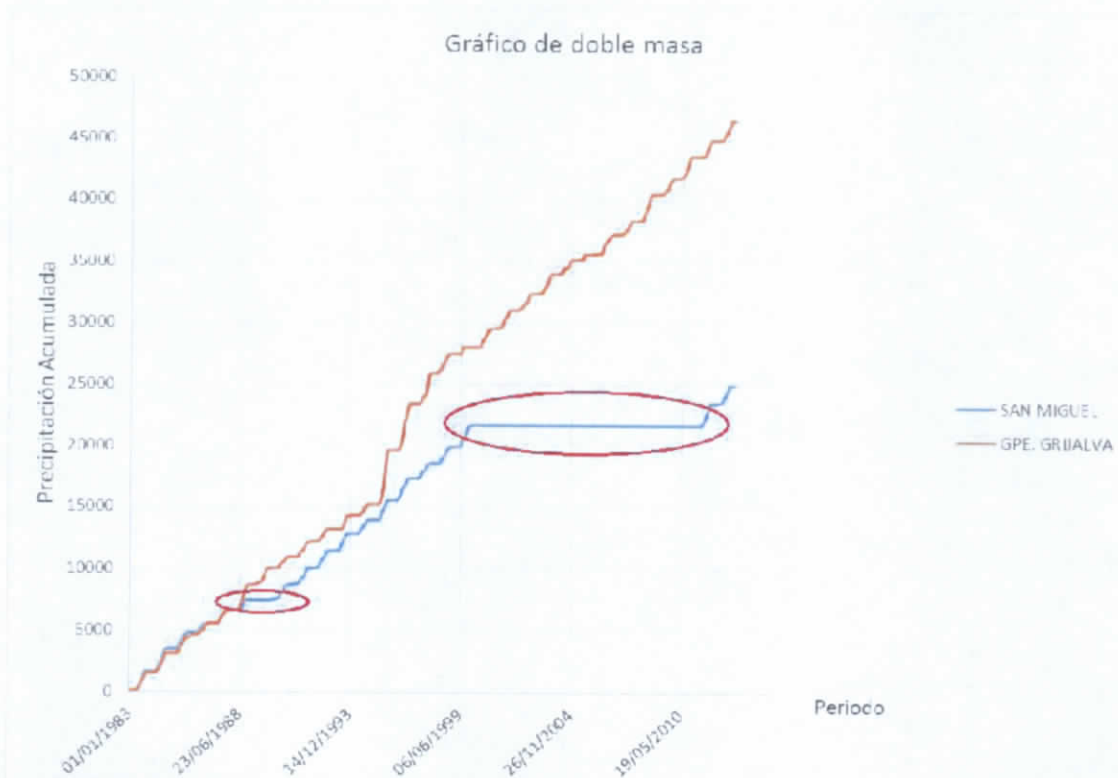


Figura 4.469 Gráfico de doble masa de la estación "San Miguel"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) dos grandes periodos de ausencia de datos (círculos rojos) que modifican la pendiente de la estación, estos periodos se encuentran en los años de 89 y 00-10.

#### 4.5.5.91.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

##### Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 0.41986

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

##### Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.079682

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.49469

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

##### Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 14

Numero de cambios  $C$ : 15

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: -1

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula H0

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.92 Estación 7238 – El Sabinal.**

Estado: Chiapas

Municipio: Tuxtla Gutierrez

Coordenadas:

Longitud: 185.29

Latitud: 49.05

#### **4.5.5.92.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193451 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7238 – El Sabinal.

Años con datos: 7

Años sin datos: 23

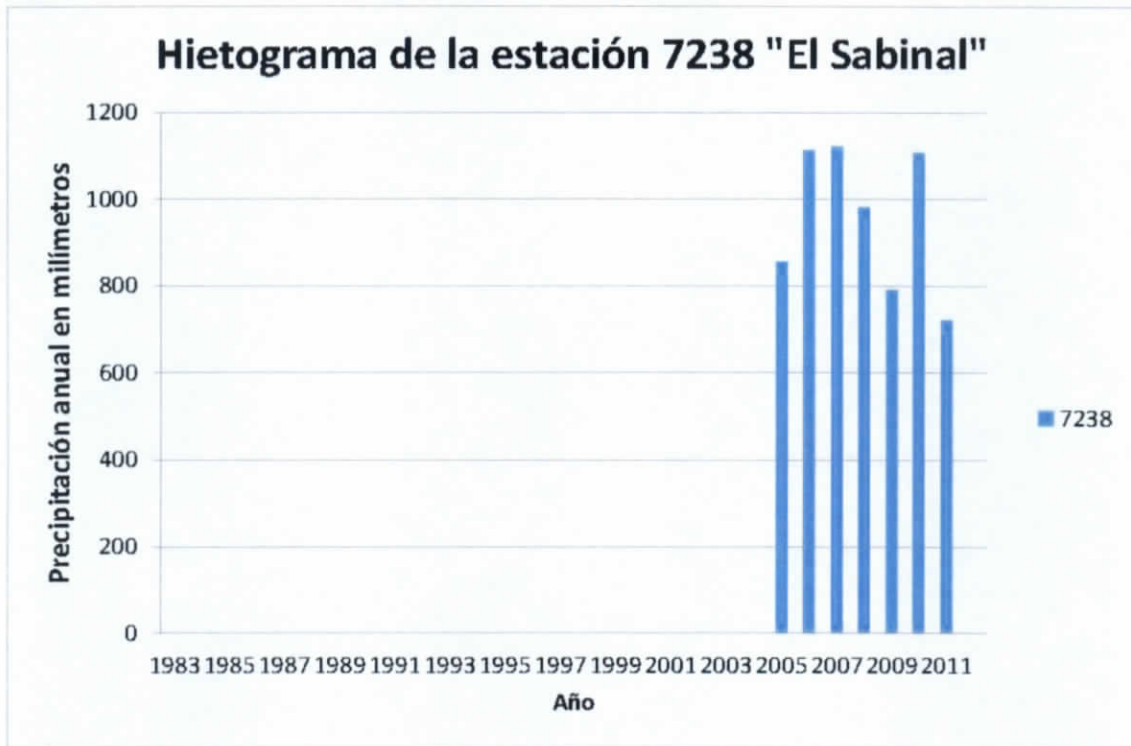


Figura 4.470 Hietograma de la estación 7238

#### 4.5.5.92.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7176 – Tuxtla Gutierrez.

Distancia a la estación de comparación: 1.52 km



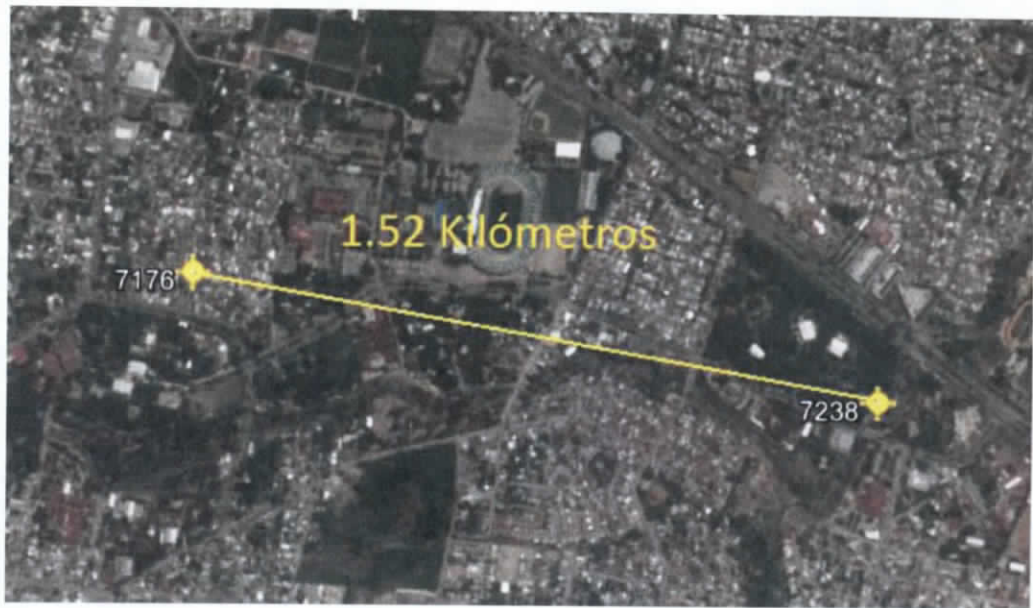


Figura 4.471 Estación más cercana a la estación "El Sabinal"

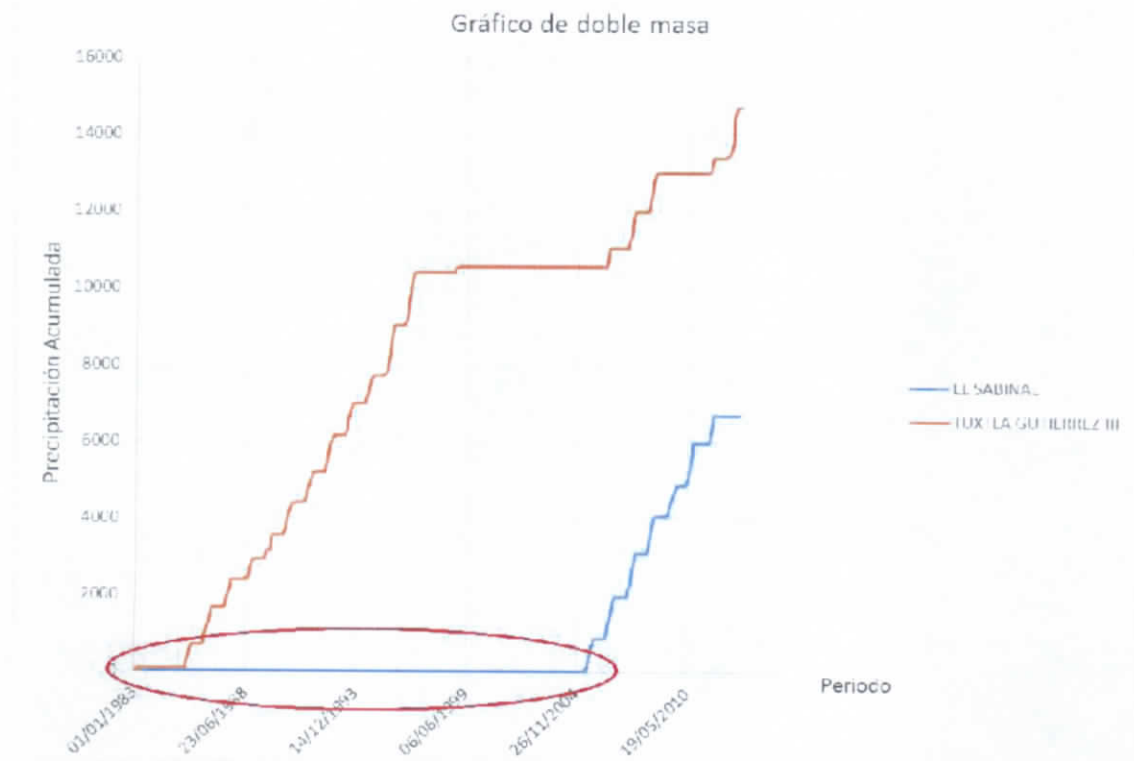


Figura 4.472 Gráfico de doble masa de la estación "El Sabinal"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) un periodo de ausencia de datos (círculo rojo) en el periodo de 83-04 lo que modifica la pendiente de la estación.

#### 4.5.5.92.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 0.51342

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.20909

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.5276

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 14

Numero de cambios  $C$ : 15

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: -1

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula H0

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.93 Estación 7239 – Villa De Acala (CFE).**

Estado: Chiapas

Municipio: Acala

Coordenadas:

Longitud: 184.22

Latitud: 50.46

#### **4.5.5.93.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193454 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7239 – Villa De Acala.

Años con datos: 6

Años sin datos: 24

14



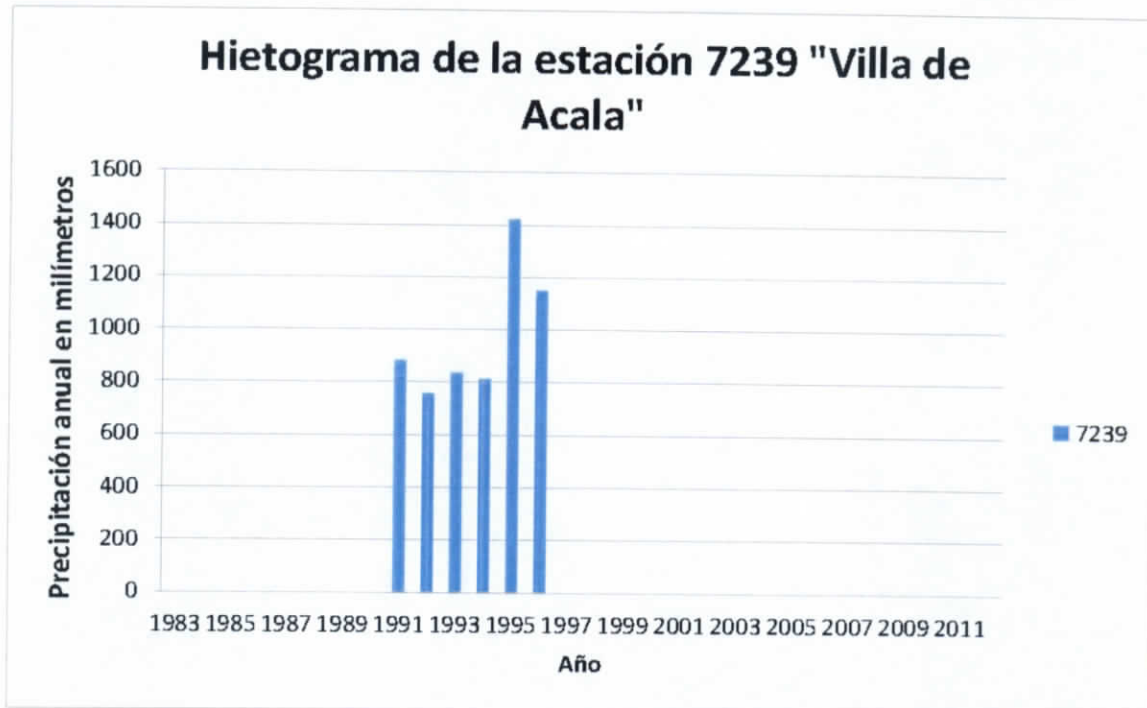


Figura 4.473 Hietograma de la estación 7239

#### 4.5.5.93.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7392 – Zoológico.

Distancia a la estación de comparación: 9.14 km

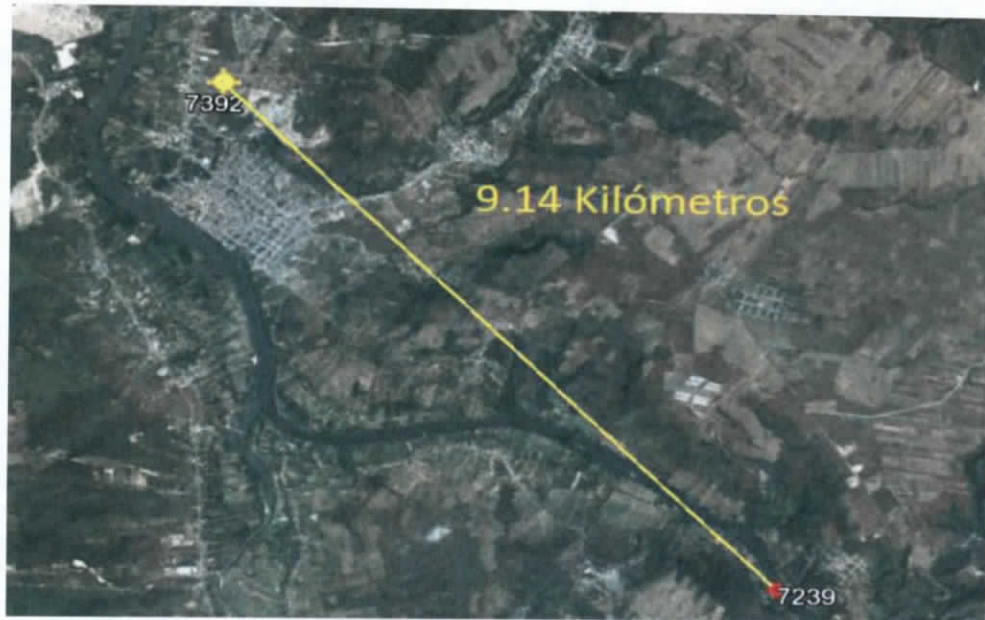


Figura 4.474 Estación más cercana a la estación "Villa de Acala"



Figura 4.475 Gráfico de doble masa de la estación "Villa de Acala"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) dos grandes periodos de ausencia de datos (círculos rojos) que modifican la pendiente de la estación, estos periodos se encuentran en los años de 83-90 y 87-12.

#### 4.5.5.93.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 0.51103$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.50789

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.34492

Grados de libertad  $v: 25$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S: 16$

JK  
51

Numero de cambios C: 13

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 3

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.94 Estación 7319 – San Fernando.**

Estado: Chiapas

Municipio: San Fernando

Coordenadas:

Longitud: 186.55

Latitud: 47.58

#### **4.5.5.94.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193457 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7319 – San Fernando.

Años con datos: 27

Años sin datos: 3

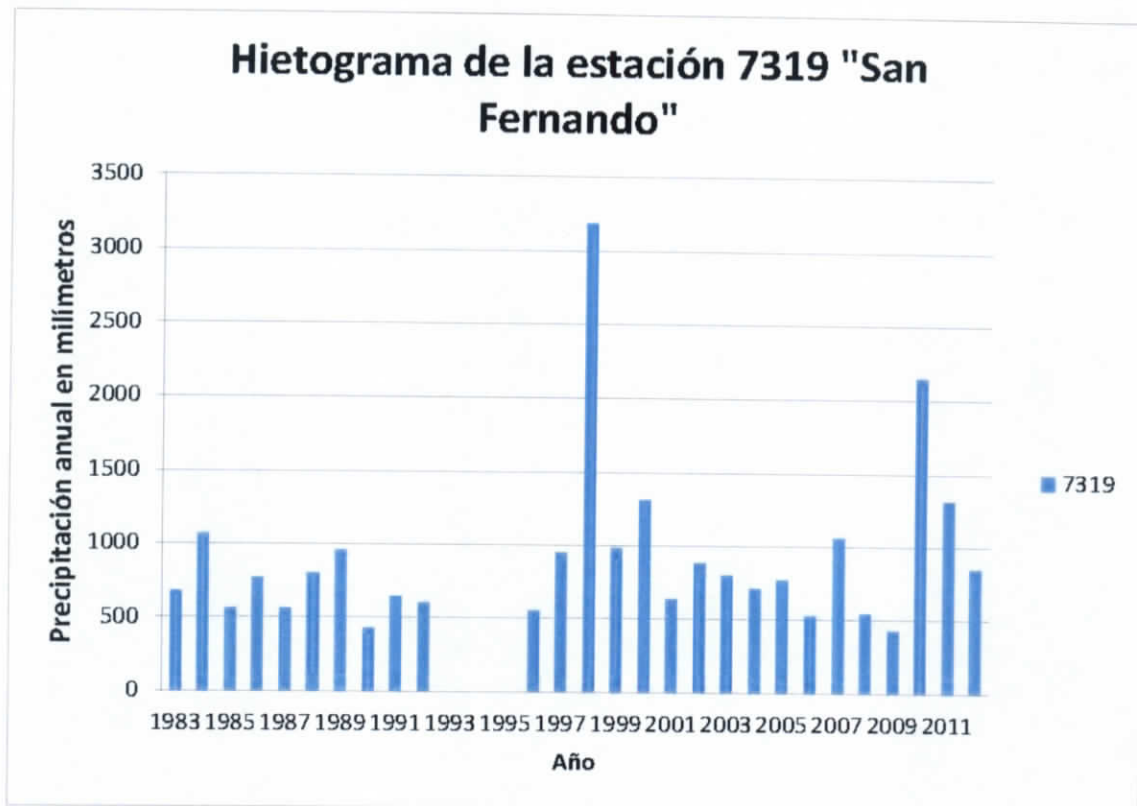


Figura 4.476 Hietograma de la estación 7320

#### 4.5.5.94.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7372 – Berriozábal.

Distancia a la estación de comparación: 9.14 km

Figura 4.477 Estación más cercana a la estación " San Fernando"



Figura 4.478 Gráfico de doble masa de la estación "San Fernando"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) un periodo de ausencia de datos (círculo rojo) en el periodo de 93-95lo que modifica la pendiente de la estación. También se presenta un incremento abrupto en la precipitación acumulada en el año de 1998.

#### 4.5.5.94.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 1.6417

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

#### Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 1.9912

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.85186

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución  $t$  de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

#### Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 13

Numero de cambios  $C$ : 16

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: -3

Valor de tolerancia  $\pm$ : 5.3852

Resultado:

$ans = 1$

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

#### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

#### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### 4.5.5.95 Estación 7320 – Salvación.

Estado: Chiapas

Municipio: Villa Comaltitlán

Coordenadas:

Longitud: 167.42

Latitud: 53.20

##### 4.5.5.95.1 Análisis Visual Gráfico

En la Figura 4.193460 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7320 – Salvación.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

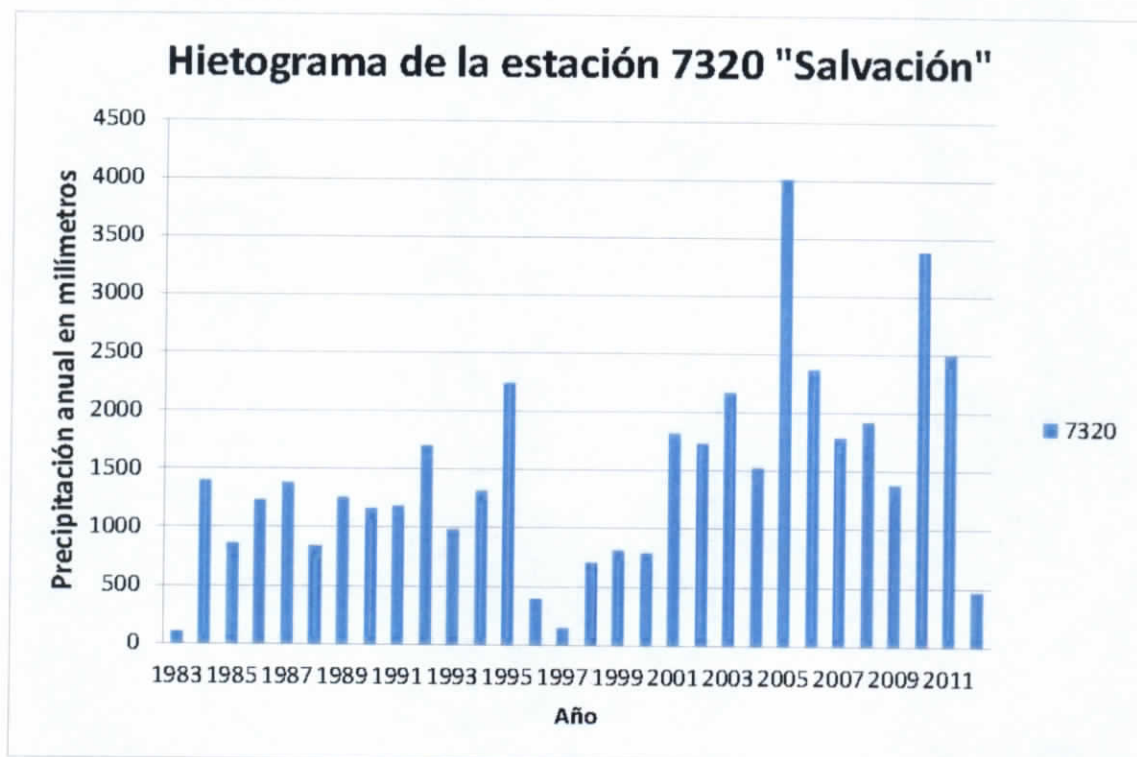


Figura 4.479 Hietograma de la estación 7320

##### 4.5.5.95.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7038 – Despoblado.



Distancia a la estación de comparación: 9.4 km

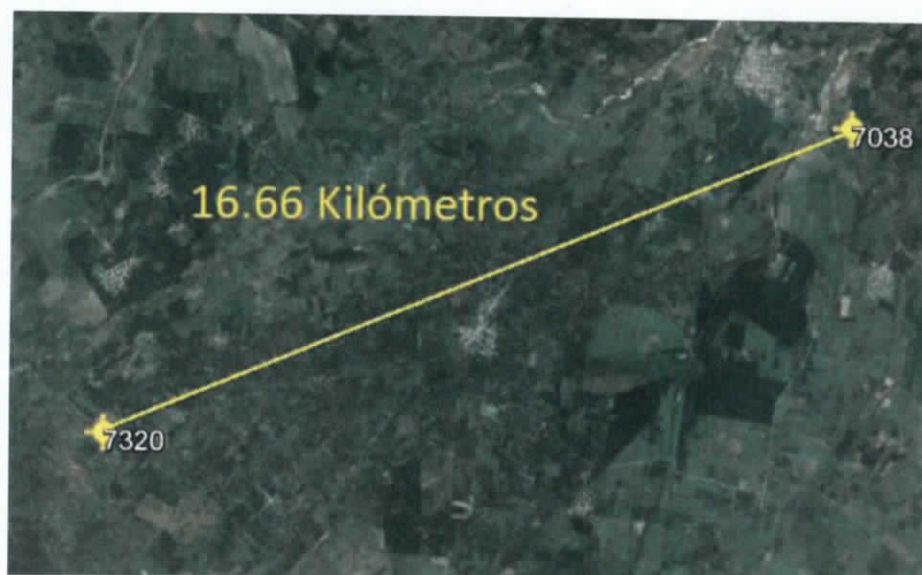


Figura 4.480 Estación más cercana a la estación " Salvación "

Handwritten signature or initials in blue ink, possibly 'JA'.

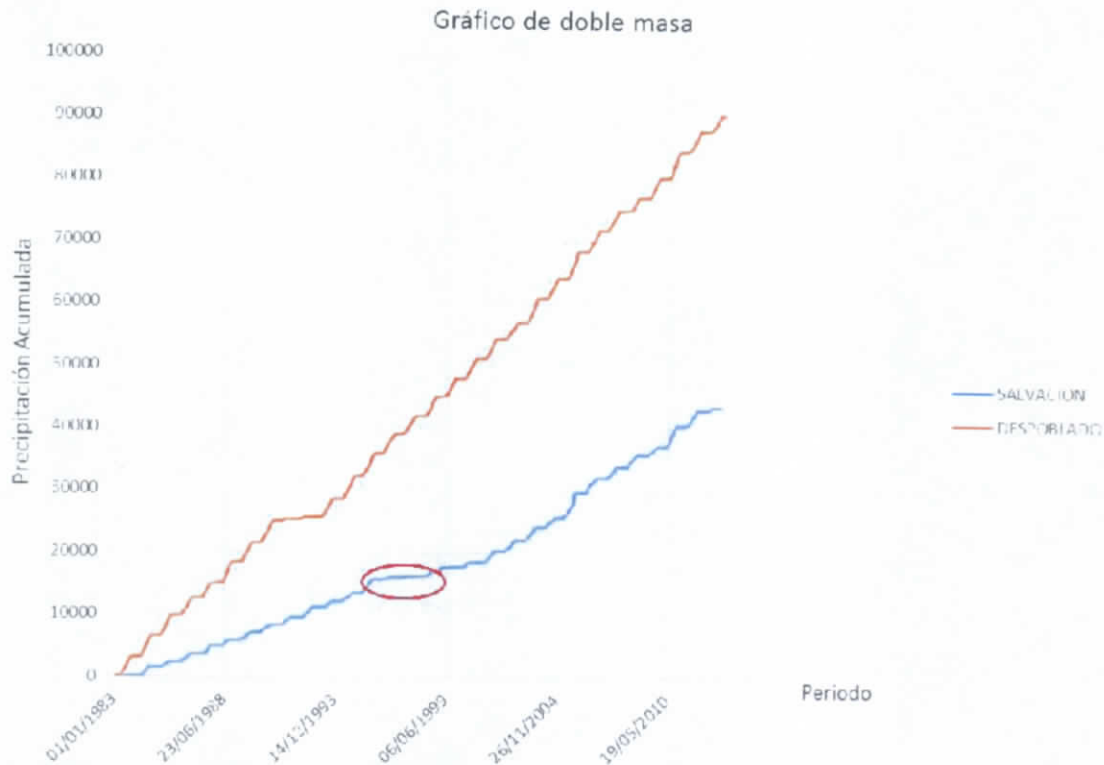


Figura 4.481 Gráfico de doble masa de la estación "Salvación"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) un periodo de ausencia de datos (círculo rojo) en el año 1997 lo que modifica la pendiente de la gráfica.

#### 4.5.5.95.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 3.9873$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no homogénea**

Prueba de Cramer

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA  
POBLACION DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA  
(PROHTAB)

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 2.3511

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 4.2424

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución  $t$  de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Serie no homogénea

Bloque del 30%

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Bloque no Homogénea

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 21

Numero de cambios  $C$ : 8

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: 13

Valor de tolerancia  $\pm$ : 5.3852

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 0

### **CONCLUSIÓN**

**Estación NO Homogénea**

#### **4.5.5.96 Estación 7326 – Mazatan.**

Estado: Chiapas

V

Municipio: Mazatan

Coordenadas:

Longitud: 164.58

Latitud: 55.87

#### 4.5.5.96.1 Análisis Visual Gráfico

En la Figura 4.193463 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7326 – Mazatan.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

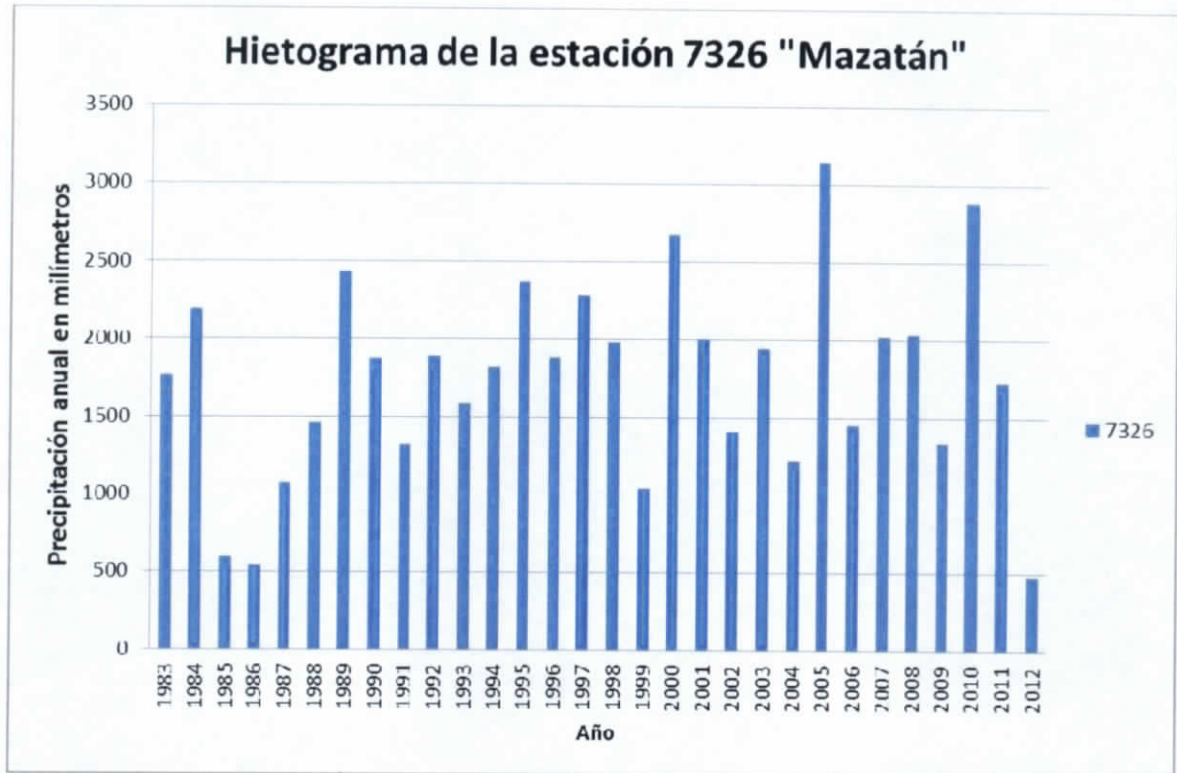


Figura 4.482 Hietograma de la estación 7326

#### 4.5.5.96.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7370 – Adolfo R. Cortinez.

Distancia a la estación de comparación: 120.39 km

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

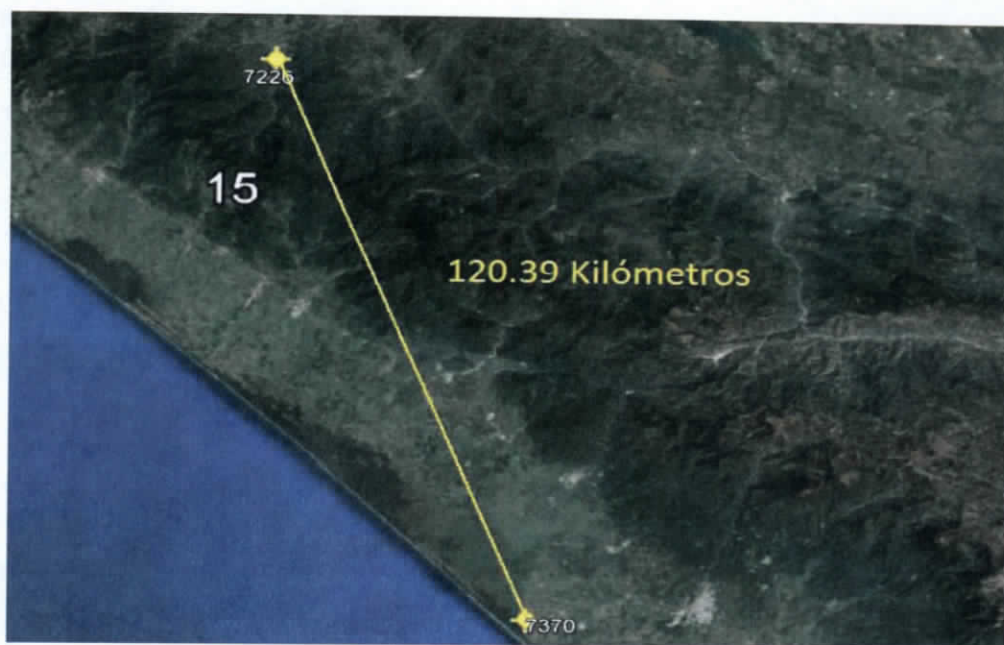


Figura 4.483 Estación más cercana a la estación " Mazatán"

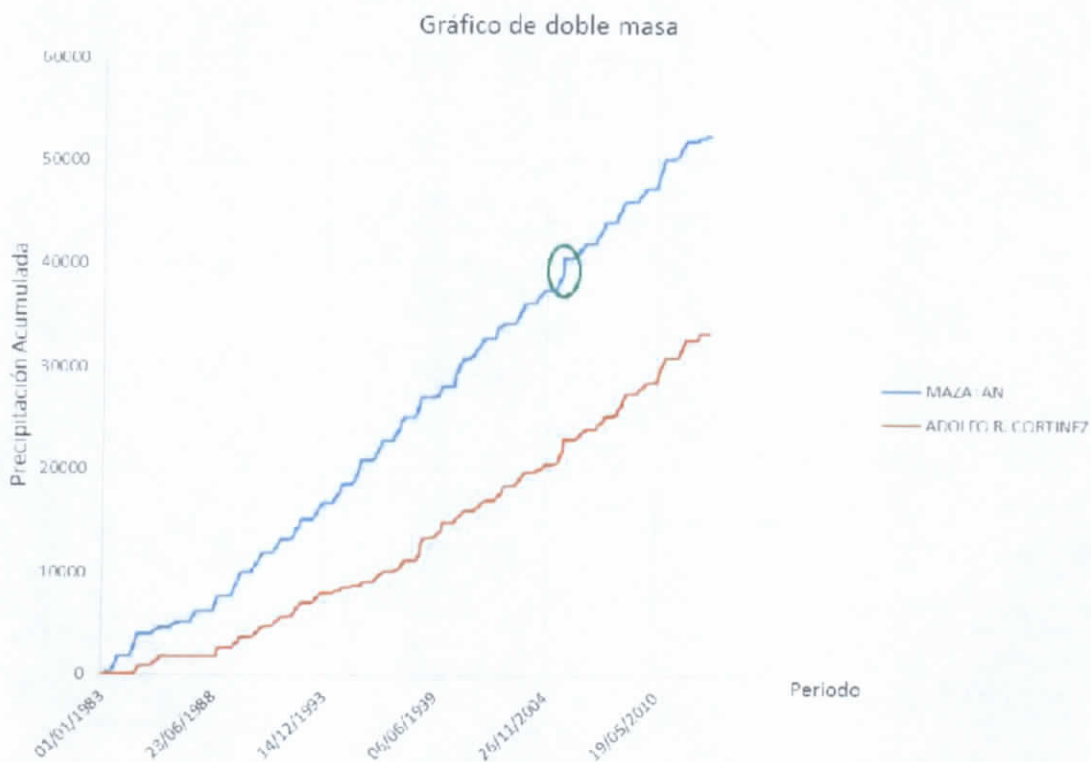


Figura 4.484 Gráfico de doble masa de la estación "Mazatán"

**Conclusión:** Se puede observar en la gráfica de la estación (línea azul) unos incrementos constantes durante todo el periodo lo que genera una pendiente similar durante todo el análisis excepto en el año 2005 donde se presenta un incremento abrupto de precipitación por un fenómeno extraordinario.

#### 4.5.5.96.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 1.4356

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 2.7354

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.7255

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Serie no homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

Prueba de Helmert

Numero de secuencias S: 17

Numero de cambios C: 12

Valor de prueba (S\*-C\*) de Helmer: 5

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula H0

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 2

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.97 Estación 7327 – Ursulo Galván.**

Estado: Chiapas

Municipio: Villaflores

Coordenadas:

Longitud: 179.98

Latitud: 45.52

##### **4.5.5.97.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193466 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7327 – Ursulo Galván.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0



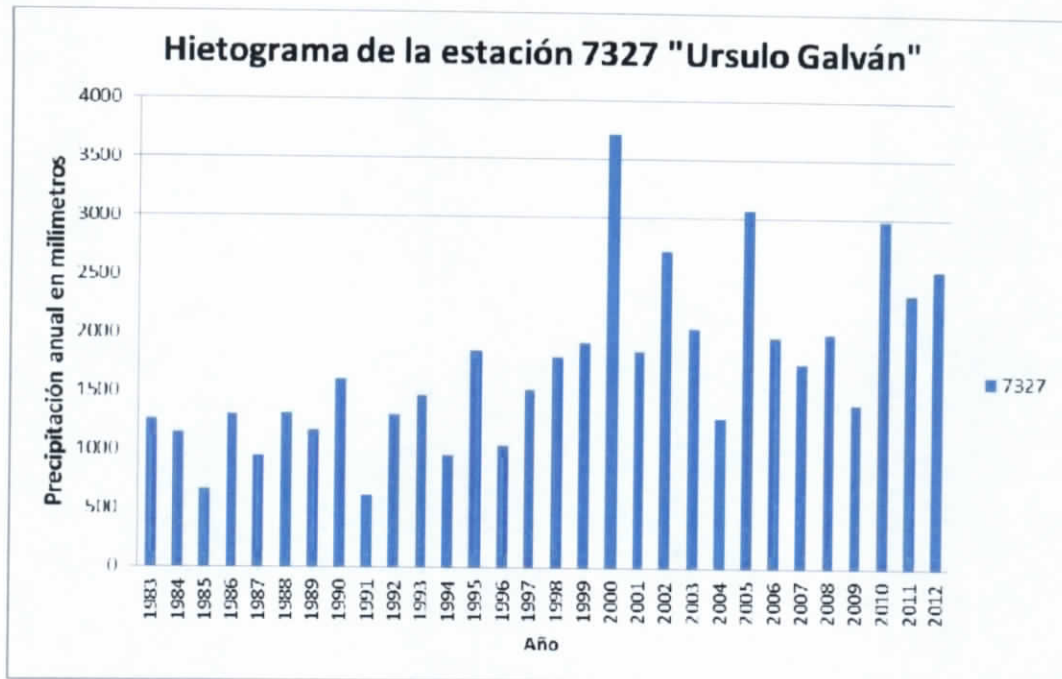


Figura 4.485 Hietograma de la estación 7327

#### 4.5.5.97.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7065 – Finca Ocotitlan.

Distancia a la estación de comparación: 11.76 km



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

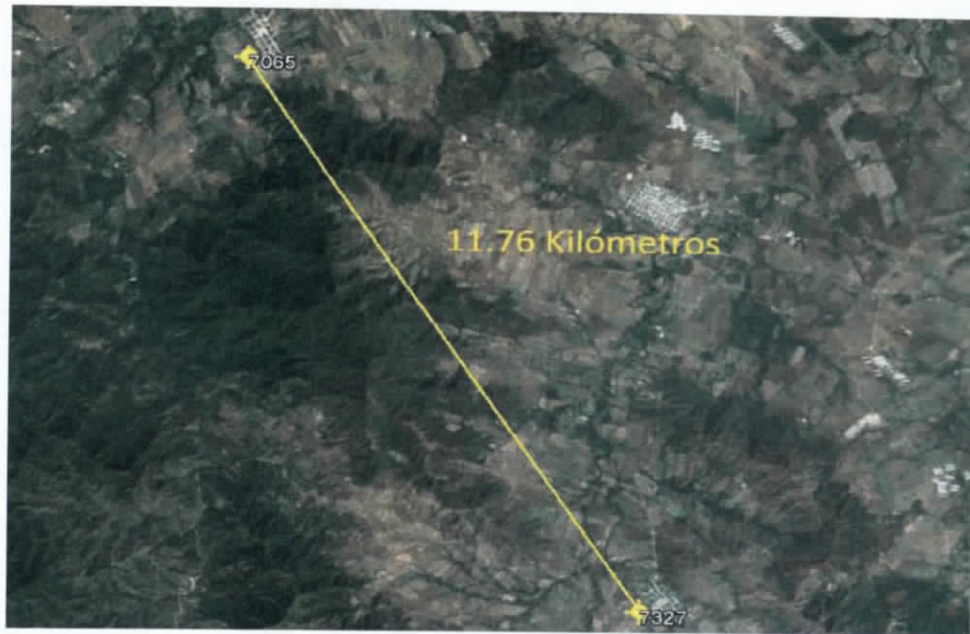


Figura 4.486 Estación más cercana a la estación "Úrsulo Galván"



Figura 4.487 Gráfico de doble masa de la estación "Úrsulo Galván"

**Conclusión:** Se puede observar en la gráfica de la estación (línea azul) unos incrementos constantes durante todo el periodo lo que genera una pendiente similar durante todo el análisis excepto en el año 2000 donde se presenta un incremento abrupto de precipitación por un fenómeno extraordinario.

#### 4.5.5.97.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 1.5625

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 1.03

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.8104

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmert

Numero de secuencias S: 13

Numero de cambios C: 16

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: -3

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas:3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.98 Estación 7329– Cascajal.**

Estado: Chiapas

Municipio: Venustiano Carranza

Coordenadas:

Longitud: 180.31

Latitud: 55.48

#### **4.5.5.98.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193469 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7329– Cascajal.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

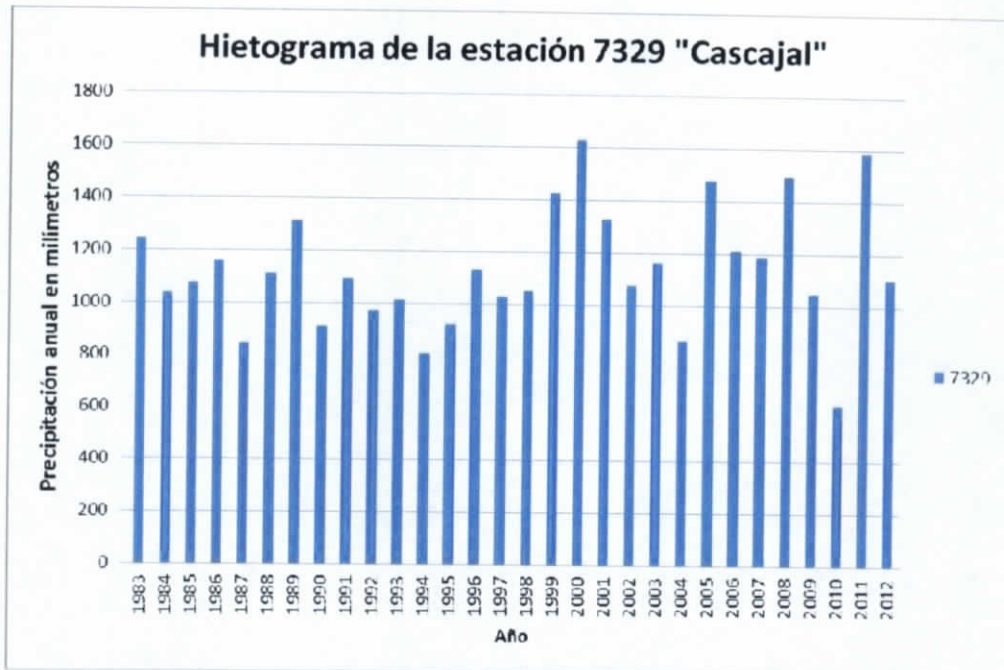


Figura 4.488 Hietograma de la estación 7329

4.5.5.98.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7330 – Soyatitan.

Distancia a la estación de comparación: 6.50 km

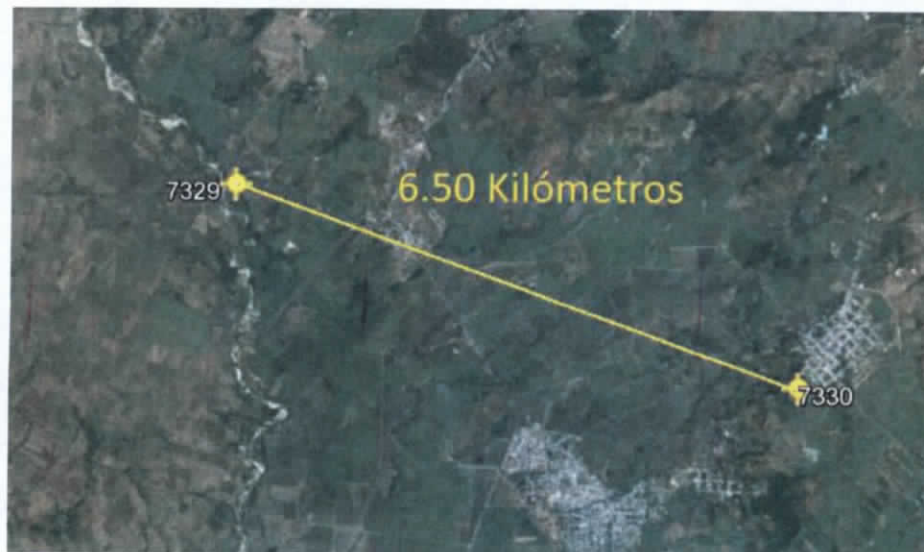


Figura 4.489 Estación más cercana a la estación " Cascajal"



**Conclusión:** Se puede observar en la gráfica de la estación (línea azul) unos incrementos constantes durante todo el periodo lo que genera una pendiente similar durante todo el análisis.

#### 4.5.5.98.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 0.42292$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.24037

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.11

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución  $t$  de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 16

Numero de cambios  $C$ : 13

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: 3

Valor de tolerancia  $\pm$ : 5.3852

Resultado:

$ans = 1$

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

**RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

**CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### 4.5.5.99 Estación 7330 – Soyatitan.

Estado: Chiapas

Municipio: Venustiano Carranza

Coordenadas:

Longitud: 180.09

Latitud: 56.10

##### 4.5.5.99.1 Análisis Visual Gráfico

En la Figura 4.193472 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7330 – Soyatitan.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

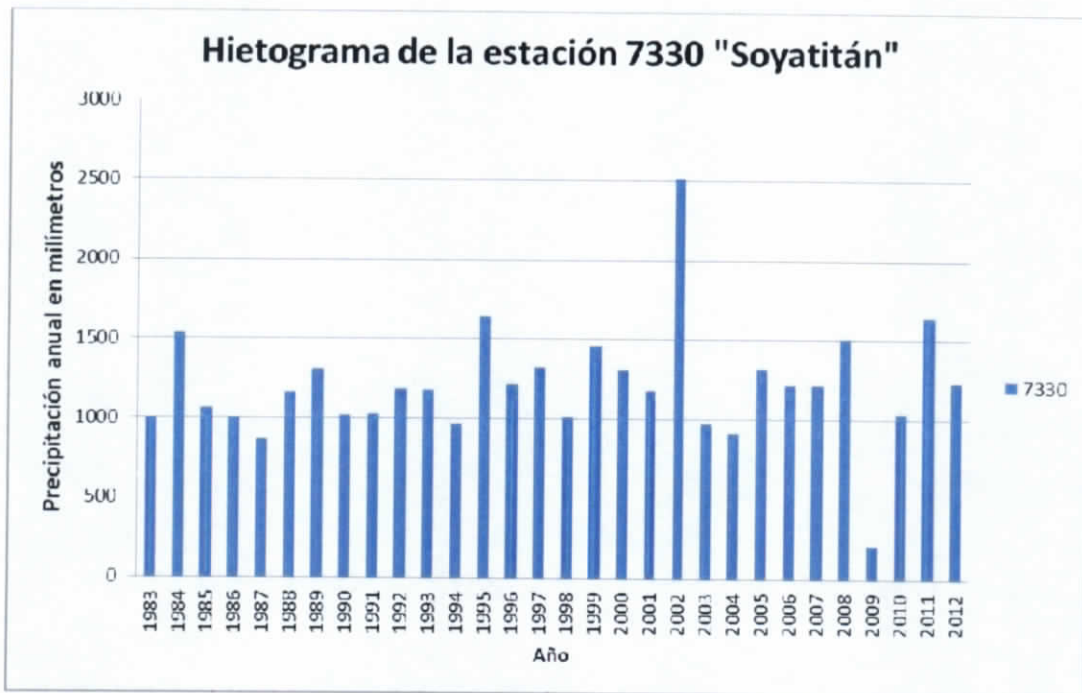


Figura 4.491 Hietograma de la estación 7330

##### 4.5.5.99.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7329 – Cascajal.

Distancia a la estación de comparación: 6.50 km



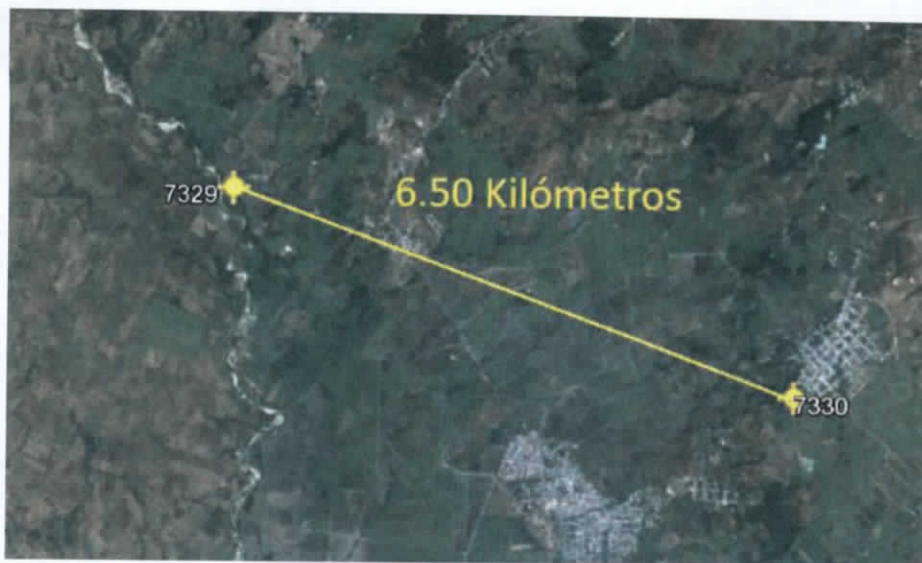


Figura 4.492 Estación más cercana a la estación " Soyatitan"



Figura 4.493 Gráfico de doble masa de la estación "Soyatitan"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) un periodo de ausencia de datos (círculo rojo) en el año 2009 lo que modifica la pendiente de la gráfica. También



en el año de 2002 se muestra un incremento abrupto en la precipitación acumulada de la estación, causado por un fenómeno extraordinario.

#### 4.5.5.99.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 1.2935

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.64873

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.6696

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias S: 17

Numero de cambios C: 12

VF

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 5

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.100 Estación 7331 – Villa Las Rosas.**

Estado: Chiapas

Municipio: Las Rosas

Coordenadas:

Longitud: 180.96

Latitud: 56.73

#### **4.5.5.100.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193475 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7331 – Villa Las Rosas.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

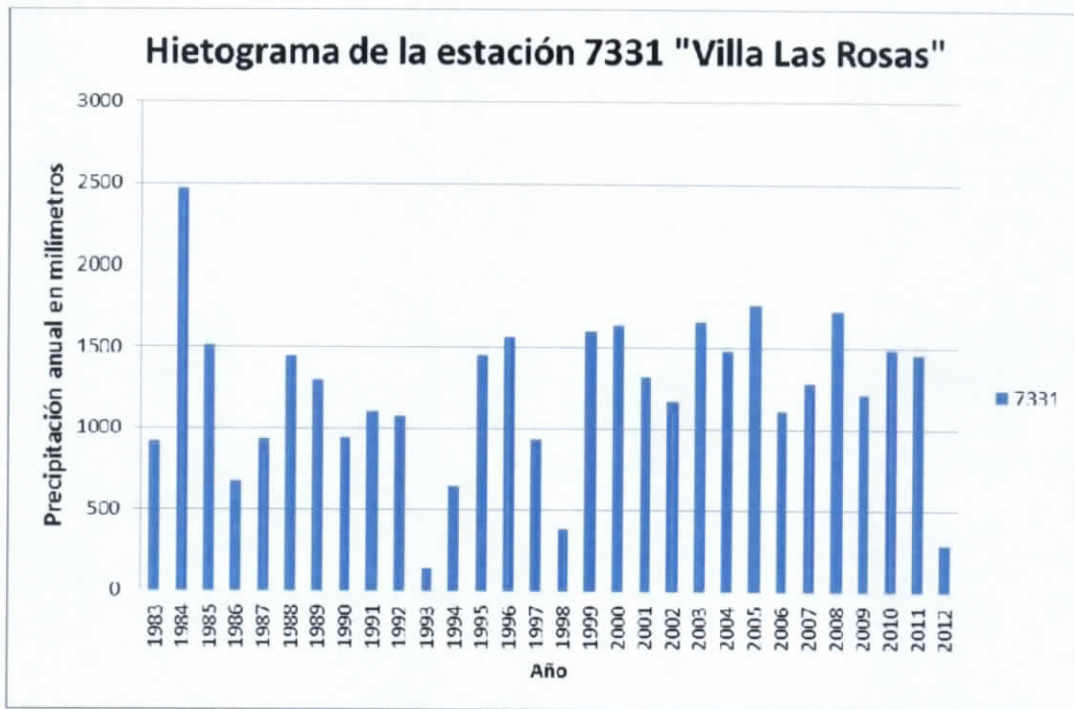


Figura 4.494 Hietograma de la estación 7331

#### 4.5.5.100.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7330 – Soyatitan.

Distancia a la estación de comparación: 10.68 km

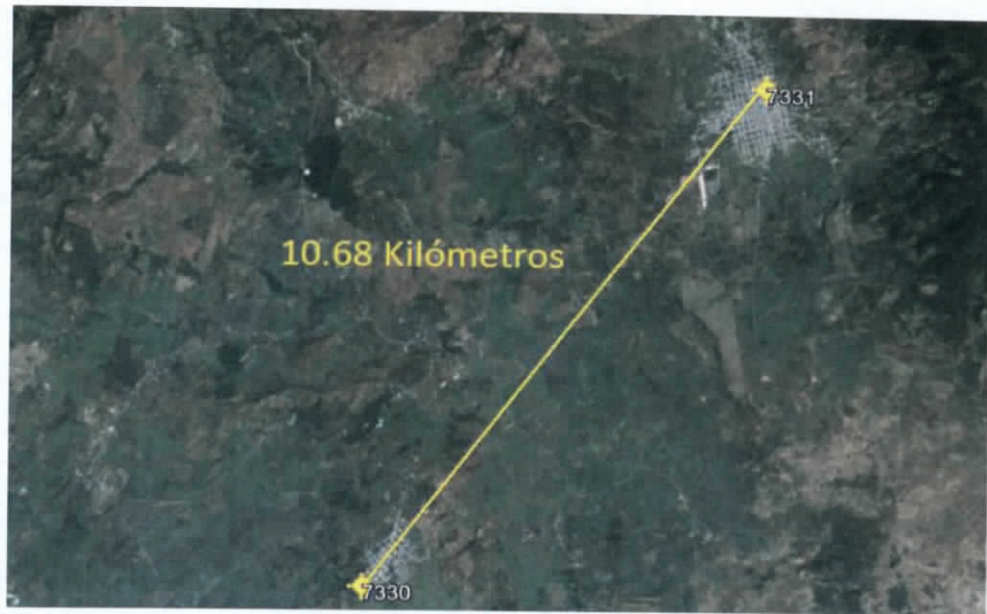


Figura 4.495 Estación más cercana a la estación "Villa Las Rosas"

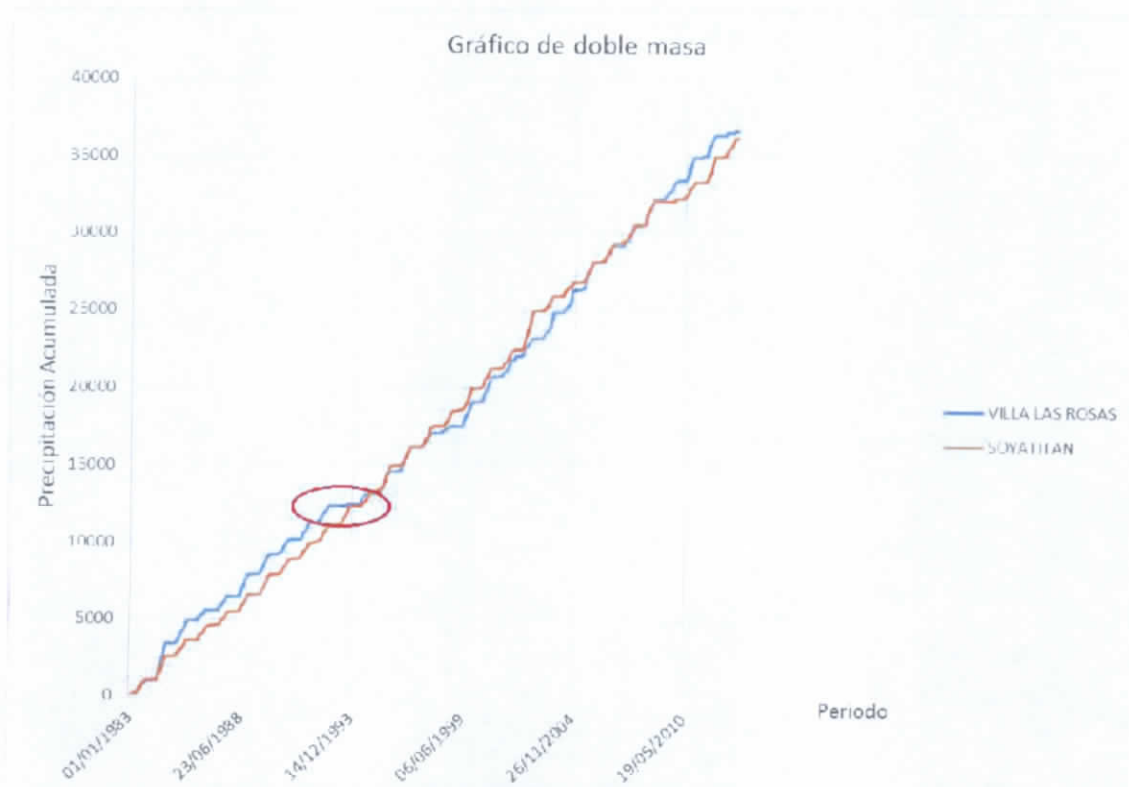


Figura 4.496 Gráfico de doble masa de la estación "Villa Las Rosas"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) un periodo de ausencia de datos (círculo rojo) en el año 1993 lo que modifica la pendiente de la gráfica.

#### 4.5.5.100.3 *Análisis Estadístico (Homogeneidad)*

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 2.6461

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 2.2282

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.7793

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Serie no homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias S: 23

Numero de cambios C: 6

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 17

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 0

### **CONCLUSIÓN**

**Estación NO Homogénea**

#### **4.5.5.101 Estación 7332 – Cristóbal Obregón.**

Estado: Chiapas

Municipio: Villaflores

Coordenadas:

Longitud: 181.65

Latitud: 45.26

##### **4.5.5.101.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193478 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7332 – Cristóbal Obregón.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

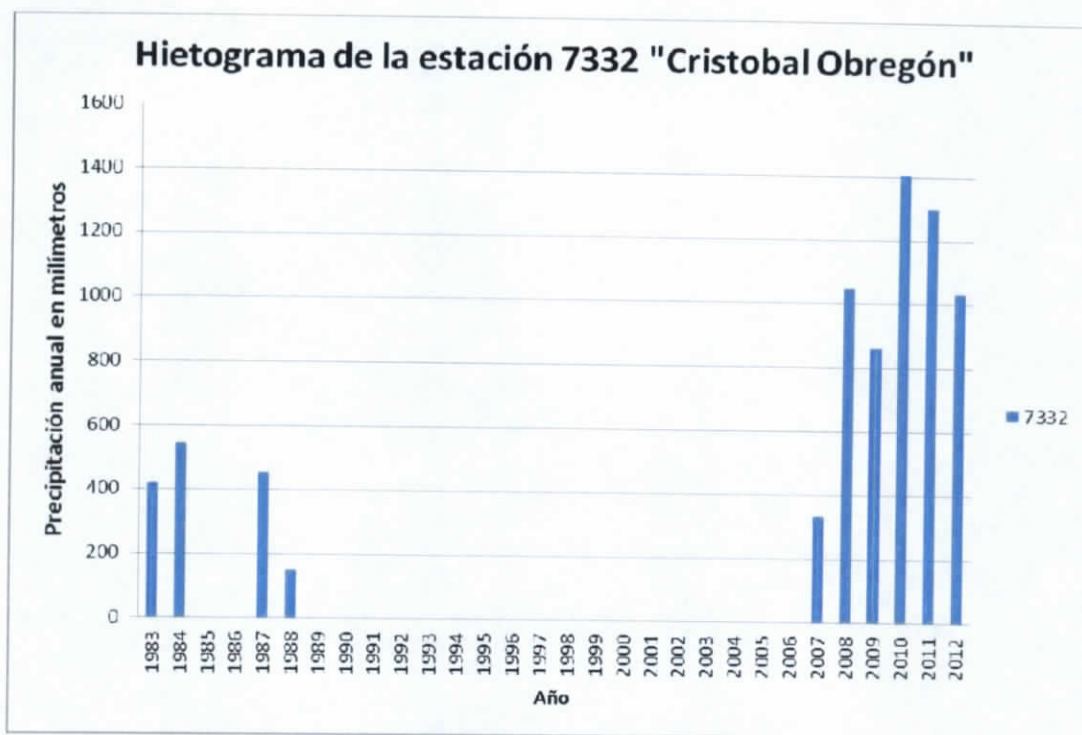


Figura 4.497 Hietograma de la estación 7332

#### 4.5.5.101.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7065 – Finca Ocotitlan.

Distancia a la estación de comparación: 7.58 km



Figura 4.498 Estación más cercana a la estación "Cristóbal Obregón"

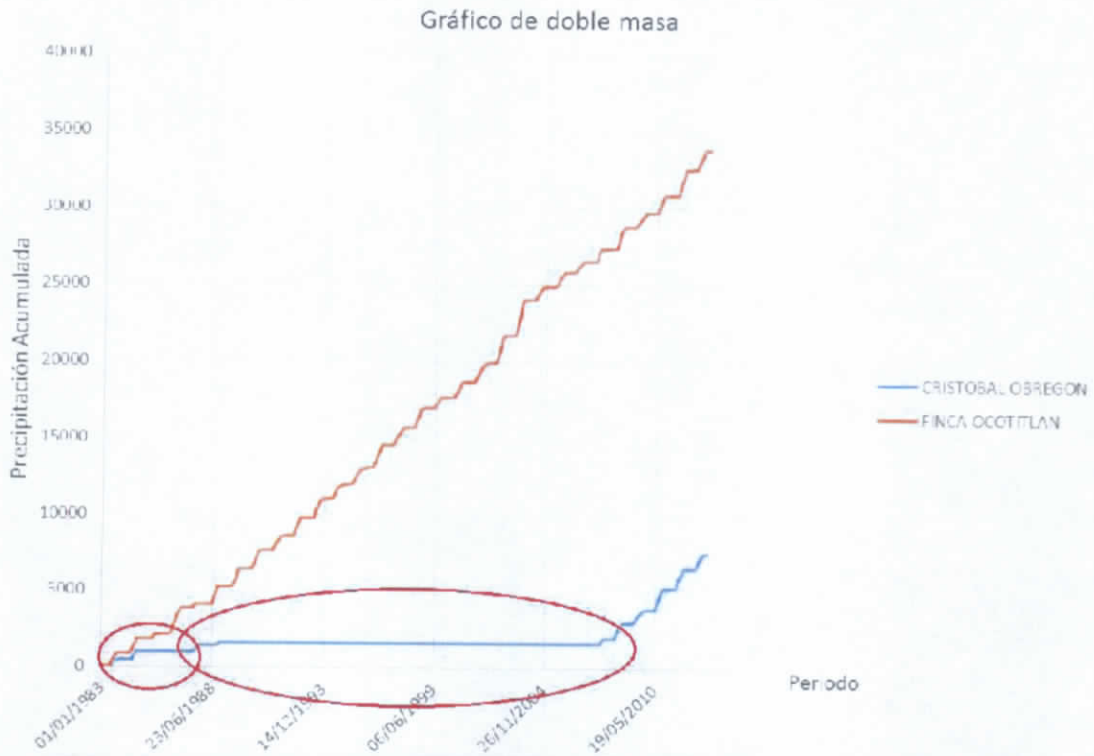


Figura 4.499 Gráfico de doble masa de la estación "Cristóbal Obregón"



**Conclusión:** En la gráfica de la estación (línea azul) se observan dos periodos de ausencia de datos en los años 85-86 y 89-06 los que modifican la pendiente de la gráfica.

#### 4.5.5.101.3 *Análisis Estadístico (Homogeneidad)*

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 1.6127

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.62079

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.66775

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 15

Numero de cambios  $C$ : 14

17

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 1

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.102 Estación 7333 – Buenos Aires.**

Estado: Chiapas

Municipio: Motozintla

Coordenadas:

Longitud: 169.52

Latitud: 57.86

#### **4.5.5.102.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193481 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7333 – Buenos Aires.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

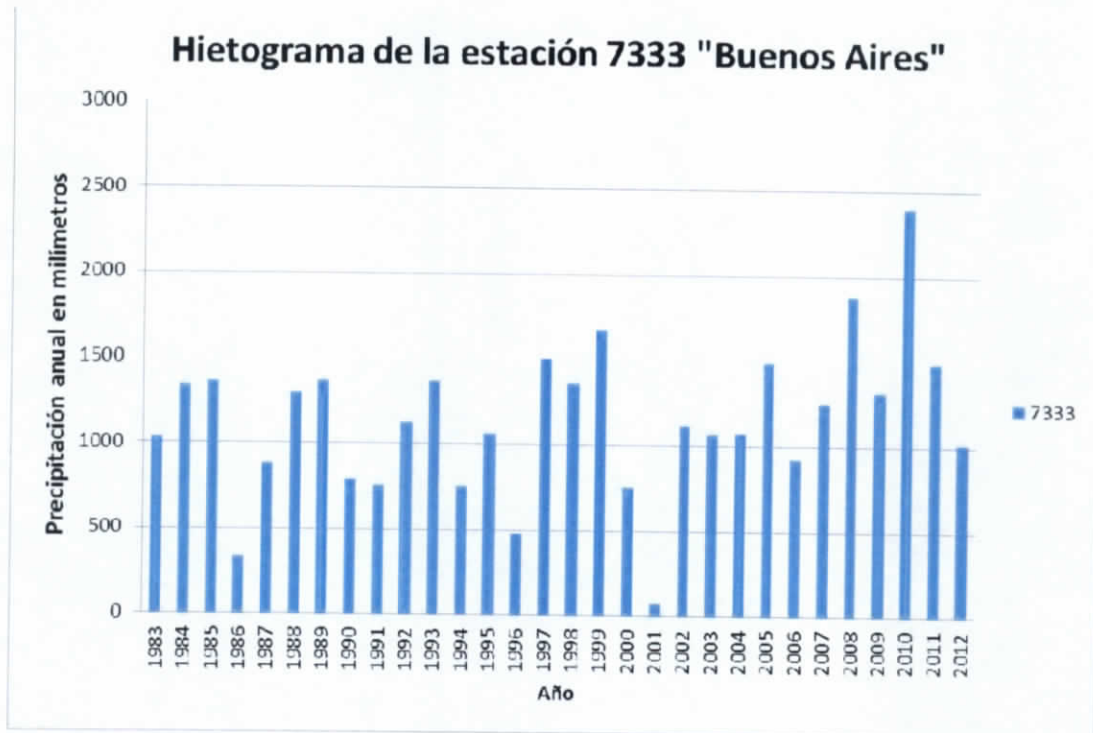


Figura 4.500 Hietograma de la estación 7333

#### 4.5.5.102.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7119 – Motozintla.

Distancia a la estación de comparación: 4.08 km

VF

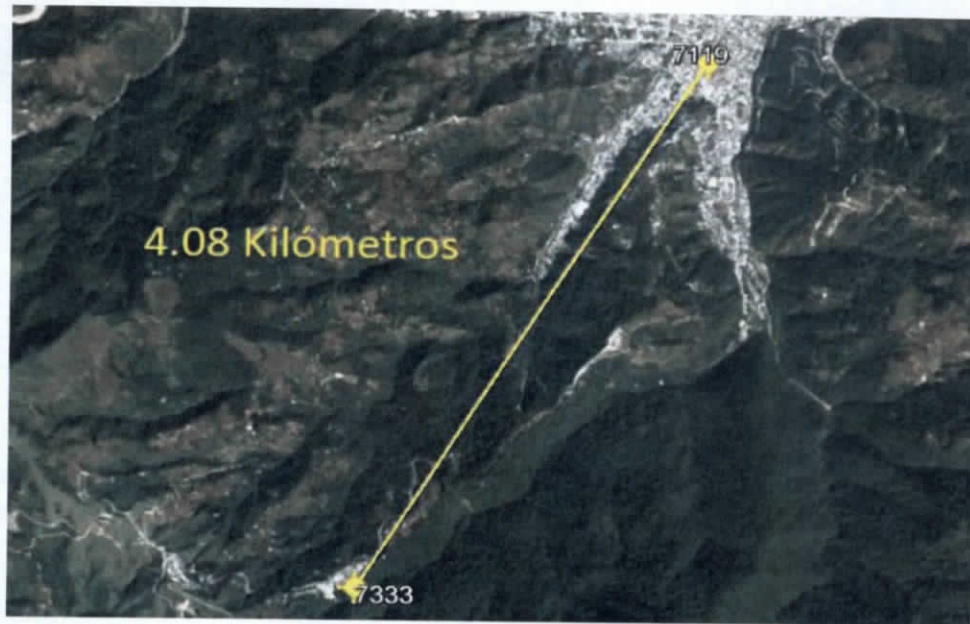


Figura 4.501 Estación más cercana a la estación "Buenos Aires"

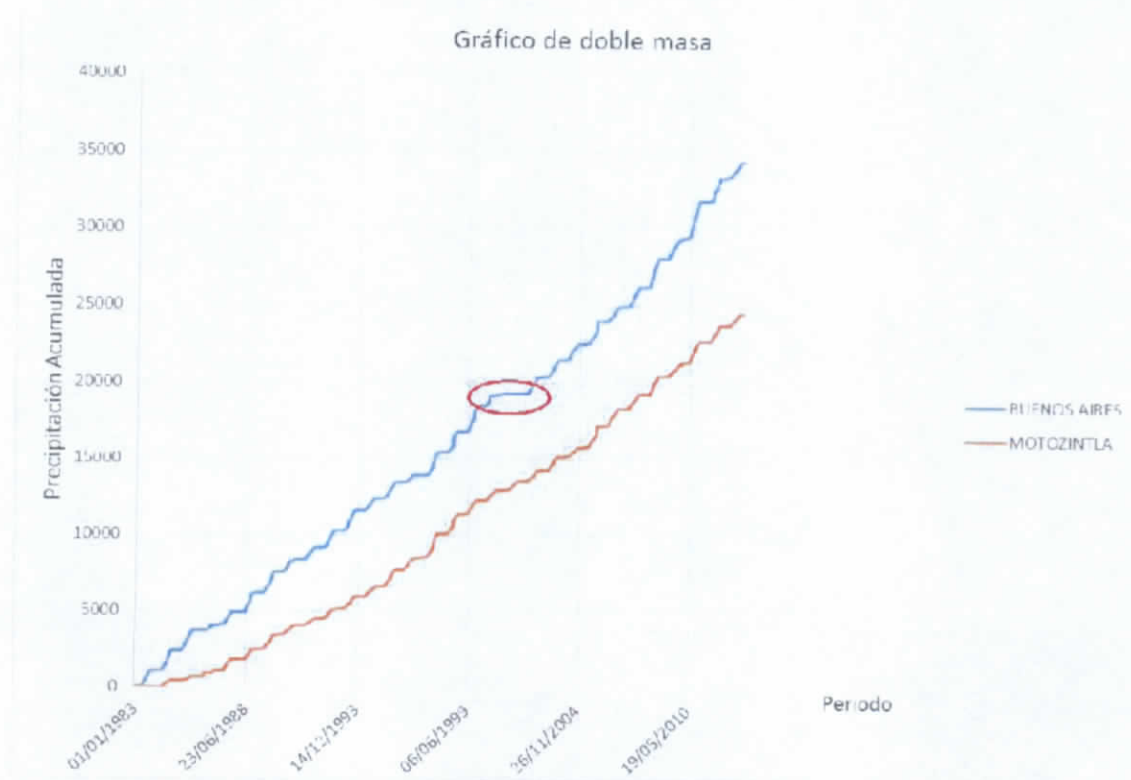


Figura 4.502 Gráfico de doble masa de la estación "Buenos Aires"

VF

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) un periodo de ausencia de datos (círculo rojo) en el año 2001 lo que modifica la pendiente de la gráfica.

#### 4.5.5.102.3 *Análisis Estadístico (Homogeneidad)*

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 2.1438

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 1.2663

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.217

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 19

Numero de cambios  $C$ : 10

if

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 9

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 1

### **CONCLUSIÓN**

**Estación NO Homogénea**

#### **4.5.5.103 Estación 7335 – Querétaro.**

Estado: Chiapas

Municipio: Angel Albino Corzo

Coordenadas:

Longitud: 175.11

Latitud: 52.61

#### **4.5.5.103.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193484 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7335 – Querétaro.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

UF

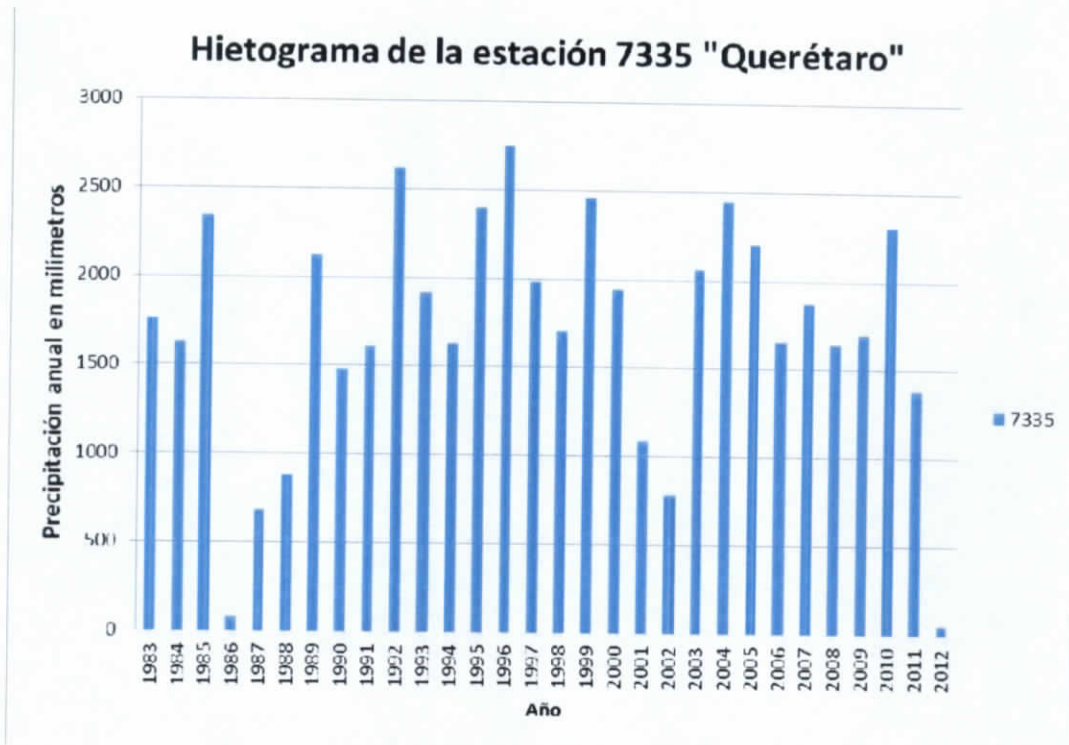


Figura 4.503 Hietograma de la estación 7336

#### 4.5.5.103.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7180 – Jalteogo.

Distancia a la estación de comparación: 4.91 km

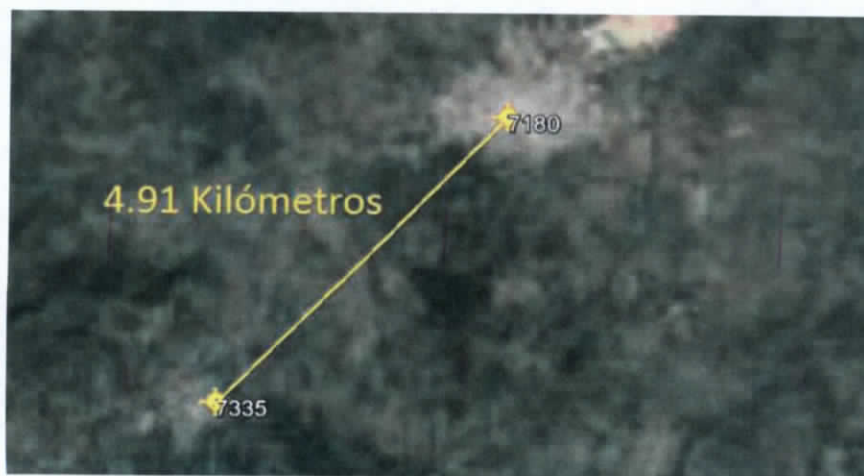


Figura 4.504 Estación más cercana a la estación " Querétaro"

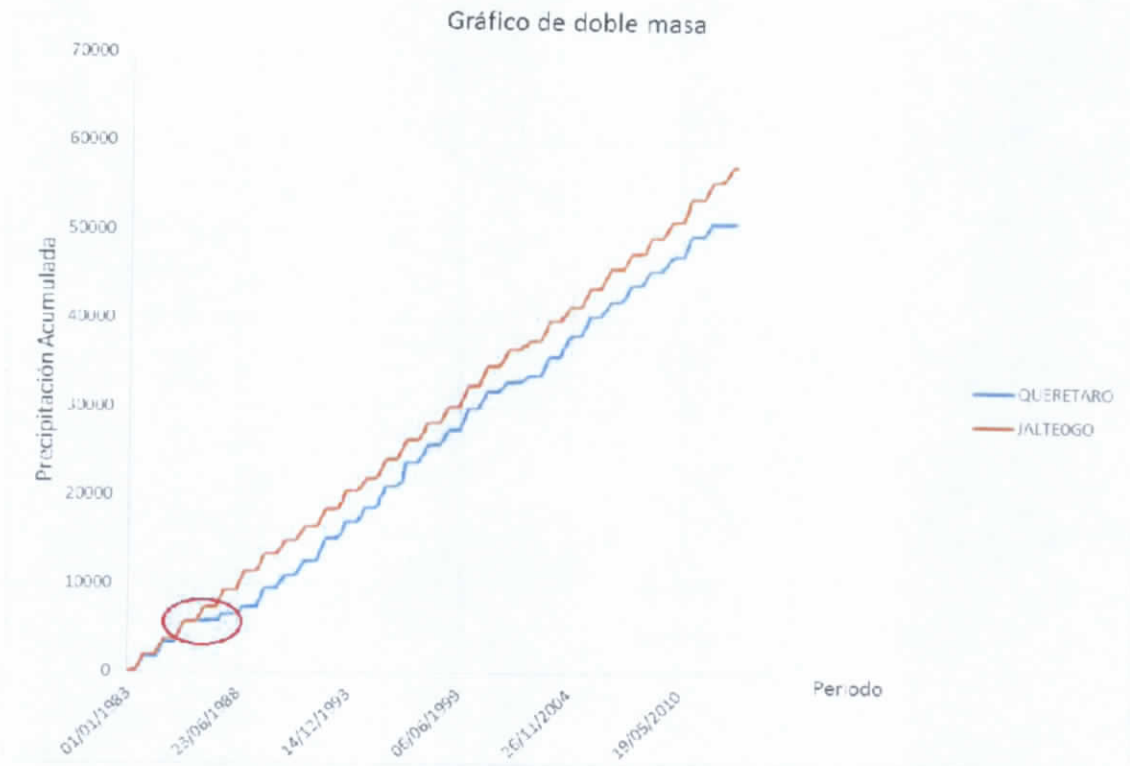


Figura 4.505 Gráfico de doble masa de la estación "Querétaro"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) un periodo de ausencia de datos (círculo rojo) en el año 1995 lo que modifica la pendiente de la gráfica.

#### 4.5.5. 103.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 0.021204$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

VF



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLOGICO PARA PROTEGER A LA  
POBLACION DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA  
(PROHTAB)

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 1.1514

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 0.10564

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución  $t$  de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias  $S$ : 14

Numero de cambios  $C$ : 15

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: -1

Valor de tolerancia  $\pm$ : 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

**RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

**CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

**4.5.5.104 Estación 7336 – Plan De Iguala.**

Estado: Chiapas

lit

Municipio: Huehuetan

Coordenadas:

Longitud: 165.38

Latitud: 55.33

#### 4.5.5.104.1 Análisis Visual Gráfico

En la Figura 4.193487 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7336 – Plan De Iguala.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

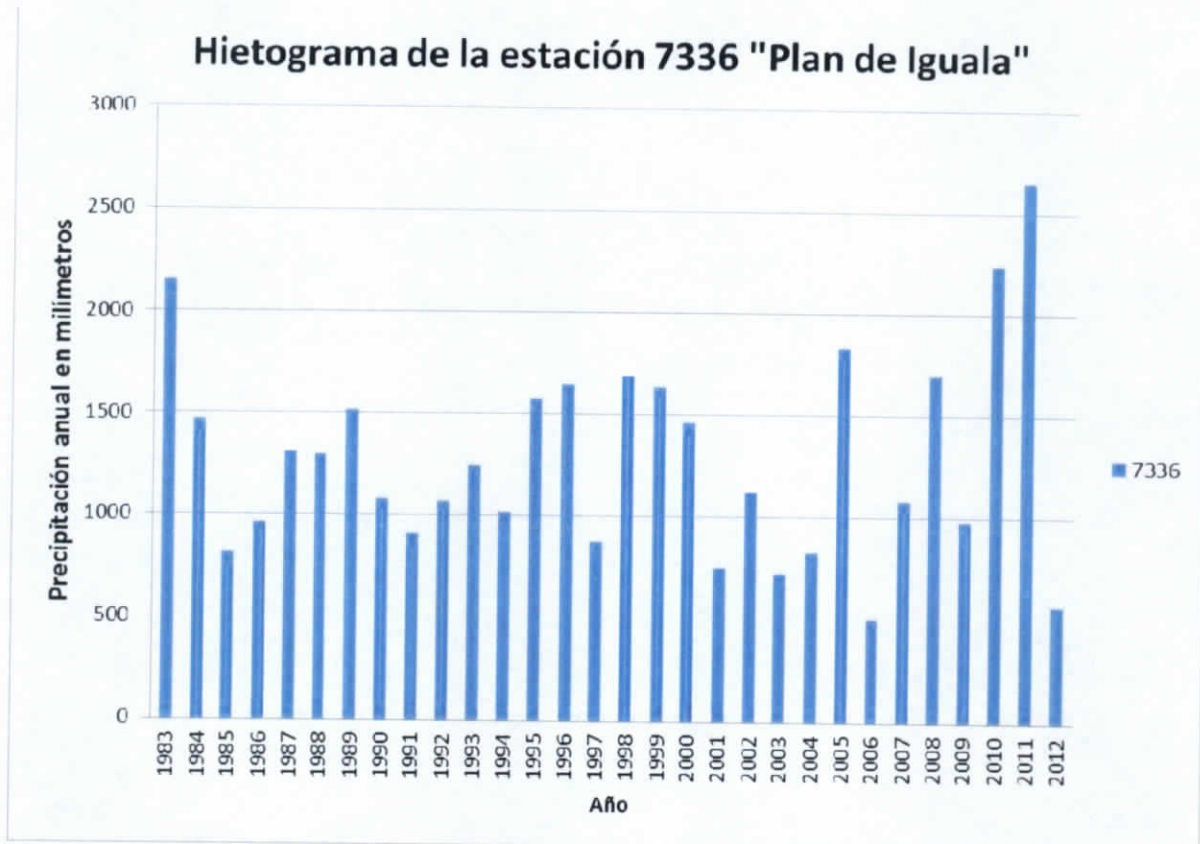


Figura 4.506 Hietograma de la estación 7336

#### 4.5.5.104.2 Análisis de la Curva Doble Masa

Estación de comparación: 7326 – Mazatan.

Distancia a la estación de comparación: 9.65 km

VF

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

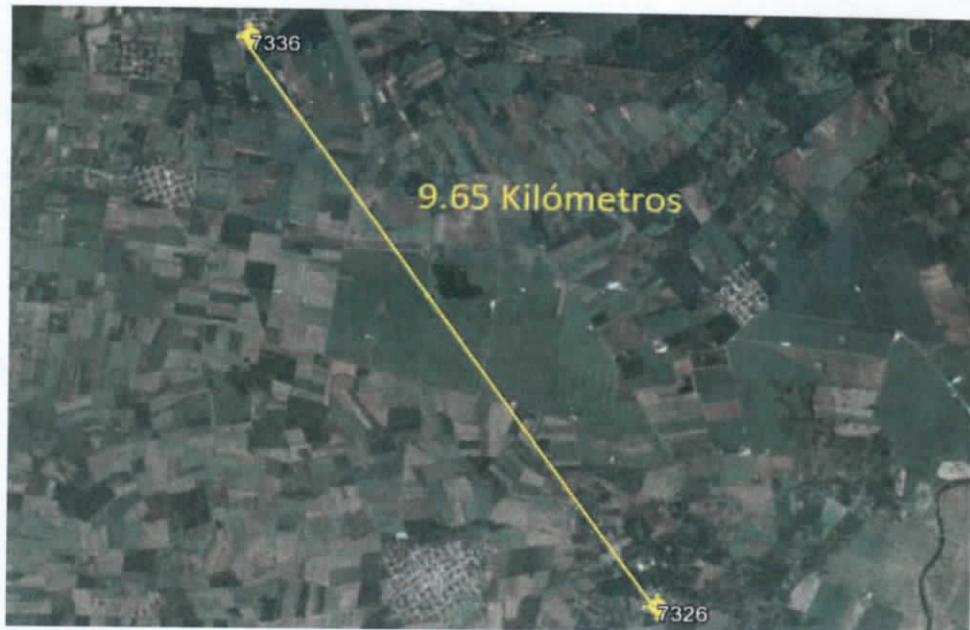


Figura 4.507 Estación más cercana a la estación " Plan de Iguala"

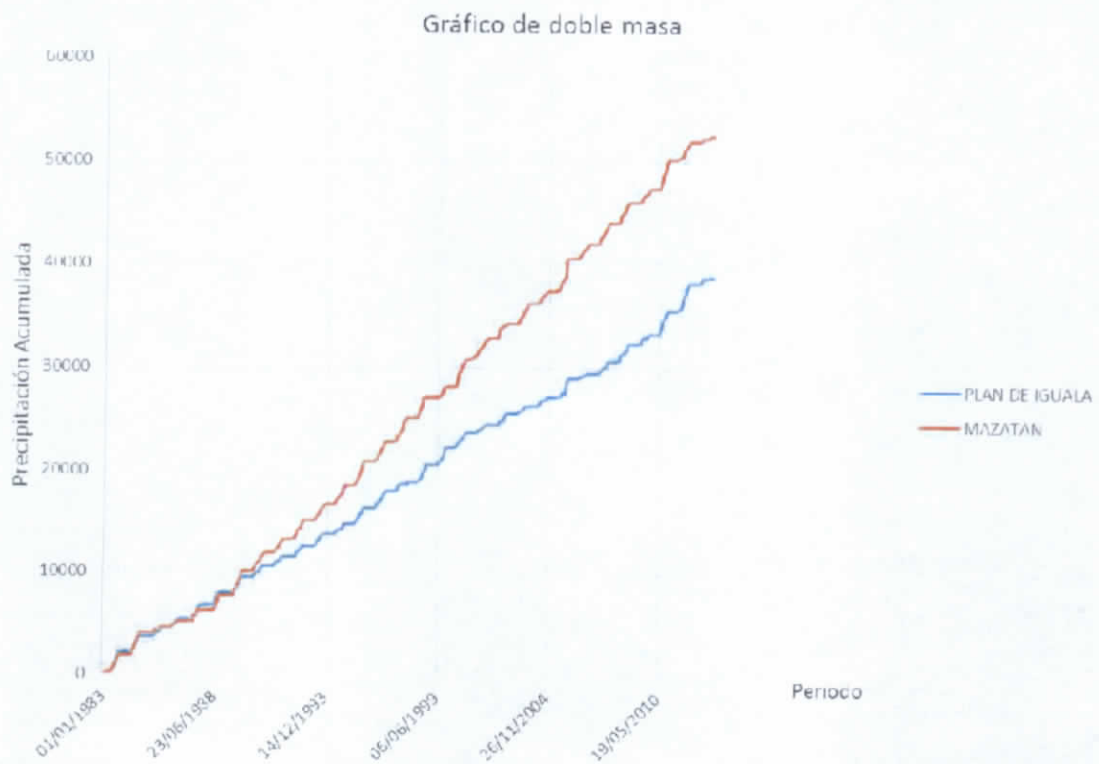


Figura 4.508 Gráfico de doble masa de la estación "Plan de Iguala"

**Conclusión:** Se puede observar en la gráfica de la estación (línea azul) unos incrementos constantes durante todo el periodo lo que genera una pendiente similar durante todo el análisis.

#### 4.5.5.104.3 *Análisis Estadístico (Homogeneidad)*

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 0.054101$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.49632

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.9235

Grados de libertad  $v: 25$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmert

Numero de secuencias  $S: 16$

Numero de cambios C: 13

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 3

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.105 Estación 7337– Lacantun (CFE).**

Estado: Chiapas

Municipio: Ocosingo

Coordenadas:

Longitud: 183.46

Latitud: 74.51

##### **4.5.5.105.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193490 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7337– Lacantun.

Años con datos: 19

Años sin datos: 11

VT

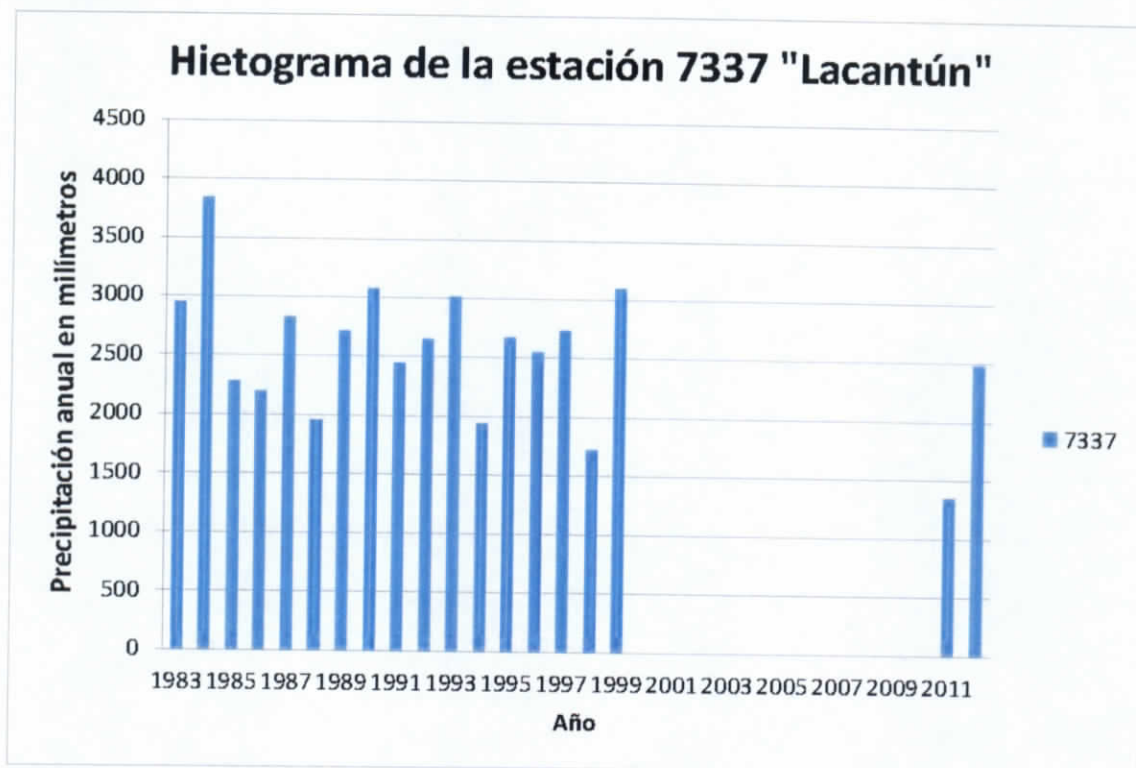


Figura 4.509 Hietograma de la estación 7337

4.5.5.105.2 *Análisis de la Curva Doble Masa*

Estación de comparación: 7055 – Finca Chayabe.

Distancia a la estación de comparación: 109.95 km

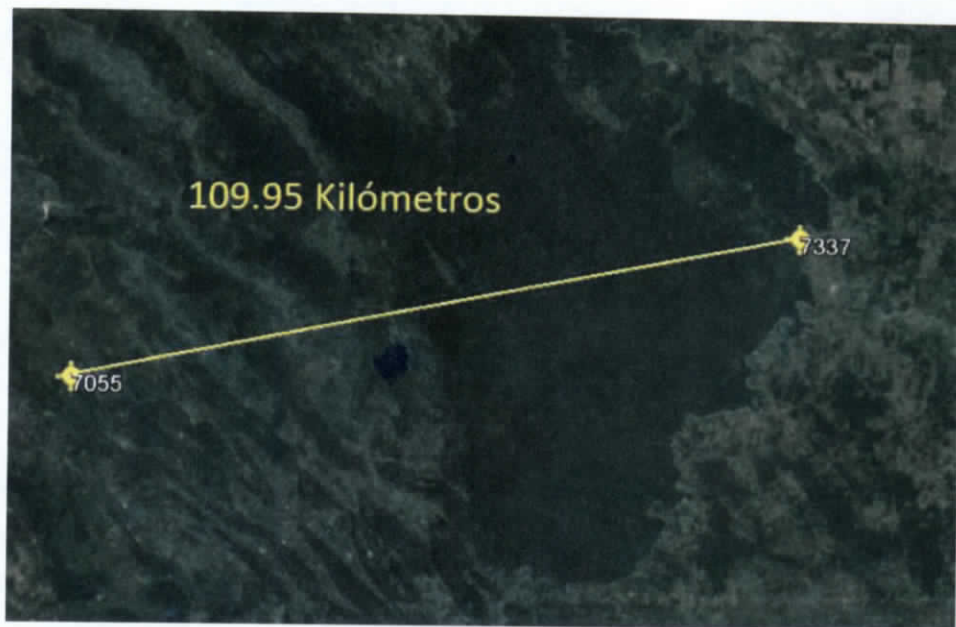


Figura 4.510 Estación más cercana a la estación "Lacantun"

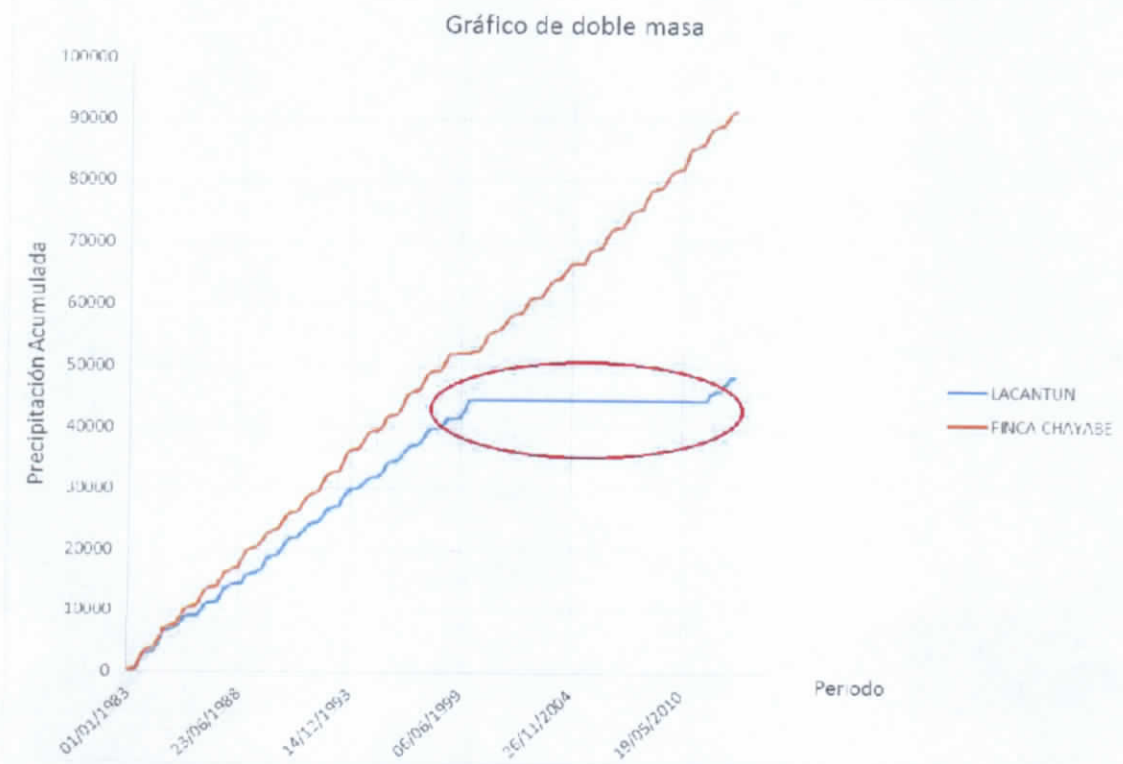


Figura 4.511 Gráfico de doble masa de la estación "Lacantun"

**Conclusión:** Gran parte del período de análisis (00-10) de la estación (línea azul) presenta ausencia de datos (círculo rojo), en el resto del análisis presente una pendiente constante y similar a la estación asociada (línea naranja).

#### 4.5.5.105.3 *Análisis Estadístico (Homogeneidad)*

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 3.549

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 4.2995

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 2.4001

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Serie no homogénea

Bloque del 30%

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Bloque no Homogénea

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie No Homogénea**

Prueba de Helmert

Numero de secuencias  $S$ : 21



Numero de cambios C: 8

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: 13

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 0

### **CONCLUSIÓN**

**Estación NO Homogénea**

#### **4.5.5.106 Estación 7339 – El Porvenir.**

Estado: Chiapas

Municipio: El Porvenir

Coordenadas:

Longitud: 177.81

Latitud: 51.70

#### **4.5.5.106.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193493 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7339 – El Porvenir.

Años con datos: 29

Años sin datos: 1

CF

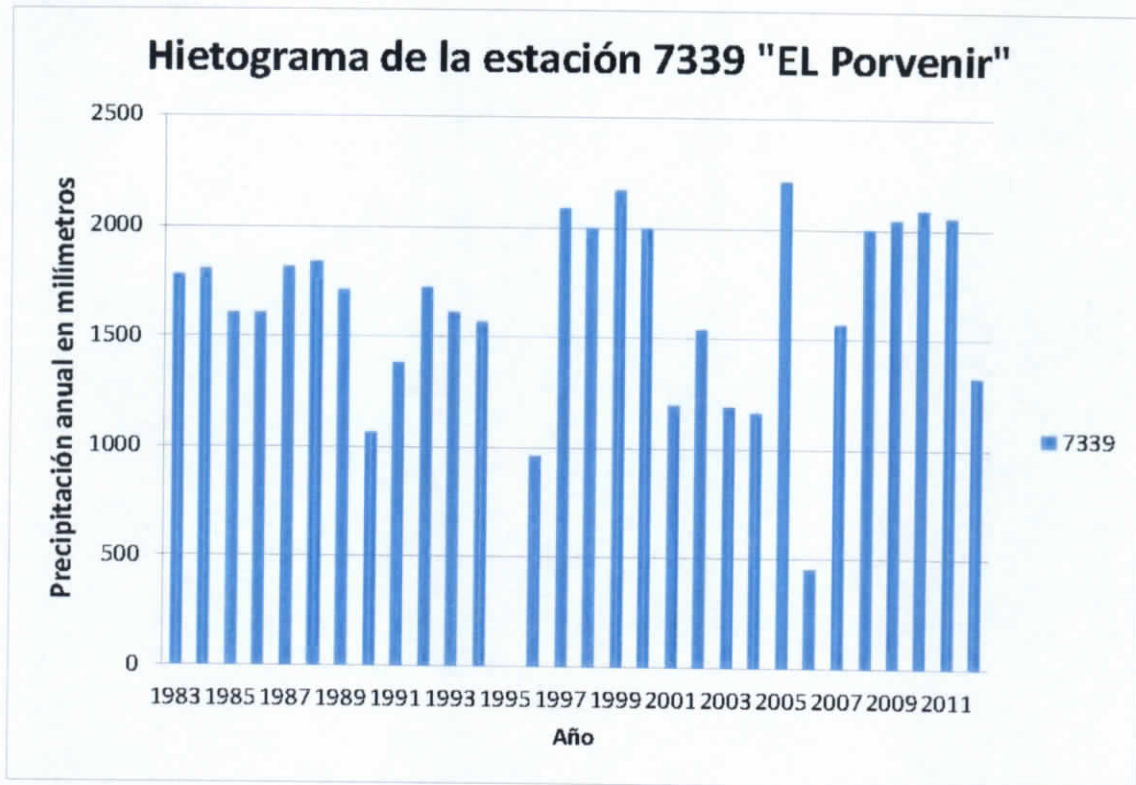


Figura 4.512 Hietograma de la estación 7339

4.5.5.106.2 *Análisis de la Curva Doble Masa*

Estación de comparación: 7119 – Motozintla.

Distancia a la estación de comparación: 11.05 km

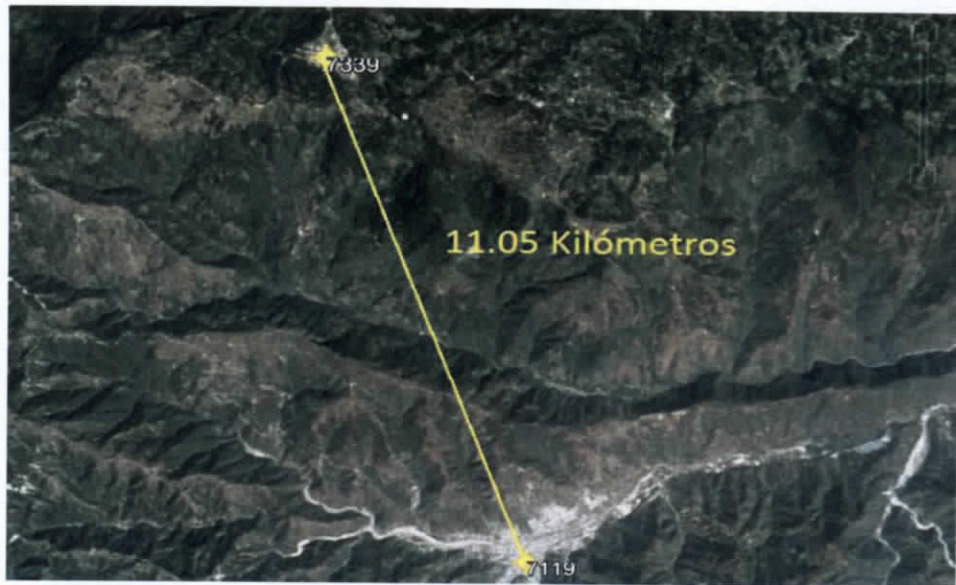


Figura 4.513 Estación más cercana a la estación "El Porvenir"



Figura 4.514 Gráfico de doble masa de la estación "El Porvenir"

**Conclusión:** Se observa en la gráfica de la estación (línea azul) un periodo de ausencia de datos (circulo rojo) en el año 1995 lo que modifica la pendiente de la gráfica.

#### 4.5.5.106.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 0.36541$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.18979

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.8479

Grados de libertad  $v: 25$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias S: 12

Numero de cambios C: 17

VF

Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmert: -5

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

ans = 1

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 3

### **CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

#### **4.5.5.107 Estación 7342 – Benito Juárez.**

Estado: Chiapas

Municipio: La Concordia

Coordenadas:

Longitud: 177.81

Latitud: 51.70

#### **4.5.5.107.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193496 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7342 – Benito Juárez.

Años con datos: 30

Años sin datos: 0

UF

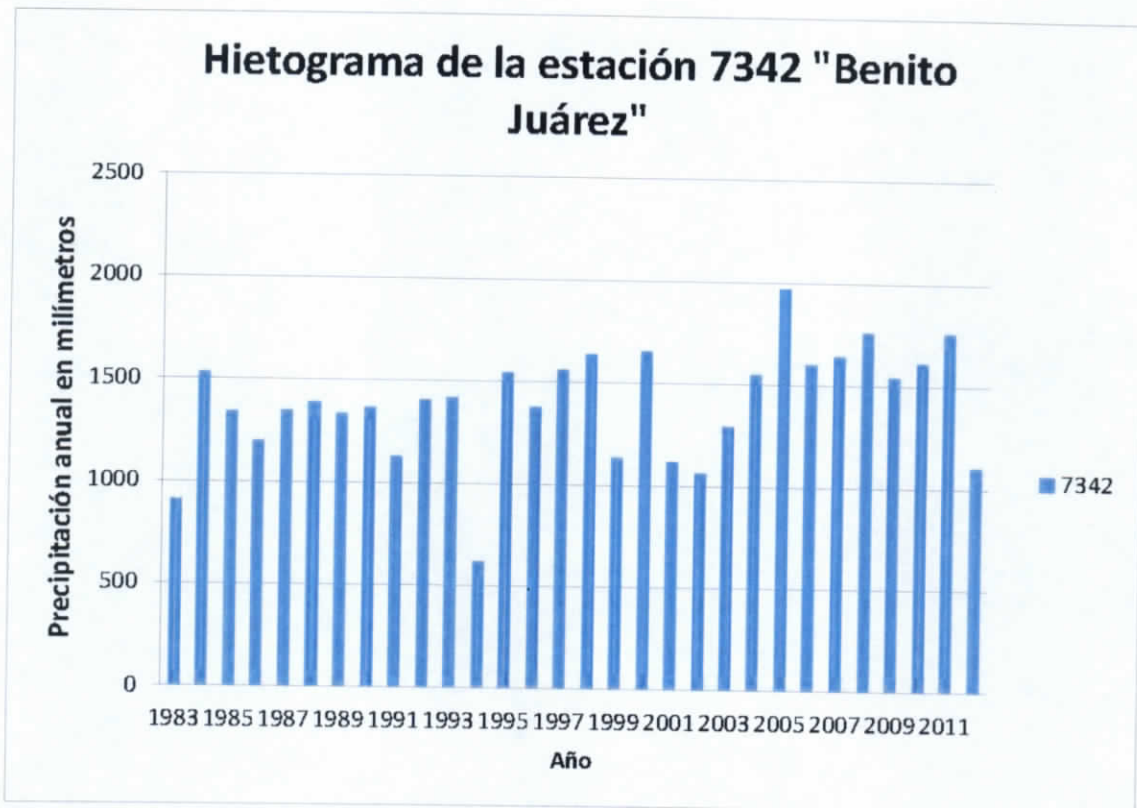


Figura 4.515 Hietograma de la estación 7342

4.5.5.107.2 *Análisis de la Curva Doble Masa*

Estación de comparación: 7397 – Presa Portillo.

Distancia a la estación de comparación: 12.87 km

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

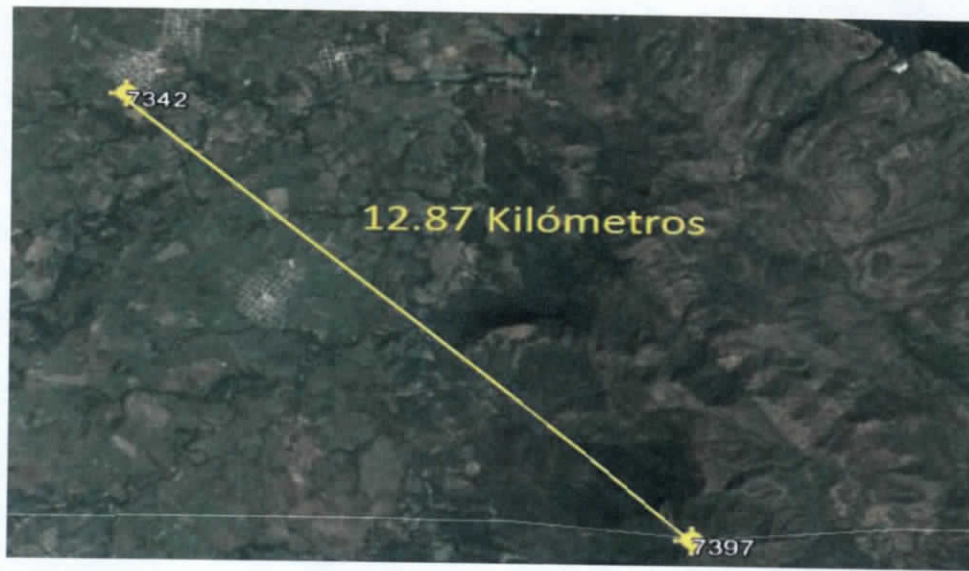


Figura 4.516 Estación más cercana a la estación " Benito Juárez"



Figura 4.517 Gráfico de doble masa de la estación "Benito Juárez"

**Conclusión:** Se puede observar en la gráfica de la estación (línea azul) unos incrementos constantes durante todo el periodo lo que genera una pendiente similar durante todo el análisis.

#### 4.5.5.107.3 Análisis Estadístico (Homogeneidad)

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d$ : 0.5721

Grados de libertad  $v$ : 28

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 0.2963

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 1.8872

Grados de libertad  $v$ : 25

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Serie Homogénea

Bloque del 30%

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

Bloque Homogénea

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Helmer

Numero de secuencias S: 18

Numero de cambios C: 11



Valor de prueba ( $S^*-C^*$ ) de Helmer: 7

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

**RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 2

**CONCLUSIÓN**

**Estación Homogénea**

**4.5.5.108 Estación 7343 – Cuauhtémoc.**

Estado: Chiapas

Municipio: Ixtapa

Coordenadas:

Longitud: 185.32

Latitud: 50.82

**4.5.5.108.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193499 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7343 – Cuauhtémoc.

Años con datos: 28

Años sin datos: 2

17

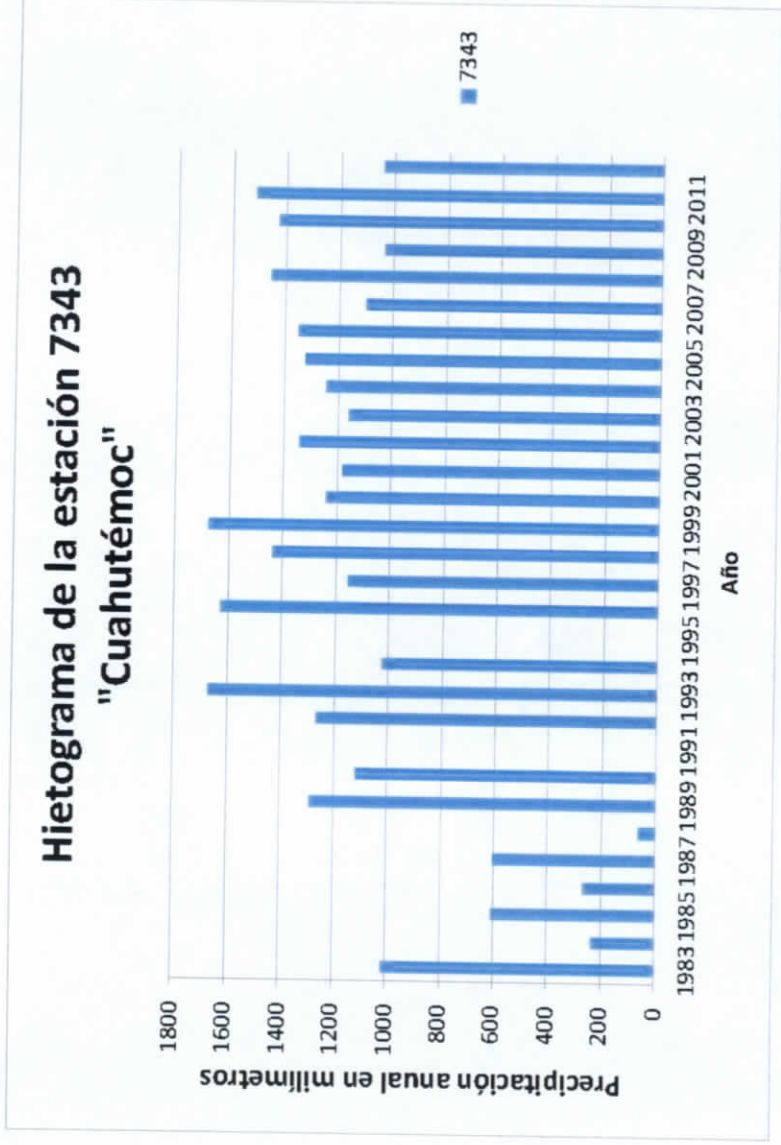


Figura 4.518 Hietograma de la estación 7343

4.5.5.108.2 *Análisis de la Curva Doble Masa*

Estación de comparación: 7040 – El Burrero.

Distancia a la estación de comparación: 10.56 km

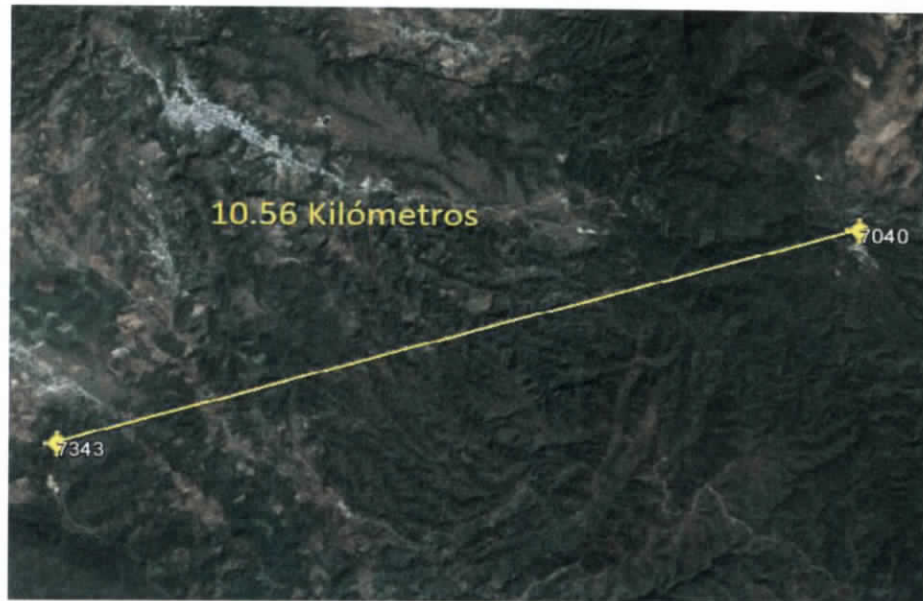


Figura 4.519 Estación más cercana a la estación "Cauhtémoc"

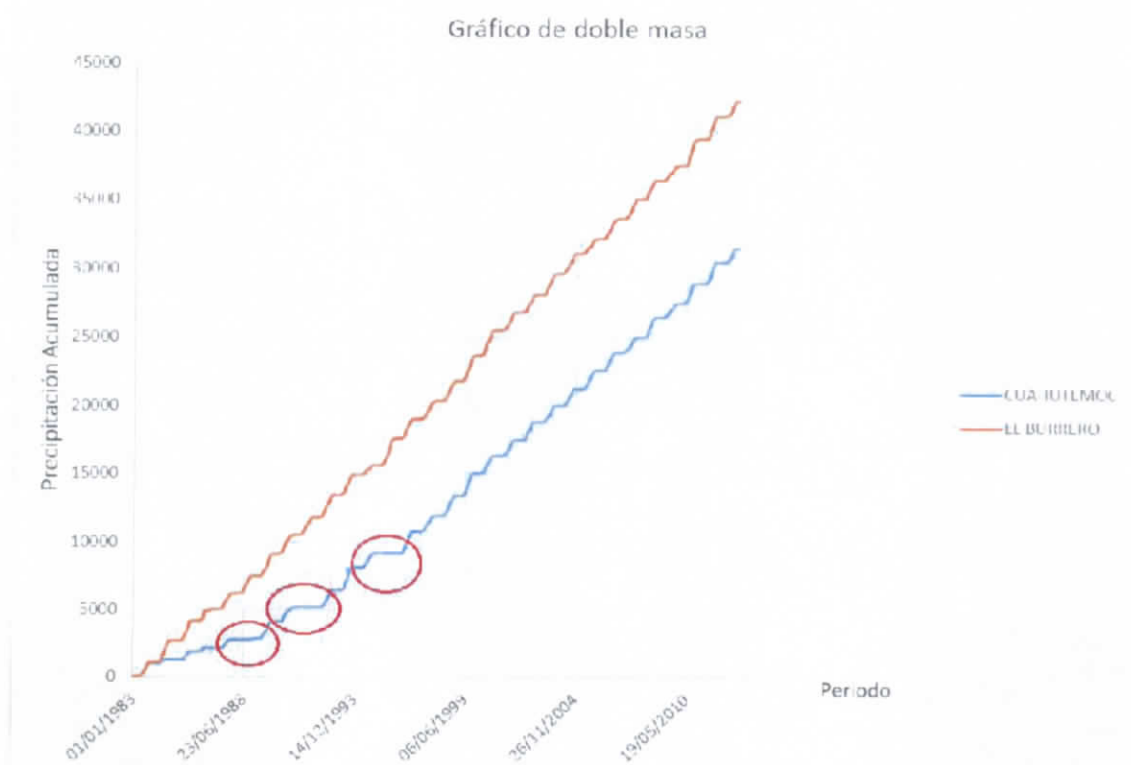


Figura 4.520 Gráfico de doble masa de la estación "Cauhtémoc"

**Conclusión:** Se puede observar en la gráfica de la estación (línea azul) periodos de ausencia de datos los que modifican la pendiente de la estación, los años de ausencia son el 88,91 y 95. Pasando estos años la estación presenta una pendiente constante similar a la de su asociada (línea naranja).

#### 4.5.5.108.3 *Análisis Estadístico (Homogeneidad)*

Prueba de t Student

Dividiendo en 50% - 50% la población

Estadístico de prueba  $t_d: 2.034$

Grados de libertad  $v: 28$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.048

Resultado:

Se acepta la hipótesis nula  $H_0$

**Serie Homogénea**

Prueba de Cramer

Dividiendo en bloques el 60% y 30% de los últimos valores de la población

Estadístico  $t_w$  para el 60% de la población: 3.2529

Estadístico  $t_w$  para el 30% de la población: 2.1941

Grados de libertad  $v: 25$

Valor de  $t_c$  de la distribución t de Student para dos colas: 2.06

Bloque del 60%

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Serie no homogénea

Bloque del 30%

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Bloque no Homogénea

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

**Serie no Homogénea**

Prueba de Helmer

JK

Numero de secuencias S: 22

Numero de cambios C: 7

Valor de prueba (S\*-C\*) de Helmer: 15

Valor de tolerancia +/-: 5.3852

Resultado:

Se rechaza la hipótesis nula H0

**Serie no Homogénea**

### **RESUMEN**

Número de pruebas homogéneas realizadas: 3

Número de pruebas que resultaron homogéneas: 1

### **CONCLUSIÓN**

**Estación NO Homogénea**

#### **4.5.5.109 Estación 7344 – Ejido Ibarra**

Estado: Chiapas

Municipio: Mapastepec

Coordenadas:

Longitud: 169.52

Latitud: 50.51

#### **4.5.5.109.1 Análisis Visual Gráfico**

En la Figura 4.193502 se muestra la precipitación acumulada anual de un registro de 30 años para la estación 7344 – Ejido Ibarra.

Años con datos: 28

Años sin datos: 2

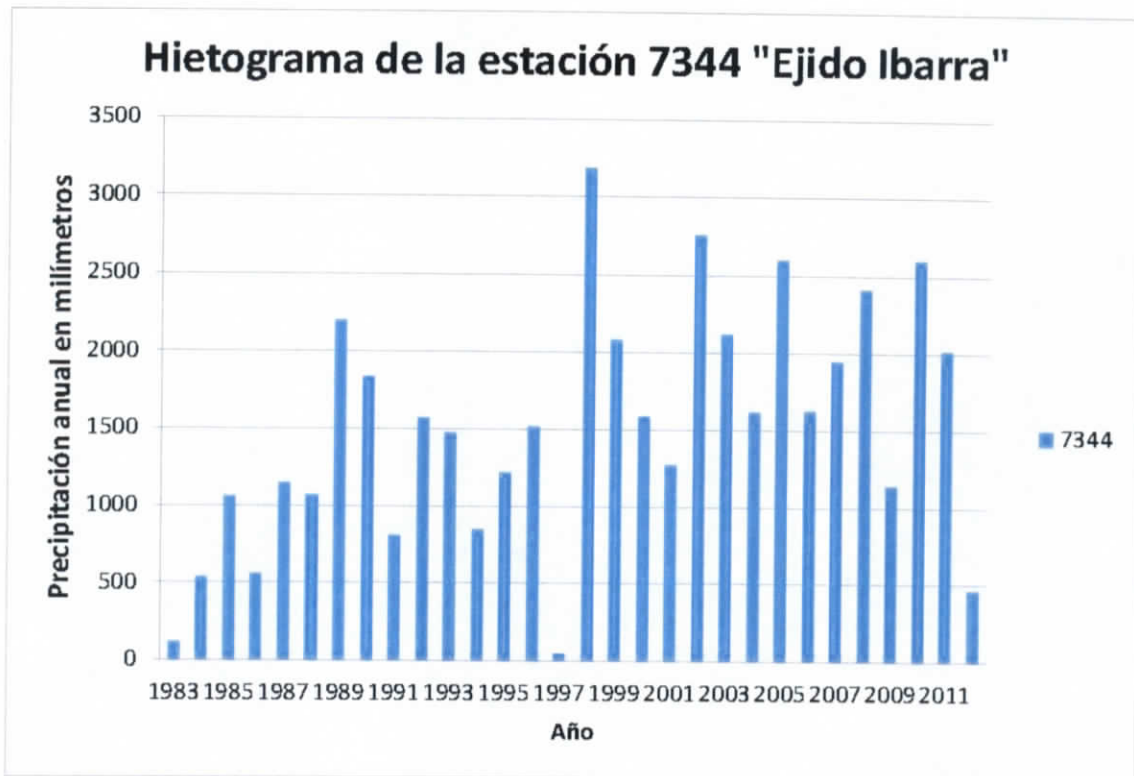


Figura 4.521 Hietograma de la estación 7344

4.5.5.109.2 *Análisis de la Curva Doble Masa*

Estación de comparación: 7113 – Mapastepec.

Distancia a la estación de comparación: 15.37 km

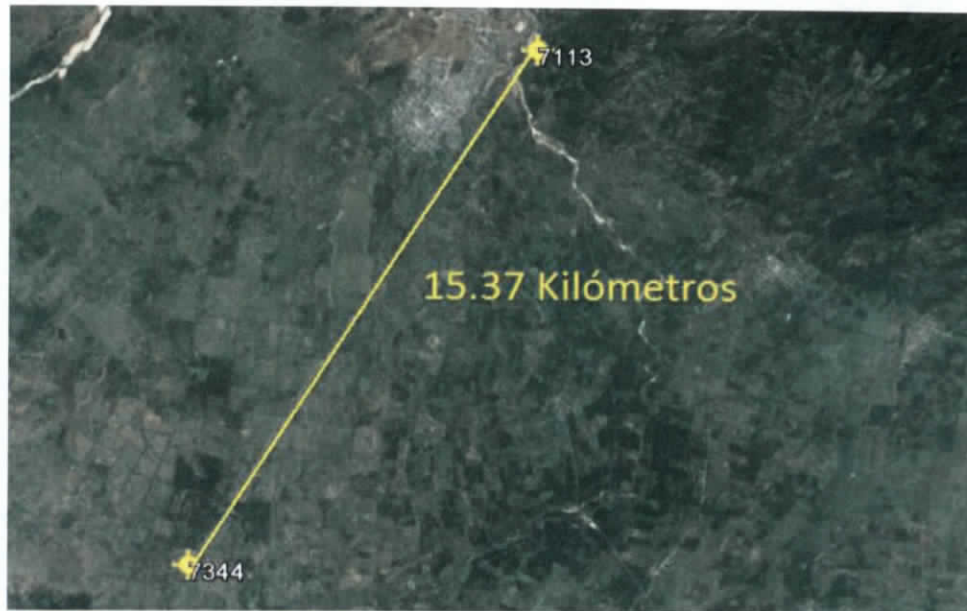


Figura 4.522 Estación más cercana a la estación "Ejido Ibarra"

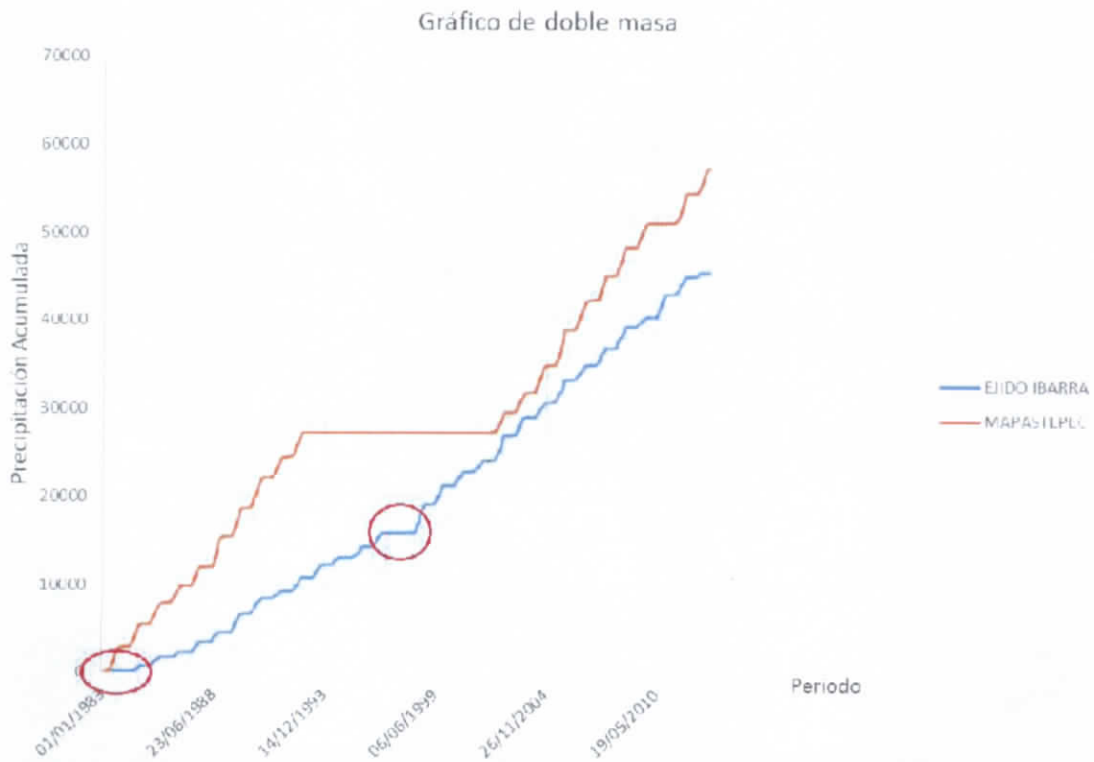


Figura 4.523 Gráfico de doble masa de la estación "Ejido Ibarra"