www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES METEOROLÓGICAS

ANOMALIAS DE PRECIPITACION EN EL ECUADOR CONTINENTAL E INSULAR DURANTE LOS AÑOS 2007 AL 2014

Preparado por: Ing. Juan Palacios
Colaboración: Ing. Francisco Rivero - Ing. Darwin Rosero

Introducción.

Las anomalías observadas en la temperatura de la superficie mar del Pacifico Ecuatorial en la región del Niño 3.4, desde el año 2007 a mayo del 2014, presentó una tendencia a anomalías negativas, lo cual determinó la presencia de seis eventos "La Niña", un evento "Neutro" y un evento "El Niño", situación oceánica que afectó las costas occidentales de Sud América, incidiendo en el comportamiento de la precipitación del período de enero a mayo, que corresponden al período lluvioso de la región litoral, Insular e interandina del Ecuador y se considera con fines comparativos el mismo período para la región Oriental, registrándose incrementos y decrementos en los acumulados de precipitación durante este período.

1. Situación meteorológica regional.

Las anomalías en la temperatura de la superficie del mar, del Pacifico ecuatorial es evaluado por el índice ONI (Oceanic Niño Index por sus siglas en inglés), que es un promedio trimestral consecutivo de las anomalías de la temperatura de la superficie del mar observada en el Niño 3.4 (5°N - 5°S y 120°W -170°W) y establecido por la NOAA, el cual permite clasificar a los eventos Niño; si el índice ONI presenta anomalías en la temperatura de la superficie del mar igual o mayor a +0.5°C, el evento se clasifica como El Niño; si el índice es menor o igual a -0.5°C el evento se clasifica como la Niña y evento Neutro si las anomalías se ubican dentro de esos límites (< 0.5°C a > -0.5°C). Figura 1.

De acuerdo al índice ONI el año 2007 se clasificó como "Neutro"; los años 2008, 2009, 2011, 2012, 2013 y 2014 se clasificaron como eventos "La Niña" y el año 2010 como un evento "El Niño". Figura 1.

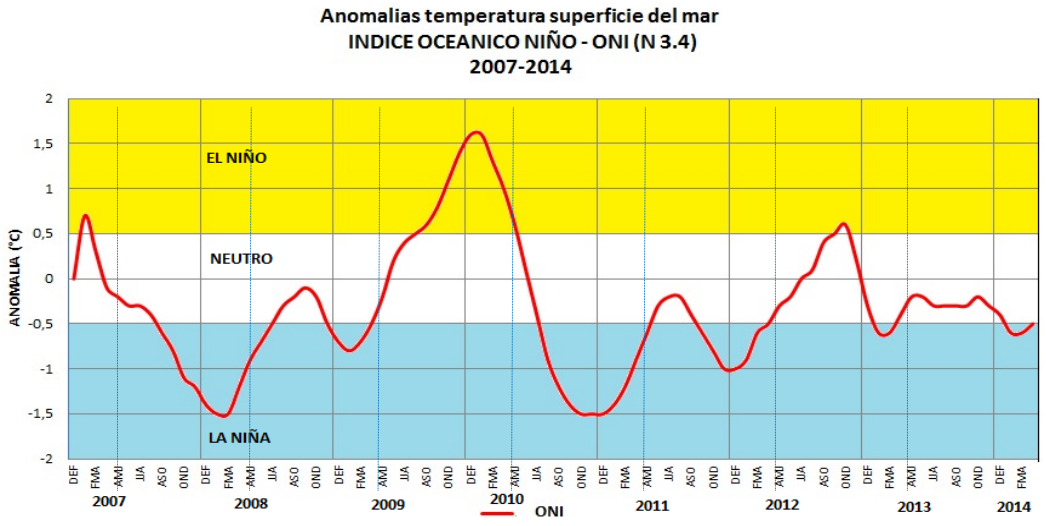


Figura 1. Indice oceánico ONI, durante los años 2007 al 2014 en la cuenca del Pacífico Tropical Niño 3.4.
Fuente: Datos National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA.

www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador

2. Metodología.

Para el análisis de la precipitación se utiliza la información de precipitación reportada por las estaciones de la red de monitoreo climatológico a nivel nacional desde el año 2007 al 2014 de los meses de enero a mayo que corresponden al período lluvioso de la región Litoral, Insular e Interandina, obteniéndose el acumulado de precipitación de este período y calculándose el porcentaje de variación que presentan en relación a su normal climatológica acumulada (enero-mayo) de 1981-2010.

3. Análisis de la precipitación.

3.1. Región Litoral / Región Insular.

Se analiza primero los años **2008**, **2009**, **2011**, **2012**, **2013** y **2014**, clasificados como **eventos "La Niña"**, para evaluar su incidencia en el comportamiento de la precipitación acumulada (enero-mayo) de las estaciones de la región Litoral e Insular. Tabla 1 y Anexo 1a.

En la región Litoral durante el 2008, los incrementos porcentuales de precipitación se registraron en casi toda la región oscilando entre 9% (Pichilingue) hasta 45% (Babahoyo); decrementos porcentuales únicamente se presentaron en las estaciones de Esmeraldas (-14%), La Concordia (-2%) y Chone (-4%).

En la región Insular se registró un incremento porcentual de precipitación del 44% durante el 2008.

Para el año 2009 en la región Litoral, los decrementos porcentuales de precipitación se generalizaron oscilando entre en (-44%) en Chone a (-2%) en Sto. Domingo de los Tsáchilas; los incrementos se registraron únicamente en Esmeraldas (11%) y Zaruma (8%).

La región Insular presentó un decremento porcentual de precipitación de -53% durante el 2009.

Para el año 2011, se mantienen predominando los decrementos porcentuales de precipitación en la región Litoral, los cuales oscilan entre (-58%) en Zaruma a (-15%) en Pto. Ila; incremento registró únicamente Sto. Domingo de los Tsáchilas (7%).

En la región Insular se registró un incremento porcentual de precipitación del 42% durante el 2011.

Para el año 2012, cambia significativamente el comportamiento de la precipitación en la región Litoral, registrándose incrementos en casi toda la región que oscilaron entre (9%) en Guayaquil a (73%) en Pichilingue; ligeros decrementos se presentaron en Chone (-1%) y Zaruma (-7%).

La región Insular presentó un incremento porcentual de precipitación del 78% durante el 2012.

Durante el año 2013, el comportamiento de la precipitación en la región Litoral, es irregular registrándose tanto incrementos (6 estaciones) como decrementos (5 estaciones) de precipitación en la región; los decrementos oscilaron entre (-24%) en Milagro a (-2%) en Zaruma; los incrementos porcentuales oscilaron entre (3%) en Guayaquil a (30%) en Portoviejo.

En la región Insular se registró un decremento porcentual de precipitación de -19% durante el 2013.

Para el año 2014, los decrementos porcentuales de precipitación abarcan la mayor parte de la región Litoral oscilando entre (-49%) en Portoviejo a (-4%) en La Concordia; únicamente las estaciones de Esmeraldas Aeropuerto y Sto. Domingo de los Tsáchilas, presentaron incrementos porcentuales de 11% y 25% respectivamente.

La región Insular presentó un decremento porcentual de precipitación de -66% durante el 2014.

El evento "El Niño" del año 2010, ocasionó en la región Litoral un comportamiento irregular de la precipitación con incrementos en 5 de las 11 estaciones de monitoreo, que oscilaron entre (7%) en La Concordia a (42%) en Pichilingue; los decrementos porcentuales oscilaron entre (-9%) en Chone a (-25%) en Guayaquil; la estación de Pto. Ila registró un comportamiento dentro de lo normal.

La región Insular presentó un incremento porcentual de precipitación del 9% durante el 2010.

El evento "Neutro" del año 2007, ocasionó decrementos casi generalizados de precipitación en la región Litoral, los cuales oscilaron entre (-32%) en Babahoyo a (-5%) en Zaruma; los incrementos porcentuales se registraron únicamente en Sto. Domingo de los Tsáchilas (10%) y La Concordia (24%).

En la región Insular se registró un decremento porcentual de precipitación de -36% durante el 2007.

Los mapas del comportamiento espacial de las anomalías porcentuales de precipitación registradas durante los años 2007 al 2014, en el Ecuador continental se presentan en el Anexo 2.

Tabla 1. Región Litoral/Insular: comportamiento de la precipitación acumulada (enero-mayo) del período 2007-20014.

	NORMAL ENERO-MAYO	PRECIPITACION ACUMULADA (ENERO-MAYO) (mm)								PORCENTAJE DE VARIACION (ENERO-MAYO) (%)							
ESTACION / AÑO	(mm)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ESMERALDAS A.	643,2	543,7	554,2	715,3	819,3	334,1	791,1	724,2	711,3	-15	-14	11	27	-48	23	13	11
LA CONCORDIA	2624,3	3258,0	2571,2	2246,5	2811,0	1852,2	3622,9	2510,1	2522,8	24	-2	-14	7	-29	38	-4	-4
STO. DOMINGO	2091,5	2291,7	2328,7	2050,7	1863,2	2234,1	2945,9	2385,0	2608,7	10	11	-2	-11	7	41	14	25
PTO. ILA	2176,3	1851,0	2173,4	1942,7	2169,4	1845,8	2854,4	2291,8	1998,5	-15	0	-11	0	-15	31	5	-8
CHONE	1044,7	736,1	1007,2	581,1	953,3	508,6	1029,7	881,6	852,5	-30	-4	-44	-9	-51	-1	-16	-18
PORTOVIEJO	501,5	361,1	636,8	333,7	582,8	253,4	848,2	653,9	253,3	-28	27	-33	16	-49	69	30	-49
PICHILINGUE	1836,9	1412,0	2009,2	1461,6	2608,7	1449,8	3181,9	1967,6	1426,5	-23	9	-20	42	-21	73	7	-22
BABAHOYO	1877,1	1281,3	2724,5	1483,0	1571,5	1387,1	3139,8	1447,5	1483,9	-32	45	-21	-16	-26	67	-23	-21
MILAGRO	1347,0	968,3	1937,9	1038,9	1231,1	859,4	2016,3	1023,6	1093,8	-28	44	-23	-9	-36	50	-24	-19
GUAYAQUIL A.	1052,0	804,0	1480,2	1022,6	790,9	639,7	1148,5	1083,6	975,0	-24	41	-3	-25	-39	9	3	-7
ZARUMA	1172,1	1114,1	1453,9	1262,7	1281,1	493,1	1085,2	1151,3	941,2	-5	24	8	9	-58	-7	-2	-20
S. CRISTOBAL-GAL.	405,1	258,9	581,4	192,4	440,9	573,4	722,2	328,3	138,9	-36	44	-53	9	42	78	-19	-66
MINIMO (%)										-32	-14	-44	-25	-58	-7	-24	-49
MAXIMO (%)										24	45	11	42	7	73	30	25

3.2. Región Interandina.

Para evaluar el comportamiento de la precipitación acumulada (enero-mayo) en las estaciones de la región Interandina se mantiene la misma metodología aplicada en la región Litoral. Tabla 2 y Anexo 1b.

Durante el 2008, el acumulado de precipitación (enero-mayo) presentó incrementos porcentuales en toda la región los cuales oscilaron entre (13%) en Riobamba a (75%) en Tulcán.

El año 2009, el comportamiento de la precipitación es irregular registrándose tanto incrementos (6 estaciones) como decrementos (5 estaciones) de precipitación; los incrementos porcentuales oscilaron entre (4%) en San Gabriel a (40%) en Paute; los decrementos oscilaron entre (-27%) en Ambato y (-2%) en Loja la Argelia.

Para el año 2011, predominan los incrementos porcentuales de precipitación en la región los cuales oscilan entre (9%) en Cañar a (56%) en Riobamba; Paute fue la única estación que registró un decremento porcentual de (-54%); La estación de Cuenca Aeropuerto presentó un comportamiento dentro de lo normal.

Para el año 2012, el comportamiento es irregular con decrementos porcentuales (6 estaciones) que oscilaron entre (-33%) en La Tola a (-8%) en Rumipamba, mientras los incrementos porcentuales (5 estaciones) fluctuaron entre (2%) en Loja Argelia a (72%) en Ambato Aeropuerto.

Durante el año 2013, predominan los decrementos porcentuales de precipitación en la región, oscilando entre (-14%) en San Gabriel a (-1%) en Paute; incrementos porcentuales se registraron únicamente en Tulcán (28%) y Ambato (7%); La estación de Loja Argelia presentó un comportamiento dentro de lo normal.

Para el año 2014, las precipitaciones registradas durante el mes de mayo contribuyeron a que la región registre incrementos porcentuales de precipitación que oscilaron entre (4%) en Tulcán Aeropuerto a (20%) en Rumipamba; mientras los decrementos porcentuales oscilaron entre (-3%) en Loja a (-29%) en Paute.

Para el año 2010 (evento El Niño), predominó en la región los decrementos de precipitación que oscilaron entre (-31%) en Riobamba a (-11%) en Cañar; únicamente Cuenca registró un incremento de (11%).

El año 2007 (evento Neutro), prevalecieron los decrementos de precipitación en la región los que oscilaron entre (-51%) en Riobamba a (-4%) en Iñaquito; los incrementos porcentuales se registraron únicamente en La Tola (1%), Cañar (2%) y Cuenca (6%).

Los mapas del comportamiento espacial de las anomalías porcentuales de precipitación registradas durante los años 2007 al 2014, en el Ecuador continental se presentan en el Anexo 2.

Tabla 2. Región Interandina: comportamiento de la precipitación acumulada (enero-mayo) del período 2007-20014.

	NORMAL ENERO-MAYO	PRECIPITACION ACUMULADA (ENERO-MAYO) (mm)								PORCENTAJE DE VARIACION (ENERO-MAYO) (%)							
ESTACION / AÑO	(mm)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
S.GABRIEL	489,6	456,9	699,8	510,5	358,7	563,1	392,6	419,7	453,2	-7	43	4	-27	15	-20	-14	-7
TULCAN A.	367,0	304,5	642,9	428,1	306,0	544,4	490,6	468,1	380,3	-17	75	17	-17	48	34	28	4
INAQUITO	616,3	589,7	868,7	754,9	442,3	858,0	565,5	547,1	677,5	-4	41	22	-28	39	-8	-11	10
LA TOLA	456,9	463,7	682,1	434,1	387,1	576,6	308,4	433,5	416,2	1	49	-5	-15	26	-33	-5	-9
RUMIPAMBA	286,3	271,6	432,7	300,6	211,3	366,0	264,5	264,3	343,8	-5	51	5	-26	28	-8	-8	20
AMBATO A.	265,5	298,6	304,8	194,4	197,1	339,7	457,2	284,7	301,8	12	15	-27	-26	28	72	7	14
RIOBAMBA A.	237,9	116,3	267,8	233,4	163,6	370,1	254,8	210,3	268,3	-51	13	-2	-31	56	7	-12	13
CAÑAR	278,9	283,5	428,9	243,0	247,4	304,2	253,2	271,2	263,8	2	54	-13	-11	9	-9	-3	-5
CUENCA A.	465,1	494,2	641,7	402,2	517,1	466,3	569,5	416,1	529,4	6	38	-14	11	0	22	-11	14
PAUTE	366,4	350,4	560,7	514,7	279,9	167,9	280,4	363,8	260,8	-4	53	40	-24	-54	-23	-1	-29
LOJA A	526,9	386,1	702,0	517,3	369,6	595,6	536,7	526,0	511,8	-27	33	-2	-30	13	2	0	-3
MINIMO (%)										-51	13	-27	-31	-54	-33	-14	-29
MAXIMO (%)										12	75	40	11	56	72	28	20

3.3 Región Oriental.

El comportamiento de la precipitación acumulada (enero-mayo) en las estaciones de monitoreo de la región Oriental configuraron las siguientes características climáticas durante los **eventos "La Niña"**. Tabla 3 y Anexo 1c.

El año 2008, el comportamiento de la precipitación es irregular registrándose tanto incrementos (3 estaciones) como decrementos (3 estaciones) de precipitación; los decrementos oscilaron entre (-28%) en Nvo. Rocafuerte a (-4%) en Pastaza; los incrementos porcentuales oscilaron entre (10%) en Macas a (19%) en Coca.

El año 2009, la región registró solo incrementos de precipitación que oscilaron entre (9%) en Pastaza a (28%) en Coca.

El año 2011, el comportamiento de la precipitación es irregular registrándose tanto incrementos (3 estaciones) como decrementos (3 estaciones) de precipitación; los decrementos oscilaron entre (-26%) en Pastaza a (-10%) en Macas; los incrementos porcentuales se registraron en El Coca (11%) y Lago Agrio (25%); la estación del Puyo presentó un comportamiento dentro de lo normal.

Para el año 2012, predominan los incrementos porcentuales de precipitación los cuales oscilan entre (5%) en Nvo. Rocafuerte a (24%) en Macas; los decrementos porcentuales únicamente se registran en Pastaza (-8%) y Lago Agrio (-4%).

Durante el 2013, el comportamiento de la precipitación es irregular registrándose tanto incrementos (3 estaciones) como decrementos (3 estaciones) de precipitación; los decrementos oscilaron entre (-8%) en Coca a (-1%) en Macas; los incrementos porcentuales se registraron en El Puyo (2%) y Lago Agrio (5%).

Para el año 2014, se registran incrementos porcentuales en toda la región los cuales oscilaron entre (2%) en Lago Agrio a (31%) en Macas.

Para el año 2010 (evento El Niño), predominó los decrementos en la región que oscilaron entre (-35%) en Coca a (-7%) en Pastaza; únicamente el Puyo registró un incremento de (4%).

Durante el 2007 (evento Neutro), el acumulado de precipitación (enero-mayo) presentó decrementos en casi toda la región los cuales oscilaron entre (-24%) en Lago Agrio a (-7%) en Pastaza; únicamente la estación de Macas presentó un incremento de (10%).

Los mapas del comportamiento espacial de las anomalías porcentuales de precipitación registradas durante los años 2007 al 2014, en el Ecuador continental se presentan en el Anexo 2.

Tabla 3. Región Oriental: comportamiento de la precipitación acumulada (enero-mayo) del período 2007-20014.

	NORMAL ENERO-MAYO	PRECIPITACION ACUMULADA (ENERO-MAYO) (mm)								PORCENTAJE DE VARIACION (ENERO-MAYO) (%)							
ESTACION / AÑO	(mm)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
LAGO AGRIO	1500,7	1144,8	1685,8	1721,0	983,4	1874,8	1433,2	1577,4	1525,8	-24	12	15	-34	25	-4	5	2
COCA	1370,1	1175,1	1632,3	1752,6	891,3	1526,3	1572,2	1257,4	1426,6	-14	19	28	-35	11	15	-8	4
NVO.ROCAFUERTE	1240,4	1107,0	894,6	1461,6	1086,4	1038,3	1303,1	1283,4	1362,7	-11	-28	18	-12	-16	5	3	10
PASTAZA	2362,9	2207,2	2274,4	2565,8	2201,4	1749,8	2181,6	2208,5	2444,5	-7	-4	9	-7	-26	-8	-7	3
PUYO	2000,8	1535,7	1879,7	2414,9	2083,5	2007,2	2219,7	2032,4	2226,4	-23	-6	21	4	0	11	2	11
MACAS	1133,4	1250,1	1244,1	1413,7	862,1	1023,3	1407,9	1122,9	1490,1	10	10	25	-24	-10	24	-1	31
MINIMO (%)										-24	-28	9	-35	-26	-8	-8	2
MAXIMO (%)										10	19	28	4	25	24	5	31

www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador

Conclusiones.

- El océano Pacifico ecuatorial presentó una tendencia hacia anomalías negativas en la temperatura de la superficie del mar en el transcurso del 2007 al 2014, que ocasionaron eventos La Niña (6), un evento Neutro y un evento El Niño, de acuerdo al índice ONI.

- Durante la fase La Niña, las precipitaciones acumuladas (enero-mayo) en la región Litoral registraron decrementos porcentuales durante los años 2009, 2011 y 2014 e incrementos en los años 2008 y 2012, mientras el año 2013, las precipitaciones fueron irregulares con incrementos/decrementos porcentuales; para el año 2010 (El Niño), las precipitaciones fueron irregulares con incrementos/decrementos porcentuales en la región; durante la fase neutra que corresponde al 2007 la precipitación presentó decrementos generalizados en la región Litoral,

  En la región Insular durante los eventos La Niña del 2009, 2013 y 2014 la precipitación acumulada (enero-mayo) presentó decrementos, mientras los años 2008, 2011 y 2012 presentaron incrementos porcentuales. Durante el Niño 2010 la precipitación presentó incrementos porcentuales. Para la fase Neutra registrada el 2007, las precipitaciones registraron decrementos de precipitación.

- En la región Interandina durante la fase la Niña, las precipitaciones se caracterizaron por presentar incrementos porcentuales durante los años 2008 y 2011, decrementos durante el 2013, mientras un comportamiento irregular con incrementos/decrementos porcentuales en los año 2009, 2012 y 2014; durante el año 2010 (El Niño), predominaron los decrementos de precipitación en la región; para el 2007 (fase Neutra), prevalecieron los decrementos porcentuales de precipitación.

- En la región Oriental durante la Niña, las precipitaciones presentaron incrementos porcentuales en los años 2009, 2012 y 2014, un comportamiento irregular con incrementos/decrementos en los años 2008, 2011 y 2013; durante el año 2010 (la Niña), predominaron los decrementos de precipitación; para el año 2007 (fase Neutra) prevalecieron los decrementos de precipitación en la región.

www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador

ANEXO 1.

- Histogramas de precipitación acumulada (enero-mayo) de 2007 al 2014 comparada con la normal acumulada (1981-2010) de:
  a) Región Litoral
  b) Región Interandina
  c) Región Oriental

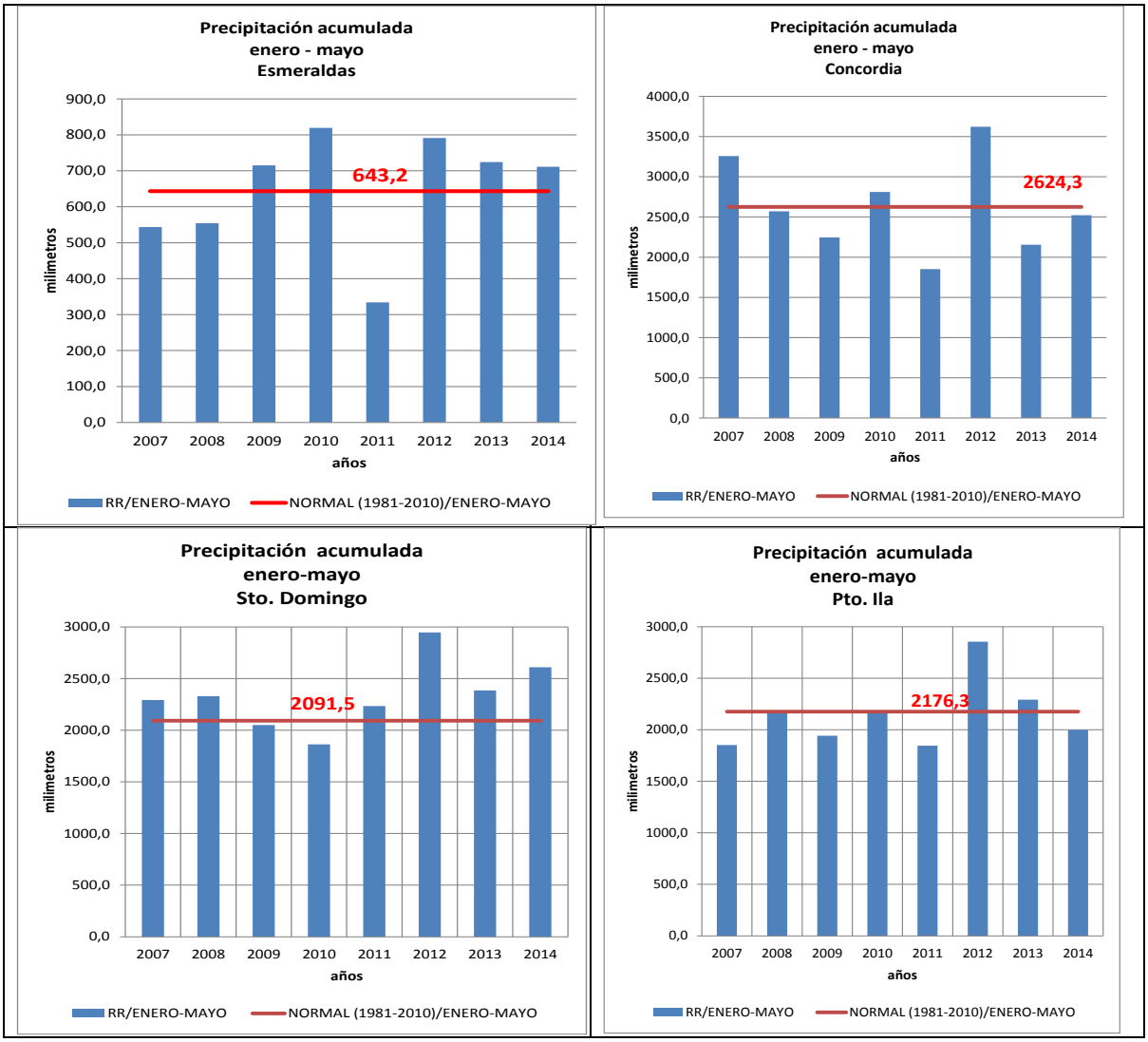
ANEXO 2.

- Mapas del porcentaje de variación de la precipitación acumulada (enero-mayo). Años 2007/ 2008/2009/2010/2011/2012/2013/2014.

ANEXO 1.

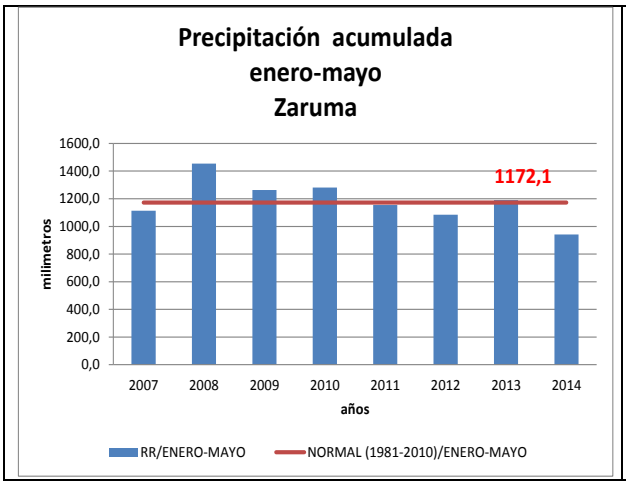
- Histogramas de precipitación acumulada (enero-mayo)

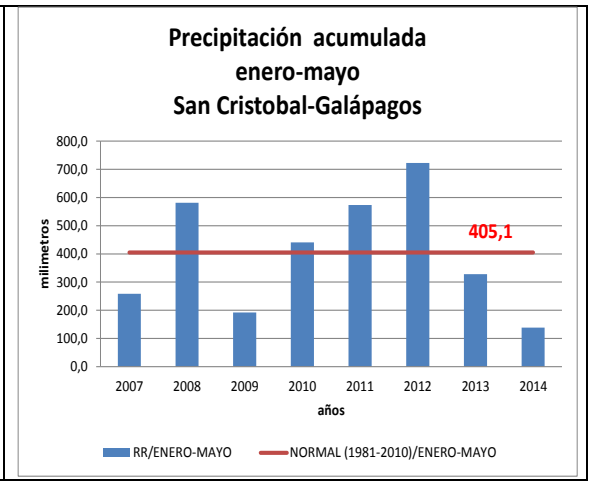
1a) Región Litoral.



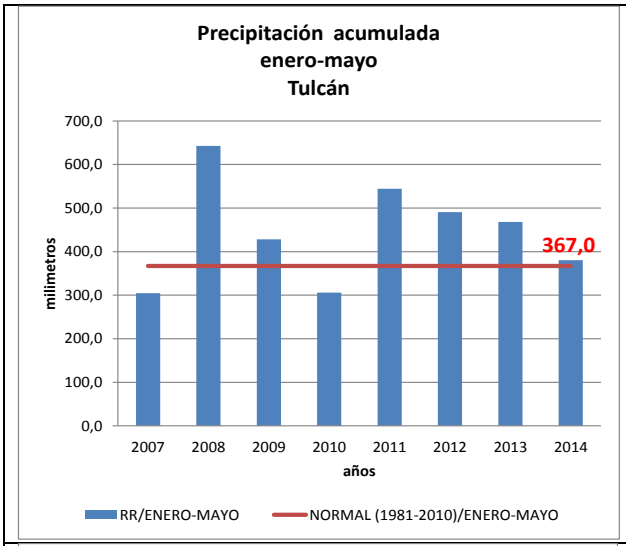
Precipitación acumulada enero-mayo Pichilingue
1836,9
milimetros
años
RR/ENERO-MAYO
NORMAL (1981-2010)/ENERO-MAYO
Precipitación acumulada enero-mayo Babahoyo
1877,1
milimetros
años
RR/ENERO-MAYO
NORMAL (1981-2010)/ENERO-MAYO
Precipitación acumulada enero-mayo Chone
1044,7
milimetros
años
RR/ENERO-MAYO
NORMAL (1981-2010)/ENERO-MAYO
Precipitación acumulada enero-mayo Portoviejo
501,5
milimetros
años
RR/ENERO-MAYO
NORMAL (1981-2010)/ENERO-MAYO
Precipitación acumulada enero-mayo Guayaquil
1052,0
milimetros
años
RR/ENERO-MAYO
NORMAL (1981-2010)/ENERO-MAYO
Precipitación acumulada enero-mayo Milagro
1347,0
milimetros
años
RR/ENERO-MAYO
NORMAL (1981-2010)/ENERO-MAYO

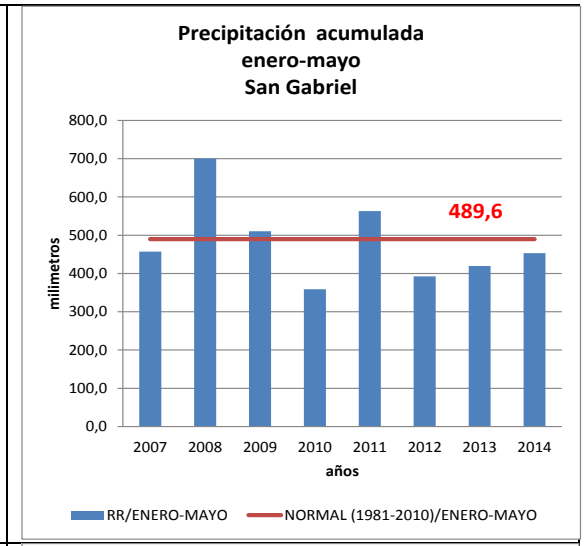
www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador

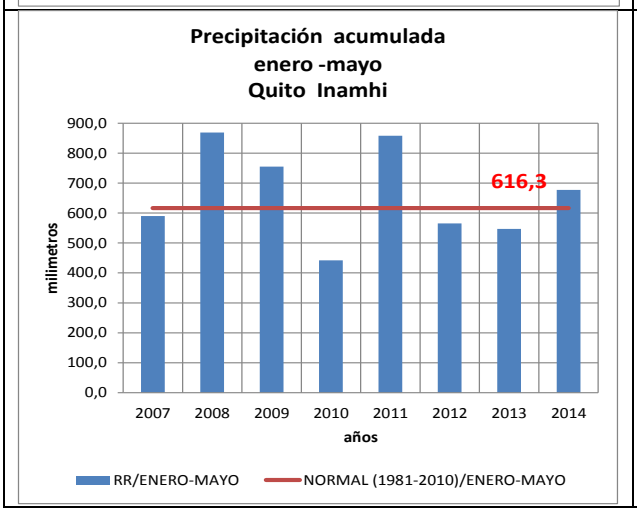


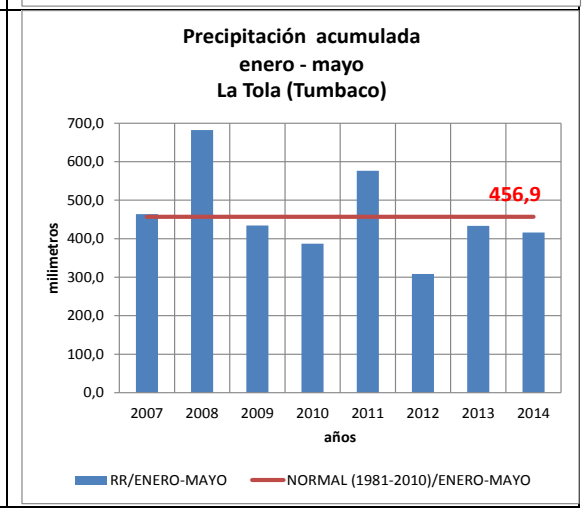


1b) Región Interandina.

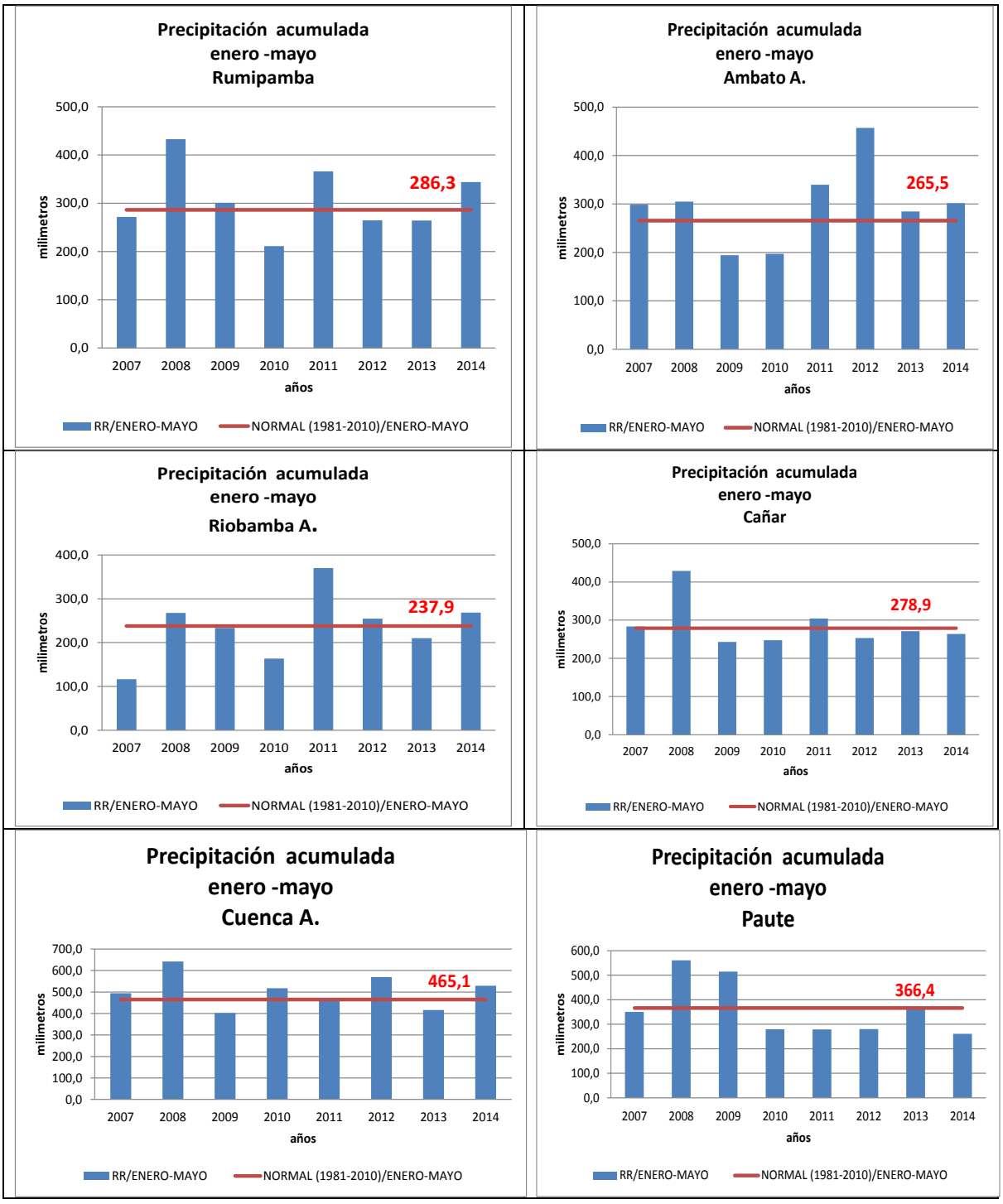




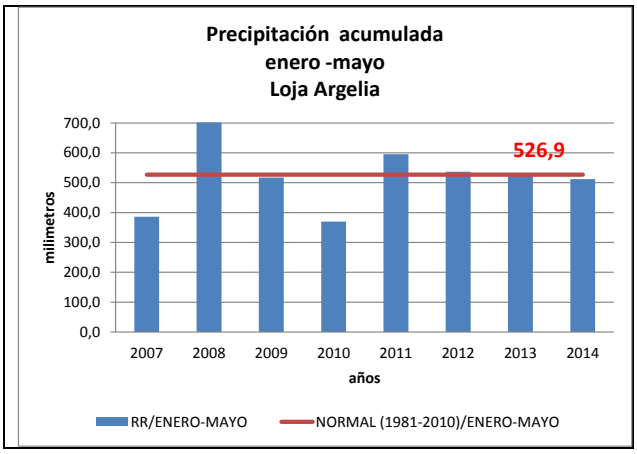




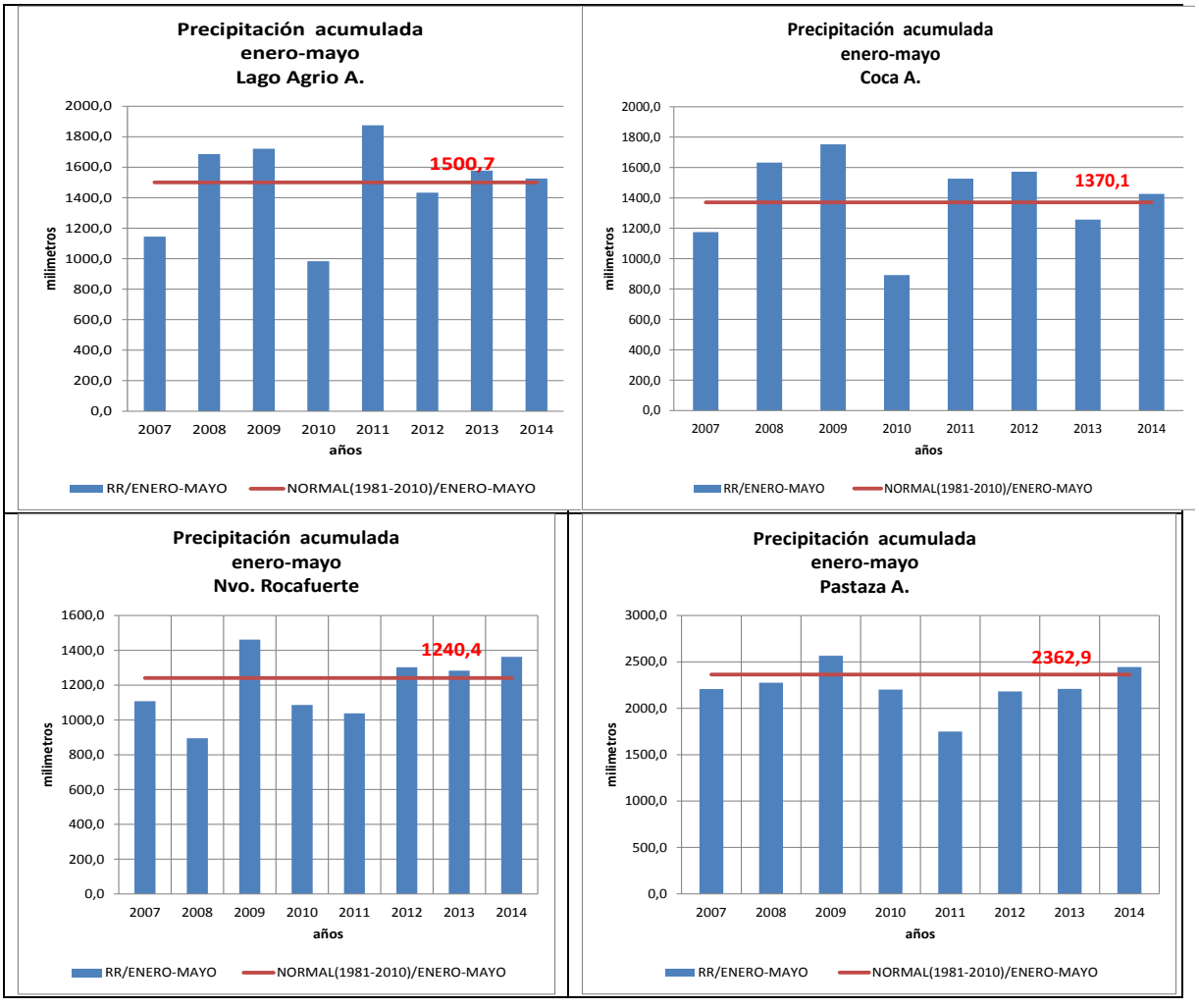
www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador



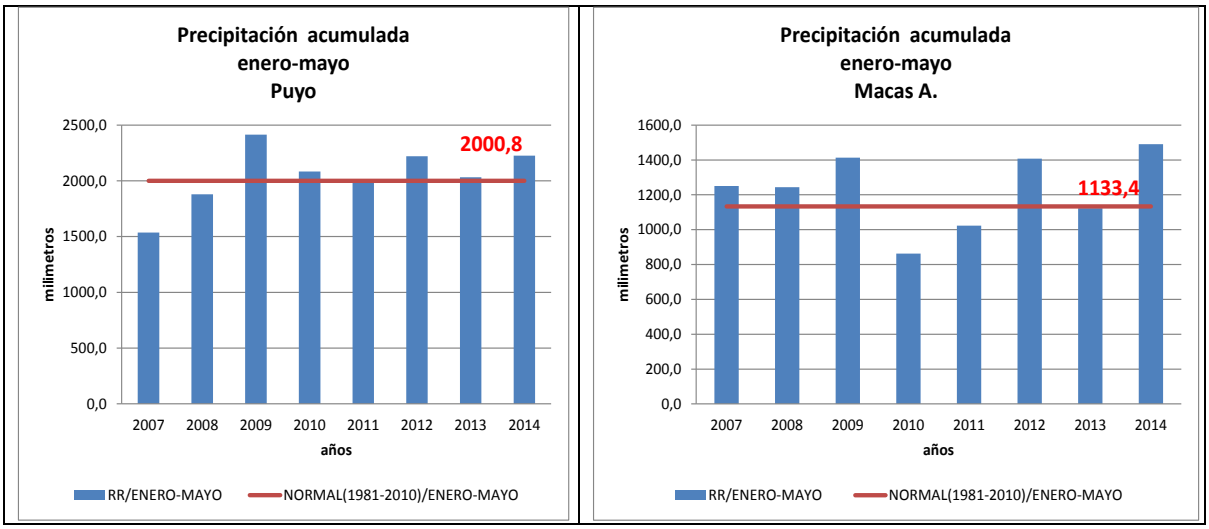
5 de junio de 2014



1c) Región Oriental.

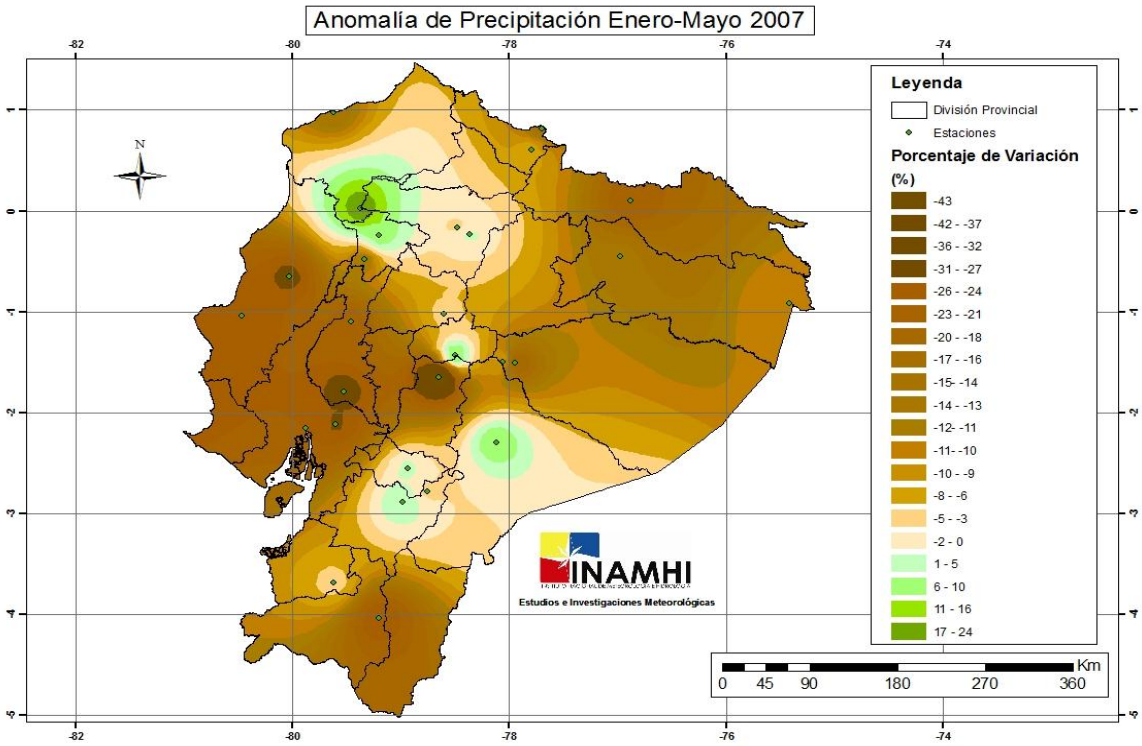


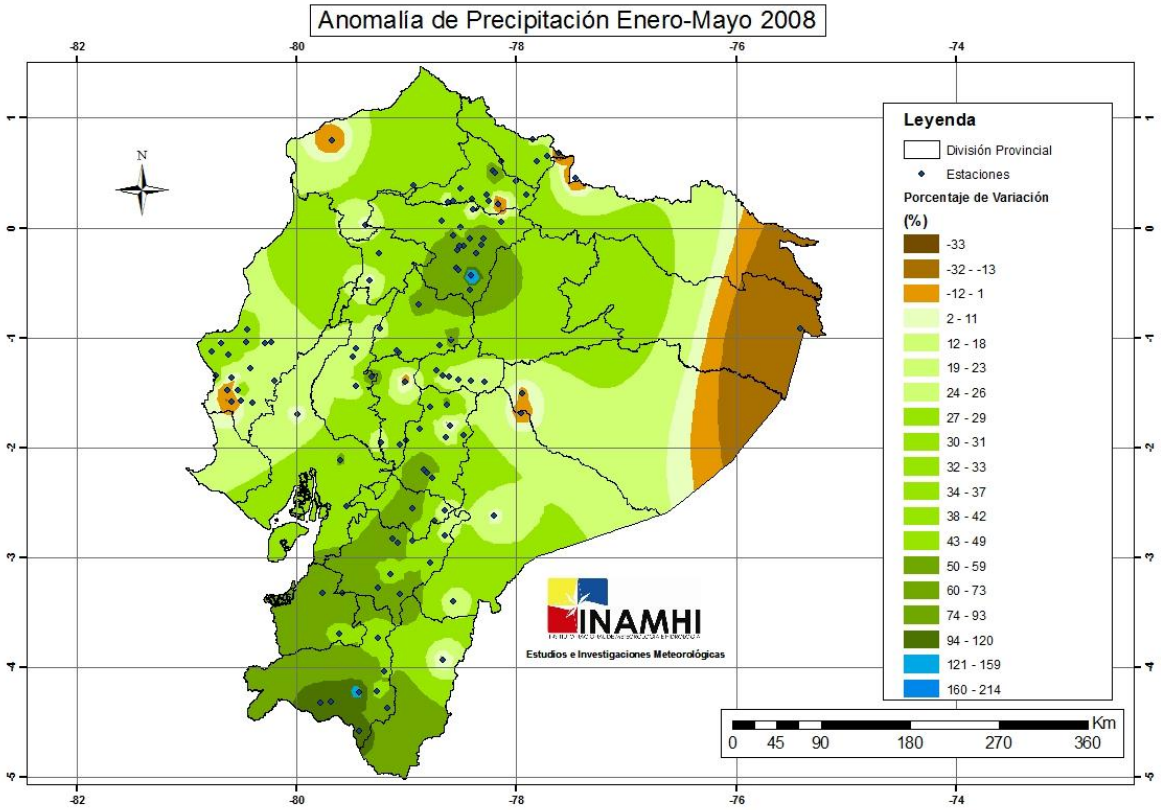
www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador



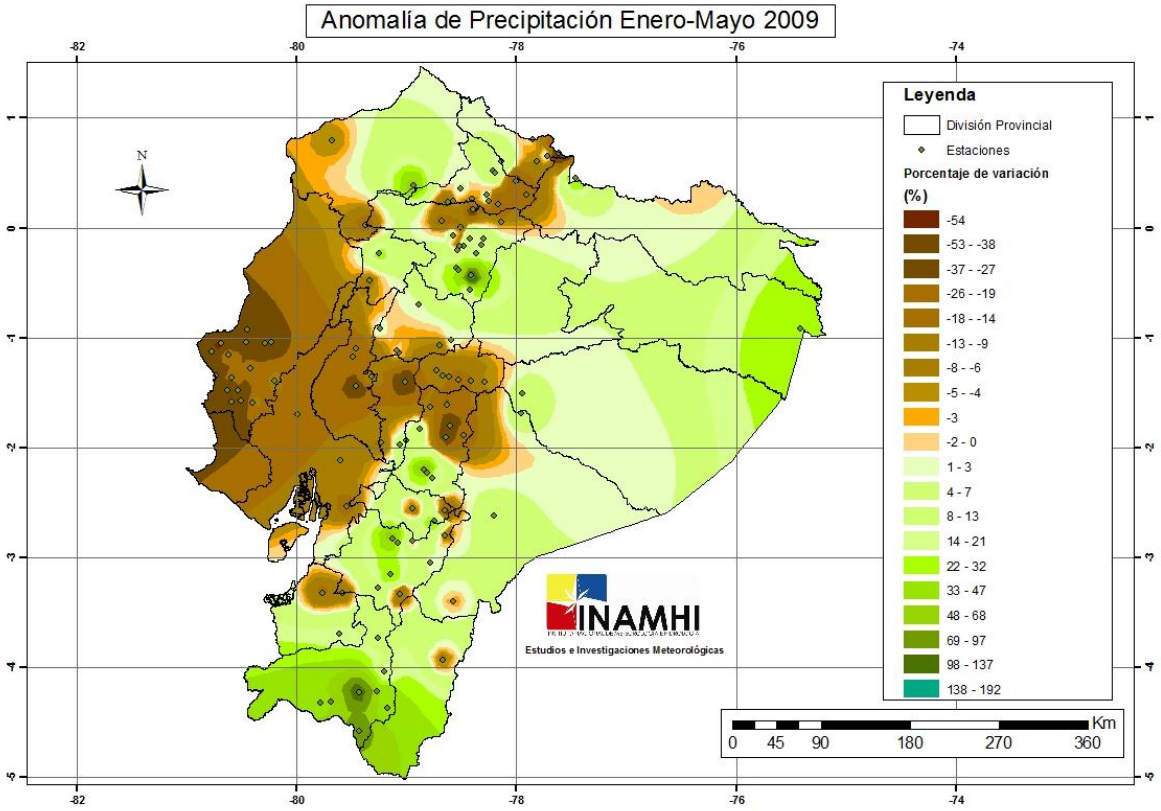
ANEXO 2.

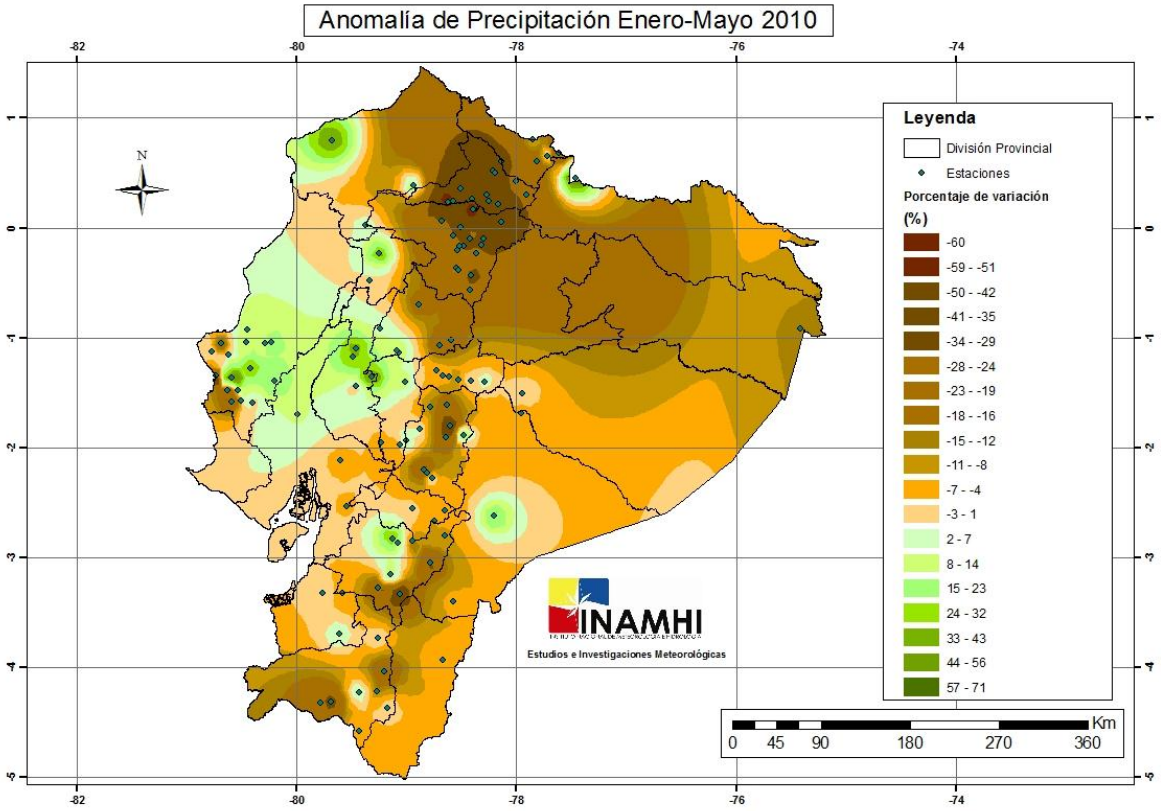
- Mapas del porcentaje de variación de la precipitación acumulada (enero-mayo). Años 2007/ 2008/2009/2010/2011/2012/2013/2014.





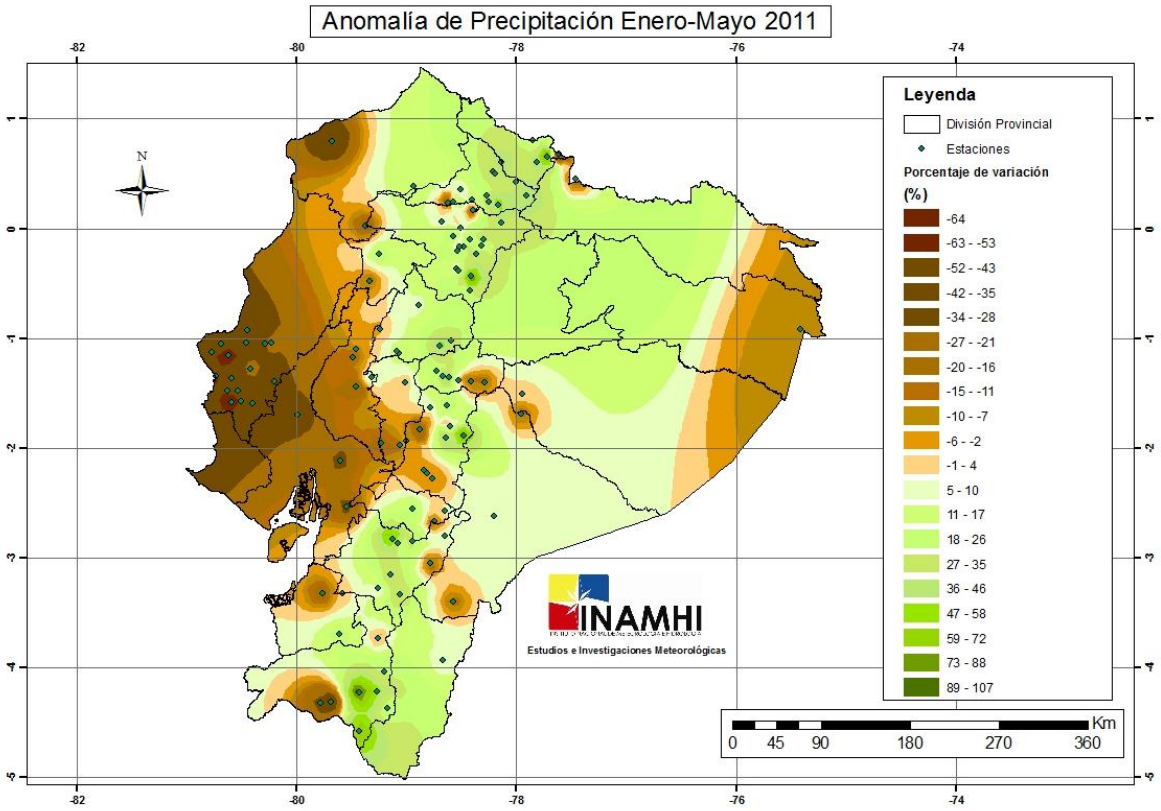
www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador

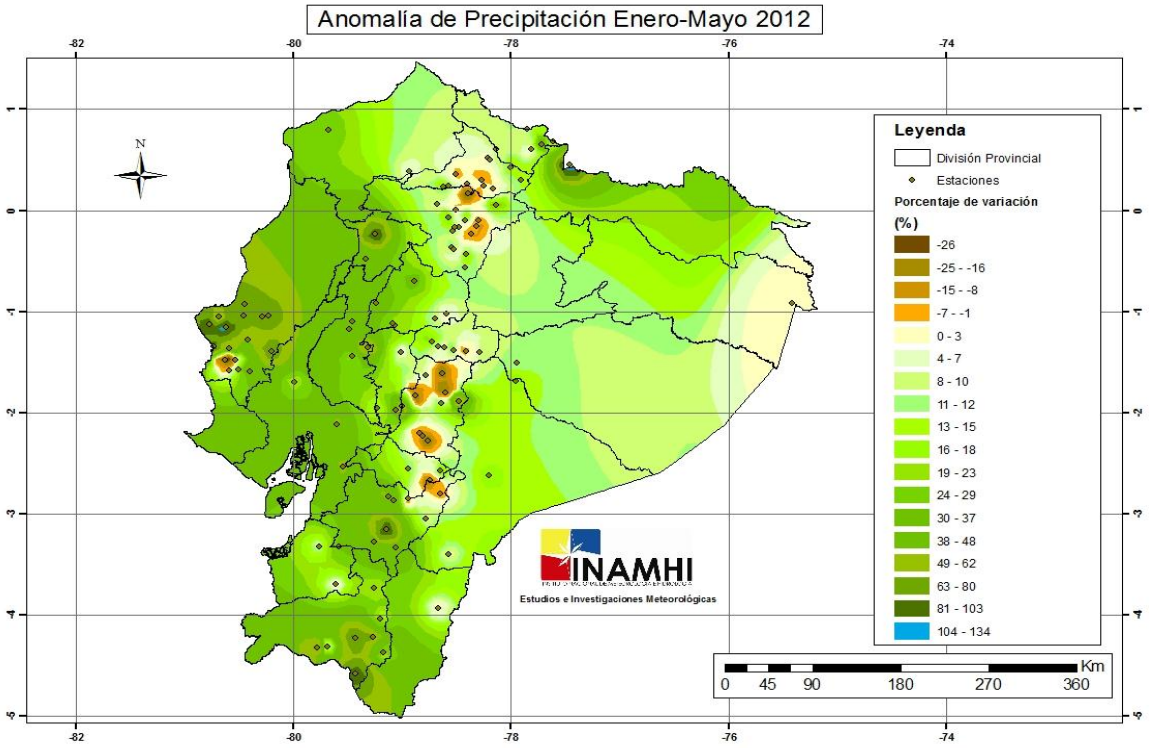




5 de junio de 2014

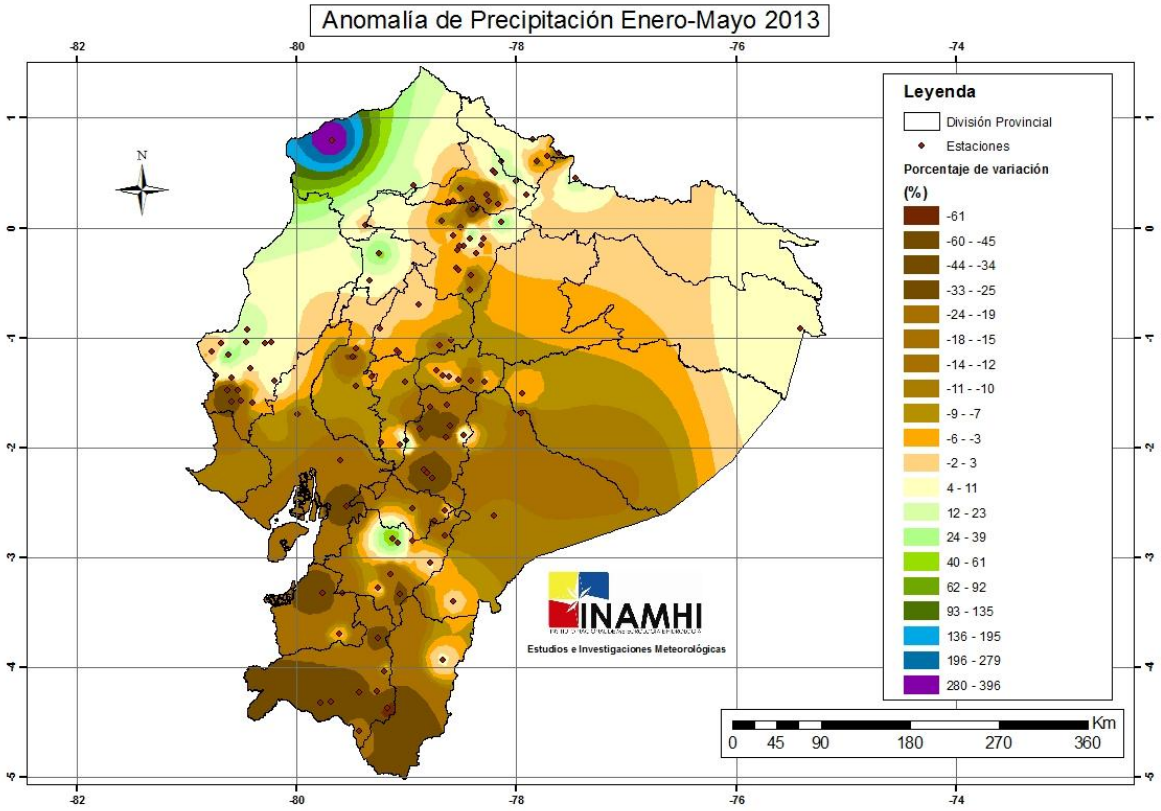
www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador

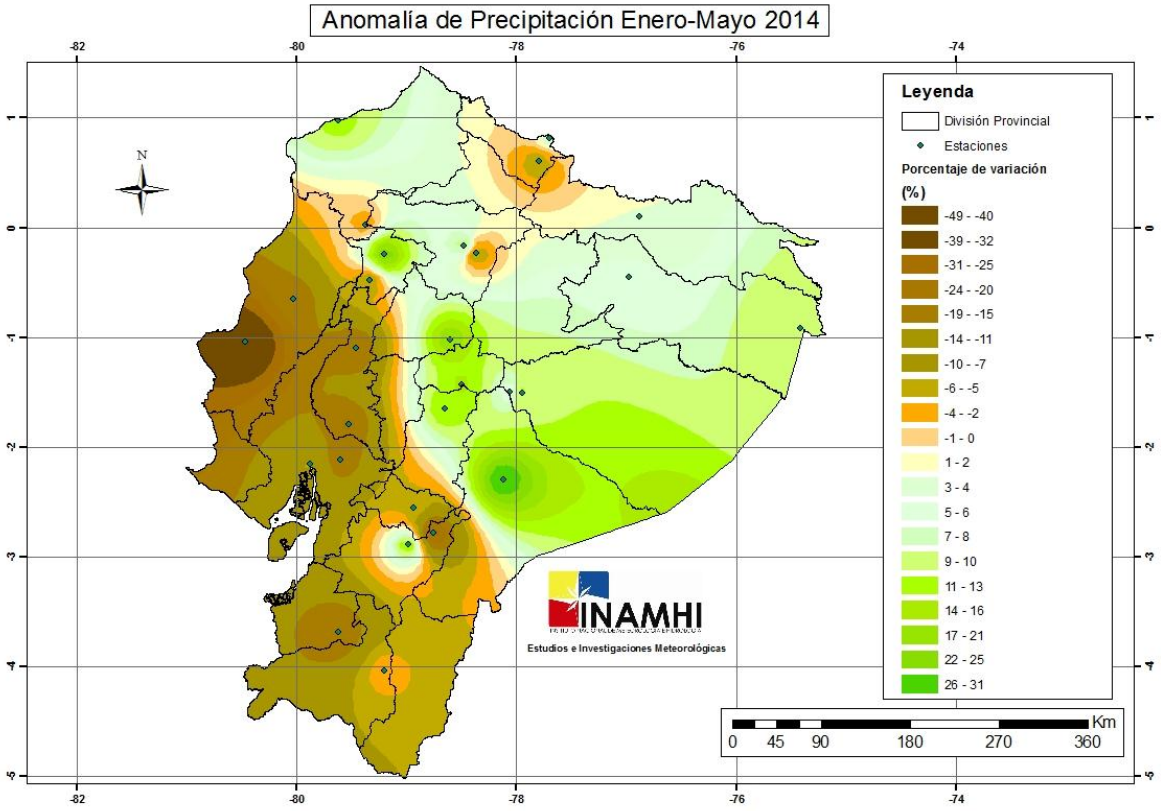




5 de junio de 2014

www.serviciometeorologico.gob.ec
Iñaquito N36-14 y Corea
593 2 3971100
Quito- Ecuador





5 de junio de 2014