



**REPUBLICA DOMINICANA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE SEGURO AGRÍCOLA POR ÍNDICES**

**INFORME DE AVANCE: SEGURO DE ÍNDICES A NIVEL MACRO**

**Abril 2013**

## Tabla de Contenido

Agradecimientos .....	5
Abreviaciones .....	6
Resumen Ejecutivo .....	7
1 Introducción .....	10
2 Riesgos de la producción agrícola en la República Dominicana.....	12
2.1 Producción agrícola .....	12
2.2 Principales Riesgos de Producción .....	16
3 Contexto y fundamento para el seguro por índice .....	21
3.1 Situación actual del seguro agrícola y de asistencia por desastre .....	21
3.1.1 Estrategias para manejo del riesgo agrícola, seguro y asistencia por desastre .....	21
3.1.2 Seguros existentes y la gestión de los desastres en República Dominicana.....	23
3.1.3 Seguro Agrícola.....	24
3.2 Seguro por Índices.....	25
3.2.1 Seguro por índices Macro, Meso y Micro .....	28
3.2.2 Riesgos indexables. ....	30
3.3 El concepto de seguro de indemnización de ingreso por catástrofes .....	32
3.4 Clientela objeto (segmento a captar).....	34
3.5 Esquema Institucional .....	34
3.6 Oportunidades y limitaciones para el seguro por índices al nivel macro. ....	35
4 Seguro por índice de trayectoria de Huracanes.....	36
4.1 Características técnicas del índice de trayectoria de huracanes .....	36
4.2 Experiencias Internacionales: Seguro por índices de trayectoria de Huracanes .....	37
4.3 Opciones de diseño y tarificación de un seguro por índice de trayectoria de Huracanes.....	40
4.3.1 Base de datos de la trayectoria de Huracanes y Período de Cobertura.....	40
4.3.2 Delimitando las zonas de riesgos. ....	40
4.3.3 El evento asegurado y la base de cálculo para los pagos. ....	41
4.3.4 Definición de Suma Asegurada.....	44
4.3.5 Costos indicativos del seguro HTI a nivel macro.....	46
4.3.6 Pérdida Máxima Probable. ....	47
5 Índice de El Niño Oscilación del Sur (ENSO).....	49
5.1 Características técnicas del índice ENSO.....	49

5.2	Experiencia Internacional con el seguro por índices ENSO .....	50
5.3	Análisis de los registros históricos de la red de estaciones meteorológicas y del índice ENSO	51
5.4	Análisis del déficit/exceso de precipitación e índices ENSO .....	53
5.4.1	Análisis histórico de eventos de exceso de precipitación y sequías. ....	53
5.5	Conclusiones técnicas sobre el índice ENSO a nivel macro.....	57
6	Organización del seguro por índices a nivel macro.....	58
6.1	Estructura institucional .....	58
6.2	Clientela objetivo y criterios de elegibilidad .....	59
6.3	Inscripción y registro de los agricultores para el seguro.....	60
6.4	Distribución de pago a los agricultores .....	61
6.5	Educación y diseminación de información.....	62
6.6	Aspectos legales y de regulación.....	63
7	Conclusiones.....	66
7.1	Resultados de carácter técnico .....	66
7.2	Conclusiones sobre aspectos organizacionales: Eventual implementación de un producto HTI.	67
7.3	Conclusiones sobre aspectos financieros: Eventual implementación de un producto HTI.	68
8	Bibliography.....	70
	Anexo 1A. Experiencia internacional en seguro por índices a nivel macro .....	72
	Anexo 2A. Método de Tarificación para el seguro HTI .....	74
	Anexo 3A. Área plantada (tareas) por tipo de cultivos, período comprendido entre el 2000 y 2010. ....	81
	Anexo 4A. Costos de producción (2009) de los principales cultivos plantados en la República Dominicana y relación de cobertura a través del monto de compensación por área. ....	82
	Anexo 1B. Seguro por Índice a Nivel Meso para Cacao: Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos, Inc. (CONACADO).....	84

**Cláusula de exención de responsabilidad:**

El presente documento fue elaborado por consultores del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial. Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones indicadas en este reporte no reflejan necesariamente los puntos de vista del Directorio Ejecutivo del Banco Mundial o de los Gobierno que esta institución representa.

El Banco Mundial no garantiza la veracidad de los datos o información incluida en este documento. Los límites, colores, denominaciones, y cualquier otro tipo de información mostrada en los mapas de este informe no implica la emisión de juicio alguno de parte del Banco Mundial acerca de la condición jurídica de cualquier territorio ni la aprobación o aceptación de tales fronteras.

## **Agradecimientos**

Este informe fue elaborado por un equipo técnico dirigido por Diego Arias (Economista Senior, LACR, Banco Mundial) y Peter Wrede (Especialista Senior en Seguros) en colaboración con las autoridades del Ministerio de Agricultura de República Dominicana (MARD). El equipo del Banco Mundial estuvo conformado por William Dick (Especialista en seguros agrícolas), Darío Bacchini (Especialista en análisis de riesgo), Pablo Valdivia Zelaya (Especialista en seguro de índice), y Edgar Uribe (Especialista en hidro-meteorología). Los autores agradecen especialmente al Sr. César Guerrero, Ex Viceministro de Planeación Sectorial Agropecuaria y al personal del Departamento de Administración de Riesgo y Cambio Climático del Ministerio (MARD), por el apoyo brindado para la elaboración de este estudio.

El equipo agradece la contribución de todos los participantes, incluyendo el Ministerio de Agricultura (MARD) y sus diferentes departamentos (Departamento de Administración de Riesgo y Cambio Climático, Departamento de Extensión Agrícola, Departamento de Economía Agrícola, Departamento de Monitoreo, Control y Evaluación; al personal del Proyecto de Apoyo a la Transición Competitiva Agroalimentaria, PATCA-MARD), la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET), al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), Representantes del Senado de la Nación, Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Dominicano del Café (CODOCAFE), Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos (CONACADO), Banco Agrícola de la República Dominicana), Aseguradora Agropecuaria Dominicana, S.A. (AGRODOSA Compañía de Seguros), Compañía de Seguros MAPFRE-BHD, Compañía de Seguros Proseguros, y Compañía de Seguros BanReserva. Asimismo, el equipo agradece a todas las instituciones clave a nivel local y agricultores con quienes se reunieron durante las misiones de trabajo.

Finalmente, el equipo del Banco Mundial quisiera extender un especial agradecimiento al Sr. Ramiro Iturrioz, ex funcionario del Banco Mundial, quien fuera responsable de la implementación de este programa de asistencia técnica financiada por el Global Index Insurance Facility, a través de la Corporación Financiera Internacional (IFC, siglas en inglés).

## Abreviaciones

<i>AGRODOSA</i>	Aseguradora Agropecuaria Dominicana, S.A.
<i>AYII</i>	Seguro de Rendimiento de Área
<i>CAPRA</i>	Iniciativa de Evaluación Probabilística de Riesgos
<i>CCRIF</i>	Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility.
<i>CONACADO</i>	Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos
<i>DIGERA</i>	Dirección General de Riesgos Agropecuarios
<i>CEPAL</i>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<i>ENESA</i>	Entidad Estatal de Seguros Agrarios
<i>FAPRACC</i>	Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas.
<i>HTI</i>	Índice de Trayectoria de Huracanes
<i>INDHRI</i>	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
<i>JMA</i>	Autoridad Meteorológica del Japón
<i>JTWC</i>	Centro Conjunto de Advertencia de Tifones
<i>MARD</i>	Ministerio de Agricultura de la República Dominicana
<i>NHC-NOAA</i>	Centro Nacional de Huracanes
<i>ONAMET</i>	Oficina Nacional de Meteorología
<i>PATCA</i>	Proyecto de Apoyo a la Transición Competitiva Agroalimentaria
<i>PACC</i>	Programa Contingencias Climatológicas.
<i>PML</i>	Pérdida Máxima Probable
<i>WII</i>	Seguro de Índice Climático

## Resumen Ejecutivo

En la República Dominicana, el sector agrícola es una actividad muy importante que representa alrededor del 6.5% del Producto Interno Bruto (PIB), y genera el 21% del total de las exportaciones, e involucra la participación directa o indirecta del 31% de la población. En 1998, la producción agrícola involucró cerca de 219,000 agricultores, donde 159,800 de ellos eran pequeños productores y con extensiones de terreno menores a 50 tareas. La alta frecuencia de riesgos naturales, tales como tormentas de viento, precipitaciones extremas asociadas con huracanes y ciclones tropicales, así como sequías recurrentes, han causado pérdidas severas al sector en el pasado y solamente un pequeño porcentaje de estas pérdidas han sido transferidas al mercado internacional a través de la comercialización del seguro agrícola. En respuesta a la falta de acceso fácil al seguro agrícola o al crédito, el Gobierno ha introducido diferentes mecanismos para asistir a pequeños agricultores a rehabilitar sus campos y plantaciones, reconstruir la infraestructura agrícola, y refinanciar o lograr la condonación de créditos otorgados por el banco nacional agrícola del estado luego de la ocurrencia de desastres naturales.

Las estrategias de gestión de riesgos agrícolas que se encuentran en muchos países incluyen mecanismos formales e informales. Puede incluir, además, intervenciones individuales, o comunitarias, de mercado y también por parte de los gobiernos. En la República Dominicana, el marco institucional para el seguro agrícola y el manejo de desastres se encuentra bastante desarrollado. Por un lado el Ministerio de Agricultura y el Banco Agrícola han intervenido para asistir a los agricultores como resultado de la ocurrencia de eventos localizados y de amplia afectación, y han perdonado el pago de préstamos agrícolas respectivamente. Por otro lado, AGRODOSA, una compañía mixta con capital privado y gubernamental, oferta seguros agrícolas en el país.

A pesar de que el seguro agrícola se ha ofertado desde 1984, la cobertura a nivel nacional aún es limitada. Por lo tanto, los seguros de índice, un tipo de seguro agrícola, ha sido propuesto como una opción que podría ser utilizado por el Gobierno de la República Dominicana para brindar cobertura a los pequeños agricultores contra eventos climáticos extremos. El seguro de índices es un instrumento versátil de transferencia de riesgo, que puede ser diseñado para proteger agricultores individuales (producto a nivel micro), instituciones financieras como los bancos, instituciones micro-financieras o proveedores de insumos (producto a nivel meso), y los riesgos financieros gubernamentales asociados con un evento catastrófico (producto a nivel macro).

Este estudio de factibilidad se centra en el desarrollo de un seguro de índice bajo un esquema macro que ha sido considerado para brindar protección financiera a los agricultores contra dos de los riesgos climatológicos que causan severas pérdidas en el sector agrícola la República Dominicana –ciclones tropicales y sequías. El objetivo de este estudio es determinar la viabilidad operativa, técnica y financiera para el desarrollo de un seguro de Índice de Trayectoria de Huracanes (HTI, por sus siglas en inglés) y un seguro de Índice ENSO a nivel macro. Se ha desarrollado un producto HTI macro que se describe en este informe, mientras que la relación no tan directa entre eventos de sequía y el fenómeno ENSO sugieren que dicho índice no es recomendable para el diseño de un contrato de

seguros paramétrico en el país.. A su vez, en el Anexo 1B se analiza la viabilidad de un esquema meso para proteger la producción de cacao del Bloque Productivo N° 2 de CONACADO.

### ***Oportunidades y Desafíos para el desarrollo de un seguro de “Índice de Trayectoria de Huracanes”***

#### ***Aspectos Técnicos***

El pago compensatorio bajo esquema macro basado en el índice de trayectoria de huracanes puede diferir en relación con las pérdidas reales sufridas por los productores individuales. Existen muchos factores que pueden generar éstas diferencias (“Riesgo Base”); por ejemplo: (i) las pérdidas reales sufridas pueden ser causadas por eventos menores, tales como tormentas o depresiones tropicales, y no necesariamente por fuertes huracanes; (ii) la magnitud del daño a causa de fuertes vientos que pueden ser generados por ciclones tropicales depende de la trayectoria, fuerza y condiciones previas a, y posteriores, al evento; (iii) en la República Dominicana los daños causados por ciclones surgen del exceso de lluvia e inundaciones asociadas, las que no están correlacionadas con la fuerza de ciclones específicos; (iv) la vulnerabilidad y pérdidas financieras incurridas no son iguales entre los distintos cultivos.

Institutos de investigación internacionales pueden predecir, con muchos meses de anticipación qué tan activa se espera que sea la temporada de huracanes. Por lo tanto, la eventual implementación de un esquema de seguro HTI a nivel macro debería definir una fecha de compra de la póliza de seguro donde ni el asegurado (el Gobierno) ni la decisión del sector de aseguradores de aceptar el riesgo pueda ser influenciado.

El Servicio Nacional de Meteorología de la República Dominicana (ONAMET) podría brindar una invaluable colaboración al sector de aseguradores comerciales para la implementación del seguro HTI. ONAMET podría colaborar con las compañías aseguradoras para la descarga de la trayectoria de Ciclones tropicales de la página web del NHC-NOAA, la cual constituye información base sobre la cual las aseguradoras y reaseguradoras determinarían si la póliza de seguro activaría o no un pago compensatorio.

#### ***Aspectos organizacionales***

El producto de seguro HTI no pretende y no debe ser considerado un sustituto del mecanismo actual de asistencia suministrado por el Gobierno de la República Dominicana luego de la ocurrencia de catástrofes y/o eventos localizados. El sector agrícola es afectado por muchos riesgos climatológicos, y el seguro de índice HTI solo provee cobertura contra riesgos relacionados con la velocidad del viento de eventos ciclónicos.

Bajo un esquema de aseguramiento de índices a nivel macro, el portador de la póliza es el gobierno, y el esquema sería administrado por MARD. La decisión con respecto al segmento de agricultores que potencialmente podría ser beneficiado por un producto de índices a nivel macro debe de ser tomada por el gobierno. El grupo seleccionado de agricultores constituye la base para la estimación de la suma a ser asegurada por región y



del portafolio. Además, es necesario contar con un registro de agricultores para facilitar el proceso operacional de la póliza de seguro índice. Lo anterior es particularmente importante para establecer los arreglos de pago a los agricultores (los beneficiarios) que serían realizados por el gobierno (el asegurado). En este particular, se han establecido dos reglas de pago a los agricultores para consideración del gobierno: (i) Un cifra fija para distribuir una cantidad acordada por hectárea, por agricultor, cuando la póliza active un pago. (ii) Pago focalizado: esta regla es basada en un proceso de evaluación de daños que cuantifica las pérdidas. Bajo esta propuesta, el monto a ser pagado se distribuiría de acuerdo al nivel de daños de cada agricultor. La opción de pago a través de la determinación de una cifra fija tiene la ventaja de poder facilitar la emisión de pagos a los agricultores registrados de una manera rápida y transparente luego que ocurre un evento. Por otro lado, la opción de “pago focalizado” reconoce que el Riego Base es una limitación importante del HTI, por lo que se requeriría el desarrollo de procedimientos que permitan dirigir los pagos a los agricultores afectados.

### *Aspectos financieros*

Bajo un esquema de aseguramiento macro, la prima es pagada por el gobierno, y el producto es diseñado para emitir una compensación modesta a los agricultores para ayudarlos a regresar a la labor de producción. La exposición financiera del sector agrícola en la República Dominicana sugiere la necesidad de transferir las pérdidas severas al mercado internacional de reaseguradores. El análisis de la PML a nivel del portafolio de las dos opciones de contrato HTI que fueron discutidas y acordadas con distintas instituciones clave del país, indica que la industria del seguro puede experimentar pérdidas arriba del 70% por un evento cuyo período de recurrencia es de 1 en 100 años. A pesar que la mayor parte del riesgo podría ser transferido al mercado internacional, la exposición catastrófica del sector sugiere que la formación de un “pool” de compañías aseguradoras brindaría grandes ventajas al sector, como lo es el aumento en la capacidad de retención de pérdidas severas. En esta línea, el Gobierno de la República Dominicana podría promover la discusión entre las aseguradoras para establecer un “pool”.

# 1 Introducción

## Antecedentes

En la República Dominicana, el sector agrícola es una actividad muy importante que representa alrededor del 6.5% del PIB, genera 21% del total de las exportaciones e involucra la participación directa o indirecta del 31% de la población. El país está altamente expuesto a vientos y lluvias asociadas con huracanes y ciclones tropicales, así como a sequías recurrentes que han causado cuantiosas pérdidas en el pasado.

El hecho de que la agricultura esté expuesta a riesgos catastróficos naturales representa muchos desafíos para los agricultores, a las organizaciones que suministran servicios y financiamiento al sector agrícola, y por ende al gobierno. El seguro agrícola ha ofertado en el país desde 1984 y hoy en día, este tipo de producto es ofertado principalmente a través de bancos agrícolas por una compañía especializada, AGRODOSA. El seguro agrícola ha sido tradicionalmente adquirido por grandes agricultores quienes tienen acceso al crédito; un gran segmento de pequeños agricultores no tiene acceso ya sea al crédito o al seguro agrícola. El Gobierno, a través de la implementación de diferentes medidas de asistencia, brinda apoyo a los productores luego de la ocurrencia de desastres. Dentro de estas medidas de apoyo se pueden mencionar: entrega de insumos de modo que se faciliten las condiciones para que los agricultores recuperen sus campos y plantaciones, se rehabilite la infraestructura agrícola, y reestructuración o condonación de deudas de aquellos créditos otorgados por la banca estatal.

A nivel internacional, existe un mayor interés en utilizar los seguros de índices por su potencial como una herramienta de transferencia de riesgos climatológicos, tanto para el gobierno a nivel macro, para los agricultores a nivel micro y para grupos de agricultores, bancos y distribuidores de insumos a nivel intermedio. El seguro de índice a nivel macro puede beneficiar al gobierno a través del financiamiento de las medidas necesarias para apoyar a los agricultores; o a través del pago de compensaciones de manera directa y rápida a los agricultores. Dichos pagos se activarían por la medición del evento y no por la evaluación del daño en el campo. Este informe resalta los resultados del estudio de factibilidad para un esquema de seguro de índice a nivel macro contra tormentas de viento catastróficas y eventos de sequía ENSO. El informe identifica, además, los desafíos potenciales hacia el futuro para la implementación de dicho esquema en la República Dominicana. Un informe independiente a éste describe las oportunidades de implementación de esquemas a nivel meso y micro.

## Propósito y organización del informe

El informe evalúa la factibilidad para el desarrollo de un seguro de índices a nivel macro contra ciclones tropicales y contra sequías generadas por eventos ENSO.

Este informe está organizado en siete secciones: Capítulo 2: brinda los antecedentes sobre la producción agrícola, y riesgos de la producción en la República Dominicana. El Capítulo 3: provee información sobre la situación actual del seguro agrícola en el país y

sobre los sistemas de asistencia existentes para el manejo de desastres que afectan el sector agrícola. Además, considera la clientela objeto que podría verse potencialmente beneficiada bajo un esquema de seguros de índices. Los Capítulos 4 y 5: consideran los temas técnicos concernientes al seguro de índice de trayectoria de huracanes (HTI) y el seguro de índice ENSO contra sequías, respectivamente. El Capítulo 6: considera las oportunidades organizacionales y retos para un esquema de aseguramiento a nivel macro. El capítulo final (Capítulo 7) resume las conclusiones del estudio.

Los anexos suministran información adicional para respaldar los capítulos del informe en sí y algunas experiencias internacionales relevantes. En esta sección del documento se analiza; además, la posibilidad de poder definir un índice asociado con la reducción de la producción de cacao en la región productiva de Yamasá (Bloque No. 2 de la Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos).

## 2 Riesgos de la producción agrícola en la República Dominicana

### 2.1 Producción agrícola

*El sector agrícola representa una actividad socio-económica importante para el país, cuya participación en el Producto Interno Bruto constituye un poco más del 6.5% del total, constituye el 21% del ingreso por exportaciones, y más del 31% del empleo.* De acuerdo al Registro Nacional de Agricultores de 1998, el área dedicada a la producción agrícola era de 13 millones de tareas<sup>1</sup> (867,000 Ha). Las tres mayores áreas de producción se concentran en las regiones: Centro (18.77%), Noreste (16.69%) y el Suroeste (14.58%), respectivamente. En 1998, la producción agrícola involucró a cerca de 219,000 agricultores; 72% de los cuales (cerca de 159,800 agricultores) eran pequeños productores con áreas de terreno menores de 60 tareas (3.13 Ha). A pesar que los pequeños agricultores constituyen un gran porcentaje de la población total, la porción del área total sembrada en el país por este segmento es de solamente un 27.68% (cerca de 2 millones de tareas).

**Tabla 2.1.** Distribución de las áreas agrícolas por tamaño de lotes y región agrícola.

Tamaño propiedad (Tareas)	Norte	Nordeste	Noroeste	Norcentral	Central	Sur	Suroeste	Este	Total	Distribución
1 a 5	16,525.00	9,743.00	4,983.00	9,560.00	15,048.00	3,675.00	4,415.00	5,870.00	69,819.00	0.50%
6 a 10	49,757.00	32,854.00	20,273.00	31,336.00	52,675.00	16,076.00	31,328.00	13,264.00	247,563.00	1.78%
11 a 20	124,535.00	91,227.00	74,697.00	79,652.00	133,530.00	53,844.00	133,853.00	31,752.00	723,090.00	5.21%
21 a 50	288,600.00	500,369.00	380,251.00	273,241.00	462,687.00	221,429.00	520,040.00	155,927.00	2,802,544.00	20.18%
51 a 100	237,057.00	416,866.00	179,274.00	254,058.00	541,587.00	294,367.00	563,691.00	145,350.00	2,632,250.00	18.96%
101 a 500	382,250.00	703,430.00	436,908.00	494,566.00	811,985.00	708,512.00	610,221.00	217,577.00	4,365,449.00	31.44%
501 a 1000	60,330.00	237,100.00	112,122.00	136,279.00	180,337.00	143,339.00	74,507.00	80,397.00	1,024,411.00	7.38%
1001 a 5000	80,155.00	256,838.00	129,587.00	117,674.00	200,526.00	193,713.00	71,488.00	155,864.00	1,205,845.00	8.68%
5001 a 10000	8,000.00	21,630.00	5,500.00	7,000.00	50,830.00	35,250.00	14,610.00	44,000.00	186,820.00	1.35%
10001 y más	-	48,000.00	79,110.00	50,000.00	157,300.00	98,564.00	-	194,697.00	627,671.00	4.52%
<b>Total tareas</b>	<b>1247,209.00</b>	<b>2318,057.00</b>	<b>1422,705.00</b>	<b>1453,366.00</b>	<b>2606,505.00</b>	<b>1768,769.00</b>	<b>2024,153.00</b>	<b>1044,698.00</b>	<b>13885,462.00</b>	<b>100.00%</b>
Distribución	8.98%	16.69%	10.25%	10.47%	18.77%	12.74%	14.58%	7.52%	100.00%	

Fuente: "Registro Nacional de Productores Agropecuarios 1998", Ministerio de Agricultura (MARD)

**Tabla 2.2.** Distribución de agricultores por tamaño de lotes y región agrícola.

Tamaño propiedad (Tareas)	Norte	Nordeste	Noroeste	Norcentral	Central	Sur	Suroeste	Este	Total	Distribución
1 to 5	4,620.00	2,718.00	1,245.00	2,691.00	4,036.00	937.00	1,071.00	1,793.00	19,111.00	8.69%
6 to 10	5,990.00	3,823.00	2,238.00	3,752.00	6,019.00	1,891.00	3,536.00	1,516.00	28,765.00	13.09%
11 to 20	7,801.00	5,583.00	4,346.00	4,941.00	7,964.00	3,271.00	7,889.00	1,915.00	43,710.00	19.88%
21 to 50	8,495.00	13,399.00	10,663.00	7,554.00	3,052.00	6,098.00	14,744.00	4,228.00	68,233.00	31.04%
51 a 100	3,226.00	5,907.00	2,384.00	3,423.00	7,287.00	3,950.00	7,749.00	1,989.00	35,915.00	16.34%
101 a 500	1,967.00	3,416.00	1,993.00	2,389.00	4,121.00	3,509.00	3,472.00	1,078.00	21,945.00	9.98%
501 a 1000	85.00	335.00	160.00	191.00	248.00	203.00	105.00	113.00	1,440.00	0.66%
1001 a 5000	39.00	143.00	64.00	73.00	107.00	96.00	47.00	78.00	647.00	0.29%
5001 a 10000	1.00	3.00	1.00	1.00	7.00	5.00	2.00	6.00	26.00	0.01%
10001 y más	-	2.00	3.00	1.00	5.00	5.00	-	9.00	25.00	0.01%
<b>Total</b>	<b>32,224.00</b>	<b>35,329.00</b>	<b>23,097.00</b>	<b>25,016.00</b>	<b>32,846.00</b>	<b>19,965.00</b>	<b>38,615.00</b>	<b>12,725.00</b>	<b>219,817.00</b>	
Distribución	14.66%	16.07%	10.51%	11.38%	14.94%	9.08%	17.57%	5.79%	100.00%	

Fuente: "Registro Nacional de Productores Agropecuarios 1998", Ministerio de Agricultura (MARD)

*El Ministerio de Agricultura está promoviendo el uso de nuevas tecnologías a fin de aumentar la eficiencia de la producción agrícola.* De acuerdo al Banco Central de la

<sup>1</sup> 16 Tareas representan 1 Ha.

República Dominicana<sup>2</sup>, el sector agrícola mostró un crecimiento positivo de 5.5% para el período 2009-2010. Los subsectores que registraron un crecimiento positivo durante el período fueron: arroz (8.1%), otros cultivos (8.2), ganado, selvicultura y pesca (5.3). El desempeño positivo de estos subsectores se puede explicar principalmente por la asistencia técnica y por el acceso al financiamiento que ha sido otorgado a los pequeños y medianos agricultores a través del Ministerio de Agricultura y del Banco Agrícola, respectivamente. Uno de los proyectos más exitosos<sup>3</sup> que han sido diseñados para mejorar el desarrollo del sector agrícola es conocido como Proyecto de Apoyo a la Transición Competitiva Agroalimentaria (PATCA). En el 2011, dicho proyecto brindó asistencia técnica y recursos financieros directos para inversión en tecnología a 13,711 agricultores en todo el país. Debido a los buenos resultados de este proyecto, el gobierno está planeando ejecutar PATCA II a fin de darles asistencia a unos 30 mil agricultores más. Por otro lado, en 2010 el Banco Agrícola controlaba cerca del 35% (RD\$7.6 millones) del portafolio agrícola y ganadero en el país. Un sesenta y siete por ciento (67.86%) de la cartera del Banco Agrícola fue al subsector agrícola, y 21.19% a la actividad ganadera. Aun cuando el Banco Agrícola es la institución financiera que contribuye mayormente a las actividades agrícolas y ganaderas, éste no puede satisfacer la demanda total de crédito. Se estima que existe un déficit crediticio (RD\$30 millones) debido a varios factores, que incluyen, capacidad de recursos financieros limitada, problemas de tenencia de la tierra y otros.

***Una gran proporción de la producción nacional es irrigada.*** El gobierno ha establecido diez (10) distritos de irrigación a través de todo el país. Estos distritos satisfacen los requerimientos hídricos de los cultivos para garantizar la producción de alimentos en zonas secas (ejemplo: zonas cuyos valores de precipitación pluvial es menor de 850 mm), donde la producción agrícola puede ser limitada o estar en riesgo cuando se registran pequeñas desviaciones de precipitación sobre su norma histórica. De acuerdo al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI), del total de área sembrada, veintinueve (29) por ciento (3.2 millones de tareas) son irrigadas, así: arroz (48.97%), frijoles (4.542%), tomate (1.91%), maíz (1.67%) y plátano (1.14%), constituyen cinco de los cultivos más importantes que son irrigados. (Vea tabla 2.3 - total de áreas sembradas por distrito de irrigación y el Anexo 3 - área sembrada por cosecha por el período 2000 a 2010).

---

<sup>2</sup> Informe de la Economía Dominicana, Enero-Diciembre 2010

<sup>3</sup> Entre otros proyectos que fueron ejecutados por MARD a fin de mejorar la productividad de los cultivos y para la adopción de nuevas tecnologías se pueden mencionar: Programan de Distribución de Semilla, Programa de Preparación de la Tierra, Donaciones a Nivel Nacional, Ayuda a Pequeños y Medianos Productores, Fortalecimiento Institucional del Sector Agropecuario (FISADO), Manejo Integral de las Plagas, Sistema de Cuarentena Agrícola, Programa de Seguro Agrícola, y otros.

**Tabla 2.3.** Distritos de irrigación en la República Dominicana

<b>Distrito de Irrigación</b>	<b>2010</b>	<b>Distribución</b>
Lago Enriquillo	22,951.00	0.70%
Este	28,459.00	0.87%
Ozama-Nizao	57,882.00	1.76%
Yaque del Sur	76,561.00	2.33%
Valle de Azua	104,347.00	3.18%
Valle San Juan	273,452.00	8.34%
Alto Yaque del Norte	432,866.00	13.20%
Bajo Yaque del Norte	699,337.00	21.32%
Bajo Yuna	741,764.00	22.62%
Yuna-Camú	842,147.00	25.68%
<b>T O T A L</b>	<b>3279,766.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INDRHI), 2010.

***El patrón de precipitación pluvial en algunas áreas del país crea condiciones aptas para la producción de dos o más cosechas en el año calendario.*** Información estadística reciente del Ministerio de Agricultura indica que durante el ciclo productivo del 2010 habían más de 32 diferentes tipos de cultivos<sup>4</sup> plantados en un poco más de 11.4 millones de tareas. Actividades de grupos focales desarrollados en dos regiones agrícolas (Yamasá y La Vega), confirman las discusiones llevadas a cabo con especialistas del MARD, que indican que los pequeños productores tienden a sembrar diferentes clases de cultivos en la misma área. Dentro de las razones por las cuales estos pequeños productores siembran diferentes tipos de cultivos se encuentran: comercio, consumo del hogar y como estrategia de manejo de riesgo. El contar con una variedad de cultivos aumenta la posibilidad de que el agricultor tenga pérdidas menores cuando se registra un evento y por lo tanto conduce a un mejor manejo del flujo del efectivo. Por ejemplo, los agricultores pueden programar las fechas de siembra para que en las etapas fenológicas más críticas (por ejemplo, durante la germinación, etapa de floración o al momento de la cosecha) se eviten los períodos de más riesgo. Al poner en práctica esta simple estrategia de manejo de riesgo, los agricultores pueden reducir las posibilidades de tener grandes desviaciones en su ingreso neto. Cabe mencionar, ***sin embargo, que la aplicación de esta estrategia puede proveer beneficios limitados a los agricultores cuando los cultivos son susceptibles al mismo evento climático adverso***<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Estadísticas de cultivos más importantes en República Dominicana agrupadas en categorías, incluyen, cereales (28.68%), cultivos tradicionales (55.23%), oleaginosas (0.52%), leguminosas (6.84), raíces y tubérculos (4.44%), bananos y plátanos (2.19%, vegetales (1.60%), y frutas (0.51%)

<sup>5</sup> Skees, 2010.

## *Cultivos tradicionales (arroz, café y cacao)*

### *Arroz*

***El arroz es uno de los subsectores más importantes en la República Dominicana.*** En el 2010, las plantaciones de arroz representaron un poco más de 2.9 millones de tareas, con una producción estimada de cerca de 590,000 toneladas en dos ciclos productivos en el año. Durante los pasados 15 años, el sector arrocero ha sido beneficiado con préstamos subsidiados con el objetivo de alcanzar la autosuficiencia productiva. En este particular, en el 2010, productores medianos y grandes recibieron alrededor de RD\$2.6 mil millones (55.82% de la cartera de préstamos agrícolas) del Banco Agrícola para inversiones relacionadas con actividades del sector. En el caso de los pequeños agricultores, usualmente tienen acceso a préstamos a través de los molinos de arroz y distribuidores de insumos. Este tipo de crédito es directamente asociado a las actividades productivas y debe ser cancelado al momento de la cosecha. A pesar que hoy en día el país es autosuficiente, la cadena de la industria del arroz y consumidores afrontan nuevos problemas cuando existe sobreproducción. Cuando esto ocurre, el arroz debe de ser almacenado en bodegas hasta que se consuma totalmente por el mercado nacional. El Gobierno, con el propósito de crear estabilidad de precios y márgenes de ganancias netas para la cadena de producción de arroz, ha conducido un Programa de Pignoración del Arroz por medio del cual el sector ha recibido, durante el período 2007-2008, RD\$938 millones para subsidiar préstamos con tasas de interés bajas, costos por almacenamiento y seguro agrícola.

### *Café y Cacao*

***Aun cuando las exportaciones del café y cacao han venido decreciendo desde 1980 (30-35% del total de las exportaciones), una gran cantidad de agricultores continúan produciendo café y cacao en la República Dominicana.*** Un estudio del Banco Mundial<sup>6</sup> indica que cerca del 35-40% (80,000-100,000) de todos los agricultores Dominicanos eran productores de café y cacao en el 2003. Muchos de estos agricultores son productores de pequeña escala que se caracterizan por diversificar sus estrategias generadores de ingreso, tanto con actividades agrícolas como no agrícolas. Los resultados de un estudio focal con productores de cacao en Yamasá en 2012, indican que el agricultor tradicional de cacao obtiene alrededor de 32% de su ingreso anual de la producción de cacao; el 8% proviene de otros cultivos; y el restante 60% lo obtiene de otras actividades. Así mismo, la generación del ingreso de los agricultores de cacao y productores de café es diversa: Un estudio técnico llevado a cabo por el Grupo de Manejo de Riesgo (CRMG, en Inglés) del Banco Mundial (2003) identificó que dos tercios de los productores de café recibían menos del 50% de su ingreso por la actividad cafetalera; mientras que sólo un 15% de ellos obtenían 75-100% de la producción de café. Este mismo estudio determinó que la mayoría de los productores siembran más de un cultivo: 70% de los productores prefieren naranjas, aguacates y plátanos para intercalar; cerca del 20% utiliza árboles de mango y limón; y el 12% de los productores de café intercalan con el cacao.

---

<sup>6</sup> Estudio del Sector Café y Cacao en República Dominicana.

En el 2009, más de 150,000 hectáreas fueron dedicadas a la producción de cacao bajo sombra en cerca de 30,000 fincas. El período tradicional de cosecha va desde marzo a julio (época principal de cosecha) y de noviembre a enero (época menor de cosecha). En cambio, el promedio de la producción alcanza 44 mil toneladas métricas, de las cuales 91% es exportado y 9% se consume a nivel nacional. Actualmente, las regiones agrícolas con mayor concentración de plantaciones de cacao son el Noreste con 60.82% del total del área, seguido por la región Este (12.15%), Central (10.2%), Norte (9.52%), Central Norte (6.25%), respectivamente.

La producción de cacao enfrenta muchos problemas, incluyendo (i) ataque de ratas (*Ratus ratus*), (ii) incidencia de enfermedades tales como la podredumbre negra de la mazorca, y (iii) ataques de pájaros carpinteros (*Melanerpes striatus*). Se estima que cerca del 25% de la producción total de cacao se pierde cada año debido a los efectos combinados causados por estas plagas y enfermedades. Por otro lado, otros factores que limitan la producción son relacionales al mal manejo de la sombra de los árboles y por la selección inadecuada de las variedades de cacao que son más susceptibles a las enfermedades y/o producen menos (Batista, 2009).

Las áreas de cultivo de café en la República Dominicana son mayormente clasificadas como bosque subtropical húmedo a bosque subtropical altamente húmedo. Si bien la producción de café en el país está distribuida entre todas las ocho regiones agrícolas, cerca del 25-60% del área se encuentra en áreas óptimas y de buenas a adecuadas para el cultivo. Las regiones agrícolas del país que concentran la mayor cantidad del cultivo se encuentran en la Región Central y Sur. Dichas regiones concentran cerca del 44% y 37% de las propiedades cafetaleras; la región Norte concentra 24% del total del área y cerca de 25% de las haciendas de café; y la región Norcentral representa 13% del área total y 14% de fincas de café.

La producción de café que ha fluctuado entre 32,700 – 57,000 MT, ha sido afectada en el pasado por problemas de plagas y enfermedades, fluctuación de los precios internacionales y eventos climatológicos. Una de las mayores bajas de producción fue registrada en 1998 debido a los efectos del Huracán George. Dicho evento causó una disminución de 40% de producción y, además, la capacidad productiva nacional. Debido a la magnitud de los efectos del Huracán George, una gran cantidad de productores de café decidieron la replantación de árboles de café.

## **2.2 Principales Riesgos de Producción**

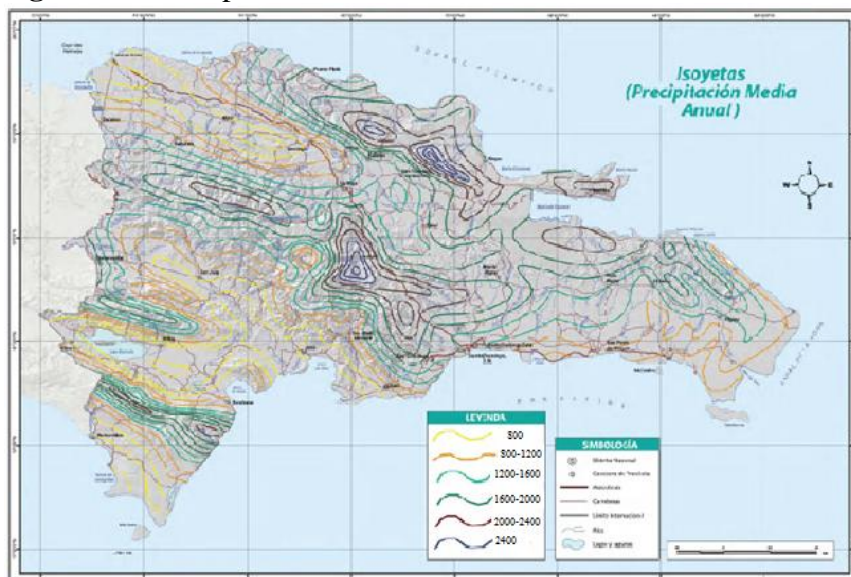
### **Patrón de la precipitación pluvial en la República Dominicana**

*La República Dominicana goza de un clima subtropical cuyo esquema o patrón pluvial es afectado tanto por los vientos del este como por efectos de su topografía.* Existen dos épocas lluviosas: una que cubre el período abril a junio y el otro que va desde septiembre hasta noviembre. En términos de la distribución espacial, existe una diferencia substancial en los valores de precipitación en diferentes regiones del país: Generalmente, los valores más altos son registrados cerca de la Región Este (cordillera occidental) y sobre las áreas



circundantes de las cordilleras del Norte y Central. En estas áreas, la precipitación oscila entre 1,200mm a 2,500mm por año, respectivamente. En cambio, en áreas secas tales como Neyba, la precipitación media anual alcanza valores tan bajos como 455mm.

**Figura 2.4.** Precipitación media anual.



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### ***Inundaciones:***

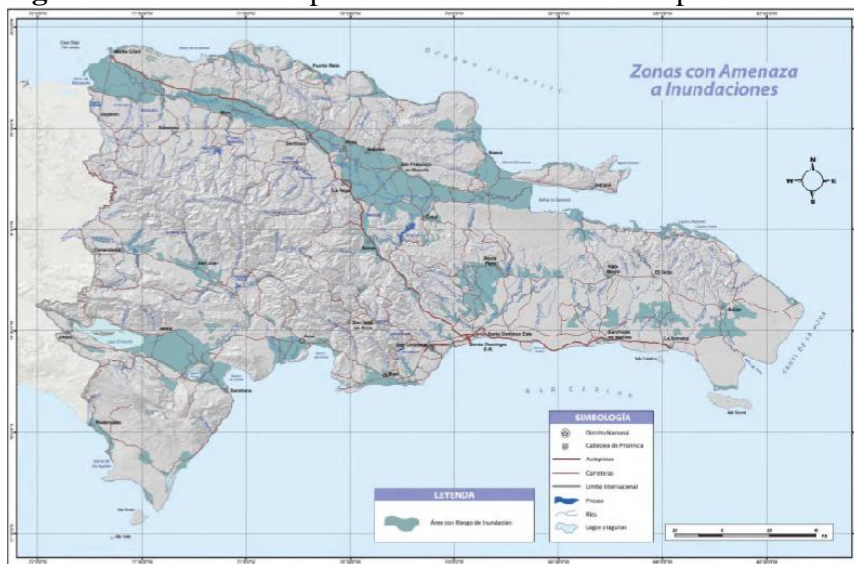
***Las inundaciones son un evento natural recurrente que impacta seriamente la producción agrícola del país.*** La agricultura en las zonas bajas son las más susceptibles de sufrir daños debido a las inundaciones. Eventos climatológicos con un alto período de recurrencia, tales como tormentas y/o depresiones tropicales, ocasionan constantemente inundaciones. Algunas de las zonas más vulnerables a las inundaciones son las localizadas en las áreas planas del Cibao y Hoya de Enriquillo. En el pasado, el Gobierno ha invertido en la construcción de represas con el objetivo de generar energía, para la producción agrícola y manejo de las aguas. A pesar de lo anterior, la funcionalidad de las represas ha disminuido a través de los años por diferentes factores, incluyendo: falta de mantenimiento de las represas, de los sistemas de irrigación y canales de drenaje; y por la cantidad de sedimentos cuya presencia disminuye la capacidad original del almacenamiento de agua de las represas.

Desde los inicios de los años 1970s se han registrado en diferentes áreas del país<sup>7</sup> más de 14 inundaciones de importancia. Del total de estos eventos, ocho (8) fueron debido a altas precipitaciones (inundaciones repentinas), uno fue inundación costera, cuatro inundaciones, y una en 1997 cuando varias represas pequeñas por problemas de infraestructura causaron pérdidas millonarias río abajo. De acuerdo con el INDRHI y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los últimos 10 años han ocurrido grandes inundaciones

<sup>7</sup> ACQ Asociados, 2001

debido al desbordamiento de los ríos Yaque del Norte, Yuna, Yaque del Sur, Payabo, Isabela, Camú, San Juan, Ocoa y Las Cuevas.

**Figure 2.4.** Áreas susceptibles a inundaciones en República Dominicana.



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

*De acuerdo a diferentes socios del sector agrícola, la peor inundación que se haya registrado fue resultado de la ocurrencia de la Tormenta Tropical Noel (2007).* En la mayor parte de las regiones del país, la lluvia persistente registrada durante esta tormenta tropical fue casi tres veces más que el promedio del mes de octubre. Este extraordinario evento causó que cerca del 4% (1,988 km<sup>2</sup>) de la superficie total del territorio nacional estuviera bajo agua. Las provincias más afectadas fueron Duarte, Bahoruco, Barahona, Azua, San José de Ocoa, Monseñor Nouel, San Cristóbal y Peravia. Los estimados de la Comisión Nacional de Emergencias indican que más de 6 millones de ciudadanos fueron afectados durante este evento, la mayoría de ellos correspondiendo al sector más vulnerable y pobre de la población Dominicana. De acuerdo con el informe de la UN/CEPAL (2008)<sup>8</sup> sobre la Tormenta Tropical Noel el cincuenta por ciento de las pérdidas (RD\$3.4 mil millones) corresponde al sector agrícola: el 48.2% del daño total del sector agrícola corresponde los cultivos de banano y plátano, ambos de gran importancia para la dieta de la población más vulnerable del país. Otros cultivos que también fueron severamente afectados fueron, frijoles (RD\$260.3 millones), tomate industrial (RD\$303 millones), frutas y vegetales (RD\$571.5 millones). Por otro lado, las pérdidas en el sector ganadero fueron valuadas en RD\$488.9 millones y RD\$125.7 en daños totales. Las pérdidas totales en el sector forestal y de pesca fue valuado en RD\$16.9 millones y RD\$5.8 millones, respectivamente.

<sup>8</sup> Evolución del Impacto de la Tormenta Noel en República Dominicana

**Figura 2.5.** Áreas inundadas debido a la Tormenta Tropical Noel, 2007



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales

### Sequía

*La sequía es uno de los eventos naturales más frecuentes que se registra en el país.* Un estudio llevado a cabo por la Secretaría Técnica de la Presidencia y el Banco Interamericano de Desarrollo (2001)<sup>9</sup> indica que entre el período de 1966 y 2000, se registraron cerca de 2112 eventos. De esta cantidad de eventos, el fenómeno de sequía representa el quinto más frecuente (160 eventos), solamente seguido por tormentas de viento (6% del total).

En 2007, la Oficina Nacional de Meteorología de República Dominicana (ONAMET) concluyó un análisis acerca de sequías meteorológicas y agrícolas<sup>10</sup>. Este estudio estimó el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI, en Inglés)<sup>11</sup> de 23 estaciones metrológicas; y los resultados reportaron que los años de mayor sequía hidrológica ocurrieron durante el período 1974-1975 y 1976-1977 en 86% y 95% de las estaciones meteorológicas, respectivamente. **En 2010, varias regiones agrícolas alrededor del país reportaron graves pérdidas debido a las severas condiciones de sequía.** Durante este evento se vio reducida la capacidad de almacenamiento de agua en muchas represas localizadas en regiones agrícolas, impactando negativamente al sector del arroz y cacao. Algunas regiones del país reportaron una reducción del 30% en la producción de arroz, mientras que la producción a nivel nacional disminuyó entre 10% y 15% por ciento.

<sup>9</sup> Los Desastres Ocurridos en la República Dominicana, 1966-2000.

<sup>10</sup> La Sequía Meteorológica y Agrícola en la República de Cuba y la República Dominicana.

<sup>11</sup> El Índice de Precipitación Estandarizada (SPI) es un índice de probabilidad que se utiliza con el fin de medir las sequías: valores negativos de este índice indican condiciones de sequía; y valores positivos indica condiciones de exceso de humedad. El SPI puede ser calculado en escalas de diferentes períodos de tiempo (por ejemplo, mensual o anual) a fin de capturar sequías de corto o largo plazo.

## ***Tormentas de Viento***

***La República Dominicana enfrenta constantemente eventos climatológicos adversos.*** Los efectos negativos causados por tormentas e inundaciones son eventos recurrentes que han causado grandes pérdidas en el pasado. Entre el período 1900-2012, siete de diez de los acontecimientos más devastadores, que han causado mayores pérdidas en la economía nacional, fueron registrados durante los pasados 32 años; de éstos, cinco corresponden a tormentas y dos a inundaciones. Se estima que los daños económicos causados por estos riesgos naturales fueron de US\$2.5 mil millones. A nivel individual, el Huracán George (1998) registra las pérdidas más elevadas, alcanzando los US\$1.9 mil millones<sup>12</sup> en pérdidas económicas. En términos de población afectada, por otro lado, la sequía de 1968 se estima perjudicó a un poco más de 240,000 personas en el país.

---

<sup>12</sup> OFDA/CRED Base de Datos Internacional de Desastres.

### 3 Contexto y fundamento para el seguro por índice

#### 3.1 Situación actual del seguro agrícola y de asistencia por desastre

##### 3.1.1 Estrategias para manejo del riesgo agrícola, seguro y asistencia por desastre

Las estrategias para el manejo de riesgo agrícola que existen en muchos países incluye mecanismos formales e informales, y pueden incluir intervenciones de mercado o gubernamentales (figura 3.1) de manera individual o comunitaria. La gestión de riesgo está asociado muy de cerca con los esfuerzos de mejorar e incrementar la productividad agrícola a través de facilitar el acceso al crédito y al seguro. Además, la gestión de riesgo implica fortalecer las cadenas de mercado y distribución; y fortalecer las redes de seguridad para los agricultores vulnerables.

**Figura 3.1.** Mecanismos para la gestión de riesgo agrícola informal y formal.

Severidad de los Riesgos /	Potenciales Mecanismos de Gestión de Riesgo		
	Individual/Comunitario	Mercados	Gobiernos
<b>No Especificado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intercambio de cultivos</li> <li>✓ Formación de grupos de ayuda de agricultores</li> <li>✓ Manejo de recursos hídricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicación de nuevas tecnologías o uso de semillas mejoradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistemas de irrigación</li> <li>✓ Extensión agrícola</li> <li>✓ Investigación agrícola</li> <li>✓ Sistemas de información climática</li> </ul>
<b>Bajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diversificación de cultivos</li> <li>✓ Ganado como estrategia de ahorro</li> <li>✓ Reservas de alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ahorros formales</li> </ul>	
<b>Moderado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diversificación de labores</li> <li>✓ Pool de riesgo (colegas, miembros de la familia)</li> <li>✓ Préstamistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Préstamo formal</li> <li>✓ Distribución del riesgo (distribuidores de agroquímicos, mayoristas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Préstamos financiados por el Estado.</li> </ul>
<b>Alto/Catastrófico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Venta de bienes</li> <li>✓ Migración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asistencia por desastres.</li> <li>✓ Seguros financiados por el Estado.</li> </ul>

*Fuente: ARMT, Banco Mundial*

**El seguro agrícola** ha sido desarrollado en muchos países, sin embargo, existe una marcada diferencia en las tasas de penetración en países de ingreso alto y medio. El seguro agrícola es, desde el punto de vista técnico y organizativo, más complicado que los seguros

de propiedad, comercial, de vehículos y seguro personal; y muchas veces implementado por aseguradoras o por sucursales especializadas dentro de las aseguradoras en general. La falta de cobertura del seguro agrícola en los países en vías de desarrollo generalmente refleja el pobre desarrollo de los mercados de los seguros, una base de clientela compuesta por pequeños agricultores, no comerciales, falta de conocimiento de los seguros, así como una exposición compleja y de alto riesgo de la agricultura. Según una reciente encuesta realizada por el Banco Mundial<sup>13</sup> sobre el apoyo gubernamental para el seguro agrícola, el mecanismo más común para el seguro agrícola es a través de Asociación Pública y Privada (PPP-Public Private Partnership), que promueve una práctica de seguros basada en el mercado, y al mismo tiempo reconociendo que el seguro agrícola muy raramente puede ser proveído sin la intervención del gobierno. Existe una larga historia de organizaciones del sector público dedicadas al seguro agrícola que han fallado, mismas que han sido reemplazadas por PPPs bajo una variedad de modelos de negocios.

**Las medidas para la Gestión de Riesgo (MRD)** normalmente son suministradas por el gobierno aún en donde existe el seguro agrícola. En general, la intervención del gobierno es necesaria para brindar alivio (ayuda inmediata humanitaria) y rehabilitación (para ayudar en la recuperación y reconstrucción) a los más afectados. Y la planificación ex ante de este tipo de mecanismo se realiza con el objetivo de maximizar los preparativos para atender desastres antes que estos ocurran y dirigir la asistencia de una manera más focalizada y efectiva. En el contexto agrícola la rehabilitación puede incluir actividades tales como la reparación de bienes públicos como caminos rurales o sistemas de irrigación. Generalmente, la asistencia brindada por la ocurrencia de desastres incluye el suministro en especies. Por ejemplo: materiales para re-siembra, e intervenciones financieras para promover el crédito, habitualmente dirigido a los que no tienen acceso al crédito financiero o a los seguros agrícolas. Algunas comparaciones entre seguro y manejo de desastres por riesgos agrícolas pueden verse en la Tabla 3.2

**Tabla 3.2.** Diferencias entre Asistencias por Desastre y Seguro para agricultores

Item	Asistencia por Desastre	Seguro
En base contractual	No-contractual	Existe contrato legal entre la aseguradora y el asegurado
Registro	Varía, pero los agricultores deberían estar registrados por adelantado para permitir una efectiva operación.	Los agricultores siempre están registrados por adelantado
Compensación o reglas de pago	Principios generales deben ser estipulados, pero generalmente no existen procedimientos específicos	Estipulados en la póliza de seguro
Agencia que implementa	Típicamente Ministerio de Agricultura o la Oficina de Desastres del Gobierno Nacional /Local	Compañía de seguros (y agentes designados o ajustadores)
Financiamiento del riesgo	Ejemplos: fondo nacional para	Asegurador/reasegurador a

<sup>13</sup> Mahul, O / Stutley, C. Apoyo del Gobierno para el seguro agrícola: desafíos y opciones para países en vías de desarrollo. Banco Mundial 2010.

	desastres, fondos de emergencia, donación de fondos. La contribución de los agricultores es muy poco frecuente que se dé.	través del pago de primas (algunas veces incluye subsidio de primas)
Formas de uso de la asistencia.	Ayuda humanitaria (en especie) Rehabilitación de bienes públicos Ayuda a los agricultores (en especie o en efectivo/bonos) Otros (alimentos por trabajo, pagos de contingencia en efectivo)	Compensación por pérdida o daño de la cosecha; pérdida de ganado, etc, (en seguros tradicionales) Pagos pre-acordados de acuerdo con la medición de un índice (seguro por índice)

*Fuente: los autores*

### **3.1.2 Seguros existentes y la gestión de los desastres en República Dominicana**

En la República Dominicana la estructura institucional para seguro agrícola y la gestión de los desastres está bastante desarrollada, según lo muestra el siguiente resumen:

- El seguro agrícola está disponible a través de AGRODOSA, una agencia de seguros de capital estatal y privado, constituida en 2002, como sucesora de la aseguradora estatal ADACA que fue constituida en 1984. AGRODOSA es la única compañía que provee hoy en día seguros agrícolas en el país. Dicha compañía opera bajo principios comerciales de seguros estrictos, y con subsidio de primas por parte del gobierno. La cobertura de AGRODOSA es limitada, menos del 2% del área cultivada, pero cubre hasta un 10% del área del cultivo de arroz. Se ha aprobado una ley de seguro agrícola pero ésta no se encuentra en vigencia aún, y se han hecho propuestas para ampliar el mercado del seguro.
- El gobierno, a través del Ministerio de Agricultura, ayuda a los agricultores a través de provisión de suministros, para ayudarles con la rehabilitación de sus plantaciones. Estas ayudas, implementadas de manera coordinada, se dan no solamente cuando ocurren eventos generalizados como huracanes e inundaciones, pero también en situaciones focalizadas.
- Los préstamos agrícolas concedidos a los agricultores por el Banco Agrícola son garantizados por el gobierno. Esto facilita la disponibilidad de financiamiento y puede permitir al banco administrar el financiamiento, pero (en consonancia con experiencias internacionales) aún deja al banco con muchos desafíos para manejar su cartera conformada por un gran número de pequeños agricultores comerciales o de subsistencia.
- El pago de préstamos agrícolas han sido periódicamente perdonados por el gobierno después de la ocurrencia de grandes desastres.

- La ayuda después de un desastre es coordinada por la Comisión Nacional de Emergencia, cubriendo las comunidades rurales y urbanas.

Durante las misiones, las diferentes instituciones clave le han informado al equipo del Banco Mundial que los agricultores se han acostumbrado a recibir asistencia significativa por parte del gobierno en el caso de que sufran pérdidas. Estas medidas son más aparentes por (a) la práctica de brindar asistencia en especie para ayudarles con la rehabilitación y recuperación; y, (b) la condonación de los préstamos, lo que hace es promover una cultura de indisciplina crediticia, con la expectativa de que las deudas no tendrán que ser pagadas en algún momento en el futuro. Las fuertes intervenciones del gobierno en asistir a los agricultores, ya sea planificado o ad-hoc, son inevitablemente relevantes a la actitud de los agricultores hacia la falta de auto-ayuda, y son un factor para reducir la demanda de seguro agrícola y el potencial futuro del seguro por índice.

Considerando el papel del seguro agrícola y los instrumentos por índice, es necesario considerar el grupo potencial hacia quien será dirigido (por ejemplo: por grado de comercialización y tamaño de la finca); o bien por los tipos de sistemas de producción y cosechas, o tipo de ganado (por ejemplo, irrigado versus precipitación pluvial), crédito o cadena de suministro, y exposición de riesgos que encara cada segmento y región.

### **3.1.3 Seguro Agrícola**

Aun cuando AGRODOSA es el único proveedor de seguro agrícola, el mercado del seguro representado por la asociación de aseguradores y su comité ejecutivo han estado revisando el potencial de ampliar su involucramiento en el sector agrícola. El comité está considerando la formación de un pool del mercado y el potencial de poder distribuir productos, lo que permitiría al mercado de las aseguradoras llenar las necesidades de la población rural y agrícola.

Cuando AGRODOSA se formó, se elaboró un anteproyecto de ley con la asistencia técnica de España, por medio de ENESA (Entidad Estatal de Seguros Agrarios) y Agroseguro. A pesar que esta Ley (No. 157-09) fue aprobada en Abril 2009, ésta aún no ha sido implementada. Le Ley contiene características de la experiencia del sistema de seguro agrícola nacional de España, y particularmente la definición de un Plan Anual a ser creado por una nueva estructura: la Dirección General de Riesgos Agropecuarios (DIGERA). Este plan anual permite que la política del gobierno pueda ser incorporada en el desarrollo de un mercado de seguro agrícola, al mismo tiempo permitiendo el desarrollo de líneas de productos técnicamente viables, y estableciendo niveles apropiados de deducible, términos y condiciones necesarias para permitir que el seguro funcione bajo principios comerciales sólidos. La Ley permite fijar una prima anual con tarifas subsidiadas, un presupuesto de primas por seguro, y una conexión obligada del seguro a los préstamos otorgados por el Banco Agrícola u otras instituciones prestatarias. La Ley también manda la creación de un fondo de contingencia, el Fondo Dominicano de Contingencias Agropecuarias. La Ley especifica que su implementación es responsabilidad del Ministerio de Agricultura, mientras que la regulación de seguros recae en la entidad reguladora nacional del sector de



aseguradoras. La Ley permite el desarrollo del seguro agrícola en el mercado, y éste no está restringido a ninguna compañía de seguros en particular.

La ley está cuidadosamente redactada y detallada, y forma una base sólida para el desarrollo de seguro agrícola en la República Dominicana. Los consultores revisaron un número de temas específicos identificados por los administradores de AGRODOSA, los que están incluidos en la ley, misma que debe de ser revisada. El **primer punto** es que (en el Artículo 27, párrafo 1) la Ley especifica que los desastres naturales no serán cubiertos por el seguro agrícola. Se considera desastre natural si éste ocasiona al agricultor daños mayores al 30% del promedio de la producción de los 5 años previos al desastre. Considerando que el propósito del seguro agrícola es dar cobertura contra pérdidas de cosechas, aun cuando ocurran durante un evento catastrófico a nivel general. Esta provisión en la Ley actual niega la función normal del seguro agrícola que se práctica en cualquier parte del mundo. Dichas pérdidas son cubiertas por compañías aseguradoras, la compra de reaseguros (y ocasionalmente en adición a capas de reaseguro a través de acuerdos con el gobierno). El **segundo punto** se refiere a la función del fondo de contingencia. Bajo el Artículo 27, párrafo 2, se prevé que este fondo actúe para dar capacidad de reaseguro. Un fondo de seguro generalmente no es considerado como el mecanismo óptimo para cubrir pérdidas severas e infrecuentes de evento, que podría ser manejado de una manera más eficiente a través de contratos de reaseguro.

Los productos de seguro agrícola ofrecidos por AGRODOSA son técnicamente adaptados a dos tipos de cultivos que se aseguran. Para el arroz, el producto ofrecido es un seguro multiriesgo (Multiple Peril Crop Insurance-MPCI), que brinda cobertura contra granizo, inundación, viento, exceso de lluvia, sequías, ciclones y plagas y enfermedades desconocidas. El rendimiento garantizado es normalmente un 70% del promedio del rendimiento distrital menos el deducible. El rendimiento distrital se obtiene de datos individuales promedio de rendimiento. Para el cultivo del banano, otro producto ofrecido es el de riesgo nominado que brinda cobertura contra vientos e inundaciones. Las pérdidas en este tipo de seguro son determinadas sobre el porcentaje del daño, con un 20% de deducible. AGRODOSA ofrece igualmente otros tipos de productos para otro tipo de cultivos.

AGRODOSA opera sobre principios comerciales y establece sus criterios de aceptación para reflejar esto, por ejemplo, en relación a las áreas propensas a inundaciones. La percepción de los agricultores o los proveedores de créditos es que AGRODOSA positivamente selecciona a productores y áreas de bajo riesgo, así mismo, la percepción de AGRODOSA pudiera ser que no es mandatorio u obligado que se debe asegurar a todo productor que hace préstamos.

### **3.2 Seguro por Índices**

El seguro por índices es un tipo de seguro agrícola que ha sido desarrollado desde 2003 en respuesta a la necesidad de contar con productos de seguro agrícola y sistemas de distribución que puedan ser adaptados en países de bajo y mediano ingreso. Los productos de seguro agrícola tradicional, particularmente los basados en los multiriesgos (Multiple

Peril Crop Insurance-MPCI), han presentado grandes desafíos de operación en países en vías de desarrollo, particularmente por los altos costos de administración y ajuste de daños en unidades productivas pequeñas, por la falta de oferta de seguro rural, y falta de conocimiento sobre el tema de seguro entre los agricultores.

La implementación de los seguros por índice en diferentes regiones del mundo<sup>14</sup> ha brindado conocimientos sobre las oportunidades y problemas de desarrollo de este tipo de productos. Por ejemplo, debido a la complejidad inherente de los riesgos agrícolas y la existencia de diferentes tipos de potenciales clientes, no existe un producto universal que satisfaga las necesidades de todos. Los productos convencionales de seguro, particularmente los que cubren riesgos nominados, algunas veces son viables cuando el daño puede ser fácilmente medido en el campo, aún para pequeños productores (por ejemplo, seguro del banano contra vientos). En el recuadro 3.1 se resumen las características determinantes para productos de seguro agrícola; y las ventajas y desventajas del seguro por índices en el recuadro 3.2.

### **Cuadro 3.1:** Resumen de varios tipos de productos de seguro agrícola

#### **Seguro Tradicional para Cultivos**

**Seguro de cultivos contra riesgo nominado (Named Peril Crop Insurance-NPCI).** El NPCI es un seguro de cultivos donde el reclamo de la póliza es calculado midiendo el porcentaje del daño en el terreno inmediatamente después de que se registra el daño. El daño calculado en el terreno menos el deducible, expresado como un porcentaje, se aplica a la suma asegurada acordada previamente. La suma asegurada puede ser definida como costos de producción, o como la ganancia que se espera obtener. En situaciones donde no se puede medir el daño con exactitud inmediatamente después de ocurrida la pérdida, la evaluación puede ser diferida hasta más adelante durante la época de cosecha. El seguro es comúnmente utilizado para brindar coberturas contra granizo, pero también es utilizado para cubrir riesgos como heladas y exceso de precipitación.

**Seguro de multirisgos (Multiple Peril Crop Insurance-MPCI).** Este es un tipo de seguro donde el rendimiento (por ejemplo: Ton/Ha) es establecido como un porcentaje del rendimiento histórico promedio del agricultor asegurado. El rendimiento que se asegura típicamente es entre el 50% y el 70% del promedio del rendimiento de la finca. Si el resultado del rendimiento es menor que el rendimiento asegurado, se paga una indemnización igual a la diferencia entre el rendimiento actual o real y el rendimiento asegurado, multiplicado por un valor pre-acordado por unidad de rendimiento. El seguro MPCI típicamente brinda coberturas contra diferentes riesgos, lo que significa que cubre diferentes causas de pérdida de rendimiento. Esto es porque generalmente es muy difícil determinar la causa exacta que ocasionó la pérdida.

#### **Seguro por índices**

**Seguro por índices de rendimiento de Área (AYII).** Este es un seguro donde la indemnización se basa en el promedio real de rendimiento de un área, tales como condado o distrito. El rendimiento asegurado se establece como un porcentaje del promedio de rendimiento del área. La indemnización se paga si el rendimiento actual del área es menor al de rendimiento asegurado sin importar el rendimiento actual del tomador de la póliza de la finca. Este tipo de seguro por índices requiere de datos históricos de rendimiento del área a asegurar.

<sup>14</sup> Banco Mundial (2011). Seguro por índice climático para agricultura. Guía para desarrolladores. ARMT, Banco Mundial. (Traducción del inglés).

**Seguro por índice climático.** Este es un seguro donde el pago de la indemnización está basado en la medición de parámetros meteorológicos específicos, medidos a través de períodos de tiempo pre-establecidos en una estación meteorológica determinada. El seguro puede ser estructurado para brindar pagos debido a las desviaciones de un índice; el nivel de nivel del índice a partir del cual se brinda la cobertura se establece en un punto tal que de registrarse se espera cause pérdidas a la cosecha. Por ejemplo, el seguro puede ser estructurado para cubrir excesos o déficits de lluvia. Se paga una indemnización cuando el valor real del índice excede un margen pre-establecido. (i.e. cuando se protege contra exceso de precipitación) o cuando el índice es menor que el margen establecido (i.e. cuando protege contra déficit de precipitación). La indemnización se calcula en base a una suma asegurada pre-acordada por unidad del índice.

**Cuadro 3.2:** Resumen de ventajas y desventajas y desafíos del seguro por índices

Ventajas	Desafíos
<p><b>Menor riesgo moral</b> La indemnización no depende del rendimiento real o actual del productor.</p> <p><b>Menor selección adversa</b> La indemnización está basada en amplia información disponible, por lo tanto existe menor asimetría de información a ser explotada.</p> <p><b>Menores costos administrativos</b> No requiere avalúos o inspección de fincas individuales.</p> <p><b>Estructura Estandarizada y Transparente</b> Estructura de contratos uniforme.</p> <p><b>Disponibilidad y negociabilidad</b> Estandarizada y transparente, puede ser comercializada en mercados secundarios.</p> <p><b>Función de Re-aseguro</b> El seguro por índices puede ser usado más fácilmente para transferir riesgos sistémicos que generan pérdidas con una alta correlación (causa – pérdida - índice).</p> <p><b>Versatilidad</b> Puede ser fácilmente vinculado con otros servicios financieros, facilitando el manejo de riesgo.</p>	<p><b>Riesgo de Base (nota 1)</b> Sin la suficiente correlación entre el índice y las pérdidas reales, el seguro por índices no es una herramienta efectiva de manejo de riesgo. Esto se mitiga por medio de la retención del riesgo por parte del (ej. riesgos menores y de alta frecuencia); productos alternativos ofertados por las aseguradoras privadas; diseñar seguros de índice para acumuladores de riesgo (ej. entidades financieras) y o solamente para eventos extremos.</p> <p><b>Modelo Actuarial Preciso</b> Los aseguradores deben de comprender las propiedades estadísticas del índice subyacente.</p> <p><b>Educación / Entrenamiento</b> Requerida por los usuarios para determinar si el seguro por índices proveerá un manejo efectivo del riesgo.</p> <p><b>Tamaño del mercado</b> El mercado en países en desarrollo aún se encuentra en su infancia y conlleva un costo para iniciarlo.</p> <p><b>Ciclos Meteorológicos</b> Los cálculos actuariales de la prima pueden no estar ajustados a la realidad debido a que los cambios en los ciclo meteorológicos modifican la probabilidad de ocurrencia de los eventos (i.e. eventos El Niño).</p> <p><b>Microclimas</b> Hace difícil los contratos basados en el índice de precipitación pluvial y área de rendimiento para</p>

	<p>eventos más frecuentes y localizados.</p> <p><b><i>Pronósticos del tiempo</i></b>  Información disímil acerca de la posibilidad de un evento en el futuro cercano crearía el potencial riesgo de selección adversa.</p>
--	--

Fuente: Banco Mundial (2005)<sup>15</sup>

Nota 1: Riesgo de Base: Ya que las indemnizaciones del seguro por índices se realiza a partir de variables exógenas, tales como rendimiento del área o eventos climatológicos, el tomador de póliza de seguro puede experimentar pérdidas de rendimiento o financieras y no recibiría ninguna indemnización. El asegurado también pudiera no tener ninguna pérdida de rendimiento o financiera y aun así recibir una indemnización. La efectividad del seguro por índices como una herramienta de transferencia de riesgos, depende de cuan positivo estén correlacionados las pérdidas con el índice subyacente.

### 3.2.1 Seguro por índices Macro, Meso y Micro

Se reconocen tres niveles del seguro por índices, clasificado de acuerdo al asegurado y los beneficiarios. La Figura 3.2 muestra las diferencias principales entre seguro micro, y meso/macro.

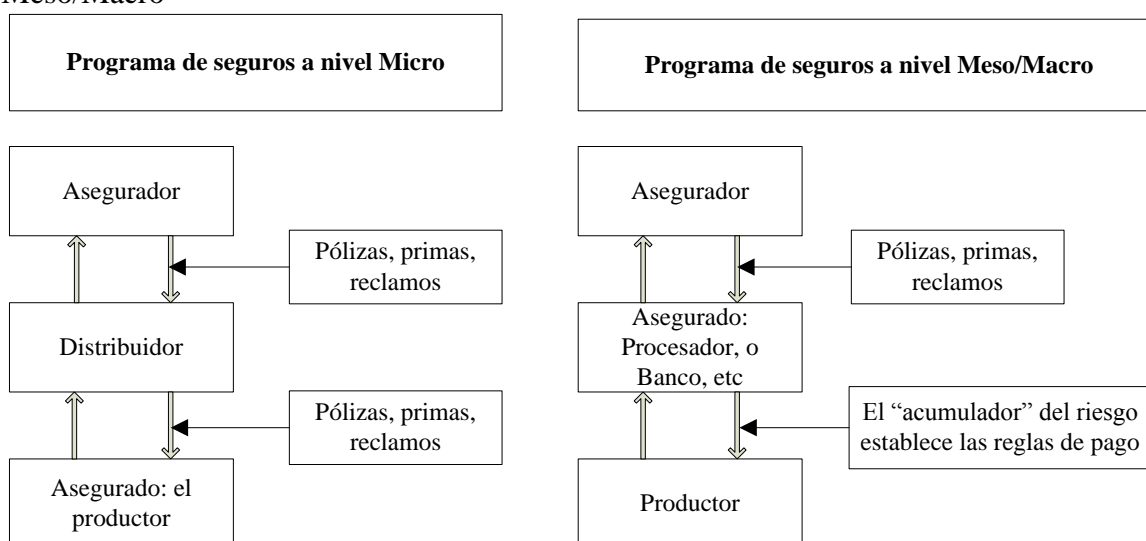
**Micro.** Se define como seguro de índices a nivel micro cuando el asegurado es el agricultor individual. Existe una relación contractual entre el asegurador y el agricultor, con varias opciones de distribución e intermediación para permitir la venta, distribución, y el pago indemnizatorio al agricultor. En seguros por índices, los contratos a nivel micro es el tipo de contrato más conocido y desarrollado internacionalmente.

**Meso.** Bajo este tipo de esquema de aseguramiento, el asegurado y tomador de la póliza es una institución que concentra o “agrega” el riesgo. El interés asegurable de dicha institución consiste en proteger la falta de pago, por ejemplo, de los préstamos otorgados a productores debido a pérdidas de la cosecha. Ejemplos de algunas instituciones que “agregan” riesgos se encuentran los bancos agrícolas, Microfinancieras o distribuidores de agroquímicos. En este tipo de esquema de seguro, el “agregador” (el tomador de la póliza) establece las reglas para la aplicación de los pagos recibidos que se efectúan por la ocurrencia de un evento, que deben ser establecidos para beneficiar de manera indirecta al agricultor. Por ejemplo, un banco agrícola puede utilizar los pagos del seguro por índices para aliviar la deuda (principal más intereses) de los agricultores, o permitir la reestructuración de manera organizada. En el Anexo 1B del presente documento, se desarrolla un análisis sobre la factibilidad de implementación de un esquema de seguro a nivel meso con el Bloque Productivo No. 2 de la Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos.

<sup>15</sup> Banco Mundial. Manejo del Riesgo de la Producción Agrícola: *Innovación en Países en Vías de Desarrollo*, 2005.

**Macro.** Un seguro por índices a nivel macro es cuando el gobierno utiliza la póliza para brindar protección a los riesgos financieros asociados con eventos de grandes proporciones. Un ejemplo, aunque no es relacionado directamente al sector agrícola, es el Seguro de Riesgos Catastróficos del Caribe (Caribbean Catastrophe Risks Insurance - CCRIF) por medio del cual el mercado de reaseguradoras hace pagos inmediatos al gobierno. De esta manera la póliza permite brindar una respuesta rápida a desastres ocasionados por tormentas tropicales o terremotos. En un contexto agrícola, la indemnización proveniente de las pólizas de seguro por índices a nivel macro podría ser utilizado para financiar un programa de rehabilitación y reconstrucción planificada o pagos directos al agricultor. El seguro por índices a nivel macro es el tema principal de este informe.

**Figura 3.2.** – Comparación de la estructura organizacional para un seguro agrícola Micro, Meso/Macro



*Fuente; Los Autores*

Aun cuando en muchos países el gobierno brinda ayuda a los agricultores, muy pocos gobiernos de países de mediano y bajo ingreso han vinculado hoy en día la administración financiera de los desastres agrícolas a través de esquemas de seguro macro con los reaseguradores. El Gobierno de México, uno de los ejemplos más exitosos relacionados con la gestión del riesgo, apoya y promueve el mercado de seguro agrícola. Además, cuenta con un programa dirigido a agricultores de menor escala que no son cubiertos por el mercado del seguro para protegerlos contra catástrofes (CADENA), Los gobiernos de los estados compran protección a través de seguro por índices a nivel macro. Estos establecen las reglas para la compensación a los agricultores y operan el sistema de pagos, basados en estimados de rendimiento a nivel local o según los daños reportados. El recuadro 3.3 describe el sistema de CADENA en México.

Por otro lado, el gobierno de Perú ha introducido un programa piloto de seguro de índices a nivel macro para compensar a los agricultores cuando la póliza active un pago. El pago de la prima es financiado en su totalidad por el gobierno sin ninguna contribución por parte del agricultor. Por último, en Etiopía, se diseñó un programa de seguro de índices a nivel

macro con el objetivo de activar el pago para la compra de ayuda alimentaria a través del Programa Mundial de Alimentos.

### **Cuadro 3.3. Seguro Catastrófico en México**

Los productos de seguro catastrófico fueron introducidos en 2002, e incluyen productos paramétricos (por índices) que brindan protección a pequeños productores que no pueden tener acceso al seguro comercial para cultivos o ganado contra eventos climáticos. Los esquemas de seguro catastrófico operan bajo regulaciones del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas. (FAPRACC). Estos programas de seguro de gran escala operan al nivel macro (en lugar de proveer cobertura individual al agricultor) y son adquiridos por el gobierno federal o estatal a través de: (i) aseguradoras comerciales privadas (seguro de rendimiento de área) y a través de AGROASEMEX (seguro por déficit de precipitación y seguro de índice NDVI para pasturas). Los programas de seguro catastrófico son subsidiados en un 100% por los gobiernos federal y estatal. Las aseguradoras comerciales privadas han estado involucradas por varios años en ofrecer a los gobiernos estatales cobertura de seguro de rendimiento de área en una escala masiva. En 2007, el área asegurada de esos productos ascendía a 880,355 Ha (cerca del 20% del total de área asegurada).

Desde 2003 AGROASEMEX ha asegurado a través del seguro por índices el déficit de precipitación pluvial a nivel macro para el gobierno federal, bajo el Programa Contingencias Climatológicas. (PACC), administrado por el Ministerio de Agricultura (SAGARPA) e implementado ya sea en conjunto con el gobierno estatal o directamente con los agricultores de bajo ingreso, definidos como aquellos que sean dueños de propiedades de menos de 5 Ha. En el caso de que ocurra un evento de déficit de precipitación pluvial en una estación meteorológico, AGROASEMEX indemniza al gobierno estatal, quien es responsable de distribuir la indemnización a los agricultores asegurados (beneficiarios). El programa ha operado por 6 años con cultivos mayores, tales como el maíz, sorgo, y frijoles, y en 2007 cubrió más de 18 Estados con una área total asegurada de 1.5 millones de hectáreas (34% del total del área asegurada) aseguradas a través de 230 estaciones meteorológicas con una Suma Asegurada Total de USD\$ 83.8 millones y primas de USD\$10.7 millones.

En 2007, AGROASEMEX lanzó un programa piloto de aseguramiento de pasturas a través de mediciones satelitales. El Programa se basa en la medición del índice NDVI para estimar la cantidad de biomasa disponible para el pastoreo. En 2007 el programa de seguro de índice NDVI aseguró 13.1 millones de hectáreas de pasturas y 913,000 cabezas de ganado para una suma de USD\$ 22.5 millones, y primas de USD\$1.8 millones.

Fuente: Mahul & Stutley 2010

### **3.2.2 Riesgos indexables.**

Existen muchos pre-requisitos para que un riesgo sea potencialmente asegurado a través de una póliza de seguro por índices:

- Los agricultores afectados por un riesgo indexado deben de ser impactados de manera uniforme (ej. altamente correlacionados), ya que todos los agricultores en un área definida recibirán la misma escala de compensación. Si el daño no es

uniforme, el seguro es menos efectivo ya que algunos agricultores podrían ser compensados por debajo o por encima de las pérdidas reales. (El Riesgo de Base surge si el daño no está bien correlacionado, vea Nota 1 del recuadro 3.2). Riesgos catastróficos, tales como las sequías, tienden a presentar un impacto uniforme y extenso desde el punto de vista geográfico. Por el contrario, los riesgos como las inundaciones o granizo tienden a ser altamente localizados y son menos convenientes para un seguro por índices.

- Debe existir una serie de datos extensa de aquella variable a partir del la cual se construirá el índice; por ejemplo, datos del clima de las estaciones meteorológicas, o datos sobre vientos huracanados. En el caso de los seguros de rendimiento de área, se necesita contar con estadísticas sistemáticas sobre datos de área, producción y rendimiento dentro del área de la unidad asegurable, por ejemplo, un distrito.
- La habilidad de diseñar un índice para un cultivo en particular depende de la complejidad de la relación entre el parámetro que se desea indexar y el rendimiento del cultivo. Por ejemplo, si existen causas complejas que contribuyen a pérdidas de cosecha, tales como plagas o enfermedades, o si el cultivo tiene fases complejas de crecimiento (como el algodón), puede ser difícil diseñar un índice. De nuevo, la ocurrencia de riesgos catastróficos obvios, tales como vientos huracanados, o sequías extremas, sobrepone otras causas menores que ocasionan daños.

En la República Dominicana, los dos riesgos más obvios relacionados con el clima que causan amplias y severas pérdidas son los huracanes y las sequías. Es por esta razón que se acordó que el estudio de factibilidad sobre la implementación de un esquema de seguro macro se realizaría a partir del análisis de estos dos riesgos. Los resultados de dichos análisis son presentados en los Capítulos 4 y 5. En esta sección se discuten, sin embargo, algunos comentarios adicionales basados en investigaciones y experiencias internacionales previas. La importancia de las inundaciones en la República Dominicana es de particular preocupación ya que estas no son fácilmente asegurables (ver abajo).

**Ciclones Tropicales.** En la región del Caribe existe amplia experiencia con los seguros de riesgo nominados (especialmente en Jamaica y las Islas de Barlovento), para cultivos de banano, coco y café, por daños ocasionados por ciclones tropicales, incluyendo: huracanes, tormentas tropicales y depresiones tropicales. Este esquema de aseguramiento tradicional ha sido aplicado bajo esquemas de aseguramiento individual (agricultores individuales), donde existen "consejos de mercadeo" (*marketing board*) que pueden administrar la distribución del seguro. Los desafíos de este tipo de esquemas (y particularmente para el café) ha sido la organización objetiva del ajuste de daños y en establecer procedimientos claros para efectuar este tipo de ajustes en campo (*in-situ*). Estos esquemas de indemnización no cubren generalmente inundaciones, a menos que éstas estén asociadas con los daños ocasionados por vientos huracanados.

**Inundaciones.** Las inundaciones se reconocen como uno de los riesgos hidrometeorológicos más complejos de asegurar, ya fuere para seguro tradicional o seguro por índices. La frecuencia de las recurrencias de inundaciones (especialmente inundaciones de ríos) son predecibles y no cumple con los pre-requisitos de indexación del riesgo (ej.

Afectación homogénea de un área específica). El daño es focalizado (ya sea fluvial, costero y aún inundaciones repentinas), lo que significa que solamente los agricultores de las áreas en riesgo desean asegurarse de manera voluntaria, y en esas áreas de alto riesgo probablemente tendrían que pagar altas primas que no pueden asumir. Las inundaciones generalmente son parcialmente provocadas por los humanos (re-direccionando los ríos, controlando su flujo, represas, etc.), lo que agrega mayor complejidad para las aseguradoras. Un estudio del Banco Mundial<sup>16</sup> en donde se analizan la factibilidad de poder indexar inundaciones agrícolas, concluye que en general esto no parece posible, especialmente como para un producto a nivel micro.

Además, existe otra complicación con las inundaciones, y es que éstas también son causadas por excesiva precipitación que son registradas en localidades distantes del sitio inundado. Por lo anterior, no se presentan correlaciones significativas entre la cantidad de lluvia asociada con la fuerza de los vientos huracanados. De hecho, en el Caribe está bien establecido que la mayor precipitación pluvial ocasionada por ciclones tropicales es asociada con tormentas tropicales y depresiones tropicales, que pueden estar localizadas a largas distancias de la unidad asegurada en cuestión.

Si en algún momento se llegara a asegurar el riesgo de inundaciones, la conclusión es que se necesitaría alguna forma de evaluación, a fin de identificar las áreas afectadas y la duración de la misma. La tecnología, tal como sensores remotos o fotografía aérea, puede delinear las áreas inundadas y se puede obtener información objetiva para los ajustadores de daño en el campo.

**La conclusión sobre las inundaciones es que es un riesgo que, por lo menos actualmente, no puede ser asegurado utilizando un enfoque de indexación.** Esta conclusión es aplicable en la República Dominicana, y esto significa que el riesgo financiero por catástrofes ocasionadas por inundación no puede ser transferido al mercado de reaseguradoras utilizando el enfoque de indexación.

El seguro por índices no ha sido desarrollado en las islas del Caribe, pero Jamaica lo está considerando.

### **3.3 El concepto de seguro de indemnización de ingreso por catástrofes**

Como se menciona a través de este informe, la desventaja del seguro por índices es el Riesgo Base. Sin embargo, el seguro por índices podría ser el único medio de proporcionar protección financiera a los agricultores, donde no es posible la implementación de un seguro convencional. Es preferible contar con alguna forma de compensación por eventos catastróficos, aun cuando los pagos no representen precisamente el valor de las pérdidas del cultivo en el campo. Por esta razón es que se ha desarrollado el concepto de Ingreso Compensatorio el cual se activa al registrarse un evento catastrófico. Es necesario que se redacten las reglas y procedimiento para determinar cómo hacer los desembolsos. Dichos

---

<sup>16</sup> Lotsch, A. Dic., W. & Manuamorn, O (2010). Análisis de enfoques innovadores para el manejo de riesgos de inundaciones y financiamiento en agricultura. ARD Documento de Discusión 46, Banco Mundial (Traducción del inglés).



montos deben ser considerados como un “ingreso complementario”, y no como un pago compensatorio por las pérdidas del cultivo. Algunas características de este son:

- El enfoque reconoce que todos los agricultores (y los hogares rurales) son propensos a ser impactados por eventos meteorológicos catastróficos.
- Los pagos al gobierno, tomador de la póliza, son realizados después de la ocurrencia de un evento meteorológico. Esa entidad del gobierno es la que decide cómo distribuir los pagos. El establecer estas reglas anticipadamente es un elemento crucial para planificar el seguro por índices.
- El arreglo de pago del gobierno a los agricultores no forma parte del contrato del seguro. El hecho de que estas “reglas” sean reguladas o que deban de ser establecidas formalmente dentro de las leyes existentes varía de país a país. La manera de hacer los pagos a los agricultores pueden ser bajo reglas establecidas con anterioridad al evento; o, las reglas le pueden permitir al gobierno favorecer a las áreas o clientes más afectados. Por lo tanto, un asunto de mayor importancia para decidir es que si las reglas están establecidas para que cuando se hace efectiva una póliza macro, esto pueda ocasionar que se incrementen los pagos automáticos a todos los agricultores registrados, sin ninguna evaluación o ajuste de daños en el campo y así “focalizar” los pagos a los agricultores más afectados por el evento. Este tipo de reglas de pagos puede llamarse “pago de un monto fijo”. Un “pago focalizado” sería cuando existe un procedimiento para la medición de daños transparente en el campo a fin de hacer entrega de los pagos focalizados.
- Los pagos a los agricultores pueden ser en efectivo o en especie. Realísticamente, la única manera de alcanzar un largo espectro, con respuesta rápida, es con un sistema de compensación en efectivo, dada la diversidad de los sistemas de cultivo. Este enfoque requiere que exista un registro formal de los agricultores elegibles.
- El nivel de compensación máxima normalmente es definido con anticipación, haciendo el cálculo por hectárea. El nivel de compensación máxima es cuando se fijan los costos de producción por hectárea para re-establecer el cultivo. Sin embargo, dado que la prima es aproximadamente proporcional a la suma asegurada, el costo del gobierno es un factor para decidir el nivel máximo de compensación.
- El propósito del pago es darles a los agricultores un pago en efectivo rápidamente para permitirles re-activar su producción, y ayudarles por un período cuando no tengan ingresos o éste sea reducido. Este es un mecanismo de ayuda para suplementar otros mecanismos (por ejemplo, los ahorros) para enfrentar los riesgos, y no es una medida para remplazar los programas o sistemas de preparación para desastres o administración informal de los riesgos.
- Al establecer las reglas se requiere una cuidadosa consideración a la elegibilidad de los agricultores; y el registro de éstos con anticipación (Capítulo 6).

- Normalmente, bajo este sistema el gobierno paga la prima, sin que los agricultores contribuyan para la misma. Si los agricultores pagaran parte de la prima significaría que ellos estarían entrando en relación contractual con los aseguradores, que no es el caso para el seguro a nivel macro. El gobierno es el tomador de la póliza de seguro.

### **3.4 Clientela objeto (segmento a captar).**

La clientela objeto para un esquema de nivel macro sería alcanzar a agricultores de pequeña escala, más vulnerables, de subsistencia o semi-comerciales. Este tipo de agricultores generalmente está fuera del sistema de crédito agrícola y probablemente también fuera del sistema de seguro comercial para cultivos de AGRODOSA. La guía del segmento a captar discutida con el gobierno, son los agricultores con menos de 3 a 5 hectáreas. Claramente, el valor del área del cultivo depende del tipo de cultivo, si este son cultivos extensos, o de alto valor, o cultivos perennes. También depende de la productividad del agricultor, reflejando si el agricultor está sembrando para comercio (para consumo propio y venta) o solamente para subsistir.

Dada la diversidad de sistemas de cultivos en la República Dominicana, es necesario zonificar las áreas que tienen una alta proporción de agricultores pobres y vulnerables.

Se hace notar que si una prima alta es pagada por el gobierno, entonces existe un incentivo para los agricultores para asegurarse, y si existe esa opción para hacerlo, maximiza la cifra asegurada. Es necesario elaborar reglas claras de elegibilidad de los agricultores a ser asegurados.

### **3.5 Esquema Institucional**

Actualmente, la entidad gubernamental responsable de supervisar la administración de los fondos para la compensación después de un desastre agrícola (sección 3.1.2) es el departamento de Planificación del Ministerio de Agricultura. Este departamento coordina la administración de los fondos de las actividades de rehabilitación que se llevan a cabo por medio del Ministerio de Agricultura, siguiendo el proceso de evaluación de los daños.

La misión no pudo obtener cifras históricas sobre la magnitud de los costos y gastos de rehabilitación por la ocurrencia de desastres en el sector agrícola.

La introducción del seguro por índices a nivel macro proveería una base formal para dar financiamiento al Ministerio de Agricultura para un sistema de compensación. Dado que se ha notado que ya existe un sistema bien desarrollado para apoyar a los agricultores a rehabilitar sus cultivos (sección 3.1.2), una pregunta clave que se debería de hacer es, cómo un sistema de compensación se relaciona con esas medidas; en particular, si éste podría (parcialmente) substituir medidas que ya existen, o complementarlas como un nuevo sistema paralelo. Este nivel de detalle no ha sido desarrollado. Un sistema basado en pagos en efectivo implica que se necesitaría establecer una nueva estructura de pago a los agricultores, una vez que designen las reglas para un esquema operacional en detalle. Más

aún, existen bastantes detalles de planificación y de toma de decisiones concernientes al sistema de registro de los agricultores, una vez que se consideren los detalles de un esquema macro. Algunos de estos detalles son la definición del criterio de elegibilidad, la definición de derecho a pagos por compensación de acuerdo al cultivo, o por agricultor, cuestionar si los ganaderos son elegibles, o cómo tratar cultivos mixtos y a los ganaderos.

Bajo una póliza macro, las decisiones sobre los desembolsos son hechas por el gobierno (en el caso de la República Dominicana por el Ministerio de Agricultura) y no por la compañía aseguradora, quienes solamente son responsables de entregar la póliza de seguro al gobierno. Sin embargo, los aseguradores podrían estar involucrados en ayudar y aconsejar al gobierno en el diseño de las reglas del esquema.

### **3.6 Oportunidades y limitaciones para el seguro por índices al nivel macro.**

Como se indica en este capítulo, un esquema macro acarrea una considerable complejidad y decisiones a tomar para evaluar la factibilidad de este esquema. La factibilidad depende de consideraciones de orden técnico, de operación, institucional y financiera. Como se indica, fuera de México y Perú, existen pocos ejemplos a nivel internacional del seguro por índices a nivel macro para compensaciones agrícolas.

**Oportunidades** para un esquema a nivel macro podrían ser:

- Proveer pagos automáticos a los agricultores.
- Podría proveer pagos en efectivo de inmediato para ayudar a los agricultores durante el período de rehabilitación y resiembra de sus campos, y hasta que se reanude la producción.
- Un enfoque de Ingreso Compensatorio parecería viable siempre y cuando los eventos cubiertos fueren para pérdidas catastróficas de gran nivel, donde se esperaría un impacto uniforme a todos los agricultores dentro de las áreas geográficas definidas, sin tener en cuenta los tipos de sistemas de producción.
- La introducción de este sistema necesitaría ir acompañado de la formulación de reglas transparentes para la emisión de los pagos. Algunas opciones a ser consideradas serían: (a) Una “regla de emisión rígida”, por medio del cual se harían los pagos a los agricultores, según acordado y definidos en las reglas; o (b), una “regla de emisión flexible”, donde el gobierno (como administradores del esquema) harían una evaluación en el campo a fin de determinar los daños incurridos, y priorizar los pagos a los más afectados.
- El sistema de pago compensatorio podría operar paralelamente con el sistema de pagos existentes en donde el Ministerio de agricultura brinda asistencia en especie (ej. semilla, fertilizante, etc.) como ya es una práctica del Ministerio de Agricultura.

**Limitaciones** de un esquema a nivel macro podrían ser:

- Estar restringido a esos riesgos que pueden ser indexados, por ejemplo: vientos huracanados y sequías. No cubriría inundaciones o cualquier otro tipo de riesgo.
- El riesgo de base sería de gran consideración para un diseño en donde la regla de emisión del pago sea rígida (“regla de emisión rígida”), y especialmente si se cubrieran otros eventos diferentes a los que producen pérdidas catastróficas,

- El registro de los agricultores (y posiblemente la actualización de las áreas de cultivos) sería necesario para que el esquema fuera operacional (especialmente con una “regla de pago rígida”) y esto requeriría una movilización de recursos considerable. En cambio, podrían haber beneficios considerables al registrar a los agricultores, e incluyéndolos dentro de la plataforma GIS en donde se vincula dicha información a las zonas de riesgos.

## **4 Seguro por índice de trayectoria de Huracanes**

### **4.1 Características técnicas del índice de trayectoria de huracanes**

**A comienzos de la década del 2000, los productos de seguro por índices han sido propuestos como un mecanismo novedoso para la transferencia de riesgos de los grupos más pobres del sector agrícola alrededor del mundo.** A diferencia del seguro tradicional donde los pagos por reclamos de los agricultores se definen a partir de la evaluación de las pérdidas en el terreno, los seguros por índice realizan pagos de acuerdo a una función que relaciona las pérdidas de producción medidas a través de un parámetro cuantificable (ejemplo: precipitación pluvial, temperatura, NDVI, y otros) que son medidos por una agencia independiente. Debido a que los seguros por índice cubren muchos de los inconvenientes del seguro tradicional para cultivos – especialmente con relación a los costos de monitoreo de las pólizas, riesgos morales y selección adversa - este tipo de productos pueden ofrecer oportunidades para proteger a los pequeños productores contra los riesgos relacionados al clima.

**A pesar que los seguros por índice brindan muchas ventajas técnicas y operativas, la efectividad de este tipo de contratos y el nivel de aceptación por parte de los agricultores como un instrumento de transferencia de riesgo es determinado por el grado en que el índice subyacente refleje las pérdidas de cultivos de los agricultores.** Una correlación débil entre el índice y las pérdidas de los agricultores, conocida como riesgo base, puede resultar en que el contrato haga pagos sin tomar en cuenta si el productor ha sufrido pérdidas de cultivo. Cuando el riesgo base es muy alto (por ejemplo, bajo condiciones de micro-clima, o cuando el rendimiento de los cultivos son afectados por eventos localizados, tales como tormentas de granizo o tornados) los seguros por índice no funcionan eficientemente como un instrumento de transferencia de riesgo para agricultores individuales (Banarjee y Berg, 2011).

**Aun cuando existen metodologías de diseño de contratos que pueden ser aplicadas con el propósito de reducir las diferencias entre los señalado por el contrato (pagos) y las pérdidas del agricultor, el riesgo base nunca puede ser completamente eliminado.** Para demostrar una fuerte correlación entre el índice y las pérdidas del asegurado, los que diseñan seguros por índice deben trabajar con muchas fuentes de datos, incluyendo pérdidas de cosecha, y parámetros climáticos (el índice). Sin embargo, las estadísticas no siempre están disponibles, o si existen, la mayor parte del tiempo son de baja calidad. La demanda de datos es relevante para considerar, dependiendo del tipo de producto (ejemplo: nivel del producto micro, meso o macro) que son factibles de diseñar. Por ejemplo, la

recolección de datos de sistemas de producción de intercalado de cultivos, los cuales son muy comunes entre los agricultores Dominicanos, puede ser muy difícil de obtener y/o reconstruir un índice confiable que sirva como una medición indirecta de las pérdidas de cosecha de los agricultores (ver la sección 3.2). Además, si la determinación de las pérdidas de cosecha resulta compleja de realizar o las pérdidas son ocasionadas por distintos tipo de causas, se obtienen correlaciones muy bajas (pérdida-índice-causa) y el seguro por índices resulta ser inapropiado.

Bajo circunstancias donde el diseño de un contrato a nivel micro resulte inviable, **los contratos de índice a nivel meso y macro pueden ser una potencial solución para proveer cobertura a pequeños productores contra eventos extremos.** A diferencia de los contratos individuales (productos a nivel micro), los productos que agregan riesgos tales como los que son ofertados a las instituciones financieras (producto a nivel meso) y a los gobiernos (productos a nivel macro) tienden a requerir menos información detallada (GlobalAgRisk, 2010). Mientras que la evaluación de los riesgos meteorológicos requiere que ésta sea específica del lugar de interés, a fin de determinar que las condiciones locales sean similares a las de cada terreno de los agricultores, el diseño del producto “agregador de riesgo” requiere que el índice más bien se asemeje al patrón meteorológico regional.

Una de las ventajas claves de diseñar productos “agregador de riesgo” es que por el pago de una prima, la institución financiera o el gobierno pueden **transferir sus riesgos financieros (hasta entonces desconocido).** Por otro lado, *los pequeños y medianos productores pueden obtener asistencia inmediata del gobierno, o acceso a crédito en la etapa posterior de un evento dado que los pagos son efectuados como resultado de la medición del índice.* Este esquema de seguro evita que los agricultores tengan que esperar varios meses para que se complete la evaluación del daño en el campo, y también para tener acceso a los fondos de compensación una vez que están disponibles, o para negociar con los bancos las condiciones de refinanciamiento de sus deudas.

#### **4.2 Experiencias Internacionales: Seguro por índices de trayectoria de Huracanes**

**Los productos índice de trayectoria de huracanes han sido implementados en el pasado con el propósito de manejar la exposición de la industria de seguros con las pérdidas ocasionados por eventos huracanados en el ramo de daños.** Desde los comienzos de la década del 2000, el Gobierno del Japón y algunos otros gobiernos de los Estados Unidos de América, localizados en el Golfo de México, han comprado contratos de seguro a futuro<sup>17</sup> basado en el índice. A diferencia del seguro tradicional de daños, los productos de índice contra huracanes pueden generar pagos de indemnización aun cuando los bienes asegurados no sufran daños a la propiedad como resultado de un huracán.

---

<sup>17</sup> Aun cuando un contrato de índices pueda ser un contrato de seguros o un derivado, desde el punto de vista legal ambos productos difieren de cada uno. Por un lado, un derivado es un contrato cuyo pago contingente es determinado exclusivamente por el nivel de un índice acordado. Un producto de índices, por el otro lado, a fin de ser considerado un contrato de seguro y no un derivado debe existir un interés económico sobre el bien a asegurar.

**Existen muchas formas en que un producto de índice contra huracanes puede ser diseñado.** La subsidiaria ACE USA ha introducido un seguro contra huracanes para ayudar a que la industria procesadora de químicos reduzca los costos financieros de cerrar una planta de operaciones debido al riesgo de un huracán. Este contrato funciona pagando una suma predeterminada para cubrir la pérdida de ingreso durante el período en que la planta de químicos no esté operando. El contrato produce un pago si la trayectoria de un huracán intercepta un radio de cobertura durante el período de vigencia de la póliza. El asegurado puede presentar un reclamo después de confirmar la distancia del huracán en cuestión con respecto al bien asegurado, utilizando los datos publicados por el Centro Nacional de Huracanes<sup>18</sup>. El monto del pago a ser recibido se basa en función de la categoría máxima del huracán que haya sido registrada dentro del radio de cobertura. Una característica especial de este producto es que en el caso de que se encuentren registrados varios huracanes dentro del radio cubierto, la póliza realizará múltiples pagos hasta que se cubra la totalidad de la suma asegurada contratada.

**Otro ejemplo del producto índice para huracanes es el ofrecido por la Facilidad de Seguros contra Riesgos Catastróficos en el Caribe (*Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility - CCRIF*<sup>19</sup>).** A través del CCRIF, los países del Caribe adquieren un seguro de índices con el objetivo de poder contar con recursos financieros líquidos después de que ocurre un huracán, a fin de financiar labores de reconstrucción. Una característica importante que diferencia el producto de huracanes ofertado por CCRIF de los otros, es con relación al cálculo de los desembolsos. Por un lado, CCRIF utiliza modelos de riesgo para simular las probabilidades de la velocidad del viento, este modelo **se proyecta** sobre propiedades definidas para determinar los pagos a recibir según las áreas geográficas; mientras que otros esquemas del seguro utilizan simplemente la velocidad del viento estimada por el Centro Nacional de Huracanes de la NOAA. Si bien CCRIF está disponible en la República Dominicana, el Gobierno aun no es parte del CCRIF ni tampoco compra cobertura por otro tipo de catástrofes (ejemplo, terremotos).

**En la actualidad, muy pocos productos se han diseñado para proteger a los agricultores de riesgos financieros por daños a los cultivos causados por vientos huracanados (tifones).** En 2009, se lanzó un proyecto piloto en la Isla Panay, en las Filipinas, para proteger a agricultores de arroz individuales. El producto, que asume una correlación lineal negativa entre la velocidad del viento y la producción de arroz, activa pagos basado en una función que combina la velocidad del viento del tifón y la distancia donde tienen los productores sus plantíos con respecto a la localización del ciclón tropical<sup>20</sup>. La póliza establece diferentes localidades geográficas a través de la isla a donde se refieren los agricultores y desde donde se estima la distancia del tifón con relación al área asegurada. Para la operación de este producto se utiliza la información de la Autoridad

---

<sup>18</sup> <http://www.nhc.noaa.gov/gccalc.shtml>

<sup>19</sup> Para mayor información sobre el CCRIF, vea: <http://www.ccrif.org/>

<sup>20</sup> El Centro Nacional de Huracanes define ciclón tropical como un sistema de tormenta "con convección profunda y organizada, y un área cerrada de la circulación del viento con un "centro bien definido". Los ciclones tropicales se forman en regiones tropicales del globo, y son referidas con nombres tales como: huracán, tifón, tormenta tropical, tormenta ciclónica, depresión tropical, dependiendo de su localización y fuerza (<http://www.nhc.noaa.gov/aboutgloss.shtml#t>).

Meteorológica del Japón (JMA) para verificar si la póliza de seguros de índice activa o no un pago. Vea cuadro 4.1 para mayores detalles.

#### **Cuadro 4.1. Seguro de Tormentas en Filipinas.**

**Segmento a Cubrir:** El propósito de este contrato es proveer cobertura contra vientos ocasionados por tifón a agricultores de arroz individuales, localizados en la Isla de Panay. El contrato de Seguro de Tormentas está ligado a los préstamos proveídos por instituciones microfinancieras. En 2009, cerca de 2,000 agricultores de arroz fueron parte de un programa piloto.

**Unidad asegurada:** El área de cultivo de arroz declarada en la póliza de seguro.

**Suma Asegurada:** Está definida por el costo de producción, que incluye, insumos, mano de obra, el capital propio del agricultor y financiamiento.

**Operación:** La póliza de seguro define la localidad con respecto a un "punto de referencia" que es el centroide de una grilla de 28 km<sup>2</sup>. Los productores asegurados reciben un pago si la trayectoria del tifón pasa a una distancia no mayor de 140km del "punto de referencia". El pago se basa en una función que relaciona la suma asegurada, la velocidad del viento del huracán y la distancia del huracán con respecto al "punto de referencia".

*Factor de Velocidad del Viento del Huracán.*

- Tormenta Tropical (59-73mph) = 15%
- Tifón Categoría 1 (74-95 mph) = 40%
- Tifón Categoría 2 (96-110 mph) = 60%
- Tifón Categoría 3 (111-130 mph) = 80%
- Tifón Categoría 4 (131-155 mph) = 100%
- Tifón Categoría 5 (>155 mph) = 100%

*Factor Distancia.*

- 100km con respecto al punto de referencia = 100%
- 100km -140km con respecto al punto de referencia =  $(140-d)/140-100\%$
- Arriba de 140km con respecto al punto de referencia = 0%.

MicroEnsure descarga de la web de la Agencia Meteorológica Japonesa los datos de la trayectoria del tifón. Se utilizan las estadísticas del Centro Conjunto de Advertencia de Tifones (JTWC) en el caso de que la JMA no pueda proveer los datos de trayectoria del tifón en tiempo real.

**Período de Cobertura:** Limitado a la época de una sola cosecha (120 días)

Compañías Reaseguradoras (2009): Pares Re

Nota: El estatus de este producto es desconocido por los autores.

### 4.3 Opciones de diseño y tarificación de un seguro por índice de trayectoria de Huracanes.

#### 4.3.1 Base de datos de la trayectoria de Huracanes y Período de Cobertura.

Los datos históricos de trayectoria de huracanes de la NOAA han sido utilizados para cuantificar el número de ciclones tropicales (<http://www.csc.noaa.gov/hurricanes/#>) que han impactado a la República Dominicana en el pasado. Los archivos “shape” que despliegan la trayectoria de los huracanes en el Atlántico desde el período 1851 a 2010, fueron utilizados para registrar la trayectoria de eventos de diferente categoría (escala Saffir-Simpson). La Unidad de Registro de Agricultores del Ministerio de Agricultura suministró los archivos shape de las regiones agropecuarias a partir de los cuales se estimó el número de eventos ciclónicos por año por región.

*La póliza de seguro por índices de trayectoria de huracanes (HTI) que aquí se propone, tiene como objetivo efectuar pagos de contingencia al Gobierno de la República Dominicana.* Este producto a nivel macro sería adquirido por el gobierno a fin de brindar pagos compensatorios a los agricultores con fines de recapitalización. El programa propuesto tiene como objetivo proteger los recursos del gobierno, destinados para el sector agrícola, para ayudar a los agricultores en el caso de que éstos sufran pérdidas por causa de ciclones tropicales durante la temporada de huracanes. **El período de cobertura propuesto cubriría desde el 1 de Junio al 31 de Diciembre de cada año<sup>21</sup>.** A pesar de que la opción de seguro por índices aquí descrito considera un mecanismo de pago automático (“regla de emisión rígida”) para distribuir una cantidad acordada de compensación por ingreso a los agricultores, basado en la medición de un índice (evento asegurado), el asegurado (el gobierno) puede, en cambio, decidir, una vez que sea efectuado el pago producto de la póliza, distribuir la compensación solamente para los agricultores más afectados (“regla de emisión flexible”). Vea sección 6.2 para mayores detalles.

#### 4.3.2 Delimitando las zonas de riesgos.

**El producto HTI define las Unidades Aseguradas, basado la definición administrativa conocida como “Regiones Agropecuarias”.** El país está dividido en ocho regiones<sup>22</sup>, donde el gobierno opera programas estatales de ayuda tanto al sector ganadero como el agrícola. Cada región se compone por dos o más Departamentos, y éstos a su vez por varias zonas. Para propósito de este producto (HTI), la Unidad Asegurada se define como el área dentro de un área de cobertura (**área buffer**). Esta área es la base a partir de la cual

---

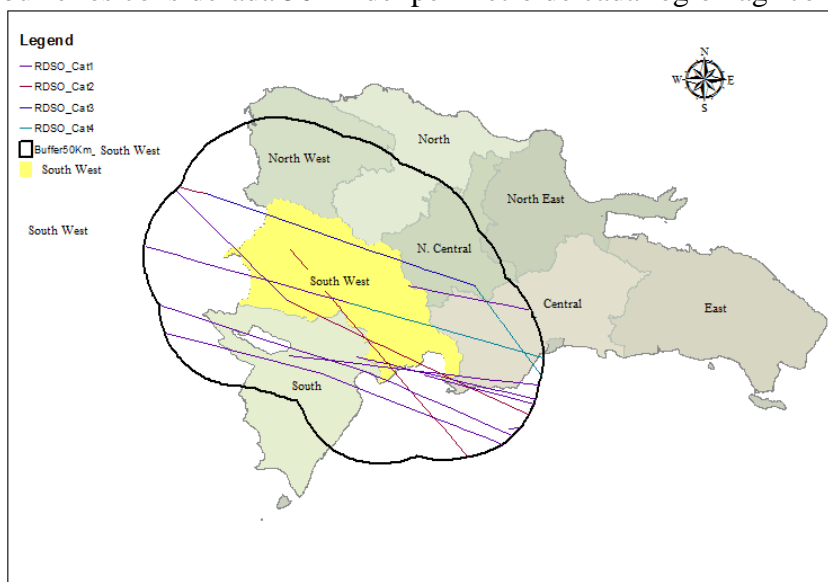
<sup>21</sup> En el pasado, la República Dominicana ha sido impactada por Tormentas Tropicales fuera de la época oficial de huracanes. Debido al gran daño causado al sector agrícola por algunas Tormentas Tropicales en el pasado, las instituciones clave han sugerido que se extienda el período de cobertura hasta Diciembre 31, inclusive, y que se les considere como Evento Asegurado que activa un pago compensatorio (Véase sección 4.3 para mayores detalles).

<sup>22</sup> Las Regiones Agrícolas definidas por el Ministerio de Agricultura son: Central, Este, Central-Norte, Nor-este, Sur-este, Norte, Sur y Sur-este.



se identifica la trayectoria de todos los ciclones tropicales cuya categoría fuera igual o mayor que la Tormenta Tropical. La Figura 4.1 muestra la definición de la Unidad Asegurada en la Región Sur-Este y también muestra cómo algunos eventos cambian de categoría a través de su paso por la Unidad Asegurada.

**Figura 4.1.** Área de Unidad Asegurada en la Región Este (en este ejemplo, el área de buffer es considerada 50km del perímetro de cada región agrícola).



Fuente: Los Autores.

### 4.3.3 El evento asegurado y la base de cálculo para los pagos.

**El evento asegurado es definido a partir de dos parámetros, que son, (i) categoría del ciclón tropical:** como se menciona anteriormente, la categoría del evento es basado en la escala internacional Saffir-Simpson la cual clasifica los ciclones tropicales en dos eventos menores (Depresión Tropical y Tormenta Tropical) y cinco categorías de huracanes; y **(ii) Unidad Asegurada:** ésta es un área que incluye la superficie de cada región más un área buffer que es definida a partir de su perímetro. Para el cálculo de la Unidad Asegurada se utilizó un área buffer con una distancia de 50Km sobre el perímetro de cada región.

Se analizaron dos opciones diferentes de contratos, las que se discutieron con las partes interesadas; cada una de las opciones es única en términos de categoría de Ciclón Tropical que define el Evento Asegurado (ver Tabla 4.2).

(i) La póliza basada en un **contrato Opción “A”**, por ejemplo, activa la compensación total si la trayectoria de huracán categoría dos o mayor, intercepta una Unidad Asegurada durante el período de cobertura.

(ii) La póliza basada en un **contrato** Opción “B”<sup>23</sup>. Esta opción por otro lado, activa pagos del 20% del total de la suma asegurada cuando la trayectoria de la Tormenta Tropical intercepta la Unidad Asegurada. Al pago de 20% se le agrega un pago adicional del 20% (totalizando un acumulado del 40% de la suma total asegurada) si la trayectoria de un Huracán Categoría 1 invade o intercepta la Unidad Asegurada. En el caso de que la trayectoria de un Huracán Categoría 2, o Huracán Categoría 3, o Categoría 4, o Categoría 5, invadan o intercepten la Unidad Asegurada, al pago compensatorio del 40% se le suma un pago adicional del 20% por categoría, hasta completar el 100% de la suma asegurada. En el caso que hubieren dos o más eventos de ciclones tropicales en un mismo período de cobertura, la póliza pagará el máximo pago relacionado a su categoría. Si hubieren dos eventos de la misma categoría en el mismo período de cobertura, la póliza pagará solamente una vez.

**Tabla 4.2.** Opciones de pagos HTI.

Opc. Contrato /Cat. Huracán	TS	H1	H2	H3	H4	H5
Opc. "A"	0%	0%	100%	100%	100%	100%
Opc. "B"	20%	40%	60%	80%	100%	100%

**Para estimar el riesgo puro de las dos opciones de contrato, la posibilidad de una re-instalación de alguna de las opciones del contrato HTI no fue parte de este análisis.** La razón de lo que se expone arriba es principalmente debido a la baja probabilidad de que se registren dos o más eventos durante el mismo período de cobertura. Basados en la definición de Evento Asegurado de ambas opciones de contrato descritas anteriormente, en el pasado no se han registrado dos o más huracanes de categoría 1 o mayor durante el mismo año (ver Tabla 4.3.b). Sin embargo, el registro histórico de huracanes en el Atlántico sugiere que sí es posible que ocurra cualquier combinación de Huracanes (Cat 1 – Cat 4) y tormentas tropicales durante una misma temporada de huracanes y período de cobertura. La Región Agrícola Sur es la que muestra la mayor frecuencia de eventos ciclónicos con un 25%, seguida por la Región Central y la Región Este con 23.13% y 21.88%, respectivamente (ver Tabla 4.3.a). En cambio, las regiones que muestran altas frecuencias de eventos múltiples durante la misma temporada están registrados en la Región Norte, Nor-este y Sur, con 2.5% cada una (ver Tabla 4.3.b).

<sup>23</sup> Basado en el análisis estadístico de la frecuencia de cada categoría de ciclón tropical, el equipo de trabajo del Banco Mundial decidió incrementar los desembolsos, expresado como un porcentaje de la suma asegurada, de la primera propuesta de contrato. La primera propuesta del contrato Opción “B” incluía la siguiente escala de pagos: Tormenta Tropical, 0% de la Suma Asegurada (SA); 20% de la SA para Huracán Categoría 1; 40% de la SA para Huracán Categoría 2; 60% de la SA para Huracán Categoría 3; 80% de la SA para Huracán Categoría 4; y el 100% de la SA para Huracán Categoría 5.

**Tabla 4.3.a** Número de frecuencias de ciclones tropicales (tormenta tropical a huracán categoría 5) por categoría y región, 1862-2010.

Id	Región/Cat.	TS		H1		H2		H3		H4		H5		Total	
		Freq. (%)	N. eventos	Freq. (%)	N. eventos	Freq. (%)	N. eventos	Freq. (%)	N. eventos	Freq. (%)	N. eventos	Freq. (%)	N. eventos	Freq. (%)	N. eventos
1	Central	15.63%	25.00	4.38%	7.00	1.88%	3.00	0.00%	-	1.25%	2.00	0.00%	-	23.13%	37.00
2	Este	11.88%	19.00	6.25%	10.00	1.88%	3.00	0.63%	1.00	1.25%	2.00	0.00%	-	21.88%	35.00
3	N. Central	15.00%	24.00	3.13%	5.00	1.88%	3.00	1.25%	2.00	0.00%	-	0.00%	-	21.25%	34.00
4	N. Este	13.75%	22.00	1.88%	3.00	1.88%	3.00	0.00%	-	1.88%	3.00	0.00%	-	19.38%	31.00
5	N. Oeste	10.63%	17.00	2.50%	4.00	0.63%	1.00	0.63%	1.00	0.00%	-	0.00%	-	14.38%	23.00
6	Norte	14.38%	23.00	2.50%	4.00	1.25%	2.00	0.63%	1.00	1.25%	2.00	0.00%	-	20.00%	32.00
7	Sur	13.13%	21.00	7.50%	12.00	2.50%	4.00	1.25%	2.00	0.63%	1.00	0.00%	-	25.00%	40.00
8	S. Oeste	13.75%	22.00	4.38%	7.00	1.25%	2.00	0.00%	-	1.25%	2.00	0.00%	-	20.63%	33.00

**Tabla 4.3.b.** Número y frecuencia de eventos múltiples registrado durante una misma temporada de huracanes, 1861-2010

Año	Central	Este	N. Central	N. Este	N. Oeste	Norte	Sur	S. Oeste
1852	-	-	-	TS/H1	-	TS/H1	-	-
1878	-	-	-	-	-	-	TS/H1	-
1899	-	-	TS/H2	-	2 TS	TS/H2	2 TS	2 TS
1901	2 TS	2 TS	2 TS	2 TS	-	2 TS	-	-
1932	TS/H1	TS/H1	-	-	-	-	2 TS	TS/H1
1933	-	-	-	-	-	-	2 TS	-
1979	TS/H4	TS/H4	TS/H3	TS/H4	TS/H3	TS/H3	-	TS/H4
2003	-	-	-	2 TS	-	-	-	-
<b>N. Eventos múltiples</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>3.00</b>
<b>Freq. (%)</b>	<b>1.88%</b>	<b>1.88%</b>	<b>1.88%</b>	<b>2.50%</b>	<b>1.25%</b>	<b>2.50%</b>	<b>2.50%</b>	<b>1.88%</b>

Fuente: Autores de estadísticas del NOAA, trayectoria de huracanes, basado en la definición de Evento Asegurado y período de cobertura.

**La definición de la categoría de un ciclón tropical y el área buffer no es un asunto menor; cambios en los parámetros de estos contratos aumentaría la frecuencia del Evento Asegurado.** Por un lado, las tormentas tropicales representan arriba del 50% de todos los eventos ciclónicos registrados por zona (vea Tabla 4.3.a). Las regiones que más han sido impactadas por tormentas tropicales en el pasado están localizadas en el norte del país: Central Norte (70.59%); Nor-Este (70.97%, Nor-Oeste (73.91%) y Norte (71.88%). Por otro lado, existen mayores probabilidades de capturar eventos asegurados si se aumenta el área buffer. Por ejemplo, algunos de los eventos que no son capturados en este análisis fueron el Huracán categoría 1, registrado el 22 de septiembre de 1917 y el Huracán Hilda, registrado el 13 de septiembre de 1955 (Categoría 2), porque sus trayectorias eran de más o menos 10Km y 2Km de distancia de la Unidad Asegurada, respectivamente. Caso similar a los anteriores hubiera ocurrido el 25 de Octubre del 2012, donde el Huracán Sandy (Categoría 2) pasó a varias decenas de kilómetros sobre la Unidad Asegurada más occidental de República Dominicana<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> El Huracán Sandy reportó velocidades máximas de viento equivalentes a 110 millas por hora (20.1°N, 75.9°O) el 25 de Octubre de 2012. A su paso sobre el Caribe afectó cerca de 153 mil tareas de cultivos, provocando pérdidas hasta por un valor de RD\$989.3 millones en la República Dominicana. No obstante, de

Aun cuando se espera que los mayores impactos de los eventos de huracanes ocurran cuando su aproximación a la superficie de la tierra sea dentro de un radio de 50 km; durante las discusiones que se sostuvieron con las partes interesadas se indicó que *se pueden registrar mayores daños debido a la ocurrencia de eventos ciclónicos de menor categoría que de los que se está asegurado y cuyo punto máximo de aproximación (CPA, siglas en inglés) supera el área buffer definida*. Sin embargo, también se reconoció que la causa de pérdidas puede ser ocasionada por la ocurrencia de otros riesgos (ejemplo, exceso de precipitación pluvial e inundaciones, que pueden ser asociadas con depresiones tropicales, que pueden estar distantes de la isla), o debido al deterioro de la infraestructura existente (ejemplo, nivel de mantenimiento de las represas). Lo anterior es de relevante consideración ya que estos son riesgos que no están siendo cubiertos bajo las opciones acordadas de los contratos, y; por lo tanto, podría ser que el gobierno tenga la necesidad de comprar otros instrumentos de transferencia de riesgos que puedan complementar la cobertura proporcionada por este producto HTI o que invierta en actividades de prevención de riesgos.

#### 4.3.4 Definición de Suma Asegurada

La suma total asegurada, que está determinada en base a un valor acordado, es estimada en alrededor de RD\$3.48 mil millones (US\$89.47 millones). Para los propósitos de este estudio, el equipo técnico trabajó en la estimación de la suma total asegurada, basado en las siguientes suposiciones:

**(i) Segmento de Agricultores y Área Total de Producción:** Si de acuerdo a la póliza se activara un pago, el gobierno (el asegurado) distribuiría un pago compensatorio solamente a un pequeño y marginal grupo de agricultores, cuyo propiedades no superan las 50 tareas por productor. El criterio de seleccionar este segmento de agricultores es debido a la imposibilidad de éstos de cubrir los costos de obtener pólizas de seguro agrícola individual (productos a nivel micro). El estimado del área total de producción es 4.18 millones de tareas, después de aplicar el factor de recarga de 1.49<sup>25</sup> del área de producción compuesta por el segmento de agricultores en 1998 (Registro Nacional de Agricultores). Cerca del 72.71% de todos los agricultores del país que fueron registrados en ese período caen dentro de esta clasificación. Ver Tabla 2.1 y Tabla 2.2 para mayores detalles. Dependiendo de los objetivos del asegurado (ejemplo, aumentar el área de propiedad/producción arriba de 50 tareas cada uno), el segmento de agricultores seleccionados que eventualmente recibirían pagos compensatorios bajo el programa propuesto puede ser modificado, por lo tanto, el total de la suma asegurada mostrada aquí puede variar.

**(ii) Monto de compensación por área de producción.** Basados en la información de parte de los interesados, la suma asegurada fue establecida en US\$260/Ha (aproximadamente RD\$608 por tarea). Vale la pena mencionar que este monto de

---

haber estado en operación la póliza de seguro propuesta, este fenómeno meteorológico no hubiera activado un pago compensatorio debido a que su trayectoria no hubiera intersectado ninguna de las Unidades Aseguradas.

<sup>25</sup> Se utilizó el factor de ajuste del total del área de producción del país a fin de capturar el área donde se cosecha dos o más veces durante el año.

compensación solamente cubrirá una porción de la producción de los costos de los agricultores: utilizando los costos de producción de 2009, este monto cubriría un rango desde un mínimo de 2.52% a un máximo de 40.95 del cultivo de la piña, y el primer año de los costos de la producción de mango, respectivamente (Vea Anexo 4 para detalles por cultivo). En términos de grupo de cultivos, la compensación por cultivos bajo la clasificación de raíces y tubérculos representaría menos en relación a sus costos de producción (aproximadamente 11.74% de los costos de producción); mientras que para oleaginosas (ejemplo, maní) y frutas, la compensación sería mayor en términos relativos (aproximadamente 36.34% de los costos de producción (Ver Tabla 4.4).

**Tabla 4.4.** Promedio de cobertura del monto de compensación por tarea y costos de grupos producción.

Clasificación de Cultivos	Ratio (Comp. vs Costo Producción)
Cereales	22.12%
Frutas	24.16%
Vegetales	13.56%
Leguminosas	21.89%
Oleaginosas	36.34%
Productos Tradicionales	12.54%
Raíces y Tubérculos	11.74%

*Fuente: Autores, obtenido de los informes de costos de producción del MARD, 2009.*

La Tabla 4.5 resume los cálculos hechos para estimar el total de la suma asegurada y la suma asegurada por región agropecuaria (ej. Unidad Asegurada). Las tres regiones con los mayores valores asegurados son la Región Suroeste (17.95%), Región Central (17.28%) y la Región Nor-Este (16.50%), mientras que los valores más bajos son para la Región Sur y la Región Este, respectivamente.

**Tabla 4.5.** Estimación de la Suma Total Asegurada para un producto HTI nivel macro.

Región	Área sembrada ('000)	Ajuste Área sembrada ('000)	SA por tarea ('000 \$RD)	SA Regional ('000 \$RD)	Distribución
1. Central	663.94	989.27	607.81	601,291	17.28%
2. Este	206.81	308.15	607.81	187,298	5.38%
3. NorCentral	393.79	586.75	607.81	356,631	10.25%
4. NorEste	634.19	944.95	607.81	574,351	16.50%
5. NorOeste	480.20	715.50	607.81	434,892	12.50%
6. Norte	479.42	714.33	607.81	434,180	12.48%
7. Sur	295.02	439.59	607.81	267,186	7.68%
8. SurOeste	689.64	1,027.56	607.81	624,562	17.95%
<b>Total</b>	<b>3,843.02</b>	<b>5,726.09</b>		<b>3480,391</b>	

*Fuente: Autores.*

### 4.3.5 Costos indicativos del seguro HTI a nivel macro

El sistema de pagos está basado en el pago de una suma total, que es emitida a favor del gobierno (el asegurado) si durante el período de la cobertura la Unidad Asegurada es interceptada por la trayectoria del huracán contra el cual ésta ha sido asegurada. Este estudio analizó dos opciones de contrato (Opción “A” y Opción “B”; ver Sección 4.3.3) para consideración del Ministerio. La estimación de pérdida de cada Región Agrícola para las dos opciones de contrato se desarrolló a partir del análisis de más de 160 años de datos históricos de trayectoria de los huracanes. El análisis muestra una pérdida promedio ponderada de 3.01% para contratos Opción “A”, y 6.12% para contratos “Opción B”. En cambio, la tasa técnica ponderada para ambas opciones es de 6.17% y 8.47%, respectivamente.

Para la estimación de las tasas de prima técnica se agregó una recarga a la prima de riesgo pura. La tasa técnica supone que el recargo más la prima de riesgo pura será suficiente para cubrir el promedio de desembolsos y para constituir una reserva igual a la pérdida máxima probable (PML) en “N” años. Para propósitos de este análisis, “N” es 25 años<sup>26</sup>. El margen de carga es calculado como sigue:

$$\delta = \frac{PML_{Max}}{N}$$

Donde:

$\delta$ : recargo.

$PML_{MAX}$ : Pérdidas máximas históricas.

N: número de años

El análisis de tarificación para cada Unidad Asegurada resulta en tasas técnicas más altas en comparación al programa por medio del cual todas las Regiones Aseguradas son cubiertas simultáneamente; ya que esta metodología no considera la diversificación de beneficios que surgen cuando las Unidades Aseguradas son agregadas en una sola póliza de seguro<sup>27</sup>. La prima técnica para cada Unidad Asegurada muestra valores que van en un rango desde el más bajo de 5.25% en la Región Nor-Oeste, a un máximo de 8.38% en la Región Sur para la Opción “A”. En términos de contratos Opción “B”, las primas técnicas van desde un mínimo de 6.95% a un máximo de 12.25% en las mismas regiones. Las Tablas 4.6 y 4.7 presentan los resultados del análisis para ambas opciones de contrato.

---

<sup>26</sup> La Herramienta de tarificación considera “N” años como un parámetro contractual que puede ser modificado por el asegurado o por la compañía de seguros para hacer el estimado del margen de recargo.

<sup>27</sup> En la cuantificación del riesgo, el riesgo relacionado con una suma de exposiciones usualmente es menor que la suma de riesgos individuales.

**Tabla 4.6.** Ejercicio de tasación para Opción “A”, República Dominicana

Unidad Asegurada	SA Reg.(RD\$, 000)	Tasa Pura	PML (max)	Des. Est.	Recarga (RD\$,000)	Recarga (%)	Tasa Técnica (RD\$)	Tasa Técnica (%)
Central	601.29	3.13%	601.29	104.95	24.05	4.00%	42.84	7.13%
Este	187.30	3.75%	187.30	35.70	7.49	4.00%	14.52	7.75%
N. Central	356.63	3.13%	356.63	62.25	14.27	4.00%	25.41	7.13%
N. Este	574.35	3.75%	574.35	109.46	22.97	4.00%	44.51	7.75%
N. Oeste	434.89	1.25%	434.89	48.47	17.40	4.00%	22.83	5.25%
Norte	434.18	3.13%	434.18	75.78	17.37	4.00%	30.94	7.13%
Sur	267.19	4.38%	267.19	54.82	10.69	4.00%	22.38	8.38%
S. Oeste	624.56	2.50%	624.56	97.82	24.98	4.00%	40.60	6.50%

Fuente: Autores

**Tabla 4.7.** Ejercicio de tasación para Opción “B”. República Dominicana

Unidad Asegurada	SA Reg.(RD \$,000)	Tasa Pura	PML (max)	Des. Est.	Recarga (RD\$,000)	Recarga (%)	Tasa Técnica (RD\$)	Tasa Técnica (%)
Central	601.29	6.88%	601.29	99.16	24.05	4.00%	65.39	10.88%
Este	187.30	7.38%	187.30	33.51	7.49	4.00%	21.31	11.38%
N. Central	356.63	6.00%	285.31	52.33	11.41	3.20%	32.81	9.20%
N. Este	574.35	6.00%	574.35	98.79	22.97	4.00%	57.44	10.00%
N. Oeste	434.89	3.75%	347.91	48.96	13.92	3.20%	30.23	6.95%
Norte	434.18	5.88%	434.18	70.63	17.37	4.00%	42.88	9.88%
Sur	267.19	8.25%	267.19	48.46	10.69	4.00%	32.73	12.25%
S. Oeste	624.56	6.13%	624.56	99.06	24.98	4.00%	63.24	10.13%

Fuente: los autores

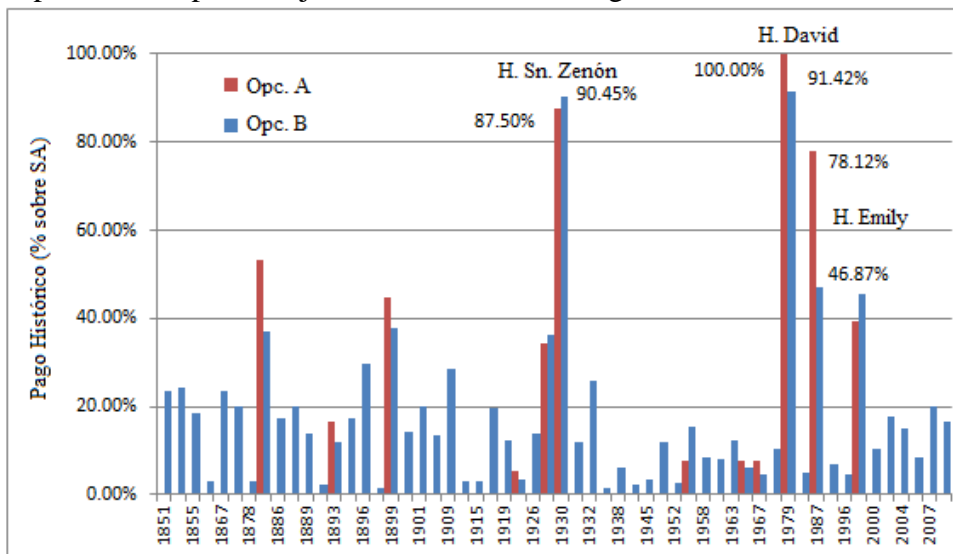
#### 4.3.6 Pérdida Máxima Probable.

El análisis histórico de 160 años sobre la trayectoria de huracanes, a partir de la definición de contrato Opción “A” y Opción “B”, reporta 12 y 56 eventos en total que activaron pagos, respectivamente. En ambos casos, la temporada de huracanes de 1979 es la que muestra el peor año de pérdidas. Durante esa temporada, la trayectoria del Huracán David atravesó todas las Unidades Aseguradas regionales del país con vientos huracanados categoría 3 y 4. En cambio, en 1930 el Huracán San Zenón, de categoría similar, causó las segundas mayores pérdidas en la historia: 87.50% a 90.45% de la Suma Total Asegurada para Opción “A” y Opción “B”, respectivamente (Ver Figura 4.7)

Si bien es importante conocer cuáles hubieran sido las pérdidas históricas, desde el punto de vista del seguro, también es relevante estimar pérdidas probables que pudieran incurrir en el futuro las compañías (re) aseguradoras. El estimado de pérdidas probables a futuro o Pérdidas Máximas Probables están basadas en funciones de distribución de probabilidades y funciones de correlación entre las Unidades Aseguradas. El análisis PML, según descrito en la sección 4.3.5, determina la cantidad de capital que sería necesario para cubrir las pérdidas en la eventualidad de que éstas ocurran dentro un determinado período de retorno (ejemplo, períodos de recurrencia de 1 en 100 años, ó 1 en 250 años); y para el diseño de la estrategia del financiamiento del riesgos y de retención de riesgo. Para mayores detalles de la metodología utilizada para estimar el PML vea Anexo 2.

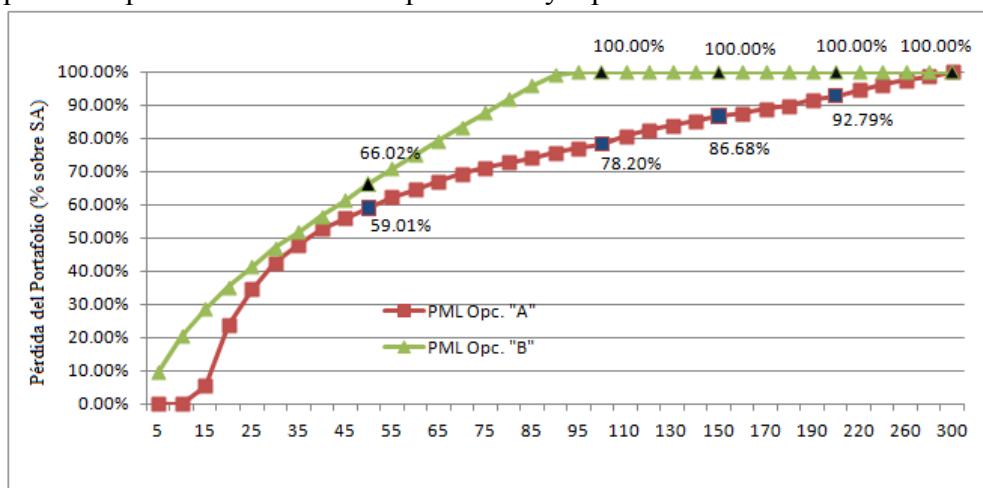
Los resultados del análisis PML muestra que para el contrato Opción "A" y Opción "B", el período de recurrencia de un evento como el Huracán David es arriba de 1 en 250 años, y más o menos 1 en 100 años, respectivamente. Por otro lado, pérdidas como las causadas por el Huracán San Zenón equivale a una recurrencia aproximada de 1 en 150 años para la Opción "A" y 1 en 75 años para la Opción "B" (Ver Figura 4.8).

**Figura 4.7.** Pagos históricos del Seguro por índice de Trayectoria de Huracanes durante el período 1851-2010 para las opciones de contrato Opción "A" y Opción "B". Los pagos expresados en porcentaje de la Suma Total Asegurada.



Fuente: los autores

**Figura 4.8.** Pago histórico del Portafolio del seguro de índice de trayectoria de huracanes para las opciones de contrato Opción "A" y Opción "B"



Período de Retorno (años)	5	10	25	50	100	150	200	300
PML Opc. "A" (RD\$, 10 <sup>6</sup> )	0.00	0.00	1.20	2.05	2.72	3.02	3.23	3.48
PML Opc. "B" (RD\$, 10 <sup>6</sup> )	0.34	0.71	1.44	2.30	3.48	3.48	3.48	3.48

Fuente: Autores.



## 5 Índice de El Niño Oscilación del Sur (ENSO)

### 5.1 Características técnicas del índice ENSO.

**El consenso general en la República Dominicana es que los daños asociados al exceso de precipitación no necesariamente se correlacionan con la magnitud de los ciclones tropicales.** Lo anterior se debe a que los daños varían en dependencia de la frecuencia y duración de dichos eventos. En casos donde la duración de la precipitación pluvial es larga y su frecuencia es alta, los daños pueden ser mayores aún cuando la magnitud del ciclón sea baja. Sin embargo, el asegurar ciclones cuya recurrencia es frecuente y su magnitud es baja el esquema descrito en la sección 4 (especialmente para cubrir daños por vientos) resultaría en primas onerosas.

En este capítulo, se explora el uso de ENSO como una medición indirecta de eventos de intensa precipitación o condiciones de sequía. El ENSO es un fenómeno natural asociado con variaciones en: (1) La Temperatura de la Superficie del Mar (SST, inglés) de la región tropical del este del Océano Pacífico (la SST del mar es conocido como El Niño, mientras que condiciones frías de SST como La Niña), y: (2) la presión del aire en la superficie de región tropical del oeste del Pacífico. Las dos variaciones están relacionadas: temperaturas cálidas del océano (El Niño) son asociadas con alta presión del aire en la superficie; mientras que bajas temperaturas en el océano (La Niña) están asociadas con baja presión del aire en la superficie. Debido al impacto del ENSO en la **circulación troposférica global** se generan cambios de magnitud variable en los océanos (ejemplo: ocurrencia de eventos extremos tales como sequías y exceso de precipitación, alteración en la frecuencia de ciclones tropicales, etc.)<sup>28</sup>

**Análisis realizados en la República Dominicana por el ONAMET sugieren que en general El Niño es asociado con sequía, mientras que La Niña es asociada con exceso de precipitación.** Parcialmente, la razón de que La Niña provoque mayores precipitaciones es que la mayoría de los ciclones tropicales en el Caribe ocurren durante los eventos de La Niña, más que durante los eventos de El Niño (Gray 1984, Tartaglione et al. 203, Klotzbach 2011). La actividad de ciclones tropicales en el Caribe muestra una variabilidad inter-anual significativa. Se ha demostrado que El Niño impacta significativamente en el número de ciclones tropicales que se forman en el Atlántico (Gray 1984, Goldenberg y Shapiro 1998, Wilson 1999, Klotzbach 2007). Por ejemplo, Klotzbach et al (2011) indican que durante los años más fríos del ENSO, el número de ciclones tropicales por año oscilan entre 3.3 a 5.0 eventos en promedio, mientras que durante los episodios cálidos del ENSO el promedio va desde 4.8 a 7.3. La razón de por qué se cree que los eventos ENSO afectan la actividad de ciclones tropicales se debe a que cuando estos eventos ocurren se registra una alteración en la cizalladura del viento (Gray 1984) junto con alteraciones en fluctuaciones troposféricas y en las temperaturas de la superficie del mar (Tang y Neelin 2004).

---

<sup>28</sup> Instituto Internacional de Investigación del Clima y Sociedad (IRI, Inglés), ND.

**En línea con los estudios realizados por ONAMET y la literatura consultada, se explora la utilización del índice ENSO como una medición indirecta de condiciones de precipitación que estén por arriba o por debajo de lo normal.** Cuando el valor del índice ENSO se correlaciona muy bien con los registros de precipitación en las zonas de interés, dicho índice puede ser utilizado para diseñar contratos de seguro. Desde el punto de vista de los seguros, el uso del índice ENSO puede ofrecer muchas ventajas en comparación con el uso de índices climáticos, que son comúnmente utilizados para el diseño de instrumentos de transferencia de riesgos (ejemplo: datos de precipitación pluvial registradas por estaciones meteorológicas). Dentro de las ventajas se pueden mencionar: (a) La estructura contractual bajo la cual se podría diseñar un eventual contrato de seguros basado en el índice ENSO es relativamente sencilla; un contrato puede ser diseñado de modo que se activen pagos compensatorios proporcionales o escalonados en dependencia de magnitud específica de un evento ENSO; (b) El índice ENSO que puede ser asociado con el exceso de precipitación, puede ser aplicado para fines de transferencia de riesgos independientemente de que si las condiciones de precipitación arriba de lo normal son causados por diferentes tipos de eventos (ej. Tormentas tropicales, huracanes) o de la trayectoria de éstos; y (c) el uso del índice ENSO como una forma de medición indirecta de las condiciones de precipitación, puede ser conveniente cuando los sistemas de medición tradicionales (ej. Estaciones meteorológicas) son deficientes (ej. Los sistemas de transmisión de datos no permite el análisis de los mismos en el período de tiempo deseado o la cobertura espacial es limitada).

Análisis preliminares realizados por el equipo del Banco Mundial también sugieren que existe una relación entre El Niño e índices de sequía. Lo anterior fue más evidente con la variable de temperatura. Sin embargo, el acceso a los registros de temperatura fue limitado en términos de cobertura espacial y temporal; por lo que se decidió proceder a evaluar distintos índices de precipitación a fin de explorar la existencia de alguna relación significativa entre el índice ENSO (La Niña/El Niño) y los regímenes de precipitación (exceso de precipitación/sequías).

## **5.2 Experiencia Internacional con el seguro por índices ENSO**

Existen muy pocas experiencias internacionales en las cuales la industria del seguro haya usado el índice ENSO para diseñar instrumentos de transferencia de riesgos. Una de estas experiencias se relaciona con la incidencia de huracanes y los daños provocados por este tipo de eventos en el Sureste de los Estados Unidos. Debido a la alta correlación existente entre los eventos Niña y la mayor incidencia de eventos ciclónicos que impactan en esta zona, se diseñó una póliza para brindar protección a las aseguradoras a partir de la medición de los eventos fríos del ENSO (Chichilnisky y Heat 1998).

Una segunda experiencia involucra el uso del índice ENSO para identificar condiciones de exceso de precipitación en Piura, Perú, donde las pérdidas de cosechas en la región están altamente correlacionadas con inundaciones. Este producto fue diseñado para las instituciones financieras con el objetivo que éstas puedan asistir al sector agrícola (Khalil et al. 2007). Algunas de las ventajas relacionadas con el esquema de seguro por índices ENSO que fueron identificadas por sus diseñadores incluyen: (a) el índice ENSO puede ser

utilizado para identificar eventos de inundaciones extremas; (b) el funcionamiento del contrato sugerido se basa en un índice cuya base de datos es amplia y su acceso es público (asimetrías en el acceso de la información es bajo o nula); (c) debido a que la medición del índice es realizado por una institución independiente y a través de métodos que no pueden ser manipulado por las partes interesadas se elimina el riesgo moral; (d) se reduce el riesgo de base debido a que el mecanismo de activación de un pago compensatorio no depende del comportamiento de las unidades productivas de cada productor sino de la medición del índice ENSO; y por último, (e) la operación y diseño contractual de un esquema de seguro por índices ENSO es relativamente simple de implementar.

### **5.3 Análisis de los registros históricos de la red de estaciones meteorológicas y del índice ENSO**

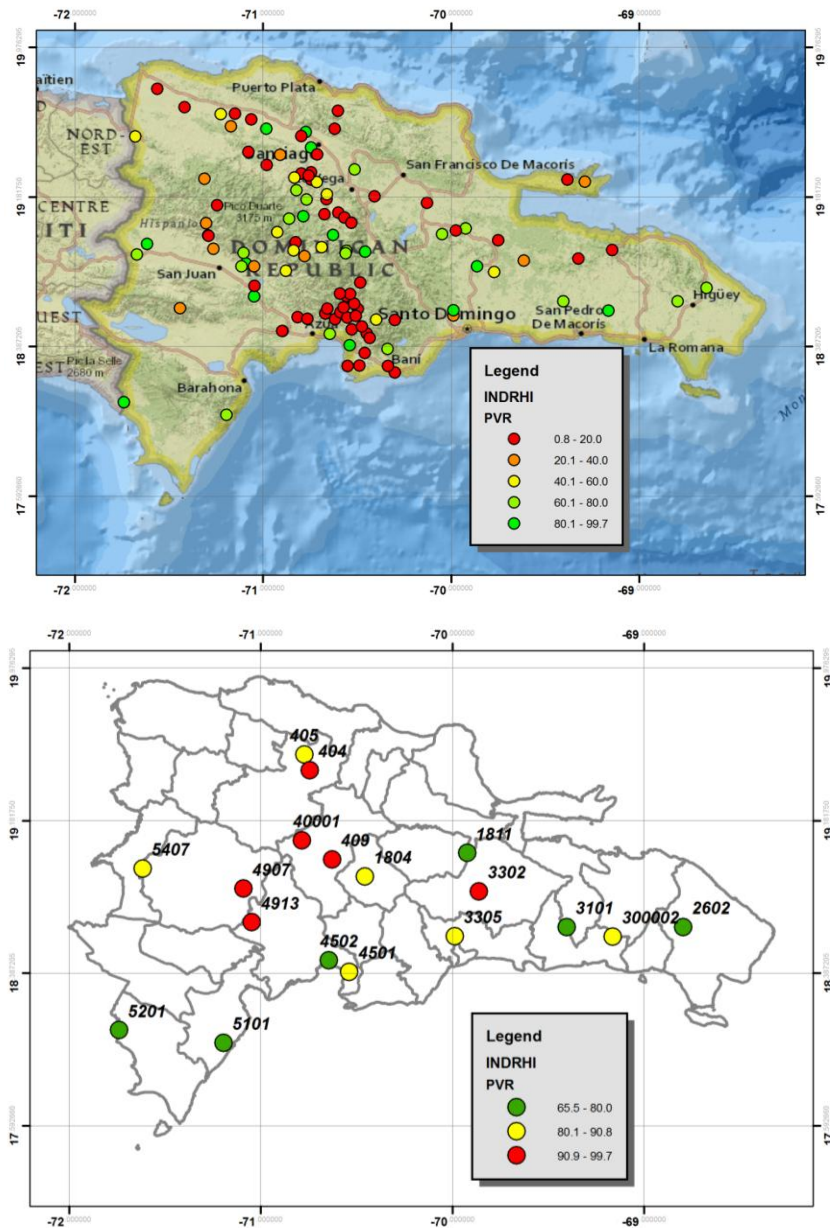
El análisis del impacto de La Niña y El Niño sobre las condiciones de precipitación se explora a partir de la base de datos suministrada por INDRHI. La base de datos proporcionada por INDRHI contiene registros históricos de más de 70 estaciones meteorológicas<sup>29</sup>. Debido a que los datos proveídos contaban con series de diferente longitud y calidad, se procedió a seleccionar aquellas que cumplieran con los siguientes criterios: (a) menor porcentaje de datos faltantes: las estaciones meteorológicas con un alto porcentaje de datos faltantes (superior al 39% de datos) fueron eliminadas. La aplicación de este criterio dejó únicamente una lista de 29 estaciones meteorológicas; (b) consistencia de datos: las estaciones con inconsistencias climatológicas<sup>30</sup> fueron eliminadas (inspección visual). Como resultado, 18 de las 70 estaciones fueron utilizadas en este análisis. La Figura 5.1 muestra la localización y el porcentaje de los registros validos de las estaciones meteorológicas desde 1968 al 2005: Un tercio de las estaciones tienen un porcentaje del 90% ó más de registros válidos; otro tercio tienen un porcentaje entre 80% y 90%; y el último tercio tiene un porcentaje que va de un rango desde el 65 al 80%. El alto porcentaje de datos faltantes dentro de las series constituyó una gran limitante para la ejecución de análisis estadísticos. Las implicaciones de la calidad de los datos sobre la viabilidad del esquema de índices se describen en la sección 5.4.1.

---

<sup>29</sup> Para la definición de las áreas de influencia de las estaciones meteorológicas a partir de las cuales se determinó el área del país que se ha visto afectada a raíz de la ocurrencia de diferentes eventos ENOS en el pasado se trabajó con la ubicación geográfica de 96 estaciones.

<sup>30</sup> Los datos meteorológicos tienen una tendencia natural asociada a la variabilidad estacional (ejemplo, bajas temperaturas durante el invierno o altos valores de precipitación durante la estación seca). Por lo tanto, cuando una tendencia no es consistente ya sea con la estación o el resto de los años, el patrón es considerado como inconsistencia climática.

**Figura 5.1.** Porcentaje de Registros Diarios Válidos de las Estaciones Meteorológicas originales (70 estaciones, panel superior) y seleccionadas (panel inferior), series de 1968-2005. Las estaciones seleccionadas son identificadas con etiquetas negras.



En relación a la base de datos del índice ENSO, existen cuatro índices diferentes (ENSO 1+2, ENSO 3, ENSO 4, y ENSO 3.4 ó 3+4), que corresponden al mismo número de zonas en el Pacífico ecuatorial. Cada índice proporciona diferentes clases de información respecto a los eventos ENSO (Niña/Niño). Los análisis preliminares realizados por el equipo técnico del Banco Mundial sugieren que la más alta correlación con la variabilidad local en la República Dominicana están asociados con el índice ENSO 3.4. Las series de tiempo del índice ENSO 3.4 (1854 a la fecha) fueron obtenidas de la base de datos publicados en la página Web del KNMI (acrónimo en holandés para Real Instituto Meteorológico de Los Países Bajos). Esta base de datos contiene la media móvil de tres meses del ERSST.v3b

(Extended Reconstructed Sea Surface Temperature versión 3) de las anomalías en la temperatura sobre la superficie del mar en la zona ENSO 3.4, basado en una base centrada en un período de 30 años, actualizada cada 5 años. Como un criterio para la definición de los episodios Niña o Niño, el Centro de Predicción Climática (CPC de NOAA) define episodios fríos o cálidos cuando el umbral ENSO  $< -0,5$  para La Niña y ENSO  $> 0,5$  para El Niño) se registra en por lo menos 5 estaciones consecutivas.

#### **5.4 Análisis del déficit/exceso de precipitación e índices ENSO**

Con el objetivo de poder estimar si los eventos Niña/Niño efectivamente están asociados con excesos/déficit hídricos, el equipo del Banco trabajó con diferentes índices climáticos representativos de estos riesgos (ejemplo, precipitación acumulada, períodos consecutivos de lluvia, precipitaciones máximas en 1 día, etc.) fueron *con el índice ENSO 3.4*. La metodología propuesta para documentar la existencia o no de una correlación estadística es la siguiente:

**(i) Estimación de las series de tiempo de los índices climáticos asociados con exceso/déficit de precipitación para cada una de las estaciones meteorológicas seleccionadas:** El período seleccionado a partir del cual se construyeron los índices corresponde a agosto-septiembre; este período coincide con la época de mayor ocurrencia de eventos ciclónicos y mayores acumulados de precipitación.

**(ii) Estimación de anomalías estandarizadas de los índices para cada estación individual (ver Tabla 5.1):** Los índices que fueron analizados para encontrar la correlación entre el índice ENSO 3.4 (El Niño o La Niña) y las condiciones de sequía o exceso de precipitación en la República Dominicana fueron los siguientes: (a) eventos de precipitación máxima en 1 día; (b) máximo de precipitación acumulada en 5 días; (c) precipitación acumulada por período; y (d) precipitación acumulada por el número de días con precipitación mayor de 1mm por día. De todos éstos, el último índice fue seleccionado como el más propicio para establecer las correlaciones deseadas (ver Tabla 5.1) dado que combina las dos diferentes maneras en las cuales la precipitación puede ocurrir; (1) eventos de extrema precipitación (alta magnitud) y (2) frecuencia de eventos de precipitación.

**(iii) Referencia cruzada de índices climatológicos con el índice ENSO 3.4 a partir del método de diagramas de dispersión, cálculo de coeficientes de correlación, y estimación de probabilidades (Probabilidades de tener exceso de precipitación-sequía debido a eventos de La Niña-El Niño).**

##### **5.4.1 Análisis histórico de eventos de exceso de precipitación y sequías.**

**Se procedió a estimar las anomalías estandarizadas<sup>31</sup> (valores Z) del índice climático seleccionado,** a fin de determinar si las distintas áreas en donde están referidas las

---

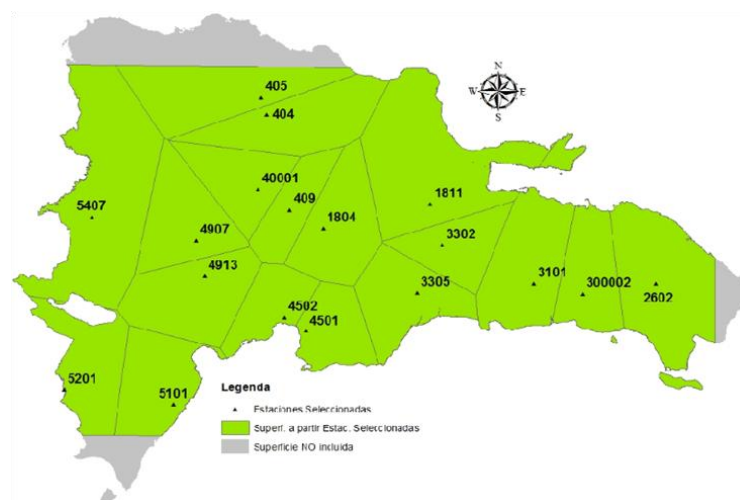
<sup>31</sup> La normalización (score estándar) se logra al restar la media (mean) ( $\mu$ ) y dividiendo por la desviación standard ( $\sigma$ ) de la serie-tiempo ( $Z(t)$ ):  $\frac{Z-\mu}{\sigma}$

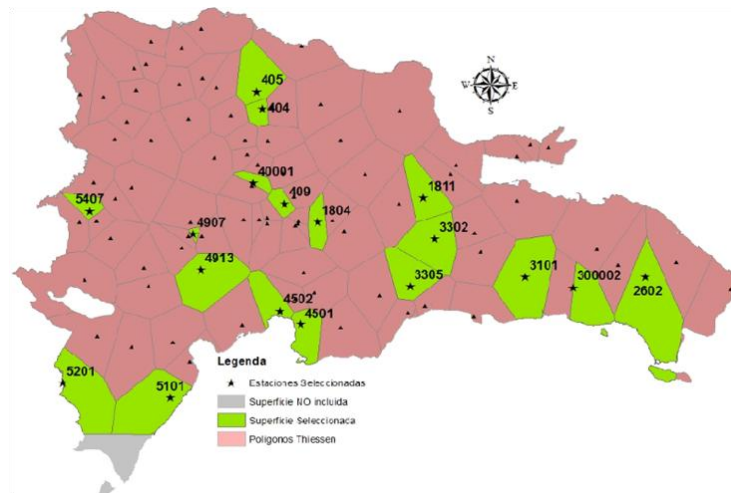
estaciones han registrado condiciones normales, de exceso, o de sequías durante el período de estudio (1968-2005). La condición de exceso de precipitación fue definida como un evento en el cual el valor Z para el índice climático es igual o superior a 0.5 ( $Z \geq 0.5$ ); mientras que las condiciones de sequía se registran cuando el valor Z es igual o menor de -0.5 ( $Z \leq -0.5$ ). Condiciones normales son aquellas en que los valores Z están entre -0.5 y 0.5.

**Una vez identificados los períodos bajo condiciones normales o extremas se requirió determinar el área en donde distintos eventos han sido registrados.** En este sentido, el equipo técnico del Banco sugirió la aplicación de la metodología de Polígonos de Thiessen a través del cálculo realizado por el paquete ArcGIS 10.0. La metodología propuesta consiste en el trazado de los límites alrededor de cada punto de observación (estaciones meteorológicas) para crear polígonos que rodeen todos los puntos más cercanos de un punto de observación.

**Una de las limitantes encontradas al momento de aplicar dicha metodología fue la reducida cantidad de estaciones meteorológicas seleccionadas:** la superficie de los polígonos está en dependencia del número de puntos a partir del cual se alimenta el sistema (ver figuras 5.1 para visualizar lo aquí explicado). En este sentido, de haberse procedido con el cálculo de los polígonos a partir de las estaciones seleccionadas únicamente, hubiera representado desconocer la existencia de variaciones de los patrones de precipitación en zonas próximas al punto de observación. Por lo anterior, se decidió insertar un total de 96 puntos con el propósito de aumentar la densidad de estaciones (climáticas y pluviómetros) en zonas en donde se esperaba que los regímenes de precipitación difieren al de los puntos seleccionados (18 estaciones).

**Figura 5.1.** Diferencia en el trazado de los polígonos de Thiessen según el número de puntos de observación. Figura superior calcula la superficie de los polígonos a partir de las estaciones seleccionadas. Figura inferior, corrección de las superficies de los polígonos a partir de una mayor cantidad de estaciones meteorológicas (96 puntos de observación).





Fuente: Autores.

**Otra limitante encontrada por el equipo fue el alto porcentaje de datos faltantes aún en las estaciones seleccionadas.** Los vacíos en la información, particularmente a mediados de los años 90 e inicios de la década del 2000, no permiten hacer comparaciones confiables entre las estaciones y el índice ENSO a lo largo de sus series. Lo anterior puede visualizarse en la tabla 5.1 en donde se comparó la superficie afectada por eventos extremos y los valores promedio del índice ENSO 3.4. Por ejemplo, entre 1968 y 1972, y entre el 2000 y el 2005, menos del 40% de las estaciones presentaban sus registros completos.

**Por último pero no menos importante, resulta el área efectiva cubierta por las estaciones seleccionadas.** De no haber existido ningún vacío en las series, el cálculo del área de las estaciones seleccionadas sobre el territorio nacional hubiera cubierto únicamente el 19.45% de la superficie total del país. En este sentido, los resultados de cualquier análisis estadístico que se hubieren realizado, no hubieran sido concluyentes para determinar la viabilidad de la implementación de un esquema de seguros macro a partir del índice ENSO 3.4.

**Al comparar únicamente los años completos de la serie de las estaciones (1977, 1978, 1980, 1983, 1986, 1987, 1988, 1994) con el índice ENSO se puede apreciar cierta relación entre los eventos Niño (Niña) y la disminución (aumento) en las precipitaciones.** Sin embargo, no todas las áreas analizadas reflejan el mismo patrón de precipitación con eventos ENSO similares. Lo anterior sugiere que los eventos ENSO no pueden ser utilizados para localizar y cuantificar con precisión el área afectada. Estas diferencias han sido documentadas, por ejemplo, por la Oficina de Meteorología de Cambera, Australia<sup>32</sup> (1998). Los análisis realizados por dicha institución, concluyen que aun cuando los eventos ENSO explican eventos de una gran escala geográfica, cada evento El Niño/La Niña crea pequeñas diferencias en los efectos a nivel espacial.

<sup>32</sup> <http://soer.justice.tas.gov.au/2003/image/376/indice.php>



**Tabla 5.1** Comparativo de la superficie afectada por eventos extremos (déficit y exceso) y valores promedio del índice ENSO, 1968 – 2005.

Sup./Estac. (km2)	497	684	136	366	1064	1387	378	519	29	233	109	529	871	577	167	140	936	845			
StID/	1811	3302	409	4502	3101	2602	4501	3305	4907	1804	40001	300002	5201	405	5407	404	5101	4913	Prom.	Sup.	Sup.
Year	74%	97%	89%	71%	68%	71%	92%	92%	95%	84%	100%	89%	76%	79%	82%	87%	68%	97%	ENOS	Défic.	Exceso
1968	0.01	-0.16	-1.09					-1.44	-0.23		-0.98					-1.21		-0.04	0.53	1.9%	0.0%
1969	0.37	0.46	-0.89	-0.06			-0.36	1.31	2.06		0.84					-0.96		0.40	0.73	0.6%	1.3%
1970		1.92	0.43	1.00			0.15		2.13	0.12	0.84				1.78	0.41	0.03	-0.04	-0.70	0.0%	2.8%
1971		0.53	0.17	-0.21			-0.14		1.11	-0.58	2.06				0.83	0.41	0.52	-0.11	-0.73	0.5%	4.0%
1972	1.40	-0.05	1.02	-0.43	1.67		-0.66	0.54	-0.42	0.12	0.14	-0.44		0.60	1.01	-0.09	-0.82	-0.23	1.63	2.7%	6.1%
1973	1.42	0.59	0.67	0.19	-0.13	-0.38	-0.05	2.67	1.59		0.33	0.22		0.71	2.20	-0.05	0.95	0.31	-1.37	0.0%	7.3%
1974	-0.28	0.29	1.41		0.00	0.16	0.11	0.61	-0.08		1.46	0.78	0.97	0.12	0.52	-0.21	0.52	-0.31	-0.47	0.0%	6.7%
1975	1.82	1.07	-0.47		0.69	0.52	-0.39	-0.29	0.37		-1.00	-0.86	-0.71	-0.73	0.54	-0.91	-0.89	-0.56	-1.37	8.2%	7.8%
1976	0.31	-0.65	-0.10		0.52	-0.21	0.74	-0.71	0.23	-0.22	-0.65	-0.45	0.30	-0.35	0.67	0.02	0.08	-0.53	0.57	4.4%	3.3%
1977	0.57	0.94	0.05	-0.86	1.49	-1.00	0.56	0.34	1.25	-0.55	-0.47	-0.90	-0.68	-1.14	0.15	-1.41	0.25	0.12	0.53	8.4%	5.4%
1978	-1.19	-0.07	-0.67	0.91	0.60	0.01	0.11	0.42	0.64	-0.46	-0.14	-0.54	0.00	0.04	1.52	-0.20	0.20	1.07	-0.37	2.4%	5.1%
1979	0.95	1.93	3.26	2.95	1.38	1.85	2.62			1.81	2.00	0.15	1.60	0.19	0.44	-0.05	3.07	2.15	0.33	0.0%	15.4%
1980	-0.97	-0.54	1.45	0.37	-0.59	-0.87	-0.22	-0.78	0.07	-0.35	0.87	-0.14	-0.31	1.66	0.06	0.69	-0.56	-0.55	-0.03	12.2%	2.0%
1981	-0.97	0.72	1.29	0.36	0.40	1.78	-0.20	-0.54	0.73	0.82	0.17	0.92	1.12	0.99	1.06	0.25		-0.44	-0.30	2.1%	9.5%
1982	-1.36	0.32	-1.04	-0.86	-0.88	-1.12	-1.15	-0.39	-0.84	-0.80	-0.51	-1.08	-0.62	-1.05	-0.93	-0.83	0.12	-0.62	1.47	15.1%	0.0%
1983	0.25	0.01	-0.41	-1.10	-0.40	-1.03	-1.27	-0.90	-0.64	-0.68	-0.56	-0.53	0.32	-1.13	0.27	-0.40	-0.09	-0.70	-0.50	10.2%	0.0%
1984	0.28	-0.77	0.81	-0.68	0.10	-0.33		-1.17	-0.28	0.68	1.09	0.38	0.01	1.28	0.03	2.79	-0.12	-0.53	-0.37	5.0%	2.5%
1985	1.22	2.70	0.97	1.12	0.20	2.40	2.21	1.57	0.60		-0.38	0.96	1.37	0.84	-0.29	2.55	0.42	-0.07	-0.47	0.0%	12.6%
1986	0.98	0.35	-0.29	-0.90	1.56	-0.39	-0.76	-0.98	-0.83	-0.03	-0.61	0.02	-0.61	-0.84	0.62	-0.18	-1.11	-1.00	0.70	9.5%	3.6%
1987	-0.84	-0.47	0.14	-0.89	0.73	-0.63	-0.20	-0.53	-0.77	-1.00	-0.61	-0.46	-0.67	0.17	0.11	-0.37	-0.03	0.34	1.57	8.2%	2.2%
1988	0.89	0.61	1.04	-0.22	0.80	0.78	0.63	1.52	-0.62	1.22	0.04	-0.18	0.19	0.38	1.08	1.17	0.71	-0.44	-1.37	0.1%	12.6%
1989	-0.68		-0.46	-0.57	-1.41	0.00	-0.69	-0.28	-0.27	0.18	0.05	0.39	0.29	-0.50		0.13	0.88	1.20	-0.30	5.9%	3.7%
1990	1.60	-0.29	-1.40	1.17	-0.14	1.34	1.09	-0.05	-0.01	-0.25	-0.35	3.78	3.34	-0.67		-0.51	1.77	1.38	0.30	1.8%	11.9%
1991	-1.18	1.02		-1.03	-1.52	-1.19	-0.99	-1.11	-1.18	-0.84	-1.38	-0.57	-0.94	-1.39	-0.43	-1.08	-0.95	-1.32	0.73	17.4%	1.4%
1992	-0.13	-0.04	-0.71		0.48	-0.35	-0.80	-0.42	2.04	4.15	-1.06	-0.31	-0.60	0.41	-0.71	-0.12			-0.17	3.4%	0.5%
1993	-0.29	-1.73	0.08	-1.06	-0.66	-1.40	-1.14	0.54	-0.98	-0.87	-0.75	-0.71	-1.02	-1.26	-1.05			-1.17	0.20	14.9%	1.1%
1994	-0.94	-1.55	-0.89	-0.32	-0.54	-0.36	-0.53	-0.24	-1.21	-0.28	-1.27	-0.66	-0.51	-1.00	-0.75	-0.36	-0.86	-0.76	0.53	14.0%	0.0%
1995	-1.12	-0.38	0.42	0.73	-1.65	-0.02	0.16	2.32	0.75	-0.01	-0.65	-0.01	0.74	0.65	-1.38		-0.62	1.03	-0.63	5.7%	6.6%
1996	-1.03	-1.62	-0.05	-1.02		1.29		-0.39	-0.87	0.04	0.37	-0.29	-1.02	-0.06	-1.51		-0.70	-1.05	-0.30	9.0%	2.8%
1997	-1.12	-1.76	-0.89	-0.83		-0.66	-0.94	-0.67	-1.10	-0.57	-0.83	-0.56	-1.15	-0.78	-0.97	-1.06	-1.22	-0.48	2.07	15.5%	0.0%
1998		-1.19	-0.26	1.38		0.30	0.80	1.04	0.48	0.31	2.29	0.43	0.79	1.08	-1.73	1.12		0.45	-1.13	1.7%	6.1%
1999		-0.87		0.86		-0.49	0.09	0.42	-1.08	0.30	-0.06	0.36	-0.04	-0.27	-0.77	0.12	-1.55	0.52	-1.17	3.7%	2.5%
2000		-0.13	-0.50		-1.08		-0.47	-0.16	-1.16	0.75	1.39	-0.63	-0.64	2.90	-0.53	0.49		-0.56	-0.53	7.2%	1.9%
2001		0.16			-1.64		-0.94	-0.74	-0.77	-0.79	-1.40	-1.15	-0.74		-1.01	-1.18		-1.25	-0.10	10.0%	0.0%
2002		0.14	-1.17				-0.88	-1.15	-1.45	-0.84	-0.23	-1.07	-0.77	-0.83	-0.85	-0.74		-0.12	0.97	7.4%	0.0%
2003		-0.57	-0.63				-0.09	-1.02	0.38	-0.33	0.39	0.31			1.73			3.77	0.40	2.8%	2.0%
2004		-0.88	-1.32				0.90	0.15	0.33	-0.46	-1.45	0.18						-0.26	0.70	1.9%	0.8%
2005		-0.06					2.74	0.52		-0.59	1.01	2.64						0.41	-0.03	0.5%	3.2%

Fuente: Autores

NOTA:

- Los valores extremos fueron calculados a partir de las anomalías estandarizadas (valores Z) del índice de precipitación acumulada por el número de días con precipitación mayor a 1 mm por día. Condiciones de exceso de precipitación se registran con valores  $Z \geq 0.5$ ; mientras que condiciones de déficit se registran con valores  $Z \leq -0.5$ .
- La estimación de la superficie afectada se calcula a partir de aquellos polígonos en donde las estaciones seleccionadas registraron valores extremos.
- Los datos porcentuales indicados en la parte superior de la tabla indican los datos válidos de cada estación meteorológica. Espacios en blanco en la tabla indican datos faltantes.



## **5.5 Conclusiones técnicas sobre el índice ENSO a nivel macro.**

La calidad de información histórica, a partir de la cual se construyeron los índices climáticos, los que a su vez se relacionaron con el índice ENSO 3.4, no permite cuantificar las diferencias regionales en la República Dominicana. Si bien se visualiza cierta relación con la disminución/aumento de la precipitación cuando se registran eventos ENSO (Niña/Niño) de gran magnitud, los impactos en el territorio son diferentes entre uno y otro evento ENSO de similar magnitud. Lo anterior puede deberse a las brisas marinas por la condición de la República Dominicana como territorio isla. Esta diferencia en el comportamiento del régimen de precipitación de una misma estación durante eventos ENSO, invalidaría toda posibilidad de conducir un esquema de seguro paramétrico tanto a nivel micro como a nivel macro debido al alto nivel de riesgo de base.

Por otro lado, de superarse la limitante de falta de datos climáticos en el país se podría eventualmente diseñar un esquema de seguros de índice pluviométrico a nivel macro a partir del uso de estaciones meteorológicas; ya que éstas registran con mayor precisión las variaciones de los eventos en regiones específicas. No obstante, esta alternativa no escapa de los desafíos técnicos, por ejemplo: (i) la utilidad de las estaciones está en dependencia de la calidad de sus datos y de la distribución espacial de las mismas; la mala calidad de los datos podría conducir a la obtención de resultados errados y por consiguiente a la mala estimación de los riesgos; y (ii) el uso de las estaciones también dependerá de la facilidad con que la información sea transmitida a las compañías (re) aseguradoras. Los datos registrados por las estaciones serían utilizados para el cálculo de los índices con que se determinaría la procedencia o no de un pago compensatorio durante el período de cobertura.

Aun cuando el objetivo de este estudio es proponer un esquema de seguro por índices, el análisis también muestra el valor potencial y la aplicación de pronósticos ENSO. Los pronósticos ENSO están disponibles de 5 a 9 meses de anticipación, y su nivel de confiabilidad aumenta considerablemente a inicios de mayo. Por lo tanto, hay tres meses de anticipación para predecir precipitaciones excesivas en la República Dominicana, asociadas con La Niña.

## **6 Organización del seguro por índices a nivel macro**

Durante las misiones que se realizaron para la preparación de este informe, solamente se tuvieron limitadas conclusiones de los arreglos organizacionales para la eventual implementación de un seguro por índices a nivel macro en la República Dominicana. Esto refleja el hecho de que, primero, antes de proponer opciones posibles para los planes organizacionales fue necesario determinar la factibilidad técnica de los esquemas de índices sugeridos para huracanes, y el seguro ENSO; y segundo, el proceso para desarrollar opciones prácticas requeriría una consideración más detallada de los temas en los que están involucradas las partes interesadas en el país.

Por lo tanto, en este reporte se describen observaciones basadas en discusiones que se sostuvieron con las partes interesadas y; además, se brindan comparaciones con experiencias internacionales.

A partir del análisis técnico realizado para el esquema del seguro por índice de trayectoria de huracanes (HTI) y el seguro de índices ENSO (capítulos 4 y 5), se puede concluir que solamente el HTI es factible. En este sentido, este capítulo aborda principalmente las opciones organizacionales para dicho esquema

### **6.1 Estructura institucional**

Bajo un esquema de seguro macro, el tomador de la póliza ultimadamente es el gobierno. Como se menciona en la sección 3.5, actualmente la responsabilidad para coordinar la ayuda después de un desastre agrícola recae sobre el Departamento de Planificación del Ministerio de Agricultura. Dicho departamento, otorga ayuda en especie para la rehabilitación a través de las oficinas del Ministerio en el interior del país. Por lo tanto, sería lógico que el gobierno propusiera que el Ministerio de Agricultura fuera el tomador de la póliza. No obstante, durante las misiones no fue posible discutir específicamente dónde recaería la responsabilidad para la toma de decisiones de parte del gobierno sobre este aspecto en particular.

Dado que bajo un esquema de seguro macro solamente existe un único tomador de póliza y que no existe una manera de reclamo formal para pago o distribución a los beneficiarios ulteriores, sería lógico trabajar dentro de la estructura que ya existe en el Ministerio de Agricultura. Lo anterior con el propósito de poder implementar un sistema para la administración de la distribución de pagos que son activados de acuerdo a las condiciones de la póliza bajo una serie de lineamientos que deben ser establecidos con anterioridad.. Los elementos clave para el desarrollo de este sistema de administración de pagos, son:

- Estructura institucional para administración general y regulación para el esquema macro (implica la incorporación de base administrativa del esquema en la estructura actual).
- Sistemas de registro de los agricultores.
- Adaptar las guías que ya existen, o establecer nuevas, para la distribución de los pagos que se harían bajo el esquema de seguro macro; y

- Educación de los agricultores.

Debe notarse que el actual sistema de rehabilitación post-evento del Ministerio de Agricultura debe responder a pérdidas ocasionadas por cualquier causa. El seguro por índice a nivel macro se limitaría a ciclones tropicales; y por consiguiente, éste no respondería por los daños causados por eventos, ya sea por inundaciones o sequía, u otras posibles causas que requieran intervención del Ministerio de Agricultura (ejemplo: erradicación de plagas y enfermedades, tornados localizados, otros). A pesar de estas limitantes, sin embargo, el fortalecimiento de la planificación ex-ante de eventos de ciclones tropicales (por ejemplo, mejora de sistemas de registro) aún beneficiaría la habilidad del Ministerio de Agricultura para responder a pérdidas por otras causas.

Institucionalmente, el asegurador y el reasegurador no tienen ningún rol contractual de involucrarse en las actividades del tomador de póliza una vez que un evento se ha activado y se ha emitido el pago correspondiente al tomador de la póliza. El rol de los aseguradores y reaseguradores de una póliza macro, consiste principalmente en la provisión de capacidad financiera y en la emisión de la póliza para el Ministerio de Agricultura, con una mínima o ninguna responsabilidad operacional por el esquema de seguro.

## **6.2 Clientela objetivo y criterios de elegibilidad**

La clientela objetivo son aquellos agricultores pequeños y vulnerables, que tienen limitado acceso a servicios financieros formales o al seguro comercial (sección 3.4). Debido a que los ciclones tropicales pueden afectar secciones enteras del país, y algunas veces al país entero, no es factible pretender que dicho esquema cubra a todos los agricultores. Es por este motivo que se hace necesario aplicar algún criterio de selección para determinar (de antemano) aquellos agricultores que deberían ser elegibles bajo las reglas establecidas por el Ministerio de Agricultura. Algunos de los criterios de selección de los agricultores podrían incluir los siguientes aspectos:

- Agricultores que están de acuerdo en formar parte de un registro.
- Agricultores que están cultivando menos de un área determinada; por ejemplo: 3 ó 5Ha;
- Agricultores que están produciendo cultivos de primera necesidad, y que resultan ser esenciales para el consumo diario de alimentos a nivel nacional;
- Agricultores ubicados en áreas específicas, consideradas más vulnerables (dentro de las regiones agrícolas)<sup>33</sup>;
- Agricultores que están involucrados en programas particulares del gobierno, por ejemplo, en programas de mitigación de riesgos, de extensión agrícola o que ponen en práctica las recomendaciones de producción emitidas por las autoridades.

---

<sup>33</sup> Varios proyectos están mapeando los riesgos y zonas vulnerables en la República Dominicana desde una perspectiva más amplia que la de los seguros agrícolas (ejemplo: proyecto CAPRA). Para el riesgo de huracanes, el criterio parecería ser menos relevante que para otros riesgos más localizados, tales como tornados e inundaciones.

Los criterios arriba mencionados tienen un impacto en la estimación de la suma asegurada y, por consiguiente, en el costo de la prima de la póliza de seguro. Más aún, como se menciona en las secciones 3.3, y 4.3.1., un monto compensatorio fijo (pago automático de un monto fijo para todos los agricultores registrados, sin que se lleve a cabo ninguna evaluación de los daños) significa que la suma realmente distribuida a cada uno de los agricultores es menor en comparación al esquema de compensación en donde sólo los productores afectados reciben un pago (los pagos son limitados sólo para las áreas más afectadas).

La decisión del criterio, el tipo de mecanismo de distribución de pagos compensatorios; así como la definición de reglas de emisión de los pagos que se vayan a adoptar, es una decisión que debe de tomar el Ministerio de Agricultura y el Gobierno. Para los fines de este informe, se asume que se adopta el pago de un monto fijo, según discutido en la sección 4.3.1.

El objetivo subyacente del esquema propuesto consiste en que los agricultores tengan conocimiento de su funcionamiento, y que conozcan de manera transparente las circunstancias bajo las cuales ellos recibirían alguna ayuda compensatoria.

El registro nacional de agricultores indica que en 1998 había 219,817 agricultores a nivel nacional, de los cuales 159,819 eran agricultores con menos de 3 hectáreas, y 195,734 agricultores con menos de 7 hectáreas en el país. Discusiones con especialistas del MARD sugieren que actualmente el número total de agricultores es cerca de 279,433.

Resultaría administrativamente más fácil y rápido establecer un mecanismo de pago automático (“regla de emisión rígida”), ya que simplemente habría una liberación del pago calculado para cada agricultor registrado. En cambio, bajo una “regla de emisión flexible”, el pago se haría para capitalizar el fondo existente o para mejorar las operaciones del programa de rehabilitación que actualmente se implementa por el Ministerio de Agricultura.

### **6.3 Inscripción y registro de los agricultores para el seguro**

El registro de los agricultores es un pre-requisito para la conducción ordenada del esquema, que se operaría bajo las reglas de desembolso establecidas por el Ministerio de Agricultura. En este sentido, la misión examinó los sistemas de registro de agricultores existentes hoy en día. Dos sistemas podrían ser potencialmente ligados al esquema de seguro macro:

- El Proyecto de Apoyo a la Transición Competitiva Agroalimentaria (PATCA) ha sido un programa exitoso en la transferencia de servicios técnicos y financieros a los agricultores. Este proyecto ha beneficiado a cerca de 14,000 agricultores debidamente registrados. Se anticipa una segunda fase de este programa cuyo objetivo es ampliar el número base a 30,000 productores o más.
- El proyecto PADRON ha tenido mayor alcance que involucra a 30,000 agricultores. Este proyecto consiste en la conformación de una base de datos en donde los

campos de cultivo de los agricultores son geo-referenciados por el Ministerio de Agricultura, a través del sistema de información geográfica (SIG). Solamente alcanza 13% de agricultores, y su expansión depende de la consecución de recursos para el financiamiento de las actividades de mapeo. Debido a que este proyecto cuenta con una base de datos geo-referenciada, los alcances pueden expandirse, como por ejemplo, al mapeo de riesgos y zonificación de daños post-desastre. Actualmente, este proyecto no cuenta con un presupuesto asignado para completar la totalidad de los productores y predios a nivel nacional.

- El INDHRI también está involucrado en el mapeo de los agricultores: su base de datos está compuesta por 83,000 productores.
- Se crean asociaciones de agricultores para la comercialización de sus productos, especialmente arroz.
- Los oficiales de extensión agrícola cuentan con listas de agricultores en las áreas bajo su responsabilidad.

El registro de agricultores debería de incluir detalles básicos como área de sus predios, localización, nombre y otros detalles. Puede resultar no ser factible registrar tipos específicos de cultivos, al menos para cultivos anuales, ya que estos pueden ser alterados o bien no ser sembrados. A diferencia de un programa convencional a nivel micro, donde se verifica la existencia del cultivo y el nivel de pérdidas a través de inspecciones de campo, no resulta factible aplicar este mismo sistema bajo un sistema de compensación para pequeños agricultores.

Un elemento importante del producto macro es que la prima es pagada por el gobierno, y no existe un contrato de seguro directamente con los agricultores. Esto quiere decir que siempre habrá un incentivo para los agricultores de maximizar el valor de compensación que recibirían por derecho. Esto enfatiza la necesidad de tener un sistema claro y transparente para establecer la base del monto de compensación bajo el esquema propuesto.

#### **6.4 Distribución de pago a los agricultores**

La necesidad de un sistema de registro de productores tiene como finalidad el establecer una base firme para el cálculo de la suma asegurada total de la póliza (sección 4.3.1.) y; además, para permitir el pago rápido a los agricultores después de un reclamo. Bajo un esquema macro donde existe un monto de compensación fijo, no se realizará ningún procedimiento de ajuste de pérdidas en el campo. Una vez que la trayectoria del Evento Asegurado haya activado el pago de la póliza, el tomador de póliza (Ministerio de Agricultura) recibiría un pago acordado por los aseguradores. Sería responsabilidad del Ministerio de Agricultura el efectuar los pagos a los agricultores registrados en las Unidades Aseguradas donde se hayan activado los pagos.

En realidad, sería esencial tener un sistema pre-establecido para hacer dichos pagos, y se necesitaría una pre-condición de registro para el seguro, y que se estableciera una forma de

sistema electrónico para asegurar que los agricultores reciban los pagos. Muchos pequeños agricultores no tienen cuantas de bancos o cuentas de ahorro. Se le informó a la misión que uno de los obstáculos más grandes para abrir una cuenta de banco es la falta de un documento de identificación formal (ejemplo: cédula de identidad).

El Banco de Reservas y el Banco Agrícola tienen sucursales por todo el país, y podrían jugar el papel de recibir los pagos para depositarlos en las cuentas de los agricultores. Otra posibilidad sería que el sistema actual de tarjetas electrónicas (Solidaridad) pudiera ser ampliado de modo tal que los pagos se pudieran hacer a través de estas tarjetas. Actualmente, estas tarjetas son utilizadas para la administración de algunos subsidios.

Las asociaciones de agricultores también podrían ser consideradas como un punto focal para la distribución de los desembolsos.

Las consideraciones arriba mencionadas para la distribución de pagos directos a los agricultores no aplicarían si se adoptara un mecanismo de emisión de pagos flexible. En este caso, un único pago se haría al Ministerio de Agricultura, quien después lo aplicaría a los costos de asistencia en especie (ejemplo: fertilizantes, semillas y herramientas). En la actualidad, el Ministerio de Agricultura no hace pagos en efectivo a los agricultores (aunque excepcionalmente se han hecho algunos pagos en concepto de pago de mano de obra de los agricultores por la reparación de infraestructuras). La misión entiende que no existe un sistema para distribuir fondos a los agricultores.

La integración de un banco de datos de agricultores con una plataforma SIG sería muy beneficiosa para la administración de riesgos en general y para respaldo del Ministerio de Agricultura en las decisiones que tome. El despliegue de capas que muestran la distribución espacial de los tipos de suelo, uso de la tierra, pendientes, y clima, ayuda al mapeo de riesgo y permite la potencial integración de interpretación de la información de detección remota.

## **6.5 Educación y diseminación de información**

La operación de un sistema de seguro por índices a nivel macro sería algo nuevo en la República Dominicana, y sería esencial tener un programa de entrenamiento y extensión para asegurar que sea comprendido adecuadamente no sólo por los agricultores; sino también por el personal del Ministerio de Agricultura y todas las partes interesadas que estén involucrados. Además, sería esencial que previamente se creen y se establezcan reglas claras y transparentes, que definan las responsabilidades de todas las partes.

Habría una diferencia muy significativa entre la “regla de emisión rígida” y la “regla de emisión flexible”. Para la regla “rígida”, los pagos serían hechos automáticamente a los agricultores registrados, indistintamente de los daños que hayan sufrido sus cultivos, como un pago compensatorio. Dicho pago tiene como objetivo permitirles rehabilitar sus cultivos e iniciar actividades de producción en el menor tiempo posible.

Una ventaja del índice de trayectoria de huracanes es que la mayoría de la población que vive en áreas propensas a ciclones tropicales ya cuentan con conocimiento sobre este tipo de eventos, a través programas de preparación ante desastres, distribución de panfletos con anuncios públicos de alerta, televisión, etc. Por lo tanto, la explicación sobre la forma en que se activan los pagos sería relativamente fácil de explicar.

Por otro lado, puede resultar más difícil explicar el monto que tiene derecho a recibir, aun cuando éste fuere fijado con anticipación; y hacerles ver que este monto fue producto de un valor “pre-acordado”, y que no es negociable y no depende de la evaluación de las pérdidas en terreno. Se requeriría, además, explicar en qué consiste el riesgo de base ; es decir, que entre el monto que el productor reciba como pago compensatorio y lo que realmente pierda en campo habrán diferencias (tanto positivas como negativas).

El Ministerio de Agricultura y las aseguradoras también tendrían que anticipar cuáles serían las reacciones de los agricultores sobre la implementación de este esquema; particularmente los aspectos relacionados con el riesgo de base, y el riesgo de reputación asociado con mala interpretación del producto.

Durante las misiones no hubo mayores detalles de posibles planes organizacionales sobre aspectos de extensión o entrenamiento de productores.

Para un esquema donde la emisión del pago sea bajo una regla “flexible”, habría muy pocos requisitos de capacitación y entrenamiento de disseminación entre los agricultores: en esencia, el Ministerio de Agricultura sería el que compraría la póliza de seguro a fin de financiar los fondos necesarios para implementar su propia respuesta ante un evento. La decisión de comprar dicha póliza podría ser tomada exclusivamente con el objetivo de administrar los fondos de intervención por emergencia por el Ministerio de Agricultura. Los agricultores no tendrían que estar directamente involucrados.

## **6.6 Aspectos legales y de regulación**

Bajo la ley de seguros de la República Dominicana, los contratos de seguro están sujetos al control y regulación de la Superintendencia de Seguros.

Ha habido un extenso debate y se han desarrollado experiencias en general con relación a los temas de regulación del **seguro por índices a nivel micro**. El seguro por índices para productores individuales (nivel micro) presenta dos características bien marcadas que lo diferencian del seguro de indemnización convencional. Primero, el agricultor no tiene que demostrar que existe realmente un “interés asegurable”; ya que los términos previamente acordados de la póliza indican que habrá un desembolso en el evento que un parámetro independiente (como los registros de una estación meteorológica) active un pago. Mientras que el agricultor puede haber comprado la póliza con la intención de sembrar cierto producto, a menos que existieran otros sistemas de chequeo, se le pagaría al agricultor aún cuando él o ella no hubieran sembrado. En casos donde existen los créditos y la institución que otorga el crédito verifica la existencia de la plantación, esto pudiera ser un aspecto menos importante. Segundo, bajo el seguro por índices no se hace ninguna inspección de

daños en el campo; por lo tanto, no hay confirmación de que el agricultor realmente haya sufrido pérdidas o daños en sus cosechas. Bajo la mayoría de las leyes de seguro, la intención es que el reclamo refleje el monto de las pérdidas, con la intención de “poner al asegurado en la posición que él o ella estaban antes de ocurrieran las pérdidas”. Se hace notar que el Riesgo Base puede significar que existen diferencias significantes entre el pago, y la pérdida real, la cual puede ser mayor o menor que el pago determinado por el índice.

Generalmente, los reguladores del seguro están de acuerdo con los principios del seguro por índices, pero normalmente verifican que el índice esté diseñado de manera que pueda correlacionarse lo mejor posible con las pérdidas esperadas. Los reguladores podrán requerir que la suma asegurada sea limitada, para que haya un riesgo limitado de “sobre aseguramiento”<sup>34</sup>

En el caso de un esquema de seguro a nivel macro, los criterios son diferentes. Como se muestra en la Figura 3.2, el tomador de la póliza no es el asegurado; sino un agregador del riesgo (ejemplo: el Ministerio de Agricultura). Por lo tanto, no existe una relación contractual entre el productor y la compañía aseguradora. En este sentido y desde el punto de vista regulatorio, a la Superintendencia no le preocuparía cómo el Ministerio definiría las reglas de distribución de pagos hacia los productores bajo el esquema sugerido.

Sin embargo, en la práctica el regulador (la Superintendencia) le preocuparía si el esquema de compensación se presentase a los productores como un esquema de seguro individual. En lo particular, si existiere el pago de la prima o la contribución del costo de la prima por parte de los productores, se consideraría que un contrato de seguro ha sido emitido a favor del productor, y las bases contractuales cambiarían.

Es evidente, por lo tanto, que las “reglas del esquema” tienen que ser cuidadosamente redactadas. Lo anterior con el objetivo que quede claro que los pagos que resulten del esquema compensatorio administrado por el Ministerio de Agricultura, con primas pagadas por el gobierno, no establece que los agricultores son los asegurados. En esta misma línea, el acto de registrarse de los agricultores determina únicamente aquellos productores que resultarían ser beneficiarios del esquema de compensación propuesto.

Dado el alto perfil de cualquier nuevo esquema de nivel macro y el potencial número de agricultores implicados como beneficiarios, resulta vital involucrar al Regulador de Seguro, a través del sector de seguros, en las discusiones durante las etapas de planeamiento de las reglas del esquema y aspectos regulatorios.

México es el país más relevante para comparar un esquema de seguro a nivel macro, el cual es administrado por el Ministerio de Agricultura (SAGARPA), ver Cuadro 6.1.

---

<sup>34</sup> Banco Mundial (2011). Índice Seguro por índices climatológico para agricultura. Guía para Practicantes Desarrolladores. ARMT.



**Cuadro 6.1** México, Programa de Seguro Agrícola para Contingencia en Casos de Catástrofe Nacional de Origen Climatológico, para Cultivos y Ganado.

Desde su introducción en 2003, el Programa de Seguro Agrícola para Contingencia se ha ampliado considerablemente con el desarrollo de productos por índice basados en i) Coberturas de seguros por índices climáticos (Weather Índice Insurance-WII) contra sequía, huracán y heladas; ii) Seguro por Rendimiento del Área (Area Yield Índice Insurance –AYII), el cual cubre las pérdidas en rendimiento a nivel macro a causa de la ocurrencia de cualquier riesgo; y iii) Seguro por índices NDVI para pasturas. Bajo este esquema, 30 de los 38 gobiernos estatales en México compran protección contra contingencias climáticas. Se aseguran 8 millones de hectáreas, con 3.2 millones de pequeños agricultores de subsistencia bajo el programa de seguro de cultivos, y cerca de 4.4 millones de cabezas de ganado son aseguradas bajo el seguro de índice NDVI para pasturas.

Fuente: SAGARPA 2010.

En México, bajo el programa nacional de contingencia antes mencionado (llamado CADENA), los beneficiarios meta son los agricultores pequeños y vulnerables, que no tienen acceso a los servicios de seguro del sector privado, o a los Fondos (organizaciones mutuales de seguro). La cobertura es comprada por cada Estado, que establece las reglas de operación para ese Estado<sup>35</sup>. Mayores detalles en Anexo 1.

---

<sup>35</sup> Vea <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Paginas/default.aspx>

## 7 Conclusiones

### 7.1 Resultados de carácter técnico

El producto “*Índice de Trayectoria de Huracanes*” (HTI siglas en inglés) a nivel macro no presenta una correlación perfecta con las pérdidas reales sufridas por agricultores individuales, así como tampoco se activarían pagos durante la ocurrencia de eventos de menor frecuencia pero que están relacionados a otros tipos de riesgos (ej. Exceso de precipitación). Entre algunas de las razones que explican lo anterior se pueden mencionar:

(i) *El sector agrícola sufre pérdidas económicas debido a exceso de lluvia y por inundaciones asociadas a ella, causadas por eventos ciclónicos menores, tales como tormentas tropicales y depresiones y no necesariamente por fuertes huracanes (ver Sección 2.2).* Además, se han reportado muchos impactos negativos debido a las condiciones actuales de la infraestructura, lo que limita la efectividad del control de inundaciones.

(ii) *El nivel de impacto de un huracán no es necesariamente el mismo entre eventos de la misma categoría.* Por ejemplo, la magnitud del daño causado por huracanes puede variar dependiendo de la trayectoria que sigan. Si durante la trayectoria de un huracán éste encuentra barreras físicas, tales como montañas o laderas, las condiciones orográficas puede que reduzcan la velocidad del viento, y cambiar la intensidad, distribución espacial y duración de la precipitación. Más aún, los huracanes difieren en sus características específicas, (ejemplo, radio de la máxima velocidad del viento, velocidad de avance, etc.).

(iii) *La magnitud del daño que se puede experimentar debido a huracanes de la misma categoría también variará dependiendo de las condiciones previas y siguientes al evento.* Por ejemplo, el Huracán David que impactó a la República Dominicana en 1979 es uno de los eventos más catastróficos que se hayan registrado. Las fuertes lluvias de este evento causaron grandes daños en el centro del país. El 5 de Septiembre, seis días después de ocurrido el Huracán David, la Tormenta Tropical Frederick intensificó el daño en la Región Sur ya que ocasionó exceso de precipitación cuando la capacidad de retención de humedad de los suelos aún estaba a su máximo nivel.

***Para que el Producto HTI sea puesto en marcha, el proceso de compra del seguro debe ser concluido varios meses antes de que empiece la época de huracanes (aproximadamente en marzo).*** Algunos institutos especializados de investigación, tales como el Centro Nacional de Huracanes (NHC por sus siglas en Inglés) y la Universidad del Estado de Colorado, utilizan modelos de pronósticos sofisticados que pueden predecir qué tan activa será la próxima época de huracanes. Por ejemplo, el equipo de pronósticos de la Universidad de Colorado ha pronosticado con dos meses de anticipación al 1 de junio, que es cuando comienza la época de huracanes, que la época de huracanes del 2012 será ligeramente abajo del promedio,. Por ejemplo, actualmente, en abril, se espera que durante la época de huracanes del 2012 hayan 10 tormentas con nombre, cuatro de las cuales se convertirán en huracanes y dos se convertirán en huracanes de gran escala (Categoría 3 en la escala Saffir-Simpson). La predictibilidad de la actividad de la época de huracanes

puede influir en la decisión del asegurado de comprar o no el contrato, y en consecuencia, el desenvolvimiento actuarial del producto puede ser desestabilizado.

*Si a pesar de las limitaciones técnicas del esquema de seguro HTI el Gobierno de República Dominicana quisiera solicitar cobertura a la industria aseguradora, la eventual implementación del esquema HTI a nivel macro requerirá de la colaboración del ONAMET para ayudar a las compañías de seguro a fin de que puedan descargar de la página web del NHC la trayectoria de los ciclones.* Basados en los datos del NHC de la trayectoria de los ciclones tropicales los aseguradores y sus reaseguradores determinarán si se activa o no la emisión de los desembolsos para el Gobierno (el asegurado). Se entiende que la ONAMET monitorea la trayectoria de los ciclones tropicales en la Cuenca del Caribe a fin de emitir avisos sobre huracanes y predicciones. La red nacional de meteorología también monitorea los efectos localizados generados por este tipo de fenómeno climático. Aun cuando la información registrada por las estaciones meteorológicas no será usada por las compañías de seguros para revisar los pagos activados por el índice, la recolección de esta información puede ser valiosa en el futuro para ajustar las opciones del contrato para los pagos, basado en las características de las tormentas tropicales y el daño causado por las mismas en todas las zonas productivas de la República Dominicana.

La relación entre el índice ENSO 3.4 y las anomalías estandarizadas de los índices climatológicos seleccionados no es totalmente clara; por lo tanto, **para la República Dominicana no es recomendable el diseño de un producto índice ENSO.** Aún cuando las fases cálidas (El Niño) y las fases frías (La Niña) del ENSO son asociadas con sequías y exceso de precipitación, un evento ENSO crea diferentes efectos regionales. Como resultado, existe el riesgo de que el asegurado experimente condiciones de sequía/exceso de precipitación, pero que el desembolso por pago de seguro no sea activado.

## **7.2 Conclusiones sobre aspectos organizacionales: Eventual implementación de un producto HTI.**

*Un esquema de seguro a nivel macro puede brindar protección a los agricultores más vulnerables de la República Dominicana contra los eventos de vientos extremos, que son generados por el paso de los ciclones tropicales.* Sin embargo, el producto HTI propuesto solamente brinda cobertura contra riesgos de vientos huracanados, por lo tanto, las pérdidas que pueden ocurrir en todas las regiones debido otros riesgos (ejemplo, inundación, sequía, tornado y exceso de lluvia, y otros) aún requiere de un sistema de asistencia post desastre para apoyar a los pequeños agricultores.

*El Gobierno debería considerar la definición de agricultores elegibles para compensación, y el criterio en que se basa el cálculo de la suma asegurada para el esquema de seguro a nivel macro.* Para el propósito de estimación de la suma asegurada por región agrícola, el equipo del Banco Mundial asumió que si la póliza de seguro activa un pago, solamente los agricultores cuyas propiedades sean menores de 50 tareas recibirán una cantidad fija por compensación igual a RD\$608/tarea. Sin embargo, el asegurado (el Gobierno) puede considerar varias opciones, y se espera que su selección tenga un impacto en la estimación del riesgo total, o en el incremento de los costos de la prima del seguro.

El registro de los agricultores por adelantado es muy importante para la operación del esquema de seguro índice a nivel macro. Los proyectos financiados por el Gobierno pueden dar, no solo las bases para un registro de agricultores en el cual se basaría el cálculo de la suma asegurada, sino que también facilitaría el proceso de identificación de los beneficiarios (agricultores), y por ende, la distribución adecuada de los desembolsos por compensación (en efectivo o en especie). Ya que el Gobierno paga la prima bajo el esquema macro, este hecho en sí sería un incentivo para que los agricultores se registren. Este registro es necesario para asegurar que solo se incluyan los agricultores que realmente son elegibles.

Para implementar un sistema de compensación se presentan dos opciones para los agricultores, estas son: por medio del pago de compensación fijo o un pago focalizado. Bajo el esquema de reglas de pago de un monto fijo, una vez que la póliza se haya activado como resultado de un evento ciclónico, todos los agricultores registrados en las Unidades Aseguradas (regiones geográficas) recibirían automáticamente un pago en proporción al área registrada. Bajo el esquema con reglas de pagos focalizados, el Ministerio de Agricultura haría una evaluación de pérdidas de los agricultores más afectados, y focalizaría los pagos, posterior a un evento, basado en los programas de asistencia actualmente en funcionamiento. Una ventaja de los pagos de monto fijo es que estos son transparentes, y pueden efectuarse inmediatamente. Una ventaja de los pagos focalizados es que los fondos pueden ser focalizados hacia los agricultores más afectados. En cualquier caso, el planear con anticipación las reglas y procedimientos para hacer los pagos de manera transparente, ayudará mucho en la diseminación del esquema entre los agricultores.

### **7.3 Conclusiones sobre aspectos financieros: Eventual implementación de un producto HTI.**

*El alto nivel de exposición del sector agrícola, y en particular de los agricultores más vulnerables a eventos huracanados, sugiere fuertemente la necesidad de transferir las severas pérdidas al mercado internacional de reaseguros.* Los resultados del análisis del portafolio agregado PML indican que el PML esperado de 1 en 100 años es más del 78% del total de la Suma Asegurada para el contrato HT1 Opción “A”, y 100% para la Opción “B”. El equipo del Banco Mundial no llevó a cabo por separado, un análisis técnicamente sólido del PML para las Unidades Aseguradas; sin embargo, si este análisis se hubiera llevado a cabo hubiera resultado en primas técnicas más altas debido a que no hubiera considerado la posibilidad de registro (o no) del Evento Asegurado en otras Unidades Aseguradas. En otras palabras, la ocurrencia de un evento con un período recurrente de 1 en 100 años, no necesariamente produce el mismo porcentaje de pérdidas en todas las Unidades Aseguradas. Basado en los datos históricos, un evento de 1 en 100 años se espera que cause una pérdida total de la suma individual asegurada, excepto a las Unidades Aseguradas en el Noreste.

*El equipo del Banco Mundial ha completado el diseño y tarificación del producto HTI, cuya base técnica puede ser analizada en mayor detalle por la industria de seguro o reaseguro comercial, o por el Gobierno de la República Dominicana (ejemplo, Ministerio*

de Agricultura), a través de la revisión de la herramienta de tarificación del HTI. El instrumento de análisis de riesgo permite a los interesados computar la prima del riesgo, la prima técnica, y la Pérdida Máxima Probable de cada una de las opciones de contrato descritas en la Sección 4. (Ver Anexo 2 para mayores detalles). Las tasas de prima técnica calculadas varían de acuerdo a la opción de contrato seleccionada: Para la Opción “A” los valores de las tasas técnicas van desde 5.25% a 8.38%; en cambio, los valores de tasas técnicas para el contrato Opción “B” van desde 6.95% a un máximo de 12.25%.

***Aun cuando la industria del seguro en la República Dominicana pueda jugar un papel activo en el desarrollo del producto HTI a nivel macro, al agrupar (pool) el riesgo del sector, existe una clara necesidad de diseñar un producto que permita una eficiente y efectiva transferencia de riesgos a las reaseguradoras internacionales.*** Además, es importante mencionar que el invertir en la construcción y mantenimiento de la infraestructura nacional, así como en actividades de prevención de riesgos, puede ser más costo-eficiente para el Gobierno de la República Dominicana para afrontar los eventos más frecuentes (ejemplo, tormentas tropicales) que comprar seguro contra los mismos.

***Las compañías aseguradoras locales podrían encontrar muchas ventajas en agrupar los riesgos por huracán, tales como:*** la posición de negociación de esas compañías que son parte de un grupo es mejor que si estuvieran negociando con los reaseguradores por separado; (ii) al estar agrupados existe una mayor capacidad de enfrentar las pérdidas severas, y, a diferencia de compañías de seguros individuales, suman, como grupo, un mayor capital de riesgo para afrontar las pérdidas catastróficas; y (iii) el costo de diseñar nuevos productos y la compra de programas de reaseguro se distribuye entre el grupo (economía de escala).

***El Gobierno de la República Dominicana debería considerar revisar su sistema post-desastre ad-hoc.*** Una amplia gama de programas de asistencia contra desastres han sido implementados en el país en el pasado, actuando como una forma de aseguramiento de los pequeños productores por parte del Gobierno. Si un evento catastrófico ocurriese, el desarrollo del mercado comercial de seguros se vería afectado. Además, el Gobierno debería tomar ventaja de la posibilidad de transferir los riesgos catastróficos (tales como el propuesto producto HTI) a fin de estructurar un esquema de ingreso-compensación claro y transparente para reemplazar la expectativa de asistencia por programas post-desastre ad-hoc. Lo anterior tendría como finalidad que los agricultores diferencien claramente entre los sistemas de asistencia y los beneficios de un programa comercial que estén dispuestos a pagar para asegurar sus cosechas.

## 8 Bibliography

Banco Central de la República Dominicana, 2010. *Informe de la Economía Dominicana. Enero-Marzo 2010*. [pdf] Santo Domingo: Banco Central de la República Dominicana. Available at: <

[http://www.bancentral.gov.do/publicaciones\\_economicas/infeco/infeco2010-03.pdf](http://www.bancentral.gov.do/publicaciones_economicas/infeco/infeco2010-03.pdf) >

Banerjee, C., and Berg, E. 2011. *Efficiency of Wind Indexed Typhoon Insurance for Rice* [pdf]. University of Bonn: Institute for Food and Resource Economics. Available at: <  
[http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/114240/2/Banerjee\\_Chirantan\\_13.pdf](http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/114240/2/Banerjee_Chirantan_13.pdf) >

Batista, L. 2009. Guía Técnica el Cultivo de Cacao en la República Dominicana [pdf] Santo Domingo: Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF). Available at: <  
<http://es.scribd.com/doc/55317241/Cacao>>

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. 2012. *Dominican Republic. Country Profile – Natural Disasters* – [Online]. Available at: < <http://www.emdat.be/result-country-profile>>

Escamilla, J y Castellanos, L. (2012) ‘The Usage of grids in risk management of agriculture in Mexico’, *Foro para la Gestión de Riesgo Agrícola en el Desarrollo*. [En línea] Disponible en: <https://www.agriskmanagementforum.org/content/usage-grids-risk-management-agriculture-mexico>

GlobalAgRisk.Inc. 2010. *State of Knowledge Report-Data Requirements for the Design of Weather Index Insurance*. [pdg]. Bill & Melinda Gates Foundation. Available at <  
[http://www.globalagrisk.com/Pubs/2010\\_GlobalAgRisk\\_State\\_of\\_Knowledge\\_Data\\_sept.pdf](http://www.globalagrisk.com/Pubs/2010_GlobalAgRisk_State_of_Knowledge_Data_sept.pdf)>

Gray, W. M., 1984. Atlantic seasonal hurricane frequency. Part I: El Niño and 30 mb quasi-biennial oscillation influences. *Mon. Weath. Rev.* 112:1649-1668.

Goldenberg, S., Shapiro, L. 1998. Atlantic Sea Surface Temperatures and Tropical Cyclone Formation. *Journal of Climate* 11:578-590.

Klotzbach, P. J., 2007. Recent developments in statistical prediction of seasonal Atlantic basin tropical cyclone activity.

Klotzbach, P. J., 2010. The Influence of El Niño–Southern Oscillation and the Atlantic Multidecadal Oscillation on Caribbean Tropical Cyclone Activity. *Journal of Climate* 24:721-731.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Tang, B. H. and J. D. Neelin, 2004. ENSO Influence on Atlantic hurricanes via tropospheric warming. *Geophys. Res. Lett.* 31:L24204.

The World Bank. 2003. *Dominican Republic Coffee and Cocoa Sector Study*. Report 26229 [pdf] Washington, D.C.: Agriculture and Rural Development Department Available at: < [http://www.euacpcommodities.eu/files/45\\_DomRep\\_coffee\\_and\\_cocoa.pdf](http://www.euacpcommodities.eu/files/45_DomRep_coffee_and_cocoa.pdf)>

STP-IADB. 2001. Los Desastres Ocurridos en la República Dominicana, 1966-2000. Unidad Ejecutora Sectorial del Subprograma de Prevención de Desastres.

Tartaglione, C. A., S. R. Smith and J. J. O'Brien, 2003. ENSO Impact on Hurricane Landfall Probabilities for the Caribbean. *Journal of Climate* 16:2925-2931.

UN/ECLAC-Secretaría de Estado de Economía, Planificación y Desarrollo de la República Dominicana (SEEPYD). 2008. Evolución del Impacto de la Tormenta Noel en República Dominicana.

Wilson, R. M., 1999. Statistical aspects of major (Intense) Hurricanes in the Atlantic Basin during the past 49 hurricane seasons (1950-1998): Implications for the current season. *Geophys. Res. Lett.* 26:2957-2960.

## **Anexo 1A. Experiencia internacional en seguro por índices a nivel macro**

En el mundo existen muy pocos ejemplos del seguro por índices a nivel macro. México es el país con el esquema más desarrollado, según se describe más abajo. Otro ejemplo es Etiopía, donde un producto de índice de sequía fue desarrollado en 2006 para activar los fondos de emergencia destinados a ayudar en la compra de alimentos. Por otro lado, Malawi ha implementado un seguro por índices para maíz para que el gobierno pueda comprar las importaciones de alimentos en los años de sequía muy adversa. Dicho esquema está basado en las medidas de un grupo de estaciones meteorológicas que alimentan un modelo de balance hídrico. Por último, Perú está introduciendo un producto de seguro por índices ENSO orientado a las instituciones de nivel meso que están expuestas a inundaciones inducidas por eventos ENSO (ver Sección 5.2).

### **México**

En 2003, Agroasemex, el reasegurador Mexicano e institución paraestatal especializada en el reaseguro de cultivos-cosechas, lanzó el primer programa de seguro por índices a nivel macro para catástrofes causadas por sequía. México está muy expuesto a riesgos catastróficos a la agricultura, incluyendo: sequía (80% de las catástrofes nacionales), huracanes (17%), exceso de lluvia/inundaciones (2%), y heladas (1%). Desde 1995, los gobiernos Federal y Estatales han operado un esquema de seguros contra desastres naturales a nivel nacional bajo el programa FONDEN. Este programa está diseñado para dar compensación financiera a familias de pequeños agricultores rurales que no son elegibles para seguro privado para cultivos y ganado. Entre 1995 y 2003, el Gobierno Federal y gobiernos Estatales pagaron a los pequeños productores US\$212 millones y US\$74 millones, respectivamente, bajo el programa FONDEN. En 2003, como parte del FAPRAC (Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas), el gobierno contrató al asegurador y reasegurador agrícola paraestatal Agroasemex para sustituir el programa de compensación ex – post a los desastres con un seguro por índices a nivel macro; el cual permite abordar ex –ante los riesgos climáticos catastróficos (Agroasemex 2007; Alderman y Haque 2007). En 2003, un programa piloto macro de seguro por índices contra sequías fue lanzado para cubrir a productores de subsistencia de maíz y sorgo en el Estado de Guanajuato, quienes no estaban sujetos a ser asegurados por la industria en México. El gobierno Estatal, como tomador de la póliza, era responsable en su totalidad por el pago de la prima y de la distribución de los pagos a los agricultores asegurados en el área piloto. Desde 2003, el programa de seguro de catástrofes por contingencias climatológicas ha ido aumentando considerablemente a través del desarrollo de productos por índices, tales como: i) cobertura de seguro por índice climático (WII) contra sequía, huracanes y heladas; ii) cobertura de seguro por rendimiento de área (AYII), el cual cubre todo riesgo de pérdida de rendimiento de cosecha a un nivel macro; y iii) seguro por índice NDVI para pasturas, el cual fue diseñado para proteger a productores ganaderos. En la actualidad, 30 de 38 estados del gobierno en México compra protección por contingencias climatológicas: bajo el programa de seguro de cultivo, son aseguradas 8 millones de hectáreas con 3.2 millones de productores de subsistencia protegidos; mientras



que cerca de 4.4 millones cabezas de ganado están aseguradas bajo el programa de índice NDVI para pasturas contra el riesgo de sequía (SAGARPA 2010)<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), Gobierno de México: <http://www.sagarpa.gob.mx>

## **Anexo 2A. Método de Tarificación para el seguro HTI**

Esta sección describe la metodología general aplicada para medir el riesgo relacionado al seguro por índices de trayectoria de Huracanes. Describe la metodología para calcular la “Prima de Riesgo”, la “Prima Técnica” y la “Pérdida Máxima Posible” del producto. Más aún, provee las guías para calcular la “Prima Comercial”.

La metodología descrita en este anexo fue diseñada para ser aplicada a un producto de seguro agrícola, pero puede ser fácilmente adaptada a otras líneas de seguro.

La metodología está basada en un “Esquema Macro” y el área mínima cubierta (ejemplo, Unidad Asegurada) es una “Región Agrícola”. La metodología no puede ser aplicada a regiones de menor tamaño debido a que el riesgo de base podría ser inaceptablemente muy elevado.

### **1. Especificación del Producto**

**Nombre del producto:** Seguro por índices de trayectoria de Huracanes (HTI).

**Línea de Seguro:** Agrícola

**Duración de la póliza (período de cobertura):** La duración del contrato será explícitamente expresado en la cubierta de la póliza, y será acordado con el asegurado, de acuerdo a la temporada de Huracanes, incluyendo el mes de diciembre. El período cubriría desde el 1 de junio al 31 de diciembre.

**Fecha de Cierre de venta:** El contrato tiene que ser acordado y firmado por adelantado, mucho antes de que inicie el período de cobertura. Lo anterior para evitar cualquier posibilidad de pronosticar la ocurrencia de eventos que activen la póliza de seguro. Para el contrato HTI propuesto, la fecha de cierre de venta sugerido es el mes de marzo de cada año.

**Tipo de Contrato:** Contrato de adhesión.

**Característica Especial:** El producto es un “Seguro por índices”, lo que significa que los pagos están basados en la medición del índice asegurado (ver Evento Asegurado, en sección 3) por un período de tiempo pre-especificado, y no en la evaluación de la pérdida sufrida por el asegurado (ejemplo, no es necesaria llevar a cabo una evaluación de las pérdidas en el campo).

**Interés Asegurado:** El producto de seguro está dirigido a proteger los recursos que el gobierno destina para el sector agrícola, con el propósito de asistir a los agricultores en el evento de que sufran pérdidas debido a la ocurrencia de un Evento Asegurado.

**Unidad Asegurada:** Cada Unidad Asegurada es definida como aquella superficie que incluye el área de cada Región Agropecuaria más un área buffer. El área buffer se detallarán en las Condiciones Particulares de la Póliza.

**Suma Asegurada:** El máximo desembolso del contrato será establecido por la Suma Asegurada, el desembolso específico será determinado de acuerdo a la Sección 3. La Suma Asegurada será calculada estableciendo el número de “tareas” incluidas en la póliza y el monto de compensación por área de producción.

**Re-instalación:** No aplica

## 2. Evento Asegurado y definición de desembolsos.

### 2.1 Evento asegurado.

El HTI activa un pago en caso que la trayectoria de un Ciclón Tropical de categoría atraviese una de las Unidades Aseguradas. La categoría del evento está basada en una escala internacional que clasifica los ciclones tropicales en dos eventos menores (Depresión Tropical y Tormenta Tropical) y cinco categorías de huracanes. El seguro HTI es activado por Tormentas Tropicales y Huracanes, según se define en la tabla más abajo:

<b>Evento Asegurado</b>	<b>Especificación</b>
TT: Tormenta Tropical	Mantiene vientos máximos entre 39 y 73 mph (incluyendo 39 y 73 mph)
H1: Huracán Categoría 1	Mantiene vientos máximos entre 74 y 95 mph (incluyendo 74 y 95 mph)
H2: Huracán Categoría 2	Mantiene vientos máximos entre 96 y 110 mph (incluyendo 96 y 110 mph)
H3: Huracán Categoría 3	Mantiene vientos máximos entre 111 y 130 mph (incluyendo 111 y 130 mph)
H4: Huracán Categoría 4	Mantiene vientos máximos entre 131 y 155 mph (incluyendo 131 y 155 mph)
H5: Huracán Categoría 5	Mantiene vientos máximos mayor a 155 mph

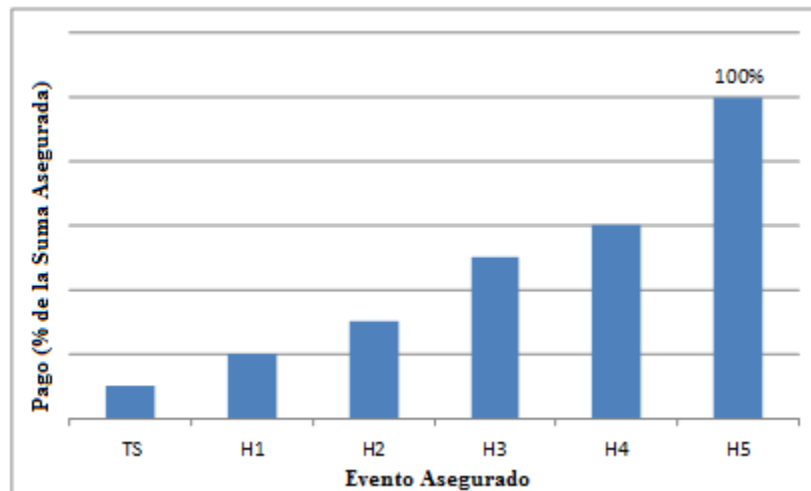
La ocurrencia de un Evento Asegurado, y su trayectoria (necesario para determinar si alguna Unidad Asegurada fue atravesada), es definida por el Centro Nacional de Huracanes (National Hurricane Center de NOAA). Para mayores detalles ver Sección 4.

La póliza puede ser activada por la ocurrencia de un Evento Asegurado, según se define arriba, sin tomar en cuenta el daño causado por el evento a la Unidad Asegurada.

## 2.2 Definición de Pagos

El monto de los pagos varía dependiendo del Evento Asegurado que se esté registrando. La póliza de seguro contiene una tabla que especifica el porcentaje de la Suma Asegurada que será pagado al asegurado en el caso de ocurrencia de cada uno de los Eventos Asegurados definidos. El porcentaje de la Suma Asegurada debe de ser una función no-decreciente de la categoría del evento, y en caso que el peor de los Eventos Asegurados impacte una de las Unidades Aseguradas, la Suma Total Asegurada asociada a esa Región Agrícola deberá ser desembolsada. La tabla y figura que se muestran abajo ilustran la función de desembolsos.

Evento Asegurado	Porcentaje de la Suma Asegurada
TT	Perc0
H1	Perc1
H2	Perc2
H3	Perc3
H4	Perc4
H5	100%



En el caso que en el período de “Duración de la Póliza” ocurra más de un Evento Asegurado, el contrato solamente pagará el porcentaje de la Suma Total Asegurada asociada al Evento Asegurado de mayor categoría.

### 3. Información Estadística y Suplidor de Datos

A fin de hacer los cálculos relacionados a la evaluación de riesgos del seguro (“Prima de Riesgo”, “Prima Técnica” y “Pérdida Máxima Probable”) se ha utilizado la base de datos del “Historial Hurricane Tracks”) que es facilitada por la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional, NOAA (<http://csc.noaa.gov/hurricanes/#>). Esta base de datos está disponible desde 1851 a la fecha.

La ocurrencia de un Evento Asegurado será establecida de acuerdo con la información suministrada por el Centro Nacional de Huracanes por medio de su sitio web <http://www.nhc.noaa.gov/gccalc.shtml> . El tomador de la póliza puede hacer un reclamo basado en esa información.

### 4. Cálculo de Primas

#### 4.1 Prima de riesgo

La Prima de Riesgo será calculada realizando un Burn Analysis. La Tasa de Prima Riesgo,  $RP$ , se calcula multiplicando la Frecuencia,  $F$ , y la Severidad,  $S$ , de la cobertura.

$$RP = F \times S$$

La Frecuencia de la cobertura,  $F$ , será calculada como el promedio de la ocurrencia del Evento Asegurado, de acuerdo con los datos históricos de huracanes (ver Sección 4). Matemáticamente,

$$F = \frac{\sum_{i=1851}^T I_{\{InsuredEvent_i\}}}{(T-1851+1)}$$

donde  $T$  es el año de cobertura y  $I_{\{InsuredEvent_i\}}$  es una variable dicotómica que iguala 1 en caso que en el año “ $i$ ” haya ocurrido un Evento Asegurado y 0 en caso contrario.

La Severidad de la cobertura,  $S$ , será calculada como el porcentaje promedio de la Suma Asegurada que hubiera sido pagada en el pasado, condicional a la ocurrencia de un Evento Asegurado. Matemáticamente,

$$S = \frac{\sum_{i=1851}^T A_{\{H_i\}} \times I_{\{InsuredEvent_i\}}}{\sum_{i=1851}^T I_{\{InsuredEvent_i\}}}$$

donde  $T$  e  $I_{\{InsuredEvent_i\}}$  son definidas como se indica arriba, y  $A_{\{H_i\}}$  es el porcentaje de la Suma Asegurada que podría ser pagada en un año “ $i$ ” de acuerdo a la ocurrencia del Evento Asegurado  $H_i$ , como se especifica en la Sección 3.

## 4.2 Prima Técnica

La Prima Técnica,  $TP$ , es calculada sumando un factor de recarga del riesgo,  $RL$ , a la Prima de Riesgo. El  $RL$  resume los riesgos relacionados a la estimación de la Prima de Riesgo

$$TP = RP + RL$$

La Carga de Riesgo es calculada estableciendo el número de años,  $N$ , en los cuales es prudente constituir una Reserva de Riesgo que iguale la Pérdida Máxima Probable.

$$RL = \frac{RP - PML}{N}$$

Donde

- $PR$ : es Prima de Riesgo, según mencionado en la Sección 5.1
- $PML$ : es Pérdida Máxima Probable (ver Sección 6)
- $N$ : es el número de años que el Asegurador ha considerado técnicamente prudente para constituir la Reserva de Riesgo.

El factor de recarga del riesgo puede ser calculado por medio de otra metodología utilizada regularmente por el asegurador en sus negocios, siempre y cuando esta metodología concuerde con las mejores prácticas de la industria del seguro.

## 4.3 Prima Comercial

La Prima Comercial se calcula cargando a la Prima Técnica todos los gastos relacionados con el contrato. Específicamente, la Prima Comercial,  $CP$ , será definida implícitamente por la siguiente ecuación:

$$CP = TP + \alpha_A CP + \alpha_O CP + \alpha_P CP$$

Por lo tanto, la Prima Comercial es:

$$CP = \frac{TP}{1 - \alpha_A - \alpha_O - \alpha_P}$$

Donde:

- $PT$ : es la Prima Técnica, según indicado en la Sección 5.2
- $\alpha_A$ : es la recarga relacionada a los Gastos de Adquisición, como un porcentaje de la Prima Comercial.
- $\alpha_O$  es la recarga para poder pagar los Gastos Operacionales de Administración, como un porcentaje de la Prima Comercial.
- $\alpha_P$ : Es la recarga relacionada al Margen de Ganancia requerido por el Asegurador para tomar el riesgo, como un porcentaje de la Prima Comercial.

## 5. Cálculo de la Pérdida Máxima Probable.

La Pérdida Máxima Posible es la pérdida máxima que un asegurador puede experimentar en un año determinado. Ésta es calculada como un percentil de la Distribución de las Pérdidas, y el porcentaje generalmente es relacionado a la recurrencia de un evento (por ejemplo, una  $PML$  calculada como el porcentaje 99 es relacionada a 1-en100 años de un evento de pérdida). Matemáticamente, la  $PML$  es definida implícitamente por la siguiente ecuación:

$$Prob(Loss < PML) = 1 - \alpha$$

Donde  $\alpha$  es un porcentaje asociado con la recurrencia del evento, y podría ser fijado explícitamente por medio de los años de recurrencia por medio de la siguiente relación:

$$\alpha = \frac{1}{\text{years of recurrence}}$$

Por ejemplo, si el período de recurrencia es de 10 años, entonces  $\alpha = 0.01$

Las siguientes dos secciones describen la metodología para calcular la PML, asociada con el seguro HTI.

### 5.1 PML Individual

La PML para cualquier Unidad Asegurada será igual al 100% de la Suma Asegurada. Técnicamente, existe la posibilidad que un Huracán Categoría 5 golpee cualquier de las Unidades Aseguradas, aunque este tipo de evento nunca ha sido registrado en el pasado.

### 5.2 PML Colectiva

Cuando dos o más Unidades Aseguradas son agregadas en un portafolio, el total de PML podría ser menos que la suma de la PML individual, porque existe un efecto de diversificación que reduce el riesgo. Técnicamente, la probabilidad de que en un año todas las Unidades Aseguradas sean afectadas por un Evento Asegurado con un desembolso del 100%, puede ser menos de uno.

Sea  $L_i$  la pérdida de la Unidad Asegurada "i" y  $SI_i$ , la Suma Asegurada asociada a ella, con  $L_i \leq SI_i$  (es decir, el máximo de pago de Pérdida es la Suma Asegurada). Dejemos que  $L$  y  $SI$  sea la suma de Pérdidas y Suma Asegurada para todas las Unidades Aseguradas, respectivamente, es decir:

$$L = \sum_{i=1}^N L_i \quad \text{y} \quad SI = \sum_{i=1}^N SI_i$$

Donde N es el número de Unidades Aseguradas incluidas en el contrato.

Cuando agregamos las Unidades Aseguradas en un portafolio, la probabilidad de obtener una pérdida agregada,  $L$ , menor que el agregado de la suma asegurada,  $SI$ , podría ser positiva, es decir:

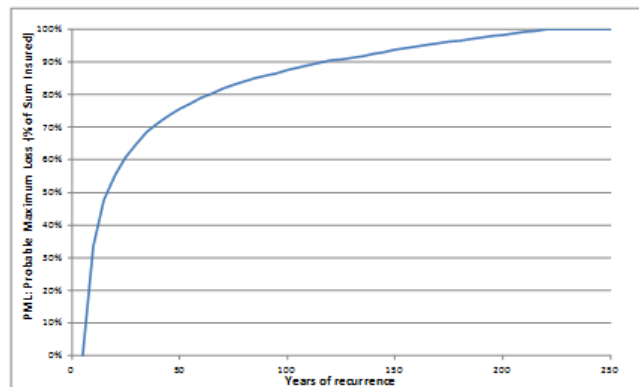
$$Prob(L < SI) \geq 0$$

Como consecuencia del lo expresado anteriormente, la PML del portafolio podría ser menor que la Suma Total Asegurada.

La estimación de la PML será calculada a través de simulaciones. El procedimiento es como sigue:

- a) El Agregado de Pérdida histórico será calculado en cada año de la muestra (es decir, las sumas agregadas que hubieran sido pagadas en cada uno de los años en la muestra).
- b) Una variable aleatoria Bernoulli,  $B$ , será ajustada a la frecuencia de los pagos históricos. Esta variable equivale a uno en caso de la ocurrencia de un Evento Asegurado, y cero, en caso contrario. La probabilidad de que  $B = 1$  es el parámetro  $p$  de la función de probabilidad Bernoulli. La estimación del parámetro es la frecuencia histórica de los pagos, según mencionado en la Sección 5.1:  $\hat{p} = F$ .
- c) Una variable continua aleatoria,  $X$ , será ajustada a la suma de pérdida agregada condicionada a la ocurrencia de un Evento Asegurado. A saber, el ajuste de la función de distribución de  $X$  será desarrollado tomando solamente los años del ejemplo en que ocurrieron los eventos.
- d) La Pérdida Agregada,  $L$ , será la multiplicación de las variables aleatorias definidas en b) y c), es decir:  $L = B \times X$
- e) Una simulación de 50.000 valores de  $L$ , según definido en d), será desarrollado.
- f) La PML será calculada como un percentil de la muestra simulada, de acuerdo al período de recurrencia.

Una vez que se ha realizado la simulación, se hará una gráfica de la PML, como una función de período de recurrencia (ejemplo, una curva de PML). Además de la utilidad de la PML para calcular la Prima Técnica (ver Sección 5.2), la curva PML es una herramienta crucial para evaluar el riesgo del producto. La figura más abajo muestra la típica curva de la PML.





### Anexo 3A. Área plantada (tarefas) por tipo de cultivos, período comprendido entre el 2000 y 2010.

Productos.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Cereales</b>	2,344,015.00	2,882,712.00	2,855,446.00	2,868,047.00	2,770,405.00	2,903,619.00	2,869,459.00	2,910,500.00	3,192,408.00	3,346,888.00	3,275,097.00
<b>Productos Tradicionales</b>	34,426.00	56,299.00	61,719.00	93,980.00	102,552.00	127,263.00	110,036.00	153,319.00	118,308.00	127,878.00	6,307,631.00
<b>Oleaginosas</b>	32,073.00	40,056.00	57,012.00	44,439.00	42,293.00	47,661.00	36,062.00	43,674.00	33,163.00	51,880.00	59,719.00
<b>Leguminosas</b>	894,701.00	881,925.00	980,278.00	745,622.00	685,827.00	759,067.00	887,999.00	772,486.00	738,552.00	772,187.00	781,339.00
<b>Raíces y Tubérculos</b>	473,198.00	580,342.00	532,924.00	479,219.00	494,008.00	559,833.00	495,247.00	442,155.00	582,182.00	546,330.00	506,786.00
<b>Musáceas</b>	183,855.00	200,401.00	172,798.00	173,787.00	208,615.00	221,636.00	204,201.00	203,710.00	336,491.00	251,291.00	249,593.00
<b>Vegetales</b>	352,689.00	285,720.00	275,653.00	244,205.00	285,881.00	307,631.00	306,511.00	287,340.00	302,556.00	325,346.00	182,534.00
<b>Frutales</b>	64,889.00	129,301.00	59,454.00	110,350.00	98,788.00	82,468.00	72,010.00	118,842.00	68,241.00	93,799.00	58,600.00
<b>Total</b>	<b>4,379,846.00</b>	<b>5,056,756.00</b>	<b>4,995,284.00</b>	<b>4,759,649.00</b>	<b>4,688,369.00</b>	<b>5,009,178.00</b>	<b>4,981,525.00</b>	<b>4,932,026.00</b>	<b>5,371,901.00</b>	<b>5,515,599.00</b>	<b>11,421,299.00</b>

**Anexo 4A. Costos de producción (2009) de los principales cultivos plantados en la República Dominicana y relación de cobertura a través del monto de compensación por área.**

<b>Tipo</b>	<b>Producto</b>	<b>Costo Prod/Tarea (\$RD)</b>	<b>Relación (MC/CP)</b>	<b>Valor Compensación x Ha</b>	<b>250.00</b>
Cereal	Arroz Directo	6,293.48	8.91%	<b>Valor Compensación (\$RD/Ha)</b>	8,971.50
Cereal	Arroz Transplante	6,760.09	8.29%	<b>Valor Compensación (\$RD/tarea)</b>	560.72
Cereal	Maíz Riego	1,741.05	32.21%	<b>TC</b>	35.8860
Cereal	Maíz Secano	1,439.16	38.96%		
		2,981.88	18.80%	<b>Tipo de Producto</b>	<b>Relación (MC/CP)</b>
Cereal	Sorgo Riego	3,872.55	14.48%	<b>Cereal</b>	22.12%
Cereal	Sorgo Secano Alto	1,689.52	33.19%	<b>Frutales</b>	24.16%
Cereal	Sorgo Secano Medio	1,603.97	34.96%	<b>Hortalizas</b>	13.56%
Frutales	Aguacate 1er Año	1,395.19	40.19%	<b>Leguminosas</b>	21.89%
Frutales	Cajuil	11,459.84	4.89%	<b>Oleaginosas</b>	36.34%
Frutales	Chinola	1,446.12	38.77%	<b>P. Tradicionales Exportación</b>	12.54%
Frutales	Guanábana 1er año	5,603.45	10.01%	<b>Raíces y Tubérculos</b>	11.74%
Frutales	Guineo Fomento	3,650.49	15.36%		
Frutales	Guineo Mantenimiento	5,441.20	10.31%	NOTA:	
Frutales	Lechosa	1,977.22	28.36%	MP = Monto de Compensación	
Frutales	Limón agrio 1er año	2,072.68	27.05%		
Frutales	Limón persa 1er año	1,369.14	40.95%		
Frutales	Mango 1er año	2,170.37	25.84%		
Frutales	Námparo 1er año	1,472.74	38.07%		
Frutales	Piña	22,273.96	2.52%		
Frutales	Plátano Fomento	5,985.05	9.37%		
Frutales	Plátano	2,975.62	18.84%		
Frutales	Toronja	1,925.29	29.12%		
Frutales	Zapote 1er año	1,551.77	36.13%		
Hortalizas	Ajíes	5,738.07	9.77%		
Hortalizas	Ajo	21,637.43	2.59%		
Hortalizas	Auyama	1,376.32	40.74%		
Hortalizas	Berenjena	5,690.04	9.85%		
Hortalizas	Cebolla Roja	11,598.16	4.83%		
Hortalizas	Cebollín	5,736.28	9.77%		
Hortalizas	Lechuga	7,596.03	7.38%		
Hortalizas	Molondrón	3,523.56	15.91%		

<b>Tipo</b>	<b>Producto</b>	<b>Costo Prod/Tarea (\$RD)</b>	<b>Relación (MC/CP)</b>
Hortalizas	Nabo	1,790.65	31.31%
Hortalizas	Pepino	4,371.20	12.83%
Hortalizas	Puerro	3,253.89	17.23%
Hortalizas	Rábano	2,236.83	25.07%
Hortalizas	Remolacha	7,782.08	7.21%
Hortalizas	Repollo	5,272.28	10.64%
Hortalizas	Tomate Ensalada	6,700.07	8.37%
Hortalizas	Tomate Industrial	5,583.11	10.04%
Hortalizas	Zanahoria	8,109.89	6.91%
Leguminosas	Guandul	2,495.15	22.47%
Leguminosas	Habichuela Blanca	2,454.58	22.84%
Leguminosas	Habichuela Negra	1,893.00	29.62%
Leguminosas	Habichuela Roja	4,445.71	12.61%
Oleaginosas	Maní	1,543.18	36.34%
P. Tradicionales Exportación	Cacao 1er año	4,570.34	12.27%
P. Tradicionales Exportación	Café 1er año	3,584.60	15.64%
P. Tradicionales Exportación	Tabaco	5,771.68	9.71%
Raíces y Tubérculos	Batata Riego	4,873.56	11.51%
Raíces y Tubérculos	Batata Secano	3,202.81	17.51%
Raíces y Tubérculos	Jenjibre	4,265.17	13.15%
Raíces y Tubérculos	Ñame	7,095.80	7.90%
Raíces y Tubérculos	Papa Nacional	17,661.81	3.17%
Raíces y Tubérculos	Yautia	5,745.69	9.76%
Raíces y Tubérculos	Yuca Secano	2,927.55	19.15%
		Min	2.52%
		Max	40.95%

## **Anexo 1B. Seguro por Índice a Nivel Meso para Cacao: Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos, Inc. (CONACADO).**

El cacao es uno de los cultivos más importantes desde el punto de vista socio-económico en la República Dominicana. De acuerdo a estimaciones de la Comisión Nacional de Cacaocultores Dominicanos (CONACADO), durante el período del 2006/2007 el país ocupó el tercer puesto en producción y exportación de cacao en el continente Americano y el décimo a nivel mundial. Dentro del grupo de productos tradicionales de exportación, el cacao ocupa el tercer puesto a nivel nacional en cuanto a su contribución al PIB nacional (2% del total), y contribuye al sustento directo de más de 40 mil hogares y de manera indirecta a cerca de 350 mil personas debido a la producción y comercialización de este cultivo.

De acuerdo a datos del Departamento de Cacao del Ministerio de Agricultura (2009), la producción cacaotera del país se lleva a cabo en 30 mil fincas, las que en su conjunto conforman un poco más de 152 mil hectáreas (2.4 millones de tareas), distribuidas en 28 municipios. La mayor concentración de áreas productivas se encuentran en las regiones Nordeste (60.82% del total ó 92.6 mil Ha), Este (12.15% del total ó 18.5 mil Ha), Central (10.2% del total ó 15.5 mil Ha), Norte (9.52% ó 14.5 mil Ha) y Región Norcentral (6.25% del total ó 6.3 mil Ha). En términos de agrupación de productores, CONACADO es la entidad más importante a nivel nacional; la cual está conformada por nueve bloques productivos que integran 152 asociaciones de productores, las que a su vez integran más de 9,600 afiliados.

La producción de cacao aumentó significativamente durante la década de 1990, pasando de 48 mil toneladas a más de 67 mil toneladas entre 1990 y 1998. Durante el ciclo de 1999, sin embargo, el sector experimentó uno de los desvíos negativos más significativos de la historia debido a los efectos ocasionados por el Huracán George: la producción post George (1999) fue hasta un 60% inferior en comparación al ciclo agrícola de 1998; mientras que los rendimientos fueron hasta un 46% menores con respecto al mismo período (Ver figura 1B1). Si bien los niveles de rendimiento fueron recuperándose en los años subsiguientes, al 2004 éstos valores aún eran 13% inferiores. La alta vulnerabilidad del sector ante eventos climáticos se evidencia nuevamente en los resultados globales obtenidos en el 2005, donde los niveles de producción fueron 34% inferiores en comparación al ciclo agrícola anterior y hasta un 53% menos en relación a 1998 (67.6 mil toneladas)<sup>37</sup>; estos resultados fueron como consecuencia de los efectos del Huracán Jeanne (Huracán Categoría 1, registrado el 16 de Septiembre, 2004).

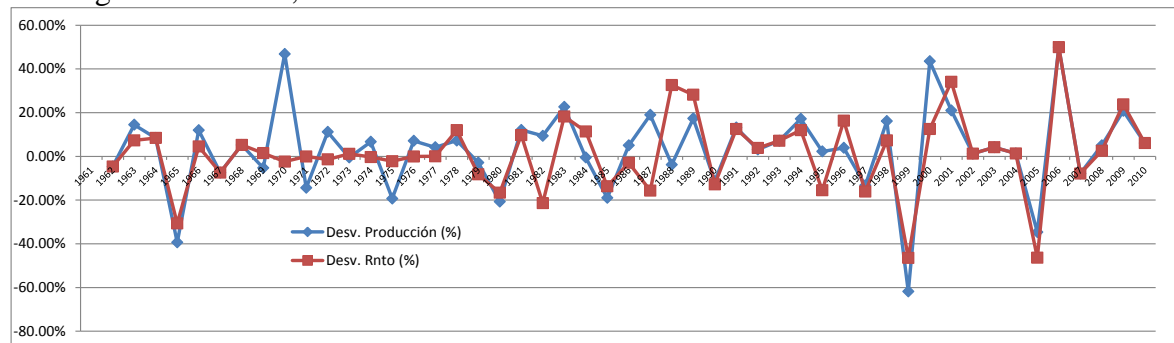
Los eventos indicados anteriormente y su impacto sobre los niveles de producción del sector, coinciden con lo expresado por los productores cacaoteros del Bloque Productivo No. 2, Provincia de Yamasá durante la ejecución de un grupo focal en el 2012. De acuerdo a discusiones sostenidas con los productores, éstos manifestaron que la ocurrencia de eventos ciclónicos (acompañados con vientos huracanados y exceso de lluvia) durante la etapa de floración podrían impactar hasta en un 20% de los rendimientos anuales del

---

<sup>37</sup> FAOSTAT, 2012.

cultivo. Como ejemplo de lo anterior, señalaron al Huracán Jeanne (16 Septiembre 2004) y a la Tormenta Tropical Noel (29 Octubre 2007) como causantes de variaciones negativas en la producción en más de un 12% con respecto al ciclo productivo anterior (Ver Tabla 1B1). Asimismo, tanto productores como especialistas indicaron la importancia de la aplicación de buenas prácticas agrícolas sobre el manejo de plagas y enfermedades; las que en su conjunto pueden ocasionar pérdidas por encima de un 20% de la producción anual (ver Capítulo 2 sobre riesgos de la producción agrícola en la República Dominicana).

**Figura 1B1.** Desviación de datos de producción y rendimiento de cacao con respecto al ciclo agrícola anterior, 1962-2010.



Fuente: FAOSTAT, 2012

### Estrategia Productiva del Sector Cacaotero en República Dominicana.

La recuperación de los niveles productivos del sector cacaotero en comparación al año 1998 se ha debido, en parte, a la efectiva implementación de programas de recuperación y rehabilitación de las plantaciones. A pesar de estos esfuerzos, sin embargo, los rendimientos históricos nacionales registrados entre los años del 2000-2010 se mantuvieron en niveles relativamente bajos (0.32 Ton/Ha). Esta situación, aunado a los continuos embates climáticos, ha forzado a que distintos actores del sector hayan identificado e implementado acciones estratégicas a fin de garantizar la sostenibilidad financiera del sector, y en particular la subsistencia de los pequeños productores<sup>38</sup>. Dentro de las principales líneas de acción se identifican: (i) la tecnificación de las fincas con el objetivo de poder aumentar los niveles productivos; (ii) inversiones en infraestructura a fin de poder mejorar la calidad y dar valor agregado a la materia prima; y (iii) la comercialización de productos y subproductos en nichos de mercado a precios diferenciados.

En línea con las estrategias mencionadas anteriormente, el Bloque Productivo No. 2 de CONACADO ha solicitado al Banco Mundial analizar, en colaboración con las autoridades del MARD, opciones de aseguramiento que permitan proteger a sus productores miembros ante los impactos que eventos extremos ocasionan sobre la producción del cultivo. En este sentido, esta sección del informe evalúa el cumplimiento de las precondiciones técnicas, e institucionales necesarias para la implementación de un esquema de seguro por índices a

<sup>38</sup> La producción cacaotera se lleva a cabo en su mayoría por minifundios. De acuerdo a estimaciones del Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, 64% del total de propiedades destinadas a la producción de cacao tienen un área menor o igual a las 5 Ha (80 tareas).

nivel meso. En particular, este anexo analiza dos tipos de índices para cubrir el nivel de riesgo agregado de los productores cacaoteros del Bloque No. 2: (i) un índice de lluvia contra sequías y (ii) un índice de producción. Esta sección discute, además, sobre los aspectos organizacionales que deben ser tenidos en cuenta para la implementación de un eventual esquema de seguro por índice.

## **1. Factibilidad Técnica para el diseño de un seguro de índice a nivel Meso.**

### **1.1. Seguro de índice de lluvia para Sequía (4 pág. EU).**

Los seguros paramétricos de sequía más comunes permiten activar el pago de una indemnización cuando la precipitación acumulada en una estación meteorológica durante un periodo predefinido no alcanza un umbral pre-determinado (“disparador”). Estudios previos a la implementación de un esquema de seguro por índice asocian pérdidas productivas con umbrales de precipitación en diferentes períodos de tiempo. Por lo tanto, el análisis de pagos así como la operación de un seguro indexado requiere de datos de producción, rendimiento, datos diarios de precipitación de calidad y garantizar que el registro de la esta información se encuentre lo más cercano posible a las áreas de interés<sup>39</sup>.

Estudios realizados por el CEDAF identifican la variable lluvia como uno de los principales factores que permiten clasificar cuán apta es una zona para el desarrollo del cultivo. En términos generales se define una zona apta para la producción del cultivo cuando se registran temperaturas promedio cercanas a los 25°C, humedad relativa de un 80% y 1,200 mm de lluvia bien distribuida.

Limitaciones relacionadas con la cantidad y distribución de lluvia afecta diferentes procesos fenológicos del cultivo, incluyendo cierre y apertura de estomas, fotosíntesis, transpiración y crecimiento y desarrollo de los frutos. En relación al último punto, especialistas de MARD y de la CONACADO relacionan los eventos severos de sequía con la producción de un grano de menor tamaño y peso. A fin de poder encontrar un índice de precipitación que se relacione con niveles de producción se analizaron dos fuentes de datos, siendo éstos:

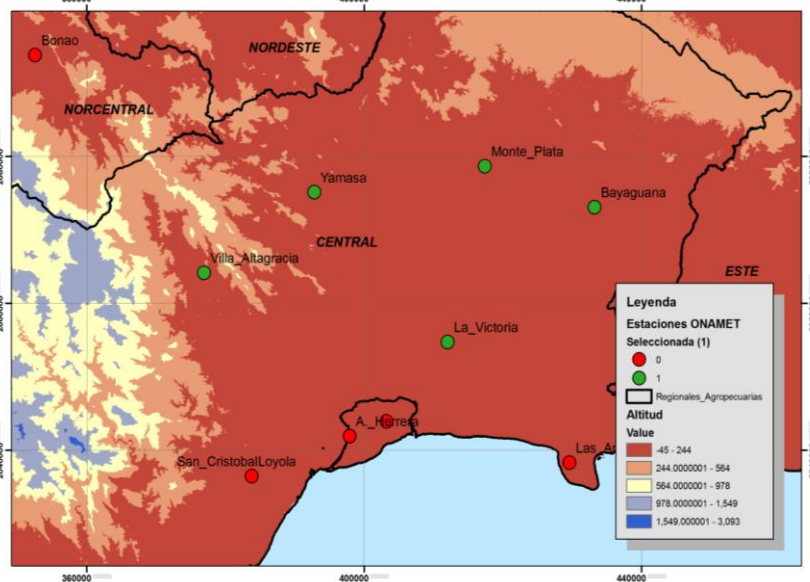
1. Datos climáticos: Datos diarios de precipitación de estaciones meteorológicas de la ONAMET (Fecha de inicio: variable. Fecha más actualizada: hasta el 2011).
2. Datos de producción: Datos de Producción del Bloque No 2 de CONACADO, 1998 a 2012. Una descripción más detallada sobre el análisis de los datos de producción se brinda en la sección 1.2 de este anexo.

---

<sup>39</sup> Como regla de dedo, las instituciones de seguro que han experimentado con seguros por índice definen un “radio de influencia” de 20 a 25Km para el registro de la variable precipitación en zonas planas. Este radio, sin embargo, disminuye cuando el área de interés a asegurar se encuentra en zonas con topografía irregular; siendo entonces, un radio de 10 a 15Km una definición más ajustada con el comportamiento de la variable en el terreno.

A raíz de la información proporcionada por la ONAMET se identificaron cinco<sup>40</sup> estaciones meteorológicas cuya ubicación se encuentran próximas a la zona productiva de Yamasá (Ver Figura 2B1); no obstante, de todas éstas sólo una estación (Bayaguana) contaba con una serie de tiempo completa para llevar a cabo análisis de riesgo. *Debido a que el área comprendida dentro del radio de una sola estación no es suficiente para cubrir toda la zona productiva y que existen importantes vacíos en las series históricas de las estaciones ubicadas en Yamasá, el diseño de un producto basado en un índice de lluvia parece ser inviable en el corto plazo*<sup>41</sup>.

Figura 2B1. Red de estaciones meteorológicas de ONAMET alrededor de Yamasá. Las estaciones más próximas al Bloque No. 2 son indicadas con color verde.



Fuente: Autores.

## 1.2. Seguro Indexado de Producción

*Debido a la falta de información climática para la construcción de un índice que refleje el nivel de pérdida de producción del cultivo, como alternativa se analiza a continuación la viabilidad de un seguro indexado contra todo riesgo basado en el nivel de producción.*

Este seguro indexado basado en producción activaría pagos en caso que la producción caiga por debajo de cierto umbral crítico, independientemente de la causa que origine la

<sup>40</sup> Las cinco estaciones identificadas de acuerdo a la proximidad del Bloque Productivo No. 2 son: Yamasá, Monte Plata, La Victoria, Villa Altigracia y Bayaguana.

<sup>41</sup> Una alternativa técnica que eventualmente podría considerarse para poder hacer viable el uso de las estaciones meteorológicas con vacíos de información podría ser el rellenado de datos a través de datos sintéticos de precipitación en formato de grillas. Este tipo de análisis se ha conducido con éxito en México, en donde se utilizaron datos de grilla generados a partir de la metodología de Cressman (1951) a fin de solucionar los problemas relacionados con la baja cobertura geográfica, baja densidad de estaciones meteorológicas y baja disponibilidad de datos (Escamilla y Castellanos, 2012).

reducción en la producción.

## Datos de producción

*Como se ha mencionado anteriormente, la ejecución de un análisis técnico de este esquema de seguro requiere contar con datos de producción confiables y con una cobertura temporal adecuada.* A fin de poder realizar la medición del riesgo y calcular las primas de la cobertura es necesario contar con una serie histórica de datos de producción que sea confiable para todas las partes interesadas en el seguro, y que sea lo más extensa posible en el tiempo (idealmente 30 años) con el fin de que en los datos analizados se incluyan eventos históricos severos.

*El Bloque Productivo No. 2 de Yamasá ha provisto al equipo con datos anuales desde 1997-98 hasta 2011-12 (ver Tabla 1B1).* Los datos suministrados por el Bloque tienen una baja resolución temporal (anual) y una extensión relativamente corta (15 años), con lo cual los análisis realizados tienen un alto grado de incertidumbre porque es posible que en los años comprendidos en la muestra no se hayan registrado ciertos eventos extremos que podrían ocurrir en el futuro. En la Tabla 1B1 y la Figura 3B1 se ve que la variabilidad de los datos es muy elevada, con lo cual la exposición a pérdidas de la zona es muy elevada. Se puede apreciar el alto impacto del huracán George en 1998-99: la producción del Bloque cayó 39 mil toneladas, o un 90%, respecto del año previo.

*Si bien han ocurrido pérdidas de gran magnitud, se observa una tendencia ascendente en la producción de cacao (ver Figura 3B1).* En la Tabla 1B1 se aprecia que pese a los eventos adversos que afectaron a la región, la producción creció en promedio 1,550 Tn por año en los últimos 15 años, y la variación porcentual promedio fue de +25% (aunque con grandes desvíos). Para capturar esta tendencia el modelo de riesgo considera los cambios en la producción, y la producción total estimada para un año particular se deduce a partir de la producción observada en el año previo y el cambio modelado.

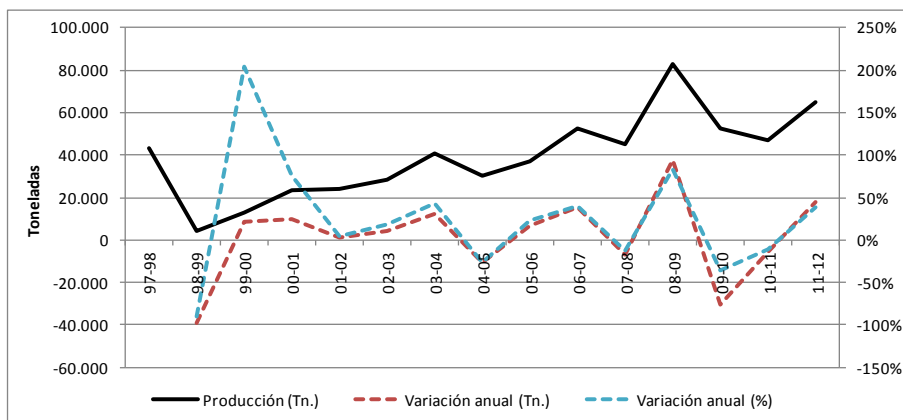
**Tabla 1B1.** Producción anual de cacao (Tn.) y variación de la producción anual (en Tn. y en porcentaje) del Bloque Productivo No. 2 de Yamasá.

<b>Año productivo</b>	<b>Producción (Tn.)</b>	<b>Variación anual (Tn.)</b>	<b>Variación anual (%)</b>
97-98	43.298		
98-99	4.330	-38.968	-90%
99-00	13.166	8.837	204%
00-01	23.151	9.984	76%
01-02	24.241	1.090	5%
02-03	28.508	4.267	18%
03-04	40.982	12.474	44%
04-05	30.254	-10.728	-26%
05-06	37.255	7.001	23%
06-07	52.331	15.077	40%
07-08	45.302	-7.029	-13%
08-09	82.767	37.465	83%
09-10	52.502	-30.266	-37%
10-11	46.945	-5.557	-11%
11-12	65.000	18.055	38%
Promedio		1.550	25%



Fuente: Autores en base a datos de producción suministrado por CONACADO, Bloque No. 2.

**Figura 3B1.** Producción anual de cacao en Tn., variación de la producción en Tn., y variación en porcentaje (eje derecho). Bloque Productivo No. 2 de CONACADO.

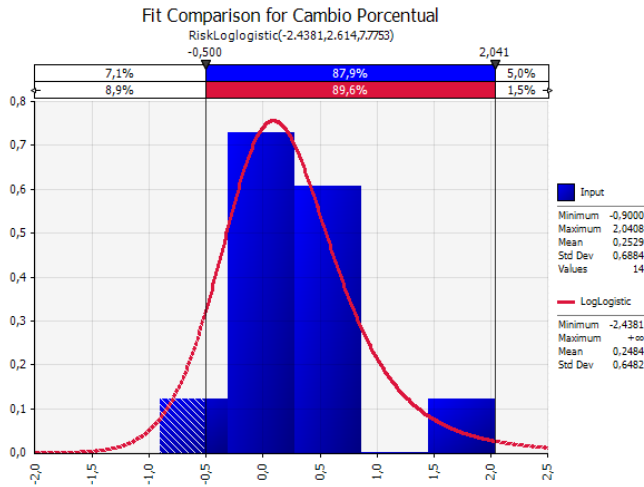


Fuente: Elaboración propia en base a datos de producción suministrado por CONACADO, Suc. Yamasá.

### Modelo de riesgo y diseño del producto.

*Para realizar el análisis de riesgo y la tarificación del Seguro de Producción se ha modelado la variación porcentual en la producción, calibrando la misma con una distribución Log-Logística (ver Figura 4B1).* Si bien la producción anual presenta una marcada tendencia al alza, un modelo de tendencia lineal con perturbaciones aleatorias exógenas no captura adecuadamente la variabilidad inherente en el volumen de producción anual. Por otra parte, el cambio año a año de la producción presenta gran variabilidad, pero sin mostrar ninguna tendencia, por lo que resulta adecuada su elección para modelar el riesgo del Seguro de índice de Producción y realizar la tarificación: mediante el ajuste de una distribución Log-Logística a la variación relativa (porcentual) se logra un modelo que representa adecuadamente las principales características de la variación temporal de la producción. La Figura 4B1 muestra los resultados obtenidos al calibrar el cambio porcentual anual con una distribución Log-Logística.

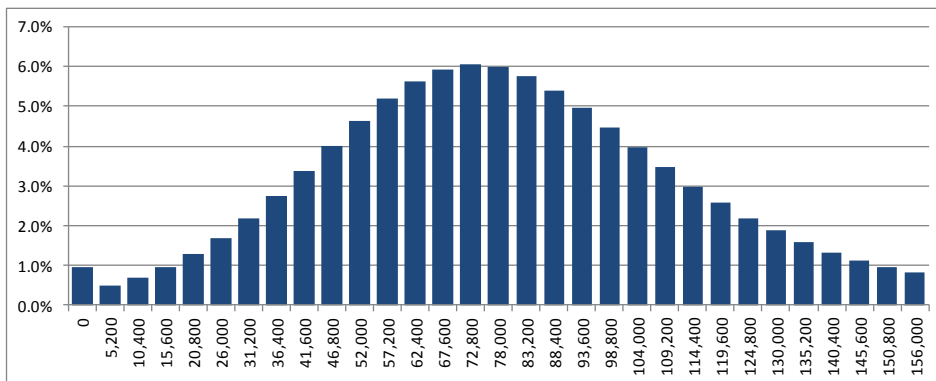
Figura 4B1. Calibración de los cambios porcentuales a una distribución Log-Logística.



Fuente: Autores.

*Se simularon 10,000 cambios porcentuales de la producción, y utilizando los mismos en conjunto con la producción de 2011-12 se generaron valores simulados para el volumen de producción en 2012-13 (ver Figura 5B1). Utilizando la distribución de Log-Logística que se ajustó a los datos de cambios porcentuales año a año se realizaron 10,000 simulaciones con el software At Risk, y partiendo de las 65,000 Tn. de producción de la cosecha 2011-12 se simularon posibles volúmenes de producción para la cosecha 2012-13, que fueron utilizados para tarifificar y medir el riesgo del Seguro de índice de Producción. La Figura 5B1 muestra el histograma construido a partir de los volúmenes de producción simulados para 2012-13. Si bien el valor esperado de más de 80 mil Tn. parecería muy optimista, la alta dispersión de los valores simulados, con un desvío estándar de más de 40 mil Tn., captura adecuadamente el riesgo del Seguro de Producción.*

Figura 5B1. Distribución simulada para el volumen de producción en 2012-13.



Fuente: Elaboración propia.

*El Seguro de índice de Producción se diseña de manera que realice pagos en caso que la producción caiga por debajo de cierto umbral crítico, que se fija como porcentaje del*

**volumen producido en el año previo al año de cobertura.** Para diseñar el esquema de pagos que realizaría el Seguro de índice de Producción se propone la determinación de un volumen umbral de producción Disparador de los pagos, el cual se calcula considerando la producción del año previo y aplicándole una reducción porcentual. En este estudio de factibilidad se analizaron distintos umbrales Disparadores, a saber: 80%, 70% y 65% de la producción del año anterior. Utilizando un umbral del 80%, por ejemplo, y considerando la producción de 65,000 Tn en 2011-12, el seguro dispararía un pago si el volumen producido en 2012-13 es menor a 52,000 Tn. En el caso de la producción del ciclo 2011-12, el umbral de pago con el 80% de cobertura se hubiera establecido en 37,556 toneladas. Este cálculo se repite de manera similar para el resto de años.

**Los umbrales Disparadores (Tn.) y los correspondientes pagos históricos que hubiera realizado el producto si la cobertura hubiese estado vigente en los últimos 15 años se muestran en la Tabla 2.** Si este producto se hubiese puesto en marcha en la cosecha 1998-99, hubiera realizado pagos en 1999, 2005 y 2010 con una cobertura del 80%, es decir una vez cada 5 años en promedio, o con una frecuencia del 20% aproximadamente. Si la cobertura hubiera sido menor, del 70% o 65% de la producción del año anterior, solamente en 1999 y 2010 se hubieran registrado pagos. La Tabla 2B1 muestra los umbrales disparadores calculados como el 80%, 70% y 65% de la producción del año anterior, y los pagos históricos que hubieran ocurrido entre 1999 y 2012, destacándose especialmente la pérdida más del 80% de la Suma Asegurada en 1999, luego del huracán George.

Tabla 2B1. Análisis de desempeño histórico del Seguro de Producción: Umbral Disparador (Trigger) y pago como porcentaje de la Suma Asegurada entre 1999 y 2012.

Año productivo	Producción (Tn.)	Cobertura: 80%		Cobertura: 70%		Cobertura: 65%	
		Umbral Disparador (Tn.)	Pago (%SA)	Umbral Disparador (Tn.)	Pago (%SA)	Umbral Disparador (Tn.)	Pago (%SA)
97-98	43.298						
98-99	4.330	34.639	87,5%	30.309	85,7%	28.144	84,6%
99-00	13.166	3.464	0,0%	3.031	0,0%	2.814	0,0%
00-01	23.151	10.533	0,0%	9.216	0,0%	8.558	0,0%
01-02	24.241	18.521	0,0%	16.205	0,0%	15.048	0,0%
02-03	28.508	19.393	0,0%	16.969	0,0%	15.757	0,0%
03-04	40.982	22.806	0,0%	19.955	0,0%	18.530	0,0%
04-05	30.254	32.785	7,7%	28.687	0,0%	26.638	0,0%
05-06	37.255	24.203	0,0%	21.177	0,0%	19.665	0,0%
06-07	52.331	29.804	0,0%	26.078	0,0%	24.216	0,0%
07-08	45.302	41.865	0,0%	36.632	0,0%	34.015	0,0%
08-09	82.767	36.242	0,0%	31.712	0,0%	29.446	0,0%
09-10	52.502	66.214	20,7%	57.937	9,4%	53.799	2,4%
10-11	46.945	42.001	0,0%	36.751	0,0%	34.126	0,0%
11-12	65.000	37.556	0,0%	32.861	0,0%	30.514	0,0%
		Media	8,3%	Media	6,8%	Media	6,2%
		Desvío	23,5%	Desvío	22,9%	Desvío	22,6%

Fuente: Elaboración propia

***La Prima Pura estimada es 8.3%, mientras que la Prima Técnica asciende al 15%.*** La Prima Pura calculada como el promedio de los pagos históricos asciende al 8.3% de la Suma Asegurada. La Prima Técnica del 15% se calculó recargando a la prima pura un 30% del desvío estándar de los pagos históricos. Un valor similar de prima técnica se obtiene si se considera que cada 15 años aproximadamente hay una pérdida total, con lo cual habría que reservar un 6.7% cada año para afrontar con dicha reserva una pérdida.

***Utilizando la simulación realizada con la distribución Log-Logística, el pago promedio sería 8.1% de la Suma Asegurada, mientras que la prima técnica ascendería a 14%.*** Si se consideran los 10,000 valores de la distribución del volumen de producción simulada para 2012-13 (Figura 5B1), con un umbral disparador de 52,000 Tn., el promedio de los pagos sería 8.1%, con un desvío estándar de 19.8%. Al recargar un 30% del desvío estándar al pago promedio, se obtiene la prima técnica estimada del 14%.

#### **Consideraciones Financieras y de Reaseguro (Pérdida Máxima Probable –PML-)**

***La suma asegurada total del programa de Seguro de índice de Producción para el Bloque Productivo No. 2 rondaría los 120 millones de dólares para la cosecha 2012-13.*** Teniendo en cuenta que la producción en 2011-12 fue 65,000 toneladas, y considerando un aseguramiento del 80% de la producción del año anterior y un precio de 2,300 US\$/Tn<sup>42</sup>, la suma asegurada total ascendería a US\$ 119,600,000 por la cobertura de 52,000 toneladas en la campaña 2012-13.

***La exposición a pérdidas es muy elevada en la zona de Yamasá, y se estima que la PML es del 100% de la Suma Asegurada.*** Un evento de la magnitud del Huracán George podría eventualmente provocar una pérdida de casi toda la producción, por lo que se considera que la Máxima Pérdida Probable es del 100%. Esta elevada exposición a riesgo por parte de las (re)aseguradoras podría eventualmente reducirse, y por consiguiente reducir el precio de la prima, si se agregasen distintos Bloques Productivos de CONACADO del país. Esto puede apreciarse comparando las Figuras 1B1 y 3B1: mientras que la producción del Bloque Productivo N° 2 de CONACADO cayó un 90% en 1999 (Figura 3B1), la producción nacional cayó solamente un 60% (Figura 1B1). El análisis sobre la dispersión del riesgo entre las distintas regiones productivas de la Confederación no forma parte de los objetivos de este estudio.

***La elevada exposición a riesgo requiere la transferencia de riesgo a reaseguradores internacionales.*** En el caso de un evento como el huracán George, las compañías locales estarían fuertemente presionadas por pérdidas en toda su cartera, por lo que el equipo considera que no podrían afrontar solas una PML del 100% de la Suma Asegurada al Bloque Productivo N° 2 de CONACADO, y por lo tanto resulta indispensable la participación de reaseguradoras internacionales en la aceptación del riesgo de este Seguro de Índice de Producción.

---

<sup>42</sup> Precio de cacao orgánico de Fair Trade International en Octubre de 2012.

## **Conclusiones relacionadas con el Seguro de índice de Producción**

*El diseño de un Seguro de Producción meso es factible técnicamente, pero existen varios aspectos que deberán considerarse en caso de implementación, a saber:*

- Hay una alta variabilidad en la producción del Bloque Productivo N° 2 de CONACADO, la cual resulta en elevadas primas. A fin de brindar un instrumento de análisis del riesgo en la producción de cacao, el equipo desarrolló una planilla de cálculo en MS Excel con el modelo de riesgo utilizado. Dentro de esta herramienta, tanto funcionarios de CONACADO como funcionarios de la industria de seguros podrán analizar el impacto en los pagos históricos y simulados a partir de la introducción de variaciones en el porcentaje de cobertura deseado. Sin embargo, debe notarse que si bien la herramienta de análisis de riesgo permite estimar tasas puras y técnicas, las estimaciones finales del promedio de las pérdidas, montos de recargos técnicos y costo final de tarifas comerciales (luego de aplicar sus gastos operativos, administrativos y margen de utilidad) deberán ser calculadas por las (re)aseguradoras.
- CONACADO debería valorar si la aplicación de un esquema de seguro haría sentido desde el punto de vista financiero. Debido al elevado costo de la prima es probable que la inversión de los recursos dedicados al pago de la prima generen mayores beneficios si éstos se destinaran a otras actividades relacionadas con la reducción y preparación de riesgos. Por ejemplo, CONACADO podría implementar un programa para reducir el impacto de ataques de ratas, pájaros carpinteros e incidencia de la podredumbre negra de la mazorca; las que se estiman inciden hasta en un 25% en la reducción de la producción total de cacao al año.
- El análisis del volumen de producción de otros Bloques Productivos de CONACADO podría ayudar a mejorar la medición del riesgo y lograr un modelo más robusto.
- La elevada exposición a riesgo hace necesaria la participación de reaseguradoras internacionales.

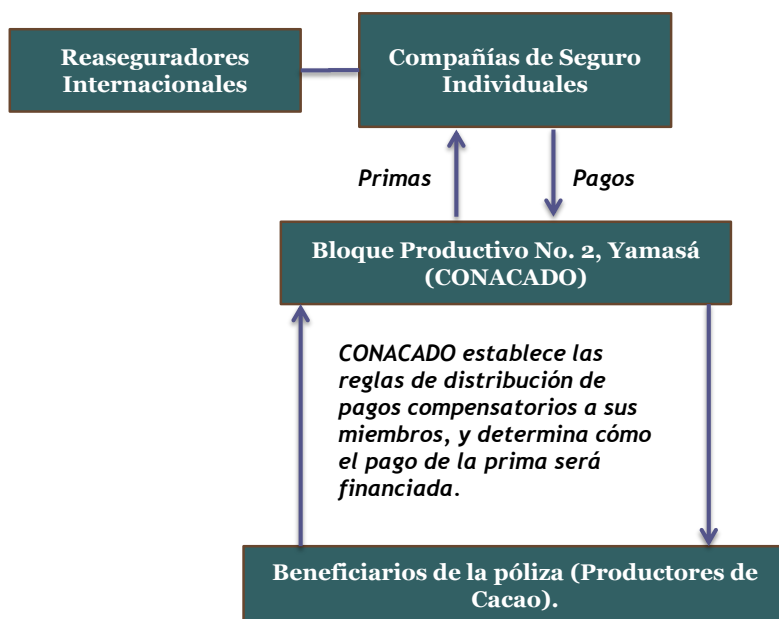
*El esquema de seguro propuesto para el Bloque Productivo No. 2 brinda cobertura contra todas las posibles causas que puedan incidir en el registro de desviaciones negativas en la producción de cacao.* Sin embargo, es posible que la industria aseguradora excluya como causante de la reducción de la producción algunos eventos no relacionados con riesgos naturales (o biológicos). Asimismo, las aseguradoras podrían excluir también todos aquellos riesgos biológicos que puedan ser prevenidos a través de prácticas agrícolas. El objetivo de lo anterior consiste en el interés de la industria aseguradora en poder reducir (evitar) la posible manipulación humana (riesgo moral) sobre la incidencia y la magnitud de los pagos indemnizatorios. Desafortunadamente, al momento en que este estudio fue llevado a cabo, no fue posible analizar todas las posibles causas que contribuyen a la reducción en los niveles productivos del Bloque debido a que sólo se obtuvo acceso a datos con series relativamente cortas de tiempo.

### 1.3.Opciones Organizacionales de un esquema de seguro a nivel meso.

Bajo un esquema de aseguramiento a nivel meso, el Asegurado es un “agregador” del riesgo y éste puede ser una organización que actúa en representación de los productores o una entidad con cuyo interés financiero está relacionado con la producción del cultivo (por ejemplo: un banco con una colocación de préstamos a productores, o una cooperativa financiera cuyo desempeño está sujeto a las actividades de procesamiento y mercadeo de sus miembros).

Como se ha mencionado anteriormente, CONACADO es una entidad bien desarrollada que provee una diversa gama de servicios a sus productores miembros, incluyendo el procesamiento y mercadeo de sus productos, distribución de insumos, otorgamiento de créditos, prestación de servicios de extensión agrícola, entre otros. Debido a su nivel organizativo, la CONACADO podría organizar un esquema de seguro a nivel meso.

**Figura 6B1.** Estructura organizativa para la operación de un esquema de seguro a nivel meso para proteger a los productores cooperados del Bloque Productivo No. 2 de Yamasá, CONACADO.



Fuente: Los autores.

La característica distintiva de un esquema de seguro de índices a nivel meso es que las reglas de operación del esquema (incluyendo reglas de distribución de pagos compensatorios, y esquema operativo) son establecidas y dirigidas por CONACADO, y no por ninguna compañía de seguro (Figura 6B1). El contrato de seguro se establece entre la Aseguradora y CONACADO. Por lo tanto, CONACADO se responsabilizaría por la cancelación del pago anual de la prima de seguro a la Aseguradora, y recibiría un monto indemnizatorio en el evento que la póliza de seguro active un pago. Para los fines de esta sección del documento, el esquema organizativo se limita al Bloque Productivo No. 2,

cuyos miembros se encuentran ubicados en la zona de Yamasá.

Esta estructura organizativa a nivel meso contrasta con un esquema a nivel individual o micro, en donde cada miembro sería el tomador de la póliza. Bajo un esquema individual o micro, las obligaciones contractuales por el pago de la prima, la definición de la suma asegurada y la obligación contractual para la emisión de pagos indemnizatorios se lleva a cabo de manera directa entre la compañía aseguradora y cada asegurado. En el caso de un esquema micro, una cooperativa jugaría el rol de intermediario entre la aseguradora y el asegurado. Como se ha indicado anteriormente, un esquema a nivel micro se considera inviable.

La principal ventaja de un esquema de aseguramiento a nivel meso es que brinda la oportunidad a sus cooperados de tomar el control de la gestión de sus riesgos al establecer su propio esquema. Un esquema de seguro a nivel meso puede superar algunas limitaciones concernientes con el riesgo de base (la diferencia entre las pérdidas que experimenta un productor individual y el monto de pago uniforme emitido a favor de cada productor) presente en los seguros por índice, y particularmente en los esquemas de aseguramiento individual como fue explicado anteriormente en este informe. Bajo un esquema meso, los miembros pueden definir si la distribución de los pagos compensatorios se llevaría a cabo únicamente en aquellas áreas donde los productores hayan sufrido mayor afectación; o bien, implementar otro tipo de criterio que sea acordado por los cooperados. Más adelante se explica con mayor profundidad la definición de criterios y reglas para este tipo de esquema.

Un requerimiento en la implementación de un producto de seguros a nivel meso es la definición de una estructura organizativa (“Unidad de Gestión del Esquema”) dentro de la cooperativa, de modo que ésta elabore las reglas, y haga operativo el esquema, incluyendo la gestión financiera basada en los objetivos y necesidades acordadas por sus miembros.

### **Definiendo los objetivos de un esquema de seguro a nivel meso.**

En términos generales, los objetivos de este tipo de esquema consisten en desarrollar un mecanismo de seguro para proteger a los cooperados contra eventos naturales extremos. Más específicamente, el diseño de un esquema de seguro a nivel meso permite cierta flexibilidad para lograr objetivos específicos, tales como:

- Proteger los costos incurridos por los cooperados al momento de rehabilitar o replantar sus plantaciones de cacao luego de una afectación;
- Brindar a los cooperados pagos de ingresos complementarios luego de una pérdida de producción;
- Pagar los créditos de los cooperados que experimentan dificultades para cancelar sus préstamos debido a la ocurrencia de eventos catastróficos.

La lista descrita anteriormente se refiere al caso donde los destinatarios de la compensación serán miembros individuales. Además del caso en que los destinatarios de la compensación sean miembros individuales, algunas opciones de lo que podrían ser los objetivos del esquema son las siguientes:

- Costos de mano de obra incurridos por la comunidad a fin de reparar infraestructuras, o apoyar los esfuerzos en rehabilitar las plantaciones más gravemente dañadas.
- Cubrir los costos generales de la operación de la planta de procesamiento de la cooperativa luego de una escasez de cacao. Aunque puede tenerse acceso en el mercado comercial a los seguros de propiedad para proteger los edificios, equipos y stocks, puede resultar difícil ampliar dicha cobertura para incluir la interrupción del negocio resultante de la pérdida de los cultivos. Un esquema de seguro de índice podría diseñarse para cubrir este tipo de costos.

### **Estructura financiera de un esquema de seguro meso.**

Existen dos opciones de una estructura financiera para ser consideradas.

Opción 1: Consiste únicamente en la póliza de seguro, donde las primas se pagan de manera anual, y en algunos años el asegurado recibe un pago. CONACADO moviliza sus procedimientos internos para manejar los pagos, pero en los años en que la póliza no se activa, existe muy poca actividad más allá de la necesidad de mantener el listado de los miembros participantes del programa.

Opción 2: Creación de un fondo en CONACADO a fin de complementar (proteger) la póliza de seguro indexada. El objetivo del fondo es que brinda un margen de acción para cumplir dos actividades específicas: (a) pagar a los cooperados que hayan sufrido daños localizados, o daños ocasionados por eventos cuyo umbral de medición se encuentre por debajo del nivel asegurado; o (b) pagar a los miembros que sufran pérdidas generadas por riesgos no asegurables. En el caso de eventos extremos, por el contrario, la póliza de seguro de índice activa pagos para cubrir grandes pérdidas financieras.

La Opción 2 (Fondo Mutual o de Solidaridad) no se explora en este documento; sin embargo, su creación podría mejorar la habilidad de la empresa para manejar sus propios riesgos. No obstante, su implementación requeriría un nivel adicional de gestión y gobernanza, ligado con un monitoreo de daños, más allá de los eventos de baja frecuencia pero alto impacto. Además, los costos financieros destinados para la creación y mantenimiento del fondo, adicional al pago de la prima de seguro, requerirá una evaluación cuidadosa y podría considerarse como una alternativa de baja prioridad en relación con la contratación de un instrumento financiero contra eventos climáticos extremos (ejemplo Opción 1).

En el evento que la CONACADO sea el tomador de la póliza, la cooperativa será responsable colectivamente del pago de la prima y de decidir el monto de la suma asegurada que será tomada en cuenta para la contratación de una póliza a nivel meso.

### **Criterios de elegibilidad para ser un potencial destinatario de la compensación de una póliza de seguro a nivel meso.**

La implementación de un esquema de seguro a nivel meso requerirá que CONACADO defina los criterios de elegibilidad para que los miembros sean los destinatarios de la



compensación del esquema. Un criterio a considerar podría ser lograr ciertos niveles de producción en los años recientes, por ejemplo en los últimos tres años. Este criterio resultaría ser lógico en vista que el pago de la prima sería llevado a cabo por CONACADO. Se requerirá, además, que se defina si los no cooperados (pero que sí son suplidores de cacao a CONACADO) serían o no elegibles. Igualmente, se requerirá que se actualice anualmente una lista de destinatarios de la cobertura. Por otro lado, bajo un esquema meso, los miembros deberán acordar que existirá un nivel de discreción por parte de la “Unidad de Gestión del Esquema” en la forma en que ésta podrá dirigir la distribución de los pagos compensatorios a los productores ubicados en las zonas más afectadas. En este sentido, los miembros deberán aceptar los procedimientos establecidos por la Unidad de Gestión del Esquema, como por ejemplo lo que respecta a la metodología de evaluación de pérdidas, o sobre la determinación de los costos a ser destinados para la rehabilitación de las plantaciones.

### **Definición de la Suma Asegurada y las Reglas de distribución de pagos compensatorios.**

La póliza de seguro deberá especificar la suma asegurada agregada, el monto de la prima de seguro a ser pagada por CONACADO, los umbrales del índice acordados, y cualquier otro detalle requerido. CONACADO mantendrá internamente la lista de los miembros que serán elegibles a recibir pagos compensatorios. La definición de la suma asegurada deberá ser basada en los criterios acordados para la operación de este esquema; por ejemplo, agregar los costos de las pérdidas agregadas, cubrir costos de rehabilitación, entre otros. Debido a que el esquema de seguro funcionaría sobre un monto de pago acordado, el cálculo del pago a recibir será determinado a partir de la medición del índice (por ejemplo: reducción en la producción de acuerdo a como se defina en la póliza de seguros). Posteriormente, quedará a criterio de la Unidad de Gestión del Esquema distribuir el monto del pago recibido de acuerdo con las reglas establecidas y acordadas de antemano.

La definición de las reglas de distribución de pagos es un aspecto medular en el diseño de un esquema de seguros (en el caso de los seguros tradicionales, la piedra angular se basa en el diseño de los procedimientos de ajuste de pérdidas). La confianza de los miembros cooperados sobre el esquema de seguro se basará en la definición por anticipado de los procedimientos, y en la integridad con respecto a la operación de las reglas luego de ocurrir un evento. Es necesario, además, que las reglas cuenten con una base técnica sólida, y que aquellas situaciones en las que las reglas podrían variar estén claramente definidas.

### **Estructura organizativa de un esquema de gestión de riesgo a nivel meso.**

La Unidad de Gestión del Esquema deberá estar adjunta a una de las estructuras organizativas de CONACADO (ver figura 7B1). Posiblemente, la Unidad de Gestión del Esquema se creará como una unidad adicional dentro de la administración del Bloque No. 2 (un bloque regional).

Figure 7B1. Estructura organizativa general de CONACADO.



Fuente: <http://www.conacado.com.do/site/images/stories/info/Estructpol.jpg>

Las dos principales funciones de esta Unidad de Gestión son: (a) técnico – operativo y (b) financiero.

Desde el punto de vista técnico-operativo, un Presidente y un Comité serán necesarios con el objetivo de supervisor la Unidad de Gestión del Esquema; y un Director (un individuo) deberá ser nombrado para hacer operativo el esquema. El Director deberá reportarse al Presidente del Comité de Seguros. Se considera que se requerirá mucho trabajo adicional desde el momento en que se finalice el diseño técnico del producto y el momento en que se inicie la negociación de la póliza con las compañías aseguradoras. En lo que respecta a la etapa de diseño, las principales actividades a acordar son: (a) afinar y confirmar el índice que se adoptará en la póliza (como se discute en este anexo); (b) determinar y acordar los parámetros contractuales (umbrales, escala de pagos, otros) relacionados con el índice, y asociado con el cálculo de las primas técnicas para diferentes opciones; (c) definir el listado de los beneficiarios potenciales y las bases para el cálculo de la Suma Asegurada; (d) elaborar las reglas de distribución de pagos que serían adoptadas bajo el esquema de seguro propuesto; y finalmente, (e) negociar con las compañías aseguradoras, quienes suscribirán y

brindarán el precio comercial de la prima de seguro.

De implementarse este esquema de seguro, es muy probable que se requiera del acompañamiento de un consultor especialista en seguros para apoyar a CONACADO en su desarrollo. Se requerirá, además, identificar a una compañía aseguradora e involucrarla en una etapa inicial y acordar las acciones que deberán llevarse a cabo.

Una vez que se establezca el esquema de cobertura, el Director será el encargado de su administración, lo que incluirá la renovación de las pólizas y la revisión de cualquier cambio en las normas del plan.

Una de las funciones principales del Comité será tomar decisiones detalladas sobre el esquema, basado en las reglas de distribución de pagos acordada. Estas reglas indicarán el método que se seguirá para el ajuste de daños en el campo, y cualquier otra variación permitida a la distribución de pagos compensatorios de manera proporcional a los cooperados beneficiarios del programa, según el monto de la suma asegurada. Como se ha mencionado anteriormente, las reglas de operación del esquema deberían ser aprobadas con anticipación de modo que el proceso de toma de decisiones sea llevado a cabo de manera transparente al momento de distribuir los montos compensatorios bajo la operación de la póliza de seguros.

Desde una perspectiva de gestión financiera, bajo la Opción 1 mencionada anteriormente, las necesidades son relativamente limitadas una vez que se tomen las decisiones con respecto a los miembros elegibles, y la asignación de los recursos de CONACADO para el pago de la prima del seguro.

Los pagos compensatorios se distribuirían a los miembros de CONACADO de acuerdo con las decisiones tomadas por la Unidad de Gestión del Esquema, luego que un evento asegurable activa un pago y luego que se hayan establecido las reglas de distribución de pagos establecidas para el esquema sugerido. Por otro lado, para la implementación de la Opción 2 será requerida una reglamentación adicional para la operación del fondo.

Durante la etapa de inicio del esquema se requerirá apoyo y asistencia técnica en la elaboración de un plan de trabajo detallado.

### **Aspectos de gobernabilidad, legales y regulatorios.**

De manera similar a un esquema de seguro a nivel macro, una póliza de seguro a nivel meso es emitida a un tomador de la póliza quien funge como “agregador” del riesgo y quien actúa en representación de sus miembros. Debido a lo anterior, en teoría, la entidad regulatoria de seguros no se preocuparía con las reglas de distribución de pagos ni con la estructura de gestión del esquema. En la práctica, sin embargo, el regulador de seguros, quien es responsable por la protección del consumidor, deberá estar satisfecho con el diseño general del esquema y sobre los puntos planteados en la sección 6.6. del informe principal sobre los seguros de índice.

Bajo un esquema de seguro de índice a nivel meso, la gobernabilidad del proyecto es un tema de consideración para los miembros participantes. En el caso de una cooperativa tan

desarrollada como CONACADO, la adopción del esquema de seguro de índice se vería beneficiada por la experiencia previa en el manejo de créditos y mercadeo, en donde la cooperativa es autorizada por sus miembros para ejecutar estas funciones y brindar reportes sobre su desempeño durante las reuniones generales.

## **2. Conclusiones**

El análisis técnico realizado sobre los datos de precipitación concluye que no es viable su implementación en el corto plazo debido a limitaciones en cuanto a la calidad de la información (grandes vacíos). Si bien podrían aplicarse técnicas para la generación de datos pluviométricos sintéticos y utilizar éstos para el rellenado de las series, se recomienda en primera instancia resolver el reto de determinación de suma asegurada por estación meteorológica. Para la operación de un esquema de seguro por índice a través de estaciones meteorológicas, es necesario identificar qué área productiva, y en consecuencia qué monto de suma asegurada correspondería a cada estación. Cabe mencionar que al momento de la elaboración de este informe, el equipo técnico del Banco Mundial no tiene conocimiento que tal nivel de detalle de información exista para los fines arriba mencionados.

El equipo del Banco Mundial ha identificado el índice de producción como un esquema alternativo para el diseño de un instrumento de transferencia de riesgo a nivel agregado (seguro meso). No obstante, el precio elevado de las primas técnicas obtenidas en el análisis de tarificación hace necesario valorar, además, si el pago de las primas comerciales de la póliza de seguro es costo – beneficioso para los cooperados.

En el eventual caso que el Bloque Productivo No. 2 decidiera implementar este esquema de seguro, es recomendable que sus integrantes discutan y acuerden las opciones relacionadas con el armado organizacional del producto que se propone en esta sección del documento.