

CAPITULO X: MAPAS DE ANOMALIAS DE LLUVIA EN ISOYETAS DE LOS ESCENARIOS SECOS Y LLUVIOSOS.

10.1 Mapas de anomalías en forma de isoyetas de lluvia absoluta en mm y porcentual de los escenarios deficitarios y de exceso de lluvia.

Finalmente se han elaborado mapas de anomalías de la lluvia en forma de isoyetas para explicar el comportamiento de la lluvia cuando el país se ve afectado por un evento el Niño y por la combinación de evento Niño sumado a un evento frío del Atlántico Tropical Norte, luego se ven mapas pero con evento Niña y ATN cálido.

Los mapas a continuación, figuras 10.1 a 10.3, comprenden la lluvia media del trimestre mayo-julio, las anomalías de la lluvia porcentual para el caso de la presencia del fenómeno del Niño y otro de años coincidentes Niño y ATN frío.

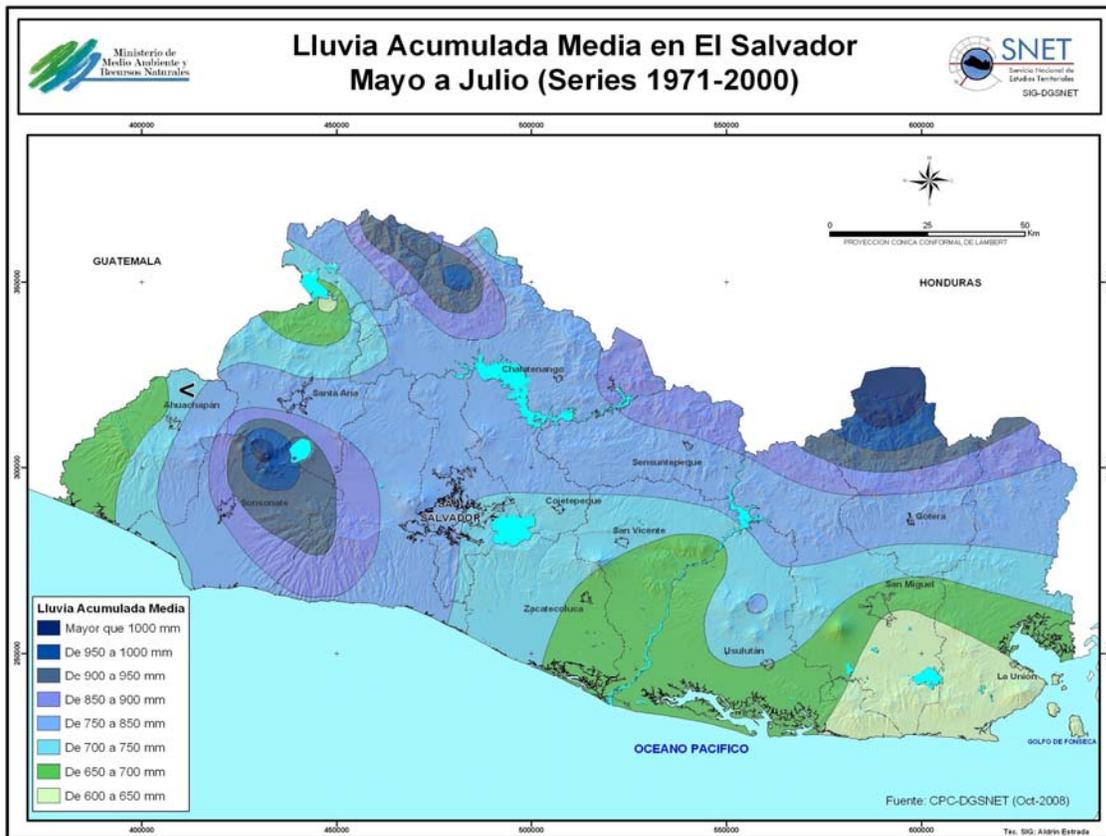


Figura 10.1. Mapa de lluvia media trimestre Mayo-Julio.

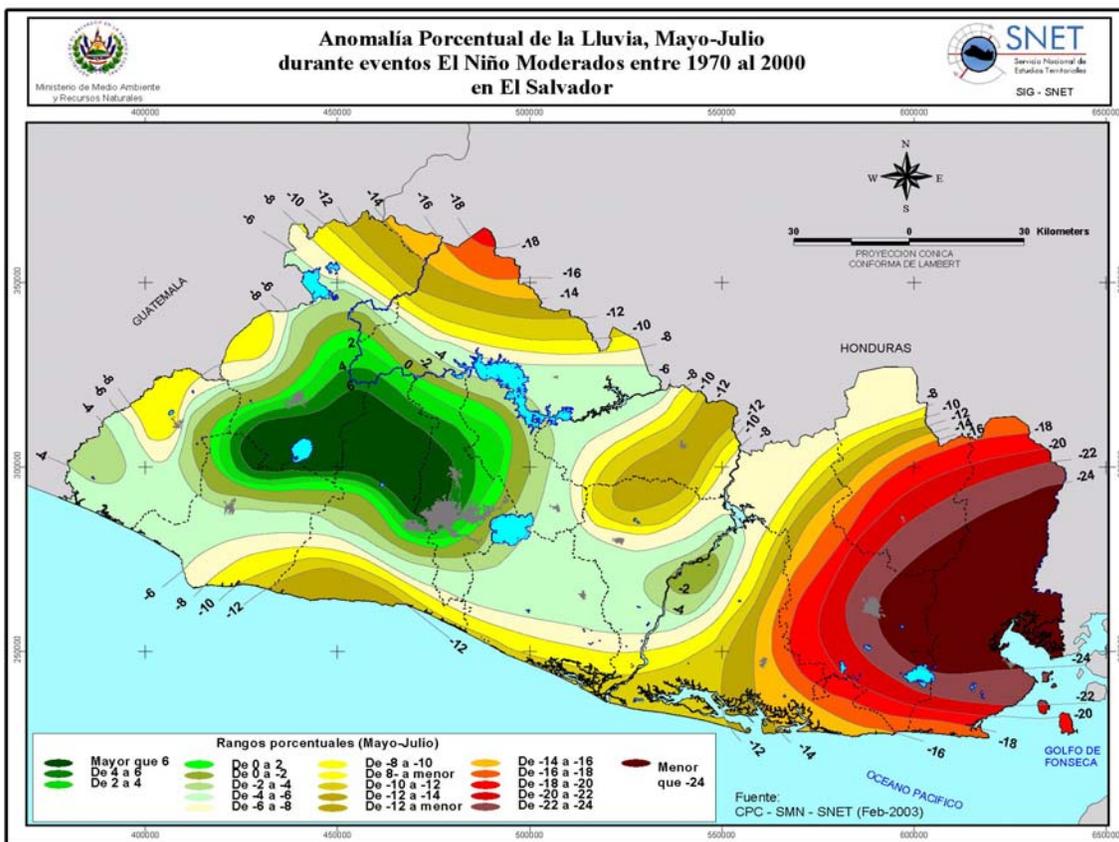


Figura 10.2. Mapa de anomalía porcentual de la lluvia para años Niños, trimestre Mayo-Julio

En las Figura 10.1 se muestra la lluvia media del primer trimestre de la época lluviosa, donde se observan los valores máximos por arriba de los 1000 mm en la zona volcánica occidental y zona norte, los valores menores debajo de los 650 mm en la zona oriental y costera.

En las Figura 10.2 se muestra la anomalía porcentual de la lluvia del mismo trimestre de la época lluviosa, mayo-julio, para los años Niño moderados, donde se observa disminuciones de la lluvia mayores al 24% en la zona oriental y costera, en especial sobre la zona reconocida como muy impactada por la Canícula, mientras que en la zona volcánica occidental por el contrario la lluvia se incrementa hasta en 6%.

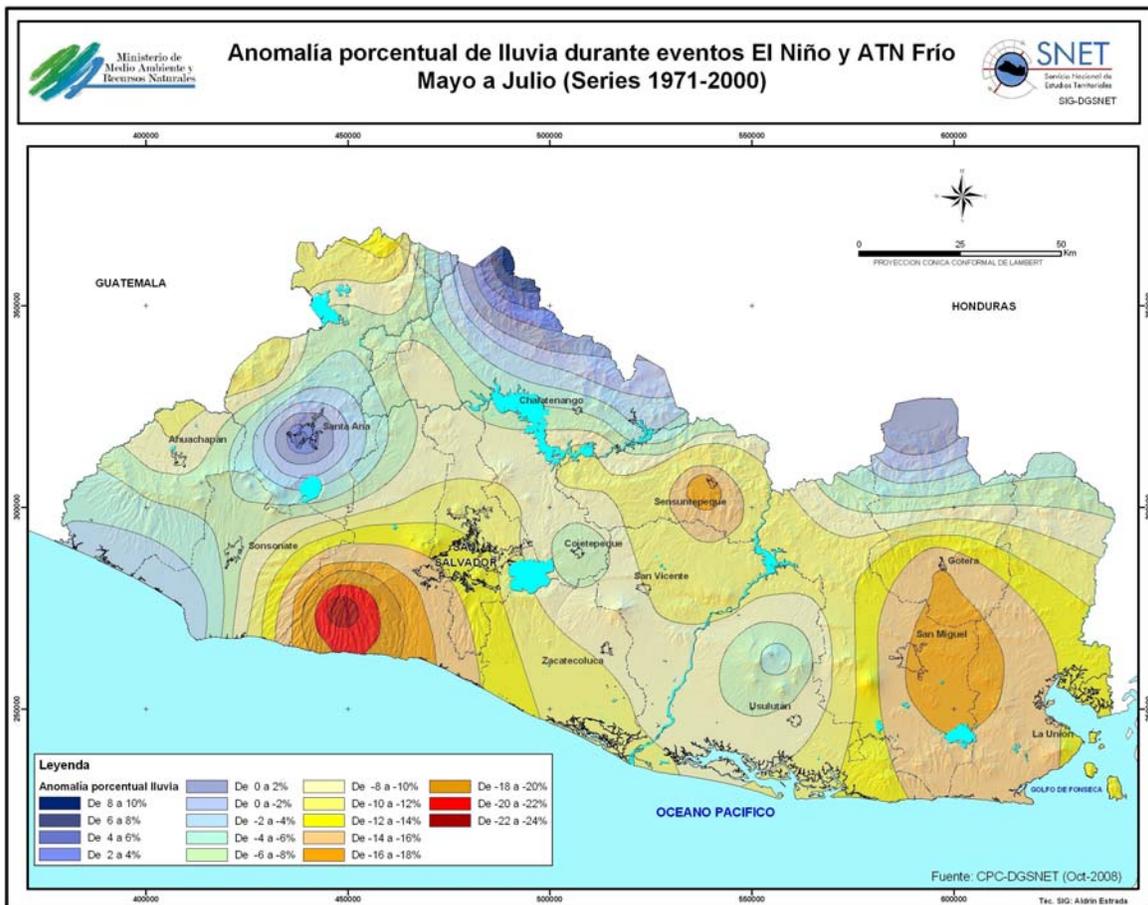


Figura 10.3. Mapa de anomalía porcentual de la lluvia para años coincidentes Niños y ATN frío, para el trimestre Mayo-Julio

En las Figura 10.3 se muestra la anomalía porcentual de la lluvia del mismo trimestre de la época lluviosa, mayo-julio, pero para años que coincidieron con un evento Niño moderado o fuerte y el ATN en su fase fría. Al comparar con el mapa anterior, ahora se observan disminuciones de la lluvia mayores al 14% en la zona costera del centro del país y el valor deficitario máximo se ubica también en dicha zona, conservándose en la zona oriental déficit mayores del 20%.

En la zona volcánica occidental ya no muestra excesos como el mapa anterior, sino que la lluvia sufre incrementos hasta de un 4%, solo en un punto localizado al norte del país se observa incremento de la lluvia mayor a 8%.

Los mapas a continuación, figuras 10.4 a 10.6, comprenden los valores de lluvia media del trimestre Agosto-Octubre y de anomalías de la lluvia porcentual para el caso de la presencia del fenómeno del Niño y la combinación o coincidencia Niño con ATN frío.

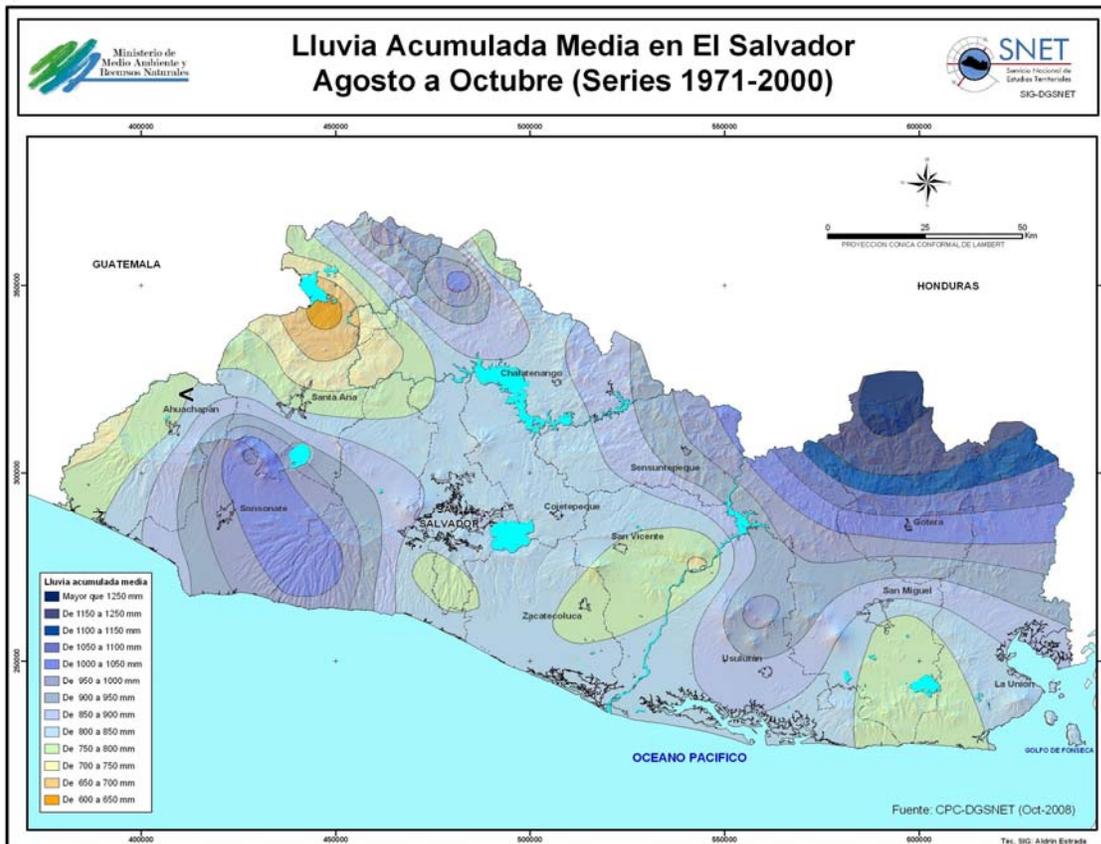


Figura 10.4. Mapa de lluvia media trimestre Agosto-Octubre.

En la Figura 10.4 se muestra la lluvia media del segundo trimestre de la época lluviosa, agosto a octubre, donde se observan los valores máximos cercanos a los 1000 mm en la zona volcánica occidental y mayores de 1000 mm en la zona norte fronterizo con Honduras. Estos valores son mayores que el primer trimestre mayo a julio, pues septiembre, como se recordará, es el mes más lluvioso del año, incluso la zona costera oriental registra valores mayores de los 750 mm.

Los valores menores de lluvia se registran en la zona noroccidental, alrededor del lago de Güija, con una magnitud menor a los 600 mm.

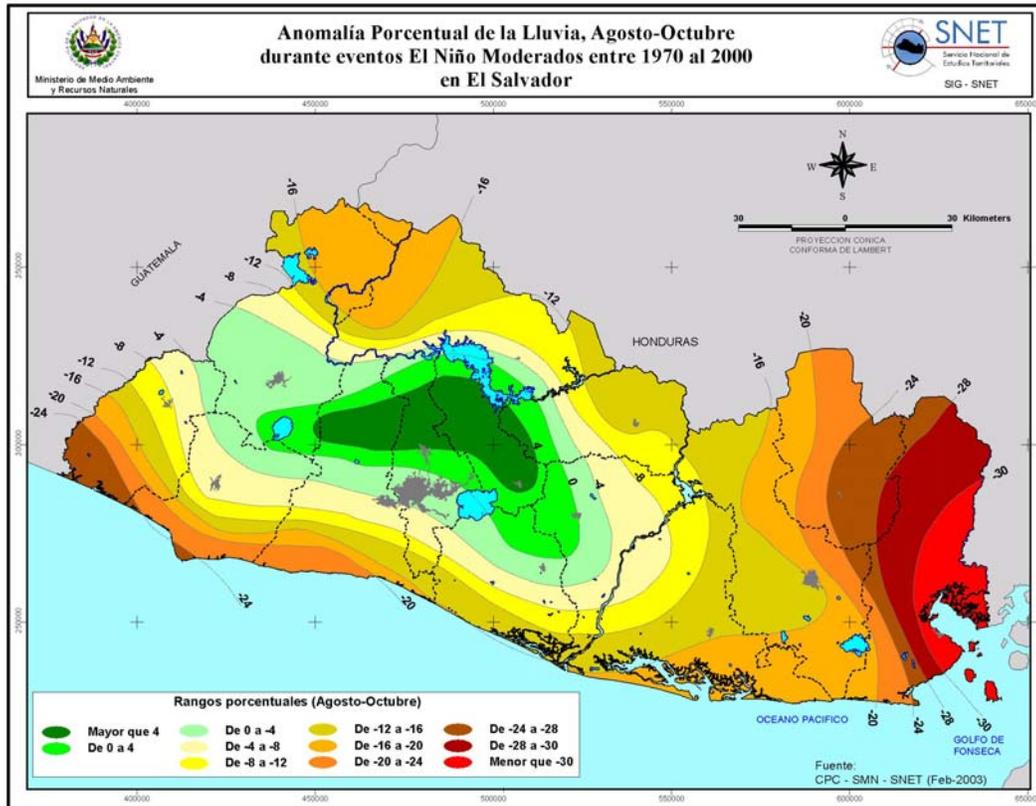


Figura 10.5. Mapa de anomalía porcentual de la lluvia para años Niños, trimestre Agosto-Octubre.

En las Figura 10.5 se muestra la anomalía porcentual de la lluvia del segundo trimestre de la época lluviosa, agosto-octubre, para los años Niño moderados, donde se observa disminuciones de la lluvia mayores al 28% en la zona oriental recurrente de la Canícula y mayores del 20% en la zona costera, mientras que en los valles de la zona interior central y occidental por el contrario la lluvia se incrementa hasta en 4%.

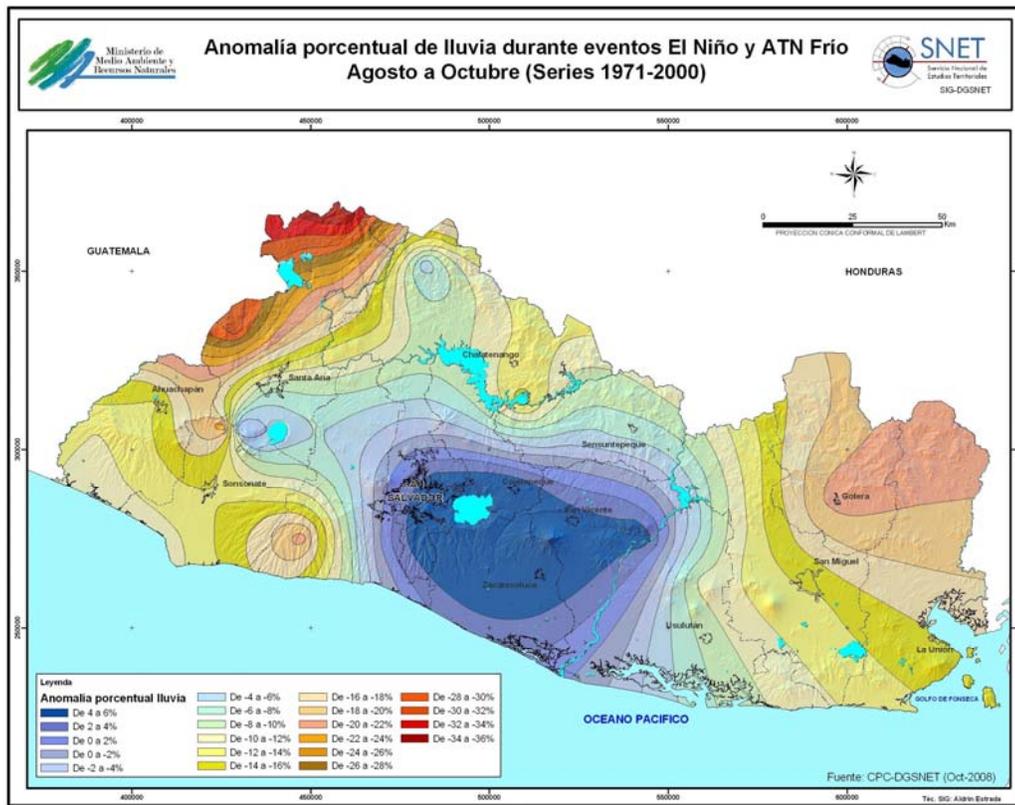


Figura 10.6. Mapa de anomalía porcentual de la lluvia para años coincidentes Niños y ATN frío, para el trimestre Agosto-October.

En las Figura 10.6 se muestra la anomalía porcentual de la lluvia del trimestre de agosto a octubre para años que coincidieron con un evento Niño moderado o fuerte y el ATN en su fase fría, se nota a diferencia del mapa que le antecede que las disminuciones de la lluvia mayores al 30% se trasladan hacia la zona noroccidental fronterizo con Guatemala, mientras que en la zona costera y zona oriental se mantienen los déficit mayores al 14%.

De la misma figura 10.6 en la zona volcánica occidental; no se observan excesos de lluvia como en el caso donde solo se utilizó años Niño, sino que éstas se han desplazado hacia los valles interiores y la costa central donde la lluvia sufre incrementos de más de 4%,

Adelante se analizan los mapas de anomalías de lluvia para el caso de años Niña, con especial énfasis se concentró el esfuerzo en estudiar el primer trimestre de la época lluviosa.

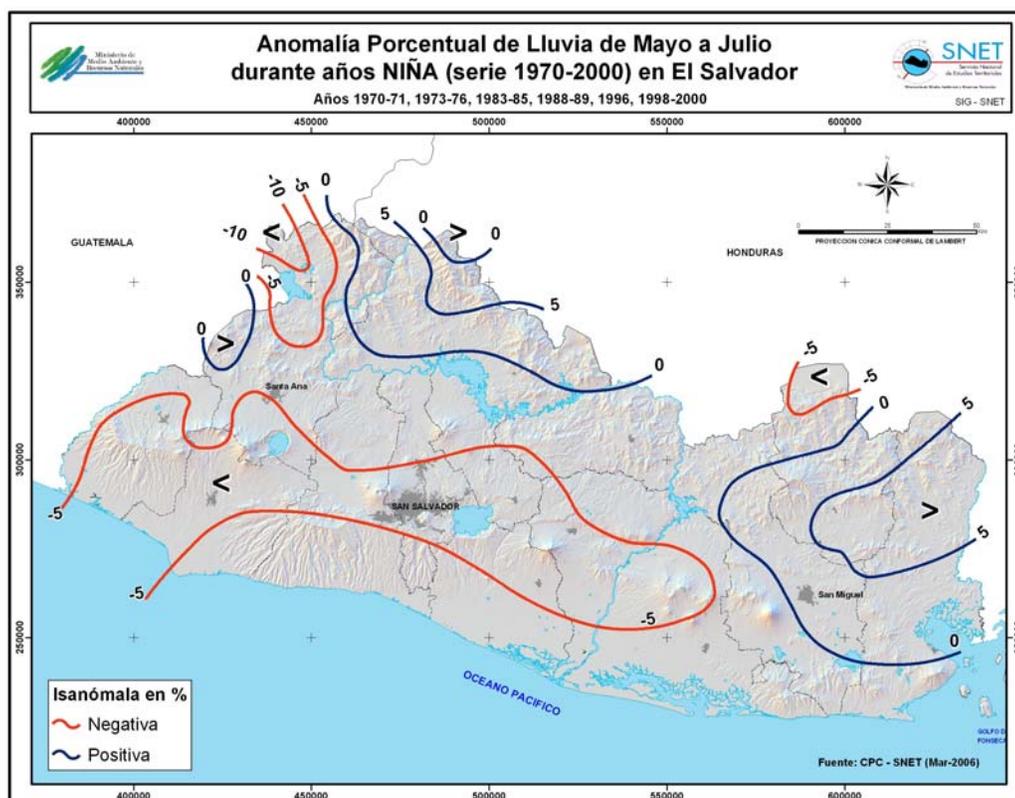


Figura 10.7. Mapa de anomalía porcentual de la lluvia para años Niña, para el trimestre Mayo-Julio

En la Figura 10.7 se muestra la anomalía porcentual de la lluvia del trimestre de mayo a julio para años con evento Niña, comparando con los valores medios del trimestre de la figura 10.1, se nota las anomalías positivas o excesos de lluvia de más del 5 % en la zona oriental, aunque también existen disminuciones o déficit de la lluvia mayores al 5 % en la zona de los valles del centro y occidente del país.

En la zona noroccidental alrededor del Lago de Güija se observa el déficit mayor arriba del 10 %. En general, el primer trimestre de la época lluviosa bajo años Niña el rango de anomalía de la lluvia de $\pm 5\%$ quizá se ubique dentro de la

desviación estándar de la serie de datos de cada estación, o sea que podría considerarse dentro la variabilidad natural, no sucedió eso con los otros mapas analizados para años niño y ATN frío, donde las anomalías estuvieron en muchos caso hasta del $\pm 30\%$.

10.2 Anomalías absolutas y porcentuales de los caudales mensuales.

A continuación se muestran los cuadros 10.1 y 10.2 con los impactos de los diferentes escenarios del caudal mensual de las estaciones, Conacaste Herrado y San Andrés Sucio.

Para el primer cuadro se calcularon los valores medios, anomalías absolutas y porcentuales para años Niño y para años combinados Niño con ATN frío.

ELEMENTO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MA Y.	JU N.	JU L.	AG O.	SE P.	OC T.	NOV.	DIC.	P. Húmed o	MJJ	ASO
Conacaste Herrado															
Q promedio	1.0	0.8	0.8	1.0	2.6	4.2	3.9	4.6	6.0	6.1	2.7	1.3	27.4	10.7	16.7
Q promedio Niño	0.9	0.7	0.7	0.9	2.4	4.4	3.7	4.1	5.0	4.7	1.7	0.9	24.3	10.5	13.8
Anomalia absoluta	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.1	-0.2	-0.4	-1.0	-1.4	-0.9	-0.4	-3.1	-0.2	-2.9
Anomalia porcentual (%) Niño	-2.7	-10.3	-9.3	-9.8	-5.3	3.1	-6.2	-9.2	16.7	23.6	-35.3	-27.6	-11.4	-2.3	-17.2
Q promedio Niño + ATN frío	0.9	0.6	0.6	1.0	2.1	3.6	2.9	3.7	4.5	4.5	1.5	0.7	21.3	8.6	12.7
Anomalia absoluta	-0.1	-0.2	-0.1	0.0	-0.5	-0.7	-1.0	-0.9	-1.5	-1.6	-1.2	-0.6	-6.1	-2.1	-4.0
Anomalia porcentual (%) Niño+ATN	-9.7	-19.1	-17.2	0.4	17.6	15.4	25.1	19.0	24.6	26.5	-44.4	-43.9	-22.1	-19.5	-23.8
San Andrés Sucio															
Q promedio	1.6	1.5	1.4	1.8	3.3	6.7	9.1	11.0	13.9	8.8	3.8	2.1	52.7	19.0	33.7
Q promedio Niño	1.6	1.5	1.4	1.9	3.7	6.9	8.2	10.1	12.0	7.6	3.6	2.2	48.5	18.8	29.7
Anomalia absoluta	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	0.2	-0.9	-0.9	-1.9	-1.2	-0.2	0.0	-4.2	-0.2	-4.0
Anomalia porcentual (%) Niño	0.6	-2.7	0.6	5.1	14.4	3.7	-9.9	-8.1	13.8	13.2	-6.5	0.9	-7.9	-1.0	-11.8
Q promedio Niño + ATN frío	1.7	1.7	1.5	1.8	3.8	6.1	7.7	10.6	10.8	6.3	3.2	1.9	45.3	17.6	27.7
Anomalia absoluta	0.1	0.2	0.1	0.0	0.5	-0.5	-1.4	-0.4	-3.1	-2.5	-0.6	-0.2	-7.4	-1.4	-6.0
Anomalia porcentual (%) Niño+ATN	6.8	12.4	7.8	1.5	15.1	-8.1	15.2	-3.5	22.1	28.7	-15.7	-9.9	-14.1	-7.5	-17.8

Cuadro 10.1. Anomalías absolutas y porcentuales de caudales mensuales de 2 estaciones hidrométricas, para años Niño y para años combinados Niño+ATN frío.

Del cuadro se observa que al calcular las anomalías porcentuales de los caudales para años Niño+ATN frío resultan en la estación Conacaste Herrado valores de déficit de -19.5% en el trimestre MJJ y de hasta -23.8% en el trimestre ASO, por arriba de las anomalías de ambos trimestres cuando solo se consideran años Niño (-2.3% y -17.2% respectivamente).

A continuación se muestran en el Cuadro 10.2 el cálculo de los valores medios, anomalías absolutas y porcentuales para años Niña y para años combinados Niña con ATN cálido.

ELEMENTO	EN E.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JU N.	JU L.	AG O.	SE P.	OCT .	NO V.	DI C.	P. Húme do	1 ^{er} .Su bP	2 ^{do} .Su bP
Conacaste Herrado															
Q promedio	1.0	0.8	0.8	1.0	2.6	4.2	3.9	4.6	6.0	6.1	2.7	1.3	27.4	10.7	16.7
Q promedio Niña	1.1	0.9	1.0	1.2	2.9	4.4	4.1	4.8	6.7	7.5	3.1	1.3	30.4	11.3	19.0
Anomalía absoluta	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.3	0.7	1.4	0.4	0.0	3.0	0.6	2.4
Anomalía porcentual (%) Niña	12.6	19.6	22.1	17.7	13.0	2.9	3.7	6.2	12.3	22.4	16.7	0.6	10.9	5.6	14.4
Q promedio Niña + ATN cálido	1.0	0.8	0.8	1.0	3.3	4.4	4.4	5.8	7.1	8.8	3.6	1.5	33.8	12.1	21.7
Anomalía absoluta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	0.5	1.2	1.1	2.6	0.9	0.2	6.4	1.4	5.0
Anomalía porcentual (%) Niña+ATN	0.0	0.0	0.0	0.0	27.6	4.6	12.3	26.8	19.0	43.2	34.9	16.5	23.3	12.9	30.0
San Andrés Sucio															
Q promedio	1.6	1.5	1.4	1.8	3.3	6.7	9.1	11.0	13.9	8.8	3.8	2.1	52.7	19.0	33.7
Q promedio Niña	1.8	1.6	1.5	1.7	3.1	6.2	8.3	12.4	15.2	9.5	3.6	2.2	54.7	17.6	37.1
Anomalía absoluta	0.2	0.0	0.2	-0.1	-0.2	-0.5	-0.7	1.4	1.3	0.7	-0.3	0.1	2.0	-1.4	3.4
Anomalía porcentual (%) Niña	9.6	2.8	11.5	-3.7	-6.1	-7.1	-7.9	12.7	9.4	7.8	-6.9	4.9	2.0	-1.4	3.4
Q promedio Niña + ATN cálido															
Anomalía absoluta															
Anomalía porcentual (%) Niña+ATN															

Cuadro 10.2. Anomalías absolutas y porcentuales de caudales mensuales de 2 estaciones hidrométricas, para años Niña y para años combinados Niña+ATN cálido.

Del cuadro se observa que al calcular las anomalías porcentual de los caudales para años Niño+ATN frío resultan en la estación Conacaste Herrado valores de

superávit o exceso de +12.9% en el trimestre MJJ y de hasta +30% en el trimestre ASO, por arriba de las anomalías de ambos trimestres cuando solo se consideran solamente años Niña (+5.6% y +14.4% respectivamente).

Debido a que la estación San Andrés Sucio tiene casualmente los años faltantes durante algunos años Niña y ATN cálido fue imposible calcular las anomalías.

Los cálculos realizados para los caudales muestran la misma tendencia que lo hicieron las anomalías de las lluvias en los mapas de isoyetas mostradas arriba, esto es que durante la combinación de forzantes como el Niño y el ATN los impactos son mayores que solo considerando un indicador.