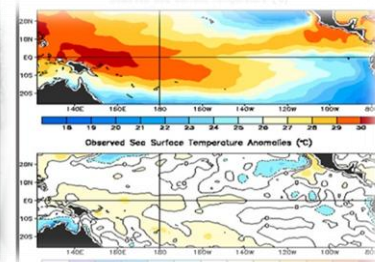
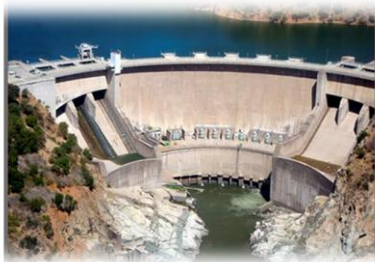


INFORME TÉCNICO INVIERNO 2012

PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO PARA CHILE
DURANTE EL INVIERNO 2012 CONFORME A LA EVOLUCIÓN DEL
SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL



Elaborado por Fernando Díaz Labbé
Análisis y Estudios - Gestión de Reducción de Riesgos
Santiago, Chile-Julio de 2012

Índice

	Página
I. Resumen Ejecutivo	3
II. Condiciones recientes	4
III. Orientaciones para la gestión de Protección Civil	4
IV. Comportamiento Hidrológico del país	6
V. Análisis Oceánico Atmosférico	8
VI. Proyecciones	10
VII. Bibliografía	10

COMO CITAR ESTE DOCUMENTO:

Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior y Seguridad Pública - ONEMI y DÍAZ LABBÉ, Fernando. Perspectivas de riesgo hidrometeorológico para Chile durante el invierno 2012 conforme a la evolución del sistema océano-atmósfera del pacífico ecuatorial. Santiago, Chile: ONEMI, 2012. 10 p.: il.

PALABRAS CLAVE: FENOMENO EL NIÑO/LA NIÑA, RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS, PROTECCIÓN CIVIL.

KEYWORDS: ENSO CONDITIONS, HYDROMETEOROLOGICAL RISK, EMERGENCY MANAGEMENT.

**PERSPECTIVAS DE RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO PARA CHILE DURANTE EL INVIERNO 2012
CONFORME A LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA OCÉANO-ATMÓSFERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL**

I.- RESUMEN EJECUTIVO

Se mantienen las condiciones de neutralidad en el Pacífico ecuatorial central, sin embargo la mayoría de los modelos de pronósticos de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 3.4 (Fig. 1), están indicando la evolución hacia un episodio El Niño a partir de este trimestre (julio, agosto y septiembre) que permanecerá aproximadamente hasta la primera mitad del próximo año 2013. Los modelos de predicción climática, estiman que este calentamiento oceánico continuará incrementándose en los siguientes meses hasta llegar a establecerse un evento El Niño de características débil a moderado. (Dirección Meteorológica de Chile) (Diagnostic Discussion-Climate Prediction Center. NOAA)

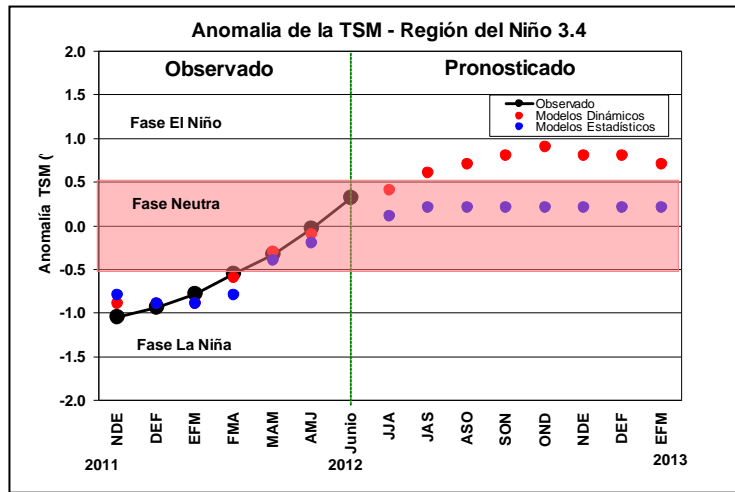


FIG. 1 Dirección Meteorológica de Chile

Conforme a lo anterior, la Dirección Meteorológica de Chile, ha pronosticado para Chile durante julio, agosto y septiembre:

Precipitaciones:

En torno a **valores de normalidad** desde Copiapó a Curicó y desde Osorno a Punta Arenas.

Por sobre los valores de normalidad entre Chillán y Valdivia.

Temperaturas Máximas:

Por **sobre lo normal** entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta.

En torno a lo **normal** entre las regiones de Atacama y El Maule, y entre las regiones de Los Lagos y Magallanes.

Por **debajo de lo normal** entre las regiones de Biobío y Los Ríos.

Temperaturas Mínimas:

Por **debajo de lo normal** entre las regiones de Biobío y Los Lagos.

En torno a lo **normal** entre las regiones de Atacama y El Maule y en las regiones de Aysén y Magallanes.

Por **sobre los valores normales** entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta.

(Dirección Meteorológica de Chile. www.meteochile.cl)

II.- CONDICIONES RECIENTES

Durante junio el anticiclón subtropical del Pacífico (regulador de los climas de Chile) estuvo debilitado con un núcleo de anomalías anticiclónicas presente en el Pacífico sur y centrado a los 55°S y 120°W. Dicha condición favoreció una actividad frontal en la región central, con episodios de lluvia importante entre el 12 y 16 de junio, con máximos sobre 50 mm/día.

Las anomalías de precipitación, es decir la variación de precipitación con respecto a lo normal, estuvieron por sobre el valor climatológico, en las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Araucanía y desde Osorno a Balmaceda (ver Fig. 2).

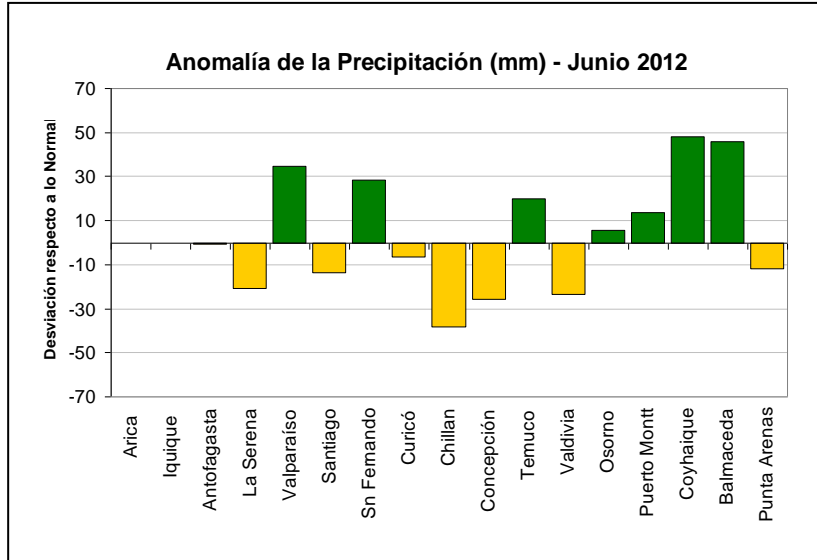


FIG. 2 Dirección Meteorológica de Chile

No obstante, en lo que va corrido del año, la situación pluviométrica indica que existe un leve déficit (alrededor de un 20%) en gran parte del país y solo Balmaceda se encuentran sobre el valor normal.

III.- ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

Las condiciones actuales en el Pacífico son neutras, lo que significa en términos estrictos "normalidad en la precipitación". Sin embargo, existe una alta probabilidad que a partir de agosto, las condiciones en el Pacífico evolucionen hacia un evento cálido (El Niño), lo que podría significar un incremento en los episodios de lluvia como también en los montos que se esperan, tanto en la zona central como en el sur. El pronóstico para los tres meses siguientes es de normalidad en gran parte del país, pero particularmente en la zona centro sur y sur entre Chillán y Valdivia, se esperan precipitaciones por sobre los rangos de normalidad, lo que podría significar eventos generados por esta condición como incrementos en el caudal de los cursos de agua con potencial desborde e inundaciones en sectores bajos y planos, con los problemas adicionales que pudieran generar tales como, aislamiento por corte de caminos, interrupción de servicios básicos y damnificación por condiciones de habitabilidad o por pérdida de condiciones laborales. También podrían activarse quebradas de cuencas, pequeñas o reducidas, con subidas de caudal casi instantáneas, con posibilidad de arrastrar sólidos con alto poder erosivo y consecuentemente muy perjudicial a distintas obras de infraestructura (fluvial, agrícola y vial).

Este probable escenario, debe prevenirse con el trabajo coordinado de todos los actores del Sistema de Protección Civil, liderado por las Direcciones Regionales de ONEMI.

Proyección y Recomendaciones por Macrozonas

Zona norte (Regiones de Arica y Parinacota a Antofagasta):

Se esperan temperaturas máximas y mínimas por sobre lo normal. No se prevén lluvias en la zona considerando la condición desértica. No obstante, podrían generarse eventos de lluvia (llovizna) y/o viento por efecto de bajas segregadas (núcleo frío en altura), que pudieran desplazarse hacia esas latitudes. Frente a estos acontecimientos difíciles de pronosticar, las Direcciones Regionales de ONEMI deberán **mantener todas las medidas preventivas** para evitar situaciones derivadas de eventos de mal tiempo (lloviznas, vientos, marejadas).

Zona norte chico (Regiones de Atacama y Coquimbo):

Las temperaturas máximas y mínimas se enmarcarán dentro de los valores promedio en toda esta zona. La probabilidad y ocurrencia de precipitaciones estará dentro de los parámetros de normalidad, ya sea por sistemas frontales como por núcleos fríos en altura. En lo que va del año, al menos en la región de Coquimbo, el déficit alcanza casi al 100%. Prácticamente no ha llovido en la zona y es probable que durante este período puedan generarse las primeras lluvias. De ocurrir esta situación, las lluvias no deberían generar situaciones de emergencia, sino más bien contribuir para revertir el déficit hídrico. Sin embargo no deben descartarse eventos fuera de lo común y por lo tanto el Sistema de Protección Civil regional **deberá permanecer vigilante frente a posibles escenarios de lluvia y viento de características por sobre lo normal**, que podrían alterar comunicaciones terrestres, debido a bajadas de barro, deslizamientos, rodados y nevadas, como también afectar con inundaciones esporádicas sectores urbanos y rurales.

Zona central (Regiones de Valparaíso a Biobío):

Se presentarán temperaturas máximas y mínimas en torno a valores normales entre Valparaíso y El Maule y máximas y mínimas por debajo de lo normal en Biobío. Las precipitaciones serán de características normales en todo la zona con excepción de la región del Biobío donde se enmarcarán por sobre los rangos normales. Las Direcciones Regionales de ONEMI **deberán mantenerse atentas y prevenir posibles impactos por lluvias fuertes y vientos de gran intensidad, particularmente durante el mes de agosto, activando los instrumentos, herramientas y metodologías que se disponen para reducir los riesgos.**

Zona sur (Regiones de La Araucanía a Los Lagos):

Se presentarán temperaturas máximas por debajo de lo normal en La Araucanía y Los Ríos, y normales en Los Lagos. Las temperaturas mínimas se presentarán por debajo de lo normal en todo el tramo. Las precipitaciones se enmarcarán por sobre los rangos normales en toda la zona, con excepción de la región de Los Lagos donde estas se presentaran en torno a lo normal. La posibilidad de lluvias más recurrentes e intensas en gran parte del tramo podría significar aumentos de caudal de ríos y cursos de agua con potencial desborde en zonas bajas, nevadas en sectores precordilleranos y cordilleranos, y vientos asociados, aspectos que en conjunto podrían generar situaciones de emergencia. Por tanto, las Direcciones Regionales de ONEMI frente a este tipo de

manifestaciones, **deberán prevenir condiciones inseguras y de riesgo para las personas y sus bienes, activando todos los mecanismos disponibles de prevención.**

Zona austral (Regiones de Aysén a Magallanes):

Las temperaturas máximas y mínimas se presentarán en torno a lo normal en ambas regiones. Las lluvias se enmarcarán en torno a los valores normales, y al igual que en las demás regiones, podrían generarse episodios de intensidad, lo que podría generar aumentos repentinos de caudal de ríos y esteros, con potencial desborde. En estas regiones pueden presentarse nevadas con posible afectación en las comunicaciones terrestres. Frente a estas posibles condiciones, **se deberán extremar las medidas preventivas frente a lluvias intensas, nevadas y vientos.**

IV.- COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DEL PAÍS

El informe de junio de 2012 de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas señala que, la situación de los embalses es claramente mejor que la que se tenía el año pasado. Prácticamente todos los embalses aumentaron sus recursos con respecto al mes anterior, siendo este un aumento menos significativo desde la zona norte hasta la región Metropolitana y más importante desde el embalse Convento Viejo al sur. En promedio este aumento fue de un 21% pero se mantiene una mayor diferencia con respecto al volumen promedio de este mes (-40%). Este aumento del mes de junio con respecto al mes de mayo, que se debe a las precipitaciones de las últimas tormentas, es casi el triple del aumento experimentado el año pasado en iguales fechas. Con respecto al mes de junio de 2011, los recursos actuales son mayores en un 18%. A la fecha, el volumen total disponible representa un 36% de la capacidad total de almacenamiento. Los embalses que mantienen una mejor situación son los dedicados exclusivamente a la generación, los que habiendo aumentado sus recursos en un 27% con respecto al mes anterior, se mantienen un 41% por sobre sus promedios ocupando un 83% de su capacidad y con un 46% de almacenamiento por sobre igual fecha del año 2011.

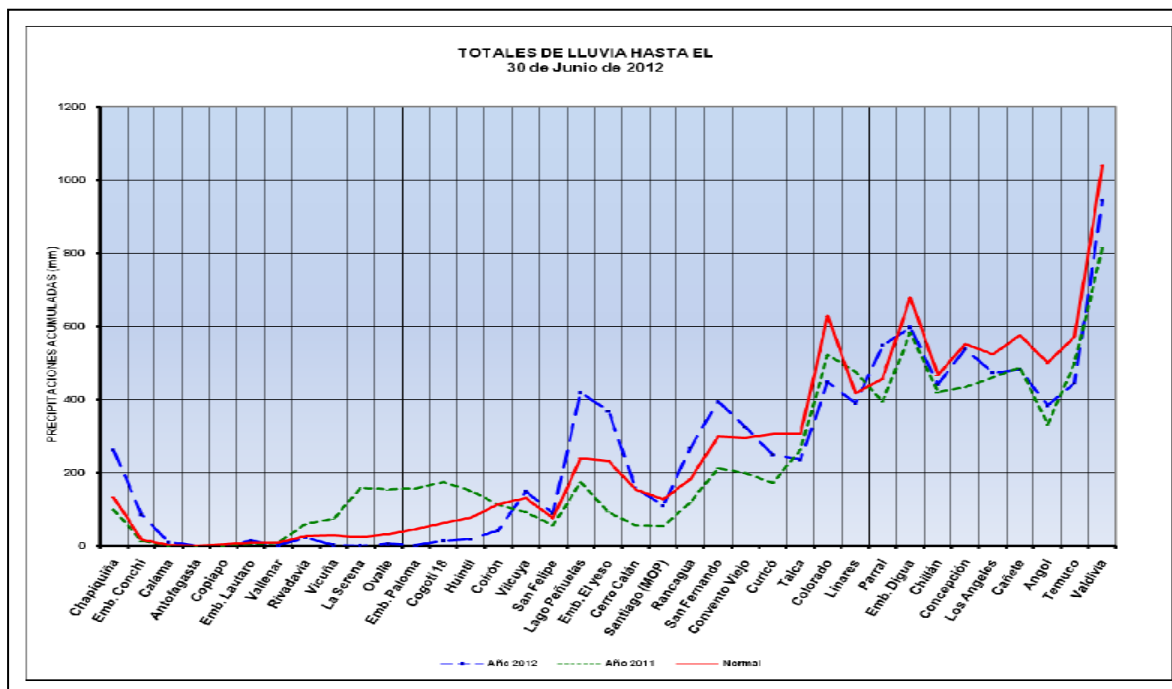
Los embalses dedicados a la generación y al riego, aunque aumentaron en un 11% sus recursos, siguen con un déficit de un 56% con respecto a sus promedios, ocupando sólo un 27% de su capacidad total. En conjunto, todos los embalses dedicados a la Generación aumentaron, en promedio, en un 17% con respecto al mes anterior y mantienen un 26% más de recursos que en igual fecha del 2011. La peor situación es la de los embalses de riego de la zona norte los que sólo aumentaron sus recursos en un 3%, con un déficit de un 65% con respecto a sus promedios históricos y de un 34% con respecto a igual fecha de 2011. (Dirección General de Aguas, MOP 2012, www.dga.cl)

A continuación se presenta un cuadro con las variaciones experimentadas por los embalses agrupados por uso. Los valores negativos indican disminución del volumen. (Fuente: Dirección General de Aguas)

VARIACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE EMBALSES					
Tipo de Embalses	Volumen Actual mill-m3	Porc.c/r Promedio %	Capacidad Utilizada %	Variación Porcentual c/r a	
				Mes Anterior %	Año Pasado %
Solo Riego	647	-60.0%	31.0%	48.2%	-16.8%
Generación y Riego	2292	-56.1%	26.8%	10.9%	14.8%
Solo Generación	1619	40.7%	82.9%	26.7%	46.1%
Agua Potable	127	-38.5%	36.3%	17.6%	32.3%
Total	4685	-40.1%	36.2%	20.5%	17.8%

En relación a los caudales, en la región de Atacama, el río Copiapó tuvo un descenso de su caudal quedando muy por debajo de su mínimo histórico, mientras que el río Huasco continuó aumentando su caudal, acercándose ahora a sus promedios. En la región de Coquimbo los ríos prácticamente mantuvieron sus caudales cercanos a sus valores mínimos. En las regiones de Valparaíso y Metropolitana, los caudales experimentaron variaciones menores permaneciendo, en la mayoría de los casos, más cerca de sus promedios. De la región del Libertador B. O'Higgins al sur los caudales aumentaron bastante sus caudales quedando muy cerca de los promedios históricos y superándolos en algunos casos. Con excepción de las regiones de Atacama y Coquimbo, en que los caudales en este momento son menores o prácticamente iguales que los de igual fecha del año pasado, la situación de los caudales en el resto del país es bastante superior a la del año pasado. Esto es más importante entre la región de Valparaíso y la zona norte de la región del Biobío, llegando, en el caso de los ríos Mapocho, Cachapoal, Tinguiririca, Teno y Ñuble a más que duplicar los caudales del año 2011.

(Dirección General de Aguas, MOP 2012, www.dga.cl)



El gráfico anterior resume el comportamiento de las precipitaciones en el país hasta el 30 de junio de 2012. La situación pluviométrica a la fecha, salvo excepciones, presenta condiciones normales. En las regiones de Atacama y Coquimbo se presenta un déficit marcado, con valores entre al 60% y 95%. En cambio en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins, las precipitaciones registradas presentan un superávit importante entre 20% y 60%. Entre las regiones del Maule y de Aysén hay un déficit menor que varía entre 10% y 30% aproximadamente. La comparación entre los valores actuales con respecto a las precipitaciones a igual fecha registradas al año 2011, muestra que, entre las regiones de Valparaíso y la zona norte del Maule, existe una diferencia positiva para la presente temporada, con diferencias superiores al 50%. Desde parte de la región del Maule al sur, también se presentan diferencias positivas, aunque con valores menores. En el resto del país, las precipitaciones a la fecha son inferiores a las del 2011, situación en la cual se destacan las regiones de Atacama y Coquimbo, con precipitaciones cercanas al 90% de déficit. Cabe señalar que los déficit que se existen actualmente se pueden revertir ya que aún quedan dos meses de pluviosidad importante y los indicadores actuales del fenómeno El Niño/La Niña indican una condición de fase neutra que debe prolongarse durante el resto del año, lo que es más favorable que la situación del 2011, cuando a la misma fecha se presentaba una condición La Niña. La

acumulación nival sigue una tendencia semejante a las precipitaciones. En las regiones de Atacama y Coquimbo se han registrado precipitaciones nivales poco significativas. Entre Valparaíso y O'Higgins la acumulación es cercana al 30% del total anual, mientras que más al sur en un 20% del correspondiente máximo del año, lo que representa una situación bastante normal ya que quedan los dos meses del invierno con mayor posibilidad de acumulación de nieve. (Dirección General de Aguas, MOP 2012, www.dga.cl)

V.- ANÁLISIS OCEÁNICO ATMOSFÉRICO

Existe una discrepancia entre los pronósticos de los modelos estadísticos y dinámicos de la temperatura superficial del mar para la región de El Niño-3.4 (ver Fig.3). Los modelos dinámicos, favorecen el desarrollo de El Niño para los meses de julio-septiembre 2012, mientras que la mayoría de los modelos estadísticos predicen condiciones neutrales durante el resto del 2012. El consenso de los especialistas favorece lo que indican los modelos dinámicos porque esos modelos tienden a demostrar mayor acertividad en los pronósticos de esta época del año, considerando además las señales observadas que indican una evolución hacia EL Niño (ver Fig.4) (Climate Prediction Center-NOAA http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.html)

Fig. N°3 ÁREA NIÑO 3.4

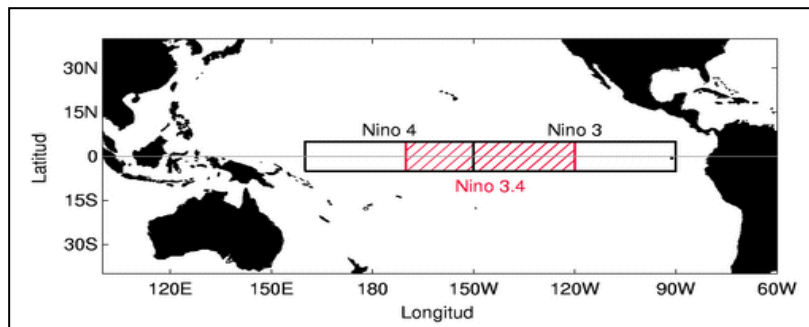
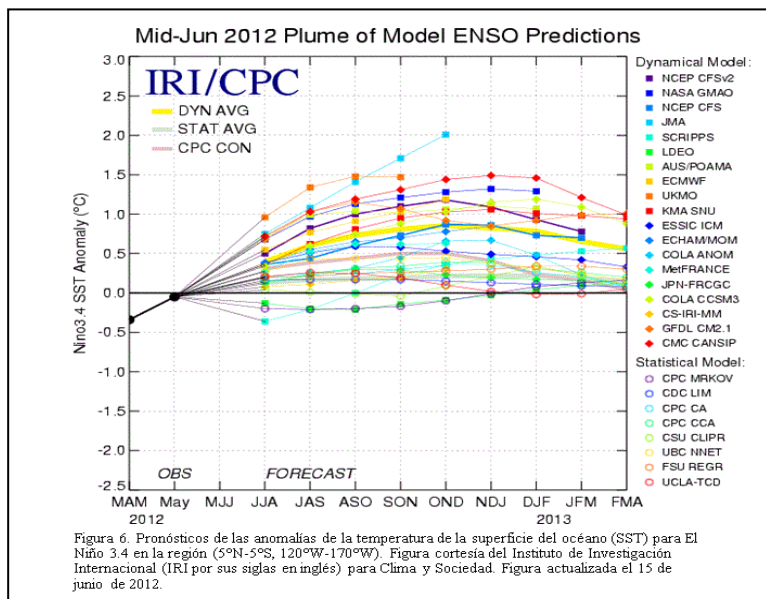


Fig. N°4 Pronósticos de modelos dinámicos y estadísticos



El cuadro siguiente (fig. 5) muestra la temperatura superficial del mar del Pacífico, donde se observa un núcleo de aguas anormalmente cálidas (amarillo) que se mueve desde la costa de Sudamérica hacia el Pacífico central y occidental por el Ecuador y otros núcleos menores al norte de Australia y en el Pacífico central sur. Se visualiza la evolución hacia una condición El Niño, muy distinta a la observada hace un mes atrás de acuerdo a la comparación con la figura N° 6 contenida en el informe del mes de junio de 2012. Los tonos blancos representan aguas dentro de temperaturas promedio, coincidentes con el evento actual neutro.

Fig. N°5 Anomalía de la temperatura superficial del mar (actual)

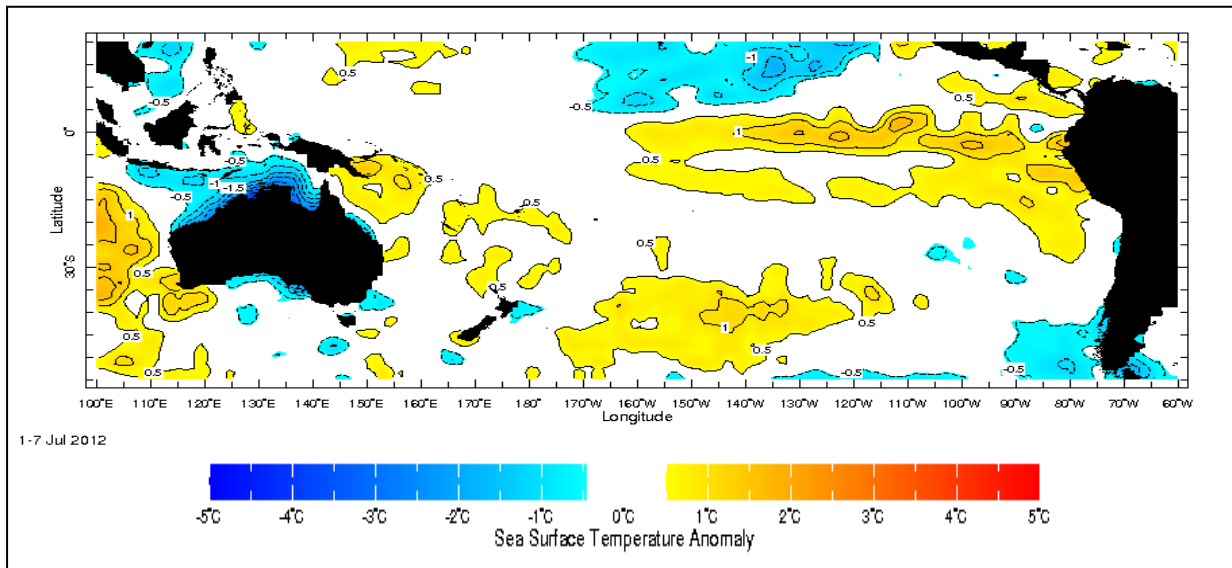
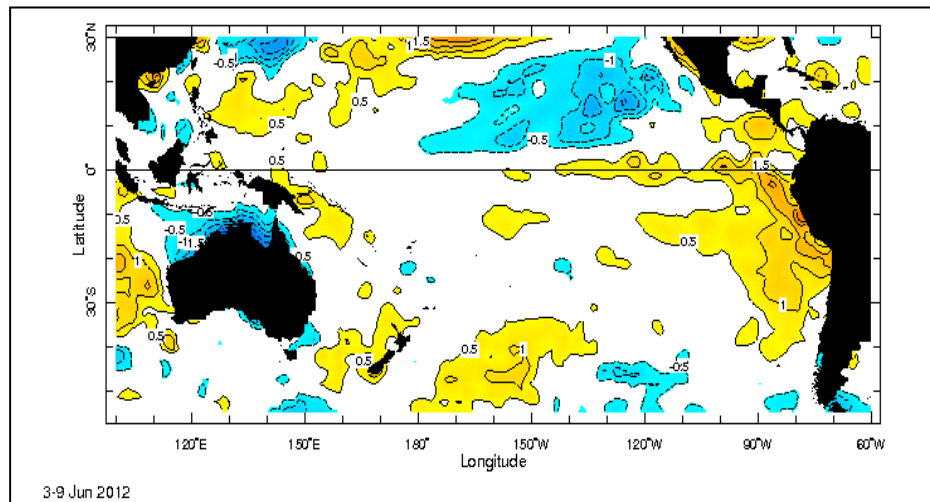


Fig. N° 6 Situación en el Pacífico hace un mes atrás.

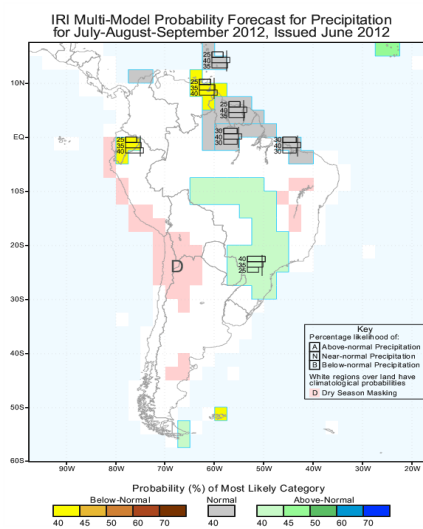


VI.- PROYECCIONES

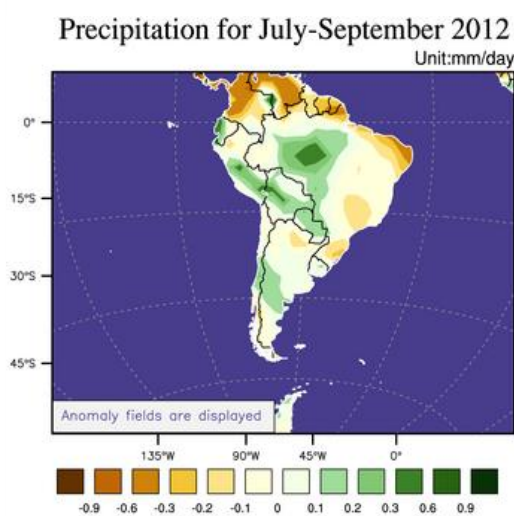
Las figuras siguientes, de los centros de investigación internacionales, muestran distintos escenarios, con precipitación bajo lo normal (amarillo, café) y precipitación por sobre lo normal (celeste, verde) en algunos sectores del país.

El modelo del IRI solo presenta un incremento en la precipitación en la zona austral del país. El modelo del Centro Climático de Corea muestra precipitación por sobre el normal en la zona centro sur desde la región de Coquimbo a Biobío y el modelo CPTC de Brasil pronostica lluvias por sobre lo normal en gran parte del País con excepción de la zona comprendida entre sectores costeros de Valparaíso y el Biobío, y precipitaciones bajo lo normal en el extremo austral.

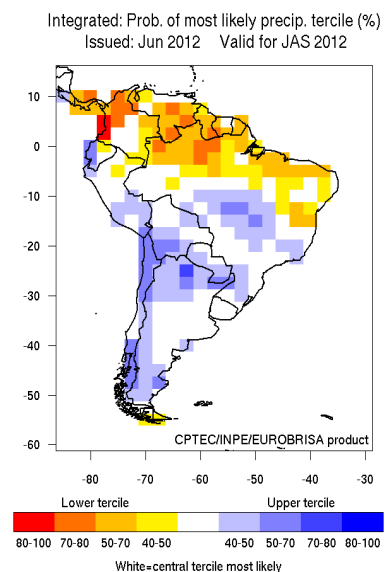
IRI



CENTRO CLIMÁTICO - COREA



CPTEC-Brasil



VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Dirección Meteorológica de Chile. Disponible en <<http://www.meteochile.gob.cl/>>. Fecha de Consulta 12 y 13 de Julio 2012.
2. Dirección General de Aguas. DGA. Disponible en: <<http://www.dgac.gob.cl>>. Fecha de consulta 11 de Julio 2012.
3. Boletín Climático del Departamento de Geofísica, Universidad de Chile. DGF. Disponible en <<http://met.dgf.uchile.cl/clima/>> . Fecha de consulta 12 de Julio 2012.
4. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) Diagnostic Discusión-Climate Prediction Center. NOAA. Disponible en<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.html>. Fecha de consulta 12 y 13 de Julio 2012.
5. International Research Institute for Climate and Society. IRI. Disponible en <<http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt>>. Fecha de consulta 12 y 13 de Julio 2012.
6. Fotografías de portada: IRI. NOAA. DGC-USM. ONEMI.