



Reunión Regional de Expertos

Uso de Información Satelital en Sistemas de Alerta Temprana con Enfoque en Sequía



18 - 22 de Julio, 2016
Santo Domingo, República Dominicana

REPORTE DE LA REUNIÓN REGIONAL DE EXPERTOS

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	2
Contexto Regional	4
Aspectos Institucionales	12
El Monitoreo de la Sequía	12
Equipos Interinstitucionales	14
Avances Metodológicos	16
Prácticas Recomendadas de ONU-SPIDER	16
ASIS de la FAO	18
Recomendaciones	19
Resultados y Conclusiones	23
Anexo 1: Plan de Trabajo Acordado	26

I. INTRODUCCIÓN

En estas últimas décadas diversas regiones del mundo, incluyendo el Corredor Seco Centroamericano y la República Dominicana, han experimentado sequías cada vez más intensas y frecuentes. La alta vulnerabilidad de las comunidades rurales en estas regiones, en particular aquellas que dependen de la agricultura de subsistencia; los altos índices de pobreza registrados y la extrema pobreza que caracterizan a muchas de las zonas rurales de los países de estas regiones y la dependencia de la economía nacional de la agricultura en un gran porcentaje están llevando a los gobiernos nacionales y locales en dichos países a implementar una serie de medidas para poder reducir sus impactos, incluyendo sistemas de alerta temprana para sequía.

Para fortalecer estos sistemas de alerta temprana mediante el uso de información obtenida de índices de sequía deducidos a partir de imágenes satelitales, en el año 2015 se inicio el proyecto titulado Fortalecimiento de sistemas de Alerta Temprana para Sequias (FOSAT-S). Este proyecto está encabezado por ONU-SPIDER de la Oficina para Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas (UNOOSA), cuenta con la participación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Convención de Naciones Unidas para el Combate de la Desertificación (UNCCD), el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno El Niño (CIIFEN), el Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC), el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC) y el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC) del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia (IGAC), la Agencia Espacial Mexicana (AEM) y la Universidad Federal de Santa María en Brasil (UFSM); así como entidades gubernamentales de países de América Central y el Caribe incluyendo la Comisión Nacional de Emergencias de República Dominicana (CNE) y el Equipo Interinstitucional de Información Geoespacial de República Dominicana (EIGEO).

El proyecto FOSAT-S se apega a dos de las seis prioridades temáticas establecidas en el proceso UNISPACE+50 que llevan a cabo la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS) y UNOOSA. Estas dos prioridades son:

- Cooperación internacional para crear sociedades resilientes y de bajas emisiones y
- Fortalecimiento de capacidades para el siglo 21.

Además, el proyecto contribuye al pilar “Sociedad Espacial” que enfoca el uso de aplicaciones de la tecnología satelital para contribuir al aumento de la resiliencia de las naciones como vía para concretar los objetivos de la agenda global de desarrollo. El proyecto FOSAT-S también se encuadra en el Marco de Acción de Sendai 2015-2030, que fue lanzado durante la Conferencia Mundial de Reducción de Riesgo por Desastre en Sendai, Japón, en marzo del 2015. El Marco de Acción de Sendai hace un llamado explícito para el uso de tecnologías espaciales e información geoespacial para mejorar el entendimiento de los riesgos de desastre.

Para contribuir a la coordinación de actividades en torno a este proyecto FOSAT-S y para promover el uso de tecnologías espaciales en este contexto de sistemas de alerta temprana; ONU-SPIDER y la CNE organizaron la **Reunión Regional de Expertos sobre el Uso de Información Satelital en Sistemas de Alerta Temprana con Enfoque en Sequía** con el apoyo de la Fundación Secure World de los Estados Unidos. Esta Reunión Regional de Expertos se llevó a cabo en Santo Domingo, República Dominicana, los días 18 y 19 de julio del 2016 y congregó a más de 50 expertos de Brasil, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y República Dominicana y de organismos regionales e internacionales, incluyendo CEPREDENAC, CRECTEALC, CIIFEN, FAO, el Programa Mundial de Alimentos (PMA), UNCCD y ONU-SPIDER; así como representantes de Organizaciones No Gubernamentales que dedican esfuerzos a la gestión para la reducción de riesgos, la preparación y la respuesta en caso de desastres provocados por amenazas naturales.

La reunión incluyó un panel de alto nivel presidido por la Comisión Nacional de Emergencias que contó con la participación de la Directora de UNOOSA, el Secretario Ejecutivo de CEPREDENAC y Directores y representantes de instituciones del Estado de República Dominicana. Además contó con una serie de presentaciones técnicas brindadas por expertos de la FAO, UNCCD, CIIFEN, CRECTEALC, CEPREDENAC, IGAC, AEM, UFSM y ONU-SPIDER; así como presentaciones por parte de representantes de El Salvador, Guatemala, Honduras y República Dominicana con respecto a los esfuerzos que están llevando a cabo en el contexto del proyecto FOSAT-S en estos países.

Esta reunión se benefició del apoyo que brindó la Fundación Secure World (Estados Unidos). De igual manera se reconoce los aportes logísticos realizados por la Comisión Nacional de Emergencias de República Dominicana para la realización exitosa de esta reunión regional.

La realización de esta reunión ha permitido a ONU-SPIDER y a la CNE lograr los siguientes resultados:

- Recopilar un conjunto de sugerencias para contribuir a la institucionalización del uso de información satelital en los países de la región con enfoque en sequías;
- Avanzar en la implementación del proyecto FOSAT-S mediante el acuerdo entre todos los participantes sobre el conjunto de actividades a implementarse entre agosto del 2016 y julio del 2017. Este conjunto de actividades se presenta en el anexo 1;
- Contribuir a una mejor apreciación por parte de los representantes de la región de los avances y tecnologías desarrolladas por la comunidad espacial para apoyar los esfuerzos en materia de gestión integral de riesgos y alerta temprana.

De igual manera dicha reunión concluyó elevando tres recomendaciones de alto nivel a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS), las cuales se presentan a continuación:

- 1 – Es importante que UNOOSA y la comunidad espacial sigan apoyando los esfuerzos para promover el uso de aplicaciones de información satelital en sistemas de alerta temprana para sequía como parte de las políticas nacionales de sequía, incluyendo el fortalecimiento de capacidades de profesionales y especialistas que están involucrados en estos sistemas y en el proyecto FOSAT-S.
- 2 – Tomando en consideración los múltiples esfuerzos que se están llevando a cabo en el tema de sequía por diversas organizaciones internacionales, regionales y nacionales haciendo uso de tecnologías satelitales, se sugiere a UNOOSA promover el establecimiento de una plataforma de coordinación que facilite sinergias y que las instituciones internacionales, regionales y nacionales se incorporen a dicha plataforma.
- 3 – En América Latina y el Caribe se han lanzado iniciativas regionales que enfocan cambio climático, gestión para la reducción de riesgos y metas para el desarrollo sostenible. Se recomienda que UNOOSA y COPUOS hagan un esfuerzo para promover que se incorpore el tema de uso de aplicaciones satelitales en estas iniciativas regionales.

Además, la reunión ha contribuido con la implementación del Marco de Acción de Sendai en lo que se refiere a las prioridades de acción 1 y 4: comprender el riesgo de desastres; y, aumentar la preparación para casos de desastres a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. De igual manera, la Reunión ha contribuido a las metas de ONU-SPIDER sirviendo como puente entre representantes de la comunidad espacial y representantes de la comunidad que enfoca sus esfuerzos para la gestión, la reducción de riesgos y como vía de acceso a tecnologías satelitales que se han desarrollado para contribuir a dicha gestión para la reducción de riesgos.

Finalmente, la reunión ha contribuido desde el punto de vista de UNOOSA a su misión de promover el uso de las tecnologías espaciales para el beneficio de la humanidad.

II. CONTEXTO REGIONAL

En el año 2015 regiones de América, África y Asia sufrieron sequías severas que forzaron a varios gobiernos a declarar estado de calamidad pública. A nivel mundial, la UNCCD ha indicado que la sequía es la amenaza más grave de todas las amenazas naturales en lo que se refiere a la severidad, duración, extensión geográfica y monto de pérdidas. Los impactos de la sequía incluyen hambruna, reducción en los rendimientos de cosechas y en los niveles de lagos y ríos, tasas de mortalidad elevadas para el ganado y vida silvestre, así como impactos drásticos socioeconómicos y ambientales. Estos impactos tienen un efecto directo en la seguridad alimentaria y el acceso al recurso agua de manera directa y de manera indirecta escases de energía.

A nivel global las sequías han impactado muchas regiones, sobretodo en África, Australia, el sureste de Asia, América y en menor grado Europa. La figura 1 muestra un mapa que indica las zonas que han sido afectadas por sequías desde 1974 hasta el año 2004. En el continente Americano el noreste de Brasil ha registrado sequías muy severas con intervalos de aproximadamente 10 años, siendo la de 1970 la de mayor intensidad, al igual que la región este de Australia.

Drought affects almost all climatic regions . . .

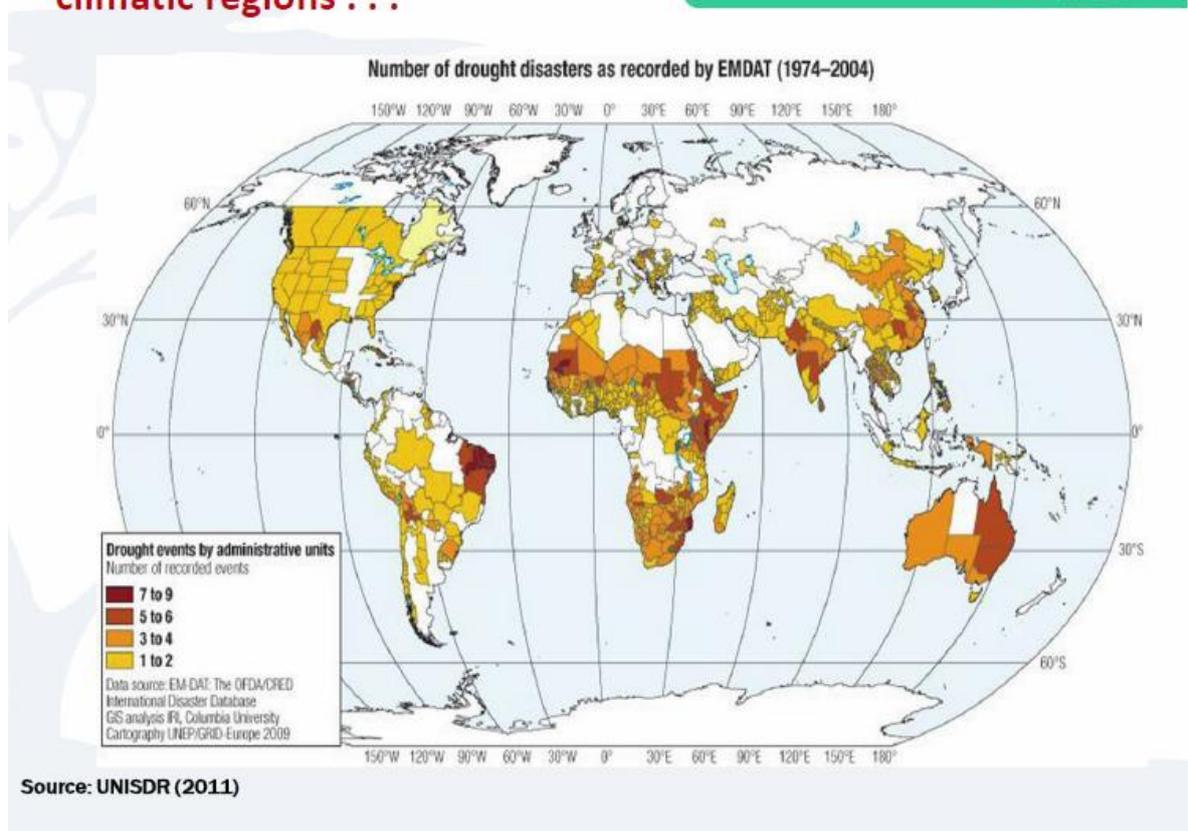


Figura 1: Mapa de zonas que han registrado sequías en las últimas décadas. Fuente: UNCCD, 2011

Además, los expertos en sequía predicen que debido al cambio climático es posible que en las siguientes décadas se manifiesten sequías más severas, intensas y con mayor frecuencia en muchas regiones del mundo. La figura 2 muestra las zonas geográficas alrededor del mundo que sufrirán mayores impactos debido a sequías para las décadas del 2030 al 2039, la del 2060 al 2069 y la década del 2090 al 2099.

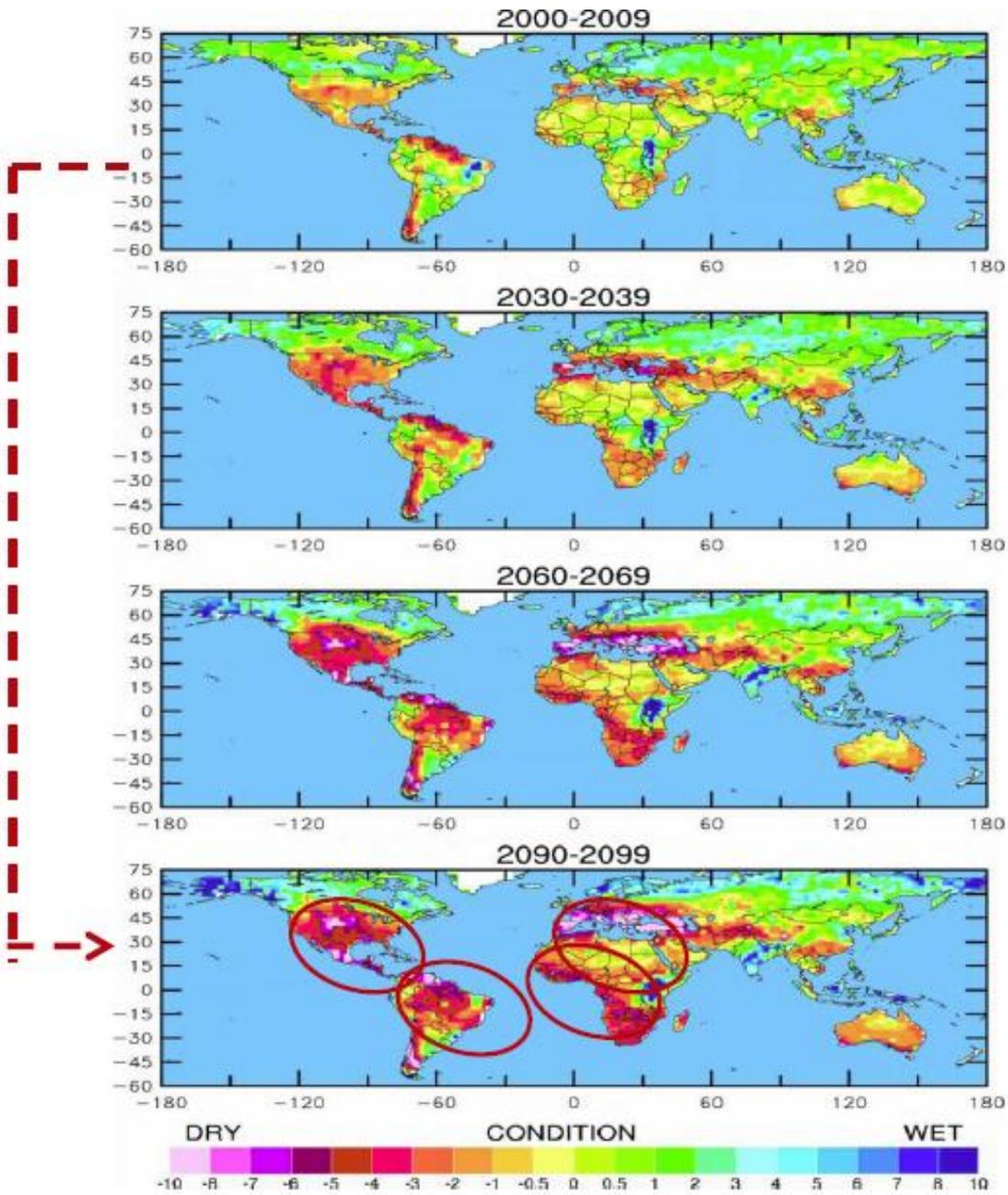


Figura 2: Mapa de las zonas que se estima que podrían ser afectadas por sequías en las siguientes décadas. Fuente: UNCCD.

En el caso particular de América Central estas sequías se han manifestado de manera más frecuentes en las recientes décadas en el Corredor Seco Centroamericano. De igual manera, en el año 2015 la República Dominicana también registró fuertes sequías que afectaron la agricultura y otros sectores de desarrollo. Para facilitar la visualización de las zonas geográficas expuestas al estrés hídrico en este país, los integrantes del Equipo Interinstitucional de Información Geoespacial (EIGEO) realizaron el mapa que se presenta en la figura 4 haciendo uso de índices de sequía que promueve el proyecto FOSAT-S.

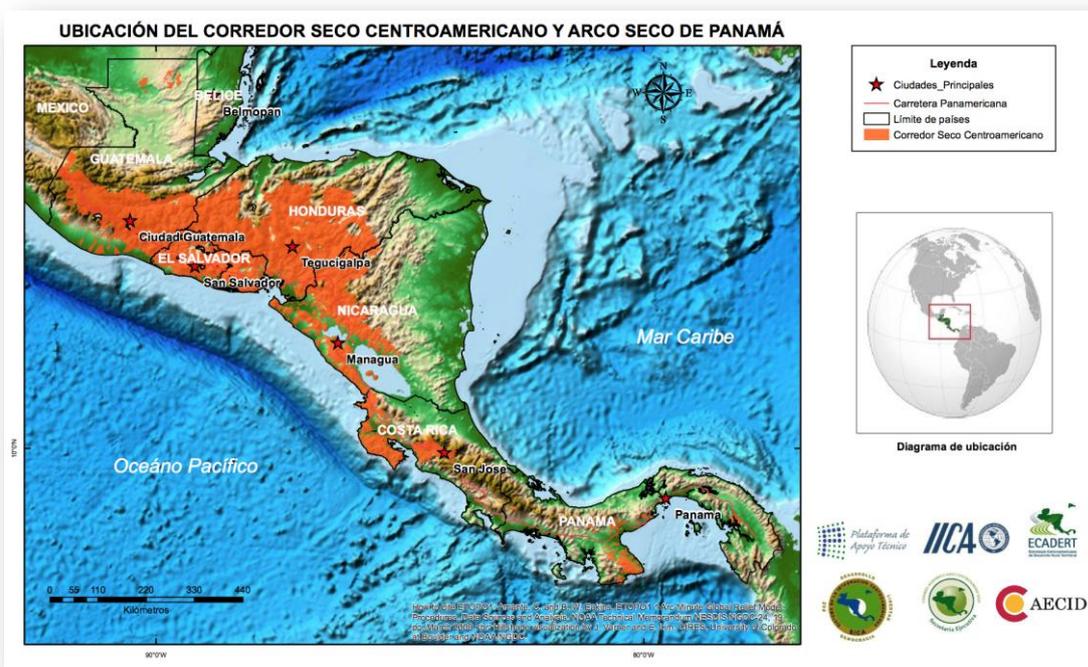


Figura 3: Mapa del Corredor Seco Centroamericano. Fuente: CAC.

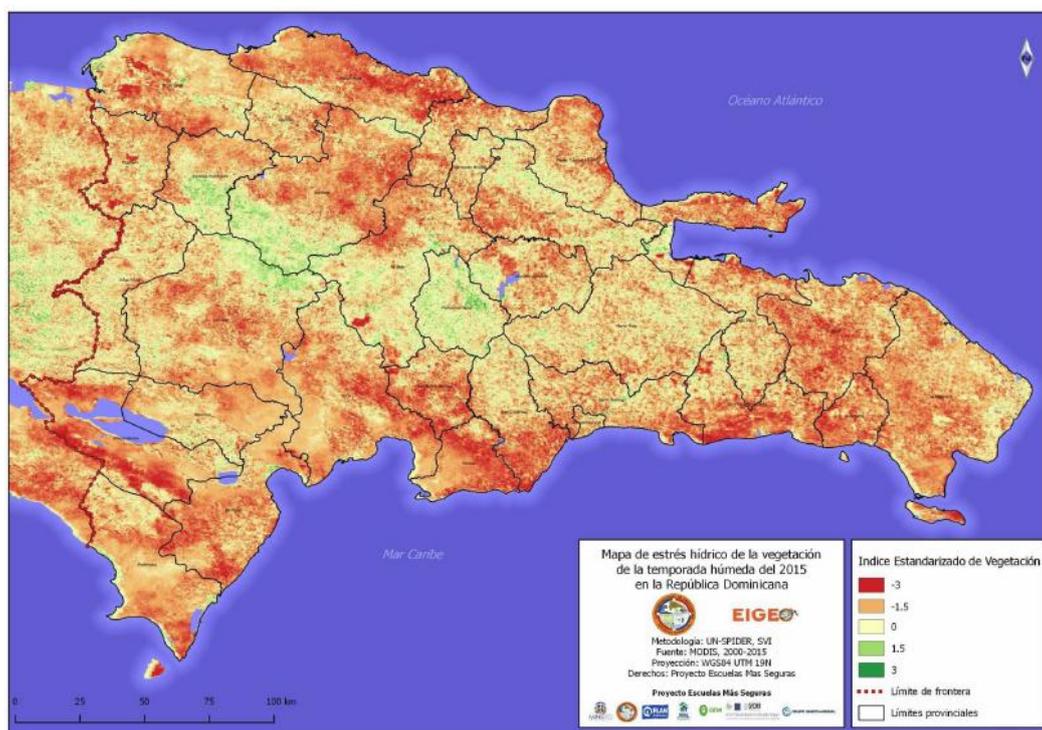


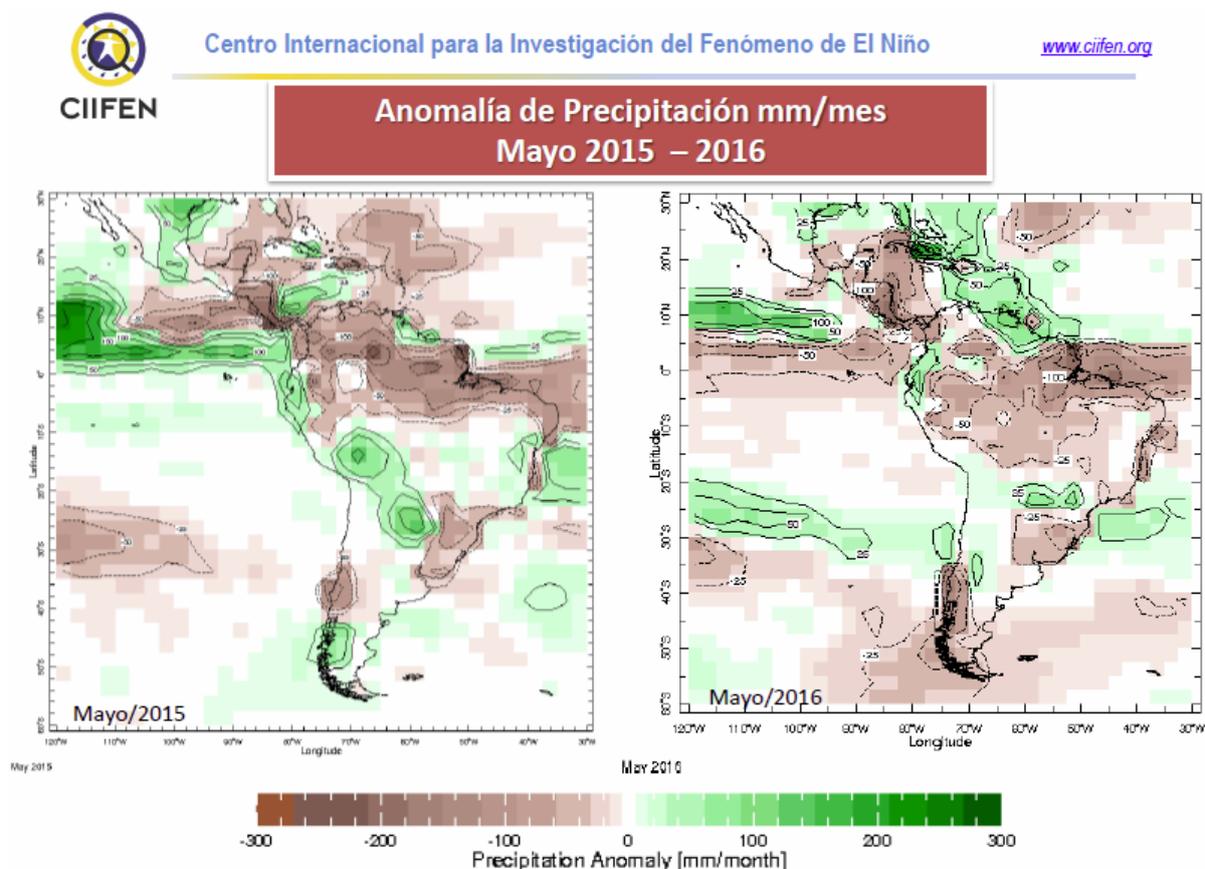
Figura 4: Mapa del estrés hídrico de la vegetación para la estación lluviosa del 2015 en República Dominicana. Fuente: Proyecto Escuelas más Seguras (ejecutado por CNE, MINERD, Plan Internacional, Hábitat para la Humanidad, OXFAM, GFDRR, Programa ACP-EU de la Unión Europea, Banco Mundial).

La sequía en el año 2015 se vio influenciada por la manifestación de El Niño que ha sido de los más severos en las últimas décadas, comparable con los de 1982-83 y 1997-98. El Director Internacional del CIFFEN indicó que las condiciones agravantes de este evento fueron:

- Una persistente fase positiva del Índice de Oscilación Decadal del Pacífico desde julio del 2014;
- La fase positiva (calentamiento) de la variabilidad decadal en el océano Pacífico;
- El período más cálido de la historia instrumental.

La severidad de los efectos de la sequía se correlaciona directamente con la vulnerabilidad económica, social y la degradación ambiental en cada país. Sin embargo, es importante recalcar que en muchos países se logró manejar de mejor manera este episodio de El Niño que los que se manifestaron en los años 1982-83 y 1997-98, particularmente porque ya se tenía la experiencia de esos eventos anteriores y de sequías en años recientes.

Estas condiciones agravantes generaron déficits en la precipitación en muchas regiones del mundo, particularmente en algunas zonas del Caribe, Centro América, la región Andina y el norte y noreste de Brasil, como se muestra en la figura 5.



Fuente: NOAA NCEP CPC CAMS_OPI v02o8

Figura 5: Mapa de la anomalía de precipitación para América Latina y el Caribe para el período entre mayo del 2015 y mayo del 2016. Fuente: CIIFEN

En México, la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) ha desarrollado el **Monitor de Sequía en México**, que genera gráficas de manera periódica sobre el porcentaje de área afectada por sequía en México de acuerdo a una escala de 5 intensidades de sequía:

- D0: Anormalmente Seco
- D1: Sequía Moderada
- D2: Sequía Severa
- D3: Sequía Extrema
- D4: Sequía Excepcional

La figura 6 muestra el mapa de porcentaje de área afectada por sequía en México para el período comprendido entre enero de 2003 y agosto de 2016. Como se observa en la figura, la sequía más intensa en este período se manifestó entre inicios del 2011 y mediados del 2012; la cual es considerada como la peor registrada en las últimas siete décadas.

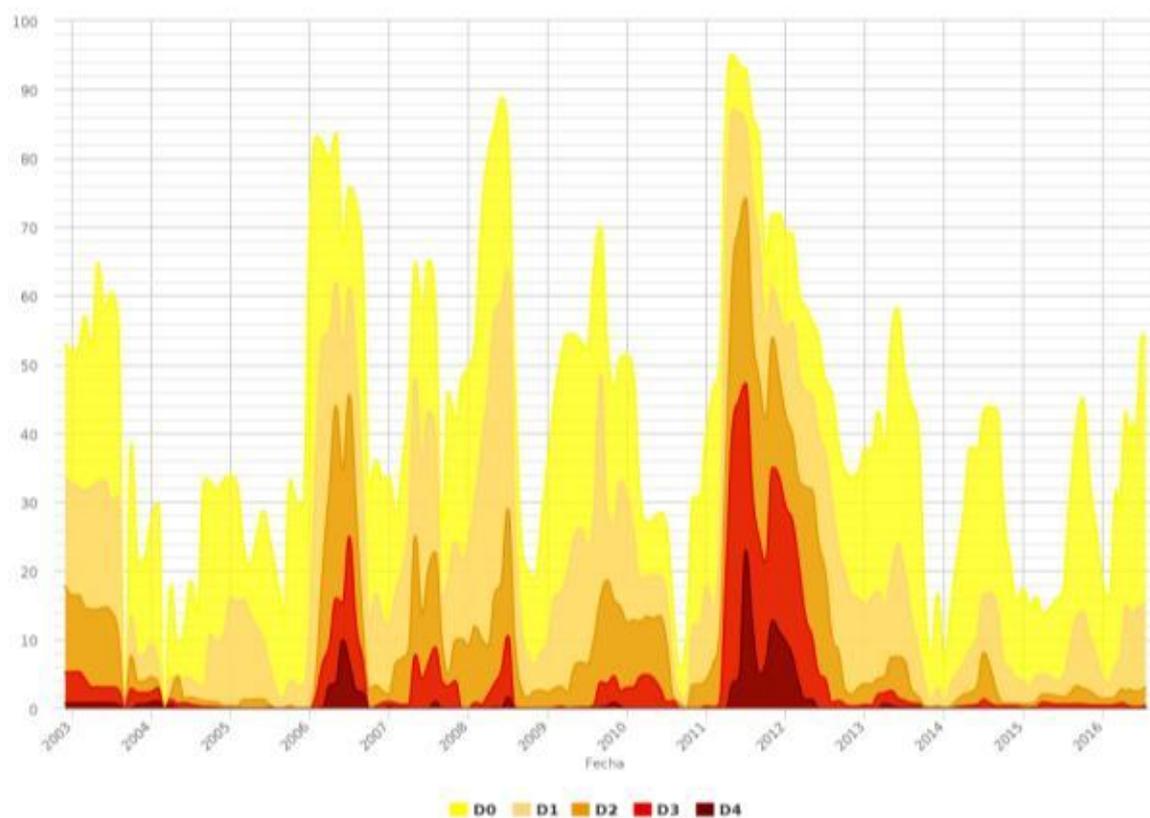


Figura 6: Porcentaje de área afectada por sequía en para el período 2003 a 2016. Fuente: AEM y CONAGUA

En Honduras la sequía de los años 2014 y 2015 impactó seriamente la seguridad alimentaria en muchos municipios, por lo cual el gobierno de turno declaró Estado de Emergencia Nacional en más de 100 municipios (más del 33,55% de los municipios). Además, debido a la fuerte sequía, el país experimentó uno de los mayores brotes de gorgojo de pino en las últimas décadas. Los bosques de 54 municipios se vieron afectados por este brote y se perdieron más de 500.000 hectáreas de pino, equivalentes a todo el bosque de Costa Rica. La figura 7 muestra la localización geográfica de las zonas afectadas por este brote de gorgojo de pino.

La Sequia acelerando ataque plagas



Figura 7: Municipios de Honduras más afectados por el brote del gorgojo del pino en el año 2016 como resultado de la severa sequía del 2014 y el 2015.

En El Salvador, el Observatorio Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) indica que en los últimos 45 años se detectaron anomalías positivas y negativas en lo que se refiere a la precipitación. En el año 2010 se presentó la anomalía positiva más alta registrada en este período de 45 años para el período entre mayo y julio. En contraste, en el año 2015 se presentó la anomalía negativa más severa de este período y la agricultura se vio severamente afectada debido a la fuerte anomalía que también se presentó en el año 2014. La figura 8 presenta datos de la anomalía de precipitación en El Salvador para los últimos 45 años para los períodos de mayo a julio y de julio a agosto de cada año.

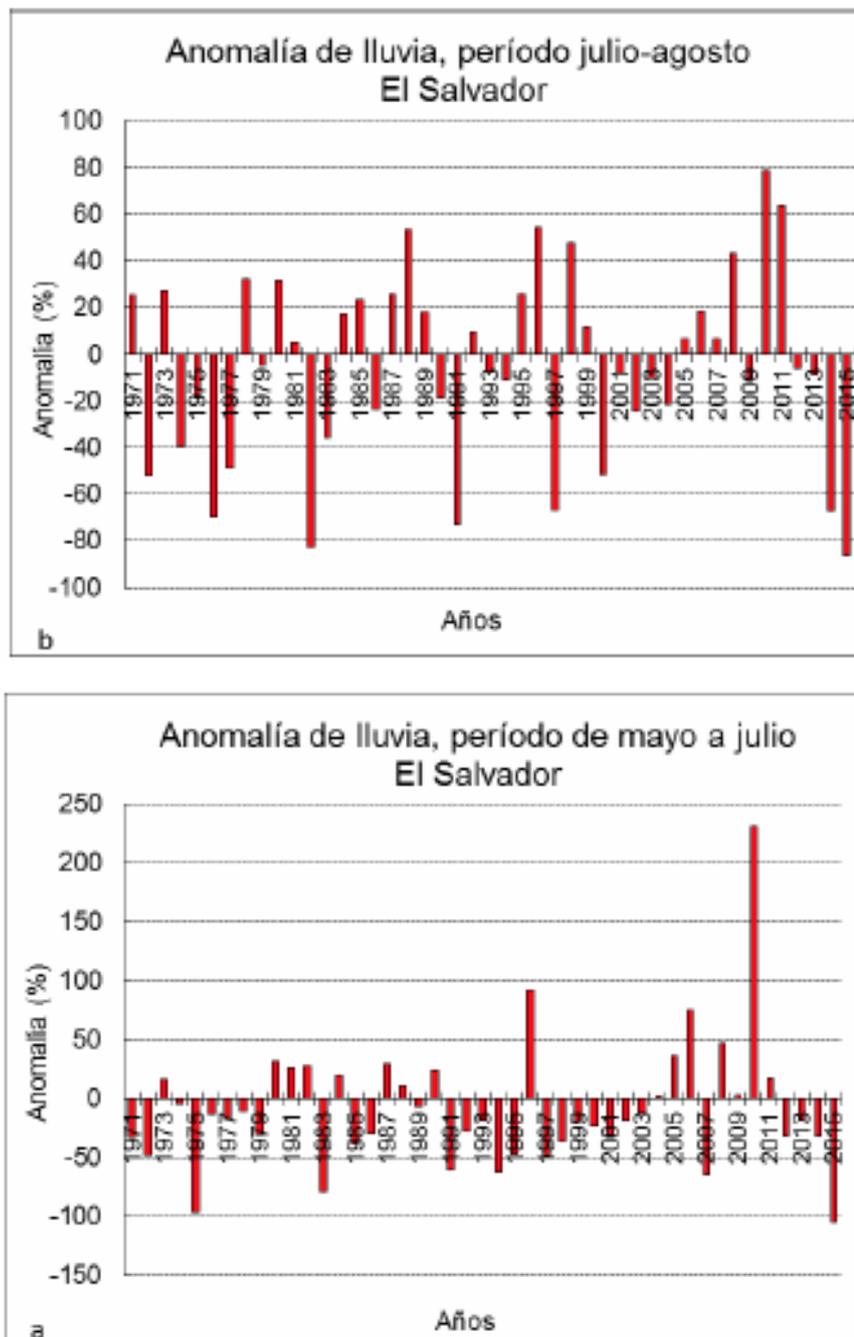


Figura 8: Anomalia en la precipitación en El Salvador para a) los meses mayo a julio (arriba) y b) de julio y agosto (abajo) desde 1971 hasta 2015. Fuente: Observatorio Ambiental del MARN.

En el caso de Guatemala las sequías más severas se han presentado en los años 1997-98, 2001, 2004, 2009, 2013, 2014 y 2015. El primer mapa de amenaza por sequía se elaboró por Laboratorio SIG del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en el año 2002 haciendo uso de los datos de estaciones meteorológicas operadas por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). Este mapa se elaboró tomando en consideración condiciones climáticas particulares de cada región, la variabilidad en la precipitación y la aridez de los suelos.

En el período 2009-2010 se actualizó el mapa y se empezó a manejar el término “Corredor Seco”. En ese período la sequía afectó 46 municipios (de un total de 333 municipios existentes en ese periodo) y una población del orden de 1.250.000 habitantes. Durante la sequía de los años 2013 a 2015 se hizo una tercera actualización, en la cual se amplió la zona del Corredor Seco a costas del Pacífico y se determinó que 85 municipios en 16 de los 22 departamentos estaban bajo amenaza de sequía. La figura 9 presenta este mapa de amenaza por sequía para el período 2013-2015 que fue elaborado de manera interinstitucional por el MAGA, el INSIVUMEH y la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Guatemala (SESAN).

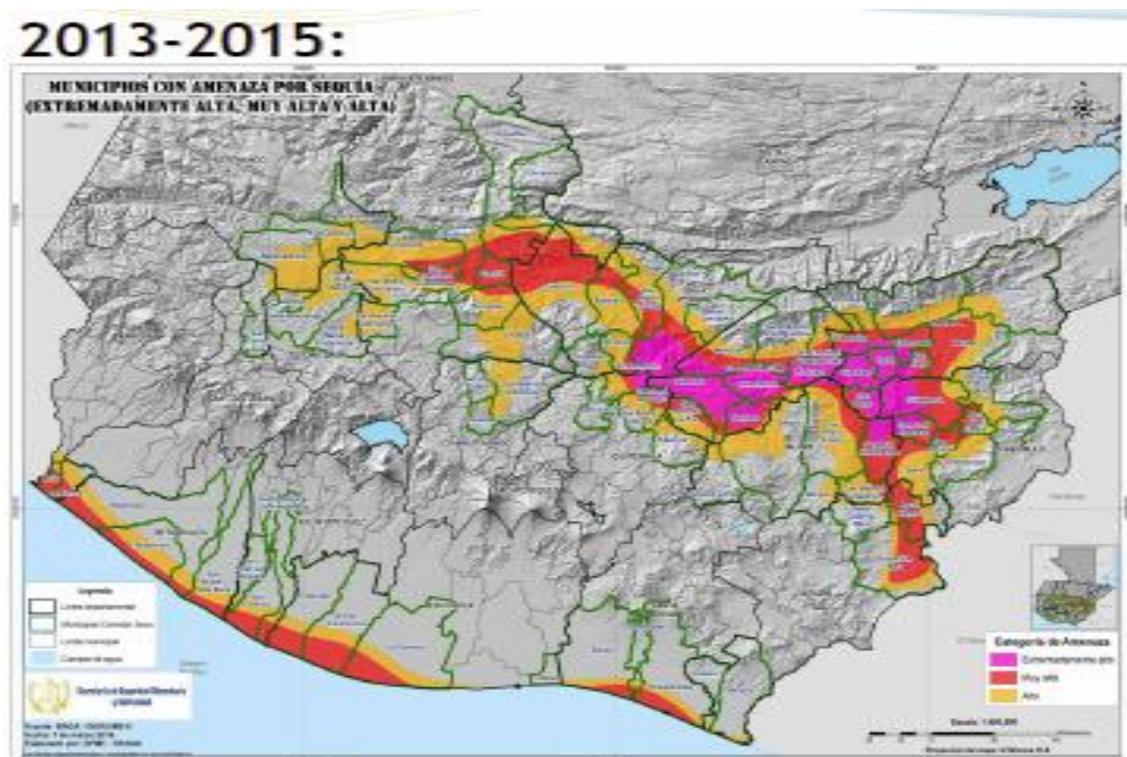
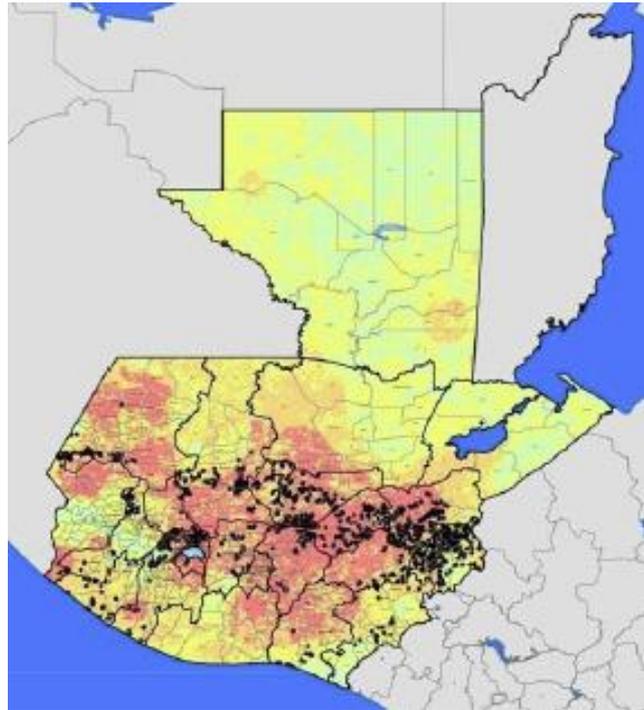


Figura 9: Categorías de amenaza por sequía en el Corredor Seco en Guatemala para la sequía que se manifestó entre los años 2013 y 2015. Fuente: SE-CONRED.

Siguiendo las recomendaciones de ONU-SPIDER, en los últimos años los expertos de la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) desarrollaron un mapa de amenaza para sequía a partir de los Índices de Condición Vegetal (VCI por sus siglas en inglés) y de la Anomalía de la Vegetación (SVI por sus siglas en inglés). Este mapa se comparó con los reportes de extensionistas del MAGA que visitaron las zonas afectadas por sequía y los resultados son bastante similares.

El mapa que se muestra en la figura 10 presenta las zonas que se pueden ver afectadas por sequía (las zonas de color rojo son las zonas que pueden presentar las mayores complicaciones en caso de sequía mientras que las zonas en color verde son las que presentarían las menores complicaciones debido a sequías). Los puntos negros en el mapa son los sitios reportados por los extensionistas del MAGA como afectados por sequía.

Figura 10: Mapa de amenaza por sequía elaborado por la SE-CONRED con datos del MAGA sobre sitios puntuales afectados por sequía (puntos negros). Fuente: SE-CONRED.



En Brasil, donde se han manifestado las sequías más extremas del continente en los años 70, la UFSC en convenio con el CRS/INPE lleva a cabo un monitoreo de la sequía en la región Sur de Brasil en base al SVI. La figura 11 muestra una serie de mapas para el período comprendido entre los años 2001 y 2009.

Monitoreo de Sequía en la Región Sur de Brasil

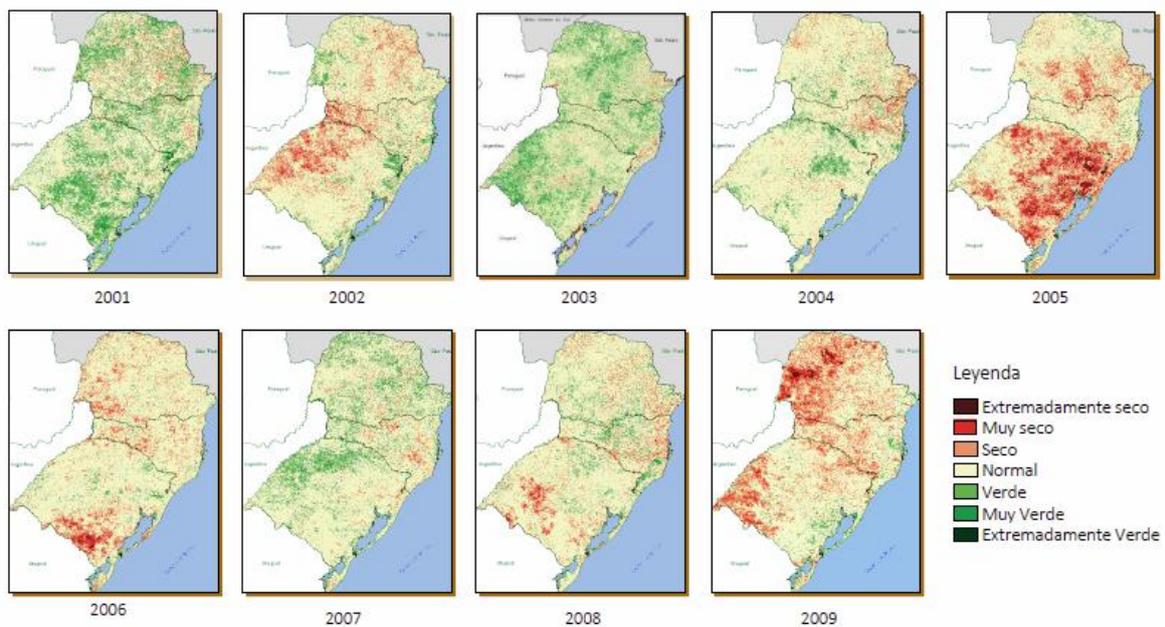


Figura 11: Mapa de la Anomalía de la Vegetación (SVI) para los veranos para la región Sur de Brasil. Fuente: Sousa Junior et. Al. (2010).

En el caso de Colombia, la oficina denominada Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF) del IGAC ha elaborado diversas metodologías para identificar zonas expuestas a sequía y para comparar las condiciones de la vegetación y de los cuerpos de agua durante eventos de El Niño y en años normales donde no se manifiesta este tipo de eventos. La figura 12 muestra un ejemplo para la zona Chimichagua y Curumani.

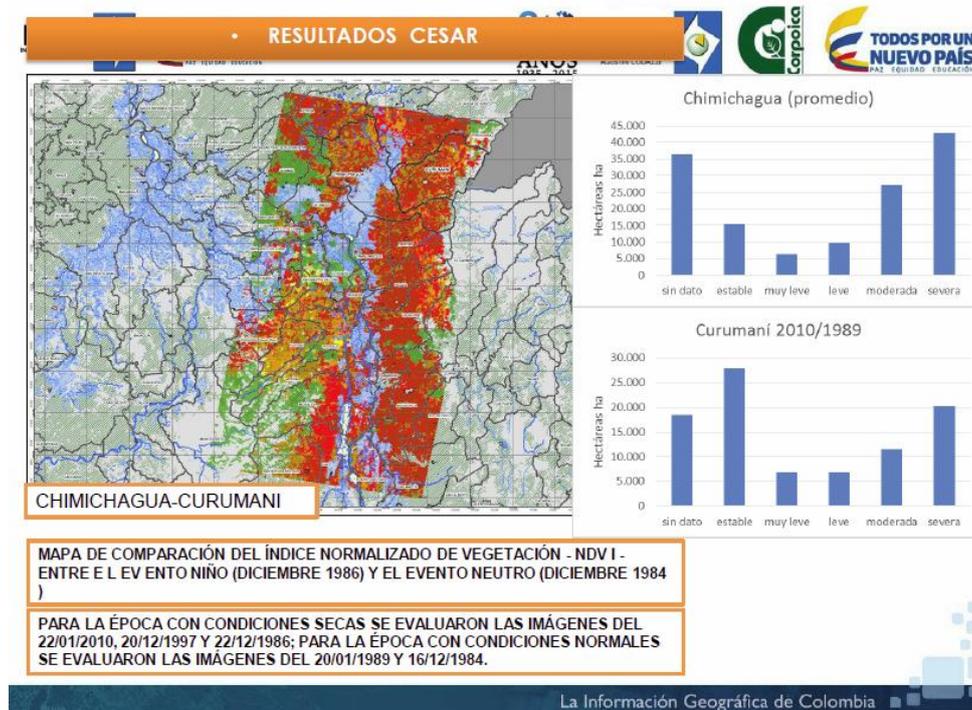


Figura 12: Mapa comparativo de NDVI para evento El Niño y un año neutro. Fuente: IGAC.

III. ASPECTOS INSTITUCIONALES EN LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA SEQUÍA

En esta sección se presenta información sobre los dos aspectos que se abordaron durante la reunión con respecto a los sistemas de alerta temprana para sequía.

A. EL MONITOREO DE LA SEQUÍA

En general las oficinas o servicios o institutos nacionales de meteorología llevan a cabo esfuerzos para vigilancia de las sequías en base a el monitoreo de la precipitación, humedad relativa y temperatura. Además, los ministerios de agricultura utilizan sus extensionistas para identificar los impactos de sequías en zonas agrícolas en los países respectivos. En algunos países se han establecido secretarías, comisiones o mesas de seguridad alimentaria y nutricional que enfocan sus esfuerzos en la vigilancia de los impactos de sequías en la población con el apoyo de institutos nacionales de estadística y los ministerios de salud pública también llevan a cabo evaluaciones para determinar el impacto de las sequías en la población.

A nivel regional se mencionan los esfuerzos que se llevan a cabo como el **Foro del Clima** que es impulsado por el Comité Regional de Recursos Hídricos (CRRH) y el Programa Regional de Sistemas de Información en Seguridad Alimentaria y Nutrición (PRESISAN) del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA); donde se revisan las condiciones hidrometeorológicas y se actualizan los pronósticos climáticos regionales para América Central. Además es importante mencionar los esfuerzos que lleva a cabo la Red del Sistema de Alerta Temprana contra la Hambruna de los Estados Unidos (FEWS NET), que también hace uso de información deducida a partir de observación de la Tierra con satélites.

Tomando en consideración la sequía que ha estado afectando a América Central y República Dominicana desde el año 2014, el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC) declaró en el año 2015 el **Estado de Alerta en el Sector Agropecuario** debido a los impactos combinados de la sequía y el fenómeno El Niño. El CAC ha mostrado mucho interés en los insumos obtenidos a partir de satélites de observación de la Tierra y es miembro del proyecto FOSAT-S.

En México se concretó la política nacional de sequía en el año 2013 y como parte de esa política se estableció el **Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE)** como la instancia de coordinación que unifica los esfuerzos de varias Secretarías de Estado en lo que se refiere a esfuerzos para prevenir o mitigar los impactos de la sequía. Un componente del PRONACOSE enfoca el monitoreo y alerta temprana. El **Monitor de Sequía en México** implementado por CONAGUA presenta información sobre sequías y a su vez forma parte del **Monitor de Sequía de América del Norte (NADM)**.

Por otra parte, recientemente se ha formado un grupo de trabajo sobre la Red Mesoamericana para la Gestión Integral de Riesgos (RM-GIR) que es la continuación del extinto Sistema Mesoamericano de Información Territorial (SMIT). Este grupo de trabajo servirá para la toma de decisión en caso de desastres en cada uno de los países que lo conforman:

- Colombia
- Costa Rica
- El Salvador
- Guatemala
- Honduras
- México
- Panamá
- República Dominicana

En este sentido, se pretende proponer que los países miembros del FOSAT-S sean partícipes de la contribución a la plataforma RM-GIR mediante la integración de su información obtenida de los análisis con respecto a sequías, obtenidas a través del FOSAT-S. Lo anterior permitirá que en un sistema unificado pueda contener toda la información con respecto a sequías de la región, lo cual servirá para la toma de decisiones y alertas tempranas.

En Guatemala y como resultado de las múltiples sequías que se han manifestado en las últimas décadas, la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), varios Ministerios, la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN), el INSIVUMEH y CONRED han unificado esfuerzos para el monitoreo de sequías. Parte de los esfuerzos interinstitucionales han enfocado la actualización del mapa del Corredor Seco de Guatemala como se indicó en la sección anterior.

En Honduras el Estado estableció en el año 2015 la **Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES)** como instancia interinstitucional para coordinar la respuesta a la sequía que afectó a mucho del territorio Hondureño. Con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se estableció el **Panel Interagencial de Sequía** como plataforma técnica para generar información geoespacial útil para la toma de decisiones y para diseñar los aspectos funcionales para el sistema de alerta temprana para sequía. Entre los insumos a incorporarse en este sistema figura el uso de imágenes satelitales.

En El Salvador el Observatorio Ambiental del MARN y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) han unido esfuerzos para ampliar la red de estaciones hidrometeorológicas para vigilancia de la sequía. Además, el Observatorio Ambiental ha establecido la plataforma de monitoreo de la sequía, donde se da seguimiento a las sequía meteorológica y la hidrológica. A nivel político el gobierno de El Salvador ha establecido recientemente el Comité Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional

(CONASAN) y el Observatorio Nacional de Nutrición y Seguridad Alimentaria (OSNAN). Además se ha establecido la Mesa de Seguridad Alimentaria que se beneficia de los insumos que brinda FEWSNET.

En República Dominicana la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) hace la vigilancia de la sequía meteorológica y el Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INDHRI) se encarga de la vigilancia de la sequía hidrológica. Ambos hacen uso de imágenes satelitales para esta vigilancia.

Prácticamente en todos los países se ha notado la integración de esfuerzos para afrontar de manera conjunta los efectos del cambio climático y los desastres de tipo hidrometeorológico.

B. EQUIPOS TÉCNICOS INTERINSTITUCIONALES

Para fomentar el uso de información satelital complementaria a la que generan las oficinas o institutos meteorológicos nacionales en estos países, ONU-SPIDER ha recomendado el establecimiento de grupos o equipos de profesionales y especialistas de ministerios, de otras instituciones del Estado, universidades y organizaciones no gubernamentales que dediquen sus esfuerzos al procesamiento de imágenes satelitales y el uso de otros tipos de datos satelitales para contribuir a la gestión integral del riesgos, a la preparación y la respuesta en caso de desastres.

Guatemala: GT-SIGER:

En julio del 2012 se estableció de manera formal el grupo inter-institucional de sensores remotos e información geográfica para la gestión de riesgo y el manejo de desastres en Guatemala (GT-SIGER) por parte de cinco instituciones del Estado: SEGEPLAN, CONRED, INSIVUMEH, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Registro de Información Catastral (RIC). Aunque el grupo elaboró un plan de actividades, desafortunadamente no logró consolidarse adecuadamente, motivo por el cual la Secretaría Ejecutiva de CONRED y ONU-SPIDER están nuevamente haciendo el esfuerzo para restablecer el grupo incorporando al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la SESAN y la Universidad San Carlos. A inicios de julio de este año se llevó a cabo una reunión con representantes de prácticamente todas estas instituciones para restablecer el grupo.

República Dominicana:

En República Dominicana se estableció en el mes de marzo del año 2013 el Equipo Interinstitucional de Información Geoespacial (EIGEO) incorporando a 14

instituciones del Estado e institutos de la Universidad Nacional Autónoma de Santo Domingo. Como en el caso de Guatemala y de otros países, la meta del EIGEO es la generación de información útil para la toma de decisiones. Para el año 2016, el EIGEO cuenta con 22 instituciones miembros y ha elaborado diversos productos incluyendo el mapa de sequía para República Dominicana. La estructura operativa del EIGEO incluye un coordinador, un equipo técnico permanente, un equipo de respuesta en caso de desastres, un grupo de asesores externos y opera como un equipo consultivo de la Comisión Nacional de Emergencias.

Entre los factores que han sido claves para impulsar la institucionalización y el crecimiento del EIGEO figuran:

- Un sólido respaldo por parte de la Comisión Nacional de Emergencias;
- El papel del EIGEO de alimentar el **Sistema Integrado Nacional de Información para la Gestión de Riesgos** (SINI) establecido oficialmente mediante la ley 147-02 sobre Gestión de Riesgos, promulgada por el Congreso Nacional de la República Dominicana en el año 2002;



EQUIPO INTERINSTITUCIONAL DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL

- La incorporación explícita de la noción de Equipos Consultivos en la ley 147-02;
- La utilización efectiva de la cooperación internacional para contribuir a los requisitos de diseño del EIGEO y del SINI y para consolidar el EIGEO;
- La visión del EIGEO de consolidarse como una instancia que sirve a todas las instituciones que lo conforman y que ayuda a incrementar las capacidades de todas estas instituciones en lo que se refiere a tecnologías de la información.
- Cursos frecuentes de capacitación para los miembros del EIGEO en una variedad de procedimientos para generar información geoespacial.

El EIGEO cuenta con un protocolo de activación que se describe en la figura 13.

Protocolo de Activación

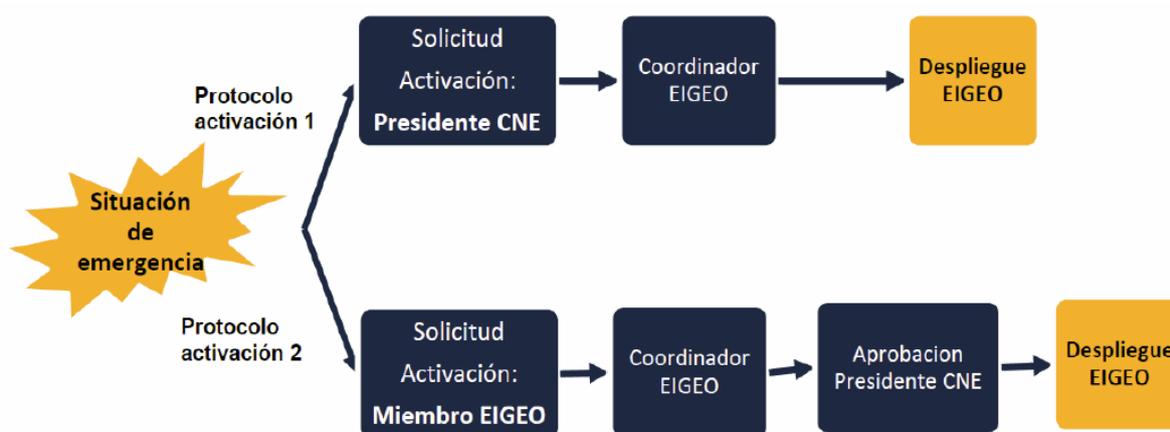


Figura 13: Protocolo de activación del EIGEO. Fuente: CNE, República Dominicana.

El Salvador: Grupo Técnico Interinstitucional

En el caso de El Salvador, la Dirección General de Protección Civil está estableciendo el grupo técnico interinstitucional con profesionales y especialistas de las siguientes instituciones:

- Secretaría Para Asuntos de Vulnerabilidad y Dirección General de Protección Civil;
- Secretaría Técnica de la Presidencia;
- Ministerio de Relaciones Exteriores;
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Ministerio de Salud;
- Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano;
- Ministerio de Agricultura y Ganadería;
- Ministerio de Educación;
- Vice Ministerio de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación;
- Centro Nacional de Registros;
- Universidad de El Salvador;
- Universidad Centroamericana José Simeón Cañas

La primera reunión preliminar de este grupo se llevó a cabo en San Salvador el 12 de julio del 2015, donde se acordaron una serie de actividades para establecer el grupo.

Honduras: Panel de expertos CIDES - Multiamenazas

En el caso de Honduras el tema de generación y uso de información geoespacial ya está estructurado bajo la Comisión Interagencial de Datos Espaciales (CIDES) que incorpora a 25 instituciones del Estado, la Asociación de Municipios de Honduras (AMHON) y la empresa privada.

En seguimiento a la recomendación que hizo ONU-SPIDER a la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) durante su misión de asesoría técnica llevada a cabo en julio del 2015; la CIDES sostuvo una reunión ordinaria el 30 de junio del 2016 donde estableció el Panel de Expertos de CIDES para enfocar el tema de múltiples amenazas. Las instituciones que conforman este grupo incluyen:

- La Comisión Permanente de Contingencias como Líder del grupo
- El Ministerio de la Presidencia
- La Secretaría de Agricultura y Ganadería
- El Ministerio de Medio Ambiente
- La Asociación de Municipios de Honduras
- El Instituto de la Propiedad
- El Instituto de Conservación Forestal
- La Facultad de Ciencias Espaciales de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- ONGs especializadas

Entre los objetivos de este grupo en Honduras figuran:

1. Servir como Plataforma Técnica para atender las acciones contempladas con ONU SPIDER y el Proyecto FOSDER III;
2. Ser la instancia técnica de discusión institucional de temas relacionados con sistemas de alerta temprana de tipo multiamenaza utilizando información espacial;
3. Generar información relevante sobre diversas amenazas para sustentar la toma de decisiones.

IV. AVANCES METODOLÓGICOS

La Reunión Regional de ONU-SPIDER en Santo Domingo sirvió para que ONU-SPIDER y la FAO presentaran información sobre los avances metodológicos en lo que se refiere a las prácticas recomendadas que ha propuesto ONU-SPIDER y la versión país de ASIS que está desarrollando la FAO.

A. En el caso de ONU-SPIDER se presentaron dos avances:

1. La modificación de las prácticas recomendadas para generar el Índice de Condición Vegetal (VCI) y el Índice Standard de Vegetación o de Anomalía de la Vegetación (SVI) para que se elimine de los cálculos de estos índices aquellos píxeles que están cubiertos por nubes. Para la eliminación de estos píxeles se ha incorporado una capa adicional de datos que contemplan los productos compuestos de MODIS que contiene información explícita sobre la calidad de los píxeles. La figura 14 muestra un ejemplo para El Salvador con la metodología antigua y el mismo ejemplo con la metodología modificada.

Ejemplo El Salvador

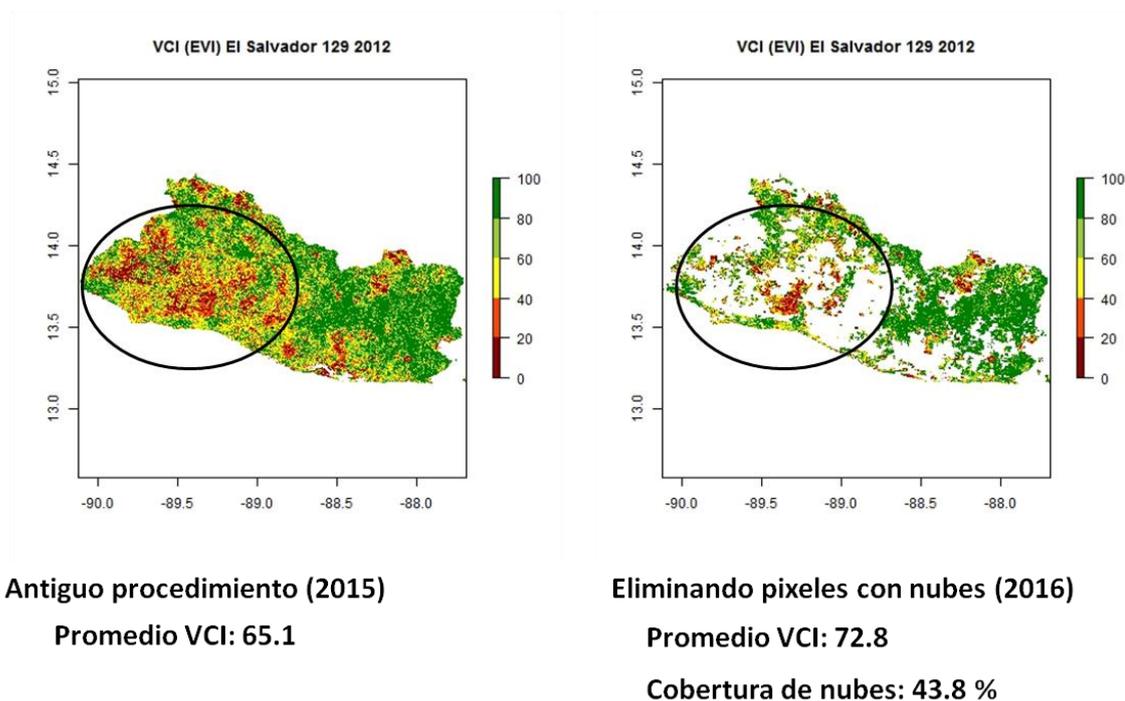


Figura 14: Comparación de mapas del VCI para El Salvador para el día juliano 129 (8 de mayo) del año 2012 ilustrando las regiones cubiertas de nubes con pixeles de color blanco dentro del territorio nacional y la distinción en los valores promedio del VCI. Fuente: ONU-SPIDER, 2016.

Con este procedimiento actualizado:

- Es posible identificar y enmascarar los pixeles que tienen nubes usando la capa de control de calidad;
 - Es importante notar que dos pixeles vecinos no siempre tendrán la misma cobertura de nubes para los mismos días en todos los años, así que hay que saber interpretar los mapas resultantes del VCI;
 - Es posible identificar aquellas zonas geográficas más propensas a nubes en varias épocas del año.
2. Otro aspecto que comentó ONU-SPIDER es la necesidad de que los tomadores de decisión puedan visualizar información de diversos tipos de manera simultánea para facilitar la identificación de asistencia que se debe brindar a los grupos afectados de acuerdo a las condiciones de vulnerabilidad y los medios de vida que están siendo afectados. ONU-SPIDER sugiere que la información en formato de mapas incluya:
- Mapas sobre el clima, el pronóstico del clima y el índice estándar de precipitación;
 - Mapas sobre el EVI o el NDVI así como mapas del VCI y/o del SVI;
 - Mapas sobre tipología de suelos (de acuerdo a la clasificación del Departamento de Agricultura de los EEUU por ejemplo) y sobre los usos de suelos (tipos de cobertura ya sea por tipo de cultivo o en términos más generales);
 - Mapas de población a nivel municipal, distribución de población por edad, etc;
 - Mapas de índices de precios al consumidor o precios de la canasta básica, de pobreza y pobreza extrema; y otros parámetros económicos.

La figura 15 presenta esta recomendación de desplegar diversos tipos de información utilizando seis monitores o pantallas o más por separado.

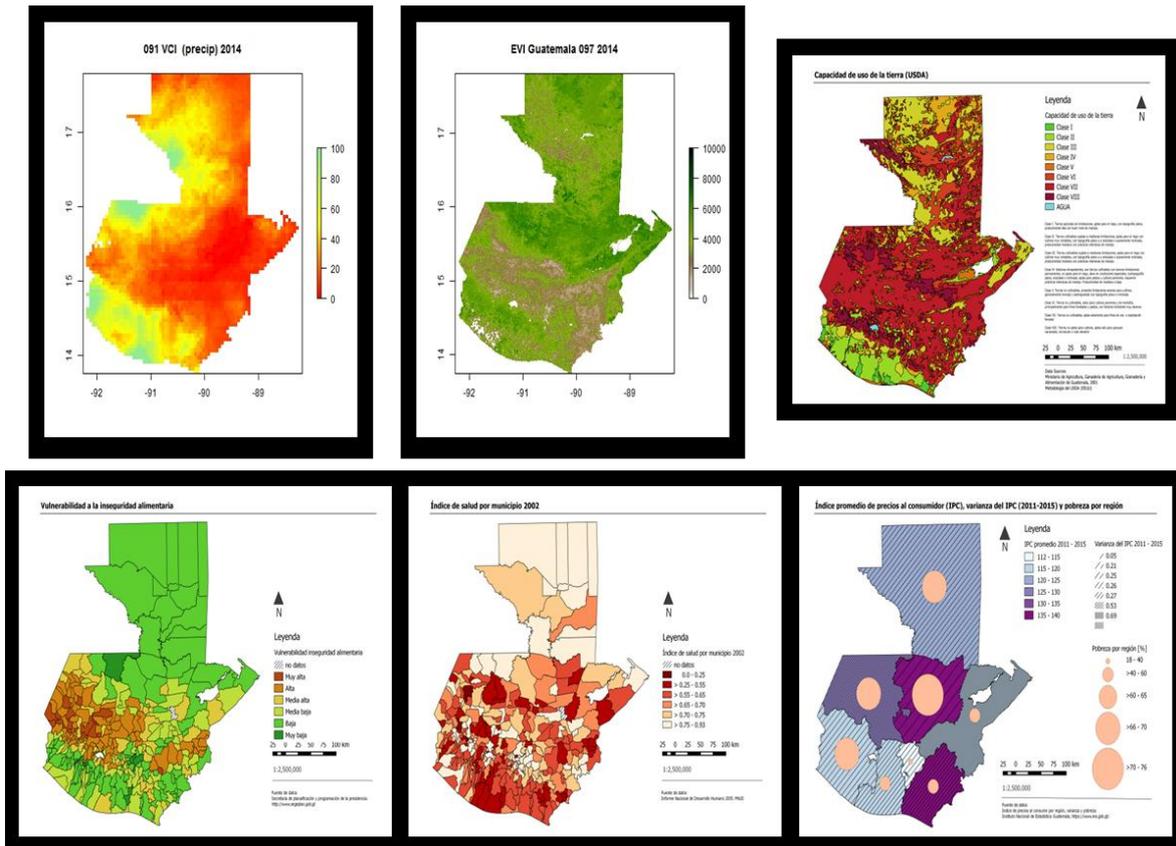


Figura 15: Visualización de diversos tipos de información de manera simultánea para la toma de decisiones.
Fuente: ONU-SPIDER

B. ASIS de la FAO

La Oficina Regional de la FAO para Mesoamérica presentó información sobre el **Sistema del Índice de Estrés Agrícola (ASIS)** para identificar zonas que están experimentando a sequías. Este sistema hace uso del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) obtenido de la serie de satélites NOAA para calcular el Índice de Salud Vegetal (VHI) con datos obtenidos a partir de satélites. ASIS evalúa la severidad (intensidad, duración y extensión geográfica) de la sequía agrícola como se muestra en la figura 16. ASIS combina información del VCI y del Índice de la Condición de Temperatura (TCI) que también se deduce de datos satelitales.

El sistema ASIS opera de forma cuasi automática, facilitando la integración espacio-temporal y permite comparar la severidad de sequías en los últimos 30 años con una resolución de un kilómetro. Las capacidades del sistema le permiten servir como fuente de información agroclimática para alerta temprana, en particular en lo que se refiere a monitoreo de la sequía agrícola para la toma de decisiones.

Una de las ventajas que tiene el sistema ASIS sobre las prácticas recomendadas que propone ONU-SPIDER es que ASIS maneja un registro de más de 30 años, lo que le permite comparar sequías en años recientes con sequías severas en los ochentas y noventas, en particular con aquellas que se hayan manifestado durante los episodios de El Niño de los años 1982-83 y 1997-98. Además permite comparar eventos de sequía agrícola en todo este período de 30 años. En contraste, la práctica recomendada de ONU-SPIDER hace uso de productos compuestos de MODIS, con resolución espacial de 250 metros, sin embargo, los satélites MODIS solo disponen datos desde el año 2000, motivo por el cual solo permite la comparación entre los años 2000 y 2016. La figura 17 presenta la comparación de sequías agrícolas en los años 1991 y 2014 para América Central.

Tomando en consideración la necesidad de los Ministerios o Secretarías de Agricultura y Ganadería de poder contar con este tipo de información comparativa sobre la severidad de sequías agrícolas, la FAO está desarrollando una versión a nivel de país que espera implementar en los siguientes meses en diversos países del mundo.

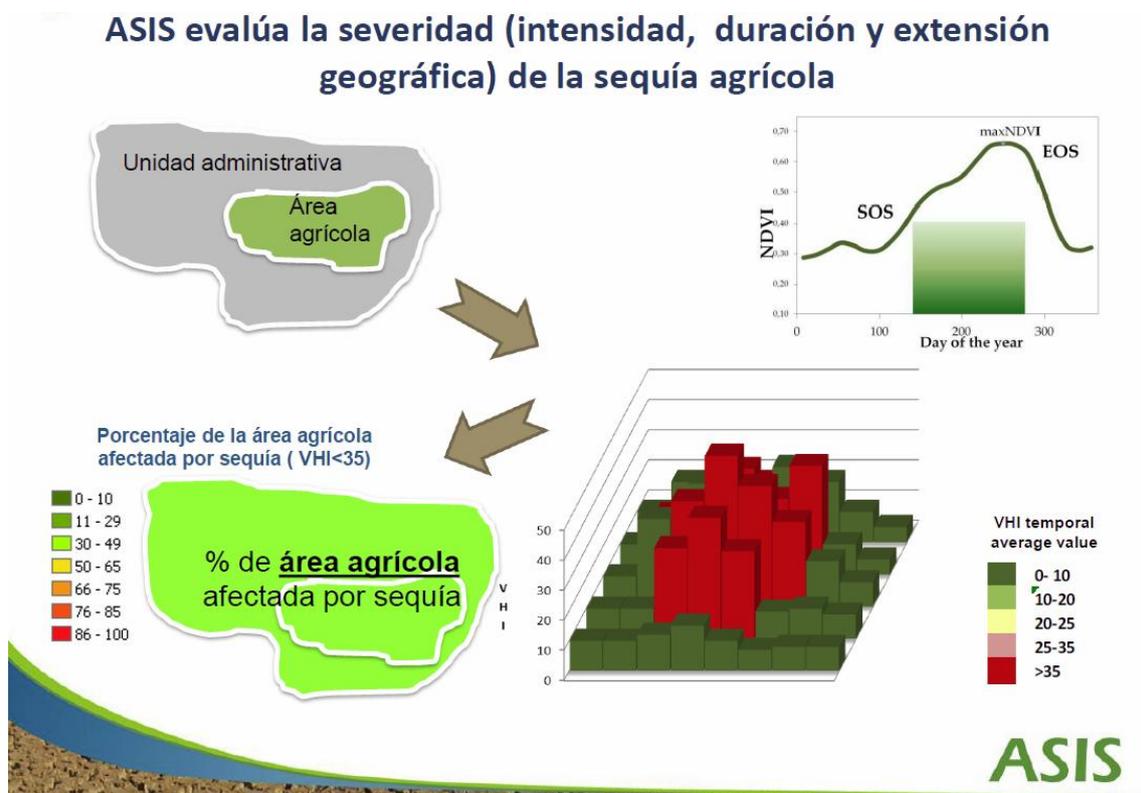


Figura 16: El sistema ASIS de la FAO para monitoreo de la sequía agrícola. Fuente: Oficina Regional de la FAO para Mesoamérica.

Para la implementación de la versión ASIS a nivel de cada país se debe calibrar haciendo uso de información sobre los tipos de cultivo, el número de cosechas al año y las modalidades de sequía que se manifiestan en el país. Para llevar a cabo el proceso de calibración la FAO necesita contar con información sobre capas tipo matricial (raster) de los cultivos en el país, sobre la fenología de dichos cultivos en distintas regiones del país y sobre rendimientos históricos para estos cultivos. Ya en operación, ASIS se puede usar para desarrollar y operar seguros indexados de sequía incorporando información sobre rendimientos de cultivos.

V. RECOMENDACIONES

Como lo han comentado los expertos que asistieron a la reunión regional, es importante que en los países se promueva e implemente una política nacional de sequía que incorpore una serie de elementos, incluyendo los sistemas de alerta temprana para sequía. De acuerdo a la UNCCD, dicha política nacional de sequía debe incluir la implementación del sistema de alerta temprana, el análisis de la vulnerabilidad y sus impactos y la implementación de medidas de mitigación y respuesta. Además, es importante que dicha política incorpore esfuerzos preventivos, esquemas de coordinación interinstitucional y que se puedan beneficiar de redes regionales que enfoquen sus esfuerzos en el tema de sequía.

En algunos países el tema de sequía lo lideran los institutos o servicios meteorológicos, en otros países son los ministerios o secretarías de agricultura, o los de medio ambiente y en algunos casos

las comisiones o secretarías nacionales de seguridad alimentaria y nutricional. Además, las entidades nacionales de gestión de riesgos o comités o comisiones de emergencia participan de manera activa en la operación de sistemas de alerta temprana y tienen interés en participar en este tema de sequía. Tomando en consideración estas diferencias se sugiere que en los países se inicien estos esfuerzos sobre la base de una voluntad o decisión del más alto nivel político, por ejemplo mediante un mandato presidencial que indique cómo se debe tratar este tema de la sequía.

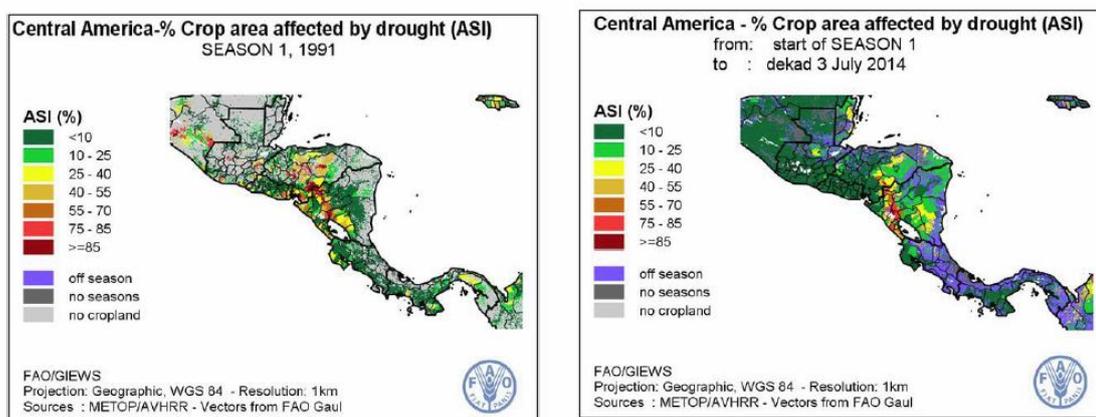


Figura 17: Comparación de áreas afectadas por sequías en América Central para los años 1991 y 2014 mediante el sistema ASIS de la FAO. Fuente: Oficina Regional de la FAO para Mesoamérica.

Los expertos sugieren que la política nacional de sequía incorpore los siguientes enfoques:

- Que se contemple un enfoque que abarque desde el nivel regional hasta el local;
- Que se enfoque la sequía de manera interinstitucional, facilitando las sinergias y la coordinación interinstitucional, reconociendo roles y responsabilidades;
- Que la política incluya acciones durante todas las fases del ciclo de los desastres;
- Que la política incluya el tema de fortalecimiento de capacidades en las instituciones que trabajan en el tema;
- Que la política incorpore la reducción de la degradación de suelos y que enfoque de manera directa los procesos de desertificación incluyendo aquellos que puedan surgir de prácticas de irrigación;
- Que la política se apegue a las iniciativas y políticas que han establecido los países en lo que se refiere a ordenamiento territorial.

Además, tal y como lo sugiere UNCCD, dicha política debe incorporar los sistemas de alerta temprana. La sugerencia se debe a que los sistemas de alerta temprana:

- Generan información precisa para la toma de decisiones;
- Contribuyen a la generación de resiliencia comunitaria;
- Contribuyen al manejo integral de las sequías aun antes de que se manifiesten;
- Promueven un enfoque más proactivo que reactivo;

- Incorporan la necesidad de analizar las vulnerabilidades diferenciadas de diversos sectores y comunidades.

Los expertos indican que sistemas de alerta temprana serán más efectivos en propiciar una respuesta anticipada por parte de instituciones y comunidades afectadas si dichos sistemas:

- Ayudan a los sectores y comunidades vulnerables a comprender de mejor manera los riesgos asociados a la sequía tal como lo indica la primera prioridad del marco de acción de Sendai, que enfoca un mejor conocimiento sobre los riesgos;
- Facilitan la unificación de criterios y el uso de términos comunes;
- Están estructurados para funcionar en base a procedimientos estándar;
- Brindan información no solo sobre la amenaza como tal, sino también sobre los posibles impactos en diversos sectores de desarrollo.

En tal sentido se sugiere que los sistemas de alerta temprana incorporen **Observatorios de Sequía**, como el que ha establecido el Observatorio Ambiental de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, para facilitar el manejo de información multisectorial, que faciliten la visualización de toda esta información y que faciliten las sinergias interinstitucionales. Para lograr este manejo de información multisectorial y su visualización es necesario que se incorpore el uso de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs) para facilitar el intercambio de datos y la generación de información más precisa. Además indicaron que las IDEs contribuyen a la planificación para el desarrollo sostenible. De igual manera reconocieron el valor de los sistemas nacionales de información geoespacial como estructuras que facilitan el ordenamiento territorial. Aprovechando las bondades de la IDEs, se recomienda el uso de sistemas de información geográfica para contribuir a planificar de mejor manera cómo usar el recurso suelo y el recurso agua, sobre todo en el caso de sequías hidrológicas.

Tomando en consideración los esfuerzos que está llevando a cabo ONU-SPIDER para institucionalizar grupos de profesionales y especialistas que enfoquen la generación de información satelital; se solicita que dichos grupos:

- Recopilen información sobre la fenología de los cultivos para poder incorporar esta información en el análisis de los mapas del VCI y del SVI;
- Elaboren un inventario de información que se levanta sobre sequía como amenaza natural e información sobre vulnerabilidad que se está levantando como primer paso para intercambiar definiciones entre los grupos de los 4 países: El Salvador, Guatemala, Honduras y República Dominicana;
- Identifiquen lineamientos para “calibrar” los mapas del VCI y del SVI con otros datos hidrometeorológicos, reportes de extensionistas y otros datos relevantes;
- Completen el análisis de la factibilidad del uso de los mapas del EVI, el NDVI, el VCI y el SVI en los sistemas de alerta temprana para sequía;
- Contribuyan a la operación de los Observatorios de Sequía que se proponen mediante la generación y dotación de información de todo tipo a estos observatorios;
- Exploren formas para transferir la información que generan a usuarios a nivel local.

Reconociendo el papel que juegan la ciencia y tecnología en contribuir a mejorar la calidad de vida de la gente, los expertos reiteraron el valor que juegan la ciencia y la tecnología en ayudar a dimensionar los riesgos y las alternativas para reducirlos. Sin embargo, los expertos reiteraron la necesidad de contar con soluciones prácticas y que se eluda el perfeccionismo científico que a veces puede inhibir el papel de la comunidad científica. En tal sentido manifestaron la importancia que la comunidad científica aprenda a ser práctica cuando interacciona con instituciones del Estado y la necesidad de que existan canales adecuados de comunicación entre los tomadores de decisión y la comunidad científica para facilitar dicha comunicación.

A nivel regional se tomó nota que existen mandatos presidenciales que promueven esfuerzos a nivel mesoamericano en el contexto de desastres, incluyendo sequía y que sería de mucha utilidad contar con una plataforma que facilite la generación de información para la toma de decisiones a nivel regional y que ONU-SPIDER colabore para la implementación de dicha plataforma.

En el contexto del CEPREDENAC se tomó nota de la iniciativa de actualizar la Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgos (PCGIR) para incorporar Marco de Acción de Sendai, el Acuerdo de París sobre Cambio Climático y las nuevas Metas del Desarrollo Sostenible que se lanzaron en septiembre del 2015. Además se debe incorporar el sector privado de mejor forma así como el papel de la ayuda humanitaria.

El intercambio de información es altamente útil para mejorar los esfuerzos que se realizan para mitigar los impactos de las sequías. En tal sentido, los expertos recomiendan que a nivel regional se fomente el intercambio de:

- Casos de estudio;
- Información sobre datos territoriales;
- Productos nacionales con variables comunes;
- Datos regionales de vulnerabilidad.

Mientras que a un nivel más local es más importante poder:

- Generar información a una escala adecuada haciendo uso de la percepción remota;
- Contar con una red de voluntarios en el campo para ampliar la recolección de datos;
- Verificar los datos obtenidos a partir de imágenes satelitales en el campo.

Además, los expertos sugieren que se utilice el Portal del Conocimiento de ONU-SPIDER para intercambiar información sobre:

- Estudios y casos existentes, metodologías, productos, imágenes, software disponible, becas disponibles, entre otros;
- Mapas de vulnerabilidad y riesgo;
- Análisis regionales de vulnerabilidad;
- Avances e información sobre el proyecto FOSAT-S.

Los expertos también sugieren que a nivel regional las instituciones internacionales y regionales:

- Trabajen en la homogenización de definiciones y términos y que ONU-SPIDER, FAO, CAC, CEPREDENAC y otros organismos regionales colaboren a este proceso de homogenización de definiciones y términos para los sistemas de alerta temprana;
- Coordinen sus esfuerzos de manera unificada, sobre todo aquellas instituciones que están promoviendo el uso de aplicaciones basadas en la percepción remota y la información geoespacial en el caso de sequías;
- Exploren métodos para optimizar el uso de productos de ASIS, ONU-SPIDER y similares de LANDSAT (3 escalas espaciales);
- Implementen herramientas para facilitar intercambio de experiencias, lecciones aprendidas e información relevante;
- Contribuyan al fortalecimiento de los grupos interinstitucionales mediante la realización de cursos de entrenamiento en los países donde se lleva a cabo el proyecto FOSAT-S.

Tomando en consideración la pronta disponibilidad de la versión ASIS-País por parte de la FAO, se ha hecho las siguientes solicitudes a los grupos técnicos interinstitucionales en cada país:

- Recopilar información disponible sobre cultivos en el país y meses en los cuales se siembra y cultiva (incluir información sobre si hay varias cosechas al año);

- Enviar a la Oficina Regional para Mesoamérica de la FAO en Panamá la información existente sobre capas raster de cultivos, fenología de cultivos en distintas regiones del país e información sobre rendimientos históricos que exista en cada uno de los 4 países.

Desde el ámbito internacional de UNOOSA se sugiere:

- Que los países de la región se incorporen a COPUOS para tener acceso a ventajas y oportunidades que ofrece la comunidad espacial;
- Pensar en acuerdos de cooperación entre países y UNOOSA como se han hecho con otros países;
- Que los países entiendan sus requerimientos en lo que se refiere a tecnologías y servicios espaciales. En la medida en la cual se conocen de manera más precisa, se pueden elevar al proceso UNISPACE+50 que están implementado UNOOSA y COPUOS.

VI. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La Reunión Regional de Expertos concretó los objetivos específicos que se plantearon:

- Se logró identificar y documentar los avances en lo que se refiere al proyecto FOSAT-S en sus distintas fases, incluyendo los avances a nivel nacional y regional;
- Se avanzó en lo que se refiere a un sistema de monitoreo y visualización de sequías que abarque información meteorológica, oceanográfica, sobre el estado de la vegetación, tipología de cultivos y suelos, aspectos económicos y sociales (como demografía, pobreza, y desnutrición) y otros que sean de relevancia y pertinencia;
- Se identificaron estrategias y actividades para contribuir a institucionalizar las políticas nacionales de sequía y dentro de estas políticas los sistemas nacionales de alerta temprana por sequía;
- Se identificaron estrategias y siguientes pasos para la implementación del Sistema del Índice de Estrés Agrícola (ASIS por sus siglas en inglés) que ha sido desarrollado por la FAO a nivel nacional;
- Se armonizó el plan de trabajo del proyecto FOSAT-S para el siguiente año.

La Reunión Regional permitió concretar los siguientes resultados:

- Una recopilación de los avances en torno al posible uso de mapas del VCI y del SVI, así como del sistema ASIS de la FAO en los países donde se implementa el proyecto FOSAT-S;
- Sugerencias para institucionalizar el uso de información obtenida desde el espacio en los sistemas de alerta temprana en los países de la región, con particular énfasis en sequía;
- Insumos para el plan de trabajo para el siguiente año enfocando las actividades a llevarse a cabo en el contexto del proyecto FOSAT-S;
- Una mejor apreciación por parte de los representantes de la región de los avances y tecnologías desarrolladas por la comunidad espacial para apoyar los esfuerzos en materia de gestión integral de riesgos y alerta temprana;
- Una demostración de cómo los esfuerzos regionales contribuyen a enfrentar amenazas naturales de tipo transfronterizo.

La reunión regional de expertos concluyó con tres recomendaciones de alto nivel que se presentan a continuación:

- 1 – Es importante que UNOOSA y la comunidad espacial sigan apoyando estos esfuerzos para promover el uso de aplicaciones de información satelital en sistemas de alerta temprana para sequía como parte de las políticas nacionales de sequía, incluyendo el fortalecimiento de

capacidades de profesionales y especialistas que están involucrados en estos sistemas y en el proyecto FOSAT-S.

- 2 – Tomando en consideración los múltiples esfuerzos que se están llevando a cabo en el tema de sequía por diversas organizaciones internacionales, regionales y nacionales haciendo uso de tecnologías satelitales, se sugiere a UNOOSA promover el establecimiento de una plataforma de coordinación que facilite sinergias y que las instituciones internacionales, regionales y nacionales se incorporen a dicha plataforma.
- 3 – En América Latina y el Caribe se han lanzado iniciativas regionales que enfocan cambio climático, gestión para la reducción de riesgos y metas para el desarrollo sostenible. Se recomienda que UNOOSA y COPUOS hagan un esfuerzo para promover que se incorpore el tema de uso de aplicaciones satelitales en estas iniciativas regionales.

Estas tres recomendaciones de alto nivel se tomarán como insumos en los preparativos asociados al proceso UNISPACE+50, que se completará en el año 2018, durante la celebración del quincuagésimo aniversario de la Primera Conferencia Internacional sobre la Exploración y los Usos Pacíficos del Espacio Ultraterrestre que se llevó a cabo en 1968.

Además, la Reunión Regional ha contribuido a la implementación del Marco de Acción de Sendai de la siguiente manera:

En el caso de la Prioridad 1: *Comprender el riesgo de desastres*, la Reunión Regional ha:

- Facilitado la discusión sobre metodologías para procesar datos satelitales que contribuyan a la mejor comprensión del riesgo de sequía, en particular métodos para elaborar mapas del VCI, el EVI y la metodología ASIS-País que ha desarrollado la FAO;
- Facilitado e incentivando el diálogo y la cooperación entre las comunidades científica y tecnológica, profesionales que laboran en instituciones del Estado y los encargados de formular políticas para un proceso eficaz de adopción de decisiones en la gestión del riesgo de desastres;
- Reforzado la capacidad técnica y científica para aprovechar y consolidar los conocimientos existentes y para elaborar y aplicar metodologías y modelos para evaluar las vulnerabilidades y la exposición a la sequía;
- Propiciado la difusión de metodologías y herramientas de base científica para elaboración de mapas del VCI y el SVI como herramientas para vigilar la manifestación de sequías como parte de los sistemas de alerta temprana;
- Facilitado el intercambio y uso de datos e información espacial y geoespacial;
- Contribuido a difundir buenas prácticas a nivel regional e internacional en alianza con la comunidad científica y la tecnológica, el sector académico y el sector privado.

En el caso de la Prioridad 4: *Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.*, la Reunión Regional ha:

- Facilitado la discusión sobre metodologías para mejorar los sistemas de alerta temprana para sequía;
- Contribuido al establecimiento de grupos técnicos interinstitucionales en los países donde se lleva a cabo el proyecto para que puedan generar información satelital y geoespacial útil para la planificación y la respuesta en caso de sequías;
- Contribuido al desarrollo de enfoques regionales coordinados y mecanismos operacionales de preparación en caso de desastres para asegurar una respuesta rápida y eficaz en situaciones de sequías;

- Contribuido a identificar estrategias para ser usadas por mecanismos regionales e internacionales para contribuir a la implementación de sistemas nacionales de alerta temprana para sequía como parte de las políticas nacionales de sequía.

Desde el ámbito de la comunidad espacial, la Reunión Regional ha contribuido a promover el uso de las tecnologías espaciales para perfeccionar los sistemas de alerta temprana para sequía y para dimensionar de manera más precisa las zonas geográficas que se ven afectadas por sequía. En el contexto más específico de ONU-SPIDER, esta reunión regional ha facilitado la comunicación entre la comunidad espacial y la comunidad que enfoca la gestión para la reducción de desastres y ha servido como vía de acceso a una mejor comprensión de las oportunidades que ofrece la comunidad espacial. Finalmente, desde el punto de vista de UNOOSA, la reunión ha contribuido a su misión de promover el uso de las tecnologías espaciales para el beneficio de la humanidad.

ANEXO 1

**PROYECTO FOSAT-S
PLAN DE TRABAJO ACORDADO DURANTE REUNIÓN REGIONAL
SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA
19 DE JULIO DEL 2016**

ACTIVIDAD	A SER COMPLETADA
Establecer e iniciar la implementación de políticas nacionales de sequía, incorporando sistemas de alerta temprana para sequías en estas políticas; reconociendo roles y responsabilidades	Finales del 2018
Grupos técnicos, interinstitucionales en Guatemala, El Salvador y Honduras ya integrados y trabajando en actividades asociadas al proyecto FOSAT-S	Finales del 2016
Los grupos de cada uno de los países elaborarán un inventario de información que se levanta sobre sequía como amenaza natural e información sobre vulnerabilidad que se está levantando como primer paso para intercambiar definiciones entre los grupos de los 4 países. Esta información se incorporará en el Portal de ONU-SPIDER	Octubre del 2016
Elaboración de una guía o pauta para “calibrar” mapas con otros datos	Por definirse
Completar la validación del uso de los mapas deducidos a partir de índices de sequía	Finales del 2016
Elaboración de herramienta o método para facilitar intercambio de experiencias, lecciones aprendidas para Portal de ONU-SPIDER	Septiembre del 2016
Elaboración y envío a ONU-SPIDER y a los miembros de FOSAT-S una guía sobre donde localizar la información relevante que provee el CIIFEN y cómo debe usarse en sistemas de alerta temprana para sequía	Octubre del 2016
Recopilar información disponible sobre cultivos en el país y meses en los cuales se siembra y cultiva (varias cosechas en el año por ejemplo)	Octubre del 2016
Implementación de ASIS-País: Enviar a Oscar Rojas de la FAO en Panamá información sobre capas raster de cultivos, fenología de cultivos en distintas regiones del país, información sobre rendimientos históricos que exista en cada uno de los 4 países	Agosto del 2016
Implementación de ASIS-Regional: Informar a Oscar Rojas si existe interés por parte de los países en compartir estas capas a nivel regional	Agosto del 2016
Realización de cursos de entrenamiento para integrantes de grupos técnicos inter-institucionales en Guatemala, El Salvador y Honduras	Mediante coordinación en cada país

Es importante reconocer que en cada uno de los cuatro países se elaborará un plan específico incorporando estas actividades, dado que en cada país hay distintos niveles de avance.

Bibliografía

Sousa Júnior, M. A.; Sausen, T. M.; Pardi Lacruz, M. S. Monitoramento de estiagem na região sul do Brasil utilizando dados EVI/MODIS no período de dezembro de 2000 a junho de 2009. São José dos Campos: INPE, 2010. 134 p. Disponible en: <<http://urlib.net/8JMKD3MGP7W/37ES3UP>>.