



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**“ANÁLISIS DE LOS EVENTOS EXTREMOS OCASIONADOS POR EL CAMBIO
CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL LAGO CUITZEO”**

TESIS PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:
JUAN ANTONIO TORRES MARTÍNEZ**

**ASESOR:
SONIA TATIANA SÁNCHEZ QUISPE
DOCTORA EN INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**

**“TESIS APOYADA POR EL CONSEJO ESTATAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN DE MICHOACÁN”**



MORELIA, MICHOACÁN, JULIO DE 2014.

Contenido

Índice de ilustraciones.....	4
Índice de tablas	4
Dedicatoria	6
Agradecimientos	7
Resumen.....	8
Summary	9
I Introducción	10
I.1 Introducción.....	10
II Antecedentes	16
II.1 El agua	16
II.2 Calentamiento global y cambio climático	19
II.2.1 Efecto Invernadero.....	20
II.2.2 Gases de efecto invernadero	22
II.3 Modelos de circulación general	24
II.4 Escenarios de cambio climático	25
II.5 Sequía: Definición	26
II.6 Tipos de sequías.....	28
II.6.1 Sequía meteorológica.....	29
II.6.2 Sequía hidrológica	29
II.6.3 Sequía agrícola	29
II.6.4 Sequía socioeconómica	30
II.7 Clasificación de sequías	30
II.7.1 Sequías por clima	30
II.7.2 Sequías por magnitud.....	30
II.8 Índices para caracterización de sequías.....	31
II.8.1 Índices de sequía meteorológica.....	31
II.8.2 Índices de sequía hidrológica	35
II.9 Zona de estudio.....	35
III Materiales y métodos.....	39



III.1	Obtención de la información	39
III.1.1	Preselección	40
III.1.2	Selección de estaciones.....	40
III.1.3	Consistencia y validación.....	40
III.1.4	Llenado de datos	40
III.1.5	Método de Regresión Lineal Simple:.....	41
III.1.6	Método de la relación normalizada	42
IV	Aplicación en la cuenca.....	43
IV.1.1	Preselección de estaciones.	43
IV.1.2	Obtención de la matriz de correlación.....	52
IV.1.3	Obtención de la matriz de distancia euclidiana	53
IV.2	Llenado de datos	53
IV.2.1	Inverso de la distancia al cuadrado	53
IV.3	Resultados	58
V	Conclusiones y recomendaciones	99
VI	Referencias.....	102



Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Incremento de concentraciones de CO ₂ y pH	10
Ilustración 2. Emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero por efecto antropogénico	11
Ilustración 3. Producción de GEI (Marlan et al., 2003)	12
Ilustración 4. Emisiones históricas por región en el siglo XX.	12
Ilustración 5. Generación de carbono por país en el siglo XX. IEA-OECD. 2002	13
Ilustración 6. Distribución de climas en la República Mexicana. Fuente: SEMARNAT	14
Ilustración 7. Contribución por sector de GEI. Fuente INEGI.....	15
Ilustración 8. Distribución de agua en la Tierra. SEMARNAT, 2012	16
Ilustración 9. Composición original de la atmósfera.....	20
Ilustración 10. Efecto invernadero.....	21
Ilustración 11. Estructura molecular de los principales GEI. SEMARNAT, 2009.	22
Ilustración 12. Variación de la temperatura global de 1880 a 2004. NASA, 2005	23
Ilustración 13. Componentes de un sistema climático. BID, 2010.....	24
Ilustración 14. Esquema de un modelo general de la atmósfera. NOAA, 2011	24
Ilustración 15. Forzamiento radiativo y emisiones de CO ₂ . Moss et al. 2010	25
Ilustración 16. Proceso evolutivo de las sequías. NDMC, 2006	28
Ilustración 17. Macrolocalización política de la cuenca del Lago de Cuitzeo	36
Ilustración 18. Localización en la región hidrológica Lerma-Santiago	37
Ilustración 19. Proceso de obtención de información. Almanza, 2013.	39
Ilustración 20. Ubicación de las estaciones meteorológicas principales	48
Ilustración 21. Evaluación de consistencia mediante la curva masa doble	50
Ilustración 22. Esquema del modelo de Temez	55
Ilustración 25. Distribución espacial del IFM	63
Ilustración 26. Evolución espacial de la sequía periodo 1980-2010	69
Ilustración 27. Evolución de sequías con efecto de cambio climático a largo plazo 2075-2099.	79
Ilustración 28. Evaluación de las sequías con efecto de cambio climático a corto plazo 2015-2039.....	89

Índice de tablas

Tabla 1. Climas de México	13
Tabla 2. Escenarios RCP. Moss et al. 2010	25
Tabla 3. Modelos de Circulación General	26
Tabla 4. Clasificación de zonas áridas de acuerdo con la precipitación media anual	27
Tabla 5. Clasificación de sequías de acuerdo a la superficie afectada. Medina y Espinosa, 1998.....	31
Tabla 6. Clasificación de la sequía de acuerdo a valores de PPN.....	32
Tabla 7. Intensidades del SPI. NDMC	33
Tabla 8. Valores de intensidad de sequías PDSI.....	34
Tabla 9. Preselección de estaciones meteorológicas.....	43



Tabla 10. Criterio de ubicación de estaciones	45
Tabla 11. Criterio de porcentaje de vacíos	45
Tabla 12. Criterio de periodo de años.....	45
Tabla 13. Criterio de selección de último año	46
Tabla 14. Codificación de criterios de preselección.....	46
Tabla 15. Estaciones Principales	48
Tabla 16. Evaluación estadística de consistencia de estaciones principales	49
Tabla 17. Matriz de correlación	52
Tabla 18. Matriz de la distancia euclidiana.....	53
Tabla 19. Matriz del inverso de la distancia al cuadrado.....	53
Tabla 20. Deficit de agua para el periodo histórico	58
Tabla 21. Déficit de agua con cambio climático. Periodo 2015-2039.....	59
Tabla 22. Déficit de agua con cambio climático. Periodo 2075-2099.....	60
Tabla 23. Valores IFM 1980-2010	61
Tabla 24. IFM con cambio climático. Periodo 2015-2039.....	63
Tabla 25. IFM con cambio climático periodo 2075-2099.....	64
Tabla 26. ICP. Periodo 1980-2010.....	65
Tabla 27. ICP con cambio climático. Periodo 2015-2039.....	65
Tabla 28. ICP con cambio climático. Periodo 2075-2099.....	66
Tabla 29. SPI-12 Periodo 1980-2010.....	69
Tabla 30. SPI-12 con cambio climático. Periodo 2075-2099.....	81
Tabla 31. SPI-12 con cambio climático. Periodo 2015-2039.....	91
Tabla 32. Sequía hidrológica 2015-2039.....	98
Tabla 33. Sequía hidrológica. 2075-2099.....	99

Dedicatoria

A todos los seres de luz que iluminan el sendero de mi vida.

A mis padres, que sin su apoyo no hubiese logrado esta meta, quienes estuvieron incondicionalmente en las buenas y en las malas, cuando más los necesité y motivándome a luchar por mis sueños.

A mi hermana por motivarme a seguir creciendo y siendo su ejemplo a seguir.

A mi familia.



Agradecimientos

A mi asesora la Dra. Sonia Tatiana Sánchez Quispe por su apoyo, confianza y consejos que fortalecieron mi formación académica, profesional y personal, dándome la oportunidad de conocer el mundo de la ciencia y la investigación.

Al Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Michoacán por otorgarme el apoyo económico para la elaboración de este trabajo.

A la Facultad de Ingeniería Civil por ser parte de mi formación profesional.

Al Cuerpo Académico Gestión Integral del Agua, por ser parte de mi formación profesional, académica y personal, así como a los que conforman dicho grupo.

Al grupo de Servicio Social 2013-2014.

A mis amigos Omar, Mauricio, Toño, Amayrani, Lidia, Gaby, Erick, Ernesto, Marco, Naz, por su apoyo brindado durante el desarrollo de este trabajo.



Resumen

En este trabajo se presentan los resultados del análisis de las sequías tanto meteorológicas como hidrológicas que se presentarán a corto y largo plazo utilizando el modelo ENSEMBLE para los escenarios RCP 4.5, RCP 6.5 y RCP 8.5, en el cual se busca identificar cómo se comportará la sequía espacialmente mediante la generación de mapas informativos, temporalmente a lo largo de los dos periodos 2015-2039 y 2075-2099 y de manera cuantitativa informando como se comportarán los dos principales embalses que abastecen a la población de la región, determinando las duraciones de las sequías, las intensidades que pueden alcanzar, así como la magnitud de las mismas. De igual manera se realizara una comparación de SPI-12 con las sequías hidrológicas corroborando la teoría de que a los 12 meses del inicio de una sequía meteorológica se presenta una hidrológica.

Palabras clave: Cambio climático, Lago de Cuitzeo, Sequía meteorológica, Sequía hidrológica



Summary

The results of the analysis of both meteorological droughts as hydrological to be submitted to short and long term using the ENSEMBLE model for RCP 4.5, RCP 6.5 and RCP 8.5 scenarios, which seeks to identify are presented in this document how it will behave the spatially drought by generating informative maps, temporarily along the two periods 2015-2039 and 2075-2099 and quantitatively reporting as the two main reservoirs that supply the population of the region will behave, determining durations drought, intensities that can be achieved, and the magnitude. Also undertake a comparison of SPI-3 with hydrological drought corroborating the theory that at 3 months of the start of a meteorological occurs a hydrological drought.

KeyWords: Climate change, Cuitzeo Lake, Hydrological drought, Meteorological drought.



I Introducción

I.1 Introducción

El clima de la Tierra se manifiesta a través de una compleja interacción entre cada porción del planeta, involucrándose en él la atmósfera, incluyendo cada una de sus capas, la hidrósfera desde océanos, ríos, lagos, mares, los glaciares y hasta la nieve de las montañas, los continentes y en general la vida animal como vegetal que lo habita(Conde, 2006).

A lo largo de la historia de la Tierra se han suscitado gran cantidad de eventos extremos desde su formación con una etapa de intensas emanaciones del núcleo del planeta a través de las erupciones volcánicas hasta las desastrosas eras del hielo. Por ello es aceptable que en la actualidad estemos en el inicio de cambios que afectarán el desarrollo de la vida que hoy en día conocemos.

El planeta como tal cuenta con un sistema de enfriamiento que mediante las variaciones climáticas a través de las estaciones del año se regula ya sea el frío con el invierno o el calor con el verano, sin embargo de acuerdo con el quinto reporte por parte del Grupo

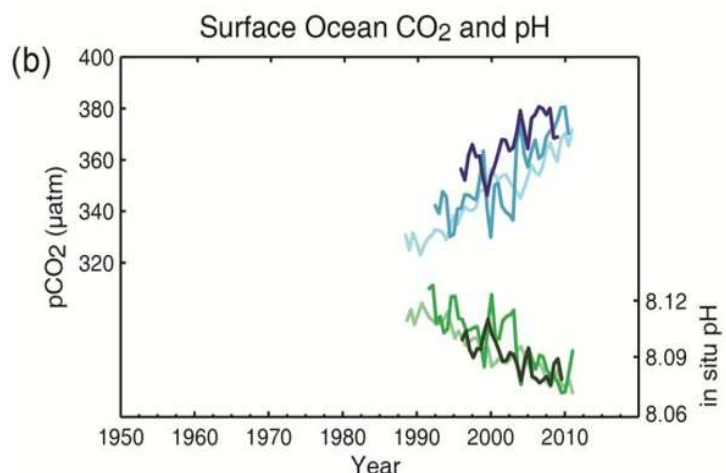


Ilustración 1. Incremento de concentraciones de CO₂ y pH

Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el ser humano es la causa en un 95% de que se esté presentando un sobrecalentamiento global que repercute

en la disponibilidad de los recursos hídricos, ello en evidencia de que a partir de la revolución industrial y con una expansión económica sin escrúpulos ha afectado teniendo los 30 años más calientes desde la aparición del hombre incrementando 0.85°C de 1880 a 2012, de los cuáles 0.6°C han sido a partir de la década de los 50's a la actualidad (IPCC, 2013).

Además dicho incremento industrial ha incrementado un 26% las concentraciones del ion hidrógeno provocando la acidificación de los océanos (IPCC, 2013), ello asociado a la información obtenida de las investigaciones realizadas desde la década de los 80's donde se reitera que la actividad industrial es el principal productor de gases de efecto invernadero (GEI) los cuáles son emitidos en la mayoría de los procesos industriales mediante la quema de combustibles fósiles como lo son el gas natural y el petróleo con todos sus derivados, que a la vez en su producción intensifican gravemente la emisión de los

mismos.

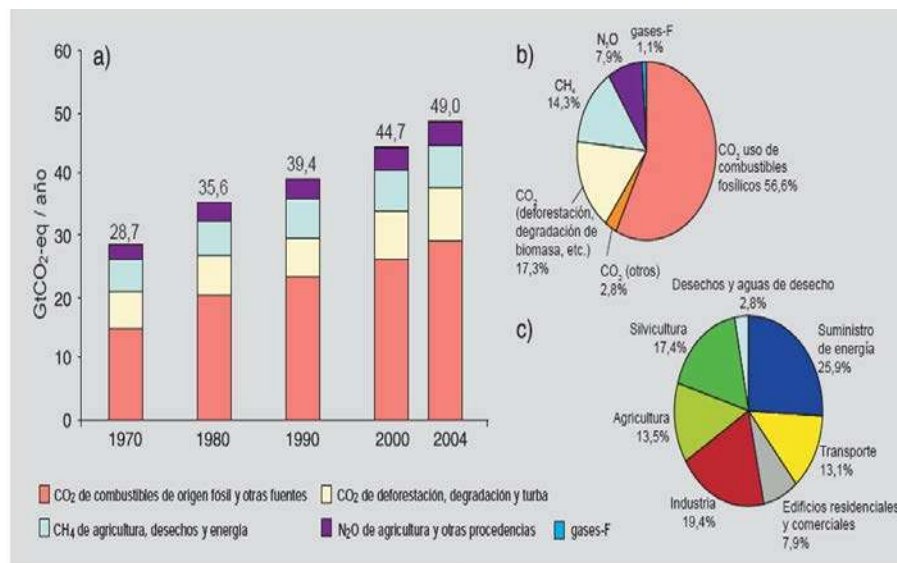


Ilustración 2. Emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero por efecto antropogénico

Adicionado a la industria, la ganadería es otro de los principales productores de GEI, quienes se constituyen principalmente de bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxidos de nitrógeno (N₂O). Sin embargo debido a los notables avances en la tecnología, numerosas actividades realizadas por el hombre son generadoras de emisiones de GEI a

nivel mundial, siendo que para el suministro de la energía se incrementa notablemente en mayor escala con un 25.9% a diferencia de los desechos y el agua servida que genera solamente el 2.8% (IPCC, 2007).

En el último siglo se generaron e incrementaron notablemente las emisiones de gases de efecto invernadero y se pueden observar en la siguiente tabla.

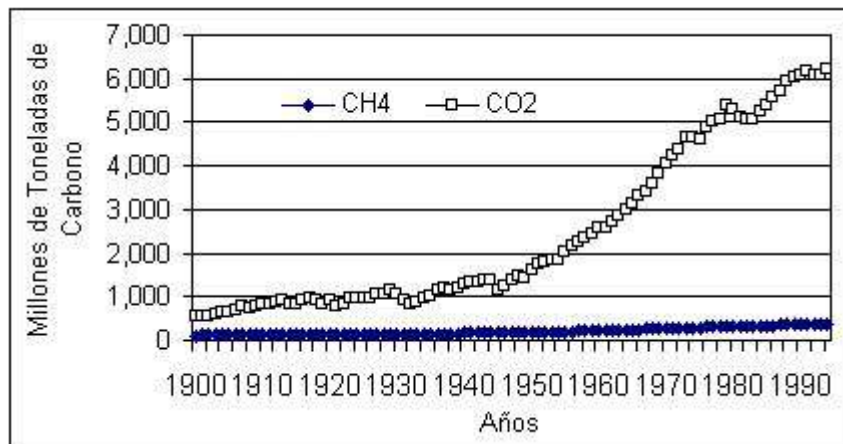


Ilustración 3. Producción de GEI (Marlan et al., 2003)

Del total de las emisiones de gases cabe destacar que no se generan de manera uniforme a lo largo y ancho del planeta, sino que es en el Hemisferio Norte donde se generan principalmente, ello debido a

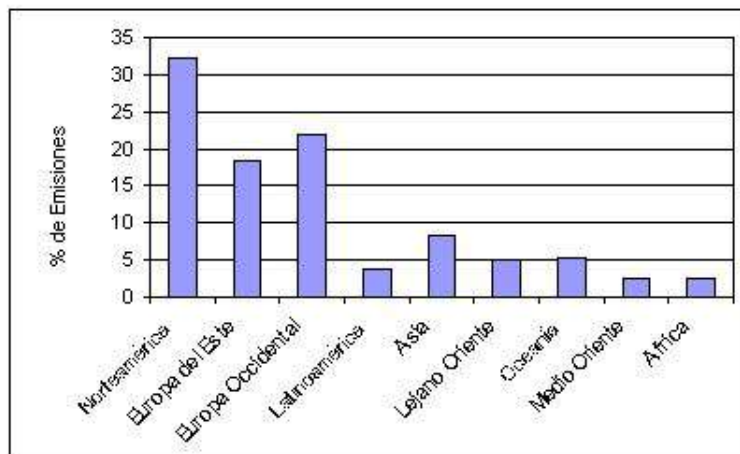


Ilustración 4. Emisiones históricas por región en el siglo XX.

que es donde se localizan los países en desarrollo y de igual forma donde se ha intensificado el efecto del cambio climático. De acuerdo con los estudios de Marlan *et al.* en 2003, Norteamérica era la zona

donde se generaba mas del 30% de los gases, mientras que en África y Medio Oriente no se llegaba a generar ni un 5%.

De esos grandes generadores realizando un desglose se identifica notablemente que en el siglo pasado de los países de Norteamérica, Estados Unidos fue el principal emisor con casi 80, 000 millones de toneladas de carbono, mientras que Canadá y México apenas llegaron a tan solo 10, 000 millones de toneladas en 100 años.

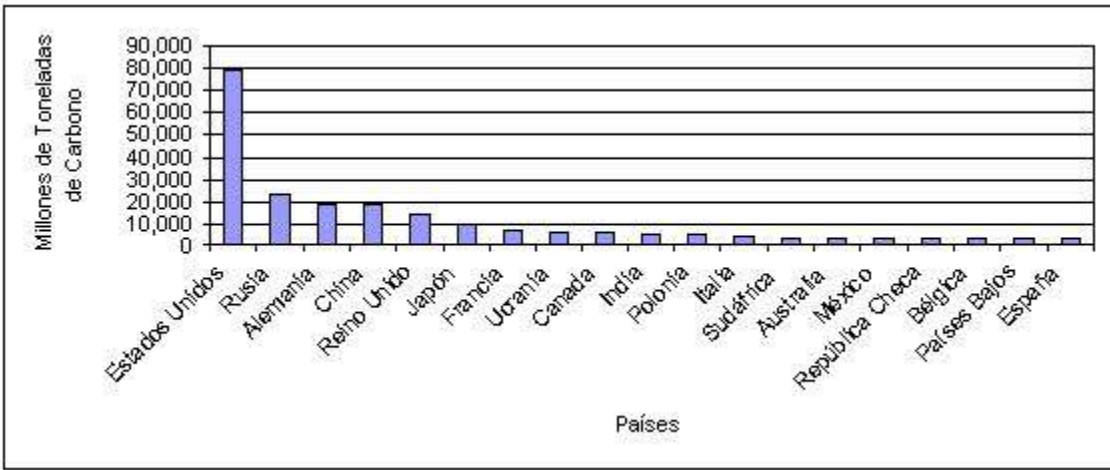


Ilustración 5. Generación de carbono por país en el siglo XX. IEA-OECD. 2002

México es privilegiado para generar un gran desarrollo económico por su ubicación geográfica al estar situado entre dos océanos y así como la cercanía con una de las grandes potencias mundiales. Además de ello posee una gran variedad de climas a lo largo y ancho del país los cuales pueden ser clasificados de acuerdo a su temperatura en cálidos y templados, o bien por su humedad en húmedo, sub-húmedo y muy seco, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Climas de México

Clima	Precipitación (mm/año)	Temperatura (°C)
Seco	300-600	22-26
Muy Seco	100-300	18-22
Cálido húmedo	2000-4000	22-26
Cálido subhúmedo	1000-2000	22-26
Templado húmedo	2000-4000	18-22
Templado subhúmedo	600-1000	18-22

Dichos climas se producen debido a diversas variables destacando entre ellas la latitud, longitud, así como la elevación en referencia al nivel medio del mar, distribuyéndose en el país como se muestra en la ilustración 6.



Ilustración 6. Distribución de climas en la República Mexicana. Fuente: SEMARNAT

México es un país en vías de desarrollo, lo cual al no contar con tecnologías amigables con el medio ambiente genera contaminación, la cual repercute con efectos que van desde un nivel local en las metrópolis del país, expandiéndose a un daño regional que contribuye al calentamiento global, así como al incremento de problemas de salud asociados tanto a la calidad del aire como la del agua. Sin embargo no solo son importantes los efectos sobre el hombre sino también sobre los recursos naturales que involucra la afectación de los bosques y selvas del país cuya primordial función es ser los

pulmones del mismo provocando daños irreversibles en los ecosistemas nacionales como mundiales. (PNUMA, 2002). En la ilustración 7 se muestra cuáles son los porcentajes por sector de generación de gases de efecto invernadero en México durante el periodo 1990-2002, lo cual nos indica las áreas de oportunidad de mejora para llevar a cabo un proceso de tecnificación contribuyendo a la disminución de la generación de los mismos.

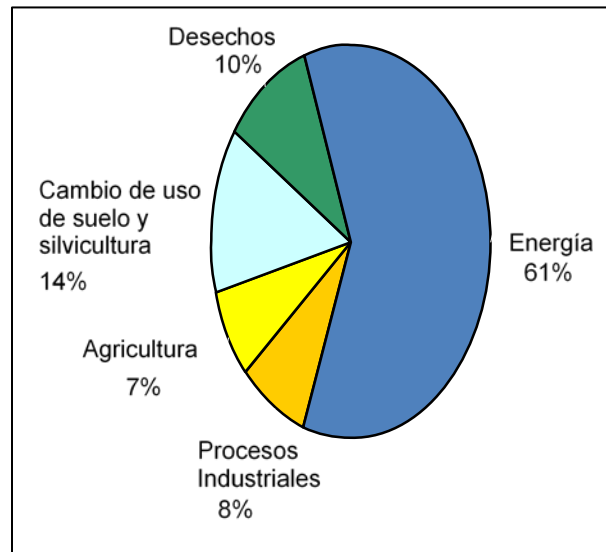


Ilustración 7. Contribución por sector de GEI. Fuente INEGI.

II Antecedentes

II.1 El agua

El agua es un recurso esencial para la vida del hombre y además el principal recurso para cualquier región, ello porque la mayor parte de las actividades que el hombre realiza la incluyen generando tanto beneficio social como económico.

El planeta cuenta con una gran cantidad de agua, la cual es de aproximadamente 1 400 millones de kilómetros cúbicos de agua en el planeta, de los cuales sólo 2.5% los encontramos en el agua dulce (PNUMA, 2007). De este porcentaje el agua la ubicamos principalmente en los ríos, lagos, acuíferos, glaciares y mantos de hielo. En esta distribución tenemos que el 65% lo contienen los glaciares y mantos de hielo, lo cual la hace prácticamente inaccesible para el consumo humano. De ese 2.5 % encontramos que únicamente el 0.4% la encontramos en las aguas superficiales, y a su vez localizada primordialmente en los lagos de agua dulce.

De acuerdo con la UNESCO (2009), el derecho humano al agua es indispensable para una vida digna y para la realización de otros derechos humanos, como el derecho a la vida, a un nivel de vida adecuado, a la vivienda, a la alimentación y a la salud. Además en dicho derecho se dice que cada uno debe disponer

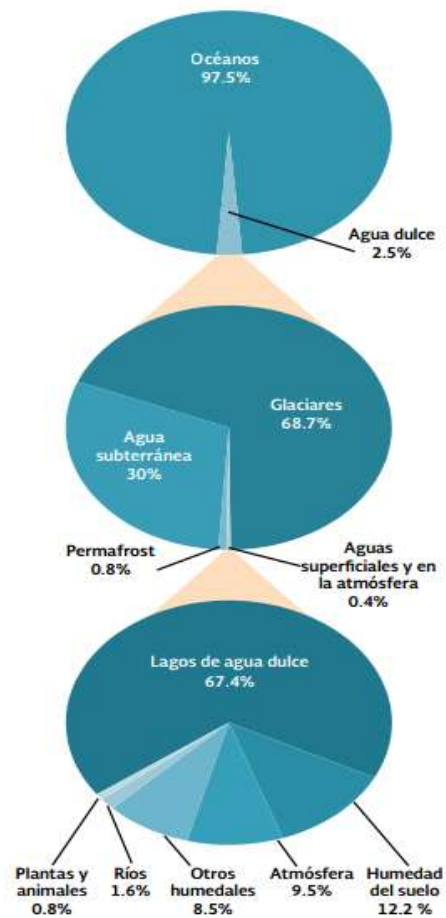


Ilustración 8. Distribución de agua en la Tierra. SEMARNAT, 2012

de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico, de igual forma en la legislación de nuestro país en el artículo 4to constitucional se contempla dicho derecho.

En muchas regiones a nivel mundial consideran el agua más que un derecho un privilegio por el solo hecho de que se está agotando y dificultando su extracción de algunas zonas o en caso contrario se dispone de ella pero no con la calidad necesaria para el consumo humano, provocando el incremento de su costo al potabilizarla y lucrar con ella.

El líquido vital es un beneficio y daño, en ciertas latitudes del mundo es un recurso amado y deseado por su escasez en donde se le da un valor agregado y la población es consciente que es un recurso agotable pero indispensable. Por otro lado, en otras regiones es odiada por la destrucción que provoca con ciertos fenómenos o eventos extremos naturales que se generan en dos grandes vertientes: las inundaciones y las sequías

De acuerdo con UNEP, en América del Norte en los últimos 30 años se han presentado eventos que han resultado sumamente cuantiosos como la inundación de 1993 del Misisipi, que cobró la vida de 48 personas, costó entre 10,000 y 20,000 millones de dólares (Dalgish 1998, USGCRP 2000), posteriormente, en el año de 1996 en Canadá, se experimentó la inundación más destructiva y costosa de su historia, provocando 10 muertos y cerca de 750 millones de dólares en daños (EC 1998b, Francis y Hengeveld 1998).

Las inundaciones que se han presentado a nivel mundial generaron incontables daños que afectan la vida de los pobladores destacando las de Canadá, Estados Unidos, China, India, entre otros, sin embargo México no ha sido la excepción ya que por ejemplo, en el año 2007 se registró un desastre que generó afectaciones en 17 municipios del estado, generando pérdidas en infraestructura, en los sectores productivos y sociales



ocasionando pérdidas por 3.2 billones de dólares (Perevochtchikova y Lezama, 2010). Con lo anterior, evidenciamos que en años recientes se han ido intensificando en gran medida los eventos además de que han sido más frecuentes, y a su vez, debido al efecto del cambio climático provocan eventos cada vez más devastadores de categorías nunca antes vistas tan solo por un “ligero” incremento de la temperatura.

En caso contrario el otro extremo son las sequías, las cuales han sido causantes de pérdidas económicas así como daños a la salud que han terminado en numerosas muertes provocados por la falta de agua. De acuerdo con Jurgen y Somma (2002) en el mundo se han presentado un gran número de eventos en todos los continentes, afectando países como Etiopía en el año 2000 con pérdidas de 7.7 millones de dólares; en Estados Unidos en el año 2000 con pérdidas de 2,000 millones de dólares; Australia en 2001, generando más de 100 incendios; o China en 2002 afectando a más de 16 millones de personas. De igual forma México ha sufrido el efecto del fenómeno en diversas ocasiones, las cuales en su mayoría han afectado la parte norte del país provocando eventos de duración hasta por más de 8 años, y no sólo en la época actual sino desde tiempos de la conquista con sequías ligeras. En el siglo XX en nuestro país se presentaron 4 grandes periodos de sequía siendo ellos de 1948 a 1954 secando presas y provocando la muerte de ganado en el norte del país, de 1960 a 1964 provocando 81 muertes y afectando desde el norte hasta la parte centro del país, de 1970 a 1978 muriendo 124 niños y con pérdidas de más de 50 millones de pesos y de 1993 a 1996 muriendo 54 personas, presentándose 2,235 incendios forestales y pérdidas por más de 200 millones de pesos (Reyes, 1996). Iniciado el siglo XXI se presentó del año 2000 al 2003 una sequía severa que afectó 18 estados (más de la mitad del país) y pérdidas de más de 1,800 millones de pesos (CENAPRED, 2004).

De acuerdo con lo anterior el efecto del cambio climático ha sido un factor importante en el incremento de la temperatura lo cual se ve directamente involucrado en la presencia de sequías y no sólo presentándose dicho fenómeno en la parte norte del



país sino que se ha expandido a tal grado de que hoy en día vemos sus efectos en la región centro cuyo clima histórico es templado sub-húmedo.

II.2 Calentamiento global y cambio climático

El cambio de las temperaturas, tanto incremento como decremento, afecta el estilo de vida del ser humano pero también los procesos de la naturaleza, por lo cual dicho tema se ha convertido en una prioridad para la sociedad como los investigadores involucrados en las ciencias de la Tierra.

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), define el cambio climático como "Un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables" (Artículo 1, párrafo 2 de la CMNUCC), en base a ello, podemos decir que es una variación del clima de la Tierra con respecto al historial climático, las cuales influyen directamente en parámetros como presión, temperatura, humedad relativa, vientos, precipitación, nubosidad, etc. De acuerdo con los científicos, cada vez tendremos climas más extremos y fenómenos climáticos más intensos, donde los veranos serán más cálidos y los patrones de las lluvias se modificarán, dando lugar a lluvias más intensas en algunas regiones y menos frecuentes en otras, aumentando en gran escala el número de sequías.

El cambio climático se debe principalmente a la actividad humana, ello debido a que el desarrollo industrial se fundamenta en el uso excesivo de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gasolinas, diesel, gas natural) y la quema y pérdida de bosques y selvas por el cambio de uso de suelo.

II.2.1 Efecto Invernadero

Originalmente la atmósfera se conformaba de la siguiente forma:

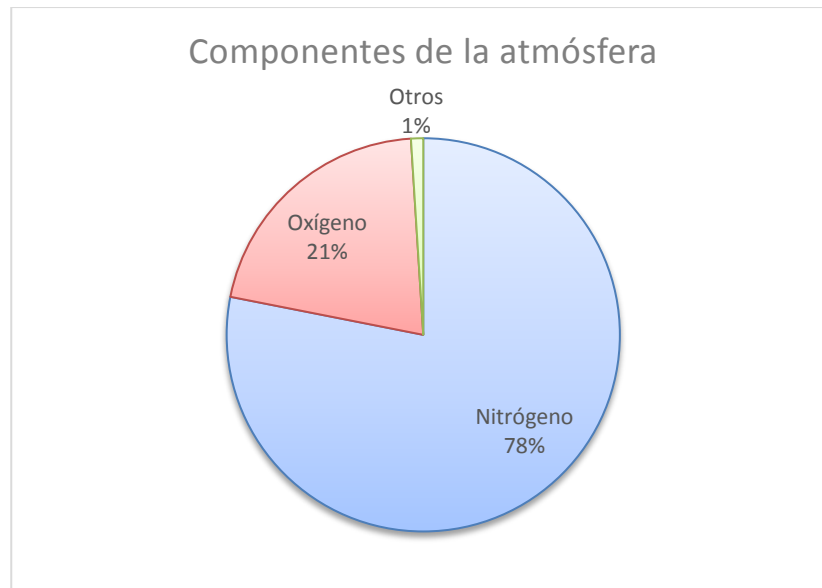


Ilustración 9. Composición original de la atmósfera

Dentro del 1% encontramos gases como el argón, el helio, y algunos gases de efecto invernadero, como el bióxido de carbono (0.035%), el metano (0.00015%), el óxido nitroso (0.0000016%) y el vapor de agua (0.7%).

Debido a la actividad industrial, en los últimos trescientos años se ha incrementado la cantidad de bióxido de carbono de 280 a 368 mg/m³ (ppm); la de metano, de 0.7 a 1.75ppm; y la de óxido nitroso, de 0.27 a 0.316ppm. A pesar de ser tan diminutos los incrementos de las concentraciones ellos generan cambios notables y porque no en ocasiones catastróficos provocados por fenómenos meteorológicos extremos.

La atmósfera tiene funciones primordiales para la vida del hombre, entre ellas mantener un control como filtro de la radiación ultravioleta que llega proveniente del sol, así como regular la temperatura al retener parte de la energía del Sol, ello a través del fenómeno llamado efecto invernadero (SEMARNAT, 2009).



Ilustración 10. Efecto invernadero

La Tierra recibe de un flujo de rayos solares, de los cuales una parte son reflejados al espacio por las nubes, y la otra atraviesa la atmósfera y alcanzan la superficie terrestre, con lo cual se calienta la superficie de la Tierra y los océanos. La Tierra a su vez, emite su energía de vuelta hacia la atmósfera y hacia el espacio exterior en forma de ondas térmicas, sin embargo, no toda la energía liberada es devuelta al espacio ya que parte de ella se queda atrapada en la atmósfera debido a la existencia de ciertos gases, denominados gases de efecto invernadero.

II.2.2 Gases de efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero (GEI) son aquellos que tienen la propiedad de absorber y re-emitir la radiación proveniente de la superficie de la Tierra, su trabajo principal es atrapar el calor emitido por la Tierra manteniéndolo dentro de la atmósfera.

De manera natural la Tierra genera gases de efecto invernadero, de los cuales destacan: Vapor de agua (H_2O), bióxido de carbono (CO_2), Metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), ozono (O_3).



Ilustración 11. Estructura molecular de los principales GEI. SEMARNAT, 2009.

Por otro lado, el hombre mediante sus actividades cotidianas emite gases que generan también efecto invernadero, como lo son: Bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), perfluorometano (CF_4) y perfluoroetano (C_2F_6), hidrofluorocarbonos (nombres comerciales: HFC-23, HFC-134a, HFC-152a), hexafluoruro de azufre (SF_6); sin embargo estos gases a diferencia de los naturales destruyen la capa de ozono y retienen el calor lo cual conlleva a un sobrecalentamiento global.

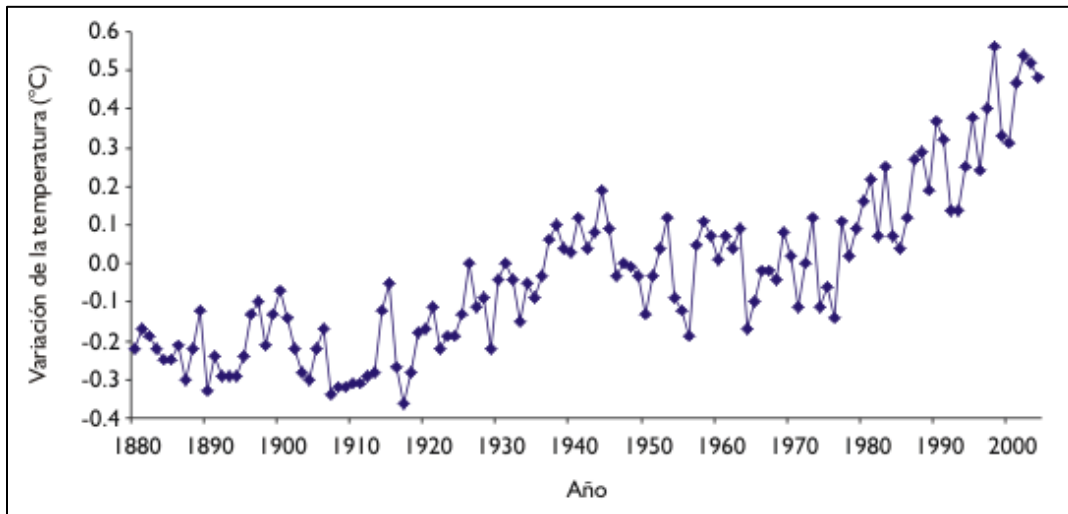


Ilustración 12. Variación de la temperatura global de 1880 a 2004. NASA, 2005

El estado de Michoacán es un estado que se caracteriza por su abundancia en recursos naturales, ya que de acuerdo a su situación geográfica posee la cualidad de tener diversidad en climas como en ecosistemas, siendo atractivo para el fomento turístico. Debido al incremento de la densidad de población en los centros urbanos, se ha acelerado el proceso del calentamiento global provocado por el efecto invernadero de los gases CO₂, lo cual ha derivado en un incremento notable en la temperatura espaciando cada vez más las estaciones, y con ello la precipitación. En el estado de Michoacán a partir de la última década ha sido notorio el incremento de temperaturas, llevando a la incertidumbre de qué está pasando, ¿Ha sido un evento extremo, las sequías?, o bien solo se está provocando la generación de zonas áridas. De aquí la importancia de nuestra investigación, la cual tiene como objetivo fundamental establecer una metodología para la obtención de índices de sequía de carácter puntual en un ámbito tanto temporal como espacial generados a partir de los efectos de cambio climático que podrá sufrir la cuenca del lago de Cuitzeo y así proponer medidas pertinentes para una alerta temprana de sequía mediante la gestión de los recursos hídricos considerando la mitigación y adaptación de la población y los ecosistemas al cambio climático.

II.3 Modelos de circulación general

Para poder simular el
clima, es necesario calcular
los efectos de los principales

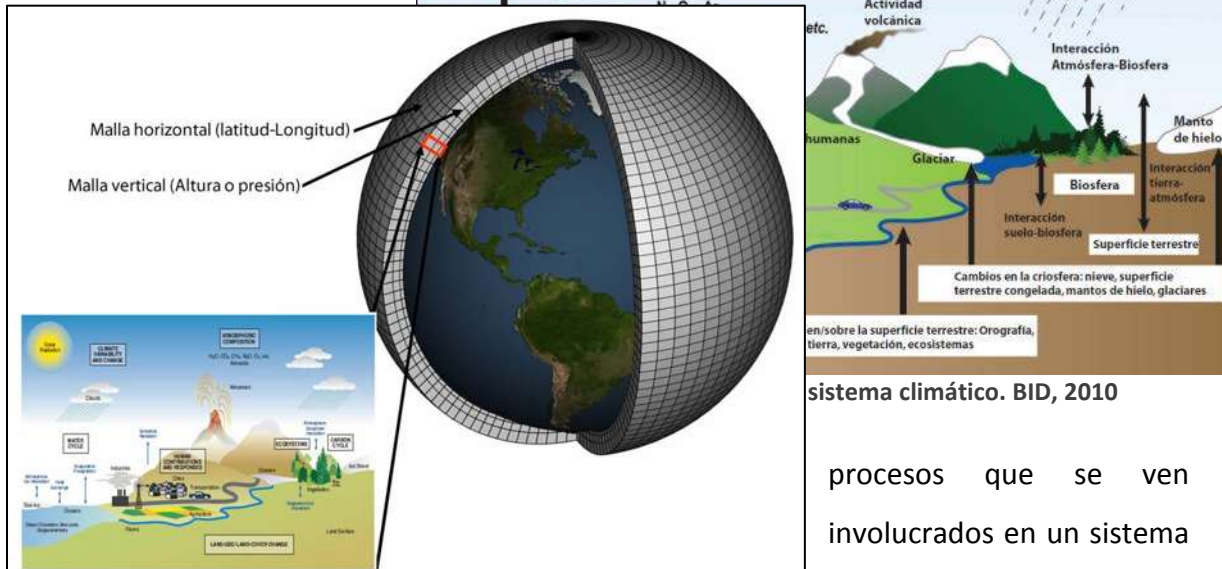


Ilustración 14. Esquema de un modelo general de la atmósfera. NOAA, 2011

sistema climático. BID, 2010

procesos que se ven
involucrados en un sistema
climático. Los modelos
climáticos aplican a la

atmósfera las ecuaciones del movimiento de fluidos, de la física y de la química. Dado que la atmósfera demasiado variable en el tiempo y el espacio, es necesario que estos sistemas de ecuaciones incluyan un gran número de puntos de la atmósfera tanto sentido horizontal como vertical. Los Modelos de Circulación General de la Atmósfera dividen a la atmósfera en capas, cada capa en una cuadrícula, la cual tiene una resolución de aproximadamente 300 x 300 km, generando así una retícula de celdas en tres dimensiones. Estos modelos climáticos se emplean para pronosticar el tiempo a corto plazo y estudiar cómo reacciona el sistema climático a distintos tipos de cambios, como pueden ser variaciones en la energía emitida por el sol, aumentos de la concentración de GEI o cambios en el uso de suelo. Para poder simular el cambio climático futuro, debemos representar los cambios posibles o previstos de los forzamientos climáticos, tanto naturales como antropogénicos. Los forzamientos de origen humano no son ni muy

predecibles ni esencialmente aleatorios, ya que involucran factores tales como el crecimiento demográfico, el desarrollo económico y la tecnología.

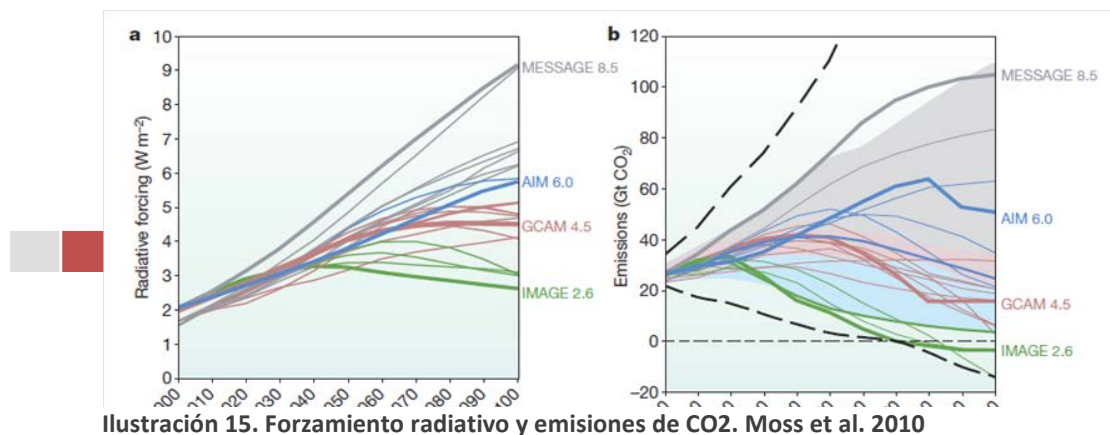
Los Modelos de Circulación Regional (MCR) son esencialmente reducciones de los modelos de circulación general calculados para una superficie limitada. Estos modelos se emplean utilizando una resolución horizontal de entre 10 km y 50 km. México desarrolla escenarios climáticos regionales a través del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA-UNAM) en el cual se realizó un análisis regional del periodo histórico y de las proyecciones de 15 modelos de circulación global (MCG) a futuro cercano (2015-2039) y futuro lejano (2075-2099).

II.4 Escenarios de cambio climático

Los escenarios de cambio climático disponibles para México utilizan la integración de larga duración para dos periodos de tiempo: Futuro cercano (2015-2039) y futuro lejano (2075-2099). Dichos escenarios incorporan Trayectorias de Concentraciones Representativas (RCP) y se dividen en cuatro grupos: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5, los cuales se refieren a la radiación global de energía expresada en W/m^2 .

Tabla 2. Escenarios RCP. Moss et al. 2010

Nombre	Forzamiento radiativo	Concentración (p.p.m.)	Trayectoria	Modelo que provee el RCP
RCP 8.5	$>8.5 Wm^{-2}$ en 2100	$>1,370 CO_2$	Aumentando	MESSAGE (Austria)
RCP 6.0	$6 Wm^{-2}$ estable después de 2100	$850 CO_2$ estable después de 2100	Estable sin pararse	AIM (Japón)
RCP 4.5	$4.5 Wm^{-2}$ estable después de 2100	$650 CO_2$ estable después de 2100	Estable sin pararse	GCAM (EU)
RCP 2.6	Pico en $3 Wm^{-2}$ antes del 2100 y disminuye después	Pico en 490 CO_2 antes del 2100 y disminuye después	Aumenta y posteriormente disminuye	IMAGE (Países bajos)



Dichos escenarios muestran tendencias conservadoras en las cuales para 2.6, 4.5, y 6.0 contemplan una disminución de las emisiones de CO₂ a fines de siglo, ello mediante el uso de tecnologías eficientes, sin embargo debido al tiempo en el cual se realice el cambio se generaran incrementos considerables en cuanto a la radiación con la tendencia de estabilizarse a finales del siglo.

Para la elaboración de los escenarios se generó un modelo de intercomparación acoplado a través de un ensamble ponderado el cual surgió de los 15 modelos que se muestran a continuación, dando lugar al modelo ENSEMBLE, en el cual se generó información de precipitación y temperatura.

Tabla 3. Modelos de Circulación General

Modelos de Circulación General (MCG)		
1.-Max Plank Institute(MPI-ESM-LR)	6.-Beijing Climate Center (BCC-CSM1-1)	12.-Met Office Hadley (MOHC)
2.-Institute for Numerical Mathematics (INM)	7.-Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL-cm5a-lr)	13.-Meteorological Research Institute(MRI-CGCM3)
3.-Norwegian Climate Center (NorESM1)	8.-NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS-E2-R)	14.-Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL-CM3)
4.-Canadian Centre for Climate Modeling and Analysis (CanESM2)	9 y 10.-Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (MIROC.-esm-chem y MIROC-esm)	15.-Australian Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO-MK3-6)
5.-Centre National de Recherches Meteorologiques (CNRM-CM5)	11.-Atmosphere and Ocean Research Institute (MIROC5)	

II.5 Sequía: Definición

Las sequías han sido definidas por científicos de distintas naciones, siendo ello de muy diversas formas, la principal razón se basa en que es un fenómeno que a pesar de hablar de lo mismo varía en cuanto a la forma en que se presenta originando problemas particulares a cada región. En diversos estudios, (Velasco-Molina, 1991; Vlachos, 1983; García, 1964) el principal punto para definir las sequías es realizar la diferencia entre las sequías y la aridez, ello debido a que la aridez la podemos describir como la falta de agua en el suelo o bien la humedad en el aire definiendo así un estado particular de una región.

Otra definición de aridez la describe Escalante y Reyes (2003) como una región en la cual debido a sus condiciones geográficas se encuentra limitada al acceso del recurso de agua impidiendo su desarrollo económico, es decir, el agua influye directamente en la planeación como en el desarrollo de las actividades productivas. Estas condiciones al mantenerse constantes conllevan a la desertificación de una región. Comúnmente se confunde o pierde el límite entre las sequías y la aridez generando una casi imposible caracterización de sequías en zonas áridas ya que la aridez es un estado climático permanente mientras que las sequías son escenarios atípicos de ciertas regiones.

Para definir si una zona es árida lo podemos realizar mediante un comparativo de la precipitación media anual como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. Clasificación de zonas áridas de acuerdo con la precipitación media anual

<i>Región</i>	<i>Precipitación media anual</i>
Árida	$H_p \leq 400 \text{ mm}$
Semiárida	$400 \text{ mm} < H_p \leq 600 \text{ mm}$
Semi-húmeda	$600 \text{ mm} < H_p \leq 1500 \text{ mm}$
Húmeda	$H_p > 1500 \text{ mm}$

Dentro de las definiciones más aceptables, la sequía se puede definir como un déficit de precipitación con relación a la considerada como normal en una región, durante un período de tiempo prolongado; los cuales son difíciles de determinar tanto en extensión geográfica como su temporalidad, y ello conlleva a una escasez de agua (Wilhite y Knutson, 2008). La sequía es un fenómeno que se debe solo a características naturales el cuál se caracteriza por que las precipitaciones son menores a la media de la zona, por tener una variabilidad en la frecuencia de los eventos, así como una duración e intensidad casi impredecible. Si una sequía es inducida por el hombre ella se caracteriza porque los sistemas hidrológicos se ven afectados únicamente de forma local, produciendo intrusión salina lo cual ocasiona una baja en los parámetros básicos de calidad del agua, ello generalmente acabando en conflictos en la región donde se presenta.

Las principales causas de las sequías están relacionadas con cambios de las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, generados por modificaciones en el albedo superficial, la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos y mares e incrementos en las concentraciones de bióxido de carbono, ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones.

II.6 Tipos de sequías

Una de las tipologías más aceptadas en cuanto a sequías es la de Wilhite y Glantz, (1985), quienes definieron cuatro tipos de sequía, los cuáles se presentan de diferente forma, las cuales se presentan en forma consecutiva, es decir si una de ellas se mantiene da origen a la siguiente dando origen al otro generando diversos efectos en la región.

El proceso evolutivo de las sequías y sus efectos los podemos visualizar en la

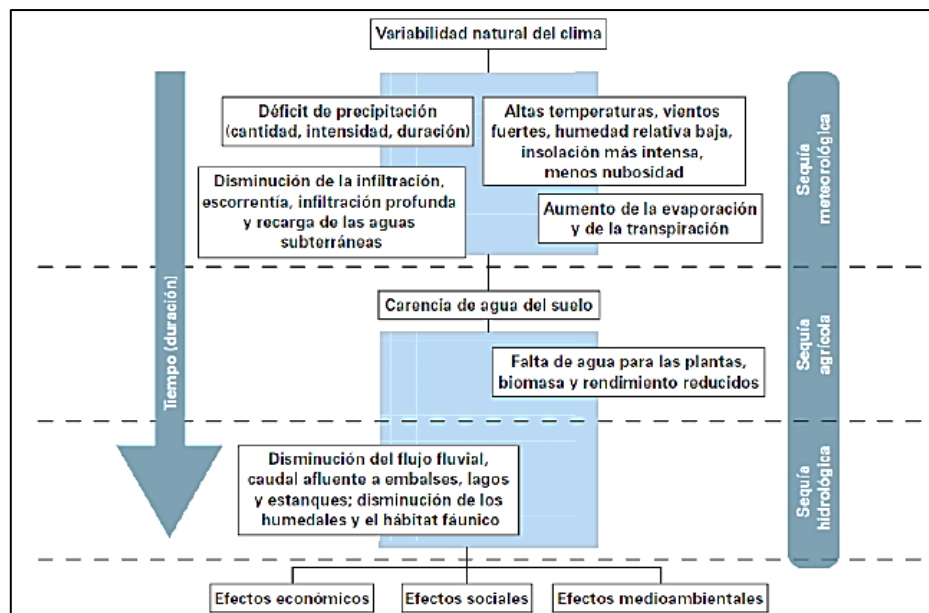


ilustración 16.

Ilustración 16. Proceso evolutivo de las sequías. NMDC, 2006



II.6.1 Sequía meteorológica

Consiste en una disminución de la precipitación por debajo de lo normal, definiendo como normal a la precipitación específica para una región, en un tiempo determinado. La magnitud de la desviación y del tiempo no son fijos, ya que dependen de la región y las condiciones climáticas que se presenten para evaluarla. La sequía meteorológica se presenta en cualquier región del mundo ya que su presencia no tiene relación directa con la gestión de recursos hídricos o actividades socioeconómicas, dependiendo únicamente de la variabilidad natural del clima (NMDC, 2006).

II.6.2 Sequía hidrológica

La sequía hidrológica es asociada comúnmente con los efectos de la sequía meteorológica, es decir al tener periodos deficientes de precipitación se ve reflejado directamente sobre los escurrimientos de agua superficial e igualmente sobre la disponibilidad del agua subterránea. Los efectos de este tipo de sequía impactan directamente la recarga de acuíferos, lagos, presas, generando consecuencias a largo plazo en la gestión de los recursos afectando a los usuarios y creando conflictos (NMDC, 2006).

II.6.3 Sequía agrícola

Este tipo de sequía está muy relacionada con la sequía meteorológica e hidrológica, considerando el impacto sobre los cultivos. La sequía agrícola considera la evaluación de la evapotranspiración real, potencial, el déficit de agua en el suelo que a su vez depende de características físicas del mismo, los niveles de reserva de agua, además de los requerimientos de humedad del cultivo necesarios para un eficiente desarrollo y evitar un bajo rendimiento de los mismos. La sequía agrícola se presenta en gran medida al realizar una mala gestión de los recursos hídricos en combinación con la sequía meteorológica e hidrológica (NMDC, 2006).

II.6.4 Sequía socioeconómica

La sequía socioeconómica se basa en el suministro de agua y demanda de grupos humanos, pero también en bienes económicos como producción agrícola, generación de energía hidroeléctrica y demás servicios que dependen del agua. Se relaciona con los efectos de corto y largo plazo de los otros tipos de sequía. Un caso común ocurre cuando la demanda de la población excede a la disponible de la precipitación.

II.7 Clasificación de sequías

Una vez determinado el tipo de sequía, ella a su vez la podemos clasificar de diversas formas. De acuerdo con la Secretaría de Gobernación (SEGOB, 2000) las sequías se pueden clasificar por el clima o por su magnitud.

II.7.1 Sequías por clima

- a. Permanentes: se producen en zonas de climas cálidos.
- b. Estacionales: se observan en sitios con temporadas lluviosas y secas bien definidas.
- c. Contingentes: se presentan en cualquier época del año debido a periodos prolongados de calos, a falta de lluvias o a la coincidencia de ambos.
- d. Invisibles: ocurren cuando las lluvias del verano no cubren las pérdidas de humedad por evaporación.

II.7.2 Sequías por magnitud

- a. Leves: son aquellas que tienen como causa la escasez parcial de lluvias y no repercuten de manera importante en la producción ni en la economía.
- b. Moderadas: Son las originadas por una disminución significativa de la precipitación que afecta a la producción agrícola.
- c. Severas: son las que se producen por la disminución general o total de lluvias, con daños cuantiosos a la producción.
- d. Extremadamente severas: son producto del proceso permanente de escasez de agua que provoca crisis en la agricultura y en la ganadería, por consecuencia en la economía y la sociedad.



Además las sequías se pueden clasificar de acuerdo a la extensión que afectan como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Clasificación de sequías de acuerdo a la superficie afectada. Medina y Espinosa, 1998.

Área (%)	Categoría
Menor al 10	Local
De 11 a 20	Vasta
De 21 a 30	Muy vasta
De 31 a 50	Extraordinaria
Mayor de 50	Catastrófica

II.8 Índices para caracterización de sequías

De acuerdo a las diversas sequías que se pueden presentar, las cuales poseen características muy diferentes, los investigadores se vieron en la necesidad de crear índices los cuales buscan uniformizar los criterios a través de escalas y así llegar al punto donde se nos permita realizar una caracterización del efecto de la sequía la cual consiste en definir la intensidad, duración y magnitud del fenómeno. A continuación se presentan algunos de los índices más utilizados para el estudio de las sequías y para el tipo que es recomendado su uso.

II.8.1 Índices de sequía meteorológica

Porcentaje de la precipitación media

Este índice se determina mediante el cociente de la precipitación total registrada en un período determinado y la precipitación media dado un registro histórico de lluvia, expresando su resultado en porcentaje. De acuerdo con Linsley et al. (1977), la normal climatológica debe calcularse para periodos de 30 años, ya que un periodo de mayor tiempo puede llevar implícitos cambios naturales o antropogénicos que desvirtúen la información y periodos menores pueden no reflejar las cualidades del fenómeno a analizar.



$$PPN = \frac{P - \bar{P}}{\bar{P}} * 100 \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

P: Precipitación de un periodo determinado (mm)

$\bar{P}$: Precipitación media anual (mm)

Aún con las limitaciones anteriores, el PPN sigue siendo el índice de sequía más utilizado, ya que puede ser calculado para zonas con poca disponibilidad de información climatológica.

Tabla 6. Clasificación de la sequía de acuerdo a valores de PPN

Categoría de la sequía	Rango de valores porcentuales
Ligera	-20% a -30%
Moderada	-30.1% a -40%
Fuerte	-40.1% a -49%
Aguda	-49.1% a -59%
Intensa	-59% <

Deciles

Consiste en ordenar de manera ascendente los valores anuales o mensuales de lluvia, y dividir el conjunto en diez partes iguales. De esta manera se tienen 10 grupos de valores por la magnitud de sus valores. La escala de deciles establece diez intervalos para la serie de valores, cada uno de los cuales se reparte un 10% de los valores: sequía muy fuerte (extrema), sequía fuerte (severa), sequía moderada, sequía leve, sequía incipiente, humedad incipiente, humedad leve, humedad moderada, humedad fuerte (severa) y humedad muy fuerte (extrema). El método de los deciles es utilizado por el servicio de vigilancia de sequías de Australia para medir la sequía meteorológica y poner en marcha los planes de intervención (Gibbs y Maher, 1967).

Índice de precipitación estandarizada (SPI)

Este índice fue propuesto por McKee et al. (1993), su función es cuantificar el déficit de precipitación para múltiples escalas temporales y así tener en cuenta los

distintos impactos que tiene sobre diferentes recursos hídricos: humedad del suelo, acumulación de nieve, escorrentía, aguas subterráneas, y reservas en embalses. El método de cálculo requiere transformar la serie de precipitaciones histórica de referencia a una distribución normal, por lo tanto de media cero y desviación típica unidad. De esta manera, los valores negativos del SPI indican que la precipitación durante el periodo analizado (3, 6, 12, 24 y 48 meses) es inferior a la media.

El índice SPI permite caracterizar la sequía por tres parámetros: intensidad, duración y magnitud.

Intensidad: La intensidad de la sequía para un intervalo de tiempo determinado (el de cálculo). La escala empleada por el National Drought Mitigation Center de los Estados Unidos se presenta en la tabla 7.

Tabla 7. Intensidades del SPI. NDMC

Categoría	Intensidad del SPI	Impactos potenciales
Condición normal seca	0 a -0.5	
Condición anormal seca	-0.5 a -0.7	Se presentan periodos cortos de lento crecimiento en cultivos y pastizales; el riesgo de incendios se encuentra por encima de lo normal. Cuando este periodo concluye, existe un déficit de agua persistente; los cultivos y pastizales no se recuperan por completo.
Sequía moderada	-0.7 a -1.2	Se presentan daños a cultivos y pastizales; el riesgo de incendios es alto; las corrientes de agua, cuerpos de agua y pozos disminuyen en sus niveles y comienza una escasez de agua.
Sequía severa	-1.2 a -1.5	Probables pérdidas de cultivos y pastizales; el riesgo de incendios es muy alto; la escasez de agua se incrementa.
Sequía extrema	-1.5 a -2.0	Pérdidas considerables en cultivos y pastizales; riesgo de incendios extremo; escasez de agua generalizada.
Sequía excepcional	< -2.0	Grandes pérdidas extensivas en cultivos y pastizales; el riesgo de incendios es excepcional; hay escasez de agua en cuerpos de agua y pozos.

Duración: La sequía se inicia cuando el índice SPI alcanza un valor fijado bien por criterio probabilística o por un valor absoluto (–1 en la escala del NDMC), y dura hasta que pasa a ser positivo.

Magnitud: La suma positiva de los índices SPI para todos los meses que dura la sequía.

Índice de Severidad de la Sequía de Palmer (PDSI)

El PDSI fue creado por Palmer (1965) para medir las condiciones de humedad. El índice está basado en el balance hídrico, de tal forma que utiliza numerosas variables para reflejar el aporte y la demanda de agua. El PDSI destaca por su capacidad de medir la sequía con perspectiva histórica y posibilitar la realización de representaciones espaciales y temporales de sequías históricas. El PDSI, aplicado en condiciones diferentes a donde fue desarrollado, requiere una calibración que no siempre es posible hacer, por no disponer de la información necesaria.

Tabla 8. Valores de intensidad de sequías PDSI

Fase	Valor PDSI
Incipiente o inicial	-1.0
Moderada	-2.0
Severa	-3.0
Extrema	-4.0

Índice de Sequía Oferta-Demanda (SDDI)

Creado por Rind et al. (1990) con una concepción similar a la del PDSI, en comparación con éste se caracteriza por su sencillez, al prescindir de valores de recarga hídrica, escorrentía y pérdida de humedad en el suelo. El SDDI se calcula de forma puntual, carece de utilidad comparativa, y los resultados del mismo pueden ser más extremos en una región húmeda que en el ámbito desértico.



II.8.2 Índices de sequía hidrológica

Índice Hidrológico de Sequía de Palmer (PHDI)

El índice de sequía hidrológica de Palmer surge de realizar modificaciones al PDSI involucrando las anomalías de humedad que influyen en la corriente de agua superficial, la disponibilidad de agua en el suelo y el nivel de agua en lagos o embalses. El PHDI evoluciona muy lentamente de un mes a otro, ya que las reservas de agua no empiezan a resultar afectadas hasta que la sequía meteorológica se ha prolongado en el tiempo.

Índice de Sequía por Humedad en el Suelo (SMDI)

Fue desarrollado por Hollinger et al. (1993), su principal función es medir las anomalías anuales de humedad en el suelo, comparadas con la sumatoria del contenido diario de humedad en el suelo durante un año.

Índice de suministro de aguas superficiales (SWSI)

Este indicador fue desarrollado por Shafer y Dezman (1982) como un complemento del Indicador de Palmer. Fue diseñado para ser un indicador de las condiciones del agua superficial y considera a la masa de nieve de las montañas como su componente principal. El SWSI requiere cuatro datos principalmente: la masa de nieve, el caudal de los ríos, la precipitación y el agua almacenada en los embalses. El valor de SWSI tiene su punto medio en el cero y oscila entre -4.2 y +4.2.

II.9 Zona de estudio

La cuenca del lago de Cuitzeo se localiza entre los paralelos 19°53'15" y 20°04'30" de latitud norte y los meridianos 100°50'20" y 101°19'30" de longitud oeste, a una altitud aproximada de 1,830 msnm. Su ubicación es la zona centro-sur de México, entre los límites de los estados de Michoacán y Guanajuato.



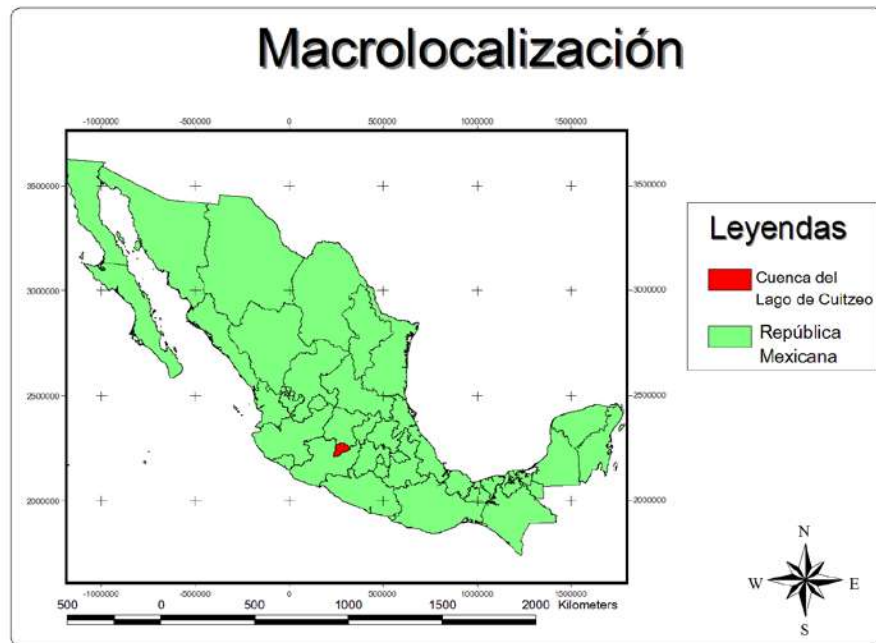


Ilustración 17. Macrolocalización política de la cuenca del Lago de Cuitzeo

Se sitúa en la zona sur de la región hidrológica Lerma-Santiago, una de las más importantes de México, en la sub-región denominada Alto Lerma. La extensión de la cuenca es de aproximadamente 4,000 km², de los cuales la mayor parte corresponde a Michoacán.

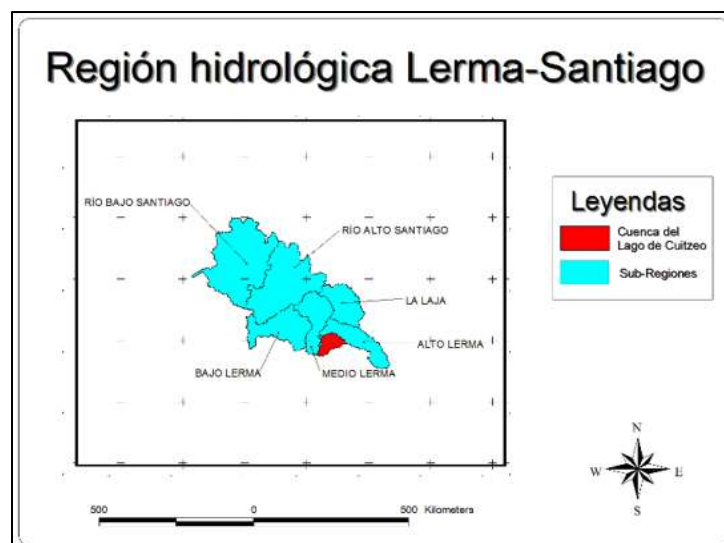


Ilustración 18. Localización en la región hidrológica Lerma-Santiago

La extensión promedio del lago, es de aproximadamente 400 km² (Bravo *et al*, 2008). Por su extensión, el lago de Cuitzeo es el segundo cuerpo de agua de origen natural más grande de la República Mexicana, sin embargo, esta condición podría perderse relativamente pronto si los procesos desecación, salinización y azolvamiento, en menor medida, continúan de forma acelerada. Además se ha afectado debido al cambio de uso de suelo y presenta altos niveles de contaminación, ya que sobre él se vierten grandes cantidades de desechos domésticos e industriales que provienen de la ciudad de Morelia y otros municipios que están alrededor del lago. El lago de Cuitzeo posee además la característica de ser denominado sitio Ramsar, ello debido a los humedales con que cuenta, la vegetación subacuática presente en el lago es una de las más restringidas en las tierras altas del centro de México (CONABIO, 2006). Se ubica en la zona centro-sur del país, siendo una importante fuente en la explotación del recurso hídrico, la pesca y el turismo. Debido a las actividades humanas hemos generado un desequilibrio ambiental lo cual en los últimos años ha conducido a un incremento exponencial de las temperaturas y de manera inversa en cuanto a precipitaciones; estos cambios afectan los ciclos hidrológicos ocasionando afectaciones ambientales de tal forma que algunas áreas que son importantes para las aves playeras permanezcan inundados por periodos muy cortos de tiempo, reduciendo el periodo de permanencia de estas aves en algunos lugares, además del pastoreo incontrolado que no permite que las aves puedan descansar o alimentarse adecuadamente y por otro lado, dando lugar a la presencia de las sequías en una región donde en periodos históricos no se había presentado afectando ambiental ocasionando daños irreversibles en la flora y fauna silvestre, incrementando la vulnerabilidad de los ecosistemas, intensificando los procesos de erosión hídrica y eólica, reduciendo la calidad del agua, y afectando el ciclo hidrológico en general; social a través de la escasez de alimentos, malnutrición, disminución del nivel de vida, conflictos sociales por el uso del agua o de mejores tierras, incremento de la pobreza, migración, hacinamiento en las ciudades, abandono de tierras agrícolas; y económicamente



relacionándolo con pérdidas en la producción de alimentos, ganadera, y maderables y no maderables; y la consecuente alza de precios en el mercado, incremento de los costos de suministro de agua, entre otros a la región.

El volumen medio anual de agua en el lago alcanza los 255 millones de metros cúbico (Mm³), el volumen de agua promedio por escurrimiento que recibe en un año es de 456 Mm³ y la evaporación es de 766 Mm³; con lo que el déficit lluvia/evaporación es de 310 Mm³ (CONABIO, 2008).

La cuenca cerrada del lago de Cuitzeo está situada en la parte sur de la Altiplanicie Mexicana. El lago ocupa la porción más baja de la cuenca, la cual está rodeada al sur por elevaciones que forman parte del Eje Volcánico en su porción de las sierras Tarasca y Otzumatlán; al sureste por las de Mil Cumbres y Ucareo; y al norte limita con la región del Bajío regada por el río Lerma. Se localiza al sur del paralelo 20º Norte, en la zona intertropical (UNAM, 2010).

III Materiales y métodos

Realizar un estudio de caracterización para eventos extremos no requiere de un procedimiento demasiado complejo, sin embargo para llegar a una metodología y con ello efectuar un análisis de forma permanente de las sequías es necesario desarrollar un adecuado tratamiento de la información existente. Para la caracterización de las sequías existen diversos índices mediante los cuales de acuerdo a las variables climáticas que tengamos es posible utilizarlos o no.

III.1 **Obtención de la información**

El proceso de obtención de la información se realizó a través de estaciones meteorológicas disponibles en la región de las cuales ninguna es del tipo automatizadas, por este motivo los datos históricos de las precipitaciones y temperaturas contienen errores y vacíos, los cuales deben ser correctamente tratados por medio de la generación de series de precipitaciones y temperaturas históricas obtenidas, siguiendo el proceso que se muestra en la ilustración 19.

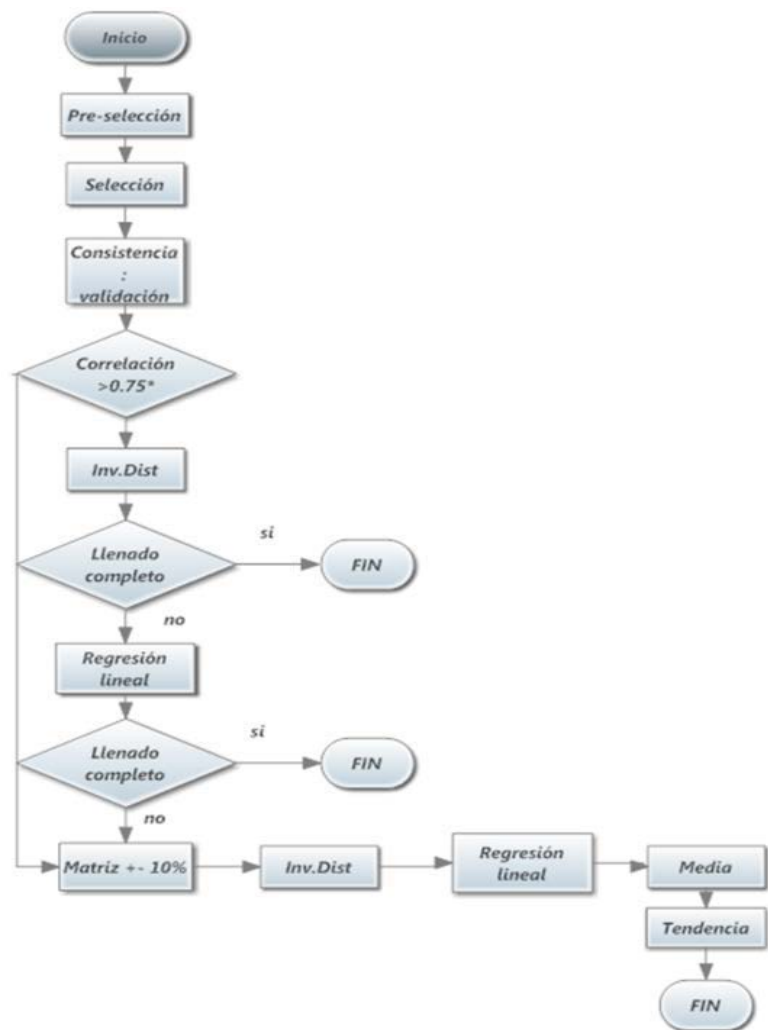


Ilustración 19. Proceso de obtención de información. Almanza, 2013.

III.1.1 Preselección

Esta etapa consiste en ubicar las estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio considerando criterios de cercanía espacial, porcentaje de vacíos, cantidad de años y último año.

III.1.2 Selección de estaciones

Se realiza mediante un análisis de concatenación donde se involucran las variables de la preselección y se determina el número mínimo de estaciones necesarias dependiendo de factores como el área y las condiciones de la zona en estudio.

III.1.3 Consistencia y validación

Se someten las estaciones seleccionadas a un control de calidad garantizando la fiabilidad de la información de forma gráfica mediante la curva masa doble y estadísticamente a través de las pruebas de Helmer, secuencias, Man Kendall, Anderson, t de Student y Cramer, con ello garantizando homogeneidad e independencia de las series.

III.1.4 Llenado de datos

Existen diferentes métodos para el llenado de datos a través de la deducción mediante estaciones cercanas a la incompleta, para como primer punto es necesario determinar las correlaciones existentes y así decidir la selección de estaciones auxiliares.

III.1.4.1 Coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación suele identificarse con la variable r_y y se obtiene tipificando el promedio de los productos de las puntuaciones diferenciales de cada caso

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n s_x s_y}$$



desviaciones de la media entre las dos variables correlacionadas.

(xi e yi se refieren a las puntuaciones diferenciales de cada par, n al número de casos, sx y sy a las desviaciones típicas de cada variable).

Método del U.S. National Weather Service (Inverso de la distancia al cuadrado)

Este método se basa en el uso de información pluviométrica de estaciones vecinas y su transporte a la estación base o estaciones cercanas donde se tiene carencia de datos de lluvia. Se recomienda utilizar 3 o 4 estaciones auxiliares para el llenado de datos de la estación principal. Este método propone calcular el dato de precipitación faltante haciendo una ponderación de las lluvias simultáneas de las estaciones auxiliares, respecto de la distancia entre las estaciones secundarias y la estación base.

$$P_x = \frac{P_i * w_i}{w_i}, \quad \text{donde } w_i = \frac{1}{D_i^2},$$

Donde:

Px: dato de precipitación deducido para la estación "x" para el periodo faltante (mm).

Pi: precipitación registrada en el mismo periodo en la estación auxiliar "i" (mm).

Wi: factor de ponderación.

Di: distancia de la estación "i" a la estación "x" (km).

III.1.5 Método de Regresión Lineal Simple:

Es una modelación simple, debido a que se basa en la suposición de que dos variables se relacionan en forma lineal. El objetivo de este modelo es poder estimar el valor de una variable, que se denomina variable dependiente, a partir del valor de la otra, que se llama variable independiente. Para determinar el dato faltante, se debe graficar los datos de la estación base vs los datos de la estación por llenar, únicamente en los periodos de tiempo donde ambas estaciones tienen registros completos. La gráfica debe mostrar un comportamiento lineal entre ambas series de precipitación y si la recta tiene un coeficiente de correlación mayor al 80%, entonces se puede aplicar la ecuación de la recta para deducir la altura de precipitación de los meses vacíos.



$$y = \alpha + \beta x$$

III.1.6 Método de la relación normalizada

Este método es recomendable para deducir datos faltantes a nivel mensual o anual, utilizando registros de precipitación de estaciones cercanas auxiliares a la estación base. La deducción de datos faltantes en este método se hace aplicando dos criterios:

a) Si la precipitación media anual (N_x) de la estación base está dentro de un 10% de las precipitaciones medias anuales de las estaciones auxiliares, el dato faltante se calcula como el "simple promedio aritmético" de las precipitaciones de las estaciones auxiliares para el período faltante.

b) Si la precipitación media anual (N_x) de la estación base difiere en una o más de las estaciones auxiliares más del 10% de su media anual, se recomienda usar la fórmula de relación normalizada siguiente:

Ecuación Matriz $\pm 10\%$:
$$P_x = \frac{1}{3} \frac{N_x}{N_1} P_1 + \frac{N_x}{N_2} P_2 + \frac{N_x}{N_3} P_3$$

Donde:

P_x : dato de precipitación por deducir para la estación base en el período faltante (mm).

P_1, P_2, P_3 : precipitaciones registradas en las estaciones auxiliares 1, 2 y 3 para el mismo período faltante (mm).

N_x : precipitación media anual en la estación base (mm).

N_1, N_2, N_3 : precipitaciones medias anuales de las estaciones auxiliares (mm).



IV Aplicación en la cuenca

IV.1.1 Preselección de estaciones.

La información necesaria para el desarrollo del estudio consistió en la identificación de estaciones meteorológicas cercanas a la cuenca, ello realizado a través del software GDCLIMEX (Gestor de Datos Climatológicos Mexicanos), en el cuál se realizó una búsqueda a 80 km. del centro de gravedad de la cuenca, una vez ubicadas se gestionó la información de la base de datos de CLICOM, obteniendo los registros históricos de precipitación y temperatura. De la pre-selección se optó por estaciones con series de datos robustas, es decir mayores a 30 años, obteniendo 61 estaciones.

Tabla 9. Preselección de estaciones meteorológicas

Código	Nombre	x	y	z	%Vacíos	AÑOS
11002	ACAMBARO	321447.855	2215269.494	1850	0.00%	31
11010	CERANO	250096.028	2224339.311	1909	9.68%	28
11021	EL SABINO	290809.393	2243180.732	1739	2.15%	30
11027	IRAMUCO	299526.044	2210745.897	1840	100.00%	0
11032	STA CRUZ JUVENTINO R.	276938.765	2237152.947	1761	61.56%	12
11047	MOROLEON	271257.881	2226484.969	1812	42.20%	18
11072	STA RITA	284251.148	2245143.970	1729	0.00%	31
11076	PRESA SOLIS	325347.661	2218108.531	1901	8.87%	28
11114	EL REFUGIO	297602.734	2216414.892	2040	65.32%	11
11146	LAS JICAMAS	254027.598	2243333.439	1859	6.99%	29
11149	PARACUARO	320178.984	2224139.365	1890	10.22%	28
11156	EL DORMIDO	288514.710	2226377.439	1907	9.95%	28
11158	PIÑICUARO	266014.437	2217695.005	2130	19.62%	25
16001	ACUITZIO DEL CANJE	254394.692	2156941.775	2200	36.83%	20
16002	AGOSTITLAN CFE	330344.611	2160826.408	2520	16.13%	26
16005	ANGAMACUTIRO	217218.572	2229605.720	1685	99.73%	0
16016	CARRILLO PUERTO	286842.833	2200708.368	1840	12.90%	27
16022	COINTZIO	261409.850	2171133.233	2096	30.65%	22

16023	COPANDARO DE GALEANA	268824.463	2200603.298	1840	38.44%	19
16027	CUITZEO	276456.999	2207702.703	1831	17.20%	26
16028	CUITZILLO GRANDE	278081.334	2186974.772	1987	14.52%	27
16034	EL JACAL SMN	255622.279	2200449.155	1875	86.56%	4
16049	ETUCUARO	267259.491	2144700.692	1690	71.77%	9
16050	HUANIQUEO	238035.268	2201477.105	2040	22.85%	24
16052	HUINGO	305622.615	2203591.316	1921	0.54%	31
16055	JESUS DEL MONTE	274566.041	2174284.582	2180	2.15%	30
16071	AZUFRES	327129.208	2186429.153	2953	69.35%	10
16080	MORELIA OBS	271174.227	2179753.828	1912.7	41.13%	18
16081	MORELIA	272307.886	2178188.990	1908	1.88%	30
16086	PASTOR ORTIZ	229419.730	2247135.737	1692	52.96%	15
16087	PATZCUARO	226594.768	2159225.374	2140	18.82%	25
16091	ALVARO OBREGON DGE	286747.920	2192847.792	1840	4.03%	30
16092	PRESA AGOSTITLAN	332160.687	2164240.990	2443	83.60%	5
16096	PRESA MALPAIS	303723.266	2192872.756	1859	46.51%	17
16097	PRESA PUCUATO	323406.121	2170302.983	2490	32.80%	21
16098	PRESA SABANETA	325069.196	2168736.810	2510	34.14%	20
16100	PTE SAN ISIDRO	236304.564	2197847.644	2022	58.33%	13
16104	PURUANDIRO	237623.798	2222971.925	2012	59.41%	13
16105	QUIRIO	291529.715	2189579.782	1858	8.06%	29
16109	SAN DIEGO CURUPATZEO	270656.772	2139120.735	1440	20.97%	25
16114	SAN MIGUEL DEL MONTE	276303.461	2170608.555	1965	39.78%	19
16116	SAN SEBASTIAN	297037.224	2194609.026	1836	61.56%	12
16118	STA FE	232321.771	2176972.490	2203	14.78%	26
16119	STA RITA	263817.700	2202220.109	1880	54.30%	14
16120	SANTIAGO UNDAMEO	256868.246	2168979.471	2130	11.83%	27
16123	TACAMBARO	242017.767	2128540.147	1640	1.61%	31
16136	TZITZIO	298491.330	2165694.723	1565	20.16%	25
16139	VILLA MADERO	262030.729	2146651.170	2097	84.68%	5
16140	VILLA MADERO CFE	261276.334	2145221.479	2182	59.41%	13
16155	COPANDARO CFE	222008.971	2201833.450	1980	4.84%	30
16221	FRUTICULTORES	310694.649	2198111.029	1986	61.02%	12
16231	LAS CRUCES BARRERAS	250569.583	2206168.440	2408	50.27%	15
16234	GALEANA	231051.611	2217533.423	1935	34.95%	20
16235	HUAJUMBARO	317803.022	2176337.343	2285	11.29%	28
16247	CAPULA	249631.400	2176831.857	2097	41.40%	18
16250	HUANDACAREO	262372.522	2211542.272	1851	25.27%	23
16254	TEREMENDO	240896.188	2189361.771	2188	7.53%	29

16255	UCAREO	323295.366	2201301.544	2554	9.95%	28
16257	STA ISABEL DE AJUNO	228889.973	2158193.744	2250	85.75%	4
16512	EL COLEGIO	272322.138	2187490.686	1880	29.57%	22
16515	LA SANDIA	219233.527	2131534.558	2180	21.51%	24

Una vez ubicadas las estaciones se realizó un procesamiento de la información para un primer filtro de estaciones mediante criterios como cercanía a la zona de estudio, porcentaje de vacíos, periodo de años y el año del último registro ello buscando contar con información actual, además de realizar un control básico estadístico a través de los test de Helmert, Secuencias y t de student. La codificación de la primera etapa fue la siguiente:

Tabla 10. Criterio de ubicación de estaciones

UBICACIÓN DE ESTACIONES		
CRITERIO		CLAVE
DENTRO 8000		1
FUERA	<40000	2
	40000>60000	3
	60000>80000	4
	>80000	5

Tabla 11. Criterio de porcentaje de vacíos

PORCENTAJE DE VACÍOS	
CRITERIO	CLAVE
<10	1
>10<20	2
>20<30	3
>30<40	4
>40<60	5
>60<80	6
>80	7

Tabla 12. Criterio de periodo de años

PERIODO DE AÑOS	
CRITERIO	CLAVE
>20	1
<20>15	2
<15>10	3



<10	4
-----	---

Tabla 13. Criterio de selección de último año

ULTIMO AÑO	
CRITERIO	CLAVE
2005-2010	1
2000-2005	2
1995-2000	3
1990-1995	4
1985-1990	5
<1985	6

Aplicando los criterios de preselección se obtuvo lo siguiente

Tabla 14. Codificación de criterios de preselección

UBICACIÓN DE ESTACIONES		% VACIOS		AÑOS		ULTIMO AÑO		CONCATENADO PP
CODIGO	CLAVE	%	CLAVE	NUM. AÑOS	CLAVE	UA	CLAVE	UB,%,UA,NA
11002	3	0.00%	1	31	1	2010	1	3111
11010	3	9.68%	1	28	1	2010	1	3111
11021	3	2.15%	1	30	1	2010	1	3111
11027	1	100.00%	7	0	4		6	1764
11032	3	61.56%	6	12	3	2010	1	3613
11047	3	42.20%	5	18	2	2010	1	3512
11072	3	0.00%	1	31	1	2010	1	3111
11076	3	8.87%	1	28	1	2010	1	3111
11114	1	65.32%	6	11	3	1991	4	1643
11146	4	6.99%	1	29	1	2010	1	4111
11149	3	10.22%	2	28	1	2010	1	3211
11156	3	9.95%	1	28	1	2010	1	3111
11158	1	19.62%	2	25	1	2010	1	1211
16001	1	36.83%	4	20	1	2007	1	1411
16002	3	16.13%	2	26	1	2006	1	3211
16005	4	99.73%	7	0	4	1980	6	4764
16016	1	12.90%	2	27	1	2006	1	1211
16022	1	30.65%	4	22	1	2006	1	1411
16023	1	38.44%	4	19	2	2001	2	1422
16027	1	17.20%	2	26	1	2005	2	1221
16028	1	14.52%	2	27	1	2007	1	1211
16034	1	86.56%	7	4	4	1987	5	1754
16049	3	71.77%	6	9	4	1988	5	3654

16050	3	22.85%	3	24	1	2006	1	3311
16052	1	0.54%	1	31	1	2010	1	1111
16055	1	2.15%	1	30	1	2010	1	1111
16071	3	69.35%	6	10	3	1997	3	3633
16080	1	41.13%	5	18	2	2005	2	1522
16081	1	1.88%	1	30	1	2010	1	1111
16086	4	52.96%	5	15	2	2005	2	4522
16087	4	18.82%	2	25	1	2010	1	4211
16091	1	4.03%	1	30	1	2010	1	1111
16092	3	83.60%	7	5	4	2002	2	3724
16096	1	46.51%	5	17	2	2006	1	1512
16097	3	32.80%	4	21	1	2006	1	3411
16098	3	34.14%	4	20	1	2006	1	3411
16100	3	58.33%	5	13	3	1993	4	3543
16104	3	59.41%	5	13	3	2007	1	3513
16105	1	8.06%	1	29	1	2010	1	1111
16109	3	20.97%	3	25	1	2009	1	3311
16114	1	39.78%	4	19	2	2006	1	1412
16116	1	61.56%	6	12	3	1991	4	1643
16118	3	14.78%	2	26	1	2010	1	3211
16119	1	54.30%	5	14	3	2007	1	1513
16120	1	11.83%	2	27	1	2007	1	1211
16123	4	1.61%	1	31	1	2010	1	4111
16136	2	20.16%	3	25	1	2010	1	2311
16139	3	84.68%	7	5	4	1984	6	3764
16140	3	59.41%	5	13	3	1994	4	3543
16155	4	4.84%	1	30	1	2010	1	4111
16221	1	61.02%	6	12	3	2003	2	1623
16231	1	50.27%	5	15	2	2007	1	1512
16234	3	34.95%	4	20	1	2006	1	3411
16235	2	11.29%	2	28	1	2010	1	2211
16247	1	41.40%	5	18	2	2007	1	1512
16250	1	25.27%	3	23	1	2010	1	1311
16254	3	7.53%	1	29	1	2010	1	3111
16255	1	9.95%	1	28	1	2010	1	1111
16257	3	85.75%	7	4	4	1988	5	3754
16512	1	29.57%	3	22	1	2010	1	1311
16515	5	21.51%	3	24	1	2006	1	5311

Una vez efectuada la evaluación se calculó el número de estaciones necesarias de manera gráfica (Aparicio, 1989) utilizando el área de la cuenca de aproximadamente 4,000 km², un escurrimiento medio anual mayor a 15 cm/año y más de 45 días de tormentas por año, obteniendo 9 estaciones. Debido a las condiciones geográficas se propuso el uso de 15 estaciones, de las cuáles se seleccionaron las que tenían el mayor número de años, con información actual, el menor número de vacíos en la serie y que espacialmente cubrieran la superficie de la cuenca.



Ilustración 20. Ubicación de las estaciones meteorológicas principales

Tabla 15. Estaciones Principales

Código	Nombre	X	Y	Z	%Vacíos	AÑOS
11002	ACAMBARO	321447.855	2215269.494	1850	0.00	31
11010	CERANO	250096.028	2224339.311	1909	0.10	28
11158	PIÑICUARO	266014.437	2217695.005	2130	0.20	25
16016	CARRILLO PUERTO	286842.833	2200708.368	1840	0.13	27
16027	CUITZEO	276456.999	2207702.703	1831	0.17	26
16028	CUITZILLO GRANDE	278081.334	2186974.772	1987	0.15	27
16052	HUINGO	305622.615	2203591.316	1921	0.01	31
16055	JESUS DEL MONTE	274566.041	2174284.582	2180	0.02	30
16081	MORELIA	272307.886	2178188.990	1908	0.02	30
16091	ALVARO OBREGON DGE	286747.920	2192847.792	1840	0.04	30
16105	QUIRIO	291529.715	2189579.782	1858	0.08	29

16120	SANTIAGO UNDAMEO	256868.246	2168979.471	2130	0.12	27
16250	HUANDACAREO	262372.522	2211542.272	1851	0.25	23
16254	TEREMENDO	240896.188	2189361.771	2188	0.08	29
16255	UCAREO	323295.366	2201301.544	2554	0.10	28

Las estaciones principales seleccionadas se sometieron a un estricto control de calidad en el cual se evaluó la gráfica y estadísticamente cada una de ellas, utilizando las pruebas estadísticas de Helmert, Secuencias, Man Kendall, Anderson, y Cramer ello a través del software SIHIMAX 1.0.0 (Sistema de Información Hidrológica para Intensidades Máximas) garantizando la homogeneidad e independencia de las series; y gráficamente a través de la curva masa doble.

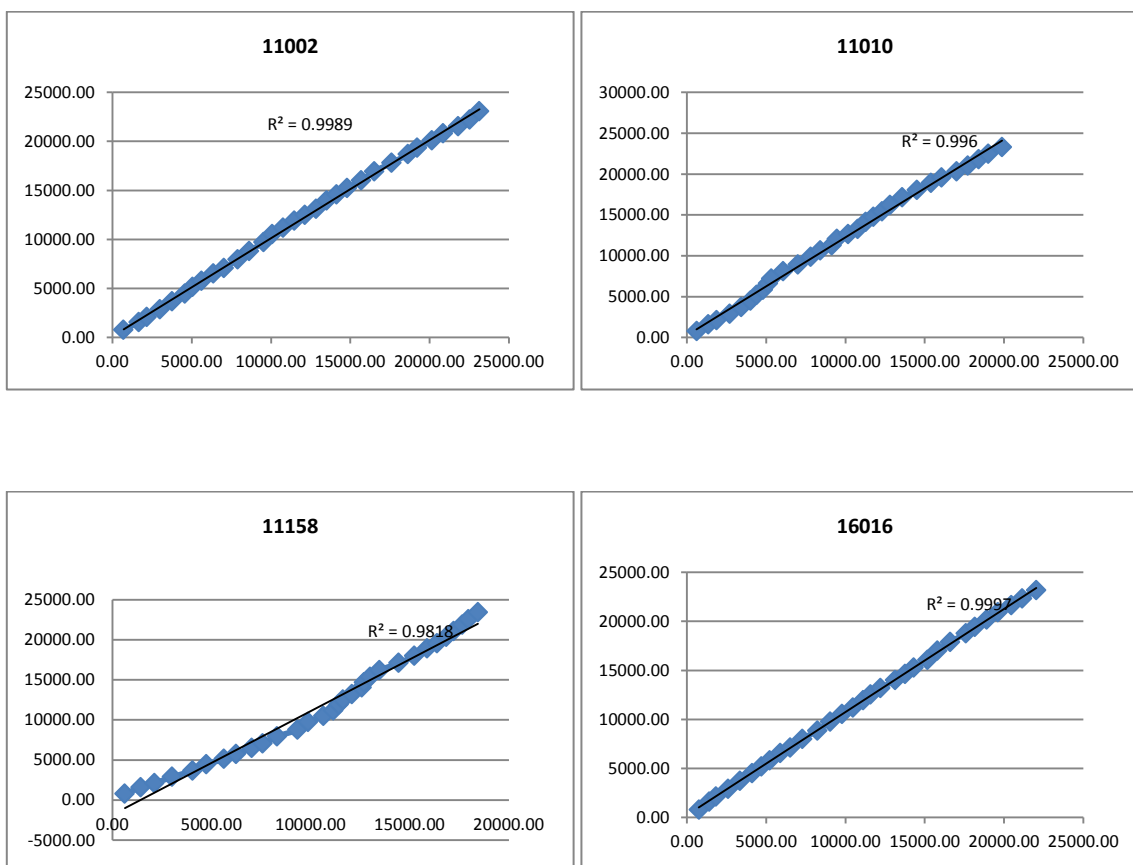
Tabla 16. Evaluación estadística de consistencia de estaciones principales

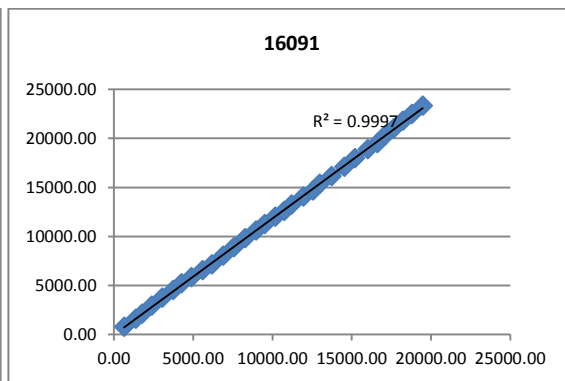
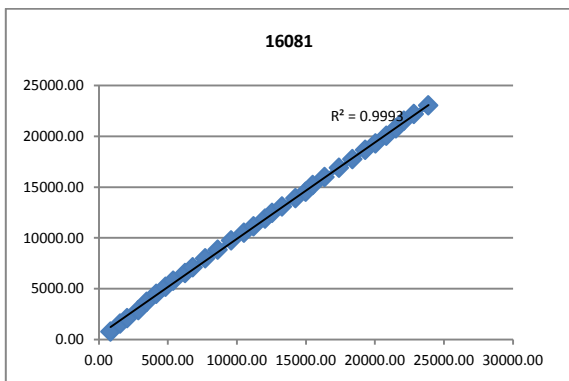
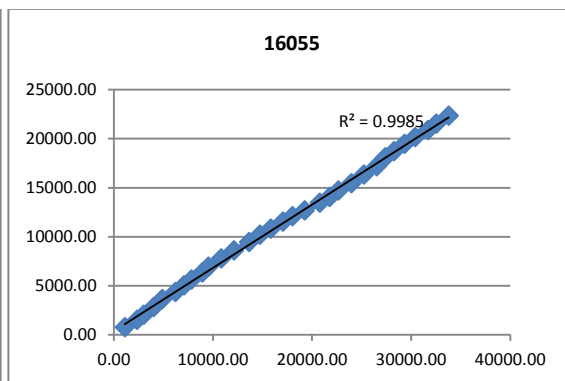
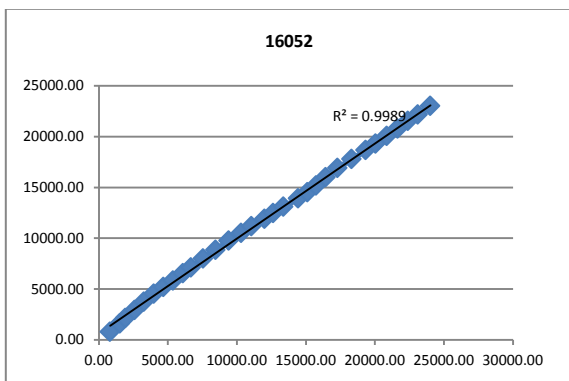
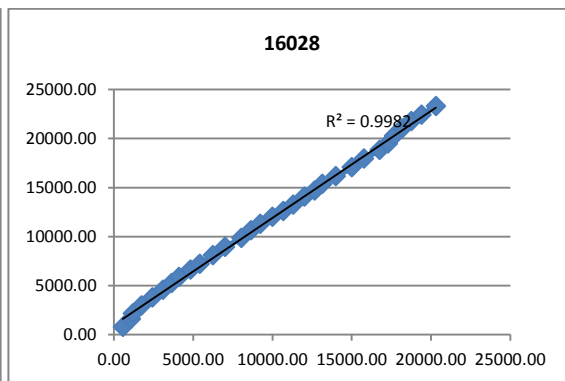
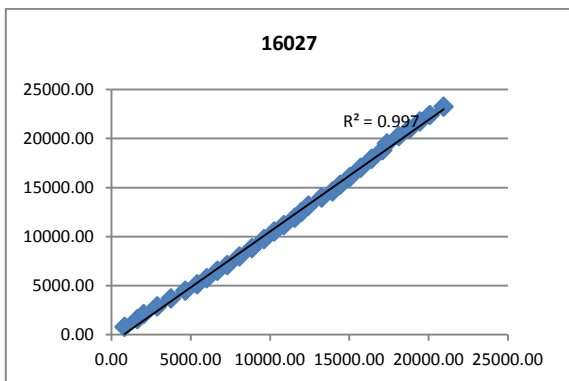
Estacion	Helmert	Secuencias	Man Kendall	Anderson	t de Student	Cramer
11002	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	Homogeneo	Homogeneo
11010	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	No Homogeneo	Homogeneo
11158	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Error de Independencia	No Homogeneo	Homogeneo
16016	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	Homogeneo	Homogeneo
16027	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	No Homogeneo	Homogeneo
16028	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	Homogeneo	Homogeneo
16052	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Error de Independencia	Homogeneo	Homogeneo
16055	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Error de Independencia	No Homogeneo	No Homogeneo
16081	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	Homogeneo	Homogeneo
16091	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Error de Independencia	No Homogeneo	Homogeneo
16105	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	No Homogeneo	Homogeneo
16120	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	Homogeneo	Homogeneo

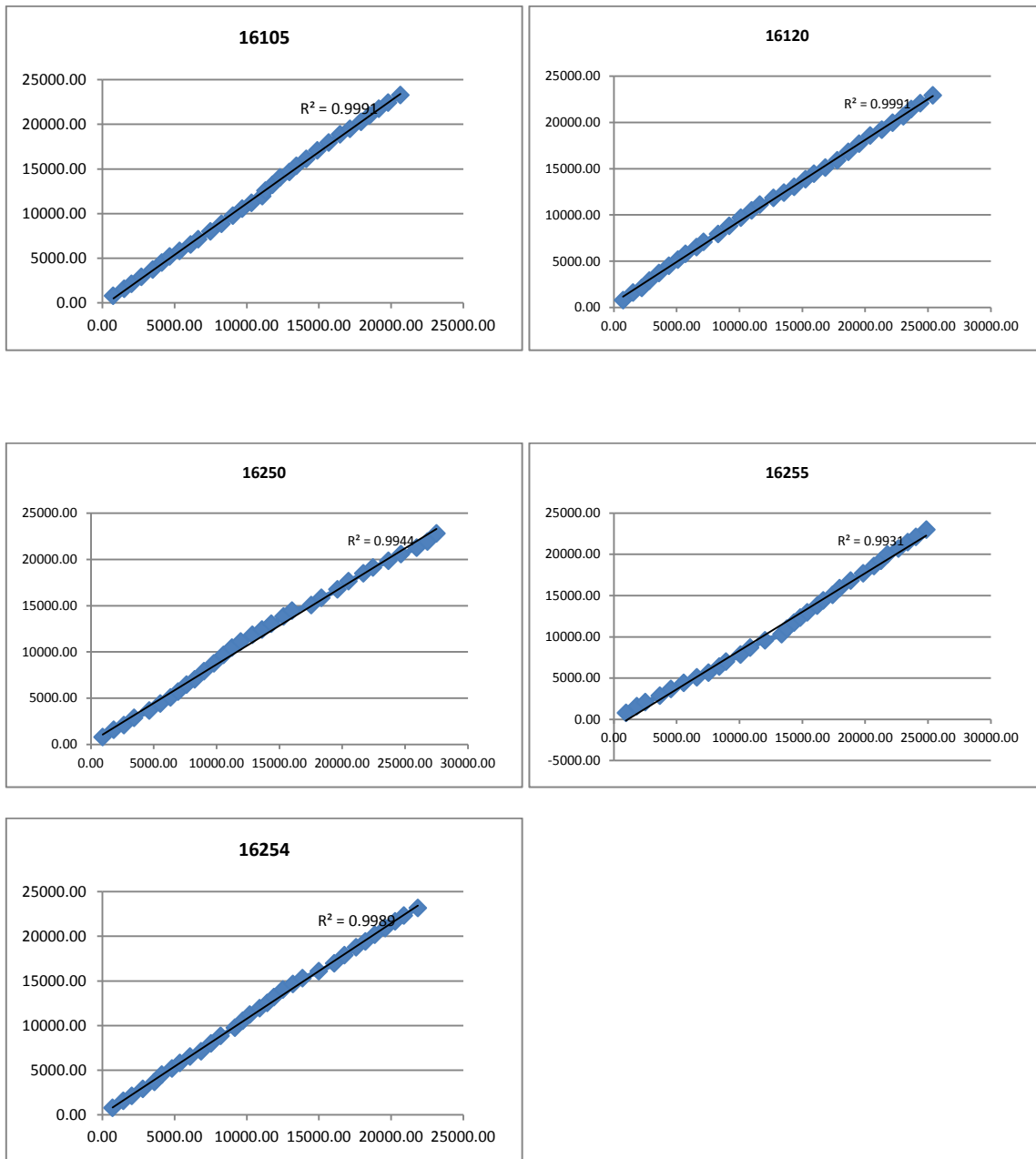


16250	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Independiente	No Homogeneo	No Homogeneo
16254	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Error de Independencia	Homogeneo	Homogeneo
16255	Homogeneo	Homogeneo	No Existe Error de Tendencia	Error de Independencia	No Homogeneo	Homogeneo

Ilustración 21. Evaluación de consistencia mediante la curva masa doble







IV.1.2 Obtención de la matriz de correlación

La correlación se calculó mediante la función coeficiente R2 de Excel como se muestra en el extracto de la tabla 17.

Tabla 17. Matriz de correlación

	11002	11010	11021	11032	11047	11072	11076	11114	11146
11002	1	0.64649797	0.68169961	0.34375511	0.68511706	0.76739081	0.79622866	0.69283542	0.5349516

11010	0.64649797	1	0.64517824	0.17941617	0.68873282	0.68902628	0.63919341	0.49268485	0.50256416
11021	0.68169961	0.64517824	1	0.19132325	0.6956865	0.75255471	0.7430978	0.65655313	0.50811991
11032	0.34375511	0.17941617	0.19132325	1	0.28639831	0.2628492	0.21707777	0.26863641	0.32296833
11047	0.68511706	0.68873282	0.6956865	0.28639831	1	0.75768066	0.68545242	0.74663462	0.48378633
11072	0.76739081	0.68902628	0.75255471	0.2628492	0.75768066	1	0.73852689	0.70536141	0.6046988
11076	0.79622866	0.63919341	0.7430978	0.21707777	0.68545242	0.73852689	1	0.66960901	0.47190199
11114	0.69283542	0.49268485	0.65655313	0.26863641	0.74663462	0.70536141	0.66960901	1	0.67992057
11146	0.5349516	0.50256416	0.50811991	0.32296833	0.48378633	0.6046988	0.47190199	0.67992057	1

IV.1.3 Obtención de la matriz de distancia euclidiana

De igual forma que para la correlación la distancia euclidiana se calculó mediante el software Excel, elaborando una matriz de distancias como la que se muestra en la ilustración 23.

Tabla 18. Matriz de la distancia euclidiana

	11002	11010	11021	11027	11032	11047	11072	11076	11114
11002	0.000	71,925.992	41,445.927	22,383.673	49,597.909	51,427.831	47,708.427	4,824.025	23,873.371
11010	71,925.992	0.000	44,862.079	51,265.116	29,744.642	21,270.573	39,992.980	75,509.145	48,163.271
11021	41,445.927	44,862.079	0.000	33,585.841	15,123.789	25,710.221	6,845.800	42,679.427	27,616.123
11027	22,383.673	51,265.116	33,585.841	0.000	34,749.442	32,354.416	37,637.245	26,850.847	5,989.710
11032	49,597.909	29,744.642	15,123.789	34,749.442	0.000	12,086.389	10,831.824	52,020.482	29,277.028
11047	51,427.831	21,270.573	25,710.221	32,354.416	12,086.389	0.000	22,737.418	54,734.605	28,204.782
11072	47,708.427	39,992.980	6,845.800	37,637.245	10,831.824	22,737.418	0.000	49,192.153	31,681.564
11076	4,824.025	75,509.145	42,679.427	26,850.847	52,020.482	54,734.605	49,192.153	0.000	27,796.919
11114	23,873.371	48,163.271	27,616.123	5,989.710	29,277.028	28,204.782	31,681.564	27,796.919	0.000

IV.2 Llenado de datos

IV.2.1 Inverso de la distancia al cuadrado

Para el llenado de la estación se procede a generar una matriz con estaciones auxiliares de correlación mayor a 0.80 obteniendo una como la de la tabla 19

Tabla 19. Matriz del inverso de la distancia al cuadrado

Estación	Distancia	Inverso de la distancia al cuadrado									
16016		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

11002	37,543.762	0.021	0.022	0.022	0.021	0.023	0.023	0.024	0.021	0.022	0.042	0.042
11076	42,253.889	0.017	0.017	0.017	0.017	0.018	0.018	0.019	0.017	0.017	0.033	0.034
16052	18,999.952	0.082	0.084	0.084	0.082	0.091	0.091	0.093	0.084	0.085	0.163	0.166
16055	29,138.492	0.035	0.036	0.036	0.035	0.039	0.039	0.039	0.036	0.036	0.070	0.071
16081	26,802.830	0.041	0.042	0.042	0.041	0.046	0.046	0.047	0.042	0.043	0.082	0.083
16091	7,861.149	0.478	0.492	0.491	0.481	0.534	0.530	0.541	0.489	0.498		
16105	12,075.289	0.202	0.209	0.208	0.204	0.226	0.225	0.229	0.207	0.211	0.405	0.411
16155	64,843.774	0.007					0.008	0.008	0.007	0.007	0.014	
16231	36,686.287	0.022		0.023	0.022							
16235	39,404.038	0.019	0.020		0.019	0.021	0.021		0.019		0.038	0.039
16512	19,635.664	0.077	0.079	0.079	0.077				0.078	0.080	0.153	0.155

IV.2.1.1 *Caracterización de sequías*

Una vez procesada la información de precipitación y temperatura histórica se recopiló información del Modelo ENSEMBLE para los escenarios RCP 4.5, RCP 6.5 y RCP 8.5 para corto (2015-2039) y largo (2075-2099) plazo para la zona de estudio trasladando la información a las estaciones meteorológicas mediante el método del Inverso de la Distancia al cuadrado obteniendo series de precipitación y temperatura futuras.

Para el cálculo de algunos índices fue necesario calcular la evapotranspiración para lo cual se empleó el método de Turc. Así mismo la generación de gastos futuros se calculó empleando el software EVALHID, mediante el modelo de Témez, para ello se determinó en 2 estaciones hidrométricas debido a que dicho programa trabaja a régimen natural, además de que se requería conocer la condición de sequía en los dos embalses que se tienen en la cuenca, la presa de Cointzio y la presa de Malpais, las cuales son las principales fuentes superficiales de abastecimiento de agua para la región..

El modelo de Témez es de tipo conceptual, de paso de tiempo mensual, y reproduce los principales flujos y almacenamientos de agua del ciclo hidrológico en cada una de las celdas en que se ha discretizado la cuenca, preservando en todo momento el principio de continuidad o de conservación de la masa.

Los datos iniciales necesarios para el posterior funcionamiento del modelo de simulación son los valores de lluvia total mensual y de temperatura diaria media mensual, procedentes de las estaciones meteorológicas, con los cuales se calcula por interpolación los mapas mensuales de lluvia y temperatura, del que se derivan los mapas de evapotranspiración potencial mensual. Los mapas mensuales de precipitación y de evapotranspiración potencial son la información de partida para el modelo de simulación y se calcula: en primer lugar, la porción de lluvia líquida que cae en cada celda, manteniéndose el resto en forma de nieve sobre la superficie de terreno; en segundo lugar, con dicho valor de lluvia líquida y con las características fisiográficas de la cuenca en cada celda mediante la formulación de Témez: el flujo de excedente generado, la evaporación real producida y el volumen en forma de humedad retenido por el terreno.

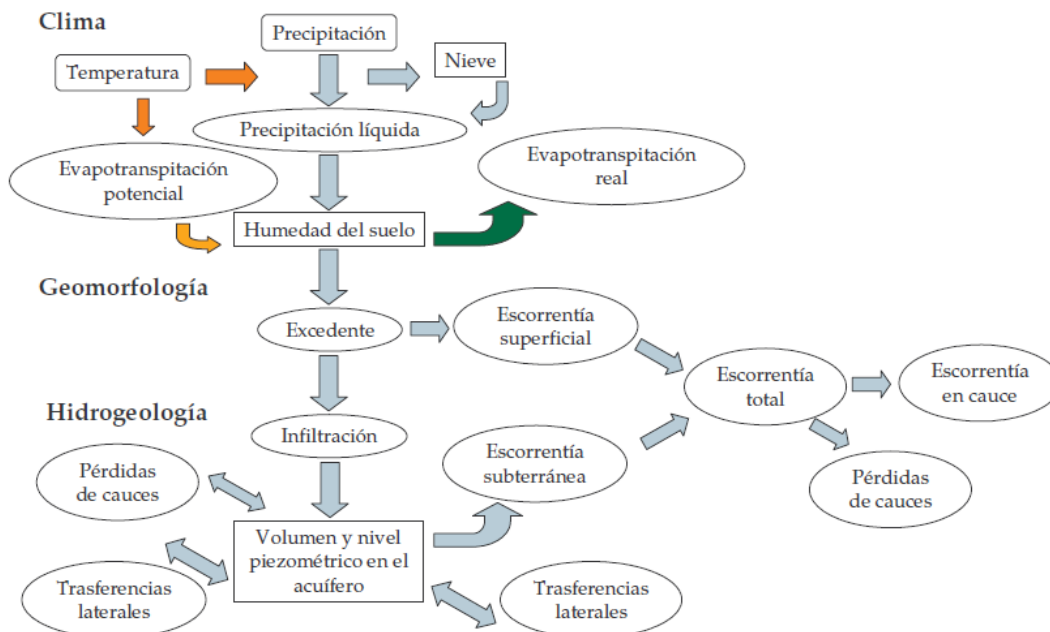


Ilustración 22. Esquema del modelo de Témez

Para la caracterización de la sequía meteorológica se emplearon los siguientes índices:

Déficit de agua

$$DH = \sum_1^{12} (P - ET_0)$$

Donde

DH: Déficit de agua anual (mm)

P: Precipitación mensual (mm)

ET: Evapotranspiración mensual (mm)

Disponibilidad de agua

$$Da = \frac{Pm}{ET_0}$$

Donde:

Da= Disponibilidad de agua.

Pm= Precipitación media del periodo.

ET= Evapotranspiración de referencia del periodo.

Índice de Fournier Modificado

$$IFM = \sum_{i=1}^{12} \frac{p_i^2}{P}$$

Donde:

P_i= Precipitación mensual.

P= Precipitación anual.

ET= Evapotranspiración de referencia del periodo.

Índice de Concentración de Precipitación

$$ICP = 100 \frac{\sum P_i^2}{P^2}$$

Donde:

P_i= Precipitación mensual.

P= Precipitación anual.

Índice de Precipitación Estandarizada

$$SPI = \frac{(X_{ik} - \bar{X}_i)}{\sigma_i}$$

Donde:

X_{ik}= Precipitación mensual.

X_i= Precipitación media.

σ_i= Desviación estándar.

Porcentaje de Precipitación Normal

$$PPN = (P_i - P_m / P_i) * 100$$

Donde

P_i= Precipitación mensual.

P_m= Precipitación media.

Para la evaluación de la sequía hidrológica se utilizaron los siguientes índices

Índice de Sequía de Caudales

$$SQI = \frac{Q_i - \bar{Q}}{\sigma}$$

Donde:

Q_i= Caudal mensual.

X_i= Caudal medio.

σ= Desviación estándar.

Sequía con respecto del gasto medio

Se evaluó mediante el uso del software MASHWIN 2.0 utilizando gastos de truncamiento del 75%, 85% y 95%.

IV.3 Resultados

Tabla 20. Deficit de agua para el periodo histórico

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
1980	-32.79	-28.81	-29.75	-34.51	-35.57	-27.02	-34.48	-25.03	-34.65	-30.87	-34.51	-29.13	-40.44	-36.72	-30.76
1981	-42.23	-33.27	-35.88	-31.27	-35.48	-24.53	-33.55	-30.31	-32.30	-35.69	-36.27	-23.76	-37.02	-34.19	-37.32
1982	-25.60	-25.71	-32.38	-21.71	-19.98	-6.93	-19.80	-27.46	-24.52	-20.27	-22.80	-30.26	-33.06	-22.94	-27.49
1983	-32.49	-33.15	-24.19	-28.70	-31.61	-22.69	-29.40	-15.55	-30.34	-28.99	-28.93	-16.84	-23.42	-1.44	-32.43
1984	-32.08	-27.15	-20.90	-25.87	-33.53	-22.93	-25.70	-28.31	-28.57	-30.84	-33.19	-32.25	-22.22	-20.29	-32.10
1985	-33.82	-26.20	-28.99	-32.71	-32.22	-31.44	-28.59	-14.27	-32.05	-31.81	-28.68	-33.49	-30.42	-12.67	-23.23
1986	15.74	-18.52	-33.40	-26.48	-33.89	-25.90	-31.67	-28.61	-31.99	-26.64	-26.31	-31.42	-33.42	-1.81	-31.87

1987	468.33	-19.43	-22.75	-21.30	-26.04	-22.01	-21.61	-19.88	-26.21	-28.99	-26.71	-27.63	-26.23	-20.00	-22.88
1988	626.57	-13.51	-27.97	-29.97	-30.53	-30.64	-27.82	3.70	-31.28	-31.90	-30.52	-29.95	-29.62	-10.25	-26.31
1989	520.80	-11.00	-17.34	-28.82	-29.11	-27.25	-27.38	-20.67	-26.00	-25.68	-24.40	-26.39	-29.09	-21.80	-25.08
1990	727.85	-33.14	-34.82	-33.15	-32.23	-35.97	-36.78	-15.01	-38.73	-33.78	-41.30	-45.75	-34.15	21.99	-30.79
1991	625.52	-14.88	-17.02	-33.52	-32.35	-28.19	-30.66	-19.30	-31.96	-30.09	-32.34	-33.27	-32.89	-24.62	-26.84
1992	721.93	-33.86	-25.29	-36.67	-36.17	-39.50	-40.59	-28.72	-36.88	-31.13	-36.33	-39.34	-36.54	-24.46	-28.85
1993	437.82	-27.53	-30.67	-29.12	-29.23	-28.06	-31.66	-12.45	-28.28	-30.63	-28.53	-31.60	-28.94	51.45	-19.16
1994	555.00	-32.03	-24.50	-30.37	-27.13	-26.74	-31.51	-28.61	-30.60	-26.61	-29.81	-29.99	-32.62	-14.21	-22.04
1995	553.41	-16.64	-13.97	-29.04	-32.69	-35.92	-37.90	-26.56	-37.66	-32.39	-35.15	-22.26	-39.37	-23.69	-23.94
1996	532.83	-23.95	-9.22	-22.17	-21.12	-29.67	-28.50	-32.02	-25.36	-27.72	-11.33	-33.27	-32.89	-20.14	-22.46
1997	537.05	-28.32	-23.77	-29.14	-23.13	-28.59	-35.00	-35.68	-34.19	-24.15	-25.12	-36.62	-34.39	-24.18	-19.16
1998	553.78	-22.83	-23.04	-25.13	-34.85	-29.04	-25.33	2.22	-34.30	-31.70	-25.19	-35.51	-30.83	5.49	-23.27
1999	532.57	-22.15	-5.87	-25.58	-27.16	-27.59	-23.48	-19.19	-30.71	-26.84	-27.48	-26.65	-25.87	-16.45	-22.03
2000	516.98	-18.93	-15.69	-21.95	-23.14	-23.28	-29.87	-21.51	-25.02	-22.07	-24.42	-35.62	124.05	-12.59	-24.52
2001	750.15	-23.71	-24.03	-36.40	-29.67	-38.83	-31.85	-9.03	-36.92	-34.95	-32.33	-35.49	-32.48	-8.60	-28.18
2002	678.60	-33.88	-36.22	-29.48	-31.76	-38.45	-35.46	-40.78	-42.11	-36.70	-36.81	-37.26	-42.33	-12.16	-25.99
2003	960.51	-35.41	-22.32	-32.58	-30.22	-34.81	-31.13	-19.84	-41.99	-31.12	-32.75	-32.98	-37.32	-26.37	-24.70
2004	865.33	-39.54	-30.02	-38.47	-28.21	-34.05	-37.17	-34.86	-38.30	-38.30	-35.02	-35.48	-35.01	-34.67	-31.63
2005	466.05	-29.39	-23.35	-24.29	-13.46	-25.65	-22.51	-23.13	-30.27	-29.78	-30.22	-30.84	-20.80	-24.01	-28.09
2006	765.88	-32.63	-22.76	-34.05	-35.22	-20.67	-37.53	-34.06	-34.93	-25.92	-36.30	-36.46	-33.09	-25.83	-27.27
2007	597.23	-31.91	-19.07	-30.32	-30.25	-24.65	-31.56	-33.45	-31.54	-28.13	-28.09	-37.22	-39.37	-25.87	-28.86
2008	824.39	-31.07	-20.56	-23.77	-27.47	-26.71	-22.83	-45.62	-27.02	-26.83	-28.35	-28.55	7.02	-22.20	-27.75
2009	577.81	-29.87	-14.89	-30.04	-30.23	-30.57	-29.40	-35.79	-31.24	-27.30	-27.44	-30.69	-37.50	-29.46	-28.69
2010	524.27	-28.73	-15.29	-21.84	-32.64	-31.42	-33.89	-30.16	-34.07	-30.94	-30.55	-31.32	-23.01	-32.41	-22.76

Tabla 21. Déficit de agua con cambio climático. Periodo 2015-2039

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
2015	-32.58	-29.37	-30.38	-34.59	-35.58	-26.87	-34.89	-21.96	-33.57	-30.27	-34.14	-29.14	-40.21	-37.23	-30.48
2016	-40.15	-31.48	-33.74	-28.43	-33.32	-22.31	-30.79	-32.75	-29.81	-32.76	-33.35	-23.87	-35.24	-32.82	-34.22
2017	-23.79	-23.27	-30.18	-19.66	-18.27	-5.51	-18.56	-26.60	-22.58	-18.04	-21.30	-28.81	-31.68	-23.21	-25.17
2018	-33.00	-31.97	-26.53	-28.55	-30.21	-22.54	-27.80	-17.55	-29.66	-27.04	-27.71	-19.26	-25.17	-9.04	-29.80
2019	-32.37	-28.38	-28.73	-26.71	-33.98	-24.99	-26.69	-29.79	-27.46	-29.71	-32.96	-31.70	-30.87	-24.44	-31.85
2020	-35.08	-26.67	-29.80	-33.45	-33.44	-30.92	-29.70	-21.75	-32.31	-31.98	-29.33	-33.82	-31.46	-17.81	-23.53
2021	12.21	-17.72	-33.96	-25.24	-31.66	-23.17	-30.01	-29.28	-29.46	-24.13	-24.56	-29.46	-33.13	-21.10	-29.75
2022	451.51	-19.64	-24.78	-22.72	-26.71	-22.61	-24.93	-23.16	-26.78	-29.11	-28.46	-27.94	-26.90	-25.92	-23.07



2023	632.08	-14.10	-30.52	-30.81	-31.60	-31.90	-29.47	-3.36	-33.52	-33.18	-32.55	-32.16	-30.85	-14.46	-27.86
2024	513.91	-10.98	-19.29	-28.86	-29.87	-27.16	-27.71	-21.66	-26.13	-26.34	-24.73	-26.30	-29.89	-22.44	-26.87
2025	681.75	-33.44	-32.56	-32.48	-31.73	-35.36	-36.15	-22.58	-38.40	-32.46	-38.96	-44.58	-33.36	6.05	-30.25
2026	563.77	-21.76	-26.61	-35.14	-31.72	-29.44	-32.64	-27.11	-33.97	-29.14	-31.90	-33.96	-31.97	-26.39	-26.72
2027	616.01	-32.69	-24.02	-34.13	-33.81	-38.32	-38.65	-31.82	-35.65	-29.29	-33.68	-37.51	-34.20	-32.22	-30.38
2028	427.19	-28.39	-31.71	-29.38	-29.82	-28.81	-34.45	-21.06	-30.88	-31.28	-29.31	-33.32	-29.86	31.64	-20.51
2029	537.54	-33.17	-24.05	-30.59	-27.32	-26.29	-32.61	-31.58	-30.66	-26.02	-29.82	-29.10	-32.44	-16.92	-22.59
2030	540.44	-15.88	-12.27	-28.10	-30.87	-34.73	-38.45	-34.30	-35.66	-31.19	-34.06	-27.49	-38.13	-23.90	-23.87
2031	512.40	-25.42	-8.97	-22.21	-20.93	-30.36	-28.68	-35.61	-25.71	-27.56	-11.03	-34.75	-33.64	-20.65	-23.08
2032	496.79	-28.12	-23.59	-29.27	-23.76	-29.75	-34.55	-44.00	-35.46	-23.95	-25.53	-38.95	-36.14	-24.57	-19.14
2033	516.32	-22.76	-22.55	-30.16	-34.76	-29.34	-31.16	-10.71	-37.03	-31.79	-24.38	-36.47	-34.26	-5.42	-24.80
2034	508.87	-22.37	-5.98	-25.42	-28.50	-28.47	-24.38	-27.45	-32.41	-27.23	-27.82	-27.74	-26.10	-17.99	-24.21
2035	472.85	-20.27	-13.76	-20.72	-21.48	-21.35	-28.17	-23.38	-22.71	-20.06	-22.59	-34.33	86.19	-16.36	-24.40
2036	696.96	-24.07	-21.14	-36.73	-28.72	-39.05	-31.78	-22.75	-37.03	-34.72	-32.09	-37.40	-32.92	-13.54	-34.73
2037	667.01	-34.00	-38.41	-28.32	-30.69	-38.97	-35.94	-44.69	-42.13	-36.12	-35.38	-37.33	-44.75	-21.53	-32.66
2038	912.54	-38.07	-27.54	-33.70	-30.50	-33.78	-35.96	-27.93	-40.88	-29.87	-33.05	-33.02	-37.81	-34.95	-26.47
2039	791.42	-38.34	-27.78	-38.50	-29.22	-35.60	-38.73	-35.65	-38.78	-36.93	-34.59	-36.25	-37.91	-34.94	-32.23

Tabla 22. Déficit de agua con cambio climático. Periodo 2075-2099

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
2075	-32.89	-29.24	-29.47	-34.89	-36.42	-27.49	-35.32	-28.87	-35.32	-30.78	-34.91	-30.52	-41.49	-38.57	31.10
2076	-42.72	-33.21	-35.98	-30.37	-35.51	-24.16	-33.31	-34.33	-31.24	-34.85	-35.46	-25.54	-36.99	-35.09	36.10
2077	-24.39	-23.72	-31.29	-20.75	-19.04	-6.11	-19.34	-28.79	-24.38	-19.26	-22.81	-30.92	-33.77	-26.83	26.53
2078	-35.72	-35.68	-30.37	-31.78	-34.46	-24.39	-30.60	-24.25	-33.44	-29.61	-30.74	-21.06	-28.22	-20.64	33.58
2079	-32.01	-28.53	-32.42	-28.73	-35.03	-25.77	-27.77	-32.73	-26.74	-29.57	-33.78	-32.25	-36.65	-30.13	32.66
2080	-36.23	-27.24	-31.47	-34.46	-35.07	-30.91	-30.81	-21.46	-33.33	-32.62	-29.82	-36.17	-35.18	-27.72	24.28
2081	24.42	-19.08	-38.18	-28.76	-36.04	-27.25	-34.13	-34.74	-33.52	-27.78	-27.95	-33.15	-37.19	-7.07	33.56
2082	402.17	-18.64	-24.29	-22.08	-25.74	-21.33	-25.17	-25.54	-24.87	-26.92	-27.94	-26.51	-25.98	-30.07	22.31
2083	618.76	-14.18	-31.66	-30.26	-31.03	-31.96	-30.15	-17.38	-35.16	-33.10	-33.48	-34.37	-30.41	-18.28	29.40
2084	511.42	-11.53	-21.10	-29.78	-30.28	-27.20	-28.20	-23.38	-27.30	-27.03	-25.18	-26.84	-30.22	-23.47	27.75
2085	674.75	-33.10	-31.97	-33.42	-32.54	-35.96	-38.04	-32.82	-39.23	-32.97	-39.80	-46.65	-33.59	-6.39	31.01
2086	595.73	-24.21	-19.66	-37.44	-33.98	-30.76	-35.08	-34.00	-35.48	-31.11	-34.37	-36.23	-34.13	-26.40	29.00

2087	610.76	-31.94	-23.30	-33.01	-32.62	-37.29	-38.32	-36.69	-35.22	-28.43	-33.60	-35.80	-32.85	-32.33	-
2088	412.35	-28.76	-33.21	-30.61	-30.25	-29.43	-35.81	-23.65	-32.86	-31.79	-29.34	-34.70	-30.35	4.51	21.32
2089	543.89	-33.44	-24.08	-32.09	-28.61	-27.48	-33.56	-36.95	-33.28	-26.63	-30.89	-30.83	-33.54	-16.62	23.08
2090	448.97	-15.20	-10.68	-27.93	-30.17	-34.03	-37.14	-33.50	-35.93	-29.35	-32.92	-27.34	-37.94	-23.32	24.61
2091	508.55	-23.76	-8.86	-22.71	-21.49	-31.77	-29.23	-35.29	-25.92	-28.55	-11.41	-35.57	-34.09	-21.31	24.21
2092	486.84	-27.26	-21.45	-28.96	-22.59	-29.19	-34.67	-44.57	-34.14	-23.48	-24.95	-37.03	-34.85	-25.37	20.14
2093	559.57	-23.20	-23.72	-29.87	-37.68	-31.27	-32.89	-27.28	-39.04	-33.81	-26.47	-39.52	-36.11	-7.84	25.62
2094	477.83	-21.90	-5.43	-26.01	-28.63	-28.07	-26.14	-32.46	-31.79	-26.79	-27.87	-28.43	-26.31	-18.16	25.83
2095	454.83	-20.59	-13.97	-22.10	-21.73	-22.00	-27.86	-28.40	-23.08	-19.87	-22.16	-36.59	51.43	-20.89	26.56
2096	734.29	-23.59	-19.38	-38.20	-29.19	-38.30	-32.98	-21.68	-38.57	-35.01	-32.07	-37.39	-33.39	-17.31	34.06
2097	621.37	-33.06	-36.49	-27.60	-29.30	-39.32	-35.38	-41.87	-39.39	-36.12	-34.65	-35.86	-44.30	-23.87	35.22
2098	929.45	-38.88	-27.96	-34.95	-31.11	-34.78	-37.80	-31.81	-42.66	-30.86	-34.00	-35.31	-38.82	-35.07	27.81
2099	835.17	-38.01	-27.35	-39.71	-29.51	-39.36	-39.33	-35.95	-39.79	-37.49	-35.15	-36.62	-37.62	-35.51	29.97

El IFM nos brinda información relacionada con la agresividad de la precipitación, resultando puntualmente valores que la clasifican como precipitación con agresividad de alta (120-160) a muy alta (>160), registrando históricamente los valores que se muestran en la tabla 3.

Tabla 23. Valores IFM 1980-2010

AÑO	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
1980	116.46	109.75	106.59	110.65	143.93	104.65	145.31	181.98	140.81	106.83	119.00	157.73	144.95	167.22	111.22
1981	135.76	131.28	126.19	91.35	136.64	101.55	112.34	189.43	112.14	113.57	115.91	199.10	140.64	122.02	107.16
1982	82.09	92.20	106.63	79.70	88.94	40.53	93.39	122.24	113.03	75.39	110.47	137.23	143.16	134.13	103.94
1983	172.36	148.44	200.35	162.62	165.21	150.83	137.89	200.92	174.07	124.60	143.83	210.34	205.72	238.05	135.49
1984	155.79	170.19	228.47	166.90	161.11	176.63	165.52	161.99	118.84	122.33	145.07	141.82	277.05	168.07	137.16
1985	154.77	139.10	139.62	134.63	184.60	102.69	152.09	218.26	127.80	126.68	108.61	145.01	193.38	205.41	116.79
1986	88.82	87.96	164.54	114.29	127.87	105.57	135.27	161.50	114.95	82.73	112.33	128.73	164.31	250.92	114.15
1987	173.04	116.52	161.27	147.69	146.75	115.10	212.96	173.06	127.66	127.04	170.21	132.44	148.04	203.78	120.06
1988	188.76	149.01	180.84	119.83	138.43	150.49	174.03	264.78	197.92	148.06	168.65	195.11	139.16	232.53	185.47
1989	127.88	55.04	194.35	104.28	134.27	117.09	120.84	147.36	120.05	140.34	113.45	103.35	134.51	118.65	191.05

1990	157.31	121.01	96.00	131.77	145.67	140.33	151.57	227.83	153.78	119.85	125.57	165.77	146.21	266.06	120.98
1991	151.00	213.52	283.69	170.75	160.66	175.17	191.78	243.80	190.84	138.06	151.20	164.62	157.41	155.22	150.52
1992	112.94	124.84	93.56	110.05	111.66	152.15	141.34	215.81	150.10	130.83	123.44	130.76	113.52	187.34	170.97
1993	128.92	135.16	176.51	171.68	143.95	140.51	195.72	241.43	203.45	157.64	149.14	182.40	149.91	353.75	175.77
1994	157.15	122.58	98.22	130.76	141.81	120.94	159.03	209.50	142.07	110.02	130.88	117.72	133.42	148.58	118.05
1995	115.47	84.74	68.65	117.56	111.30	120.34	169.80	207.27	139.34	103.92	125.61	208.60	153.26	128.02	153.42
1996	130.41	170.71	122.37	111.72	89.97	148.73	138.34	177.44	98.18	123.97	63.17	165.62	150.55	107.56	135.46
1997	133.20	123.83	64.66	108.73	78.44	125.47	109.34	192.06	126.38	75.34	74.28	125.53	128.94	93.49	120.21
1998	166.70	125.59	127.71	225.92	176.60	152.92	264.05	316.69	213.71	169.05	118.61	188.78	222.75	246.88	160.01
1999	154.69	126.73	37.26	145.57	174.21	148.42	190.30	199.50	163.48	145.35	150.85	168.36	169.65	147.24	161.46
2000	120.74	162.73	77.03	131.14	118.66	117.24	116.34	188.48	103.43	83.90	91.70	163.32	516.79	166.18	147.25
2001	171.89	104.91	59.11	143.12	96.53	132.19	133.89	245.73	151.68	121.47	114.87	176.41	145.18	171.64	196.85
2002	165.45	146.11	175.86	96.89	131.31	179.69	149.49	169.13	168.65	148.02	120.45	151.85	182.33	227.61	184.58
2003	250.78	186.48	199.96	156.28	146.47	128.81	221.51	209.42	155.12	126.10	152.52	162.85	154.53	187.99	153.46
2004	188.33	139.41	99.86	163.41	163.88	194.11	182.64	160.15	159.73	137.18	139.38	155.51	192.11	148.62	147.67
2005	166.13	141.89	121.93	137.78	140.67	105.38	195.97	214.84	165.71	120.90	143.25	196.69	232.88	118.14	131.28
2006	180.46	199.57	114.29	123.03	118.40	57.71	130.03	198.48	142.81	72.44	114.72	141.51	225.39	72.94	132.71
2007	193.99	138.93	77.15	144.15	126.85	99.49	147.59	201.54	131.34	112.14	111.89	137.57	163.83	161.76	148.86
2008	227.73	144.47	110.85	223.87	150.95	124.09	213.25	218.14	124.67	126.84	148.73	116.75	317.55	188.84	158.81
2009	152.89	101.63	84.99	137.79	114.53	121.90	158.68	150.56	147.63	125.63	144.92	134.54	149.79	118.48	107.17
2010	172.70	201.04	203.53	188.33	168.62	180.65	176.53	246.17	204.69	134.08	167.73	196.78	201.06	157.59	220.07

Dichos valores los podemos observar espacialmente como se muestra en la figura 5, lo cual nos indica que el suelo tiene gran probabilidad de ser erosionado propiciando el cambio de vegetación, cambio que se ve más notorio en la zona de la ciudad de Morelia donde se alcanzan los valores más altos, además de que se observa un incremento notorio en años recientes alcanzando valores del orden de 160-220 en 2010 mientras que en 1980 de 105-140.



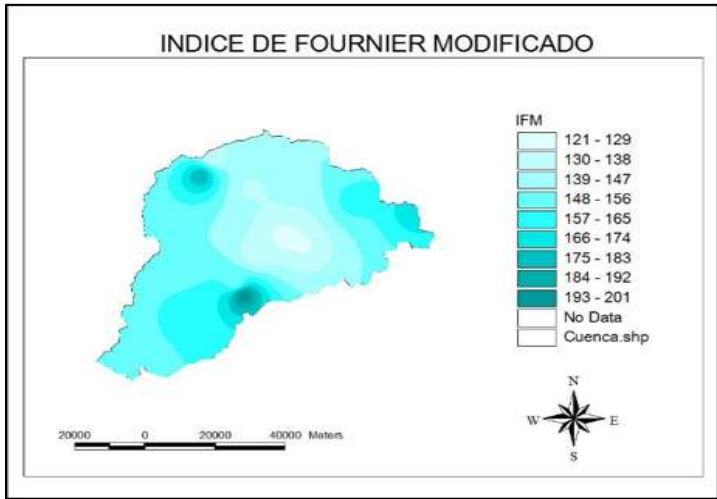


Ilustración 23. Distribución espacial del IFM

Tabla 24. IFM con cambio climático. Periodo 2015-2039

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
2015	122.35	118.25	109.99	115.47	155.81	112.34	150.55	200.09	155.20	110.07	122.59	171.06	157.61	173.76	118.27
2016	128.13	133.45	122.13	89.80	137.05	101.11	107.18	186.94	113.65	112.66	112.86	201.41	140.14	117.00	106.27
2017	77.87	85.25	100.04	73.74	83.21	37.47	86.12	116.46	107.88	69.35	102.15	131.85	134.93	123.53	99.27
2018	161.13	140.44	187.83	153.67	163.54	143.91	135.59	201.16	167.78	121.87	140.98	193.21	195.23	232.09	132.74
2019	150.25	150.34	206.87	162.40	151.99	160.91	161.18	154.04	113.81	119.59	139.86	135.42	255.45	159.17	128.86
2020	148.11	137.78	141.89	137.44	186.58	105.63	150.02	213.39	126.09	124.35	105.59	143.92	197.74	204.58	114.27
2021	76.80	89.66	148.67	108.31	120.06	87.90	120.83	158.46	112.37	80.66	106.21	121.05	147.14	209.56	102.68
2022	161.97	112.30	152.88	137.91	142.82	113.64	193.43	173.31	130.59	123.39	160.77	136.47	144.81	192.36	121.84
2023	188.98	154.43	183.57	122.59	143.75	157.63	173.67	269.34	204.78	151.15	169.58	201.05	145.02	234.97	195.06
2024	132.40	56.27	200.38	108.53	138.60	122.49	131.05	150.59	124.35	150.64	117.85	107.99	138.86	126.34	191.65
2025	150.53	119.96	94.82	129.07	146.03	139.59	146.13	225.47	154.22	116.11	121.13	166.11	147.14	255.01	116.24
2026	141.98	195.90	265.22	155.47	150.67	162.33	173.20	236.06	177.22	126.66	141.62	153.69	147.59	139.26	135.41
2027	103.83	127.21	95.94	103.87	108.77	150.22	133.86	215.33	152.86	128.14	117.48	125.73	111.08	164.63	168.66
2028	124.16	131.17	183.16	180.52	140.88	142.21	188.59	239.47	206.74	158.86	147.56	180.48	145.73	345.39	168.59
2029	151.96	118.41	97.75	131.57	138.39	122.65	158.63	212.97	145.45	108.03	131.11	119.97	135.42	129.60	120.34
2030	116.31	82.51	60.96	114.16	111.52	114.52	163.94	190.08	131.69	98.00	121.37	197.87	146.90	130.01	155.48
2031	119.35	194.40	49.72	81.56	77.51	157.29	116.11	141.16	69.78	148.08	26.37	159.96	143.25	90.78	159.18

2032	128.56	156.13	63.93	78.54	49.25	112.09	73.13	149.93	96.43	48.44	78.05	124.73	105.16	62.87	88.40
2033	160.25	120.53	502.69	303.86	192.37	144.53	397.86	445.34	249.55	189.94	89.13	234.87	292.93	385.34	131.54
2034	150.28	123.95	15.96	178.63	263.94	219.96	208.24	229.43	249.74	217.10	204.03	137.78	75.96	85.59	168.10
2035	85.74	146.39	47.27	82.46	85.25	61.63	98.67	129.73	58.12	45.25	62.02	146.56	965.14	222.17	82.46
2036	162.12	101.10	58.69	132.97	91.96	129.21	126.27	236.39	146.85	115.64	109.74	170.64	138.66	161.44	188.24
2037	172.26	143.22	170.47	99.61	130.97	177.63	148.49	165.20	167.39	145.50	119.14	148.87	183.46	211.20	175.51
2038	316.79	208.27	139.63	197.81	149.73	94.45	247.89	204.99	132.05	92.13	142.87	153.77	103.51	196.78	94.17
2039	181.80	139.77	102.22	162.10	161.64	198.20	178.44	157.05	163.27	138.22	139.25	156.74	193.11	145.16	146.69

Tabla 25. IFM con cambio climático periodo 2075-2099

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
2075	118.51	114.00	105.85	113.36	151.36	112.85	151.02	192.86	151.99	110.75	122.69	168.21	151.11	171.24	116.20
2076	140.31	142.84	132.93	93.93	145.83	108.88	115.96	193.29	114.39	113.93	114.28	214.15	148.85	124.11	113.01
2077	78.42	86.25	102.10	74.78	84.02	38.11	86.29	120.50	109.54	70.23	101.06	135.49	133.71	123.33	105.09
2078	164.52	146.77	195.32	155.75	163.98	148.67	132.96	201.28	173.68	121.58	139.57	199.14	201.64	227.05	135.20
2079	138.89	141.95	195.34	148.11	141.98	155.04	148.33	145.36	109.24	112.18	133.17	128.71	241.96	143.14	123.67
2080	139.64	139.71	131.81	143.43	195.16	103.08	153.01	239.08	125.26	121.12	105.89	145.24	189.88	192.99	107.36
2081	101.10	89.49	176.35	113.20	139.92	122.30	143.86	165.74	122.79	86.38	116.85	133.37	173.42	279.04	129.51
2082	144.12	101.99	136.48	121.90	127.67	103.05	171.99	154.76	117.51	114.83	147.66	127.65	129.31	178.05	110.99
2083	185.16	159.71	175.64	123.04	143.47	160.09	174.53	255.68	200.28	149.05	163.94	197.39	144.55	239.54	195.01
2084	135.94	62.92	174.96	110.91	145.57	135.89	134.54	159.64	136.61	162.90	124.02	108.40	146.57	131.90	203.73
2085	146.13	112.82	92.53	122.98	133.90	131.09	143.52	211.47	143.57	113.39	121.38	161.48	133.88	249.44	113.34
2086	141.41	213.80	308.94	171.80	153.13	170.44	190.40	231.27	186.22	133.44	144.73	158.64	151.36	168.28	146.86
2087	108.54	122.93	97.53	102.18	110.01	152.27	135.35	206.68	146.51	129.92	118.44	127.05	112.67	180.01	164.06
2088	120.46	132.80	178.11	176.75	142.37	144.37	186.32	247.42	213.47	156.80	144.85	184.01	148.71	321.97	175.04
2089	158.74	124.27	94.30	127.69	140.72	119.10	156.47	211.17	142.28	107.21	128.67	114.17	131.93	150.43	119.85
2090	111.11	83.35	55.86	123.13	118.40	128.88	176.36	205.26	149.38	111.01	134.05	225.41	158.86	135.13	166.37
2091	125.22	221.92	57.80	93.08	87.53	176.23	128.65	160.65	79.86	163.21	30.42	191.28	160.79	98.47	172.07
2092	115.88	140.82	53.39	65.55	39.97	99.74	63.34	133.26	81.65	43.57	63.27	98.18	88.04	58.42	86.11
2093	203.50	132.33	593.56	379.32	245.60	186.51	477.46	476.19	337.25	227.41	113.33	277.62	391.18	411.28	175.04
2094	136.49	108.12	13.03	163.11	229.87	187.67	194.18	208.72	226.50	194.00	189.27	123.48	71.71	91.72	148.69
2095	73.23	151.92	49.56	67.81	81.99	58.48	84.13	111.55	51.60	40.79	54.76	132.36	846.76	184.58	77.81
2096	165.26	103.14	44.82	153.45	96.48	137.60	129.59	255.37	155.98	122.60	116.01	186.71	146.57	154.17	201.55
2097	164.33	141.48	170.83	103.99	139.87	192.96	143.53	180.74	202.76	157.55	125.59	174.71	172.83	204.17	170.26
2098	356.33	233.26	163.74	216.05	161.36	97.42	282.72	222.34	138.52	99.68	152.91	164.72	120.21	219.20	103.24
2099	207.31	151.98	112.06	173.39	189.42	182.85	187.79	157.14	174.16	137.32	144.11	166.61	209.55	161.95	175.17

Tabla 26. ICP. Periodo 1980-2010

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
1980	16.70	18.04	17.05	14.71	17.38	18.48	17.79	16.53	16.62	16.54	15.69	21.47	15.26	17.35	15.69
1981	14.14	17.75	15.62	14.27	16.66	19.88	15.85	15.34	16.01	15.35	15.07	25.32	15.84	14.13	14.41
1982	16.29	17.79	15.41	18.20	21.92	31.22	23.00	18.10	21.66	18.99	22.07	19.31	17.84	20.10	17.67
1983	20.55	17.90	22.81	21.33	19.51	28.05	20.75	20.20	21.44	20.18	21.08	35.95	25.49	20.31	17.49
1984	20.26	23.49	21.96	22.60	18.58	25.42	24.61	18.07	19.77	18.52	18.18	18.36	22.78	19.25	17.21
1985	19.52	23.44	20.07	17.31	20.21	15.61	21.49	16.75	18.25	18.38	17.79	18.14	22.33	20.06	22.71
1986	18.34	23.70	18.41	19.50	17.35	19.36	19.03	18.30	17.39	15.82	20.19	18.35	19.97	24.23	16.14
1987	30.47	28.23	26.71	28.13	24.37	24.72	30.53	23.36	22.56	20.34	24.65	21.40	24.27	22.07	22.23
1988	24.85	48.40	22.76	18.00	20.93	20.80	24.74	24.30	23.38	20.83	22.08	22.22	21.14	26.53	25.88
1989	19.60	25.71	35.00	16.99	20.88	19.67	20.53	23.51	21.53	24.35	21.90	18.62	20.85	23.05	24.91
1990	17.98	16.33	13.40	17.22	19.29	17.11	17.19	17.54	17.18	16.77	14.71	14.19	19.27	22.54	17.97
1991	20.56	22.96	27.32	17.95	20.60	22.63	21.44	19.14	20.78	20.43	19.98	19.05	20.21	20.90	22.36
1992	12.55	15.56	17.87	13.47	14.56	15.03	14.61	14.22	15.61	18.46	15.51	13.98	14.73	15.65	17.43
1993	23.30	21.81	22.43	23.11	22.24	22.56	22.03	21.61	21.83	23.15	23.49	21.17	22.47	27.00	31.83
1994	23.15	16.98	19.76	19.04	23.12	21.07	21.00	19.16	20.45	20.19	20.04	18.15	18.86	34.49	24.37
1995	16.37	25.87	25.55	18.36	16.27	15.47	17.92	17.01	16.72	15.52	16.96	19.11	16.57	22.62	22.45
1996	19.82	24.53	58.98	23.33	21.53	21.97	21.94	18.07	19.12	21.62	28.49	19.82	19.95	21.99	25.40
1997	18.85	20.06	13.98	17.48	17.05	19.72	15.14	15.98	17.72	16.18	14.93	15.82	17.15	16.63	25.90
1998	24.97	25.55	25.38	24.67	21.35	22.16	24.72	20.89	21.62	23.06	22.73	20.57	22.81	31.55	25.74
1999	24.37	25.63	34.00	23.03	25.69	22.87	28.34	19.78	22.37	23.94	23.54	24.93	25.34	30.54	23.92
2000	18.48	30.36	25.00	23.73	24.25	23.68	18.48	21.15	19.94	19.34	18.88	18.33	33.71	22.18	21.50
2001	19.11	21.02	12.83	16.60	16.25	15.58	18.93	18.74	17.83	16.54	16.91	18.65	18.01	30.17	17.61
2002	20.05	18.73	17.97	15.73	18.81	17.88	17.79	13.37	16.01	18.00	15.57	17.17	14.37	26.21	17.08
2003	22.84	20.06	25.35	19.06	21.21	17.08	21.27	16.37	15.97	19.08	19.44	18.91	17.44	18.93	22.14
2004	18.41	15.77	15.45	16.66	24.27	19.60	18.20	18.10	17.47	17.10	17.58	17.56	16.19	17.03	18.22
2005	28.19	21.59	24.69	24.17	48.51	19.86	27.32	25.10	21.90	20.01	20.64	21.02	30.45	21.76	20.39
2006	19.64	20.90	24.34	16.64	15.75	14.65	15.93	18.54	18.10	14.61	15.09	16.79	18.46	13.85	20.49
2007	26.96	19.77	20.36	20.29	19.06	20.11	18.89	18.64	18.97	19.79	18.92	16.08	16.45	18.73	20.62
2008	24.36	20.89	25.53	26.06	23.32	21.39	28.24	17.04	21.35	22.90	23.00	18.38	25.55	25.42	22.89
2009	21.04	17.02	28.66	20.13	18.05	18.45	22.42	18.12	20.48	22.32	22.57	18.53	17.24	17.84	17.90
2010	27.81	22.82	41.88	21.20	19.55	20.29	19.16	19.60	19.83	19.61	20.05	19.94	28.23	19.15	22.62

Tabla 27. ICP con cambio climático. Periodo 2015-2039



	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
2015	17.30	19.79	17.79	15.24	18.98	19.85	18.34	18.30	18.29	16.55	15.75	23.75	16.81	18.02	16.61
2016	11.99	16.77	13.67	12.49	15.26	17.67	13.43	13.94	14.67	13.71	13.11	23.45	14.45	12.09	12.93
2017	14.16	14.54	12.99	14.91	18.31	22.91	19.30	15.65	18.47	15.31	18.17	16.74	15.06	16.37	15.01
2018	17.87	15.23	19.38	18.36	17.59	25.32	18.76	18.33	18.69	18.01	19.02	31.04	21.93	18.38	15.07
2019	18.61	18.92	18.39	20.72	16.30	21.25	23.10	15.91	17.69	16.99	16.46	16.29	19.61	17.10	14.88
2020	18.27	22.70	20.34	17.59	19.91	15.64	20.98	15.93	17.58	17.61	17.16	17.52	22.74	19.72	21.89
2021	13.60	22.91	14.73	16.76	14.51	13.58	15.03	16.38	15.42	13.81	17.26	15.44	15.93	17.60	12.71
2022	27.76	26.65	24.89	25.78	23.13	24.48	26.24	23.87	23.23	19.23	22.60	22.07	23.17	20.30	22.07
2023	24.99	51.31	23.31	18.51	22.19	22.36	24.78	25.49	24.97	21.64	22.52	23.32	22.56	26.59	28.63
2024	19.99	26.08	37.71	17.51	21.76	20.29	22.63	23.79	22.14	26.73	22.83	19.18	21.72	25.19	24.95
2025	16.22	15.81	12.15	15.77	18.30	16.11	15.33	16.35	16.48	15.15	13.05	13.16	18.41	20.23	16.29
2026	17.70	18.50	24.01	14.68	17.49	19.12	17.40	17.07	17.59	17.02	17.26	16.30	17.10	16.76	17.92
2027	10.10	14.86	17.15	11.14	12.83	13.31	12.24	12.75	14.49	16.22	13.09	11.92	13.08	11.52	15.68
2028	21.85	20.75	23.32	24.16	21.31	22.87	20.73	20.95	22.20	23.27	22.97	20.35	21.34	25.92	29.44
2029	21.62	16.11	18.98	18.60	21.59	20.50	20.53	18.55	20.32	18.92	19.46	17.51	18.54	28.72	24.84
2030	16.08	23.78	19.68	16.70	15.13	13.70	16.45	14.55	14.36	13.71	15.47	16.75	14.59	22.60	21.38
2031	18.31	23.93	52.52	21.75	20.78	21.43	20.33	17.48	19.01	20.63	26.92	19.01	19.01	20.30	24.71
2032	16.17	19.35	13.96	17.53	17.90	17.92	14.16	14.89	17.33	15.50	15.44	17.09	16.67	14.85	23.93
2033	21.92	23.97	22.13	21.84	18.85	19.62	22.40	19.40	18.55	20.92	20.23	18.59	19.38	28.42	22.43
2034	22.48	24.48	35.14	22.33	25.03	23.06	26.76	18.82	21.58	22.95	22.03	24.60	23.68	26.38	22.82
2035	16.89	24.96	20.00	21.69	20.03	20.56	16.62	20.07	17.44	16.91	17.08	16.67	30.74	21.04	18.70
2036	16.85	19.87	11.11	14.37	14.65	14.69	16.85	16.90	16.38	15.08	15.47	17.22	15.97	26.51	16.02
2037	20.39	17.38	16.77	15.27	17.49	16.56	16.94	12.36	14.80	16.66	14.34	15.86	13.65	23.40	15.09
2038	21.18	17.81	21.14	17.11	20.43	15.64	18.40	15.00	13.72	16.33	16.73	17.27	15.81	16.66	19.70
2039	16.41	14.69	14.15	15.18	23.22	19.15	16.54	16.61	17.15	16.17	16.54	16.92	15.11	15.35	17.13

Tabla 28. ICP con cambio climático. Periodo 2075-2099

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
2075	16.50	18.49	16.26	14.70	18.00	20.04	18.09	17.33	17.72	16.69	15.79	23.01	15.62	17.20	15.98
2076	14.10	18.92	15.95	13.92	17.27	20.65	15.77	14.59	15.23	14.58	13.92	26.74	16.06	13.68	14.48
2077	14.47	14.81	13.47	15.74	18.97	25.75	19.83	16.96	19.85	16.40	18.68	17.94	15.17	17.42	16.63
2078	18.95	17.27	21.65	19.78	18.79	27.50	19.41	19.45	20.95	19.21	20.00	32.90	24.00	18.81	16.68
2079	15.88	16.84	16.15	17.93	14.49	19.20	20.15	14.34	16.07	15.27	15.11	14.81	17.23	14.73	13.71
2080	16.78	22.83	18.33	18.39	20.98	14.75	21.28	18.22	17.41	16.84	17.07	17.96	21.32	18.14	20.12



2081	21.90	24.35	20.59	19.69	19.71	23.42	20.87	19.28	19.00	16.98	21.58	19.13	21.66	28.33	18.96
2082	22.32	22.22	19.86	20.54	18.72	20.18	20.58	18.79	18.47	16.00	18.80	18.50	18.72	17.41	18.03
2083	23.84	52.89	21.06	17.73	21.14	21.88	24.32	23.01	23.45	20.54	20.90	22.07	21.46	26.98	27.76
2084	20.40	30.73	28.23	18.13	22.93	22.79	23.18	25.83	25.39	29.62	24.25	19.23	23.01	26.83	26.85
2085	15.54	14.06	11.42	14.76	16.12	14.67	15.20	14.82	14.83	14.72	13.17	12.56	16.00	19.96	15.85
2086	18.44	21.59	29.40	17.46	18.62	20.96	20.61	17.30	19.38	18.98	18.57	17.62	18.42	22.98	20.99
2087	10.46	13.43	16.75	10.35	12.42	12.88	12.00	11.41	12.93	15.78	12.98	11.27	12.66	12.88	14.50
2088	20.54	20.90	22.22	23.03	21.43	23.21	20.12	21.48	22.78	22.61	21.93	20.69	21.70	22.94	30.97
2089	22.90	17.04	18.07	18.38	22.70	20.33	20.20	19.28	20.82	19.04	19.38	17.13	18.26	35.03	24.81
2090	13.22	22.81	15.58	17.66	15.51	15.21	16.88	14.77	16.53	14.77	16.46	19.30	15.53	22.17	22.48
2091	18.88	25.77	55.08	23.73	21.99	23.03	22.09	18.66	20.61	22.14	29.79	20.67	20.18	21.75	27.33
2092	15.61	17.64	12.25	15.58	15.91	17.30	13.13	13.86	16.39	14.78	13.67	14.41	15.61	13.94	25.53
2093	26.43	24.73	23.66	25.99	22.52	23.46	25.84	19.57	23.52	23.53	24.48	20.88	24.66	30.03	28.31
2094	19.85	21.36	28.92	19.94	21.73	19.70	23.91	16.62	19.40	20.05	19.72	21.86	21.91	26.56	20.19
2095	14.94	25.22	18.94	18.97	19.50	19.22	14.53	17.85	16.09	15.36	15.09	15.34	27.29	18.04	17.63
2096	17.79	19.74	7.67	17.64	15.56	15.41	17.73	18.88	18.08	16.11	16.36	19.20	17.08	26.13	17.14
2097	18.24	16.18	15.46	15.41	17.72	18.06	15.41	13.07	18.41	18.10	14.75	18.63	11.58	20.23	13.57
2098	22.34	18.79	22.82	18.06	20.88	16.20	19.75	15.73	14.78	17.73	17.47	18.52	16.54	16.60	20.02
2099	19.48	16.19	15.39	16.88	29.29	17.25	17.47	16.27	18.85	16.03	17.14	18.20	17.07	17.92	21.05

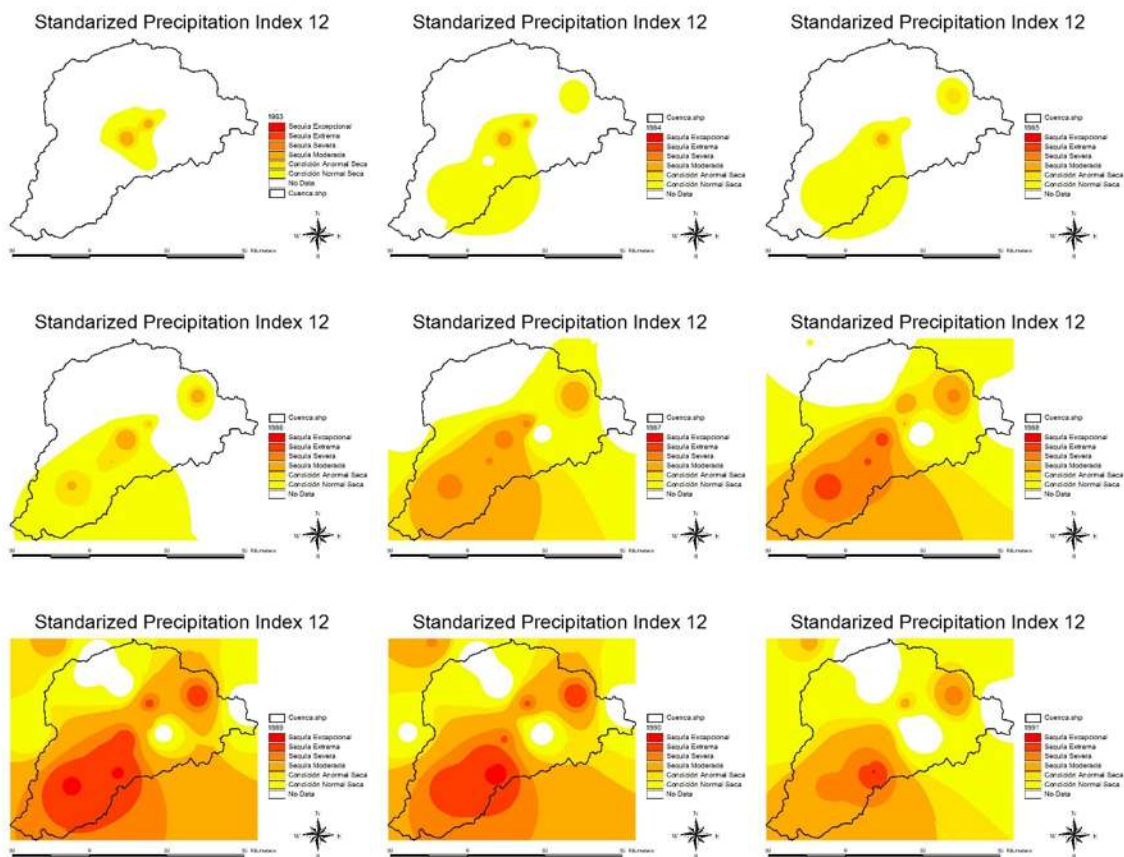
La evaluación para el SPI se realizó para los periodos 1, 3, 6, 12, 24 y 48 meses, de los cuales se tomó mayor énfasis en los periodos 3 y 12 meses; el periodo de 3 meses debido a que es considerado el tiempo en el que al mantenerse una sequía meteorológica da origen a una hidrológica, de igual forma se consideró el escenario de 12 meses debido a la caracterización realizada ya que es más sencillo evaluar por años la sequía.

Se evaluó puntualmente las estaciones, de las cuales en se analizó con mayor cautela la estación 16081 debido a que corresponde a la ciudad de Morelia, siendo el centro urbano de mayor importancia en la región. De ello se observó lo siguiente: SPI-12 para la estación 16081 nos indica 2 periodos de sequía, de los cuales el mayor es de -2 lo cual nos indica un periodo de sequía intensa. Así mismo mediante la caracterización de la media se obtuvo para la misma estación una duración promedio de 2.63 años, periodicidad de 1.86 años, un déficit de 261.42 mm/año y una intensidad de 117.89



mm/año, lo cual nos indica que a pesar de tener un clima templado se hace presente el fenómeno.

De la evaluación puntual se realizó una secuencia de mapas informativos del SPI mes a mes para analizar la evolución espacial y así además de incluir en los reportes la intensidad, magnitud, periodicidad y déficits, considerar los lugares donde se origina y la manera en que se distribuye espacialmente sus efectos, como se muestra a continuación.



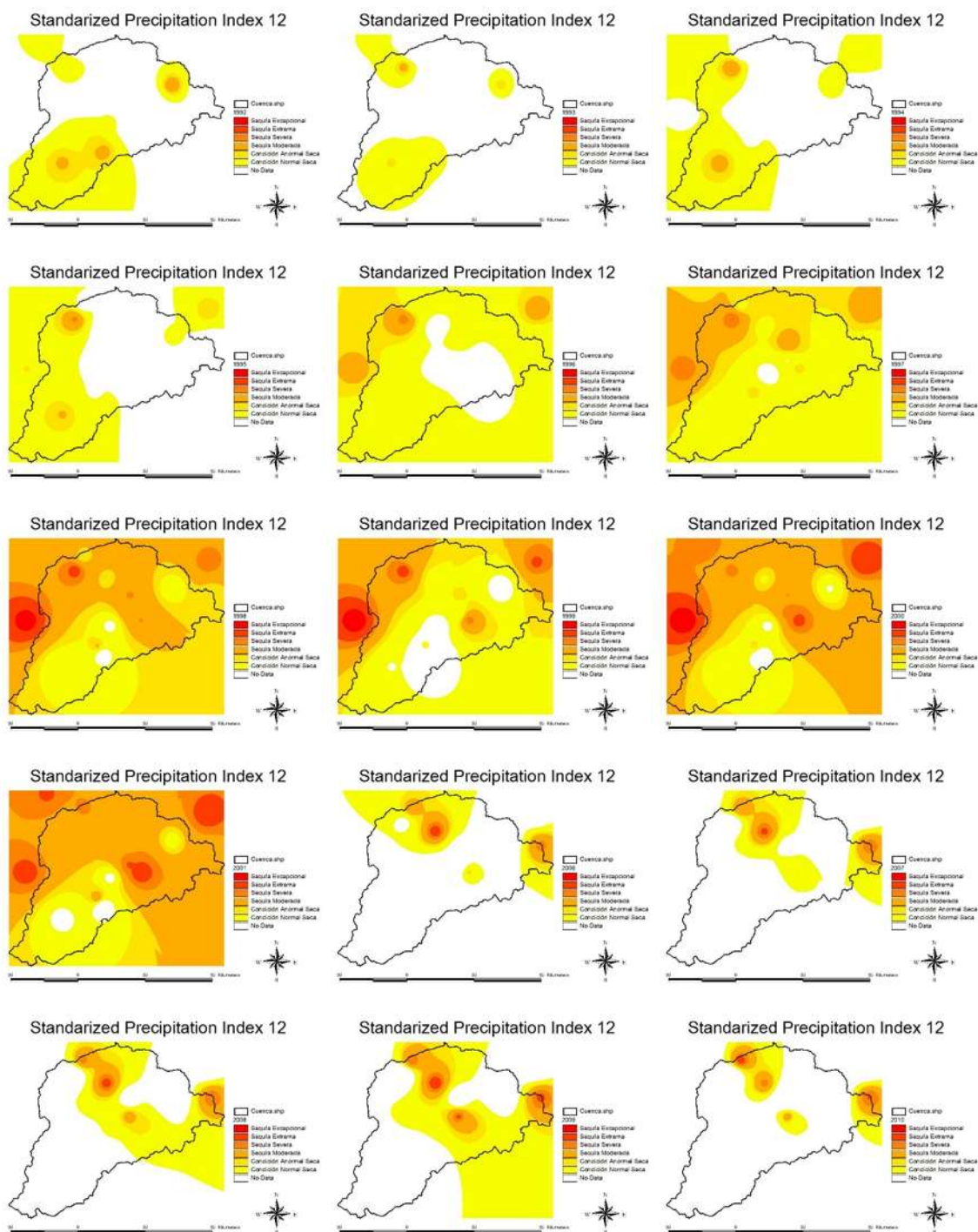


Ilustración 24. Evolución espacial de la sequía periodo 1980-2010

Tabla 29. SPI-12 Periodo 1980-2010

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
1980-12	1.43	1.53	0.42	2.23	0.81	1.56	1.69	1.32	1.54	1.35	1.01	1.40	1.32	0.79	1.15
1981-01	1.41	1.52	0.42	2.24	0.83	1.55	1.70	1.31	1.56	1.33	1.02	1.39	1.32	0.81	1.14
1981-02	1.39	1.51	0.42	2.26	0.85	1.54	1.71	1.31	1.58	1.33	1.04	1.39	1.32	0.82	1.14
1981-03	1.37	1.49	0.43	2.29	0.88	1.53	1.72	1.31	1.59	1.34	1.06	1.39	1.33	0.84	1.13
1981-04	1.35	1.48	0.43	2.30	0.90	1.51	1.73	1.31	1.61	1.32	1.07	1.38	1.33	0.86	1.13
1981-05	1.35	1.47	0.44	2.32	0.92	1.48	1.73	1.33	1.62	1.28	1.08	1.35	1.31	0.88	1.12
1981-06	1.37	1.47	0.44	2.33	0.96	1.43	1.74	1.38	1.66	1.37	1.13	1.30	1.32	0.89	1.14
1981-07	1.39	1.48	0.45	2.36	0.99	1.39	1.76	1.44	1.69	1.48	1.17	1.29	1.33	0.91	1.15
1981-08	1.42	1.50	0.47	2.37	1.02	1.35	1.76	1.49	1.69	1.58	1.21	1.29	1.33	0.92	1.16
1981-09	1.43	1.52	0.49	2.20	1.03	1.30	1.66	1.51	1.49	1.62	1.22	1.26	1.31	0.92	1.15
1981-10	1.49	1.54	0.50	2.18	1.07	1.25	1.64	1.54	1.47	1.70	1.25	1.24	1.31	0.93	1.16
1981-11	1.55	1.55	0.52	2.14	1.10	1.21	1.62	1.56	1.44	1.78	1.27	1.23	1.31	0.93	1.17
1981-12	1.61	1.57	0.53	2.10	1.13	1.18	1.60	1.59	1.42	1.87	1.30	1.22	1.31	0.94	1.18
1982-01	1.65	1.58	0.55	2.04	1.15	1.13	1.56	1.61	1.38	1.91	1.31	1.19	1.31	0.78	1.18
1982-02	1.68	1.59	0.56	1.96	1.17	1.09	1.52	1.63	1.34	1.94	1.32	1.16	1.30	0.77	1.14
1982-03	1.72	1.60	0.57	1.88	1.18	1.04	1.48	1.65	1.30	1.97	1.33	1.14	1.29	0.77	1.14
1982-04	1.75	1.61	0.58	1.80	1.20	1.00	1.44	1.65	1.26	2.00	1.34	1.12	1.28	0.77	1.13
1982-05	1.78	1.62	0.59	1.74	1.22	0.97	1.39	1.31	1.22	2.06	1.35	1.11	1.28	0.76	1.14
1982-06	1.78	1.54	0.60	1.64	0.77	0.95	1.34	1.26	1.13	1.28	0.95	1.11	1.26	0.76	1.13
1982-07	1.78	1.53	0.61	1.55	0.76	0.90	1.28	1.19	1.06	1.25	0.95	1.11	1.24	0.75	1.10
1982-08	1.42	1.51	0.62	1.44	0.72	0.81	1.20	1.10	0.99	1.15	0.94	1.06	1.22	0.75	1.09
1982-09	1.39	1.46	0.62	1.31	0.68	0.71	1.11	1.02	0.92	1.02	0.91	1.03	1.18	0.74	1.06
1982-10	1.32	1.43	0.63	1.17	0.61	0.58	1.01	0.94	0.85	0.84	0.87	1.00	1.17	0.73	1.02
1982-11	1.25	1.40	0.63	1.03	0.54	0.45	0.91	0.85	0.78	0.65	0.83	0.96	1.15	0.72	0.98
1982-12	1.18	1.38	0.64	0.90	0.48	0.32	0.81	0.76	0.70	0.47	0.78	0.93	1.14	0.70	0.95
1983-01	1.12	1.36	0.65	0.78	0.43	0.19	0.71	0.68	0.64	0.31	0.75	0.89	1.14	0.69	0.92
1983-02	1.05	1.35	0.66	0.65	0.38	0.05	0.62	0.60	0.57	0.13	0.70	0.85	1.13	0.68	0.90
1983-03	0.99	1.33	0.67	0.53	0.33	-0.09	0.52	0.52	0.50	-0.03	0.66	0.80	1.12	0.67	0.88
1983-04	0.92	1.32	0.67	0.40	0.28	-0.23	0.43	0.44	0.43	-0.21	0.62	0.75	1.11	0.66	0.85
1983-05	0.86	1.30	0.68	0.27	0.24	-0.38	0.33	0.37	0.37	-0.39	0.58	0.69	1.09	0.65	0.83
1983-06	0.80	1.29	0.69	0.15	0.21	-0.54	0.25	0.28	0.31	-0.58	0.55	0.61	1.07	0.64	0.81
1983-07	0.77	1.31	0.71	0.07	0.20	-0.66	0.17	0.22	0.30	-0.73	0.51	0.56	1.06	0.64	0.82
1983-08	0.76	1.33	0.73	0.03	0.21	-0.73	0.12	0.18	0.29	-0.80	0.50	0.50	1.07	0.65	0.83
1983-09	0.79	1.38	0.76	0.06	0.26	-0.78	0.09	0.16	0.30	-0.82	0.51	0.43	1.08	0.68	0.85
1983-10	0.81	1.42	0.79	0.08	0.30	-0.82	0.06	0.14	0.31	-0.83	0.52	0.35	1.08	0.72	0.87
1983-11	0.84	1.46	0.81	0.13	0.35	-0.85	0.04	0.12	0.32	-0.83	0.53	0.27	1.07	0.76	0.89
1983-12	0.87	1.49	0.84	0.15	0.39	-0.88	0.01	0.10	0.33	-0.83	0.53	0.20	1.06	0.79	0.92
1984-01	0.89	1.53	0.86	0.18	0.43	-0.90	-0.03	0.08	0.35	-0.84	0.54	0.13	1.05	0.83	0.94

1984-02	0.92	1.56	0.88	0.20	0.46	-0.92	-0.06	0.05	0.36	-0.84	0.55	0.06	1.04	0.86	0.96
1984-03	0.95	1.59	0.90	0.23	0.50	-0.94	-0.10	0.03	0.37	-0.85	0.55	-0.01	1.03	0.89	0.97
1984-04	0.98	1.62	0.92	0.25	0.54	-0.96	-0.13	0.00	0.38	-0.85	0.56	-0.08	1.02	0.93	0.98
1984-05	0.99	1.65	0.94	0.28	0.57	-0.97	-0.17	-0.03	0.37	-0.87	0.56	-0.13	1.01	0.96	0.98
1984-06	1.02	1.69	0.97	0.33	0.63	-0.97	-0.21	-0.03	0.37	-0.86	0.57	-0.13	1.05	1.00	1.01
1984-07	1.03	1.73	1.00	0.36	0.68	-0.94	-0.23	-0.05	0.33	-0.86	0.58	-0.17	1.07	1.03	1.03
1984-08	1.04	1.77	1.03	0.43	0.73	-0.92	-0.26	-0.08	0.27	-0.86	0.58	-0.21	1.11	1.05	1.05
1984-09	1.05	1.79	1.07	0.47	0.77	-0.90	-0.29	-0.12	0.23	-0.85	0.60	-0.23	1.16	1.06	1.06
1984-10	1.06	1.81	1.10	0.49	0.81	-0.89	-0.31	-0.16	0.18	-0.81	0.63	-0.24	1.20	1.06	1.10
1984-11	1.06	1.83	1.13	0.51	0.86	-0.88	-0.34	-0.21	0.12	-0.79	0.67	-0.25	1.24	1.07	1.13
1984-12	1.07	1.84	1.17	0.52	0.90	-0.87	-0.37	-0.25	0.07	-0.76	0.70	-0.27	1.29	1.08	1.16
1985-01	1.06	1.86	1.20	0.53	0.94	-0.86	-0.40	-0.29	0.02	-0.75	0.74	-0.29	1.33	1.08	1.18
1985-02	1.06	1.87	1.23	0.53	0.98	-0.86	-0.43	-0.34	-0.04	-0.75	0.76	-0.31	1.36	1.09	1.20
1985-03	1.05	1.89	1.26	0.54	1.01	-0.85	-0.46	-0.38	-0.09	-0.73	0.79	-0.33	1.40	1.09	1.23
1985-04	1.06	1.91	1.29	0.56	1.05	-0.83	-0.48	-0.41	-0.13	-0.71	0.83	-0.34	1.44	1.10	1.25
1985-05	1.07	1.92	1.33	0.58	1.09	-0.82	-0.51	-0.40	-0.17	-0.70	0.86	-0.34	1.48	1.10	1.27
1985-06	1.11	1.54	1.36	0.62	1.14	-0.78	-0.52	-0.40	-0.19	-0.62	0.90	-0.33	1.51	1.12	1.28
1985-07	1.13	1.52	1.38	0.61	1.17	-0.78	-0.54	-0.39	-0.21	-0.54	0.92	-0.33	1.52	1.13	1.14
1985-08	1.17	1.51	1.39	0.60	1.23	-0.79	-0.55	-0.34	-0.22	-0.48	0.95	-0.32	1.53	1.15	1.13
1985-09	1.18	1.51	1.40	0.60	1.28	-0.80	-0.58	-0.30	-0.25	-0.44	0.94	-0.32	1.30	1.18	1.09
1985-10	1.19	1.50	1.41	0.62	1.33	-0.81	-0.60	-0.26	-0.27	-0.41	0.93	-0.33	1.30	1.20	1.04
1985-11	1.20	1.49	1.41	0.65	1.38	-0.82	-0.62	-0.21	-0.29	-0.37	0.92	-0.34	1.30	1.22	0.98
1985-12	1.22	1.48	1.42	0.69	1.43	-0.81	-0.64	-0.17	-0.31	-0.32	0.90	-0.35	1.30	1.24	0.92
1986-01	1.23	1.48	1.43	0.73	1.49	-0.81	-0.66	-0.12	-0.33	-0.27	0.89	-0.35	1.29	1.26	0.87
1986-02	1.24	1.47	1.44	0.76	1.54	-0.81	-0.68	-0.07	-0.35	-0.22	0.88	-0.36	1.29	1.28	0.82
1986-03	1.25	1.46	1.45	0.80	1.59	-0.82	-0.69	-0.03	-0.37	-0.19	0.86	-0.37	1.29	1.30	0.77
1986-04	1.26	1.45	1.45	0.82	1.64	-0.83	-0.71	0.00	-0.40	-0.15	0.84	-0.38	1.28	1.32	0.72
1986-05	1.28	1.44	1.46	0.84	1.70	-0.84	-0.72	-0.01	-0.42	-0.10	0.82	-0.39	1.28	1.35	0.68
1986-06	1.29	1.41	1.46	0.83	1.75	-0.84	-0.72	-0.04	-0.44	-0.12	0.80	-0.42	1.26	1.38	0.64
1986-07	1.26	1.36	1.47	0.84	1.79	-0.86	-0.71	-0.06	-0.48	-0.20	0.77	-0.46	1.25	1.42	0.59
1986-08	1.20	1.30	1.49	0.81	1.80	-0.90	-0.75	-0.12	-0.52	-0.32	0.72	-0.53	1.24	1.45	0.54
1986-09	1.14	1.24	1.50	0.77	1.81	-0.93	-0.76	-0.17	-0.55	-0.41	0.71	-0.56	1.23	1.48	0.52
1986-10	1.07	1.19	1.53	0.71	1.83	-0.96	-0.78	-0.22	-0.58	-0.49	0.68	-0.60	1.22	1.51	0.52
1986-11	1.00	1.14	1.55	0.66	1.85	-0.99	-0.79	-0.27	-0.61	-0.58	0.65	-0.63	1.21	1.53	0.52
1986-12	0.93	1.10	1.57	0.60	1.86	-1.02	-0.81	-0.31	-0.65	-0.66	0.62	-0.67	1.20	1.55	0.52
1987-01	0.85	1.05	1.59	0.54	1.88	-1.04	-0.82	-0.35	-0.68	-0.74	0.59	-0.71	1.19	1.57	0.52
1987-02	0.78	1.00	1.62	0.47	1.89	-1.07	-0.84	-0.40	-0.71	-0.82	0.56	-0.74	1.18	1.60	0.52
1987-03	0.71	0.95	1.64	0.41	1.90	-1.10	-0.85	-0.44	-0.74	-0.90	0.54	-0.78	1.17	1.62	0.52
1987-04	0.63	0.90	1.66	0.35	1.92	-1.12	-0.87	-0.47	-0.77	-0.98	0.51	-0.81	1.16	1.64	0.51

1987-05	0.53	0.85	1.68	0.28	1.92	-1.15	-0.90	-0.51	-0.81	-1.09	0.48	-0.86	1.15	1.66	0.49
1987-06	0.43	0.81	1.69	0.21	0.76	-1.22	-0.94	-0.54	-0.86	-1.21	0.44	-0.94	1.13	1.66	0.46
1987-07	0.36	0.78	1.70	0.16	0.76	-1.26	-0.95	-0.58	-0.91	-1.26	0.43	-1.01	1.10	0.78	0.43
1987-08	0.31	0.75	1.71	0.11	0.76	-1.28	-0.94	-0.60	-0.95	-1.25	0.45	-1.06	1.08	0.78	0.41
1987-09	0.28	0.71	1.72	0.04	0.76	-1.31	-0.96	-0.66	-1.00	-1.26	0.46	-1.12	1.05	0.80	0.38
1987-10	0.23	0.67	1.72	-0.05	0.74	-1.35	-0.98	-0.73	-1.07	-1.29	0.46	-1.19	1.02	0.81	0.32
1987-11	0.18	0.63	1.72	-0.14	0.73	-1.39	-1.00	-0.80	-1.13	-1.29	0.47	-1.26	0.98	0.82	0.27
1987-12	0.13	0.59	1.72	-0.23	0.71	-1.44	-1.03	-0.87	-1.19	-1.29	0.47	-1.32	0.94	0.84	0.22
1988-01	0.08	0.55	1.72	-0.31	0.69	-1.49	-1.05	-0.95	-1.25	-1.29	0.48	-1.38	0.91	0.85	0.17
1988-02	0.04	0.51	1.73	-0.40	0.68	-1.54	-1.07	-1.02	-1.31	-1.30	0.49	-1.45	0.87	0.86	0.12
1988-03	0.00	0.47	1.73	-0.46	0.67	-1.58	-1.08	-1.09	-1.36	-1.27	0.50	-1.51	0.84	0.87	0.07
1988-04	-0.04	0.43	1.74	-0.52	0.67	-1.62	-1.10	-1.18	-1.43	-1.25	0.52	-1.58	0.81	0.89	0.01
1988-05	-0.09	0.38	1.74	-0.59	0.66	-1.66	-1.13	-1.26	-1.49	-1.24	0.53	-1.64	0.78	0.89	-0.04
1988-06	-0.10	0.33	1.75	-0.64	0.67	-1.68	-1.14	-1.34	-1.54	-1.17	0.56	-1.69	0.75	0.90	-0.04
1988-07	-0.10	0.27	1.77	-0.71	0.67	-1.70	-1.18	-1.39	-1.57	-1.09	0.58	-1.72	0.72	0.91	-0.05
1988-08	-0.11	0.23	1.78	-0.78	0.67	-1.70	-1.21	-1.42	-1.57	-1.01	0.61	-1.73	0.70	0.92	-0.07
1988-09	-0.12	0.17	1.80	-0.83	0.67	-1.69	-1.23	-1.43	-1.55	-0.91	0.63	-1.71	0.67	0.92	-0.07
1988-10	-0.12	0.11	1.81	-0.86	0.67	-1.68	-1.24	-1.44	-1.51	-0.80	0.67	-1.69	0.64	0.93	-0.06
1988-11	-0.11	0.05	1.83	-0.89	0.67	-1.66	-1.26	-1.44	-1.49	-0.73	0.69	-1.67	0.61	0.94	-0.06
1988-12	-0.11	-0.01	1.84	-0.91	0.67	-1.64	-1.28	-1.44	-1.47	-0.66	0.72	-1.65	0.58	0.94	-0.05
1989-01	-0.11	-0.07	1.86	-0.93	0.66	-1.63	-1.30	-1.43	-1.44	-0.60	0.75	-1.63	0.55	0.95	-0.05
1989-02	-0.09	-0.13	1.87	-0.94	0.66	-1.61	-1.31	-1.43	-1.41	-0.53	0.77	-1.61	0.52	0.95	-0.04
1989-03	-0.07	-0.19	1.89	-0.98	0.66	-1.60	-1.34	-1.43	-1.39	-0.50	0.79	-1.60	0.49	0.96	-0.04
1989-04	-0.06	-0.25	1.90	-1.03	0.64	-1.59	-1.37	-1.43	-1.37	-0.47	0.81	-1.58	0.45	0.97	-0.03
1989-05	-0.04	-0.31	1.92	-1.08	0.63	-1.59	-1.39	-1.43	-1.35	-0.44	0.83	-1.57	0.42	0.97	-0.02
1989-06	-0.06	-0.36	1.93	-1.13	0.60	-1.59	-1.42	-1.46	-1.34	-0.41	0.82	-1.57	0.37	0.78	-0.08
1989-07	-0.11	-0.44	1.95	-1.21	0.57	-1.62	-1.48	-1.55	-1.40	-0.49	0.78	-1.61	0.32	0.76	-0.11
1989-08	-0.15	-0.53	1.96	-1.31	0.54	-1.65	-1.55	-1.67	-1.48	-0.54	0.73	-1.69	0.28	0.73	-0.11
1989-09	-0.19	-0.62	0.42	-1.39	0.52	-1.69	-1.61	-1.77	-1.56	-0.60	0.69	-1.79	0.24	0.70	-0.09
1989-10	-0.22	-0.70	0.42	-1.44	0.51	-1.72	-1.68	-1.87	-1.63	-0.66	0.65	-1.89	0.20	0.67	-0.08
1989-11	-0.25	-0.78	0.41	-1.50	0.50	-1.75	-1.73	-1.97	-1.70	-0.72	0.61	-1.98	0.17	0.65	-0.07
1989-12	-0.28	-0.85	0.41	-1.55	0.50	-1.76	-1.78	-2.07	-1.76	-0.76	0.57	-2.07	0.14	0.62	-0.05
1990-01	-0.30	-0.93	0.41	-1.59	0.49	-1.77	-1.83	-2.17	-1.83	-0.80	0.54	-2.13	0.11	0.59	-0.03
1990-02	-0.35	-1.00	0.41	-1.63	0.49	-1.78	-1.88	-2.27	-1.89	-0.82	0.51	-2.20	0.08	0.57	0.00
1990-03	-0.39	-1.08	0.41	-1.67	0.49	-1.78	-1.92	-2.36	-1.95	-0.83	0.48	-2.26	0.05	0.54	0.02
1990-04	-0.43	-1.15	0.41	-1.70	0.49	-1.79	-1.96	-2.45	-2.00	-0.84	0.46	-2.31	0.02	0.52	0.04
1990-05	-0.47	-1.20	0.41	-1.72	0.50	-1.78	-1.98	-2.52	-2.04	-0.82	0.46	-2.34	0.00	0.50	0.08
1990-06	-0.48	-1.23	0.42	-1.72	0.52	-1.76	-2.00	-2.55	-2.04	-0.82	0.48	-2.31	-0.01	0.50	0.12
1990-07	-0.48	-1.25	0.40	-1.70	0.54	-1.72	-2.01	-2.54	-2.00	-0.73	0.52	-2.26	-0.03	0.50	0.15

1990-08	-0.47	-1.25	0.40	-1.66	0.57	-1.68	-2.00	-2.50	-1.96	-0.71	0.55	-2.18	-0.04	0.52	0.14
1990-09	-0.46	-1.24	0.40	-1.61	0.59	-1.64	-1.98	-2.47	-1.93	-0.67	0.58	-2.10	-0.06	0.56	0.12
1990-10	-0.42	-1.23	0.41	-1.57	0.61	-1.58	-1.94	-2.42	-1.89	-0.57	0.64	-1.98	-0.08	0.60	0.12
1990-11	-0.38	-1.21	0.42	-1.53	0.63	-1.53	-1.90	-2.37	-1.85	-0.49	0.69	-1.86	-0.09	0.63	0.12
1990-12	-0.35	-1.19	0.43	-1.51	0.65	-1.48	-1.87	-2.33	-1.81	-0.42	0.74	-1.75	-0.11	0.67	0.11
1991-01	-0.31	-1.16	0.44	-1.47	0.66	-1.45	-1.84	-2.28	-1.77	-0.35	0.79	-1.66	-0.13	0.70	0.10
1991-02	-0.28	-1.12	0.44	-1.44	0.68	-1.41	-1.80	-2.24	-1.73	-0.30	0.83	-1.57	-0.15	0.74	0.09
1991-03	-0.25	-1.09	0.45	-1.41	0.69	-1.38	-1.77	-2.20	-1.69	-0.25	0.86	-1.49	-0.17	0.77	0.08
1991-04	-0.22	-1.05	0.45	-1.39	0.69	-1.34	-1.74	-2.18	-1.66	-0.20	0.89	-1.42	-0.19	0.80	0.07
1991-05	-0.20	-1.03	0.46	-1.37	0.69	-1.32	-1.72	-2.16	-1.63	-0.16	0.91	-1.37	-0.22	0.83	0.04
1991-06	-0.19	-1.02	0.49	-1.32	0.68	-1.31	-1.69	-2.14	-1.63	-0.13	0.93	-1.36	-0.26	0.85	0.03
1991-07	-0.19	-0.96	0.53	-1.22	0.69	-1.29	-1.62	-2.13	-1.61	-0.06	0.95	-1.33	-0.28	0.87	0.02
1991-08	-0.19	-0.92	0.57	-1.16	0.69	-1.27	-1.57	-2.12	-1.59	0.00	0.99	-1.31	-0.31	0.77	0.00
1991-09	-0.19	-0.87	0.60	-1.07	0.70	-1.24	-1.53	-2.08	-1.53	0.05	1.02	-1.28	-0.33	0.76	-0.01
1991-10	-0.19	-0.82	0.63	-0.98	0.72	-1.21	-1.50	-2.05	-1.49	0.08	1.04	-1.27	-0.35	0.75	-0.02
1991-11	-0.19	-0.78	0.67	-0.87	0.74	-1.18	-1.47	-2.01	-1.44	0.12	1.07	-1.26	-0.36	0.75	-0.03
1991-12	-0.20	-0.72	0.70	-0.75	0.77	-1.15	-1.44	-1.97	-1.40	0.15	1.09	-1.24	-0.38	0.74	-0.04
1992-01	-0.18	-0.67	0.74	-0.58	0.81	-1.09	-1.38	-1.89	-1.31	0.28	1.15	-1.18	-0.38	0.75	-0.01
1992-02	-0.15	-0.62	0.77	-0.41	0.86	-1.02	-1.32	-1.81	-1.22	0.40	1.20	-1.12	-0.38	0.76	0.02
1992-03	-0.13	-0.57	0.81	-0.23	0.91	-0.94	-1.26	-1.72	-1.13	0.53	1.26	-1.05	-0.38	0.78	0.05
1992-04	-0.10	-0.51	0.84	-0.04	0.96	-0.87	-1.20	-1.62	-1.04	0.65	1.32	-0.98	-0.38	0.79	0.08
1992-05	-0.04	-0.44	0.87	0.17	1.03	-0.76	-1.13	-1.49	-0.93	0.80	1.39	-0.90	-0.37	0.82	0.12
1992-06	0.00	-0.38	0.42	0.29	1.08	-0.67	-1.09	-1.40	-0.85	0.85	1.42	-0.85	-0.36	0.83	0.14
1992-07	0.03	-0.38	0.40	0.35	1.11	-0.61	-1.10	-1.30	-0.81	0.82	1.44	-0.84	-0.37	0.84	0.17
1992-08	0.05	-0.34	0.39	0.42	1.13	-0.55	-1.09	-1.21	-0.76	0.81	1.46	-0.83	-0.39	0.87	0.23
1992-09	0.06	-0.31	0.38	0.48	1.15	-0.46	-1.06	-1.12	-0.71	0.88	1.48	-0.81	-0.40	0.90	0.31
1992-10	0.09	-0.27	0.38	0.54	1.18	-0.37	-1.02	-1.03	-0.65	0.94	1.52	-0.78	-0.41	0.93	0.38
1992-11	0.13	-0.23	0.37	0.60	1.20	-0.28	-0.96	-0.94	-0.60	1.00	1.55	-0.74	-0.43	0.97	0.47
1992-12	0.17	-0.21	0.37	0.65	1.22	-0.19	-0.91	-0.85	-0.54	1.07	1.59	-0.70	-0.44	1.01	0.55
1993-01	0.19	-0.19	0.36	0.66	1.22	-0.13	-0.89	-0.78	-0.51	1.05	1.60	-0.70	-0.47	1.03	0.60
1993-02	0.21	-0.17	0.35	0.67	0.77	-0.08	-0.87	-0.73	-0.50	1.03	1.60	-0.70	-0.50	1.04	0.64
1993-03	0.22	-0.15	0.34	0.66	0.77	-0.03	-0.85	-0.67	-0.48	1.00	1.61	-0.70	-0.53	1.06	0.69
1993-04	0.23	-0.15	0.34	0.65	0.77	0.01	-0.83	-0.62	-0.46	0.96	1.61	-0.70	-0.56	1.08	0.73
1993-05	0.22	-0.15	0.33	0.61	0.75	0.03	-0.83	-0.61	-0.46	0.90	0.97	-0.73	-0.60	1.08	0.76
1993-06	0.21	-0.14	0.33	0.67	0.75	0.07	-0.80	-0.56	-0.40	0.97	0.99	-0.71	-0.63	1.10	0.78
1993-07	0.21	-0.11	0.34	0.73	0.75	0.12	-0.76	-0.50	-0.31	1.07	1.03	-0.66	-0.65	1.16	0.76
1993-08	0.20	-0.10	0.36	0.79	0.77	0.17	-0.70	-0.44	-0.22	1.20	1.06	-0.59	-0.66	1.21	0.76
1993-09	0.19	-0.10	0.37	0.86	0.78	0.18	-0.65	-0.41	-0.16	1.27	1.07	-0.54	-0.68	1.29	0.75
1993-10	0.15	-0.10	0.39	0.90	0.77	0.17	-0.61	-0.40	-0.10	1.32	0.98	-0.50	-0.71	1.34	0.71

1993-11	0.10	-0.11	0.40	0.91	0.76	0.16	-0.57	-0.39	-0.05	1.37	0.97	-0.49	-0.74	1.39	0.66
1993-12	0.05	-0.11	0.42	0.93	0.76	0.15	-0.54	-0.38	-0.01	1.41	0.96	-0.48	-0.77	1.44	0.62
1994-01	-0.01	-0.11	0.43	0.94	0.75	0.15	-0.51	-0.37	0.05	1.45	0.95	-0.47	-0.80	1.49	0.58
1994-02	-0.06	-0.12	0.45	0.94	0.75	0.14	-0.48	-0.37	0.10	1.49	0.94	-0.47	-0.83	1.54	0.54
1994-03	-0.12	-0.12	0.46	0.94	0.74	0.13	-0.45	-0.36	0.15	1.53	0.93	-0.47	-0.86	1.58	0.50
1994-04	-0.17	-0.13	0.47	0.94	0.73	0.13	-0.42	-0.35	0.20	1.58	0.92	-0.46	-0.89	1.63	0.46
1994-05	-0.22	-0.13	0.49	0.96	0.73	0.13	-0.38	-0.34	0.26	1.65	0.92	-0.45	-0.91	1.68	0.42
1994-06	-0.24	-0.13	0.50	0.93	0.75	0.13	-0.33	-0.32	0.30	1.69	0.92	-0.43	-0.93	1.71	0.42
1994-07	-0.29	-0.15	0.50	0.89	0.74	0.12	-0.31	-0.34	0.30	1.32	0.89	-0.45	-0.96	0.77	0.41
1994-08	-0.32	-0.16	0.42	0.85	0.74	0.09	-0.31	-0.37	0.26	1.29	0.87	-0.51	-0.99	0.76	0.33
1994-09	-0.34	-0.17	0.41	0.81	0.72	0.07	-0.31	-0.38	0.22	1.22	0.86	-0.59	-1.02	0.72	0.24
1994-10	-0.36	-0.17	0.40	0.80	0.71	0.05	-0.32	-0.38	0.20	1.16	0.86	-0.66	-1.05	0.69	0.17
1994-11	-0.38	-0.16	0.40	0.79	0.69	0.03	-0.32	-0.38	0.18	1.09	0.86	-0.72	-1.07	0.65	0.10
1994-12	-0.40	-0.14	0.39	0.77	0.68	0.01	-0.33	-0.38	0.16	1.03	0.85	-0.78	-1.10	0.62	0.04
1995-01	-0.42	-0.13	0.39	0.77	0.68	-0.01	-0.33	-0.39	0.13	0.97	0.86	-0.83	-1.12	0.58	-0.03
1995-02	-0.43	-0.11	0.39	0.76	0.67	-0.02	-0.33	-0.40	0.11	0.94	0.86	-0.87	-1.14	0.55	-0.09
1995-03	-0.45	-0.10	0.39	0.76	0.67	-0.03	-0.32	-0.41	0.10	0.90	0.87	-0.92	-1.17	0.51	-0.16
1995-04	-0.47	-0.08	0.39	0.76	0.66	-0.03	-0.32	-0.41	0.08	0.90	0.88	-0.94	-1.19	0.47	-0.22
1995-05	-0.46	-0.07	0.39	0.77	0.66	-0.03	-0.30	-0.40	0.09	0.90	0.89	-0.96	-1.20	0.44	-0.27
1995-06	-0.48	-0.09	0.37	0.75	0.65	-0.05	-0.30	-0.41	0.05	0.84	0.89	-1.03	-1.22	0.42	-0.34
1995-07	-0.50	-0.11	0.36	0.71	0.64	-0.05	-0.28	-0.39	0.03	0.80	0.89	-1.05	-1.23	0.40	-0.41
1995-08	-0.52	-0.14	0.34	0.70	0.64	-0.05	-0.26	-0.35	0.04	0.73	0.90	-1.02	-1.22	0.37	-0.40
1995-09	-0.55	-0.18	0.32	0.67	0.63	-0.03	-0.21	-0.34	0.07	0.73	0.92	-0.93	-1.22	0.35	-0.40
1995-10	-0.59	-0.22	0.30	0.62	0.63	-0.02	-0.17	-0.33	0.07	0.71	0.92	-0.84	-1.22	0.32	-0.43
1995-11	-0.61	-0.28	0.27	0.57	0.62	0.00	-0.13	-0.31	0.08	0.72	0.94	-0.76	-1.22	0.30	-0.44
1995-12	-0.62	-0.34	0.25	0.53	0.62	0.03	-0.09	-0.28	0.10	0.75	0.96	-0.67	-1.22	0.27	-0.45
1996-01	-0.64	-0.38	0.22	0.50	0.62	0.06	-0.04	-0.25	0.12	0.78	0.97	-0.58	-1.21	0.25	-0.45
1996-02	-0.65	-0.43	0.19	0.46	0.61	0.08	0.00	-0.23	0.13	0.78	0.98	-0.50	-1.21	0.23	-0.47
1996-03	-0.67	-0.47	0.16	0.42	0.60	0.10	0.04	-0.20	0.14	0.77	0.99	-0.43	-1.21	0.21	-0.48
1996-04	-0.68	-0.51	0.12	0.37	0.59	0.11	0.08	-0.18	0.15	0.74	1.00	-0.38	-1.21	0.18	-0.50
1996-05	-0.71	-0.55	0.09	0.30	0.57	0.12	0.11	-0.17	0.15	0.68	0.98	-0.32	-1.22	0.16	-0.52
1996-06	-0.75	-0.59	0.06	0.24	0.55	0.15	0.12	-0.15	0.15	0.67	0.95	-0.23	-1.22	0.13	-0.55
1996-07	-0.77	-0.59	0.02	0.17	0.51	0.17	0.12	-0.17	0.14	0.65	0.89	-0.14	-1.23	0.10	-0.59
1996-08	-0.80	-0.59	-0.02	0.04	0.46	0.19	0.11	-0.21	0.09	0.63	0.81	-0.12	-1.25	0.08	-0.65
1996-09	-0.81	-0.57	-0.05	-0.07	0.42	0.20	0.08	-0.23	0.03	0.61	0.70	-0.12	-1.26	0.05	-0.69
1996-10	-0.81	-0.56	-0.08	-0.16	0.37	0.22	0.06	-0.22	-0.03	0.61	0.59	-0.10	-1.27	0.02	-0.72
1996-11	-0.83	-0.54	-0.11	-0.26	0.32	0.23	0.03	-0.24	-0.10	0.60	0.49	-0.09	-1.28	0.00	-0.77
1996-12	-0.85	-0.53	-0.14	-0.38	0.27	0.24	-0.01	-0.26	-0.17	0.55	0.37	-0.08	-1.30	-0.03	-0.82
1997-01	-0.87	-0.53	-0.17	-0.48	0.21	0.25	-0.05	-0.28	-0.25	0.51	0.26	-0.07	-1.32	-0.06	-0.87

1997-02	-0.89	-0.53	-0.20	-0.60	0.16	0.25	-0.09	-0.31	-0.33	0.47	0.14	-0.07	-1.34	-0.09	-0.92
1997-03	-0.90	-0.53	-0.22	-0.69	0.11	0.27	-0.12	-0.31	-0.39	0.46	0.04	-0.05	-1.35	-0.12	-0.96
1997-04	-0.89	-0.53	-0.25	-0.77	0.06	0.30	-0.13	-0.29	-0.44	0.46	-0.06	-0.02	-1.36	-0.14	-1.00
1997-05	-0.88	-0.52	-0.27	-0.83	0.02	0.34	-0.13	-0.27	-0.49	0.50	-0.15	0.00	-1.37	-0.16	-1.03
1997-06	-0.89	-0.52	-0.29	-0.88	-0.03	0.36	-0.12	-0.23	-0.53	0.53	-0.22	0.02	-1.37	-0.18	-1.01
1997-07	-0.86	-0.53	-0.30	-0.90	-0.08	0.40	-0.11	-0.16	-0.53	0.54	-0.27	0.04	-1.37	-0.19	-1.00
1997-08	-0.84	-0.55	-0.30	-0.89	-0.12	0.43	-0.12	-0.09	-0.54	0.52	-0.31	0.06	-1.37	-0.20	-1.03
1997-09	-0.85	-0.56	-0.32	-0.93	-0.17	0.43	-0.14	-0.06	-0.56	0.40	-0.36	0.04	-1.39	-0.23	-1.11
1997-10	-0.86	-0.58	-0.33	-0.98	-0.22	0.41	-0.16	-0.04	-0.59	0.26	-0.41	0.02	-1.41	-0.25	-1.18
1997-11	-0.87	-0.60	-0.34	-1.03	-0.27	0.41	-0.17	-0.02	-0.61	0.13	-0.45	0.01	-1.43	-0.27	-1.26
1997-12	-0.88	-0.60	-0.35	-1.07	-0.32	0.40	-0.19	0.00	-0.62	0.01	-0.50	0.00	-1.45	-0.30	-1.33
1998-01	-0.90	-0.60	-0.36	-1.11	-0.36	0.40	-0.20	0.03	-0.64	-0.12	-0.54	-0.01	-1.47	-0.32	-1.40
1998-02	-0.91	-0.61	-0.37	-1.15	-0.41	0.39	-0.21	0.05	-0.66	-0.25	-0.58	-0.02	-1.49	-0.34	-1.47
1998-03	-0.94	-0.61	-0.39	-1.21	-0.47	0.38	-0.24	0.06	-0.69	-0.41	-0.64	-0.04	-1.51	-0.37	-1.55
1998-04	-0.99	-0.62	-0.41	-1.30	-0.52	0.35	-0.28	0.04	-0.73	-0.58	-0.71	-0.07	-1.54	-0.40	-1.63
1998-05	-1.04	-0.63	-0.42	-1.40	-0.58	0.31	-0.34	0.00	-0.78	-0.80	-0.78	-0.11	-1.57	-0.44	-1.73
1998-06	-1.10	-0.63	-0.44	-1.47	-0.62	0.26	-0.42	-0.01	-0.83	-1.02	-0.86	-0.16	-1.61	-0.47	-1.86
1998-07	-1.19	-0.64	-0.45	-1.55	-0.66	0.19	-0.47	-0.01	-0.90	-1.18	-0.94	-0.20	-1.66	-0.49	-2.00
1998-08	-1.26	-0.64	-0.46	-1.59	-0.66	0.15	-0.47	0.02	-0.94	-1.25	-1.01	-0.22	-1.68	-0.49	-2.09
1998-09	-1.28	-0.65	-0.47	-1.49	-0.64	0.15	-0.40	0.09	-0.89	-1.17	-1.05	-0.19	-1.68	-0.48	-2.11
1998-10	-1.31	-0.67	-0.47	-1.39	-0.61	0.16	-0.32	0.19	-0.82	-1.08	-1.08	-0.14	-1.66	-0.48	-2.14
1998-11	-1.33	-0.68	-0.48	-1.29	-0.57	0.17	-0.24	0.28	-0.75	-0.99	-1.12	-0.11	-1.65	-0.49	-2.17
1998-12	-1.35	-0.71	-0.49	-1.19	-0.54	0.18	-0.16	0.37	-0.68	-0.91	-1.16	-0.07	-1.64	-0.49	-2.19
1999-01	-1.37	-0.73	-0.49	-1.08	-0.50	0.19	-0.08	0.47	-0.61	-0.83	-1.19	-0.04	-1.63	-0.49	-2.21
1999-02	-1.40	-0.76	-0.50	-0.98	-0.47	0.20	0.01	0.56	-0.55	-0.75	-1.23	-0.01	-1.61	-0.49	-2.24
1999-03	-1.42	-0.79	-0.51	-0.88	-0.43	0.21	0.09	0.65	-0.48	-0.66	-1.27	0.02	-1.60	-0.49	-2.26
1999-04	-1.44	-0.81	-0.51	-0.77	-0.40	0.22	0.17	0.74	-0.41	-0.58	-1.30	0.06	-1.59	-0.50	-2.28
1999-05	-1.45	-0.83	-0.52	-0.64	-0.35	0.24	0.25	0.85	-0.33	-0.44	-1.32	0.09	-1.58	-0.50	-2.30
1999-06	-1.45	-0.86	-0.54	-0.54	-0.31	0.27	0.35	0.93	-0.24	-0.31	-1.33	0.12	-1.56	-0.50	-2.31
1999-07	-1.43	-0.88	-0.56	-0.43	-0.26	0.31	0.43	0.98	-0.14	-0.17	-1.31	0.15	-1.54	-0.51	-2.28
1999-08	-1.41	-0.90	-0.58	-0.34	-0.21	0.35	0.51	1.00	-0.06	-0.05	-1.29	0.17	-1.53	-0.54	-2.25
1999-09	-1.43	-0.93	-0.61	-0.37	-0.18	0.36	0.50	1.00	-0.04	-0.04	-1.28	0.15	-1.54	-0.57	-2.26
1999-10	-1.46	-0.96	-0.65	-0.42	-0.18	0.35	0.47	0.98	-0.05	-0.06	-1.29	0.10	-1.58	-0.60	-2.27
1999-11	-1.49	-0.99	-0.69	-0.46	-0.18	0.35	0.44	0.97	-0.07	-0.08	-1.30	0.06	-1.61	-0.63	-2.28
1999-12	-1.52	-1.02	-0.72	-0.50	-0.18	0.35	0.41	0.95	-0.08	-0.10	-1.30	0.01	-1.64	-0.66	-2.29
2000-01	-1.55	-1.04	-0.76	-0.54	-0.18	0.35	0.38	0.93	-0.09	-0.11	-1.31	-0.04	-1.67	-0.69	-2.30
2000-02	-1.58	-1.06	-0.79	-0.57	-0.18	0.34	0.35	0.91	-0.10	-0.13	-1.31	-0.08	-1.70	-0.72	-2.31
2000-03	-1.61	-1.09	-0.83	-0.61	-0.18	0.34	0.33	0.90	-0.10	-0.15	-1.32	-0.13	-1.73	-0.75	-2.32
2000-04	-1.64	-1.11	-0.87	-0.66	-0.17	0.34	0.30	0.88	-0.11	-0.17	-1.33	-0.18	-1.76	-0.78	-2.33



2000-05	-1.67	-1.14	-0.90	-0.70	-0.17	0.34	0.29	0.86	-0.11	-0.21	-1.34	-0.21	-1.77	-0.81	-2.32
2000-06	-1.67	-1.16	-0.93	-0.68	-0.17	0.36	0.29	0.87	-0.12	-0.23	-1.34	-0.20	-1.70	-0.84	-2.27
2000-07	-1.69	-1.17	-0.96	-0.70	-0.17	0.35	0.28	0.82	-0.16	-0.33	-1.37	-0.21	-1.61	-0.86	-2.25
2000-08	-1.74	-1.18	-0.99	-0.80	-0.22	0.31	0.21	0.79	-0.24	-0.54	-1.43	-0.23	-1.54	-0.88	-2.26
2000-09	-1.79	-1.20	-1.02	-0.91	-0.27	0.26	0.16	0.74	-0.33	-0.76	-1.49	-0.23	-1.45	-0.89	-2.28
2000-10	-1.82	-1.22	-1.05	-1.00	-0.31	0.22	0.12	0.69	-0.41	-0.95	-1.55	-0.22	-1.36	-0.89	-2.29
2000-11	-1.84	-1.24	-1.07	-1.07	-0.35	0.18	0.08	0.64	-0.49	-1.11	-1.60	-0.20	-1.27	-0.90	-2.30
2000-12	-1.87	-1.26	-1.09	-1.15	-0.39	0.14	0.04	0.59	-0.56	-1.26	-1.65	-0.18	-1.19	-0.91	-2.30
2001-01	-1.90	-1.28	-1.11	-1.22	-0.43	0.10	0.00	0.55	-0.64	-1.41	-1.69	-0.15	-1.10	-0.91	-2.30
2001-02	-1.92	-1.30	-1.13	-1.30	-0.47	0.06	-0.04	0.52	-0.71	-1.57	-1.74	-0.13	-1.01	-0.92	-2.31
2001-03	-1.94	-1.32	-1.14	-1.37	-0.51	0.02	-0.07	0.48	-0.79	-1.71	-1.78	-0.09	-0.92	-0.92	-2.31
2001-04	-1.96	-1.33	-1.15	-1.42	-0.54	0.00	-0.10	0.46	-0.86	-1.82	-1.81	-0.05	-0.83	-0.92	-2.29
2001-05	-1.98	-1.34	-1.15	-1.42	-0.56	-0.01	-0.14	0.43	-0.92	-1.89	-1.84	-0.03	-0.75	-0.92	-2.27
2001-06	-1.99	-1.35	-1.17	-1.45	-0.59	-0.03	-0.18	0.42	-0.99	-1.95	-1.88	-0.01	-0.74	-0.94	-2.26
2001-07	-1.99	-1.38	-1.18	-1.46	-0.63	-0.05	-0.20	0.43	-1.03	-1.98	-1.90	-0.01	-0.76	-0.95	-2.22
2001-08	-1.95	-1.41	-1.19	-1.40	-0.65	-0.03	-0.22	0.46	-1.03	-1.92	-1.91	0.01	-0.78	-0.96	-2.15
2001-09	-1.91	-1.44	-1.20	-1.32	-0.67	0.02	-0.23	0.53	-1.00	-1.80	-1.90	0.06	-0.79	-0.97	-2.01
2001-10	-1.86	-1.46	-1.21	-1.22	-0.68	0.07	-0.24	0.58	-0.97	-1.67	-1.88	0.11	-0.80	-0.99	-1.89
2001-11	-1.82	-1.49	-1.22	-1.15	-0.70	0.12	-0.26	0.63	-0.94	-1.58	-1.87	0.16	-0.81	-1.01	-1.77
2001-12	-1.78	-1.51	-1.23	-1.08	-0.72	0.17	-0.28	0.68	-0.92	-1.49	-1.87	0.20	-0.82	-1.03	-1.64
2002-01	-1.74	-1.54	-1.24	-0.99	-0.72	0.22	-0.29	0.73	-0.89	-1.39	-1.86	0.25	-0.84	-1.06	-1.50
2002-02	-1.69	-1.55	-1.25	-0.89	-0.73	0.28	-0.30	0.78	-0.85	-1.27	-1.84	0.31	-0.84	-1.08	-1.36
2002-03	-1.65	-1.57	-1.27	-0.80	-0.73	0.34	-0.31	0.83	-0.80	-1.16	-1.83	0.36	-0.85	-1.10	-1.22
2002-04	-1.62	-1.59	-1.29	-0.72	-0.74	0.39	-0.32	0.88	-0.76	-1.06	-1.82	0.40	-0.85	-1.12	-1.08
2002-05	-1.58	-1.62	-1.31	-0.72	-0.77	0.42	-0.35	0.95	-0.71	-1.00	-1.82	0.43	-0.83	-1.15	-0.97
2002-06	-1.58	-1.65	-1.32	-0.74	-0.78	0.46	-0.39	0.99	-0.64	-0.92	-1.81	0.46	-0.82	-1.19	-0.88
2002-07	-1.59	-1.67	-1.32	-0.79	-0.79	0.53	-0.43	1.02	-0.56	-0.81	-1.81	0.48	-0.80	-1.22	-0.77
2002-08	-1.61	-1.69	-1.30	-0.88	-0.81	0.59	-0.46	1.06	-0.51	-0.70	-1.79	0.49	-0.78	-1.24	-0.67
2002-09	-1.59	-1.67	-1.27	-0.94	-0.82	0.68	-0.46	1.07	-0.44	-0.54	-1.78	0.49	-0.74	-1.25	-0.59
2002-10	-1.59	-1.65	-1.24	-1.00	-0.82	0.75	-0.45	1.08	-0.36	-0.39	-1.75	0.48	-0.70	-1.24	-0.50
2002-11	-1.57	-1.63	-1.21	-1.04	-0.82	0.84	-0.43	1.12	-0.28	-0.23	-1.72	0.50	-0.65	-1.24	-0.39
2002-12	-1.54	-1.60	-1.18	-1.08	-0.81	0.93	-0.41	1.15	-0.19	-0.08	-1.69	0.53	-0.60	-1.23	-0.27
2003-01	-1.52	-1.58	-1.16	-1.13	-0.81	1.02	-0.40	1.19	-0.07	0.06	-1.67	0.54	-0.55	-1.23	-0.17
2003-02	-1.50	-1.56	-1.13	-1.20	-0.82	1.10	-0.39	1.23	0.05	0.19	-1.65	0.56	-0.51	-1.22	-0.08
2003-03	-1.48	-1.54	-1.10	-1.26	-0.83	1.18	-0.38	1.27	0.16	0.31	-1.63	0.58	-0.46	-1.21	0.01
2003-04	-1.46	-1.52	-1.08	-1.32	-0.84	1.26	-0.36	1.30	0.27	0.44	-1.61	0.61	-0.43	-1.21	0.10
2003-05	-1.44	-1.50	-1.06	-1.39	-0.84	1.35	-0.36	1.30	0.36	0.57	-1.59	0.64	-0.41	-1.20	0.19
2003-06	-1.41	-1.46	-1.03	-1.44	-0.86	1.41	-0.34	1.31	0.41	0.64	-1.58	0.65	-0.38	-1.17	0.28
2003-07	-1.37	-1.41	-1.00	-1.45	-0.89	1.46	-0.29	1.32	0.47	0.71	-1.55	0.68	-0.37	-1.15	0.33

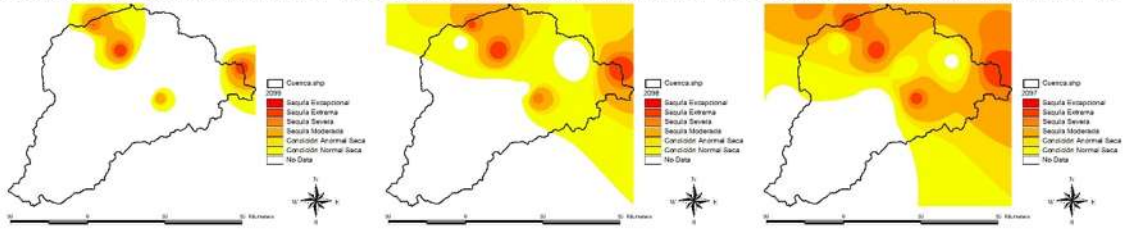
2003-08	-1.32	-1.37	-0.97	-1.43	-0.89	1.50	-0.25	1.33	0.54	0.73	-1.52	0.69	-0.35	-1.13	0.39
2003-09	-1.22	-1.31	-0.96	-1.38	-0.88	1.52	-0.17	1.37	0.60	0.74	-1.48	0.73	-0.34	-1.11	0.42
2003-10	-1.12	-1.26	-0.94	-1.33	-0.87	1.54	-0.10	1.42	0.68	0.76	-1.45	0.77	-0.34	-1.09	0.44
2003-11	-1.02	-1.21	-0.93	-1.28	-0.86	1.57	-0.03	1.46	0.74	0.78	-1.42	0.78	-0.34	-1.07	0.44
2003-12	-0.92	-1.15	-0.91	-1.22	-0.86	1.59	0.04	1.50	0.80	0.81	-1.38	0.80	-0.34	-1.05	0.43
2004-01	-0.82	-1.10	-0.89	-1.16	-0.85	1.62	0.14	1.55	0.83	0.85	-1.34	0.81	-0.33	-1.03	0.44
2004-02	-0.71	-1.04	-0.88	-1.09	-0.85	1.65	0.23	1.60	0.86	0.89	-1.31	0.82	-0.33	-1.01	0.45
2004-03	-0.60	-0.98	-0.85	-1.03	-0.85	1.68	0.32	1.65	0.89	0.94	-1.27	0.82	-0.33	-0.99	0.45
2004-04	-0.49	-0.91	-0.83	-0.96	-0.84	1.70	0.41	1.69	0.92	0.95	-1.24	0.82	-0.32	-0.97	0.46
2004-05	-0.37	-0.84	-0.81	-0.88	-0.85	1.73	0.50	1.74	0.96	1.01	-1.20	0.83	-0.31	-0.94	0.47
2004-06	-0.25	-0.77	-0.79	-0.80	-0.87	1.81	0.62	1.78	1.01	1.13	-1.14	0.86	-0.29	-0.92	0.47
2004-07	-0.14	-0.72	-0.79	-0.73	-0.87	1.89	0.70	1.80	1.06	1.23	-1.10	0.89	-0.28	-0.91	0.44
2004-08	-0.01	-0.68	-0.79	-0.62	-0.87	1.97	0.80	1.80	1.12	1.39	-1.07	0.91	-0.25	-0.90	0.40
2004-09	0.07	-0.64	-0.78	-0.53	-0.87	2.04	0.87	1.28	1.17	1.51	-1.04	0.91	-0.21	-0.89	0.41
2004-10	0.15	-0.60	-0.78	-0.41	-0.87	2.13	0.94	1.26	1.22	1.64	-1.00	0.93	-0.17	-0.87	0.44
2004-11	0.22	-0.55	-0.78	-0.28	-0.87	2.21	1.01	1.21	1.26	1.78	-0.97	0.95	-0.13	-0.87	0.47
2004-12	0.30	-0.51	-0.77	-0.15	-0.87	2.30	1.07	1.17	1.30	1.92	-0.93	0.98	-0.09	-0.86	0.50
2005-01	0.36	-0.47	-0.77	-0.02	-0.86	2.38	1.13	1.12	1.35	2.04	-0.90	0.99	-0.06	-0.85	0.53
2005-02	0.43	-0.42	-0.77	0.11	-0.86	2.47	1.20	1.06	1.39	2.16	-0.87	1.02	-0.03	-0.85	0.56
2005-03	0.49	-0.38	-0.78	0.24	-0.86	2.56	1.27	1.01	1.44	2.29	-0.84	1.04	0.01	-0.84	0.59
2005-04	0.55	-0.34	-0.78	0.37	-0.86	2.65	1.34	0.96	1.48	2.42	-0.81	1.08	0.03	-0.84	0.63
2005-05	0.59	-0.31	-0.78	0.48	-0.86	2.72	1.40	0.90	1.51	2.50	-0.79	1.11	0.05	-0.84	0.66
2005-06	0.61	-0.31	-0.79	0.55	-0.88	1.58	1.41	0.81	1.51	1.33	-0.80	1.09	0.04	-0.85	0.67
2005-07	0.63	-0.30	-0.79	0.60	-0.89	1.57	1.41	0.72	1.48	1.28	-0.81	1.11	0.05	-0.86	0.70
2005-08	0.63	-0.27	-0.79	0.62	-0.93	1.56	1.42	0.67	1.48	1.26	-0.81	1.16	0.06	-0.87	0.74
2005-09	0.59	-0.27	-0.80	0.60	-1.00	1.55	1.42	0.63	1.48	1.25	-0.80	1.21	0.04	-0.89	0.74
2005-10	0.55	-0.26	-0.80	0.56	-1.09	1.51	1.40	0.58	1.47	1.25	-0.79	1.24	0.02	-0.92	0.72
2005-11	0.51	-0.26	-0.81	0.49	-1.17	1.48	1.39	0.53	1.47	1.23	-0.78	1.28	0.01	-0.94	0.71
2005-12	0.46	-0.25	-0.82	0.43	-1.26	1.45	1.37	0.48	1.46	1.21	-0.77	1.32	-0.01	-0.96	0.69
2006-01	0.43	-0.25	-0.83	0.37	-1.33	1.42	1.34	0.44	1.47	1.21	-0.76	1.36	-0.02	-0.99	0.67
2006-02	0.39	-0.25	-0.83	0.30	-1.41	1.39	1.32	0.39	1.47	1.20	-0.75	1.39	-0.03	-1.01	0.66
2006-03	0.35	-0.25	-0.84	0.23	-1.49	1.36	1.28	0.34	1.46	1.19	-0.74	1.43	-0.04	-1.04	0.63
2006-04	0.30	-0.25	-0.84	0.17	-1.57	1.32	1.25	0.30	1.46	1.19	-0.73	1.44	-0.05	-1.06	0.60
2006-05	0.30	-0.24	-0.84	0.16	-1.62	1.30	1.26	0.26	1.48	1.24	-0.70	1.48	-0.04	-1.08	0.60
2006-06	0.29	-0.23	-0.83	0.16	-1.66	1.29	1.28	0.24	1.49	1.27	-0.66	1.54	-0.02	-1.10	0.59
2006-07	0.28	-0.24	-0.84	0.15	-1.71	1.26	1.29	0.24	1.51	1.27	-0.62	1.54	-0.02	-1.12	0.58
2006-08	0.29	-0.23	-0.86	0.11	-1.74	1.21	1.27	0.22	1.51	1.21	-0.59	1.42	-0.01	-1.15	0.58
2006-09	0.32	-0.19	-0.87	0.13	-1.75	1.15	1.27	0.20	1.51	1.08	-0.58	1.41	0.04	-1.18	0.56
2006-10	0.36	-0.14	-0.88	0.15	-1.73	1.08	1.28	0.20	1.51	0.98	-0.55	1.42	0.08	-1.21	0.54

2006-11	0.41	-0.09	-0.89	0.16	-1.71	1.01	1.29	0.20	1.52	0.88	-0.53	1.42	0.13	-1.23	0.53
2006-12	0.45	-0.03	-0.90	0.18	-1.70	0.94	1.30	0.19	1.53	0.77	-0.50	1.43	0.17	-1.26	0.51
2007-01	0.49	0.03	-0.91	0.19	-1.68	0.88	1.31	0.18	1.53	0.66	-0.48	1.43	0.21	-1.29	0.49
2007-02	0.54	0.09	-0.92	0.20	-1.66	0.81	1.32	0.18	1.54	0.55	-0.46	1.44	0.25	-1.31	0.48
2007-03	0.59	0.15	-0.93	0.22	-1.64	0.74	1.33	0.18	1.55	0.43	-0.43	1.46	0.30	-1.33	0.47
2007-04	0.63	0.22	-0.95	0.23	-1.63	0.67	1.34	0.19	1.56	0.31	-0.41	1.47	0.34	-1.36	0.45
2007-05	0.66	0.27	-0.97	0.20	-1.62	0.59	1.32	0.18	1.51	0.16	-0.40	1.48	0.38	-1.38	0.43
2007-06	0.71	0.34	-0.98	0.21	-1.61	0.53	1.31	0.20	1.53	0.05	-0.40	1.50	0.42	-1.40	0.41
2007-07	0.80	0.43	-0.99	0.25	-1.59	0.47	1.30	0.21	1.54	-0.01	-0.40	1.51	0.45	-1.40	0.41
2007-08	0.84	0.48	-0.99	0.30	-1.56	0.42	1.30	0.22	1.54	-0.03	-0.39	1.52	0.49	-1.39	0.40
2007-09	0.86	0.52	-1.01	0.32	-1.55	0.39	1.31	0.23	1.54	-0.04	-0.39	1.54	0.50	-1.38	0.40
2007-10	0.86	0.54	-1.02	0.31	-1.55	0.34	1.31	0.23	1.49	-0.09	-0.41	1.55	0.51	-1.38	0.40
2007-11	0.85	0.55	-1.04	0.31	-1.55	0.30	1.31	0.23	1.47	-0.14	-0.43	1.56	0.52	-1.37	0.40
2007-12	0.84	0.56	-1.06	0.31	-1.55	0.26	1.31	0.22	1.44	-0.19	-0.45	1.57	0.54	-1.36	0.41
2008-01	0.83	0.57	-1.07	0.31	-1.56	0.22	1.31	0.22	1.42	-0.24	-0.47	1.58	0.54	-1.36	0.41
2008-02	0.82	0.59	-1.09	0.31	-1.56	0.17	1.31	0.21	1.39	-0.30	-0.50	1.59	0.55	-1.36	0.41
2008-03	0.80	0.61	-1.11	0.29	-1.57	0.13	1.30	0.20	1.36	-0.37	-0.53	1.59	0.56	-1.36	0.41
2008-04	0.78	0.62	-1.12	0.28	-1.58	0.09	1.30	0.20	1.33	-0.43	-0.56	1.61	0.57	-1.36	0.41
2008-05	0.76	0.64	-1.14	0.27	-1.59	0.05	1.29	0.19	1.30	-0.49	-0.59	1.43	0.59	-1.37	0.40
2008-06	0.73	0.65	-1.17	0.25	-1.60	0.00	1.28	0.19	1.27	-0.57	-0.60	1.42	0.62	-1.38	0.41
2008-07	0.70	0.66	-1.20	0.29	-1.60	-0.03	1.29	0.22	1.22	-0.62	-0.61	1.42	0.68	-1.39	0.41
2008-08	0.70	0.68	-1.22	0.37	-1.60	-0.04	1.31	0.22	1.19	-0.67	-0.61	1.41	0.74	-1.39	0.41
2008-09	0.74	0.69	-1.23	0.44	-1.61	-0.06	1.33	0.23	1.13	-0.74	-0.62	1.37	0.80	-1.40	0.41
2008-10	0.80	0.70	-1.24	0.52	-1.61	-0.08	1.32	0.26	1.08	-0.79	-0.62	1.31	0.85	-1.40	0.41
2008-11	0.85	0.71	-1.26	0.59	-1.62	-0.10	1.32	0.30	1.02	-0.85	-0.62	1.25	0.90	-1.41	0.41
2008-12	0.90	0.72	-1.27	0.66	-1.62	-0.12	1.31	0.34	0.96	-0.91	-0.63	1.19	0.95	-1.41	0.41
2009-01	0.95	0.73	-1.28	0.74	-1.63	-0.13	1.31	0.39	0.91	-0.96	-0.63	1.13	0.99	-1.42	0.41
2009-02	1.00	0.73	-1.29	0.82	-1.63	-0.15	1.31	0.44	0.86	-1.01	-0.63	1.08	1.04	-1.42	0.41
2009-03	1.06	0.73	-1.30	0.90	-1.63	-0.16	1.30	0.49	0.81	-1.06	-0.63	1.02	1.08	-1.43	0.41
2009-04	1.11	0.73	-1.32	0.98	-1.64	-0.18	1.30	0.52	0.76	-1.12	-0.63	0.96	1.12	-1.43	0.41
2009-05	1.17	0.74	-1.32	1.06	-1.64	-0.20	1.30	0.57	0.71	-1.17	-0.62	0.91	1.16	-1.43	0.42
2009-06	1.22	0.74	-1.32	1.13	-1.64	-0.21	1.30	0.58	0.67	-1.22	-0.63	0.85	1.19	-1.43	0.42
2009-07	1.21	0.72	-1.33	1.11	-1.67	-0.24	1.24	0.57	0.62	-1.27	-0.66	0.78	1.18	-1.44	0.38
2009-08	1.15	0.69	-1.34	1.03	-1.71	-0.29	1.16	0.56	0.56	-1.33	-0.71	0.69	1.15	-1.47	0.32
2009-09	1.13	0.66	-1.36	1.01	-1.73	-0.30	1.12	0.55	0.54	-1.38	-0.72	0.66	1.14	-1.49	0.27
2009-10	1.11	0.65	-1.38	1.00	-1.73	-0.30	1.10	0.50	0.53	-1.43	-0.73	0.63	1.13	-1.50	0.24
2009-11	1.09	0.64	-1.40	0.98	-1.74	-0.30	1.08	0.45	0.51	-1.48	-0.74	0.60	1.13	-1.52	0.21
2009-12	1.09	0.63	-1.42	0.97	-1.75	-0.30	1.07	0.39	0.50	-1.53	-0.74	0.57	1.13	-1.53	0.17
2010-01	1.09	0.63	-1.44	0.98	-1.75	-0.29	1.06	0.35	0.50	-1.56	-0.74	0.55	1.13	-1.54	0.16

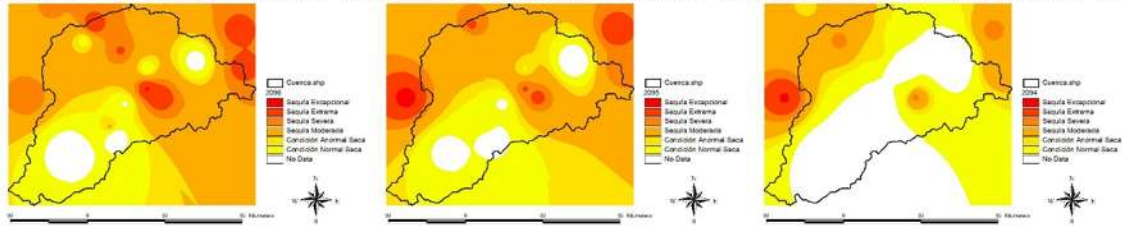
2010-02	1.10	0.66	-1.47	1.06	-1.72	-0.23	1.08	0.34	0.55	-1.49	-0.68	0.59	1.14	-1.53	0.21
2010-03	1.11	0.68	-1.49	1.14	-1.69	-0.18	1.11	0.33	0.59	-1.42	-0.63	0.62	1.14	-1.53	0.25
2010-04	1.11	0.71	-1.51	1.23	-1.66	-0.12	1.13	0.32	0.64	-1.34	-0.57	0.65	1.15	-1.53	0.30
2010-05	1.11	0.73	-1.54	1.30	-1.63	-0.07	1.18	0.30	0.68	-1.26	-0.53	0.67	1.14	-1.53	0.33
2010-06	1.10	0.75	-1.57	1.37	-1.60	-0.02	1.22	0.29	0.72	-1.22	-0.49	0.69	1.12	-1.53	0.38
2010-07	1.14	0.81	-1.59	1.52	-1.53	0.07	1.31	0.31	0.81	-1.14	-0.41	0.78	1.13	-1.51	0.48
2010-08	1.19	0.88	-1.61	1.68	-1.46	0.19	1.41	0.35	0.94	-1.10	-0.31	0.90	1.14	-1.49	0.61
2010-09	1.19	0.95	-1.62	1.79	-1.40	0.27	1.47	0.40	1.03	-1.03	-0.25	0.97	1.13	-1.48	0.72
2010-10	1.16	0.99	-1.62	1.88	-1.36	0.33	1.51	0.44	1.12	-0.99	-0.21	1.03	1.10	-1.48	0.80
2010-11	1.14	1.04	-1.63	1.97	-1.31	0.39	1.56	0.47	1.20	-0.94	-0.16	1.08	1.08	-1.47	0.89
2010-12	1.10	1.08	-1.64	2.06	-1.27	0.45	1.60	0.51	1.28	-0.90	-0.12	1.14	1.06	-1.47	0.97

Ilustración 25. Evolución de sequías con efecto de cambio climático a largo plazo 2075-2099.

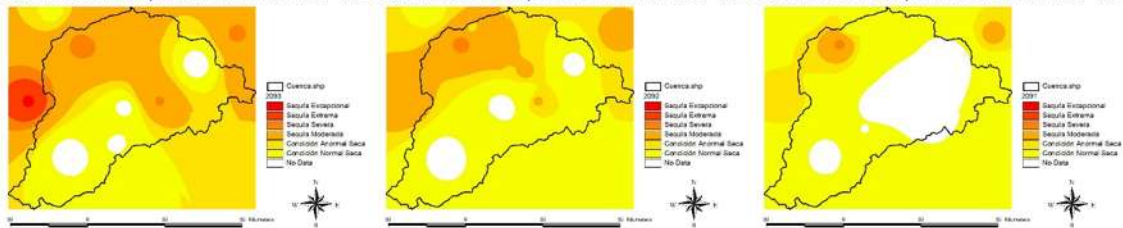
Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



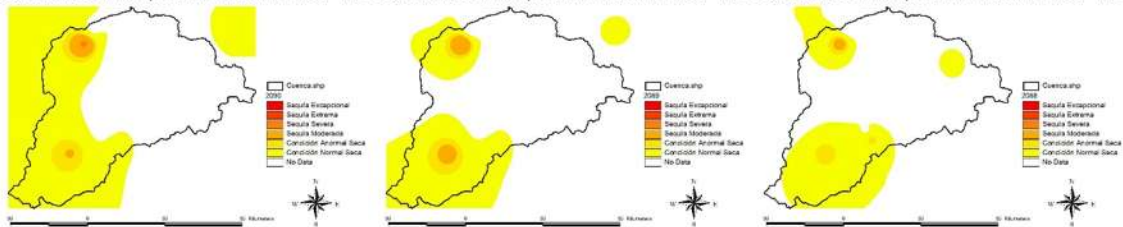
Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



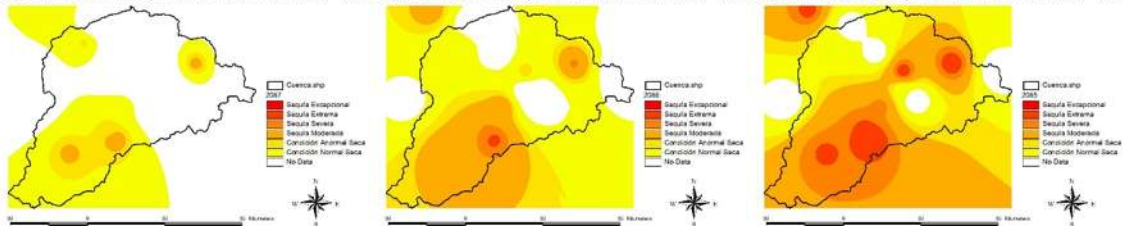
Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



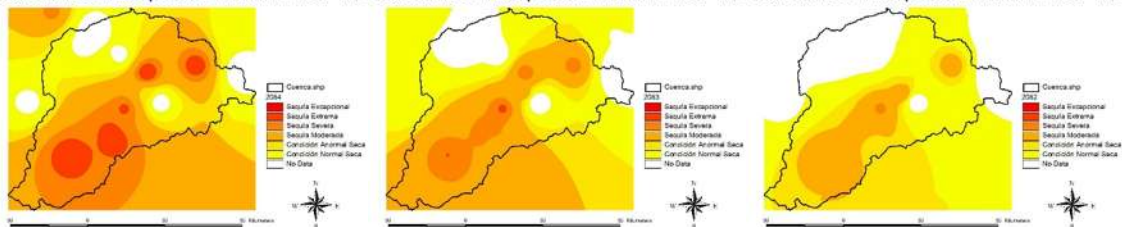
Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



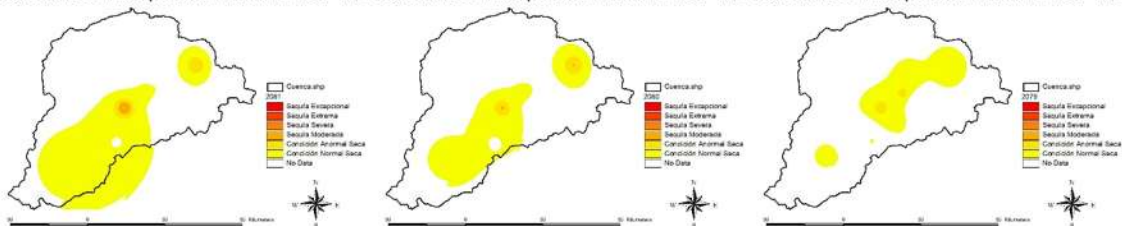
Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5

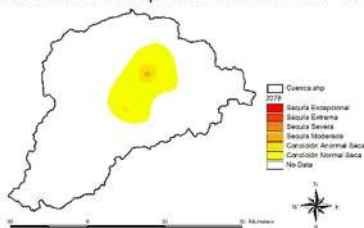


Tabla 30. SPI-12 con cambio climático. Periodo 2075-2099

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
2076-01	1.47	1.36	0.43	1.88	0.72	2.25	2.03	1.67	2.21	1.86	0.70	1.66	1.30	0.68	1.01
2076-02	1.46	1.36	0.43	1.93	0.75	2.24	2.05	1.67	2.24	1.87	0.73	1.67	1.32	0.70	1.01
2076-03	1.45	1.36	0.44	1.98	0.79	2.24	2.08	1.67	2.27	1.88	0.75	1.67	1.34	0.72	1.01
2076-04	1.44	1.36	0.44	2.02	0.83	2.22	2.09	1.68	2.29	1.86	0.77	1.67	1.35	0.74	1.01
2076-05	1.44	1.35	0.44	2.06	0.86	2.18	2.11	1.70	2.31	1.82	0.79	1.66	1.36	0.76	1.01
2076-06	1.47	1.37	0.45	2.10	0.91	2.14	2.12	1.75	2.36	1.90	0.84	1.61	1.38	0.77	1.02
2076-07	1.51	1.40	0.46	2.15	0.96	2.10	2.16	1.81	2.40	2.01	0.89	1.60	1.40	0.79	1.05
2076-08	1.55	1.44	0.48	2.18	1.01	2.06	2.17	1.86	2.40	2.11	0.92	1.62	1.41	0.80	1.07
2076-09	1.57	1.48	0.49	1.79	1.03	1.99	1.96	1.88	2.12	2.14	0.93	1.60	1.41	0.65	1.07
2076-10	1.65	1.52	0.51	1.78	1.08	1.94	1.95	1.91	2.08	2.21	0.97	1.60	1.42	0.66	1.09
2076-11	1.72	1.55	0.52	1.73	1.12	1.90	1.93	1.93	2.05	2.28	0.99	1.59	1.43	0.66	1.10
2076-12	1.79	1.59	0.54	1.68	1.17	1.86	1.91	1.96	2.02	2.36	1.01	1.59	1.43	0.67	1.12
2077-01	1.86	1.63	0.56	1.62	1.20	1.81	1.88	1.97	1.97	2.41	1.03	1.57	1.44	0.65	1.13
2077-02	1.91	1.65	0.57	1.54	1.23	1.76	1.84	1.98	1.92	2.45	1.05	1.56	1.44	0.65	1.13

2077-03	1.97	1.68	0.58	1.46	1.26	1.72	1.81	2.00	1.88	2.49	1.06	1.55	1.44	0.64	1.13
2077-04	2.03	1.71	0.59	1.38	1.29	1.67	1.77	2.00	1.83	2.54	1.08	1.54	1.45	0.64	1.14
2077-05	2.07	1.76	0.61	1.32	1.32	1.64	1.73	1.66	1.78	2.61	1.10	1.54	1.45	0.64	1.16
2077-06	2.10	1.77	0.62	1.21	0.63	1.62	1.68	1.61	1.69	1.83	0.63	1.56	1.26	0.63	1.00
2077-07	2.12	1.78	0.63	1.12	0.63	1.57	1.62	1.55	1.61	1.80	0.63	1.56	1.24	0.63	0.99
2077-08	1.47	1.34	0.63	0.98	0.58	1.47	1.53	1.45	1.52	1.69	0.62	1.51	1.21	0.62	0.98
2077-09	1.44	1.29	0.64	0.81	0.51	1.35	1.43	1.37	1.44	1.54	0.60	1.48	1.17	0.62	0.95
2077-10	1.36	1.25	0.64	0.62	0.42	1.19	1.30	1.28	1.35	1.34	0.56	1.43	1.15	0.60	0.90
2077-11	1.28	1.21	0.64	0.43	0.33	1.04	1.18	1.20	1.26	1.14	0.52	1.39	1.14	0.58	0.85
2077-12	1.21	1.18	0.65	0.24	0.24	0.88	1.05	1.10	1.17	0.94	0.47	1.35	1.12	0.56	0.80
2078-01	1.14	1.16	0.65	0.08	0.16	0.73	0.94	1.02	1.09	0.76	0.44	1.31	1.11	0.55	0.77
2078-02	1.06	1.14	0.66	-0.09	0.09	0.58	0.82	0.93	1.01	0.58	0.40	1.26	1.10	0.53	0.73
2078-03	0.99	1.12	0.66	-0.25	0.01	0.42	0.71	0.85	0.93	0.40	0.36	1.21	1.09	0.52	0.70
2078-04	0.92	1.09	0.66	-0.42	-0.07	0.26	0.59	0.76	0.84	0.21	0.31	1.15	1.08	0.50	0.66
2078-05	0.86	1.07	0.67	-0.59	-0.13	0.09	0.48	0.68	0.76	0.02	0.28	1.09	1.06	0.48	0.63
2078-06	0.79	1.07	0.68	-0.75	-0.18	-0.10	0.38	0.59	0.70	-0.18	0.25	1.00	1.04	0.47	0.61
2078-07	0.78	1.10	0.70	-0.84	-0.20	-0.23	0.29	0.53	0.68	-0.33	0.22	0.96	1.04	0.47	0.63
2078-08	0.77	1.14	0.72	-0.88	-0.17	-0.31	0.23	0.50	0.69	-0.40	0.22	0.90	1.05	0.48	0.64
2078-09	0.81	1.21	0.75	-0.84	-0.11	-0.36	0.20	0.47	0.70	-0.42	0.23	0.81	1.08	0.52	0.68
2078-10	0.84	1.27	0.78	-0.80	-0.05	-0.41	0.16	0.45	0.71	-0.43	0.24	0.73	1.07	0.56	0.70
2078-11	0.88	1.34	0.80	-0.73	0.01	-0.44	0.14	0.44	0.74	-0.43	0.26	0.65	1.07	0.60	0.72
2078-12	0.91	1.40	0.83	-0.68	0.06	-0.47	0.11	0.42	0.76	-0.44	0.27	0.56	1.06	0.64	0.75
2079-01	0.95	1.45	0.85	-0.63	0.11	-0.49	0.07	0.39	0.78	-0.44	0.29	0.48	1.05	0.68	0.78
2079-02	1.00	1.51	0.87	-0.58	0.16	-0.52	0.04	0.37	0.80	-0.44	0.30	0.41	1.05	0.72	0.80
2079-03	1.03	1.57	0.90	-0.53	0.21	-0.54	0.01	0.34	0.81	-0.44	0.31	0.33	1.04	0.76	0.82
2079-04	1.07	1.63	0.92	-0.47	0.26	-0.56	-0.03	0.31	0.83	-0.44	0.33	0.25	1.04	0.80	0.84
2079-05	1.10	1.68	0.94	-0.41	0.31	-0.57	-0.06	0.28	0.83	-0.46	0.33	0.19	1.03	0.84	0.84
2079-06	1.13	1.74	0.97	-0.34	0.38	-0.57	-0.10	0.28	0.83	-0.45	0.34	0.18	1.07	0.88	0.87
2079-07	1.13	1.80	1.00	-0.30	0.44	-0.55	-0.14	0.26	0.77	-0.48	0.35	0.12	1.10	0.91	0.88
2079-08	1.13	1.84	1.02	-0.22	0.47	-0.55	-0.18	0.20	0.69	-0.52	0.34	0.06	1.13	0.93	0.88
2079-09	1.12	1.86	1.05	-0.19	0.51	-0.55	-0.22	0.15	0.62	-0.54	0.35	0.03	1.18	0.65	0.88
2079-10	1.11	1.89	1.08	-0.17	0.55	-0.55	-0.25	0.10	0.55	-0.53	0.39	0.00	1.23	0.65	0.91
2079-11	1.10	1.90	1.10	-0.18	0.59	-0.56	-0.29	0.04	0.47	-0.54	0.41	-0.03	1.27	0.65	0.93
2079-12	1.10	1.91	1.13	-0.18	0.62	-0.57	-0.34	-0.01	0.40	-0.55	0.44	-0.07	1.32	0.65	0.94
2080-01	1.09	1.93	1.15	-0.18	0.66	-0.58	-0.38	-0.07	0.32	-0.56	0.47	-0.11	1.36	0.65	0.95
2080-02	1.08	1.94	1.18	-0.19	0.69	-0.59	-0.42	-0.13	0.24	-0.58	0.49	-0.14	1.40	0.65	0.97

2080-03	1.07	1.95	1.21	-0.19	0.73	-0.60	-0.46	-0.19	0.17	-0.59	0.52	-0.18	1.44	0.65	0.98
2080-04	1.06	1.97	1.23	-0.18	0.76	-0.60	-0.49	-0.24	0.10	-0.59	0.55	-0.21	1.49	0.65	1.00
2080-05	1.07	1.98	1.26	-0.17	0.80	-0.61	-0.53	-0.25	0.04	-0.60	0.58	-0.22	1.54	0.65	1.00
2080-06	1.11	1.36	1.29	-0.12	0.85	-0.58	-0.54	-0.26	0.00	-0.55	0.61	-0.22	1.57	0.66	1.01
2080-07	1.14	1.34	1.31	-0.14	0.89	-0.60	-0.57	-0.26	-0.03	-0.50	0.63	-0.22	1.59	0.67	1.01
2080-08	1.18	1.34	1.32	-0.13	0.98	-0.61	-0.58	-0.20	-0.04	-0.43	0.66	-0.19	1.61	0.69	1.00
2080-09	1.19	1.35	1.33	-0.11	1.05	-0.63	-0.61	-0.15	-0.07	-0.40	0.66	-0.19	1.27	0.71	0.95
2080-10	1.20	1.35	1.33	-0.04	1.12	-0.65	-0.62	-0.09	-0.10	-0.37	0.65	-0.19	1.27	0.74	0.88
2080-11	1.22	1.35	1.34	0.04	1.20	-0.65	-0.63	-0.03	-0.11	-0.32	0.64	-0.18	1.28	0.76	0.82
2080-12	1.24	1.35	1.35	0.11	1.28	-0.66	-0.65	0.03	-0.14	-0.28	0.64	-0.18	1.28	0.78	0.75
2081-01	1.26	1.35	1.36	0.20	1.36	-0.66	-0.66	0.08	-0.15	-0.23	0.63	-0.17	1.29	0.81	0.69
2081-02	1.28	1.35	1.36	0.29	1.44	-0.66	-0.66	0.14	-0.17	-0.18	0.63	-0.17	1.30	0.83	0.63
2081-03	1.31	1.35	1.37	0.38	1.51	-0.67	-0.67	0.20	-0.19	-0.13	0.62	-0.16	1.31	0.85	0.58
2081-04	1.33	1.36	1.38	0.45	1.59	-0.68	-0.68	0.24	-0.21	-0.09	0.62	-0.16	1.31	0.87	0.52
2081-05	1.36	1.36	1.38	0.52	1.67	-0.68	-0.68	0.25	-0.23	-0.03	0.61	-0.16	1.32	0.90	0.47
2081-06	1.39	1.32	1.39	0.57	1.76	-0.67	-0.65	0.24	-0.24	-0.03	0.60	-0.17	1.27	0.96	0.43
2081-07	1.38	1.28	1.41	0.65	1.83	-0.68	-0.62	0.24	-0.27	-0.08	0.59	-0.19	1.28	1.01	0.40
2081-08	1.34	1.21	1.43	0.66	1.87	-0.72	-0.63	0.20	-0.30	-0.18	0.57	-0.24	1.27	1.06	0.36
2081-09	1.29	1.14	1.45	0.64	1.90	-0.75	-0.62	0.16	-0.32	-0.25	0.57	-0.26	1.27	1.10	0.35
2081-10	1.23	1.09	1.48	0.60	1.94	-0.77	-0.62	0.13	-0.34	-0.31	0.55	-0.29	1.28	1.14	0.37
2081-11	1.16	1.03	1.51	0.55	1.98	-0.79	-0.62	0.09	-0.36	-0.38	0.54	-0.32	1.28	1.18	0.40
2081-12	1.10	0.98	1.54	0.50	2.01	-0.81	-0.62	0.06	-0.39	-0.44	0.53	-0.34	1.29	1.21	0.42
2082-01	1.04	0.93	1.57	0.46	2.05	-0.83	-0.61	0.03	-0.41	-0.49	0.52	-0.37	1.30	1.25	0.45
2082-02	0.98	0.88	1.60	0.42	2.08	-0.84	-0.61	0.00	-0.43	-0.54	0.51	-0.39	1.31	1.28	0.47
2082-03	0.92	0.83	1.64	0.38	2.12	-0.86	-0.60	-0.03	-0.45	-0.59	0.49	-0.42	1.31	1.32	0.50
2082-04	0.86	0.78	1.67	0.34	2.16	-0.87	-0.60	-0.05	-0.46	-0.64	0.48	-0.43	1.32	1.35	0.52
2082-05	0.77	0.73	1.70	0.28	2.18	-0.90	-0.60	-0.07	-0.49	-0.72	0.47	-0.48	1.33	1.38	0.53
2082-06	0.66	0.68	1.71	0.22	0.61	-0.97	-0.65	-0.10	-0.55	-0.82	0.44	-0.56	1.25	0.65	0.50
2082-07	0.58	0.65	1.72	0.15	0.61	-1.03	-0.67	-0.13	-0.61	-0.88	0.43	-0.65	1.22	0.65	0.47
2082-08	0.52	0.62	1.73	0.08	0.61	-1.05	-0.67	-0.16	-0.66	-0.90	0.44	-0.70	1.19	0.64	0.45
2082-09	0.47	0.58	1.73	-0.02	0.59	-1.09	-0.71	-0.22	-0.73	-0.92	0.45	-0.78	1.16	0.65	0.43
2082-10	0.41	0.53	0.43	-0.16	0.56	-1.14	-0.77	-0.30	-0.81	-0.98	0.44	-0.87	1.11	0.66	0.35
2082-11	0.34	0.48	0.42	-0.30	0.52	-1.20	-0.82	-0.38	-0.90	-1.03	0.44	-0.96	1.06	0.67	0.27
2082-12	0.27	0.42	0.42	-0.44	0.48	-1.26	-0.87	-0.46	-0.99	-1.08	0.43	-1.04	1.01	0.67	0.20
2083-01	0.21	0.37	0.41	-0.57	0.45	-1.32	-0.92	-0.55	-1.07	-1.13	0.43	-1.13	0.96	0.68	0.13
2083-02	0.15	0.32	0.41	-0.70	0.41	-1.39	-0.97	-0.64	-1.16	-1.18	0.43	-1.22	0.92	0.69	0.05

2083-03	0.10	0.27	0.41	-0.81	0.38	-1.44	-1.02	-0.72	-1.23	-1.21	0.43	-1.30	0.88	0.69	-0.02
2083-04	0.04	0.22	0.41	-0.92	0.36	-1.50	-1.07	-0.82	-1.32	-1.24	0.43	-1.39	0.84	0.70	-0.10
2083-05	-0.02	0.16	0.40	-1.03	0.33	-1.55	-1.12	-0.92	-1.42	-1.29	0.43	-1.48	0.79	0.70	-0.17
2083-06	-0.03	0.10	0.41	-1.11	0.33	-1.58	-1.16	-1.01	-1.49	-1.25	0.45	-1.54	0.76	0.71	-0.17
2083-07	-0.04	0.03	0.42	-1.22	0.32	-1.61	-1.22	-1.06	-1.52	-1.21	0.48	-1.57	0.73	0.71	-0.17
2083-08	-0.03	-0.02	0.43	-1.28	0.32	-1.60	-1.25	-1.08	-1.53	-1.13	0.51	-1.58	0.70	0.73	-0.18
2083-09	-0.03	-0.08	0.45	-1.34	0.32	-1.58	-1.27	-1.09	-1.49	-1.04	0.54	-1.55	0.67	0.74	-0.17
2083-10	-0.02	-0.15	0.46	-1.38	0.32	-1.57	-1.27	-1.09	-1.45	-0.96	0.57	-1.52	0.64	0.74	-0.14
2083-11	-0.01	-0.22	0.48	-1.40	0.32	-1.54	-1.29	-1.08	-1.41	-0.88	0.61	-1.49	0.61	0.75	-0.11
2083-12	0.01	-0.29	0.49	-1.42	0.32	-1.52	-1.30	-1.07	-1.38	-0.80	0.64	-1.45	0.58	0.76	-0.09
2084-01	0.02	-0.35	0.51	-1.43	0.32	-1.49	-1.32	-1.06	-1.33	-0.72	0.67	-1.42	0.55	0.77	-0.06
2084-02	0.06	-0.42	0.52	-1.43	0.32	-1.46	-1.33	-1.06	-1.29	-0.64	0.71	-1.38	0.53	0.78	-0.04
2084-03	0.09	-0.48	0.54	-1.45	0.32	-1.44	-1.34	-1.05	-1.26	-0.58	0.74	-1.35	0.50	0.79	-0.01
2084-04	0.12	-0.55	0.55	-1.49	0.31	-1.43	-1.36	-1.05	-1.22	-0.53	0.77	-1.32	0.46	0.80	0.02
2084-05	0.15	-0.61	0.57	-1.53	0.30	-1.41	-1.38	-1.04	-1.18	-0.47	0.80	-1.29	0.43	0.80	0.05
2084-06	0.15	-0.68	0.59	-1.57	0.27	-1.40	-1.39	-1.06	-1.16	-0.41	0.80	-1.28	0.38	0.65	-0.01
2084-07	0.10	-0.76	0.60	-1.65	0.23	-1.42	-1.44	-1.15	-1.21	-0.45	0.62	-1.30	0.33	0.63	-0.03
2084-08	0.06	-0.87	0.60	-1.74	0.20	-1.44	-1.51	-1.26	-1.28	-0.45	0.59	-1.38	0.29	0.60	0.00
2084-09	0.03	-0.98	0.43	-1.82	0.19	-1.47	-1.57	-1.34	-1.35	-0.47	0.57	-1.48	0.25	0.57	0.05
2084-10	0.01	-1.07	0.42	-1.85	0.19	-1.49	-1.63	-1.43	-1.42	-0.48	0.54	-1.57	0.22	0.54	0.08
2084-11	-0.02	-1.16	0.41	-1.89	0.19	-1.51	-1.68	-1.53	-1.48	-0.49	0.51	-1.67	0.19	0.52	0.12
2084-12	-0.04	-1.25	0.40	-1.93	0.19	-1.53	-1.73	-1.62	-1.54	-0.50	0.48	-1.76	0.17	0.49	0.16
2085-01	-0.05	-1.34	0.40	-1.96	0.19	-1.53	-1.77	-1.71	-1.60	-0.49	0.46	-1.84	0.14	0.46	0.20
2085-02	-0.09	-1.43	0.39	-1.99	0.19	-1.54	-1.81	-1.81	-1.66	-0.47	0.44	-1.91	0.12	0.44	0.25
2085-03	-0.12	-1.52	0.38	-2.01	0.20	-1.54	-1.85	-1.90	-1.71	-0.45	0.42	-1.99	0.09	0.41	0.29
2085-04	-0.16	-1.60	0.38	-2.03	0.20	-1.54	-1.88	-1.98	-1.77	-0.43	0.41	-2.06	0.07	0.39	0.34
2085-05	-0.18	-1.66	0.37	-2.02	0.23	-1.53	-1.90	-2.05	-1.79	-0.37	0.42	-2.09	0.05	0.37	0.41
2085-06	-0.18	-1.69	0.37	-2.00	0.26	-1.52	-1.92	-2.09	-1.79	-0.36	0.44	-2.07	0.04	0.37	0.47
2085-07	-0.17	-1.70	0.35	-1.96	0.29	-1.47	-1.92	-2.09	-1.73	-0.27	0.48	-2.02	0.03	0.37	0.54
2085-08	-0.17	-1.70	0.34	-1.91	0.32	-1.45	-1.92	-2.06	-1.70	-0.27	0.51	-1.96	0.02	0.40	0.52
2085-09	-0.16	-1.68	0.33	-1.85	0.33	-1.42	-1.90	-2.04	-1.68	-0.26	0.54	-1.89	0.00	0.43	0.50
2085-10	-0.12	-1.65	0.34	-1.81	0.34	-1.37	-1.86	-2.00	-1.64	-0.20	0.59	-1.77	-0.02	0.47	0.49
2085-11	-0.08	-1.63	0.34	-1.78	0.36	-1.33	-1.82	-1.96	-1.60	-0.14	0.63	-1.66	-0.04	0.51	0.48
2085-12	-0.05	-1.60	0.34	-1.75	0.37	-1.29	-1.79	-1.93	-1.57	-0.09	0.68	-1.55	-0.07	0.55	0.47
2086-01	-0.01	-1.56	0.35	-1.71	0.38	-1.26	-1.75	-1.90	-1.54	-0.04	0.72	-1.45	-0.09	0.58	0.46
2086-02	0.03	-1.51	0.35	-1.67	0.38	-1.23	-1.70	-1.87	-1.50	0.00	0.76	-1.36	-0.11	0.62	0.45

2086-03	0.07	-1.47	0.35	-1.64	0.39	-1.19	-1.67	-1.85	-1.47	0.04	0.80	-1.27	-0.14	0.66	0.44
2086-04	0.11	-1.42	0.35	-1.60	0.39	-1.16	-1.63	-1.83	-1.44	0.09	0.84	-1.18	-0.16	0.69	0.43
2086-05	0.14	-1.39	0.36	-1.58	0.38	-1.14	-1.61	-1.81	-1.41	0.11	0.86	-1.13	-0.19	0.72	0.39
2086-06	0.15	-1.38	0.39	-1.50	0.37	-1.14	-1.56	-1.79	-1.41	0.14	0.89	-1.11	-0.23	0.74	0.37
2086-07	0.16	-1.29	0.44	-1.34	0.38	-1.11	-1.46	-1.78	-1.39	0.22	0.92	-1.07	-0.25	0.76	0.38
2086-08	0.17	-1.23	0.49	-1.25	0.37	-1.11	-1.40	-1.77	-1.37	0.27	0.96	-1.04	-0.29	0.64	0.36
2086-09	0.18	-1.15	0.52	-1.10	0.39	-1.07	-1.34	-1.73	-1.31	0.32	1.00	-1.00	-0.31	0.63	0.35
2086-10	0.18	-1.08	0.56	-0.96	0.41	-1.05	-1.30	-1.70	-1.26	0.35	1.03	-0.99	-0.33	0.63	0.34
2086-11	0.18	-1.01	0.60	-0.79	0.44	-1.02	-1.25	-1.66	-1.21	0.38	1.06	-0.97	-0.34	0.62	0.34
2086-12	0.18	-0.93	0.64	-0.61	0.46	-0.99	-1.20	-1.62	-1.16	0.42	1.09	-0.95	-0.36	0.62	0.33
2087-01	0.20	-0.86	0.68	-0.40	0.51	-0.93	-1.14	-1.56	-1.08	0.50	1.13	-0.90	-0.36	0.63	0.34
2087-02	0.23	-0.78	0.72	-0.18	0.55	-0.88	-1.07	-1.50	-1.00	0.59	1.18	-0.85	-0.36	0.64	0.36
2087-03	0.25	-0.71	0.76	0.05	0.60	-0.82	-1.00	-1.43	-0.92	0.68	1.23	-0.80	-0.36	0.65	0.38
2087-04	0.28	-0.63	0.80	0.28	0.65	-0.76	-0.94	-1.36	-0.84	0.77	1.28	-0.75	-0.36	0.66	0.39
2087-05	0.33	-0.54	0.83	0.53	0.71	-0.67	-0.86	-1.27	-0.75	0.87	1.34	-0.69	-0.35	0.68	0.42
2087-06	0.36	-0.47	0.43	0.65	0.76	-0.61	-0.84	-1.22	-0.71	0.86	1.36	-0.67	-0.35	0.68	0.42
2087-07	0.38	-0.46	0.40	0.68	0.77	-0.58	-0.87	-1.17	-0.70	0.77	1.36	-0.70	-0.37	0.65	0.43
2087-08	0.38	-0.42	0.38	0.73	0.78	-0.53	-0.88	-1.11	-0.66	0.70	1.36	-0.71	-0.40	0.68	0.48
2087-09	0.38	-0.39	0.37	0.76	0.79	-0.47	-0.86	-1.06	-0.65	0.72	1.37	-0.73	-0.42	0.69	0.55
2087-10	0.40	-0.35	0.36	0.79	0.80	-0.40	-0.83	-1.00	-0.62	0.72	1.39	-0.73	-0.44	0.71	0.61
2087-11	0.42	-0.31	0.35	0.81	0.80	-0.33	-0.79	-0.95	-0.59	0.72	1.41	-0.73	-0.47	0.74	0.68
2087-12	0.45	-0.28	0.34	0.81	0.81	-0.26	-0.76	-0.89	-0.56	0.73	1.43	-0.73	-0.49	0.77	0.75
2088-01	0.47	-0.25	0.33	0.80	0.62	-0.21	-0.74	-0.85	-0.55	0.69	1.44	-0.74	-0.53	0.79	0.80
2088-02	0.48	-0.22	0.32	0.78	0.61	-0.16	-0.73	-0.82	-0.55	0.66	1.45	-0.76	-0.56	0.80	0.85
2088-03	0.49	-0.20	0.31	0.75	0.60	-0.11	-0.71	-0.79	-0.54	0.62	1.45	-0.78	-0.59	0.82	0.90
2088-04	0.50	-0.18	0.29	0.72	0.59	-0.07	-0.70	-0.76	-0.53	0.58	1.46	-0.80	-0.63	0.83	0.95
2088-05	0.48	-0.18	0.28	0.66	0.57	-0.05	-0.70	-0.76	-0.55	0.51	0.64	-0.84	-0.67	0.83	0.99
2088-06	0.47	-0.15	0.28	0.75	0.56	0.01	-0.67	-0.72	-0.47	0.58	0.67	-0.84	-0.70	0.86	1.01
2088-07	0.48	-0.10	0.30	0.84	0.57	0.07	-0.62	-0.66	-0.37	0.69	0.71	-0.78	-0.71	0.91	0.99
2088-08	0.47	-0.07	0.31	0.94	0.60	0.13	-0.55	-0.59	-0.25	0.83	0.75	-0.70	-0.72	0.97	1.00
2088-09	0.46	-0.05	0.33	1.05	0.61	0.15	-0.49	-0.55	-0.17	0.92	0.77	-0.64	-0.74	1.05	0.99
2088-10	0.41	-0.05	0.35	1.10	0.61	0.15	-0.44	-0.54	-0.09	0.97	0.65	-0.61	-0.77	1.10	0.95
2088-11	0.35	-0.04	0.36	1.14	0.60	0.14	-0.40	-0.53	-0.02	1.02	0.64	-0.58	-0.80	1.15	0.90
2088-12	0.29	-0.03	0.38	1.17	0.60	0.14	-0.35	-0.52	0.04	1.07	0.64	-0.56	-0.83	1.20	0.85
2089-01	0.24	-0.02	0.40	1.21	0.59	0.14	-0.31	-0.51	0.12	1.13	0.64	-0.54	-0.86	1.26	0.81
2089-02	0.18	-0.01	0.41	1.24	0.59	0.14	-0.26	-0.49	0.20	1.19	0.64	-0.53	-0.88	1.31	0.77
2089-03	0.12	0.00	0.43	1.28	0.58	0.14	-0.22	-0.48	0.27	1.25	0.63	-0.51	-0.91	1.36	0.72



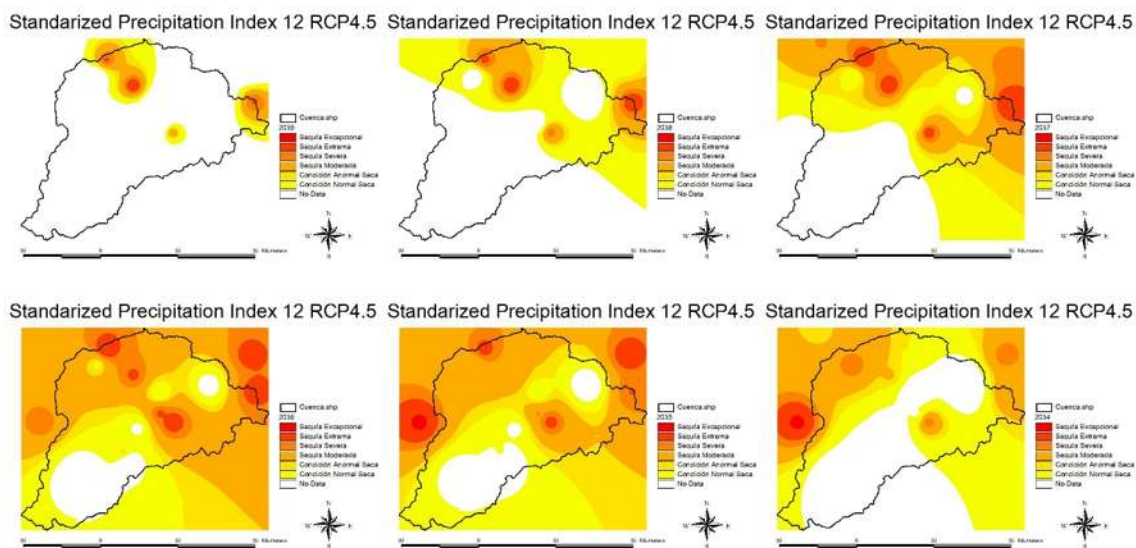
2089-04	0.07	0.01	0.44	1.31	0.58	0.14	-0.17	-0.47	0.34	1.32	0.63	-0.49	-0.94	1.41	0.68
2089-05	0.02	0.02	0.46	1.37	0.58	0.15	-0.12	-0.45	0.42	1.41	0.64	-0.46	-0.96	1.46	0.64
2089-06	0.00	0.02	0.47	1.36	0.61	0.16	-0.05	-0.42	0.49	1.45	0.64	-0.43	-0.97	1.49	0.66
2089-07	-0.05	0.00	0.43	1.32	0.60	0.14	-0.02	-0.44	0.49	1.42	0.62	-0.45	-1.00	0.65	0.65
2089-08	-0.07	0.00	0.43	1.28	0.59	0.11	-0.02	-0.47	0.45	1.39	0.60	-0.51	-1.04	0.63	0.55
2089-09	-0.09	0.00	0.42	1.23	0.57	0.09	-0.02	-0.48	0.41	1.31	0.60	-0.59	-1.07	0.58	0.44
2089-10	-0.10	0.01	0.41	1.24	0.56	0.07	-0.01	-0.47	0.40	1.25	0.60	-0.66	-1.09	0.54	0.37
2089-11	-0.11	0.04	0.40	1.25	0.55	0.05	0.00	-0.46	0.38	1.18	0.61	-0.73	-1.11	0.50	0.30
2089-12	-0.13	0.08	0.39	1.26	0.53	0.02	0.00	-0.44	0.37	1.11	0.62	-0.78	-1.14	0.46	0.23
2090-01	-0.13	0.11	0.38	1.28	0.52	0.01	0.01	-0.44	0.36	1.06	0.63	-0.84	-1.16	0.42	0.16
2090-02	-0.14	0.15	0.37	1.30	0.52	-0.01	0.02	-0.44	0.35	1.01	0.64	-0.88	-1.17	0.38	0.09
2090-03	-0.15	0.19	0.37	1.31	0.51	-0.02	0.03	-0.43	0.34	0.98	0.65	-0.93	-1.19	0.34	0.03
2090-04	-0.15	0.23	0.36	1.34	0.50	-0.02	0.04	-0.43	0.34	0.97	0.67	-0.96	-1.21	0.30	-0.04
2090-05	-0.15	0.26	0.35	1.37	0.50	-0.03	0.06	-0.41	0.34	0.95	0.68	-0.99	-1.22	0.26	-0.09
2090-06	-0.17	0.26	0.33	1.35	0.48	-0.05	0.07	-0.42	0.30	0.87	0.65	-1.07	-1.24	0.24	-0.17
2090-07	-0.19	0.25	0.31	1.33	0.47	-0.06	0.09	-0.39	0.28	0.81	0.65	-1.10	-1.24	0.23	-0.24
2090-08	-0.22	0.22	0.28	1.33	0.46	-0.06	0.11	-0.35	0.31	0.72	0.66	-1.06	-1.23	0.19	-0.21
2090-09	-0.27	0.18	0.25	1.31	0.45	-0.04	0.17	-0.33	0.35	0.70	0.68	-0.95	-1.22	0.17	-0.19
2090-10	-0.32	0.13	0.22	1.24	0.43	-0.03	0.21	-0.34	0.35	0.67	0.69	-0.85	-1.22	0.14	-0.22
2090-11	-0.36	0.06	0.19	1.17	0.41	-0.02	0.25	-0.33	0.35	0.64	0.70	-0.76	-1.22	0.10	-0.24
2090-12	-0.40	-0.01	0.15	1.12	0.40	0.01	0.29	-0.32	0.36	0.63	0.71	-0.67	-1.22	0.07	-0.25
2091-01	-0.43	-0.08	0.11	1.07	0.38	0.03	0.34	-0.32	0.37	0.62	0.72	-0.57	-1.21	0.04	-0.26
2091-02	-0.47	-0.15	0.08	1.01	0.37	0.05	0.38	-0.31	0.38	0.60	0.73	-0.48	-1.21	0.01	-0.28
2091-03	-0.50	-0.21	0.04	0.96	0.35	0.07	0.42	-0.31	0.39	0.57	0.74	-0.40	-1.20	-0.01	-0.30
2091-04	-0.53	-0.28	0.00	0.90	0.33	0.08	0.46	-0.31	0.39	0.52	0.75	-0.33	-1.20	-0.04	-0.32
2091-05	-0.58	-0.34	-0.04	0.82	0.30	0.08	0.50	-0.32	0.38	0.44	0.75	-0.26	-1.21	-0.07	-0.34
2091-06	-0.63	-0.40	-0.08	0.74	0.26	0.11	0.50	-0.32	0.38	0.42	0.62	-0.16	-1.21	-0.11	-0.38
2091-07	-0.66	-0.40	-0.12	0.68	0.21	0.14	0.52	-0.34	0.38	0.40	0.57	-0.04	-1.21	-0.15	-0.41
2091-08	-0.70	-0.39	-0.17	0.52	0.15	0.17	0.52	-0.39	0.33	0.40	0.50	0.00	-1.23	-0.18	-0.48
2091-09	-0.72	-0.36	-0.21	0.38	0.08	0.19	0.48	-0.41	0.26	0.37	0.39	0.02	-1.24	-0.22	-0.52
2091-10	-0.73	-0.34	-0.25	0.27	0.02	0.21	0.45	-0.41	0.19	0.37	0.29	0.05	-1.24	-0.25	-0.55
2091-11	-0.74	-0.31	-0.28	0.15	-0.04	0.23	0.42	-0.42	0.12	0.37	0.19	0.08	-1.25	-0.28	-0.59
2091-12	-0.77	-0.29	-0.32	0.01	-0.11	0.25	0.38	-0.43	0.04	0.34	0.08	0.10	-1.26	-0.31	-0.64
2092-01	-0.78	-0.27	-0.35	-0.12	-0.18	0.27	0.35	-0.45	-0.04	0.32	-0.02	0.12	-1.27	-0.35	-0.68
2092-02	-0.80	-0.25	-0.39	-0.24	-0.25	0.29	0.31	-0.46	-0.12	0.30	-0.13	0.15	-1.28	-0.38	-0.72
2092-03	-0.80	-0.23	-0.42	-0.34	-0.32	0.32	0.29	-0.46	-0.18	0.31	-0.22	0.19	-1.29	-0.41	-0.76

2092-04	-0.79	-0.21	-0.45	-0.43	-0.38	0.36	0.28	-0.44	-0.24	0.33	-0.31	0.23	-1.29	-0.44	-0.79
2092-05	-0.78	-0.18	-0.48	-0.49	-0.44	0.41	0.29	-0.41	-0.29	0.39	-0.40	0.28	-1.28	-0.46	-0.80
2092-06	-0.77	-0.16	-0.51	-0.53	-0.50	0.45	0.30	-0.37	-0.31	0.43	-0.46	0.33	-1.28	-0.48	-0.76
2092-07	-0.74	-0.16	-0.53	-0.56	-0.56	0.49	0.31	-0.29	-0.32	0.45	-0.50	0.36	-1.27	-0.50	-0.73
2092-08	-0.73	-0.18	-0.54	-0.54	-0.62	0.52	0.30	-0.24	-0.32	0.42	-0.54	0.39	-1.27	-0.52	-0.77
2092-09	-0.75	-0.19	-0.56	-0.60	-0.69	0.51	0.27	-0.21	-0.35	0.28	-0.59	0.37	-1.29	-0.55	-0.86
2092-10	-0.76	-0.21	-0.57	-0.66	-0.76	0.49	0.24	-0.20	-0.38	0.13	-0.63	0.34	-1.31	-0.59	-0.94
2092-11	-0.78	-0.23	-0.59	-0.72	-0.82	0.48	0.23	-0.18	-0.41	0.00	-0.67	0.33	-1.33	-0.61	-1.02
2092-12	-0.80	-0.23	-0.61	-0.77	-0.89	0.47	0.21	-0.16	-0.43	-0.14	-0.71	0.33	-1.34	-0.64	-1.11
2093-01	-0.81	-0.23	-0.62	-0.82	-0.96	0.46	0.20	-0.14	-0.45	-0.27	-0.75	0.32	-1.36	-0.67	-1.19
2093-02	-0.82	-0.23	-0.64	-0.87	-1.03	0.45	0.18	-0.13	-0.47	-0.39	-0.78	0.31	-1.37	-0.70	-1.27
2093-03	-0.86	-0.23	-0.66	-0.95	-1.10	0.43	0.15	-0.12	-0.50	-0.55	-0.83	0.29	-1.40	-0.74	-1.35
2093-04	-0.90	-0.24	-0.68	-1.04	-1.17	0.40	0.11	-0.14	-0.55	-0.72	-0.88	0.26	-1.42	-0.77	-1.45
2093-05	-0.95	-0.25	-0.70	-1.16	-1.25	0.35	0.05	-0.18	-0.61	-0.93	-0.94	0.21	-1.46	-0.81	-1.56
2093-06	-1.01	-0.25	-0.72	-1.25	-1.31	0.30	-0.03	-0.20	-0.67	-1.15	-1.01	0.16	-1.50	-0.85	-1.71
2093-07	-1.11	-0.25	-0.73	-1.35	-1.36	0.21	-0.09	-0.21	-0.76	-1.33	-1.09	0.10	-1.55	-0.87	-1.87
2093-08	-1.17	-0.25	-0.75	-1.37	-1.35	0.17	-0.08	-0.18	-0.79	-1.39	-1.14	0.09	-1.57	-0.87	-1.96
2093-09	-1.18	-0.26	-0.76	-1.20	-1.32	0.18	0.03	-0.10	-0.73	-1.29	-1.16	0.13	-1.55	-0.87	-1.97
2093-10	-1.20	-0.27	-0.77	-1.02	-1.25	0.20	0.16	0.01	-0.61	-1.16	-1.18	0.21	-1.51	-0.87	-1.98
2093-11	-1.21	-0.29	-0.78	-0.85	-1.19	0.22	0.28	0.12	-0.50	-1.06	-1.20	0.27	-1.47	-0.87	-2.00
2093-12	-1.22	-0.31	-0.79	-0.67	-1.13	0.24	0.41	0.23	-0.40	-0.95	-1.22	0.32	-1.44	-0.87	-2.01
2094-01	-1.22	-0.34	-0.79	-0.48	-1.07	0.26	0.53	0.33	-0.29	-0.84	-1.25	0.38	-1.41	-0.88	-2.02
2094-02	-1.23	-0.36	-0.80	-0.30	-1.01	0.28	0.66	0.44	-0.19	-0.72	-1.27	0.44	-1.37	-0.88	-2.02
2094-03	-1.23	-0.38	-0.81	-0.11	-0.95	0.31	0.79	0.55	-0.08	-0.61	-1.29	0.50	-1.33	-0.88	-2.03
2094-04	-1.24	-0.41	-0.82	0.08	-0.89	0.33	0.91	0.65	0.03	-0.49	-1.31	0.56	-1.30	-0.89	-2.04
2094-05	-1.23	-0.42	-0.83	0.30	-0.81	0.37	1.05	0.77	0.15	-0.33	-1.32	0.62	-1.26	-0.89	-2.04
2094-06	-1.21	-0.45	-0.85	0.49	-0.74	0.41	1.20	0.86	0.27	-0.17	-1.31	0.68	-1.21	-0.89	-2.03
2094-07	-1.18	-0.47	-0.87	0.68	-0.65	0.46	1.32	0.93	0.42	-0.01	-1.28	0.73	-1.16	-0.90	-1.98
2094-08	-1.15	-0.49	-0.90	0.84	-0.58	0.52	1.43	0.97	0.53	0.13	-1.25	0.77	-1.13	-0.94	-1.93
2094-09	-1.17	-0.52	-0.94	0.78	-0.55	0.52	1.42	0.97	0.56	0.12	-1.24	0.76	-1.15	-0.97	-1.95
2094-10	-1.21	-0.56	-0.98	0.72	-0.55	0.51	1.38	0.96	0.54	0.07	-1.25	0.70	-1.19	-1.01	-1.96
2094-11	-1.25	-0.59	-1.02	0.65	-0.56	0.49	1.34	0.93	0.52	0.03	-1.26	0.64	-1.23	-1.05	-1.98
2094-12	-1.29	-0.62	-1.06	0.58	-0.57	0.48	1.30	0.91	0.50	-0.01	-1.27	0.59	-1.27	-1.09	-2.00
2095-01	-1.33	-0.65	-1.11	0.53	-0.57	0.48	1.26	0.89	0.48	-0.05	-1.28	0.53	-1.30	-1.13	-2.01
2095-02	-1.36	-0.68	-1.15	0.47	-0.58	0.47	1.23	0.87	0.46	-0.09	-1.28	0.48	-1.34	-1.17	-2.03
2095-03	-1.39	-0.71	-1.19	0.42	-0.58	0.46	1.19	0.85	0.44	-0.12	-1.29	0.42	-1.37	-1.21	-2.04

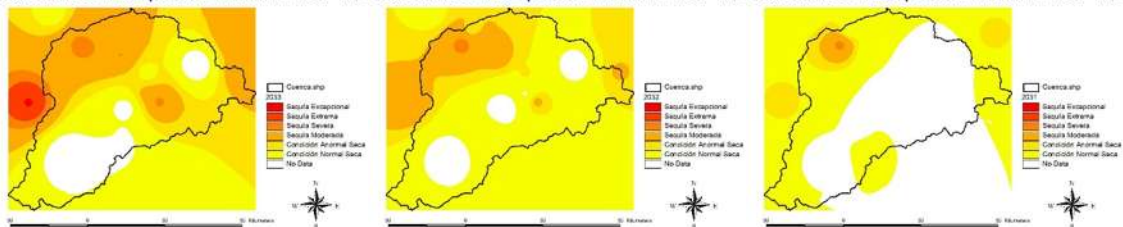
2095-04	-1.43	-0.74	-1.24	0.35	-0.59	0.45	1.15	0.82	0.43	-0.16	-1.30	0.37	-1.41	-1.24	-2.05
2095-05	-1.46	-0.77	-1.28	0.30	-0.60	0.44	1.13	0.79	0.41	-0.23	-1.31	0.33	-1.43	-1.28	-2.05
2095-06	-1.48	-0.80	-1.31	0.30	-0.60	0.45	1.12	0.79	0.39	-0.28	-1.32	0.32	-1.35	-1.32	-2.01
2095-07	-1.51	-0.80	-1.35	0.27	-0.61	0.43	1.09	0.74	0.33	-0.39	-1.35	0.30	-1.24	-1.35	-1.99
2095-08	-1.57	-0.82	-1.38	0.12	-0.69	0.37	1.01	0.70	0.23	-0.64	-1.41	0.28	-1.16	-1.37	-2.02
2095-09	-1.63	-0.84	-1.42	-0.04	-0.76	0.30	0.93	0.64	0.11	-0.88	-1.48	0.25	-1.06	-1.39	-2.06
2095-10	-1.67	-0.87	-1.46	-0.18	-0.83	0.24	0.86	0.58	0.00	-1.10	-1.54	0.25	-0.96	-1.40	-2.08
2095-11	-1.71	-0.89	-1.49	-0.30	-0.90	0.18	0.80	0.53	-0.11	-1.30	-1.59	0.26	-0.86	-1.42	-2.10
2095-12	-1.75	-0.92	-1.52	-0.43	-0.97	0.12	0.74	0.48	-0.21	-1.49	-1.64	0.28	-0.76	-1.43	-2.12
2096-01	-1.78	-0.94	-1.55	-0.55	-1.03	0.07	0.68	0.42	-0.31	-1.67	-1.69	0.29	-0.65	-1.44	-2.13
2096-02	-1.81	-0.96	-1.57	-0.66	-1.10	0.01	0.62	0.37	-0.42	-1.85	-1.74	0.30	-0.54	-1.46	-2.15
2096-03	-1.85	-0.98	-1.59	-0.77	-1.16	-0.04	0.56	0.32	-0.52	-2.03	-1.79	0.32	-0.44	-1.47	-2.16
2096-04	-1.88	-1.00	-1.61	-0.87	-1.22	-0.08	0.52	0.28	-0.62	-2.18	-1.83	0.34	-0.33	-1.48	-2.16
2096-05	-1.90	-1.01	-1.63	-0.86	-1.26	-0.11	0.46	0.24	-0.70	-2.29	-1.87	0.35	-0.23	-1.48	-2.16
2096-06	-1.90	-1.02	-1.66	-0.88	-1.31	-0.15	0.42	0.21	-0.79	-2.38	-1.90	0.36	-0.23	-1.50	-2.15
2096-07	-1.89	-1.06	-1.68	-0.87	-1.37	-0.18	0.39	0.22	-0.84	-2.43	-1.93	0.35	-0.25	-1.51	-2.11
2096-08	-1.85	-1.09	-1.71	-0.76	-1.40	-0.17	0.37	0.24	-0.84	-2.40	-1.94	0.38	-0.28	-1.53	-2.03
2096-09	-1.79	-1.12	-1.73	-0.61	-1.42	-0.12	0.36	0.32	-0.80	-2.27	-1.93	0.45	-0.29	-1.54	-1.86
2096-10	-1.73	-1.14	-1.74	-0.46	-1.44	-0.06	0.35	0.38	-0.76	-2.15	-1.91	0.52	-0.30	-1.57	-1.71
2096-11	-1.67	-1.17	-1.76	-0.32	-1.47	-0.01	0.34	0.43	-0.71	-2.06	-1.90	0.57	-0.31	-1.59	-1.56
2096-12	-1.62	-1.19	-1.78	-0.19	-1.49	0.04	0.32	0.49	-0.68	-1.98	-1.89	0.63	-0.32	-1.62	-1.41
2097-01	-1.56	-1.21	-1.80	-0.05	-1.51	0.09	0.31	0.54	-0.64	-1.88	-1.88	0.69	-0.33	-1.65	-1.25
2097-02	-1.50	-1.24	-1.83	0.10	-1.53	0.15	0.30	0.59	-0.59	-1.78	-1.87	0.76	-0.33	-1.67	-1.09
2097-03	-1.44	-1.26	-1.85	0.25	-1.55	0.21	0.29	0.64	-0.55	-1.67	-1.85	0.81	-0.34	-1.70	-0.93
2097-04	-1.38	-1.28	-1.88	0.39	-1.57	0.26	0.28	0.70	-0.50	-1.58	-1.84	0.87	-0.34	-1.73	-0.78
2097-05	-1.34	-1.32	-1.90	0.40	-1.62	0.29	0.25	0.77	-0.45	-1.53	-1.84	0.91	-0.33	-1.77	-0.65
2097-06	-1.32	-1.36	-1.92	0.37	-1.64	0.35	0.19	0.82	-0.34	-1.44	-1.84	0.97	-0.32	-1.81	-0.54
2097-07	-1.33	-1.38	-1.93	0.32	-1.65	0.42	0.14	0.86	-0.25	-1.33	-1.83	1.01	-0.31	-1.85	-0.41
2097-08	-1.35	-1.40	-1.91	0.20	-1.70	0.49	0.11	0.90	-0.18	-1.22	-1.81	1.04	-0.29	-1.88	-0.30
2097-09	-1.33	-1.38	-1.88	0.12	-1.72	0.58	0.10	0.92	-0.08	-1.08	-1.80	1.06	-0.25	-1.90	-0.22
2097-10	-1.32	-1.35	-1.86	0.05	-1.73	0.67	0.11	0.93	0.01	-0.94	-1.78	1.07	-0.21	-1.90	-0.13
2097-11	-1.30	-1.32	-1.83	-0.02	-1.74	0.76	0.12	0.96	0.11	-0.80	-1.76	1.09	-0.16	-1.91	-0.03
2097-12	-1.28	-1.29	-1.81	-0.10	-1.75	0.86	0.13	0.99	0.21	-0.66	-1.73	1.11	-0.11	-1.91	0.07
2098-01	-1.26	-1.26	-1.78	-0.16	-1.77	0.95	0.14	1.02	0.35	-0.51	-1.71	1.13	-0.06	-1.92	0.16
2098-02	-1.24	-1.23	-1.76	-0.23	-1.78	1.05	0.15	1.04	0.49	-0.37	-1.69	1.16	-0.01	-1.92	0.26
2098-03	-1.22	-1.20	-1.73	-0.31	-1.80	1.14	0.16	1.07	0.62	-0.23	-1.67	1.20	0.04	-1.93	0.35

2098-04	-1.19	-1.17	-1.72	-0.38	-1.81	1.24	0.17	1.09	0.75	-0.08	-1.65	1.24	0.08	-1.93	0.45
2098-05	-1.17	-1.13	-1.70	-0.45	-1.82	1.33	0.17	1.09	0.87	0.06	-1.62	1.28	0.11	-1.93	0.54
2098-06	-1.14	-1.07	-1.67	-0.52	-1.86	1.39	0.19	1.08	0.91	0.11	-1.62	1.29	0.14	-1.91	0.62
2098-07	-1.09	-1.00	-1.63	-0.52	-1.91	1.45	0.24	1.08	0.97	0.18	-1.59	1.32	0.17	-1.89	0.68
2098-08	-1.04	-0.93	-1.61	-0.49	-1.91	1.48	0.29	1.08	1.03	0.19	-1.57	1.32	0.20	-1.88	0.74
2098-09	-0.93	-0.85	-1.60	-0.42	-1.90	1.50	0.38	1.11	1.09	0.19	-1.53	1.36	0.21	-1.86	0.77
2098-10	-0.80	-0.76	-1.58	-0.36	-1.89	1.51	0.47	1.15	1.16	0.19	-1.50	1.39	0.22	-1.85	0.78
2098-11	-0.69	-0.68	-1.57	-0.27	-1.88	1.54	0.56	1.20	1.23	0.21	-1.47	1.41	0.23	-1.83	0.78
2098-12	-0.57	-0.60	-1.55	-0.18	-1.87	1.56	0.65	1.24	1.29	0.22	-1.44	1.43	0.23	-1.81	0.77
2099-01	-0.44	-0.51	-1.54	-0.09	-1.87	1.59	0.75	1.28	1.32	0.24	-1.41	1.45	0.24	-1.79	0.77
2099-02	-0.32	-0.42	-1.52	0.01	-1.86	1.62	0.86	1.32	1.35	0.26	-1.38	1.46	0.25	-1.77	0.77
2099-03	-0.18	-0.33	-1.50	0.11	-1.85	1.64	0.96	1.37	1.39	0.29	-1.34	1.46	0.26	-1.75	0.78
2099-04	-0.05	-0.24	-1.48	0.21	-1.85	1.66	1.06	1.41	1.43	0.29	-1.31	1.47	0.27	-1.73	0.78
2099-05	0.08	-0.14	-1.47	0.32	-1.86	1.70	1.16	1.45	1.47	0.33	-1.28	1.48	0.29	-1.71	0.79
2099-06	0.22	-0.05	-1.46	0.44	-1.87	1.78	1.29	1.48	1.52	0.42	-1.23	1.51	0.31	-1.69	0.78
2099-07	0.34	0.02	-1.46	0.53	-1.88	1.85	1.38	1.49	1.57	0.50	-1.20	1.54	0.33	-1.68	0.73
2099-08	0.50	0.08	-1.46	0.70	-1.86	1.93	1.49	1.50	1.64	0.63	-1.17	1.57	0.38	-1.67	0.69
2099-09	0.60	0.15	-1.46	0.86	-1.84	2.01	1.57	1.46	1.72	0.75	-1.13	1.59	0.44	-1.66	0.72
2099-10	0.69	0.21	-1.46	1.04	-1.83	2.11	1.66	1.43	1.78	0.87	-1.09	1.62	0.50	-1.64	0.76
2099-11	0.78	0.28	-1.46	1.23	-1.81	2.19	1.73	1.38	1.84	0.99	-1.06	1.65	0.56	-1.64	0.81
2099-12	0.87	0.34	-1.46	1.42	-1.79	2.28	1.81	1.33	1.90	1.11	-1.03	1.68	0.62	-1.63	0.86

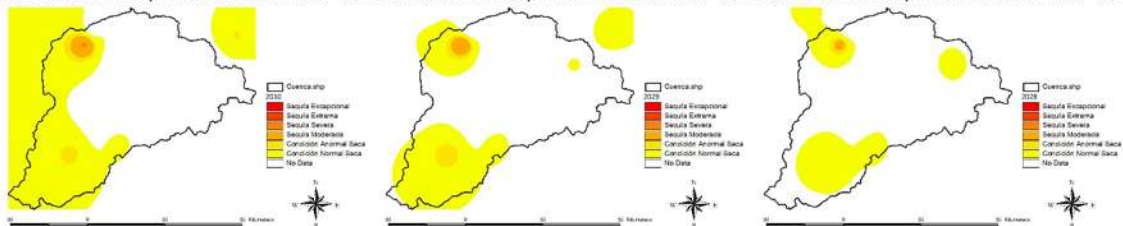
Ilustración 26. Evaluación de las sequías con efecto de cambio climático a corto plazo 2015-2039



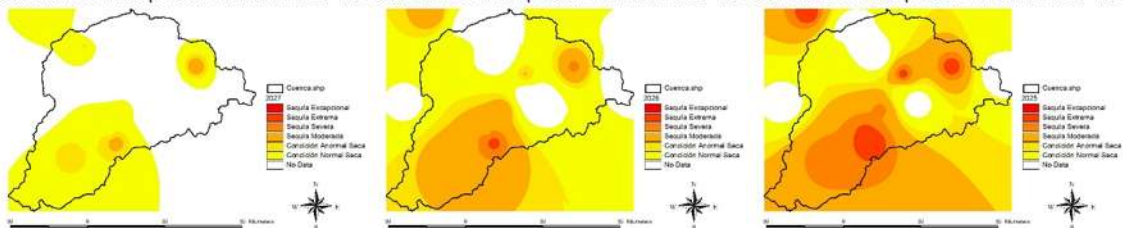
Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



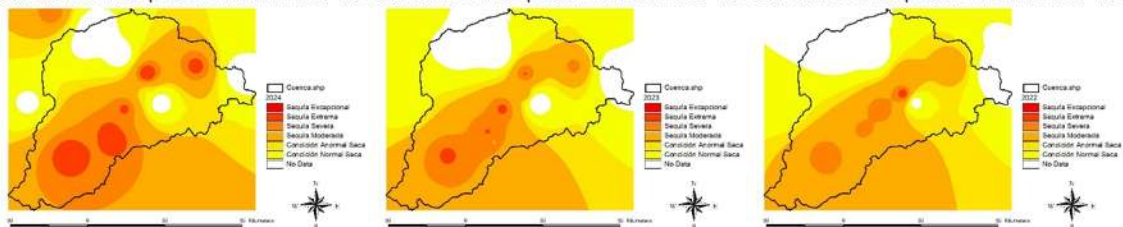
Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



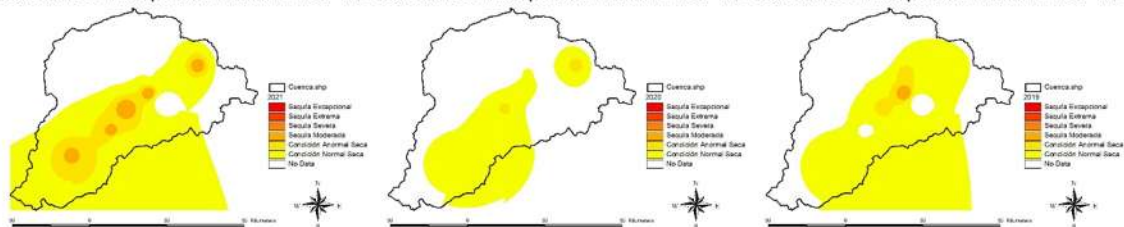
Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5 Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5



Standardized Precipitation Index 12 RCP4.5

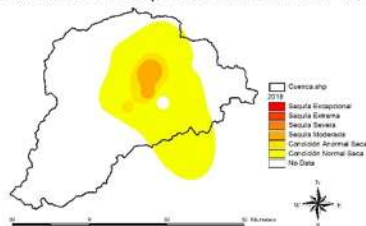


Tabla 31. SPI-12 con cambio climático. Periodo 2015-2039

	11002	11010	11158	16016	16027	16028	16052	16055	16081	16091	16105	16120	16250	16255	16254
2015-12	1.61	1.43	0.57	1.85	0.67	2.26	2.08	1.67	2.13	1.89	0.73	1.65	1.31	0.66	1.20
2016-01	1.59	1.41	0.57	1.88	0.70	2.25	2.10	1.65	2.16	1.86	0.75	1.65	1.33	0.68	1.18
2016-02	1.57	1.41	0.57	1.93	0.75	2.24	2.11	1.65	2.19	1.85	0.77	1.65	1.35	0.70	1.18
2016-03	1.56	1.40	0.57	1.98	0.79	2.23	2.13	1.66	2.22	1.84	0.79	1.66	1.36	0.72	1.19
2016-04	1.54	1.40	0.58	2.01	0.83	2.22	2.15	1.66	2.24	1.82	0.80	1.66	1.38	0.74	1.19
2016-05	1.54	1.40	0.58	2.05	0.87	2.19	2.16	1.69	2.27	1.79	0.82	1.65	1.40	0.76	1.20
2016-06	1.57	1.42	0.59	2.09	0.92	2.15	2.17	1.74	2.32	1.87	0.87	1.60	1.42	0.78	1.22
2016-07	1.60	1.45	0.60	2.13	0.97	2.10	2.20	1.80	2.36	1.97	0.92	1.59	1.44	0.80	1.24
2016-08	1.62	1.48	0.62	2.14	1.01	2.06	2.20	1.84	2.36	2.04	0.95	1.59	1.44	0.80	1.26
2016-09	1.63	1.51	0.63	1.77	1.03	1.99	2.02	1.86	2.05	2.06	0.96	1.55	1.29	0.64	1.18
2016-10	1.70	1.54	0.64	1.73	1.06	1.93	1.99	1.87	2.01	2.10	0.98	1.52	1.29	0.64	1.19
2016-11	1.75	1.57	0.65	1.66	1.09	1.88	1.95	1.89	1.98	2.15	0.99	1.50	1.29	0.64	1.19
2016-12	1.81	1.59	0.67	1.60	1.13	1.83	1.92	1.91	1.94	2.20	1.01	1.48	1.29	0.64	1.19
2017-01	1.86	1.62	0.68	1.52	1.15	1.77	1.87	1.92	1.89	2.23	1.02	1.45	1.29	0.63	1.18
2017-02	1.91	1.65	0.69	1.43	1.17	1.72	1.83	1.93	1.85	2.26	1.03	1.43	1.28	0.63	1.18
2017-03	1.96	1.67	0.69	1.34	1.20	1.67	1.78	1.94	1.80	2.28	1.05	1.40	1.28	0.62	1.17
2017-04	2.00	1.69	0.70	1.25	1.21	1.62	1.74	1.94	1.75	2.31	1.06	1.38	1.28	0.61	1.17
2017-05	2.03	1.72	0.71	1.18	1.23	1.57	1.69	1.64	1.70	2.35	1.07	1.37	1.27	0.60	1.17
2017-06	2.03	1.72	0.72	1.05	0.59	1.54	1.62	1.58	1.59	1.80	0.67	1.37	1.25	0.59	1.14
2017-07	2.03	1.73	0.73	0.94	0.58	1.48	1.55	1.51	1.51	1.73	0.66	1.36	1.24	0.58	1.12
2017-08	1.58	1.38	0.73	0.79	0.52	1.38	1.46	1.42	1.42	1.60	0.64	1.30	1.20	0.56	1.10
2017-09	1.53	1.32	0.74	0.61	0.44	1.26	1.36	1.34	1.33	1.44	0.61	1.26	1.16	0.55	1.06

2017-10	1.44	1.28	0.57	0.42	0.35	1.11	1.24	1.25	1.24	1.23	0.56	1.21	1.14	0.53	1.00
2017-11	1.35	1.24	0.57	0.23	0.25	0.96	1.12	1.17	1.14	1.01	0.52	1.16	1.12	0.50	0.95
2017-12	1.26	1.20	0.57	0.05	0.15	0.81	0.99	1.07	1.05	0.80	0.47	1.11	1.10	0.48	0.90
2018-01	1.18	1.18	0.57	-0.13	0.07	0.66	0.88	0.98	0.95	0.60	0.42	1.07	1.08	0.46	0.86
2018-02	1.09	1.15	0.58	-0.31	-0.02	0.51	0.76	0.89	0.86	0.40	0.37	1.01	1.07	0.44	0.81
2018-03	1.00	1.12	0.58	-0.48	-0.11	0.36	0.65	0.80	0.76	0.20	0.33	0.95	1.05	0.41	0.77
2018-04	0.91	1.09	0.58	-0.66	-0.20	0.20	0.54	0.71	0.67	-0.01	0.28	0.89	1.04	0.39	0.72
2018-05	0.84	1.06	0.58	-0.84	-0.27	0.04	0.43	0.63	0.58	-0.22	0.24	0.82	1.01	0.37	0.68
2018-06	0.75	1.05	0.59	-1.01	-0.33	-0.14	0.32	0.53	0.50	-0.43	0.19	0.74	0.99	0.35	0.64
2018-07	0.71	1.06	0.60	-1.12	-0.37	-0.27	0.22	0.45	0.46	-0.62	0.15	0.68	0.97	0.34	0.64
2018-08	0.70	1.10	0.63	-1.18	-0.36	-0.35	0.16	0.41	0.44	-0.71	0.14	0.62	0.98	0.35	0.64
2018-09	0.72	1.16	0.65	-1.16	-0.32	-0.40	0.12	0.37	0.43	-0.75	0.15	0.54	0.99	0.39	0.65
2018-10	0.75	1.20	0.68	-1.14	-0.27	-0.45	0.08	0.35	0.43	-0.79	0.15	0.45	0.98	0.42	0.65
2018-11	0.78	1.26	0.70	-1.10	-0.22	-0.49	0.05	0.32	0.44	-0.82	0.16	0.37	0.97	0.46	0.66
2018-12	0.81	1.30	0.72	-1.08	-0.18	-0.52	0.01	0.29	0.44	-0.85	0.16	0.29	0.96	0.50	0.67
2019-01	0.85	1.35	0.74	-1.05	-0.13	-0.55	-0.03	0.26	0.44	-0.87	0.16	0.21	0.95	0.54	0.68
2019-02	0.89	1.40	0.77	-1.01	-0.09	-0.57	-0.06	0.23	0.45	-0.89	0.17	0.13	0.94	0.58	0.69
2019-03	0.93	1.44	0.79	-0.97	-0.04	-0.59	-0.10	0.20	0.45	-0.90	0.18	0.06	0.93	0.62	0.70
2019-04	0.97	1.49	0.81	-0.93	0.00	-0.62	-0.14	0.17	0.46	-0.92	0.19	-0.02	0.92	0.65	0.71
2019-05	0.99	1.53	0.82	-0.90	0.04	-0.63	-0.18	0.13	0.45	-0.95	0.19	-0.08	0.91	0.69	0.71
2019-06	1.02	1.59	0.86	-0.84	0.12	-0.63	-0.22	0.13	0.44	-0.96	0.20	-0.08	0.96	0.73	0.73
2019-07	1.05	1.65	0.89	-0.79	0.19	-0.62	-0.25	0.11	0.39	-0.98	0.21	-0.14	0.99	0.77	0.75
2019-08	1.06	1.70	0.92	-0.70	0.23	-0.61	-0.29	0.06	0.32	-1.00	0.21	-0.18	1.04	0.79	0.75
2019-09	1.07	1.73	0.96	-0.64	0.29	-0.60	-0.31	0.02	0.26	-0.99	0.23	-0.20	1.10	0.80	0.77
2019-10	1.08	1.76	1.00	-0.61	0.35	-0.59	-0.33	-0.02	0.20	-0.97	0.27	-0.22	1.16	0.80	0.80
2019-11	1.09	1.78	1.03	-0.58	0.40	-0.59	-0.36	-0.06	0.14	-0.96	0.30	-0.24	1.21	0.81	0.83
2019-12	1.10	1.80	1.07	-0.56	0.45	-0.59	-0.39	-0.11	0.08	-0.95	0.34	-0.26	1.27	0.81	0.86
2020-01	1.11	1.83	1.10	-0.54	0.50	-0.59	-0.41	-0.16	0.01	-0.95	0.37	-0.28	1.32	0.82	0.88
2020-02	1.11	1.85	1.14	-0.52	0.54	-0.60	-0.44	-0.21	-0.06	-0.95	0.40	-0.31	1.37	0.82	0.90
2020-03	1.12	1.87	1.17	-0.50	0.59	-0.59	-0.46	-0.26	-0.11	-0.94	0.44	-0.33	1.43	0.82	0.92
2020-04	1.13	1.89	1.21	-0.46	0.64	-0.57	-0.49	-0.29	-0.17	-0.91	0.47	-0.35	1.48	0.83	0.94
2020-05	1.16	1.91	1.25	-0.41	0.69	-0.56	-0.50	-0.29	-0.22	-0.89	0.51	-0.35	1.54	0.83	0.96
2020-06	1.22	1.92	1.29	-0.32	0.76	-0.52	-0.50	-0.29	-0.23	-0.81	0.56	-0.34	1.59	0.85	0.98
2020-07	1.27	1.40	1.31	-0.30	0.82	-0.51	-0.52	-0.28	-0.24	-0.71	0.59	-0.32	1.63	0.87	0.99
2020-08	1.34	1.40	1.33	-0.28	0.92	-0.52	-0.52	-0.23	-0.25	-0.63	0.62	-0.30	1.65	0.89	0.98
2020-09	1.36	1.41	1.34	-0.25	1.00	-0.53	-0.54	-0.18	-0.27	-0.59	0.63	-0.30	1.66	0.92	0.94
2020-10	1.38	1.41	1.35	-0.18	1.07	-0.53	-0.55	-0.14	-0.29	-0.54	0.62	-0.30	1.66	0.95	0.89
2020-11	1.41	1.41	1.36	-0.10	1.15	-0.53	-0.56	-0.09	-0.30	-0.49	0.62	-0.30	1.67	0.98	0.83
2020-12	1.43	1.41	1.37	-0.03	1.23	-0.53	-0.57	-0.04	-0.32	-0.43	0.62	-0.30	1.68	1.01	0.78

2021-01	1.46	1.41	1.38	0.06	1.31	-0.53	-0.58	0.00	-0.33	-0.37	0.61	-0.30	1.69	1.04	0.73
2021-02	1.50	1.42	1.39	0.15	1.39	-0.52	-0.59	0.05	-0.35	-0.31	0.61	-0.30	1.70	1.06	0.68
2021-03	1.53	1.42	1.40	0.23	1.47	-0.53	-0.59	0.09	-0.37	-0.26	0.60	-0.30	1.71	1.09	0.63
2021-04	1.55	1.42	1.40	0.29	1.54	-0.54	-0.60	0.11	-0.39	-0.22	0.60	-0.30	1.72	1.12	0.58
2021-05	1.59	1.42	1.41	0.35	1.62	-0.55	-0.60	0.11	-0.41	-0.17	0.59	-0.31	1.73	1.15	0.53
2021-06	1.58	1.38	0.57	0.35	1.67	-0.57	-0.60	0.08	-0.45	-0.20	0.56	-0.35	1.27	1.18	0.47
2021-07	1.53	1.31	0.57	0.37	1.71	-0.61	-0.61	0.05	-0.52	-0.31	0.53	-0.41	1.26	1.22	0.41
2021-08	1.46	1.24	0.58	0.34	1.71	-0.67	-0.65	-0.01	-0.57	-0.45	0.49	-0.49	1.23	1.25	0.35
2021-09	1.36	1.16	0.60	0.28	1.71	-0.72	-0.67	-0.06	-0.61	-0.56	0.47	-0.54	1.22	1.27	0.31
2021-10	1.26	1.10	0.62	0.20	1.72	-0.77	-0.71	-0.11	-0.66	-0.67	0.44	-0.59	1.21	1.29	0.29
2021-11	1.15	1.04	0.64	0.11	1.73	-0.83	-0.74	-0.16	-0.71	-0.79	0.40	-0.64	1.19	1.30	0.28
2021-12	1.05	0.97	0.66	0.02	1.73	-0.88	-0.77	-0.22	-0.76	-0.90	0.37	-0.70	1.18	1.32	0.26
2022-01	0.95	0.91	0.68	-0.06	1.73	-0.92	-0.80	-0.27	-0.81	-1.01	0.34	-0.75	1.16	1.33	0.25
2022-02	0.84	0.85	0.69	-0.14	1.74	-0.97	-0.83	-0.32	-0.85	-1.12	0.31	-0.80	1.15	1.35	0.24
2022-03	0.74	0.79	0.71	-0.22	1.74	-1.01	-0.86	-0.37	-0.90	-1.22	0.28	-0.85	1.14	1.36	0.22
2022-04	0.64	0.73	0.74	-0.29	1.74	-1.05	-0.89	-0.40	-0.93	-1.32	0.25	-0.89	1.12	1.38	0.20
2022-05	0.51	0.67	0.76	-0.38	0.60	-1.10	-0.92	-0.44	-0.98	-1.44	0.22	-0.95	1.11	1.39	0.17
2022-06	0.38	0.62	0.76	-0.45	0.58	-1.18	-0.97	-0.47	-1.03	-1.56	0.19	-1.03	1.09	0.64	0.13
2022-07	0.30	0.59	0.78	-0.50	0.59	-1.23	-0.97	-0.50	-1.08	-1.61	0.19	-1.10	1.06	0.64	0.10
2022-08	0.24	0.55	0.79	-0.54	0.59	-1.25	-0.96	-0.52	-1.11	-1.61	0.21	-1.13	1.04	0.65	0.09
2022-09	0.21	0.52	0.80	-0.61	0.59	-1.28	-0.97	-0.56	-1.16	-1.62	0.23	-1.18	1.01	0.66	0.07
2022-10	0.15	0.47	0.57	-0.70	0.57	-1.32	-1.00	-0.62	-1.22	-1.64	0.24	-1.25	0.97	0.68	0.02
2022-11	0.10	0.42	0.57	-0.80	0.55	-1.37	-1.03	-0.68	-1.28	-1.64	0.25	-1.30	0.93	0.70	-0.03
2022-12	0.04	0.37	0.57	-0.90	0.53	-1.42	-1.05	-0.74	-1.34	-1.64	0.26	-1.36	0.89	0.71	-0.08
2023-01	-0.01	0.32	0.57	-0.99	0.51	-1.46	-1.07	-0.80	-1.40	-1.63	0.28	-1.42	0.85	0.73	-0.13
2023-02	-0.06	0.28	0.57	-1.08	0.49	-1.51	-1.09	-0.86	-1.46	-1.63	0.29	-1.48	0.82	0.74	-0.18
2023-03	-0.10	0.23	0.57	-1.14	0.48	-1.55	-1.11	-0.92	-1.51	-1.59	0.32	-1.53	0.78	0.76	-0.23
2023-04	-0.14	0.18	0.58	-1.20	0.48	-1.59	-1.13	-1.00	-1.57	-1.57	0.34	-1.59	0.76	0.77	-0.28
2023-05	-0.19	0.13	0.58	-1.27	0.47	-1.63	-1.15	-1.08	-1.64	-1.56	0.35	-1.65	0.72	0.78	-0.33
2023-06	-0.19	0.07	0.59	-1.31	0.50	-1.65	-1.16	-1.15	-1.69	-1.47	0.39	-1.69	0.71	0.79	-0.31
2023-07	-0.17	0.00	0.61	-1.38	0.51	-1.66	-1.21	-1.18	-1.70	-1.38	0.43	-1.70	0.69	0.80	-0.30
2023-08	-0.17	-0.05	0.63	-1.42	0.52	-1.65	-1.23	-1.19	-1.68	-1.27	0.47	-1.70	0.66	0.82	-0.29
2023-09	-0.15	-0.12	0.65	-1.46	0.53	-1.62	-1.23	-1.19	-1.63	-1.15	0.51	-1.65	0.64	0.83	-0.27
2023-10	-0.14	-0.19	0.68	-1.47	0.55	-1.60	-1.23	-1.18	-1.57	-1.02	0.56	-1.61	0.62	0.84	-0.23
2023-11	-0.12	-0.26	0.70	-1.47	0.56	-1.57	-1.24	-1.16	-1.52	-0.91	0.60	-1.56	0.59	0.85	-0.20
2023-12	-0.09	-0.34	0.72	-1.46	0.57	-1.54	-1.25	-1.14	-1.47	-0.81	0.64	-1.52	0.57	0.86	-0.17
2024-01	-0.07	-0.41	0.74	-1.45	0.58	-1.50	-1.25	-1.13	-1.41	-0.71	0.69	-1.47	0.54	0.87	-0.13
2024-02	-0.02	-0.48	0.76	-1.43	0.59	-1.47	-1.26	-1.11	-1.35	-0.61	0.73	-1.42	0.52	0.88	-0.10
2024-03	0.02	-0.55	0.78	-1.44	0.59	-1.44	-1.27	-1.10	-1.30	-0.53	0.77	-1.39	0.49	0.89	-0.06

2024-04	0.05	-0.62	0.80	-1.46	0.59	-1.42	-1.28	-1.08	-1.25	-0.46	0.81	-1.35	0.46	0.90	-0.02
2024-05	0.09	-0.69	0.82	-1.49	0.58	-1.40	-1.29	-1.07	-1.20	-0.39	0.84	-1.31	0.43	0.91	0.01
2024-06	0.08	-0.75	0.85	-1.52	0.56	-1.39	-1.30	-1.08	-1.17	-0.31	0.86	-1.29	0.39	0.91	-0.03
2024-07	0.03	-0.85	0.87	-1.58	0.52	-1.41	-1.35	-1.16	-1.22	-0.35	0.67	-1.31	0.34	0.62	-0.04
2024-08	-0.01	-0.97	0.88	-1.66	0.50	-1.43	-1.41	-1.26	-1.29	-0.35	0.64	-1.38	0.30	0.59	0.00
2024-09	-0.04	-1.08	0.57	-1.73	0.49	-1.46	-1.46	-1.34	-1.37	-0.37	0.62	-1.47	0.27	0.55	0.04
2024-10	-0.06	-1.19	0.57	-1.76	0.49	-1.49	-1.52	-1.43	-1.44	-0.40	0.59	-1.56	0.24	0.53	0.07
2024-11	-0.09	-1.29	0.57	-1.81	0.49	-1.51	-1.57	-1.52	-1.51	-0.43	0.56	-1.65	0.20	0.50	0.10
2024-12	-0.11	-1.39	0.56	-1.85	0.49	-1.52	-1.61	-1.61	-1.57	-0.44	0.53	-1.73	0.17	0.47	0.14
2025-01	-0.13	-1.49	0.56	-1.88	0.49	-1.53	-1.65	-1.70	-1.64	-0.44	0.51	-1.81	0.15	0.44	0.18
2025-02	-0.17	-1.59	0.56	-1.90	0.50	-1.54	-1.69	-1.79	-1.70	-0.44	0.49	-1.87	0.13	0.41	0.22
2025-03	-0.21	-1.68	0.56	-1.93	0.50	-1.54	-1.72	-1.88	-1.76	-0.42	0.47	-1.94	0.10	0.38	0.26
2025-04	-0.25	-1.77	0.56	-1.94	0.51	-1.54	-1.75	-1.96	-1.82	-0.41	0.46	-2.00	0.08	0.36	0.30
2025-05	-0.27	-1.84	0.57	-1.94	0.53	-1.53	-1.77	-2.03	-1.85	-0.36	0.46	-2.02	0.06	0.34	0.36
2025-06	-0.27	-1.88	0.57	-1.91	0.57	-1.51	-1.78	-2.06	-1.85	-0.36	0.49	-1.99	0.05	0.34	0.42
2025-07	-0.26	-1.89	0.55	-1.87	0.60	-1.47	-1.79	-2.05	-1.79	-0.27	0.53	-1.94	0.04	0.33	0.47
2025-08	-0.26	-1.88	0.54	-1.81	0.64	-1.44	-1.78	-2.01	-1.74	-0.26	0.56	-1.86	0.03	0.36	0.47
2025-09	-0.24	-1.85	0.54	-1.75	0.66	-1.40	-1.76	-1.98	-1.70	-0.23	0.59	-1.77	0.01	0.40	0.45
2025-10	-0.20	-1.82	0.54	-1.69	0.69	-1.34	-1.72	-1.94	-1.65	-0.16	0.64	-1.65	0.00	0.44	0.44
2025-11	-0.15	-1.78	0.55	-1.64	0.72	-1.29	-1.68	-1.90	-1.60	-0.10	0.69	-1.54	-0.02	0.48	0.44
2025-12	-0.10	-1.74	0.55	-1.61	0.74	-1.25	-1.66	-1.86	-1.55	-0.05	0.73	-1.43	-0.03	0.52	0.43
2026-01	-0.05	-1.68	0.56	-1.56	0.75	-1.21	-1.62	-1.83	-1.50	0.00	0.78	-1.33	-0.05	0.56	0.42
2026-02	-0.01	-1.62	0.56	-1.51	0.77	-1.17	-1.58	-1.79	-1.45	0.05	0.82	-1.23	-0.07	0.60	0.41
2026-03	0.04	-1.56	0.56	-1.46	0.78	-1.14	-1.55	-1.76	-1.41	0.10	0.85	-1.14	-0.09	0.63	0.40
2026-04	0.08	-1.50	0.56	-1.42	0.80	-1.10	-1.52	-1.74	-1.36	0.14	0.89	-1.06	-0.11	0.67	0.40
2026-05	0.12	-1.46	0.57	-1.38	0.60	-1.07	-1.49	-1.72	-1.33	0.17	0.91	-1.00	-0.14	0.69	0.36
2026-06	0.13	-1.43	0.61	-1.32	0.58	-1.07	-1.46	-1.70	-1.33	0.18	0.92	-0.99	-0.18	0.71	0.34
2026-07	0.13	-1.34	0.66	-1.20	0.59	-1.05	-1.39	-1.71	-1.31	0.22	0.94	-0.97	-0.20	0.74	0.33
2026-08	0.13	-1.28	0.71	-1.12	0.58	-1.05	-1.35	-1.70	-1.29	0.25	0.98	-0.95	-0.24	0.62	0.31
2026-09	0.13	-1.21	0.74	-1.02	0.59	-1.02	-1.31	-1.67	-1.25	0.27	1.01	-0.93	-0.26	0.60	0.28
2026-10	0.12	-1.14	0.78	-0.92	0.61	-1.01	-1.29	-1.65	-1.21	0.27	1.03	-0.93	-0.29	0.59	0.26
2026-11	0.11	-1.08	0.82	-0.79	0.63	-0.99	-1.27	-1.62	-1.17	0.28	1.05	-0.93	-0.31	0.58	0.24
2026-12	0.10	-1.02	0.86	-0.66	0.64	-0.97	-1.24	-1.60	-1.13	0.29	1.07	-0.92	-0.33	0.57	0.22
2027-01	0.11	-0.96	0.90	-0.48	0.69	-0.92	-1.20	-1.54	-1.06	0.36	1.11	-0.88	-0.34	0.56	0.23
2027-02	0.13	-0.89	0.94	-0.29	0.73	-0.86	-1.15	-1.49	-0.98	0.43	1.16	-0.83	-0.34	0.57	0.24
2027-03	0.15	-0.83	0.98	-0.10	0.78	-0.81	-1.10	-1.43	-0.91	0.51	1.20	-0.79	-0.34	0.57	0.25
2027-04	0.17	-0.77	1.02	0.10	0.82	-0.75	-1.05	-1.36	-0.83	0.58	1.25	-0.74	-0.35	0.57	0.26
2027-05	0.22	-0.68	1.04	0.31	0.89	-0.67	-1.00	-1.28	-0.74	0.67	1.30	-0.68	-0.34	0.59	0.29
2027-06	0.26	-0.61	0.56	0.43	0.94	-0.60	-0.98	-1.22	-0.68	0.67	1.33	-0.64	-0.34	0.59	0.29

2027-07	0.29	-0.61	0.53	0.47	0.96	-0.56	-1.01	-1.15	-0.65	0.60	1.34	-0.65	-0.36	0.58	0.31
2027-08	0.29	-0.56	0.51	0.53	0.97	-0.51	-1.01	-1.09	-0.61	0.54	1.34	-0.66	-0.38	0.60	0.37
2027-09	0.29	-0.51	0.50	0.58	0.99	-0.44	-0.98	-1.02	-0.56	0.58	1.36	-0.65	-0.40	0.62	0.45
2027-10	0.31	-0.46	0.49	0.63	1.01	-0.36	-0.96	-0.96	-0.51	0.60	1.39	-0.64	-0.42	0.64	0.52
2027-11	0.34	-0.41	0.48	0.67	1.03	-0.28	-0.91	-0.89	-0.46	0.63	1.41	-0.62	-0.44	0.67	0.60
2027-12	0.37	-0.37	0.46	0.71	1.05	-0.21	-0.87	-0.82	-0.41	0.65	1.43	-0.60	-0.46	0.69	0.69
2028-01	0.39	-0.33	0.45	0.71	0.60	-0.15	-0.85	-0.77	-0.38	0.62	1.44	-0.61	-0.49	0.71	0.74
2028-02	0.40	-0.29	0.44	0.71	0.60	-0.10	-0.83	-0.73	-0.36	0.60	1.44	-0.62	-0.52	0.72	0.79
2028-03	0.41	-0.26	0.43	0.70	0.59	-0.05	-0.82	-0.69	-0.33	0.56	1.45	-0.62	-0.55	0.73	0.85
2028-04	0.42	-0.23	0.41	0.68	0.58	0.00	-0.80	-0.65	-0.31	0.53	1.45	-0.64	-0.58	0.74	0.90
2028-05	0.39	-0.22	0.40	0.63	0.56	0.02	-0.80	-0.64	-0.31	0.47	0.69	-0.66	-0.62	0.64	0.94
2028-06	0.38	-0.19	0.40	0.73	0.55	0.08	-0.77	-0.59	-0.21	0.55	0.72	-0.65	-0.65	0.66	0.96
2028-07	0.37	-0.14	0.42	0.83	0.56	0.13	-0.72	-0.53	-0.10	0.66	0.76	-0.60	-0.67	0.72	0.94
2028-08	0.35	-0.11	0.44	0.93	0.59	0.18	-0.65	-0.48	0.01	0.78	0.79	-0.53	-0.68	0.77	0.94
2028-09	0.34	-0.10	0.46	1.04	0.60	0.19	-0.59	-0.45	0.10	0.87	0.81	-0.47	-0.70	0.86	0.92
2028-10	0.30	-0.09	0.48	1.12	0.60	0.19	-0.53	-0.43	0.18	0.94	0.82	-0.43	-0.73	0.93	0.88
2028-11	0.23	-0.08	0.50	1.17	0.60	0.19	-0.48	-0.42	0.26	1.00	0.82	-0.40	-0.76	0.99	0.84
2028-12	0.17	-0.07	0.52	1.22	0.59	0.18	-0.43	-0.41	0.33	1.06	0.82	-0.38	-0.79	1.05	0.79
2029-01	0.12	-0.06	0.54	1.27	0.59	0.18	-0.39	-0.40	0.41	1.13	0.82	-0.36	-0.82	1.11	0.75
2029-02	0.06	-0.05	0.56	1.31	0.58	0.18	-0.34	-0.39	0.49	1.19	0.83	-0.35	-0.84	1.18	0.71
2029-03	0.00	-0.05	0.57	1.36	0.58	0.18	-0.29	-0.39	0.56	1.26	0.83	-0.33	-0.87	1.24	0.66
2029-04	-0.06	-0.04	0.59	1.40	0.57	0.18	-0.24	-0.38	0.63	1.33	0.83	-0.32	-0.90	1.30	0.62
2029-05	-0.12	-0.03	0.61	1.46	0.57	0.19	-0.19	-0.37	0.71	1.42	0.84	-0.30	-0.92	1.36	0.58
2029-06	-0.13	-0.02	0.62	1.45	0.60	0.19	-0.12	-0.35	0.77	1.45	0.70	-0.27	-0.94	1.40	0.60
2029-07	-0.18	-0.04	0.57	1.43	0.59	0.18	-0.08	-0.38	0.77	1.45	0.68	-0.28	-0.97	1.40	0.59
2029-08	-0.21	-0.04	0.56	1.40	0.59	0.15	-0.07	-0.41	0.73	1.42	0.67	-0.33	-1.00	0.63	0.52
2029-09	-0.23	-0.05	0.55	1.36	0.56	0.13	-0.06	-0.42	0.69	1.35	0.67	-0.41	-1.03	0.58	0.43
2029-10	-0.25	-0.04	0.54	1.36	0.55	0.10	-0.06	-0.42	0.67	1.28	0.67	-0.48	-1.06	0.54	0.36
2029-11	-0.27	-0.01	0.53	1.37	0.53	0.08	-0.05	-0.43	0.65	1.21	0.67	-0.55	-1.08	0.49	0.30
2029-12	-0.29	0.03	0.52	1.37	0.51	0.05	-0.05	-0.43	0.63	1.14	0.68	-0.61	-1.11	0.45	0.23
2030-01	-0.30	0.06	0.51	1.39	0.50	0.03	-0.04	-0.43	0.61	1.09	0.69	-0.67	-1.13	0.40	0.17
2030-02	-0.31	0.10	0.51	1.40	0.49	0.02	-0.02	-0.44	0.59	1.04	0.70	-0.72	-1.15	0.36	0.11
2030-03	-0.32	0.14	0.50	1.42	0.48	0.01	-0.01	-0.45	0.57	1.00	0.71	-0.77	-1.17	0.32	0.05
2030-04	-0.34	0.18	0.50	1.46	0.47	0.01	0.01	-0.44	0.56	1.01	0.74	-0.79	-1.18	0.27	-0.01
2030-05	-0.32	0.21	0.49	1.51	0.47	0.01	0.04	-0.43	0.57	1.02	0.76	-0.81	-1.19	0.23	-0.05
2030-06	-0.33	0.20	0.47	1.51	0.46	-0.01	0.06	-0.44	0.53	0.97	0.77	-0.88	-1.20	0.21	-0.12
2030-07	-0.35	0.18	0.45	1.48	0.45	-0.01	0.08	-0.42	0.51	0.92	0.77	-0.92	-1.21	0.18	-0.20
2030-08	-0.36	0.15	0.42	1.49	0.44	-0.01	0.12	-0.39	0.52	0.85	0.79	-0.88	-1.20	0.15	-0.17
2030-09	-0.40	0.10	0.39	1.47	0.44	0.01	0.18	-0.38	0.55	0.84	0.81	-0.79	-1.19	0.13	-0.16

2030-10	-0.44	0.05	0.36	1.41	0.43	0.02	0.23	-0.38	0.54	0.82	0.82	-0.71	-1.19	0.09	-0.19
2030-11	-0.46	-0.02	0.32	1.36	0.42	0.03	0.28	-0.36	0.54	0.82	0.84	-0.62	-1.19	0.06	-0.21
2030-12	-0.46	-0.09	0.28	1.32	0.41	0.06	0.34	-0.34	0.55	0.84	0.86	-0.53	-1.19	0.04	-0.21
2031-01	-0.46	-0.15	0.24	1.28	0.40	0.08	0.39	-0.33	0.56	0.85	0.88	-0.45	-1.18	0.01	-0.22
2031-02	-0.47	-0.21	0.20	1.24	0.38	0.11	0.45	-0.31	0.57	0.85	0.89	-0.37	-1.17	-0.02	-0.23
2031-03	-0.47	-0.27	0.15	1.19	0.37	0.13	0.50	-0.29	0.57	0.85	0.91	-0.29	-1.17	-0.04	-0.24
2031-04	-0.48	-0.32	0.11	1.14	0.35	0.13	0.55	-0.28	0.57	0.80	0.92	-0.24	-1.16	-0.07	-0.25
2031-05	-0.50	-0.37	0.06	1.06	0.32	0.13	0.59	-0.27	0.57	0.73	0.92	-0.18	-1.17	-0.10	-0.27
2031-06	-0.53	-0.42	0.02	0.98	0.27	0.15	0.60	-0.26	0.56	0.71	0.67	-0.08	-1.17	-0.13	-0.31
2031-07	-0.54	-0.41	-0.03	0.90	0.22	0.17	0.61	-0.27	0.55	0.68	0.62	0.01	-1.17	-0.17	-0.34
2031-08	-0.57	-0.39	-0.09	0.74	0.15	0.19	0.61	-0.30	0.50	0.67	0.53	0.04	-1.19	-0.20	-0.41
2031-09	-0.57	-0.34	-0.14	0.61	0.09	0.21	0.58	-0.31	0.44	0.65	0.43	0.06	-1.20	-0.24	-0.44
2031-10	-0.56	-0.32	-0.18	0.50	0.02	0.23	0.55	-0.30	0.38	0.65	0.33	0.09	-1.21	-0.27	-0.47
2031-11	-0.58	-0.29	-0.22	0.37	-0.05	0.24	0.52	-0.31	0.30	0.63	0.22	0.11	-1.22	-0.30	-0.52
2031-12	-0.60	-0.27	-0.26	0.24	-0.13	0.25	0.48	-0.32	0.22	0.59	0.10	0.12	-1.24	-0.34	-0.57
2032-01	-0.62	-0.25	-0.30	0.11	-0.20	0.26	0.44	-0.34	0.14	0.56	-0.01	0.14	-1.25	-0.37	-0.61
2032-02	-0.64	-0.24	-0.34	-0.02	-0.28	0.27	0.40	-0.36	0.06	0.52	-0.12	0.15	-1.26	-0.41	-0.66
2032-03	-0.64	-0.22	-0.38	-0.13	-0.35	0.30	0.38	-0.36	0.00	0.52	-0.22	0.18	-1.27	-0.44	-0.70
2032-04	-0.62	-0.21	-0.41	-0.21	-0.42	0.33	0.37	-0.34	-0.05	0.53	-0.31	0.22	-1.27	-0.47	-0.74
2032-05	-0.61	-0.19	-0.45	-0.28	-0.48	0.38	0.37	-0.32	-0.11	0.56	-0.40	0.25	-1.27	-0.50	-0.76
2032-06	-0.62	-0.16	-0.48	-0.33	-0.55	0.40	0.38	-0.29	-0.15	0.58	-0.47	0.27	-1.27	-0.52	-0.74
2032-07	-0.59	-0.17	-0.50	-0.36	-0.62	0.44	0.38	-0.23	-0.16	0.57	-0.52	0.29	-1.27	-0.54	-0.71
2032-08	-0.57	-0.19	-0.50	-0.32	-0.68	0.46	0.37	-0.18	-0.16	0.55	-0.56	0.32	-1.26	-0.57	-0.75
2032-09	-0.58	-0.20	-0.52	-0.36	-0.74	0.45	0.35	-0.15	-0.19	0.41	-0.60	0.31	-1.28	-0.60	-0.83
2032-10	-0.60	-0.21	-0.54	-0.40	-0.81	0.43	0.33	-0.14	-0.21	0.26	-0.65	0.29	-1.30	-0.63	-0.91
2032-11	-0.61	-0.22	-0.56	-0.43	-0.86	0.43	0.32	-0.10	-0.22	0.14	-0.68	0.31	-1.31	-0.66	-0.99
2032-12	-0.63	-0.21	-0.57	-0.47	-0.92	0.43	0.31	-0.07	-0.22	0.02	-0.72	0.33	-1.32	-0.69	-1.07
2033-01	-0.64	-0.21	-0.59	-0.49	-0.98	0.43	0.30	-0.04	-0.23	-0.09	-0.75	0.35	-1.33	-0.72	-1.15
2033-02	-0.65	-0.20	-0.60	-0.52	-1.04	0.43	0.29	-0.01	-0.23	-0.21	-0.78	0.37	-1.34	-0.75	-1.23
2033-03	-0.69	-0.19	-0.62	-0.57	-1.11	0.41	0.27	0.00	-0.25	-0.35	-0.82	0.38	-1.35	-0.78	-1.31
2033-04	-0.73	-0.19	-0.65	-0.65	-1.18	0.39	0.23	0.00	-0.27	-0.51	-0.87	0.38	-1.37	-0.82	-1.40
2033-05	-0.79	-0.20	-0.67	-0.74	-1.25	0.36	0.18	-0.03	-0.32	-0.70	-0.93	0.37	-1.40	-0.86	-1.50
2033-06	-0.85	-0.19	-0.69	-0.80	-1.30	0.32	0.11	-0.02	-0.36	-0.89	-0.99	0.35	-1.44	-0.89	-1.64
2033-07	-0.95	-0.18	-0.70	-0.86	-1.33	0.25	0.07	0.01	-0.41	-1.02	-1.06	0.35	-1.48	-0.91	-1.79
2033-08	-1.02	-0.17	-0.72	-0.87	-1.32	0.21	0.08	0.06	-0.42	-1.06	-1.11	0.37	-1.49	-0.91	-1.88
2033-09	-1.05	-0.18	-0.73	-0.73	-1.29	0.22	0.17	0.14	-0.36	-0.98	-1.14	0.43	-1.47	-0.91	-1.90
2033-10	-1.08	-0.20	-0.74	-0.59	-1.23	0.23	0.27	0.24	-0.27	-0.87	-1.16	0.50	-1.45	-0.91	-1.93
2033-11	-1.11	-0.21	-0.75	-0.45	-1.19	0.24	0.36	0.33	-0.20	-0.80	-1.20	0.54	-1.44	-0.91	-1.95
2033-12	-1.14	-0.24	-0.76	-0.32	-1.15	0.24	0.45	0.41	-0.13	-0.73	-1.24	0.57	-1.42	-0.91	-1.98

2034-01	-1.17	-0.27	-0.78	-0.17	-1.11	0.25	0.55	0.49	-0.06	-0.65	-1.27	0.60	-1.41	-0.92	-2.01
2034-02	-1.19	-0.30	-0.79	-0.03	-1.07	0.25	0.65	0.57	0.01	-0.57	-1.31	0.63	-1.39	-0.92	-2.04
2034-03	-1.21	-0.32	-0.80	0.12	-1.03	0.26	0.74	0.65	0.08	-0.49	-1.34	0.67	-1.37	-0.93	-2.06
2034-04	-1.24	-0.35	-0.82	0.27	-0.99	0.27	0.84	0.74	0.15	-0.41	-1.37	0.71	-1.36	-0.93	-2.09
2034-05	-1.24	-0.37	-0.83	0.44	-0.93	0.29	0.94	0.83	0.23	-0.27	-1.39	0.74	-1.34	-0.93	-2.10
2034-06	-1.25	-0.40	-0.85	0.58	-0.88	0.31	1.06	0.90	0.32	-0.15	-1.40	0.77	-1.32	-0.94	-2.12
2034-07	-1.23	-0.43	-0.89	0.71	-0.82	0.35	1.14	0.93	0.42	-0.04	-1.38	0.78	-1.29	-0.95	-2.09
2034-08	-1.20	-0.45	-0.92	0.84	-0.75	0.39	1.23	0.95	0.51	0.08	-1.35	0.81	-1.28	-0.99	-2.05
2034-09	-1.22	-0.49	-0.97	0.81	-0.72	0.40	1.22	0.95	0.53	0.09	-1.34	0.79	-1.30	-1.03	-2.05
2034-10	-1.25	-0.51	-1.02	0.77	-0.71	0.41	1.19	0.94	0.53	0.07	-1.35	0.75	-1.33	-1.07	-2.05
2034-11	-1.29	-0.54	-1.07	0.72	-0.70	0.41	1.16	0.93	0.53	0.06	-1.35	0.71	-1.37	-1.11	-2.06
2034-12	-1.32	-0.57	-1.12	0.68	-0.69	0.41	1.14	0.93	0.53	0.05	-1.35	0.67	-1.40	-1.15	-2.06
2035-01	-1.35	-0.59	-1.16	0.65	-0.69	0.42	1.11	0.92	0.53	0.04	-1.35	0.63	-1.44	-1.19	-2.06
2035-02	-1.38	-0.62	-1.21	0.61	-0.68	0.42	1.08	0.90	0.53	0.04	-1.35	0.59	-1.47	-1.23	-2.06
2035-03	-1.41	-0.64	-1.26	0.58	-0.67	0.43	1.06	0.89	0.53	0.03	-1.35	0.55	-1.50	-1.27	-2.06
2035-04	-1.44	-0.67	-1.31	0.54	-0.66	0.44	1.03	0.88	0.53	0.03	-1.35	0.51	-1.53	-1.31	-2.06
2035-05	-1.47	-0.69	-1.36	0.50	-0.66	0.43	1.02	0.86	0.53	-0.02	-1.35	0.48	-1.54	-1.34	-2.05
2035-06	-1.48	-0.72	-1.40	0.54	-0.65	0.45	1.02	0.87	0.53	-0.04	-1.35	0.49	-1.46	-1.38	-1.99
2035-07	-1.49	-0.72	-1.43	0.54	-0.65	0.44	1.01	0.84	0.48	-0.13	-1.37	0.49	-1.34	-1.40	-1.96
2035-08	-1.55	-0.74	-1.48	0.41	-0.72	0.38	0.93	0.81	0.39	-0.35	-1.43	0.48	-1.25	-1.42	-1.98
2035-09	-1.61	-0.77	-1.52	0.27	-0.80	0.32	0.87	0.76	0.27	-0.58	-1.50	0.46	-1.15	-1.44	-2.01
2035-10	-1.65	-0.80	-1.56	0.14	-0.87	0.26	0.82	0.71	0.17	-0.80	-1.55	0.47	-1.04	-1.45	-2.02
2035-11	-1.69	-0.83	-1.60	0.02	-0.94	0.21	0.76	0.66	0.06	-0.98	-1.61	0.48	-0.94	-1.45	-2.04
2035-12	-1.73	-0.85	-1.63	-0.09	-1.01	0.15	0.71	0.62	-0.04	-1.16	-1.66	0.49	-0.83	-1.46	-2.06
2036-01	-1.76	-0.88	-1.67	-0.19	-1.08	0.10	0.67	0.57	-0.13	-1.33	-1.70	0.51	-0.73	-1.47	-2.07
2036-02	-1.79	-0.90	-1.70	-0.29	-1.15	0.05	0.62	0.52	-0.23	-1.50	-1.75	0.53	-0.62	-1.48	-2.08
2036-03	-1.82	-0.93	-1.72	-0.39	-1.21	0.00	0.58	0.48	-0.33	-1.67	-1.80	0.55	-0.51	-1.48	-2.09
2036-04	-1.84	-0.94	-1.74	-0.46	-1.27	-0.02	0.55	0.45	-0.41	-1.78	-1.82	0.59	-0.40	-1.49	-2.07
2036-05	-1.86	-0.95	-1.75	-0.45	-1.30	-0.04	0.51	0.42	-0.50	-1.86	-1.85	0.61	-0.29	-1.49	-2.05
2036-06	-1.88	-0.95	-1.78	-0.50	-1.36	-0.07	0.47	0.40	-0.58	-1.94	-1.88	0.62	-0.28	-1.51	-2.04
2036-07	-1.87	-0.99	-1.80	-0.52	-1.41	-0.09	0.44	0.41	-0.63	-1.97	-1.90	0.63	-0.31	-1.52	-1.99
2036-08	-1.83	-1.02	-1.82	-0.44	-1.45	-0.06	0.42	0.43	-0.63	-1.93	-1.91	0.65	-0.33	-1.54	-1.91
2036-09	-1.77	-1.04	-1.84	-0.32	-1.47	-0.01	0.41	0.48	-0.60	-1.81	-1.89	0.71	-0.34	-1.56	-1.75
2036-10	-1.72	-1.06	-1.86	-0.21	-1.49	0.04	0.40	0.53	-0.56	-1.69	-1.87	0.77	-0.35	-1.58	-1.61
2036-11	-1.67	-1.09	-1.88	-0.11	-1.51	0.09	0.38	0.57	-0.53	-1.60	-1.86	0.81	-0.37	-1.61	-1.46
2036-12	-1.62	-1.12	-1.90	-0.01	-1.54	0.15	0.36	0.61	-0.50	-1.52	-1.85	0.86	-0.38	-1.64	-1.32
2037-01	-1.57	-1.14	-1.92	0.10	-1.56	0.21	0.35	0.66	-0.47	-1.42	-1.84	0.92	-0.39	-1.67	-1.16
2037-02	-1.51	-1.15	-1.94	0.22	-1.58	0.27	0.34	0.70	-0.43	-1.32	-1.82	0.98	-0.39	-1.70	-1.01
2037-03	-1.46	-1.17	-1.97	0.34	-1.60	0.33	0.32	0.73	-0.39	-1.22	-1.81	1.03	-0.40	-1.73	-0.85

2037-04	-1.41	-1.19	-2.00	0.42	-1.62	0.36	0.30	0.77	-0.36	-1.15	-1.81	1.07	-0.40	-1.76	-0.72
2037-05	-1.37	-1.23	-2.02	0.43	-1.67	0.39	0.27	0.83	-0.31	-1.11	-1.81	1.10	-0.38	-1.80	-0.60
2037-06	-1.36	-1.27	-2.05	0.39	-1.70	0.43	0.21	0.86	-0.23	-1.05	-1.81	1.13	-0.37	-1.84	-0.50
2037-07	-1.38	-1.30	-2.05	0.32	-1.72	0.48	0.16	0.89	-0.16	-0.97	-1.81	1.15	-0.35	-1.88	-0.39
2037-08	-1.41	-1.32	-2.04	0.20	-1.77	0.53	0.12	0.91	-0.12	-0.89	-1.80	1.15	-0.32	-1.91	-0.29
2037-09	-1.38	-1.29	-2.00	0.12	-1.78	0.62	0.13	0.92	-0.04	-0.76	-1.79	1.15	-0.28	-1.92	-0.21
2037-10	-1.35	-1.26	-1.97	0.06	-1.79	0.70	0.15	0.93	0.04	-0.62	-1.77	1.14	-0.22	-1.92	-0.11
2037-11	-1.32	-1.21	-1.93	0.01	-1.79	0.78	0.17	0.96	0.13	-0.47	-1.74	1.17	-0.15	-1.91	0.01
2037-12	-1.28	-1.17	-1.90	-0.05	-1.79	0.87	0.20	1.00	0.22	-0.34	-1.71	1.19	-0.08	-1.91	0.13
2038-01	-1.24	-1.13	-1.86	-0.10	-1.79	0.96	0.22	1.03	0.35	-0.20	-1.69	1.20	-0.01	-1.90	0.24
2038-02	-1.19	-1.09	-1.83	-0.16	-1.80	1.05	0.25	1.06	0.47	-0.07	-1.66	1.23	0.05	-1.89	0.35
2038-03	-1.15	-1.05	-1.80	-0.22	-1.81	1.13	0.27	1.09	0.59	0.06	-1.64	1.25	0.12	-1.89	0.46
2038-04	-1.11	-1.01	-1.77	-0.28	-1.82	1.22	0.29	1.12	0.71	0.19	-1.61	1.27	0.17	-1.88	0.57
2038-05	-1.06	-0.96	-1.75	-0.33	-1.83	1.31	0.31	1.12	0.81	0.32	-1.58	1.31	0.21	-1.86	0.67
2038-06	-1.01	-0.89	-1.71	-0.38	-1.84	1.38	0.34	1.12	0.86	0.39	-1.57	1.32	0.26	-1.83	0.78
2038-07	-0.94	-0.80	-1.67	-0.37	-1.89	1.43	0.40	1.12	0.92	0.45	-1.54	1.35	0.29	-1.80	0.85
2038-08	-0.86	-0.72	-1.64	-0.32	-1.87	1.47	0.46	1.14	0.99	0.47	-1.50	1.36	0.32	-1.78	0.93
2038-09	-0.73	-0.63	-1.62	-0.24	-1.85	1.49	0.55	1.17	1.06	0.46	-1.46	1.40	0.34	-1.75	0.97
2038-10	-0.59	-0.54	-1.61	-0.18	-1.83	1.51	0.62	1.21	1.13	0.45	-1.43	1.43	0.35	-1.73	0.99
2038-11	-0.46	-0.46	-1.59	-0.10	-1.82	1.53	0.70	1.25	1.19	0.45	-1.40	1.43	0.36	-1.71	0.99
2038-12	-0.34	-0.38	-1.58	-0.02	-1.82	1.55	0.78	1.28	1.25	0.45	-1.37	1.44	0.36	-1.69	0.99
2039-01	-0.20	-0.29	-1.56	0.07	-1.81	1.57	0.88	1.32	1.28	0.47	-1.34	1.45	0.37	-1.66	0.99
2039-02	-0.06	-0.20	-1.55	0.17	-1.80	1.60	0.97	1.35	1.31	0.49	-1.30	1.45	0.37	-1.64	1.00
2039-03	0.09	-0.10	-1.53	0.26	-1.80	1.63	1.07	1.39	1.34	0.51	-1.26	1.45	0.38	-1.61	1.00
2039-04	0.23	-0.01	-1.51	0.36	-1.79	1.64	1.17	1.43	1.38	0.52	-1.23	1.46	0.39	-1.58	1.01
2039-05	0.38	0.09	-1.49	0.46	-1.80	1.68	1.27	1.46	1.42	0.55	-1.20	1.47	0.41	-1.56	1.02
2039-06	0.54	0.19	-1.48	0.57	-1.82	1.76	1.39	1.49	1.47	0.65	-1.14	1.50	0.43	-1.54	1.02
2039-07	0.68	0.27	-1.48	0.68	-1.82	1.84	1.50	1.50	1.52	0.76	-1.10	1.53	0.44	-1.52	0.99
2039-08	0.85	0.34	-1.49	0.84	-1.81	1.93	1.61	1.51	1.59	0.91	-1.06	1.57	0.49	-1.51	0.95
2039-09	0.94	0.40	-1.49	0.97	-1.81	2.01	1.69	1.47	1.66	1.02	-1.02	1.58	0.54	-1.50	0.97
2039-10	1.03	0.46	-1.49	1.13	-1.80	2.11	1.76	1.44	1.71	1.15	-0.98	1.61	0.59	-1.49	1.01
2039-11	1.11	0.53	-1.49	1.29	-1.80	2.19	1.84	1.40	1.77	1.27	-0.95	1.63	0.64	-1.48	1.04
2039-12	1.20	0.59	-1.50	1.46	-1.80	2.28	1.90	1.35	1.82	1.39	-0.92	1.66	0.69	-1.48	1.08

Tabla 32. Sequía hidrológica 2015-2039

Ubicación	Escenario	N° de eventos	Duración (Mes)	Magnitud (m ³)	Intensidad (m ³ /mes)
Queréndaro	4.5	25	8	4	0.63

Santiago Undameo	4.5	25	8.6	12.33	1.81
Queréndaro	6.5	25	8.3	4.3	0.68
Santiago Undameo	6.5	26	8.3	12.48	1.8
Queréndaro	8.5	25	8.4	4.34	0.67
Santiago Undameo	8.5	26	8.2	13.46	1.98

Tabla 33. Sequía hidrológica. 2075-2099

Ubicación	Escenario	N° de eventos	Duración (Mes)	Magnitud (m ³)	Intensidad (m ³ /mes)
Queréndaro	4.5	24	8.5	4.32	0.66
Santiago Undameo	4.5	24	9.1	13.75	1.91
Queréndaro	6.5	25	8.1	4.36	0.69
Santiago Undameo	6.5	27	8.1	13.07	1.99
Queréndaro	8.5	23	9	3.84	0.56
Santiago Undameo	8.5	27	8.1	13.07	1.99

V Conclusiones y recomendaciones

Las sequías son un fenómeno natural recurrente en cualquier zona de la Tierra, las cuales tienen una gran variabilidad tanto temporal como espacial, siendo también inevitable, progresivo y muy frecuentemente catastrófico, es decir, es casi impredecible determinar donde y cuando se van a presentar y hasta donde llegará la magnitud de sus

efectos. Sin embargo se ha demostrado que la evaluación de sequías es posible determinarla mediante el uso de índices los cuales disponen de muchas ventajas.

Los resultados obtenidos hasta el momento sugieren la viabilidad del empleo de la evaluación de sequías a través de los índices SPI particularmente el 12, ello debido a la temporalidad con la que se presentaron las sequías ya que su duración fue casi constante, es decir únicamente 3 años se encontraron sin sequía, de tal forma que a través de este índice podemos identificar los procesos de sequía meteorológica en la región y seguir su evolución, así como para profundizar en los aspectos causales de los mismos.

La metodología empleada para el cálculo de la sequía meteorológica es aplicable a cualquier región del país, por tal motivo se recomienda que de manera conjunta con especialistas de la región, se profundice en la información disponible, con el fin de realizar un monitoreo no solo a nivel cuenca sino a nivel estado de la evolución y estado en que se encuentran las sequías, y así mismo desarrollar un sistema de alerta temprana en beneficio de la sociedad gestionando las sequías, y con ello no evitarlas pero si mitigarlas mediante acciones como hacer frente a la vulnerabilidad mediante el reuso de agua, el manejo y la recarga inducida de acuíferos sobreexplotados, modificar la vegetación con el fin de reducir la evaporación llegando al concepto tecnológico de lluvia sólida en el cultivo, almacenamiento de agua en represas subterráneas, mejoras tecnológicas en los sistemas de riego con el fin de eficientarlo tanto en uso de agua como en productividad de cultivos, fomentar la remediación de suelos, respetar los volúmenes asignados a los regímenes de caudales ecológicos, así como los volúmenes de reserva en los acuíferos, así como una mejora en la operación de los embalses, estableciendo prioridades y asignando sectorialmente volúmenes de agua basándose en criterios de igualdad, equidad y eficiencia.

Con lo anterior podemos decir que el manejo de riesgo o vulnerabilidad lo podemos realizar mediante planes y acciones previsoras, ya que siempre es mucho menos costoso brindando mejores resultados y oportunidades, caso contrario, soportar o



sobrevivir a una crisis generada por sequías lleva a resultados mucho peores generando invaluable daños.

La metodología empleada para la caracterización (duración y magnitud) de los eventos de sequía hidrológica, utilizando los registros mensuales de caudal medio, permitió evaluar y estudiar con rigurosidad de método y procedimiento similar al SPI, a través del Índice de Caudal Estandarizado (SDI) de manera sencilla. De tal forma que puede ser aplicable tanto como la evaluación a partir de la media, con la desventaja de error en la descretización de los resultados. Esta evaluación demostró que la aplicación de esta metodología es una herramienta útil para desarrollar una definición operacional de sequía hidrológica específica para cada zona, con lo cual se puede establecer niveles de vulnerabilidad o riesgo los cuales pueden ser utilizados como propuesta de gestión hidrológica ante eventos de este tipo.

Uno de los principales problemas del proyecto se presentó en la recolección de la información, motivo por el cual es la primer recomendación, si se desea realizar un monitoreo continuo de las sequías es necesario realizar la actualización de las bases de datos de tal forma que se pueda para abordar integralmente el comportamiento de la precipitación en una amplia región geográfica donde los procesos meteorológicos que se les relacionan están estrechamente intervencidos, ello solucionándolo mediante la incorporación de un mayor número de estaciones meteorológicas automatizadas con el fin de evitar errores en las lecturas.

Como segunda recomendación la elaboración de una página WEB que muestre el contenido en si no en tiempo real, en tiempo casi real del estado de las sequías con el fin de tener acceso a la información desde cualquier región del estado, de tal forma que dé pie al establecimiento y control de un sistema de vigilancia operativo.



VI Referencias

Almanza, J. Modelación de los acuíferos Zacapu y Pastor Ortiz La piedad para la gestión de recursos hídricos en la cuenca del rio Angulo, Municipio de Nahuatzen. Tesis de Licenciatura, UMSNH. 2013.

Banco Interamericano de Desarrollo. La ciencia del cambio climático. Manual práctico para tomadores de decisiones en Mesoamérica. Estados Unidos. 2010.



- Bravo, M., García, F., Ríos, E., Mendoza, M., Barrera, G., López, E., Serrato, B. E. y Sánchez, T. La Cuenca del Lago de Cuitzeo: Problemática, Perspectivas y Retos Hacia su Desarrollo Sostenible. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, Michoacán. 32 p. 2008.
- CENAPRED. SEGOB. Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2003. Serie "Impacto socioeconómico de los desastres naturales". Centro Nacional de Prevención de Desastres. México. 2004.
- CONABIO. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 2006.
- CONABIO. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Página electrónica de la descripción de la región hidrológica prioritaria No. 62, Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas. México. 2008.
- Conde, Cecilia. México y el cambio climático global. Dirección General de Divulgación de la Ciencia. UNAM. México, 2006.
- Dalgish, A. The Mississippi Flooding of 1993. www.owlnet.rice.edu/~micastio/ann3.html. 1998.
- Environment Canada. Canada and Freshwater: Experience and Practices. Ottawa, Canada. 1998.
- Escalante S, C. y Reyes, L. Análisis de sequías. México: Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. 420 pp. 2003
- Francis, D. and Hengeveld, H. Extreme Weather and Climate Change. Downsview, Ontario, Ministry of the Environment. 1998.
- García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Offset Larios. México. 71 p. 1964.
- Gibbs, W.J., & Maher, J.V. Rainfall deciles as drought indicators. Bureau of Meteorology Bulletin 48. Melbourne, Australia. 1967.



- Hollinger, S.E., Isard, S.A. y Welford, M.R. A new soil moisture drought index for predicting crop yields. En: Preprints, Eighth Conference on Applied Climatology. American Meteorological Society. Anaheim, California. Pp. 187-190. 1993.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio. Ginebra, Suiza.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Fifth Assessment Report (AR5). Ginebra, Suiza, 2013.
- International Energy Agency y Organization for Economic Co-operation and Development (IEA-OECD). 2002. CO2 emissions from fuel combustion 1971-2000. París, Francia.
- Jurgen, V. y Somma, F. "Drought and mitigation in Europe". The Netherlands. 2002.
- Linsley, R., M. Kholer, and J. Paulus. Hidrología para ingenieros. México. 386 pp. 1977.
- Mckee, T.B., N. J. Doesken, and J. Kliest. The relationship of drought frequency and duration to time scales. In Proceedings of the 8th Conference of Applied Climatology, 17-22 January, Anaheim, CA. American Meteorological Society. Boston, MA. 179-184. 1993.
- Marlan G., Boden T. y B. Andres. Global, Regional and National CO2 Emissions. Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC). Oak Ridge National Laboratory, U.S.A. 2003.
- Medina, A. y Espinosa, J. Distribución de la sequía en México. Tláloc 12. Pp 26. 1998
- Moss, R.H., J.A. Edmons, K. A. Hibbard, M. R. Manning, S. K. Rose, D. P. van Vuuren, T. R. Carter, S. Emori, M. Kainuma, T. Kram, G. A. Meehl, J. F. B. Mitchell, N. Nakicenovic, K. Riahi, S. J. Smith, R. J. Stouffer, A. M. Thomson, J. P. Weyant y T. J. Wilbanks. The next generation of scenarios for climate change research and assessment. Nature, Vol. 463. Pp. 747-755. 2010
- NASA. Goddard Institute for Space Studies. Surface Temperature Analysis. 2005.
- National Drought Mitigation Center (NDMC). What is drought? Understanding and Defining Drought. University of Nebraska-Lincoln. 2006.



- Palmer, W. C. Meteorological Drought. U. S. Department of Commerce. Weather Bureau. Research Paper No. 45. Washington D. C. 58 pp. 1965.
- Perevochtchikova M. y Lezama J.L. Causas de un desastre: Inundaciones del 2007 en Tabasco, México. Journal of Latin American Geography, 9 (2), 2010.
- PNUMA. Perspectivas del medio ambiente mundial GEO-3. Grupo Mundi-Prensa. España. 2002.
- PNUMA. Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente, Programa del Agua, Instituto Nacional de Investigación sobre el Agua. Burlington, Ontario. 2007.
- Reyes, Ch. "Identificación y análisis de sequías". Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería, UNAM. México. 1996.
- Rind, D., Goldberg, R., Hasen, J., Rosenzweig, C. y Ruedy, R. Potential evapotranspiration and the likelihood of future drought. Journal of Geophysical Research, 95: Pp 9983-10004. 1990
- SEGOB. Desastres naturales: Sequías. Secretaría de Gobernación. México. 2000.
- SEMARNAT. Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México. 2009.
- SEMARNAT. Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental. 2012
- Shafer, B.A. y Dezman, L.E. Development of a Surface Water Supply Index (SWSI) to assess the severity of drought conditions in snowpack runoff areas. Proceedings of the Western Snow Conference. Pp. 164-175. 1982.
- UNAM. Atlas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: Análisis de su geografía y entorno socioambiental. 312 pp. México. 2010
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Resultados de la reunión de expertos internacionales sobre el derecho humano al agua. París, Francia, 2009.
- USGCRP. Climate Change Impacts on the United States: The Potential Consequences of Climate Variability and Change. US Global Change Research Program. 2000.
- Velasco-Molina, Hugo A. 1991. Las zonas áridas y semiáridas. Sus características y manejo. Editorial Limusa, S.A. de C. V. México. 725 pp.

- Vlachos, E. Social impacts of drought. Water Resources Publications, chapter 3, pp 47-73, WRP, Littleton, Colorado, USA. 1983.
- Wilhite, D.A. y Glantz, M. H. Understanding the drought phenomenon: the role of definitions. Water international, vol. 10. Pp 111-120. 1985
- Wilhite, D.A. and Knutson, C.L. "Drought management planning: conditions for success". Zaragoza: CIHEAM. Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 80, pp. 141-148. 2008.