



Programa de Apoyo a las Comunicaciones Nacionales Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM, GEF

El NCSP está co-esponsorizado por GEF, UE, Noruega, Dinamarca y Finlandia

DESARROLLANDO ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS: Para su Uso en las Evaluaciones de Vulnerabilidad y Adaptación

UN PROYECTO DE PNUD-GEF

Mayo 2001

BORRADOR INICIAL SOLO PARA REVISION: FAVOR NO CIRCULAR NI CITAR

Los comentarios deben ser dirigidos a:

Bo.Lim@undp.org

Richard.Moss@pnl.gov

THIS DOCUMENT HAS BEEN TRANSLATED FROM THE ORIGINAL ENGLISH VERSION AND HAS NOT BEEN REVIEWED FOR POSSIBLE ERRORS IN TRANSLATION. IF CLARIFICATION IS NEEDED, PLEASE REFER TO THE ORIGINAL DOCUMENT.

TABLA DE CONTENIDOS

PREFACIO	4
I. PROPÓSITO DEL MANUAL	5
II. ELEMENTOS DE LOS ESCENARIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD Y LA ADAPTACIÓN.....	6
1. QUÉ ES UN ESCENARIO?	6
2. EL CUADRO COMPLETO: LÍNEAS HISTORIALES, EL FUTURO.....	7
3. VALORES PROXY : CONSTRUYENDO BLOQUES PARA LOS ESCENARIOS.....	7
III. DESARROLLO DEL ESCENARIO	7
1. ESTABLECIENDO FRONTERAS, INVOLUCRANDO A LAS PARTES INTERESADAS Y UTILIZANDO MÚLTIPLES APROXIMACIONES	8
2. ANÁLISIS GLOBAL Y REGIONAL.....	10
3. UTILIZANDO LOS ESCENARIOS EXISTENTES.....	10
4. ADAPTANDO LAS LÍNEAS HISTORIALES Y LAS PROYECCIONES DE LOS ESCENARIOS SRES	12
5. AÑADIENDO FACTORES ESPECÍFICOS DE UN PAÍS AL ESCENARIO SOCIOECONÓMICO.....	14
6. AÑADIENDO FACTORES ESPECÍFICOS DE UN SECTOR AL ESCENARIO SOCIOECONÓMICO.....	19
7. EL SECTOR DE LOS RECURSOS DE AGUA.....	28
SUMARIO.....	34
REFERENCIAS.....	35
APÉNDICES	
1: PAÍSES QUE PERTENECEN A LAS REGIONES SRES.....	
2: PIB (O PNB CUANDO NO ESTÉ DISPONIBLE) Y CAMBIOS EN LA POBLACIÓN	40
3: CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO, USO DE LA ENERGÍA, EMISIONES SOX Y ENERGÍA NUCLEAR.....	
4: PROYECCIÓN DEMOGRÁFICA	51
TABLAS Y GRAFICOS	
TABLA 1: EL PORCENTAJE AUMENTA Y DECRECE, EN LA POBLACIÓN ALM, DESDE EL AÑO BASE 1990, EN SRES.....	13
TABLA 2. EL PORCENTAJE AUMENTA Y DECRECE EN EL PNB/PIB (MEX), PARA LA REGIÓN ALM, DESDE EL AÑO BASE 1990, EN SRES	13
TABLA 3. ESCENARIOS SRES REDUCIDO EN ESCALA A EAST ANGLIA	15
TABLA 4. FACTORES A NIVEL DEL PAÍS, PARA SU USO EN LOS ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS	16
TABLA 5. PROYECCIONES DE DATOS NACIONALES PARA PAKISTÁN Y SENEGAL.....	17
TABLA 6. FACTORES A NIVEL DEL SECTOR, PARA SU USO EN LOS ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS	20
TABLA 7. DEMANDA BÁSICA DE COMIDA, ESTIMADA PARA SENEGAL: ESCENARIO SRES A2	
TABLA 8. DEMANDA BÁSICA DE COMIDA, ESTIMADA PARA SENEGAL: ESCENARIO SRES B1.....	
TABLA 9. EJEMPLO DE DIFERENCIAS, ENTRE PAÍSES, EN EL USO DEL AGUA	
TABLA 10. SITUACIÓN ESTIMADA DE RECURSOS DE AGUA PARA SENEGAL: ESCENARIO A2 DE SRES	
TABLA 11. SITUACIÓN ESTIMADA DE RECURSOS DE AGUA PARA SENEGAL: ESCENARIO B1 DE SRES.....	
GRÁFICO 1. RENTA PER CAPITA, HISTÓRICA Y PROYECTADA, EN PAKISTÁN	18
GRÁFICO 2. RENTA PER CAPITA, HISTÓRICA Y PROYECTADA, EN SENEGAL.....	18

PREFACIO

Este libro de trabajo está diseñado para asistir a las Partes que no figuran en el Anexo I, en lo que se refiere a llevar a cabo sus evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación, bajo el Conexión Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC). La necesidad de crear este libro de trabajo fue considerada por vez primera durante los talleres de trabajo del Programa de Apoyo a las Comunicaciones Nacionales (NCSP) y el Grupo Consultivo de Expertos del UNFCCC. Se espera que esta iniciativa ayude a cubrir ese vacío existente en la metodología, y que sirva para orientar las futuras evaluaciones en una dirección política adecuada, al enlazar los diferentes caminos de desarrollo a la vulnerabilidad al cambio climático.

Les invitamos a revisar, comentar y mejorar el presente borrador. Favor siéntanse en toda libertad a la hora de criticar y enviar sus sugerencias. Observarán numerosas preguntas intercaladas a lo largo del texto, donde su participación es requerida. Al revisar este material, tal vez deban considerar las siguientes cuestiones:

- ¿De qué forma la naturaleza del gobierno, la política de éste y los valores sociales pueden ser representados con mayor exactitud en los escenarios socioeconómicos, de manera que éstos sean realistas y útiles a un tiempo? [¿ De qué forma probaría su realismo y utilidad?]
- ¿Con qué claridad están enlazadas las implicaciones de los diferentes caminos de desarrollo con la vulnerabilidad? ? ¿Qué aspectos específicos del análisis deberían ser fortalecidos?
- Para un sector concreto, ¿Con qué exactitud enlazan los indicadores propuestos los escenarios de desarrollo económico con la capacidad de adaptación? ¿Qué demuestran las relaciones y de qué utilidad son los resultados para la formulación política?

Finalmente, confiamos en que el libro de trabajo sea de utilidad al usarse junto con otras publicaciones de esta serie, tales como *Adaptation Policy Framework* (Burton et al., en prep.) y *Using a Climate Scenario Generator for Vulnerability and Adaptation Assessment* (Hulme et al., 2001).

Los expertos interesados en desarrollar este manual deberán hacer llegar sus comentarios a las siguientes direcciones: Bo.Lim@undp.org y Richard.Moss@pnl.gov.

DEFINICIONES

Capacidad de Adaptación	El grado hasta el cual el ajuste es posible, en las prácticas, procesos y estructuras de los sistemas, en lo que concierne a los cambios actuales o proyectados en el clima, particularmente en la anticipación al cambio.
Capacidad de Sobrellevar	La habilidad para ajustar, en el corto plazo, los eventos climáticos.
Indicador	Una estadística de interés normativo directo que facilita juicios concisos, comprensivos y equilibrados acerca de la condición de los principales aspectos de una sociedad.
Proxy	Algo utilizado en el lugar de otra cosa.. Los Proxies satisfacen tres criterios: (1) Resumir o simplificar información relevante. ; (2) Hacer visible o perceptible un fenómeno de interés, y (3) Cuantificar, medir y comunicar información relevante.
Elasticidad	La tendencia a mantener la integridad cuando se está sujeto a alteraciones
Sector	Un aspecto de la vulnerabilidad total que debe ser analizado por separado, en relación al impacto del sector en el bienestar humano
Sensibilidad	El grado en que un sistema responderá a un cambio en las condiciones climáticas.
Escenario	Una descripción coherente, plausible y consistente en su interior, de un posible estado futuro del mundo.
Línea Historial	Un cuadro cualitativo y holístico de las estructuras generales de valores, de una sociedad, en el futuro.
Vulnerabilidad	El punto hasta el que el cambio climático puede dañar o perjudicar a un sistema, dependiendo no sólo de la sensibilidad del sistema, sino también de su habilidad para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas.
Evaluación de la Vulnerabilidad	El análisis de la diferencia entre los impactos del cambio climático y las adaptaciones a tales impactos.

I. PROPÓSITO DEL MANUAL

Más de 130 Partes, no pertenecientes al Anexo I, han estado preparando sus Comunicaciones Nacionales iniciales para ser enviadas a la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático. La mayoría de estas Comunicaciones Nacionales contienen evaluaciones de la vulnerabilidad y la adaptación, pero muchas de ellas carecen de un componente clave: Los escenarios socioeconómicos.

El desarrollo de escenarios socioeconómicos del futuro es importante debido a que la vulnerabilidad al cambio climático puede aumentar o decrecer considerablemente, dependiendo de los cambios de tipo socioeconómico. Por ejemplo, la población puede crecer, las actividades humanas que contaminan pueden hacer lo mismo y los hábitats pueden ser divididos o fragmentados. Juntos, estos cambios pueden hacer crecer la vulnerabilidad de algunos aspectos del bienestar humano. Si la economía aumenta y las tecnologías pueden desarrollarse, la vulnerabilidad tal vez sea disminuida en algunos sectores, aunque posiblemente aumentada en otros. Estos cambios interactivos pueden ser explorados (aunque no predichos) a través del desarrollo de diferentes escenarios socioeconómicos del futuro.

Aun así, la construcción de escenarios socioeconómicos es, según se informa, uno de los mayores retos para los equipos nacionales. Incluso cuando los escenarios han sido creados, sus incertidumbres dificultan a menudo la tarea de los analistas, que no pueden interpretarlos con la suficiente confianza como para tomar decisiones políticas. Es por esto que se ha considerado la necesidad de crear un manual práctico acerca de cómo desarrollar escenarios socioeconómicos para ser utilizados en las evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación.

El propósito de este manual es asistir a los países en el desarrollo de los escenarios socioeconómicos, para los análisis de la vulnerabilidad y la adaptación, como parte de sus Comunicaciones Nacionales, bajo la Convención Marco para Cambio Climático. Este manual está estructurado para servir de guía en un marco de trabajo unificador y sistemático en los diferentes niveles de la escala espacial, organizado por sectores cuando es necesario, para la escala global, nacional, regional y local.

Para cualquier estudio de los impactos, la vulnerabilidad o la adaptación es esencial que los escenarios socioeconómicos estén desarrollados de forma compatible con los escenarios climáticos, puesto que los conductores dependen en gran medida los unos de los otros. Dado que tanto los escenarios climáticos como los socioeconómicos son necesarios para los estudios del impacto, la credibilidad de cualquier análisis dependerá en gran parte de la coherencia interna de los diferentes escenarios. Si la evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación es la meta principal de cualquier estudio, las escalas locales y específicas de un sector serán probablemente las más importantes. Sin embargo, todavía necesitan ser encajadas en un marco de trabajo global o regional más amplio. Por ejemplo, los granjeros toman decisiones basadas en los precios del mercado, de una producción, en una economía global. Los factores de seguridad nacional, tales como la energía, la comida y el agua deben ser contemplados en un contexto global. Este libro de trabajo ofrece un marco de trabajo sistemático para preparar los escenarios socioeconómicos, tanto para las evaluaciones del impacto (vulnerabilidad, por ejemplo) como para las de la adaptación, a lo largo de escalas espaciales que difieren.

En cada nivel, el manual muestra un proceso sistemático para describir (donde sea posible) y cualificar las alternativas para el futuro. Las proyecciones globales y regionales ofrecen algunas

Borrador, no circular ni citar.

limitaciones generales dentro de las cuales se desarrollan las proyecciones específicas de un país y un sector. Los datos más generalizados son de mayor utilidad en las proyecciones a largo plazo – siglos, por ejemplo -. Algunos datos específicos de un sector son más útiles para la planificación y las proyecciones a corto plazo.

II. ELEMENTOS DE LOS ESCENARIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD Y LA ADAPTACIÓN

Deben desarrollarse varios tipos de escenario, con el objetivo de realizar un análisis de la vulnerabilidad y la adaptación. Los escenarios del cambio climático y muchos escenarios de impactos están basados en el conocimiento de los cambios en el mundo físico: La química en la atmósfera, la temperatura, las precipitaciones y así, sucesivamente, en el caso de los escenarios climáticos; y también la forma en que las plantas, los animales y los ecosistemas reaccionan a los cambios climáticos, en el caso de los escenarios de impactos. Un tercer tipo de escenario, el socioeconómico, es el tema de este manual. No podemos saber lo que el futuro con un cambio climático será para las sociedades humanas, a menos que sepamos algo acerca de las poblaciones futuras y de la forma en que vivirán. Verdaderamente, no podemos entender de manera completa el punto en que podremos ser vulnerables al cambio climático, de no saber algo sobre las futuras condiciones socioeconómicas.

La mayoría de los escenarios socioeconómicos existentes están limitados a las características demográficas y económicas, tales como las proyecciones de población total, PIB y la producción y consumición de energía. El uso de la tierra y la tasa de cambio tecnológico están también incluidas en ocasiones. La cuidadosa selección de las características a incluir en un escenario socioeconómico es, obviamente, importante, si los resultados pretenden ser una entrada significativa para un análisis de vulnerabilidad. Este manual ofrece guía para seleccionar lo que se debe incluir, así como sobre las fuentes de los escenarios socioeconómicos existentes que pueden ser adaptados para su uso en un análisis especificado de la vulnerabilidad.

1. ¿Qué es un escenario?

Un escenario no es una predicción. Es una “ descripción coherente, plausible y coherente en su interior, de un posible estado futuro del mundo” (Carter et al., 1994). The Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change’s (IPCC’s) Special Report on Emissions Scenarios (SRES) (Nakicenovic et al., 2000, p. 594) define escenario de la siguiente forma:

Una descripción plausible sobre cómo puede desarrollarse el futuro, basada en una serie de suposiciones lógicas y coherentes en su interior, sobre las relaciones clave y las fuerzas conductoras (por ejemplo, la tasa de cambios en la tecnología, los precios, etc.) Nótese que los escenarios no son ni predicciones ni pronósticos.

De este modo, un escenario contiene una serie de variables relacionadas entre sí, para formar así un cuadro que muestre cómo el mundo – o, en este caso, cómo el país, la zona urbana u otra región – puede ser en una fecha futura. Un escenario no es un pronóstico, que describe un futuro que es *Altamente probable*. En su lugar, un escenario describe un *posible* futuro. Un número de escenarios puede constituir futuros alternativos. Por otra parte, un escenario se distingue de una proyección, que normalmente es una simple extrapolación de tendencias históricas en una o varias variables.

2. El cuadro completo: Líneas historiales del futuro

En el pasado, los analistas desarrollaron escenarios seleccionando conductores clave del cambio socioeconómico y proyectando las tendencias actuales de estos conductores en el futuro. Muy poca consideración se le dio al hecho de que los factores proyectados tuvieran sentido una vez unidos, como un cuadro del futuro. Además, los escenarios previos, aunque representaban avances significativos en la época en que fueron desarrollados, consideraron únicamente una estrecha variedad de caminos socioeconómicos, y potenciales, para el futuro.

Reconociendo este problema, los investigadores SRES desarrollaron “Líneas historiales” - cuadros coherentes del futuro, dentro de los cuales ciertas tendencias tienen sentido -. Estas líneas historiales fueron ampliamente revisados en un proceso abierto (Nakicenovic et al., 2000). Las familias de escenarios divergen cualitativa y cuantitativamente. Las dos familias “A”, por ejemplo, sitúan un alto crecimiento económico, mientras que las dos familias “B” exploran las consecuencias de un crecimiento económico más bajo. Las familias “A1” y “B1” están orientadas hacia la convergencia global, mientras que las familias “A2” y “B2” enfocan las estructuras regionales. Los resultados y políticas ambientales son diferentes en cada una de las familias. Las Líneas Historiales de SRES son tratados abajo, de forma más detallada.

3. Valores Proxy: Construyendo bloques para los escenarios

La vulnerabilidad y la capacidad adaptativa son, en muchos aspectos, intangibles, por lo que no pueden medirse directamente. Es por esto que se usan valores proxy, como indicadores de la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa. Por ejemplo, no podemos medir directamente el bienestar social; a menudo, el PIB per capita es utilizado como un proxy. El PIB per capita es un proxy incompleto y defectuoso; descuida el valor del trabajo no pagado, la satisfacción de la gente con su trabajo y otros muchos aspectos del bienestar. Una medida de la productividad económica, sin embargo, es una aproximación aceptada que puede ser considerada y medida. Los proxies deseables satisfacen tres criterios: (1) Resumir o simplificar la información relevante; (2) hacer visible o perceptible un fenómeno de interés; y (3) cuantificar, medir y comunicar información relevante.

El desarrollo de escenarios del futuro, relativo a la vulnerabilidad al cambio climático y la capacidad adaptativa, incluye la selección de proxies relevantes, la localización y recopilación de datos apropiados y la estimación de valores futuros para tales proxies. (Ver recuadro dedicado a los pasos necesarios para el desarrollo de indicadores.) En esta guía, se procede desde un análisis regional al nivel del país, y finalmente al nivel local, con especial hincapié en los sectores clave. En cada nivel, la primera tarea a realizar es caracterizar las condiciones actuales. Luego viene la identificación y los datos para los proxies, de las dimensiones de la vulnerabilidad actual y futura. Las Líneas Historiales alternativas para el futuro deben incluir estas dimensiones. La proyección de valores para los proxies elegidos a alternativas futuras es la última fase del desarrollo de escenarios, seguido por su uso en la evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación.

III. DESARROLLO DEL ESCENARIO

El objetivo del desarrollo del escenario es explorar alternativas futuras, tanto cualitativa como cuantitativamente, de forma que puedan evaluar las implicaciones de las decisiones actuales y la política a largo plazo en la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático. Los escenarios pueden asistirle en

la observación del contexto internacional, de cara a planificar para el cambio climático y tomar decisiones dirigidas a reducir la vulnerabilidad y la creciente capacidad de adaptación.

De esta manera, un producto útil derivado de su proceso de desarrollo de escenarios debe tener las siguientes características:

- Representar los factores importantes de la economía y la sociedad.
- Contabilizar los efectos de la variabilidad climática y el cambio en la sociedad y la economía.
- Ser coherente a escala global, regional y nacional, y entre los sectores.
- Apoyar la exploración de al menos dos direcciones, diferentes y coherentes, para el futuro (Por ejemplo, diferentes Líneas historiales)
- Información suficiente de la partes interesadas, para asegurar la utilidad de los escenarios.

1. Estableciendo fronteras, involucrando a las partes interesadas y usando múltiples aproximaciones

Para desarrollar escenarios que satisfagan estos criterios, un importante requisito es establecer las fronteras de la zona a analizar e identificar las conexiones de la zona con actividades que se realizan fuera de ella. Por ejemplo, el área a analizar puede ser un país, una zona urbana, una importante zona agrícola o una cuenca. Las conexiones con actividades en el exterior del área pueden incluir el comercio, la migración, las extracciones de agua río arriba (y otros manejos del agua) o el aflujo agrícola (u otras prácticas agrícolas).

Un segundo requisito importante es involucrar a las partes interesadas en las decisiones a tomar, en cuanto a la selección de factores (fuerzas conductoras) e indicadores, líneas historiales y proyecciones. Es probable que entre las partes interesadas se incluyan varios ministerios del gobierno y representantes de importantes sectores económicos, ambientales y culturales. Una consideración del primer nivel es la ganancia de entrada, y la revisión de compras de oficiales que podrían usar los escenarios en el desarrollo de

Identificando Proxies

Los Proxies son utilizados para representar conceptos y valores que no pueden ser medidos directamente, tales como el bienestar humano. Hay cuatro pasos en el proceso:

- Identificar las categorías de interés para el análisis, tales como asentamientos, seguridad en la alimentación, salud humana, agua y actividad económica.
- Dentro de cada categoría, explorar varias formas en que el bienestar humano podría ser medido dentro de esa categoría. Por ejemplo, la sensibilidad de los asentamientos podría incluir mercados, infraestructura, aumento en el nivel del mar, calidad del agua, etc. El número de medidas usadas debe ser lo suficientemente amplio como para capturar los elementos esenciales, al tiempo que debe ser pequeña para no sobrecargar el análisis con datos.
- Elegir proxies, estableciendo explícitamente para qué son estos proxies. Como ejemplo, la Tabla 4 incluye “El PIB (mercado) per capita” y el “Índice de Gini” como proxies para la “distribución de acceso a mercados, tecnología y otros recursos útiles para la adaptación.” Estas elecciones deben considerarse siempre como provisionales, hasta que hayan sido probadas con el uso.
- Definir la relación funcional entre los cambios en los proxies y los cambios en el “proxy.” En el ejemplo previo, la relación funcional del “PIB (mercado) per capita” es definida como “La capacidad adaptativa incrementa conforme el PIB per capita incrementa”. Este paso debería, también, estar sujeto a la revisión en el uso. Por ejemplo, un valor proxy puede ser positivo hasta cierto punto y, a partir de éste, ser negativo.

políticas del cambio climático (ver recuadro). En el siguiente nivel, las personas informadas de los gobiernos locales y del estado, las comunidades de labor y negocios y los representantes de la sociedad civil podrían ser reunidos en encuentros o talleres de trabajo, para ayudar así a desarrollar o revisar los escenarios. Un proceso de este tipo, para involucrar a las partes interesadas, puede aumentar el realismo de los escenarios y facilitar la implementación de las políticas resultantes, por parte de los grupos mayormente afectados.

Estas actividades de establecimiento de fronteras e identificación de conexiones implican también que los escenarios necesitan incluir factores y datos en los niveles globales, regionales, sectoriales y del país. El cambio climático en sí mismo, y la globalización económica, acarrea tendencias globales y regionales que pueden limitar cualquier análisis de la vulnerabilidad o la adaptación. De igual forma, las tendencias nacionales y las políticas tendrán un efecto duradero y grande en las condiciones sociales y económicas futuras. El descuido de estos procesos, a escala grande, podría poner en riesgo gravemente cualquier análisis a nivel local.

La guía para los análisis a nivel global, regional y del país requiere de una aproximación “top-down”, que a menudo es contrastada con una aproximación “bottom-up” seguida en la guía sectorial. Estos son términos utilizados en el análisis y en la creación de modelos socioeconómicos. Indican diferencias en el punto de vista y en el propósito:

- **Top-down** significa que el análisis está enfocado hacia una visión altamente colectiva del objeto completo a estudiar. Las diferencias (por ejemplo, en ganancias) son normalmente ponderada o, en otros casos, no contabilizadas, y las curvas de tendencias son generalmente suaves, por lo que los cambios a corto plazo no pueden ser apreciados. “ El Producto Interno Bruto per capita” es una de estas estadísticas agregadas: Muy buena para las comparaciones entre países, y para determinar si la riqueza crece o decrece a largo plazo, pero extremadamente limitada para evaluar la desigualdad de ingresos o los efectos de una sequía o una inundación.
- Un análisis **bottom-up**, por el contrario, es altamente desagregado, centrándose en el nivel local, las circunstancias específicas y los efectos a corto plazo. Los datos y los análisis, a menudo, enfatizan las diferencias entre la gente, y la divergencia estándar, el límite y la

Consulta con las Partes Interesadas: Solicitud de Input

Aquellos que desarrollan las comunicaciones nacionales, junto con los escenarios socioeconómicos y los análisis de vulnerabilidad y adaptación, necesitan involucrar a varias partes interesadas en estos procesos. Mínimamente, estas partes interesadas incluirán personas en ministerios, tales como planificación o recursos naturales. Para hacer que esta guía sea lo más útil posible, deseáramos especificar este proceso tan detalladamente como sea posible, y solicitar sus insumos en las siguientes cuestiones.

¿Quién debe ser incluido en la lista de partes interesadas que DEBEN ser incluidas en el proceso de desarrollo de escenarios para las comunicaciones nacionales, y para los análisis de vulnerabilidad y adaptación?

Además, ¿ Quién podría tener un input significativo y podría ayudar a facilitar la implementación de cualquiera de las políticas resultantes?

¿ **CUÁNDO**, y **CÓMO** deben ser incluidos en el proceso varias partes interesadas?

¿ Sería útil hacer que las partes interesadas comenten sobre el tema, o hagan recomendaciones acerca de las contraprestaciones entre el desarrollo económico y la protección ambiental?

Borrador, no circular ni citar.

volatilidad de los efectos con el paso del tiempo. Algunas medidas de la frecuencia y la severidad de las inundaciones en un lugar concreto podrán ayudar a evaluar la vulnerabilidad de una sociedad particular a la hora de resistir o recuperarse de las inundaciones que es probable que sufran, pero ofrece muy poca ayuda en el análisis comparativo o de tendencias, requerido para una evaluación global.

Los escenarios socioeconómicos han de ser tanto top-down como bottom-up. En primer lugar, necesitan establecer el contexto global, regional y del país, dentro del cual puede ser evaluada la vulnerabilidad (y las opciones de adaptación). Ninguna localidad puede actuar independientemente de mayores condiciones y políticas socioeconómicas. En segundo lugar, los escenarios han de ser específicos en cuanto a cómo los impactos climáticos y los factores socioeconómicos interactúan dentro de un contexto mayor, conforme la gente produce comida, maneja agua, construyen asentamientos y así sucesivamente. La compatibilidad entre los análisis top-down y bottom-up es altamente deseable para desarrollar escenarios útiles.

En los buenos escenarios puede verse que los factores que van de lo global a lo local están integrados. El enfoque en los buenos escenarios va más allá de identificar meramente los factores y recopilar datos, para considerar *cómo los factores interactúan en un lugar y tiempo determinado para generar el bienestar humano*.

2. Análisis global y regional

Esta guía comienza en el nivel global-regional, para ayudarle a establecer las directrices generales de los escenarios, así como sus límites, de forma que (1) consideren los factores globales que han sido analizados y, en el caso de los escenarios SRES (Nakicenovic et al., 2000), aprobados por el IPCC; y (2) sean internamente consistentes conforme los escenarios “**tier down**” a los niveles nacionales y sub-nacionales. La razón para utilizar los escenarios SRES es que un gran número de escenarios climáticos están siendo generados, a escala global y regional, a partir de ellos. Además, usar estos escenarios climáticos y de emisiones juntos asegurará que sus comunicaciones nacionales y otros análisis sean compatibles con otros análisis que estén llevándose a cabo.

3. Utilizando los escenarios existentes

Los escenarios socioeconómicos para ser usado en los análisis del cambio climático existen los niveles globales y regionales (multinacional); éstos pueden ser adaptados para su uso con análisis de vulnerabilidad localizada. Tol et al. (1998) dan información y referencias sobre cinco escenarios socioeconómicos generados por el Banco Mundial, IPCC, y sobre grupos de creación de modelos de evaluación integrada.

Muchas proyecciones de cambio climático hacen uso de los escenarios de IPCC’s IS92 (Pepper et al., 1992). Este manual está enfocado hacia los nuevos escenarios SRES (Nakicenovic et al., 2000). Los autores del informe SRES definen y elaboran los escenarios socioeconómicos usados ahora por el IPCC, para proyectar varios caminos de emisiones. Un argumento para utilizar los escenarios SRES es que sus resultados serán utilizados como entradas en los modelos de clima global que crearán estimaciones de cambio en el clima del globo, a ser utilizados en las evaluaciones de los impactos (Hulme et al., 1995). Si hace uso de los escenarios SRES, sus escenarios socioeconómicos serán compatibles con los escenarios de cambio climático.

El SRES ofrece “Líneas Historiales” alternativos sobre el futuro. Las Líneas Historiales son cuadros, cualitativos y holísticos, de las estructuras y valores generales de la sociedad global. Describen condiciones que podrían ser producidas por las elecciones humanas, acerca de la política económica y social, la reproducción, las ocupaciones y el uso de la energía/tecnología. La marcha de crecimiento de población y de desarrollo económico está establecida dentro - y parcialmente explicada - de las tendencias alternativas en cuanto a política se refiere, para apoyar formas de gobierno global o autosuficiencia localizada. Existen cuatro Líneas historiales (Nakicenovic et al., 2000):

- La Línea Historial y el escenario A1 describen un mundo futuro con un crecimiento económico muy rápido, una población global que alcanza el máximo a mitad de siglo y comienza a descender a partir de entonces, y una rápida introducción de nuevas y más eficientes tecnologías. Los temas subyacentes más importantes son la convergencia económica y cultural y el desarrollo de la capacidad, con una reducción substancial de las diferencias regionales en los ingresos per capita. La familia del escenario A1 se desarrolla en tres grupos, que describen las direcciones alternativas del cambio tecnológico en el sistema de energía: fósil intensivo (A1F1), fuentes de energía no- fósil (A1T), y un equilibrio entre todas las fuentes.
- La familia de las líneas historiales y escenario A2 describe un mundo muy heterogéneo. El tema subyacente es la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. Los patrones de fertilidad, entre las regiones, convergen lentamente, lo que conlleva un continuo aumento de la población global. El desarrollo económico está orientado principalmente hacia las regiones, y el crecimiento económico per capita y el cambio tecnológico están más fragmentados, y son más lentos, que en otras líneas historiales.
- La familia de las líneas historiales y escenario B1 describe un mundo convergente, con la misma población global que alcance el máximo a mitad de siglo y disminuye después – al igual que en las líneas historiales A1 -, pero con rápidos cambios en las estructuras económicas, dirigidos a crear una economía de servicio e información, reducciones en la intensidad material y la introducción de tecnologías limpias y eficientes con los recursos. El énfasis está situado en las soluciones globales a la sostenibilidad económica, social y ambiental, incluyendo una igualdad mejorada, pero sin iniciativas climáticas adicionales.
- La familia de las líneas historiales y escenario B2 describen un mundo en el que el énfasis se ubica en las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y ambiental. Se trata de un mundo con una población global en continuo crecimiento – a un ritmo inferior que en el a2 -, niveles intermedios de desarrollo económico y un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en los las líneas historiales B1 y A1. Mientras que el escenario está también orientado hacia la protección ambiental y la igualdad social, está enfocado hacia los niveles local y regional.

Nótese, sin embargo, que los escenarios SRES fueron desarrollados con el específico propósito de proyectar futuras emisiones de gases de efecto invernadero. Esto significa que no son respuestas ya hechas al problema de desarrollar escenarios socioeconómicos para los análisis de vulnerabilidad y adaptación. Son un buen punto de salida para considerar factores tan importantes como el crecimiento y la composición de la población, las condiciones económicas y el cambio tecnológico. No representar de forma explícita otras instituciones sociales, tales como la ganadería, las organizaciones de mano de obra o las formas en que el gobierno trabaja por el bienestar de sus ciudadanos.

4. Adaptando las proyecciones y las líneas históricas de los escenarios SRES

Esta sección le ayudará a elegir las proyecciones, los datos y las líneas históricas apropiados para sus escenarios socioeconómicos. Un país o una región, tal como un área urbana o una cuenca, exhibe su propia variedad de condiciones ambientales y sociales enlazadas, ofreciendo el reto de representar éstas en el contexto de un escenario socioeconómico global. Una región puede tener ecosistemas frágiles, importantes problemas de contaminación - particularmente del aire y el agua - y una creciente economía y población. Las diferencias internacionales pueden complicar la situación. Los desarrollos futuros en la sociedad dependen de los tipos de elecciones que son tomadas, por lo que son posibles muchos caminos hacia el futuro.

En otras palabras, una región tiene su propia serie de líneas históricas, que pueden derivar de las líneas históricas de SRES y ser adaptados a las circunstancias regionales. Aquel que desarrolle un escenario debería preguntar: ¿Qué significa un mundo de tipo “A1” para esta región específica? Y, ¿Cómo se manifestarían aquí las características A1?

Las vulnerabilidades serán muy diferentes si un país busca una rápida industrialización, da por aseguradas las importaciones de alimento, busca la autosuficiencia en producción de alimentos o elige un camino de crecimiento agrícola destinado a la exportación. Las vulnerabilidades serán diferentes también si un país elige proteger y apoyar a sus granjeros, o dejar que afronten, con su propia fuerza, los caprichos del mercado y del clima (Tol, 1998, p. 2-14).

La posible aproximación de su país a estas cuestiones políticas debe ser considerada al desarrollar una línea histórica que determine muchas de las características socioeconómicas. Luego pueden determinarse, a través de los cálculos proporcionales, los valores apropiados para las variables SRES. Por ejemplo, aplicando los aumentos en el porcentaje SRES de la población y el PIB, desde los escenarios apropiados a los datos existentes sobre la región que se esté estudiando.

Utilizando los datos y proyecciones SRES, puede, como mínimo, revisar los datos sobre población y las proyecciones PIB. El Apéndice 2 ofrece datos sobre la población, desagregado por la región y las líneas históricas. (El Apéndice 4 ofrece información demográfica adicional; los datos históricos están disponibles en PNUD 1999 y Banco Mundial 1998.) Por ejemplo, si su país se encuentra en la región ALM (Africa y Latinoamérica – ver Apéndice 1, para la lista de países en las regiones SRES -), tendría que usar los datos extraídos de las tablas de apéndices e ilustrados en las Tablas 1 y 2.

La Tabla 1 facilita una amplia variedad de posibles trayectorias en el crecimiento de la población. Para el 2050, la proporción es de un aumento de un 40% a más del doble de la población actual. Nótese que estos caminos al futuro no son simples extrapolaciones lineales de las tendencias actuales de la población; en los escenarios A1 y B1, por ejemplo, la población aumenta y luego decrece.

Borrador, no circular ni citar.

El uso de los datos de los apéndices consiste en recopilar los datos básicos de la región a la que pertenece su país, de su país o de una entidad a menor escala, y sustituir aquellos, junto con el Δ apropiado, en la siguiente ecuación:

Datos básicos*(1+ Δ /100) donde Δ sería el cambio en el porcentaje, desde los datos regionales de 1990.

Esto resultará de calcular la información proyectada específica de un país, como se muestra en los Gráficos 1 y 2.

Tabla: El porcentaje aumenta y decrece en la población ALM, desde el año base en 1990, en SRES. Calculado a través del MiniCAM, un modelo de evaluación integrada; uno de los seis modelos usados en los cálculos SRES. Ver Nakicenovic et al., 2000.

	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Escenario A1	24	51	81	104	124	141	148	150	147	135	123
Escenario A2	26	58	94	133	172	212	248	281	309	329	349
Escenario B1	24	51	81	104	124	141	148	150	147	135	123
Escenario B2	25	55	88	120	151	180	202	219	232	236	239

Todos estos son *posibles* caminos; su tarea es elegir dos o más caminos *probables*, dado su actual entendimiento. Puesto que, por supuesto, su país es sólo uno dentro de los muchos que existen en esta región, deberá utilizar las proyecciones específicas de un país, si están disponibles. Las comparaciones entre las diferentes fuentes de datos darán una base certera para pensar a través de los factores que pueden afectar al crecimiento de población, y determinar dos o más caminos alternativos, basándose en las líneas historiales que haya desarrollado.

Para las proyecciones PIB, puede utilizar los datos de SRES o ajustarlos en base a las líneas historiales específicos de su país. Al usar las proyecciones específicas de su país o región, puede identificar las líneas historiales de SRES que más se aproximan a las suposiciones que hay detrás de sus proyecciones. Eso hará más sencillo el asociar y desarrollar una línea historial compatible para su área. Las proyecciones SRES para la Región ALM son dadas en la Tabla 2 y en el Apéndice 2; han sido calculadas a partir de la siguiente página web: <http://sres.ciesin.org/OpenProcess/>.

Tabla El porcentaje aumenta y decrece en el PNB/PIB (mex), para la región ALM, desde el año base 1990, en SRES en las proyecciones del MiniCAM

	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Escenario A1	47	147	289	710	1331	2142	3426	4852	6410	8068	9915
Escenario A2	47	126	226	421	673	989	1452	1978	2578	3284	4073
Escenario B1	47	147	289	657	1147	1773	2636	3510	4405	5242	6152
Escenario B2	47	136	257	521	868	1310	1926	2589	3300	4052	4884

Por ejemplo, examinando las líneas historiales y las proyecciones, tal vez decidiese que las dos líneas historiales con más probabilidad de ser elaboradas para su país sean la A2, que enfatiza la autoconfianza y la conservación de las identidades locales, y la B1, que enfatiza las soluciones globales para la estabilidad económica, social y ambiental; un mundo heterogéneo frente a un

Borrador, no circular ni citar.

mundo convergente. Para su país, alguna de las diferencias en las líneas historiales implican que su nación podría,

- En el escenario de “autoconfianza” (A2), trabajar para alimentar a su propia gente, enfatizar el comercio regional y las alianzas políticas e intentar preservar su cultura y carácter nacional.
- En el escenario de “soluciones globales”(B1), enfatizar tal vez la producción de bienes para el mercado internacional, buscar la eficiencia y la prosperidad a través del comercio global y completar con rapidez las transformaciones tecnológicas.

Las poblaciones y proyecciones PIB son significativamente diferentes. En el escenario de autoconfianza (A2), las proyecciones regionales del ALM crecen firmemente a lo largo del siglo veintiuno, a más del triple en el 2100. En el escenario de soluciones globales (B1), la población crece mucho más despacio, con un aumento del 150% para el 2070 (sobre el 2% anual) y decrece después a un incremento neto del 123%, para el 2100.

Las proyecciones PIB también difieren, pero ambas proyectan un aumento de la riqueza. El escenario autosuficiente muestra un crecimiento más lento que el escenario de soluciones globales, pero proyecta un incremento de más de cuarenta “folds” ara el 2100, comparado con el aumento de más de sesenta folds, para el 2100, en el escenario¹ de soluciones globales.

Los datos a nivel del país le ayudarán a ajustar estas tasas proyectadas, dependiendo de su comparación de su país con la región completa ALM. Las proyecciones que determine serán el inicio de su escenario socioeconómico, dándole fronteras generales dentro de las cuales podrá completar un escenario socioeconómico más detallado.

5. Añadiendo Factores específicos de un País al Escenario Socioeconómico

Esta sección trata los factores y las líneas historiales a nivel nacional que delinearán dos o más direcciones para el futuro. Los ejemplos aquí utilizados están basados en las líneas historiales globales de SRES, pero pueden elegir desarrollar más y/o diferentes cuadros del desarrollo socioeconómico de su país. El Apéndice 3 ofrece datos, que puede utilizar, de las proyecciones SRES sobre uso de la energía, uso del suelo, emisiones de óxidos de sulfuro y energía nuclear. La preocupación principal es mantener las futuras elecciones de desarrollo de su país en compatibilidad con los desarrollos globales potenciales y con las actuales direcciones políticas de su propio país. Sus líneas historiales para el futuro le ayudarán a elegir los elementos más influyentes de ese futuro y a construir formas para representar – y, de ser posible, cuantificar – estos elementos.

1.Los porcentajes son grandes, pero el PIB base sobre el que se efectúan los cálculos es relativamente pequeño. (Por ejemplo, un aumento 40-fold en \$100 de ingresos sería \$4000). Además, en general, los incrementos de PIB son expresados sobre una base anual; los incrementos en las Tablas y los Apéndices son relativos a los datos básicos de 1990. Puede que desee calcular, por ejemplo, los incrementos de 10 años de vuelta a los incrementos anuales, dividiendo por el numero apropiado de años, y obtener una proporción anual media del incremento relativo al valor base. Las proporciones actuales año por año están, por supuesto, basadas en una función compiladora, para la que no tenemos la información exacta.

Borrador, no circular ni citar.

Lorenzoni et al. (2000) ofrecen un ejemplo de “**downscaling**” las líneas historiales de SRES para un área sub-nacional. Utilizan las líneas historiales de SRES en la evaluación de cambio climático para *East Anglia*, en el Reino Unido. Ponen énfasis en la integración (co-evolución) de los conductores socioeconómicos y de cambio climático, en su trabajo de evaluación. Ellos exponen los escenarios usando un eje para gobernación, en el que los escenarios 1 y 2 representan la globalización > localización, mientras que el otro eje representa la diferencia de A a B entre consumismo > comunidad/ conservación. La Tabla 3 hace un listado de las implicaciones de las diferencias en los escenarios.

Tabla Escenarios SRES en menor escala a East Anglia (Fuente: Lorenzoni et al., 2000)

Mercados Mundiales (A1)	Empresa Provincial (A2)	Sostenibilidad Global (B1)	Administración Local (B2)
Responsabilidad por la acción, en el nivel empresarial, bajo las fuerzas del mercado. Sectores de rápido crecimiento: Salud, ocio y financiero. Sectores en declive: La manufactura, la agricultura, etc.... Crecimiento anual del PIB del país.: Alto (el % es de región; modificar para el país o la localidad). Emisiones globales de carbono: Incremento medio (Niveles del cf. 1990).	Responsabilidad por la acción a nivel individual. Sectores de rápido crecimiento: Cuidado privado de la salud, defensa, servicios de mantenimiento, etc.. Sectores en declive: Servicios especializados con alta tecnología, finanzas, etc.... Incremento anual de PIB moderado. Emisiones globales de carbono: Alto incremento (Niveles cf. 1990).	Responsabilidad por la acción a nivel estatal, dictada por el gobierno internacional. Sectores de rápido crecimiento: Energía renovable, servicios de negocios, tecnología limpia. Sectores en declive: Combustible fósil y los sistemas de recursos intensivos. Alto crecimiento del PIB. Emisiones globales de carbono: Bajo incremento (niveles cf. 1990).	Responsabilidad por la acción a nivel colectivo; marco de trabajo gubernamental de apoyo. Sectores de rápido crecimiento: La manufactura a baja escala, la agricultura y las empresas locales. Sectores en declive: La venta al por menor, el ocio y el turismo. Bajo incremento anual de PIB. Emisiones globales de carbono: Crecimiento medio-bajo (niveles cf. 1990)
Débil régimen climático internacional. Reducción voluntaria de emisiones. Comercio de emisiones a través de los mercados.	Régimen climático muy débil. Emisiones incrementadas. Ningún tipo de control. Acción voluntaria.	Fuerte régimen climático internacional. Reducción rigurosa de emisiones. Aproximación reguladora.	Fuerte/débil régimen climático. Controles de emisión desiguales. Aproximación reguladora fragmentada.

Al margen de las variables adaptadas de SRES y otras fuentes de escenarios socioeconómicos, los datos adicionales para los escenarios, a ser usados en los análisis de la vulnerabilidad, deben ser extraídos de la literatura (estudios efectuados sobre su país) y bases de datos relevantes (Por ejemplo, Banco Mundial, 1998) para describir el contexto social, económico e institucional en el la variabilidad y el cambio climático tendrán lugar en su país. Los factores importantes para el futuro social del país deben ser representados en su escenario socioeconómico.

Estos factores incluyen indicadores nacionales de bienestar. Debe Usted añadir a la población y a los gráficos PIB (para el presente y las proyecciones en el futuro) cualquier elemento que capture más dimensiones del desarrollo total, y las variaciones de igual forma que las medias. Es posible desarrollar una serie detallada y específica de indicadores de bienestar

La Relación entre el Gobierno, los Valores Sociales y el Desarrollo Económico: Solicitud de Input

La naturaleza del gobierno, de las políticas del gobierno y de los valores sociales son particularmente difíciles de cuantificar en los escenarios socioeconómicos. ¿Cómo podrían éstos ser representados en los escenarios socioeconómicos, de forma que los escenarios sean más realistas y útiles?

Borrador, no circular ni citar.

nacional (Ver, por ejemplo, Douglas et al., 1998, por las descripciones de las necesidades humanas, particularmente el recuadro 3.1.). O puede hacer uso del Índice de Desarrollo humano del PNUD (HDI; Banco Mundial, 1998). El HDI utiliza tres indicadores:

- Esperanza de vida al nacer
- Tasas de alfabetización
- Compra de PIB per capita regulado (en forma logarítmica).

Los dos primeros indicadores reflejan la infraestructura que apoya una vida individual. La esperanza de vida es un buen indicador de la salud pública, resultante de la limpieza del agua, el alcantarillado, la práctica médica y el estado de nutrición. La alfabetización refleja la expansión de la educación y el acceso a la información. El tercer indicador, la compra de energía, refleja la habilidad individual para adquirir bienes y servicios.

Los rangos HDI son dados a países con rangos de privación humana continua (de 0 a 1) para cada indicador; la media de los tres indicadores, sustraída del 1, ofrece el HDI total.

La Tabla 4 demuestra una aproximación a medio camino entre una serie elaborada de indicadores específicos de un país y los tres que se incluyen en el HDI. Esta aproximación es multidimensional, con indicadores para la capacidad económica, los recursos humanos y civiles y la capacidad ambiental. Dentro de cada categoría se ha efectuado una selección de variables proxy, la relación entre el proxy y la categoría ha sido especificada y la relación funcional ha sido definida.

Tabla. Factores a Nivel del País, para su Uso en los Escenarios Socioeconómicos (Moss et al., 2001)

Categoría	Variables Proxy	Proxy para:	Relación funcional:
Capacidad económica	Producto Interno Bruto (mercado)/capita	Distribución del acceso a mercados, tecnología y otros recursos útiles para la adaptación	Capacidad adaptativa ↑ conforme la PIB/cap. ↑
	Índice <i>Gini</i>		En la presente constante <i>Gini</i> held
Recursos humanos y civiles	Porcentaje de dependencia	Recursos económicos y sociales disponibles para la adaptación, después de satisfacer otras necesidades actuales Capital humano y adaptabilidad de la mano de obra.	Capacidad adaptativa ↓ conforme la dependencia ↑
	Alfabetización		Capacidad adaptativa ↑ conforme la alfabetización ↑
Capacidad ambiental	Densidad de población	Presión de la población sobre los ecosistemas Calidad del aire y otras presiones sobre los ecosistemas Fragmentación del paisaje y mitigación de la migración del ecosistema	Capacidad adaptativa ↓ conforme la densidad ↑
	SO ₂ /area		Capacidad adaptativa ↓ conforme el SO ₂ ↑
	% de tierra sin manejar		Capacidad adaptativa [del ambiente] ↑ conforme el % de tierra sin manejar ↑

Para los proxies seleccionados, los datos están disponibles en varias fuentes diferentes. Los datos de la Tabla 5 han sido extraídos de los datos de SRES y del *MiniCAM model's postprocessor*, Sustain (Pitcher, 1997). Estos mismos datos aparecen en los gráficos 1 y 2. El procesador de

Borrador, no circular ni citar.

sostenimiento ofrece información en un nivel regional más desagregados (Por ejemplo, Africa en lugar de Africa/Latinoamérica, como en SRES). También ofrece proyecciones sobre demografía cambiantes. Aquí, los países que sirven de ejemplo son Pakistán y Senegal, que comienzan con condiciones iniciales muy diferentes.

El apéndice muestra un listado de los cambios en esas variables, que son los cimientos para los escenarios SRES. Los cambios son expresados como modificaciones en el porcentaje en relación con la información base de 1990. Después de recopilar información referente a un país (Por ejemplo, de FAO, 1999, Banco Mundial, 1998, WRI, 2000, opinión de expertos, estudios del país y otras fuentes), desarrollamos proyecciones aplicando los factores del cambio directamente a través de la siguiente ecuación: $\text{datos básicos} \cdot (1 + \Delta/100)$, donde Δ equivale al cambio en el porcentaje en los datos regionales de 1990.

Los escenarios A2 y B1 tienen como resultado que, en el 2050, la gente en estos países tendrán niveles de ingresos algo diferentes. Sin embargo, las diferencias en los ingresos per capita son más dependientes del escenario que del país. Otra forma en que estos escenarios difieren considerablemente es en el nivel esperado de desarrollo tecnológico e industrial (representado por el proxy de las emisiones de SO₂). En el escenario de convergencia global (B1), las emisiones de sulfuro descienden, mientras que aumentan en el escenario de autoconfianza (A2). Se espera que las tasas de alfabetización aumenten hasta unos pocos puntos más en el porcentaje, por encima del 50%, para el 2050 y en ambos países, mientras que se espera que la población aumente firmemente, especialmente en el escenario B1 de Senegal.

Tabla Proyecciones de Datos Nacionales para Pakistán y Senegal

	Ingresos/Cap. (US\$ constantes para 1987)	Dependencia de la edad (15<edad laboral>65)	Densidad de población (/km ²)	Alfabetizaci ón (%)	Coficiente Gini (igualdad)	Tierra sin manejar (%)	Emisiones de SO ₂ (kg/km2)
Pakistán							
1990	\$350	0,85	146	35%	31,15	66%	198
Escenario A2							
2000	\$529	0.73	173	40%		65%	201
2020	\$1.118	0.63	235	47%		59%	221
2050	\$2.512	0.52	320	51%		51%	379
Escenario B1							
2000	\$535	0.71	170	40%		65%	169
2020	\$1.611	0.55	222	49%		61%	146
2050	\$6.752	0.37	258	55%		60%	112
Senegal							
1990	\$680	0,94	38	38%	54,10	58%	30
Escenario A2							
2000	\$717	0.89	49	39%		57%	30
2020	\$1.115	0.83	78	45%		53%	33
2050	\$3.428	0.52	125	54%		47%	57
Escenario B1							
2000	\$723	0.87	48	39%		57%	25
2020	\$1.349	0.77	75	47%		53%	22
2050	\$8.770	0.40	104	58%		50%	17

La igualdad media a propósito de los ingresos y los datos de gastos (ver Deininger y Squire, 1996, 1998) para el mundo es de 35.6, para todos los países asiáticos de 35.7 y para los países africanos es de un 44.3. Para Pakistán, el coeficiente Gini es de 31.15; para Senegal, 54.10. En el escenario B1 se espera que estos coeficientes de igualdad se desplacen con mayor rapidez hacia la media mundial, comparado con el escenario A2. Para Pakistán, este desplazamiento sería hacia una mayor desigualdad, mientras que en el caso de Senegal el desplazamiento sería hacia una mayor igualdad.

Ninguna de las proyecciones individuales puede representar plenamente cómo puede esperarse que cambie la capacidad adaptativa al cambio o la variabilidad climática. Esa proyección requiere la integración de, como mínimo, los elementos listados y comentados anteriormente. Luego de haber sido cuidadosamente consideradas por los investigadores involucrados en los escenarios SRES, las interacciones y dependencias mutuas de estos caminos son, al menos en parte, tomados en cuenta en su modelo de evaluación.

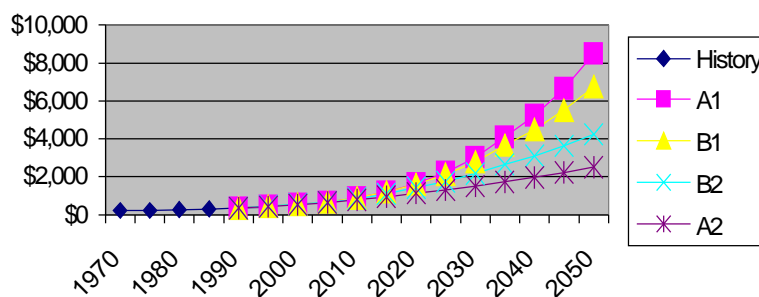


Gráfico . Renta per capita histórica y proyectada, en Pakistán

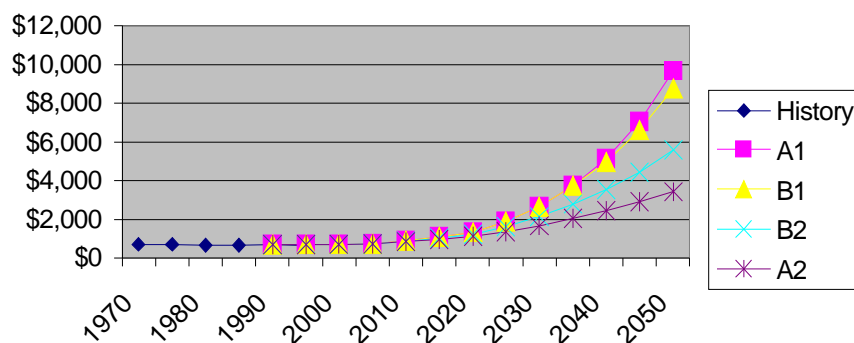


Gráfico . Renta per capita, histórica y proyectada, en Senegal

Los comentarios anteriores debería ofrecerle una descripción de la metodología que puede adaptar para desarrollar proyecciones, usando de nuevo las líneas historiales que haya seleccionado para

Borrador, no circular ni citar.

ofrecer una base a su determinación de las tasas de cambio. Por ejemplo, el acceso al cuidado de la salud puede aumentar más bajo el escenario de soluciones globales que en el escenario de autoconfianza, puesto que, presumiblemente, su país podrá obtener los servicios y productos médicos en el mercado global con mayor facilidad que si pretende desarrollarlos dentro del país. A la inversa, un escenario de autoconfianza indicaría que su país tendría un mayor desarrollo de los programas nacionales para tratar los eventos climáticos y otros eventos extremos.

Cada elección que haga, en cuanto a los valores proyectados, debe tener una razón subyacente. Recuerde que una extrapolación en línea recta raramente podrá ser defendida. Por ejemplo, una tasa de alfabetización no puede mejorar indefinidamente, y el aumento de calorías por encima de la cantidad que asegure una adecuada nutrición hace que descienda el bienestar. También debe recordar que las proyecciones deben ser realistas; las reducciones proyectadas en la desigualdad de los ingresos deben estar basadas en el potencial de la sociedad nacional para lograrlas, lo que supone una meta difícil de lograr para cualquier país. Finalmente, muchos de los proxies que pueden ser identificados tienen la capacidad de reforzarse entre ellos; el aumento del GDO puede tener implicaciones para el avance educacional y el cambio tecnológico, lo que es otra razón para ser muy selectivo en la elección de proxies a utilizar.

Estas características adicionales, junto con las proyecciones adaptadas de SRES, ofrecerán un cuadro más detallado del futuro socioeconómico de su país. Dentro de estos apremios, puede extender su análisis hasta importantes sectores de su país.

6. Añadir Factores Específicos de un Sector al Escenario Socioeconómico

Para construir sobre los conceptos y aproximaciones desarrollados en las secciones previas, encontrará abajo algunas aproximaciones para desarrollar escenarios específicos de un sector. En este caso, ofrecemos comentarios y ejemplos para dos sectores, el de la agricultura y el del agua. El análisis específico de un sector pretende ayudarle a construir, y pensar a través de ellos, futuros escenarios socioeconómicos en los niveles sectoriales sub-nacionales, compatibles con cada uno de los escenarios top-down. A estos niveles, la interdependencia de los diversos elementos es un tema importante a considerar. Por ejemplo, las relaciones entre la producción de cosechas, la disponibilidad del agua y los asentamientos, deben ser cuidadosamente consideradas.

Puesto que es probable que el tiempo y los recursos limiten el alcance de sus análisis, debería seleccionar aquellos sectores que son cruciales para el futuro económico y el desarrollo social de su país. Para un país, tal vez la actividad pesquera se encuentre dentro de la categoría de sector crucial, mientras que para otra puede ser algo sin importancia. Los comentarios que aparecen abajo, sobre la agricultura y el agua, ilustran el proceso y el tipo de datos, asuntos e indicadores que son útiles en la construcción de los escenarios socioeconómicos. En todos los casos, recomendamos el uso del sentido común y de la razón al aplicar estos conceptos a la situación de su país. El proceso de pensar a través de cada escenario y de deducir las implicaciones clave para la vulnerabilidad en el nivel sectorial es preferible al enfoque exclusivo de unos indicadores específicos. La aplicación de estos conceptos requiere su juicio y habilidad para adaptar y refinar el proceso, de forma apropiada para los datos y circunstancias disponibles del país o la región.

La Tabla 6, construyendo sobre los indicadores que se muestran en la Tabla 4, hace un listado de una variedad de sectores más amplia que los dos cubiertos en esta guía, demostrando alguno de los asuntos e indicadores clave que otros investigadores han considerado importantes y que pueden serlo para su aplicación a un país específico. Los indicadores aquí presentados son únicamente

Borrador, no circular ni citar.

sugeridos, y cada practicante debe decidir los indicadores y factores a utilizar (incluidos los que no figuran en la lista), que sean apropiados para la situación concreta de un país. Estos datos pueden estar disponibles en los estudios case (Por ejemplo, Kasperson et al., 1995, Riebsame et al., 1991, Smith et al., 1996) y en la literatura y las bases de datos en el nivel del país, estatal y local, por parte de una amplia variedad de fuentes.

Por supuesto, resulta imposible incluir todos los datos relativos a todos los sectores – o incluso todos los proxies relevantes. Las elecciones acerca de las variables proxy a incluir deben reflejar su importancia en el futuro de la región. Finalmente, existe contraprestaciones entre el número y la complejidad de las variables utilizadas y la dificultad y complejidad en la conducción del análisis.

Tabla . Factores a Nivel del Sector, para su Uso en los Escenarios Socioeconómicos (Moss et al., 2001)

Categoría	Proxy variables	Proxy para:	Relación funcional
Sensibilidad de los asentamientos/infraestructura	Población o propiedades con riesgo de inundación, en un aumento del nivel del mar. No acceso de la población a agua limpia/sanidad	Alcance potencial de rotura en un aumento del nivel del mar Acceso de la población a los servicios básicos, para amortiguar contra la variabilidad y el cambio climático	Sensibilidad ↑ conforme la población con riesgo ↑ Sensibilidad ↑ conforme la población sin acceso ↑
Sensibilidad del alimento	Area/ Producción de cereales. Consumo de proteína animal per capita	Grado de modernización en el sector agrícola; acceso de los granjeros a los inputs para amortiguar contra la variabilidad y el cambio climático Acceso de una población a mercados y otros mecanismos (por ejemplo, cambios en el consumo) para compensar por los puntos débiles en la producción	Sensibilidad ↓ conforme la producción ↑ Sensibilidad ↓ conforme el consumo ↑
Sensibilidad del ecosistema	% de tierra manejada Uso de fertilizante	Grado de intrusión humana en el paisaje natural y fragmentación de la tierra Carga de nitrógeno y fósforo en los ecosistemas, y las presiones ejercidas por la polución	Sensibilidad ↑ conforme el % de tierra manejada ↑ 60-100 kg/ha es óptimo. X<60 kg/ha, la sensibilidad ↑ debido a los déficits en los nutrientes y al cultivo potencial de los ecosistemas adyacentes. X>100 kg/ha (a 500 kg/ha), sensibilidad ↑ debido al desajuste continuo.
Sensibilidad de la salud humana	Fertilidad completada Esperanza de vida	Conjunto de condiciones que a la salud humana, incluyendo la nutrición, la exposición a riesgos de enfermedad y acceso a los	Sensibilidad ↓ conforme la fertilidad ↓ Sensibilidad ↓ conforme la

Borrador, no circular ni citar.

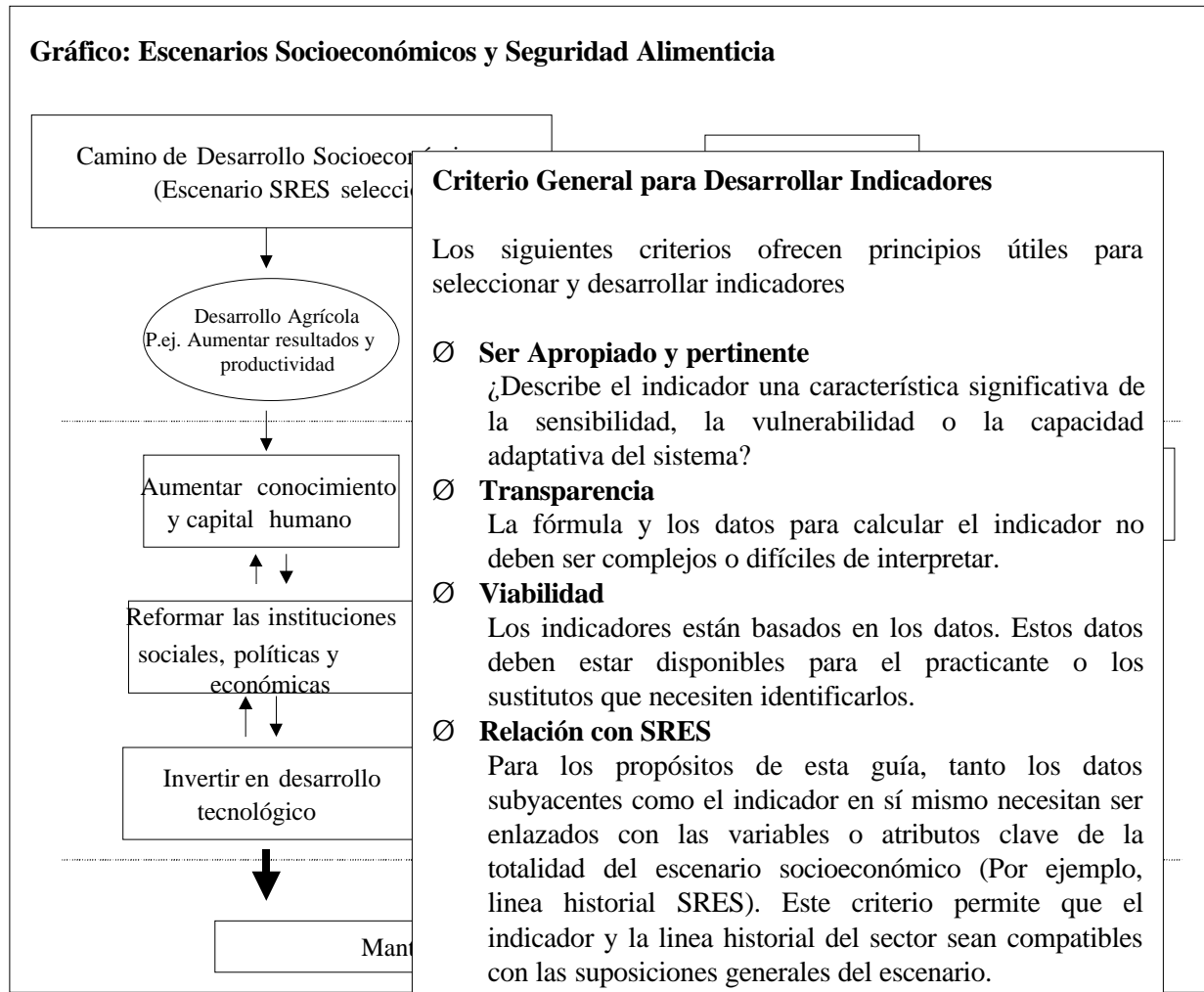
		servicios relacionados con la salud	esperanza de vida ↑
Sensibilidad de los recursos de agua	Afluencia y suministro renovables Uso del agua	Suministro de agua por parte de los recursos internos renovables y de la afluencia de los ríos. Extracciones para satisfacer las necesidades actuales o proyectadas	Sensibilidad calculada usando la el porcentaje de agua disponible utilizada: Sensibilidad ↑ conforme el % de agua usada aumenta

Sector de la Seguridad de la Agricultura/Alimento

La seguridad en la agricultura y en los alimentos está inherentemente enlazada con los cambios socioeconómicos. Conforme las poblaciones crecen, también lo hacen la cantidad de comida y fibra requerida para satisfacer las necesidades de la sociedad. Además, a medida que las comunidades se desarrollan e incrementan sus ingresos y riquezas, y conforme la tecnología mejora, su capacidad para cambiar la mano de obra de la agricultura a otros sectores aumenta, junto con los cambios en los patrones de consumo, incluyendo la preferencia por tipos de alimento. Estos cambios llevan a la especialización, el comercio y la diversificación de las economías en desarrollo.

Las condiciones socioeconómicas pueden afectar en gran medida y determinar la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa de los asentamientos humanos a los cambios climáticos. Esto explica cómo la vulnerabilidad puede ser muy diferente entre regiones, aunque posean sistemas agrícolas comparables y que experimenten los mismo climas. El desarrollo económico y la riqueza, por ejemplo, pueden mejorar la capacidad adaptativa, al permitir una recuperación más flexible y vigorosa después de un evento adverso; incrementar la capacidad de aseguración ante las pérdidas potenciales y crear una red segura para la importación de alimento. Además, la reforma y desarrollo de las instituciones sociales y de las relaciones contribuyen también a la capacidad adaptativa, al crear lazos y obligaciones sociales entre familias, comunidades y países. Estas relaciones fomentan la ayuda y el compartir recíproco cuando surgen los eventos adversos.

Conforme las condiciones socioeconómicas cambian, los métodos para mantener y mejorar la seguridad alimentaria de la sociedad cambian. El equilibrio entre el alimento producido dentro del país y el importado puede, en algunos casos, variar. Algunos países deben elegir la especialización en ciertas cosechas y desarrollar industrias no agrícolas para mejorar las ganancias en la exportación, mientras que otros pueden buscar la auto suficiencia y la diversidad de tipos de cosecha. Tales cambios pueden incrementar o bien disminuir la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa. Por ejemplo, la población y el crecimiento de ingresos puede colocar, y de hecho ha colocado una presión significativa sobre los sistemas agrarios, para expandir continuamente los rendimientos y la producción. Como respuesta, algunas mejoras tecnológicas han producido híbridos que, bajo condiciones cuidadosamente controladas, pueden convertir la luz del sol, los nutrientes y el agua en productos comestibles altamente eficaces. En un mundo ideal (uno sin vulnerabilidad), estas cosechas podrían conllevar tremendos aumentos en la productividad, para alimentar a la población en aumento. Sin embargo, la sensibilidad de muchos de estos híbridos a la variabilidad climática no ha decrecido, por lo que pueden no estar capacitados para tolerar los aumentos en la frecuencia y la magnitud de los eventos extremos. Si su país fomenta una cosecha única, una mayor producción de alimento podría estar en peligro que en el caso del uso de cosechas variadas, aunque el potencial para el comercio puede ser mayor.



El marco de trabajo del Gráfico 3 muestra la relación entre los escenarios socioeconómicos, los caminos de desarrollo y la seguridad en los alimentos. El marco de trabajo destaca que existen múltiples estrategias para lograr la seguridad en los alimentos, tanto agrícolas como de otra índole. También ilustra que puede haber importantes actividades socioeconómicas que sean comunes para ambos caminos. Por ejemplo, es probable que el aumento del conocimiento y del capital humano sea necesario para tomar cualquiera de los caminos. También, el incremento del desarrollo no agrario ofrecerá algunos de los recursos financieros necesarios para mejorar el desarrollo agrícola. La realidad es que ambas sendas están estrechamente enlazadas y que, dependiendo de las características particulares del escenario (Por ejemplo, compatibilidad con la línea historial SRES seleccionada), un camino puede recibir un mayor énfasis que el otro, en cuanto a lograr la seguridad en los alimentos.

Aquí, utilizando como ejemplo las líneas historiales SRES A2 y B1, y los datos disponibles sobre Senegal, desarrollamos algunas aproximaciones cuantitativas y cualitativas, para crear aspectos de un escenario socioeconómico destinado a caracterizar la vulnerabilidad de los sistemas alimenticios y agrícolas. Entre las cuestiones referentes al desarrollo de una línea historial para el sector agrícola y el alimentario, que sea compatible con las más amplias líneas historiales SRES, incluyen:

Borrador, no circular ni citar.

- ¿ Qué elecciones, de desarrollo e inversión, tomará el país con el objetivo de satisfacer las necesidades proyectadas de seguridad en los alimentos?
- ¿ Qué combinación de producción agrícola e importación de alimentos es la deseada? Y, ¿ De qué forma esta combinación mejora o deteriora la capacidad adaptativa, la vulnerabilidad y la seguridad de alimentos en el país?
- ¿Enfatizará el desarrollo la globalización y la seguridad incrementada en los alimentos importados? Si es así, ¿ Qué tipo de industrialización es la deseada? ¿ Están los recursos disponibles para llevar a cabo ese camino?
- ¿ Que medidas pueden tomarse para aumentar la producción de cosechas y los resultados agrícolas? ¿ Pueden ser identificadas y aceptadas tecnologías aceptables?
- Una mayor libertad de comercio, y la reducción de subsidios, ¿ Hacen que el sistema agrícola sea más - o menos- vulnerable al clima?

Por ejemplo, en el escenario A2, se pone un mayor énfasis en el crecimiento económico, la identidad regional y la autosuficiencia. El crecimiento de población es alto, mientras que el desarrollo tecnológico y el económico están fragmentados de alguna forma y, además, son relativamente más lentos. Para un país con un sector agrícola relativamente grande e importante a nivel nacional, el énfasis en este escenario puede ser situado sobre los esfuerzos para aumentar más allá los resultados agrícolas, y en una continuada confianza en la mano de obra agrícola y los métodos de producción extensiva (por ejemplo, utilizando más tierra y mano de obra, en lugar de inputs no laborales tales como la irrigación y los químicos. En contraste con esto, el escenario B1 sugiere un camino centrado globalmente, con un menor crecimiento de la población y un mayor aumento de la economía. Este camino enfatizaría un mayor desarrollo no agrario, aumentando la capacidad para el comercio económico y una mayor importación d alimento. Las tasas inferiores de crecimiento de población podrían motivar la intensificación de los sistemas agrícolas, utilizando parte del incremento en los ingresos para financiar las inversiones en tecnología agrícola y capital humano, lo que dejaría libre a una mayor población, para desplazarse hacia estilos de vida y trabajos no relacionados con la agricultura.

Indicadores Agrarios

La agricultura ofrece dos beneficios principales a un país: Alimento e ingresos del comercio. Los países con insuficiente producción requieren importaciones y ayuda, para satisfacer la demanda de su población.

En el caso de escenarios socioeconómicos tales como el B1 y A2 de SRES, ¿ Qué tipo de cambios podrían ser anticipados, para el sector agrícola y alimenticio? ¿ Cómo podría verse afectada la seguridad de los alimentos? ¿ Podemos identificar una serie de indicadores, relativamente pequeña y enfocada, que ofrezcan penetración a estas cuestiones, y que satisfagan el criterio general que se indica en el recuadro de texto adjunto?

Basándonos en estos criterios, en los logros del estudio, en un breve estudio de la disponibilidad de datos y en las líneas historiales y datos de SRES, identificamos una corta lista de indicadores para el sector agrícola y alimenticio. Estos indicadores pueden no ser los más apropiados en todos los casos, pero son lo suficientemente generales y pueden bastar en la mayoría de los casos.

Seguridad en los Alimentos. La demanda de alimento de un país está conducida fundamentalmente por su población y, en menor grado, sus ingresos y riqueza. La gente requiere de un nivel básico de consumo de alimento – niveles de subsistencia-, que es satisfecho a través de la

Borrador, no circular ni citar.

producción directa o de las compras en el mercado, haciendo uso de los ingresos y riqueza disponibles. Los requisitos primarios de alimento (expresados en términos de kilocalorías) son, en muchos países, satisfechos en gran medida por los granos de cereal. Una vez los niveles de subsistencia son alcanzados, los ingresos y la riqueza pueden contribuir a proporcionar un mayor nivel de consumo y una dieta más diversa.

Para examinar la seguridad en los alimentos, puede construirse un indicador de la demanda base de alimento, para medir, por ejemplo, la cantidad total de cereal que se necesita para satisfacer las necesidades básicas nutricionales de un país. Utilizando las estimaciones de población de los escenarios socioeconómicos elegidos, la demanda total de alimento puede ser también estimada. Esta medida asume que los actuales niveles de consumo deben ser, al menos, mantenidos, y que las necesidades totales de alimento crecen linealmente con la población. Las demandas básicas de alimento pueden ser satisfechas, a través de una combinación de producción interior de país e importaciones de alimento (que pueden incluir tanto importaciones compradas de alimento como ayudas basadas en la entrega de comida).

Basándose en los datos disponibles a nivel del país de WRI (2000), y en las estimaciones de población dadas por el escenario A2, la Tabla 7 ilustra una evaluación sobre las necesidades en la seguridad de los alimentos, para Senegal. La evaluación comienza utilizando las estimaciones en el cambio de población e ingresos, para cada escenario socioeconómico (por ejemplo, A2). Dados los actuales niveles de producción e importación, una estimación de la demanda total de alimento es calculada, y se asume que crecerá en la misma tasa de porcentaje que la población (Nótese que, conforme el GDP aumenta, puede esperarse un mayor incremento en la demanda de alimento; sin embargo, el efecto del ingreso es probable que no sea lineal, y podría nivelarse en algún punto). Como se muestra, el escenario A2 para Senegal indica un crecimiento de población de casi un 350%, a lo largo del siglo. Si asumimos que la necesidad de alimento crece de forma proporcional, la demanda aumenta desde los 1.486.000 de toneladas métricas (Por ejemplo, 847.000 Tm. producidas + 639.000 Tm. importadas) a mediados de 1990, a las más de 6.600.000 Tm., para el 2100. El proceso para construir la Tabla 7 es dado en el Recuadro de Texto que aparece bajo esta Tabla.

Un aspecto la línea historial A2 está aumentando la autoconfianza, junto con el crecimiento económico. Este escenario, por tanto, sugiere que los países podrían esforzarse por un mayor desarrollo centrado en el país, y un menor énfasis en el comercio regional y global. Bajo este escenario, puede ser razonable que decaiga la importación de consumo de alimentos. En el ejemplo mostrado en la Tabla 7, ilustramos un ejemplo donde el reparto de la importación cae en Senegal, de un 43% a un 25%. El objetivo de 25%, en este caso, es tan sólo un juicio hecho por Usted, basado en la compatibilidad con la línea historial del escenario y en las expectativas dadas, sobre las condiciones de los recursos en el país. En el caso que aparece en la Tabla 7, de cara a una caída del reparto del escenario, es necesario que la producción agrícola interna aumente MÁS que el incremento de la población.

Las implicaciones de este escenario son muy importantes, y sugieren que la capacidad agrícola será expandida, o bien incrementando la producción de cosechas, como se muestra, o expandiendo la base de tierra cultivable. Bajo este escenario, la proporción anual implícita de producción de cosechas crece para aumentar la producción en casi 5 *folds*, dentro de 100 años, lo que supone un 1.6%, que está dentro de la proporción estimada de crecimiento para la agricultura, a lo largo de los últimos 50 años. Por ejemplo, los avances tecnológicos en la biotecnología y la irrigación, así

Borrador, no circular ni citar.

como un mejor manejo, pueden ser razonablemente anticipados. Sin embargo, cada analista debe evaluar, cuidadosamente, el alcance de esta capacidad en el caso de su país.

Tabla. Demanda Básica de Alimento Estimada para Senegal: Escenario A2 de SRES

Senegal	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Cambio en el porcentaje de población, desde 1990 (de la Tabla 1)	26	58	94	133	172	212	248	281	309	329	349
Cambio estimado en el porcentaje de PIB, desde 1990 (de la Tabla 2)	47	126	226	421	673	989	1452	1978	2578	3284	4073
Cambio estimado en el porcentaje de consumo total de comida, desde 1990	26	58	94	133	172	212	248	281	309	329	349
Necesidades totales de cereal estimadas (miles de toneladas métricas)	1872	2348	2883	3462	4042	4636	5171	5662	6078	6375	6672
Importación y reparto de la ayuda de alimentos estimados (%) ^a	43	43	43	42	41	40	38	36	33	30	25
Producción interior del país estimada (miles de toneladas métricas)	1067	1338	1643	2008	2385	2782	3206	3624	4072	4463	5004
Producción media de cosechas de cereal (kg./ha) ^b	906	1136	1395	1705	2025	2362	2722	3076	3457	3789	4248
Aumento estimado en el porcentaje de producción de cosechas, desde 1995	26	58	94	137	182	229	279	328	381	427	491

Notas:

Las importaciones netas de cereal y la ayuda en alimentos como porcentaje del consumo total de cereal, 1995-1997 (WRI, 2000): Senegal: 43%.

a. La importación y el reparto de ayuda en alimentos están basados en tomar el reparto actual, y usar después un juicio para estimar ese reparto para el 2100, bajo el escenario SRES dado. En este caso, el escenario A2 sugiere una mayor autoconfianza. Por tanto, una meta sería la reducción de las importaciones de alimento, de un 43% a un 25%, en el 2100. La capacidad para reducir las importaciones va en función de los ingresos; por tanto, los repartos de importación de alimento estimados son a escala por el cambio en el porcentaje de los ingresos proyectados. Por ejemplo, el 2% del aumento total en los ingresos ocurre entre el 2000 y el 2010; en consecuencia, estimamos que un 2% del 33% total del cambio en el reparto de importaciones (por ejemplo, -0.6%) tendrá lugar es esta década. Aquí debe tenerse cierta precaución, para asegurar la compatibilidad general – los repartos de importación que decrecen deben encajar con el aumento de producción agrícola en el interior del país, lo que implica un incremento en la intensidad de la producción agrícola o en las zonas de suelo cultivado-.

b. La producción de cosechas de cereal es estimada basándose en el requisito de producción interior del país, y suponiendo que la zona plantada es constante. El área plantada con cosechas de cereal es estimada a partir de los datos de WRI (2000), en lo que la producción total de cereal, en 1996-1998, es de 847.000 toneladas métricas, y la producción media de cosechas de cereal es de 719 kg./ha. Por tanto, el área plantada estimada para Senegal, en 1996-1998, es de 1.18 millones de hectáreas. Los niveles de producción, sin embargo, están también sujetos a un aumento, incrementando la base de tierra.

Borrador, no circular ni citar.

La Tabla 8 ilustra una evaluación paralela para el escenario B1, en la que la población llega a un pico y luego decrece, la intensidad material disminuye y hay un mayor énfasis en el comercio y la cooperación global. En este caso, el crecimiento limitado de población conlleva un incremento más modesto en la demanda total de alimento, comparado con el escenario A2. También existe una necesidad menos intensiva para limitar las importaciones de alimento, como parte del total. Como resultado, este escenario sitúa una menor presión sobre la necesidad de desarrollar, de forma rápida e intensiva, la producción agrícola, y permite que un mayor reparto de recursos fluyan hacia el desarrollo no agrario, favoreciendo así el crecimiento general de los ingresos, para el 2100. En este escenario, la producción de cosechas necesita incrementar en menos de un 170% en unos 80 años, lo que supone menos de 1% anualmente.

Pasos para Desarrollar Escenarios Socioeconómicos para la Agricultura (Tablas 7 y 8)

Paso 1: Utilizar los escenarios SRES para desarrollar estimaciones sobre los cambios en el porcentaje de población y GDP, a partir del año base (Por ejemplo, 1990).

Paso 2: Cambios estimados en el porcentaje del consumo total de alimento, desde el año base. Es probable que esto siga a los cambios en la población, pero puede ser ajustado, arriba o abajo, para reflejar descensos o mejoras anticipadas en la dieta general y la nutrición. Las Tablas 7 y 8 no muestran ningún ajuste.

Paso 3: Necesidades totales de cereal, estimadas en toneladas métricas. El WRI (2000) informa, por países, de la “ producción media de cereales “ y de las “ importaciones netas de cereal, y la ayuda en alimentos, como porcentaje del total del consumo de cereal.” Juntas, estas dos medidas pueden ser usadas para estimar el total de necesidad de cereal, suponiendo que, de haber importaciones, toda la producción del país también es consumida internamente. Por ejemplo, las estimaciones para Senegal son de 847.000 toneladas métricas producidas, y un 43% de consumo satisfecho a través de la importación, en 1995. Por tanto, el reparto satisfecho mediante la producción interna es de 57%, que, dividido entre la producción total, nos da 1.486.000 de toneladas métricas de cereal, necesitado en 1995. Este número es posteriormente ajustado por el crecimiento de la población, para reflejar la demanda en el 2000, y se estima que es 1.872.000, como se muestra en la Tabla 8 (aquí suponemos la cantidad total de crecimiento entre 1990 y el 200, a pesar de que las estimaciones de producción e importación son para los años 1995-1998 – en todos los casos, utilice la información más exacta de cuantas estén disponibles -.)

Paso 4: Estimar las importaciones y la contribución de la ayuda en alimentos. Las Tablas 7 y 8 muestran las importaciones de alimento, comenzando en un 43% para Senegal, tal y como informa el WRI (2000), para 1995. Una forma de proceder (como en las Tablas 7 y 8) es eligiendo un reparto de importaciones como objetivo, para el 2100, que sea compatible con la línea histórica relativa de SRES. Estos objetivos fueron establecidos en el 25% y en el 35%, en las Tablas 7 y 8, respectivamente. Estas estimaciones particulares fueron consideradas de forma subjetiva por los autores, y pretenden ilustrar la compatibilidad con los escenarios SRES – no necesariamente la exactitud y compatibilidad con la situación de Senegal -. Teniendo estos puntos finales (por ejemplo, estimaciones para el 2000 y el 2100), los años que intervienen pueden ser estimados a través de la puesta a escala proporcional, con los cambios estimados en los ingresos (basado en la suposición de que los cambios, tanto en la producción agrícola como en las importaciones, son permitidos por el crecimiento del GDP). Por ejemplo, la siguiente ecuación es utilizada para interpolar los repartos de la importación:

$I_{2010} = I_{2000} - (I_{2000} - I_{2100}) * [(GDP_{2010} - GDP_{2000}) / (GDP_{2100} - GDP_{2000})]$ donde:

I_{2000} , I_{2010} y I_{2100} = **importación estimada/contribución de la ayuda en alimentos** en el 2000, el 2010 y el 2100, respectivamente

GDP_{2000} , GDP_{2010} y GDP_{2100} = cambios estimados en el porcentaje de GDP desde el 1990, para el 2000, el 2010 y el 2100, respectivamente.

Paso 5. Estimar la producción interior del país. Esta estimación es calculada sustrayendo del 1 el reparto de importación calculado en el Paso 4. Esto nos da el reparto de las necesidades totales de cereal, que es satisfecho mediante la producción interior del país. Este número es entonces multiplicado por las necesidades totales de cereal estimadas, para darnos así el nivel estimado de producción agrícola implícita en el escenario.

Paso 6. Estimar la producción de cosechas y los cambios en el porcentaje. La producción de cosechas de cereal es estimada basándose en la producción interior del país requerida, y suponiendo que el área plantada sea constante. El área plantada con cosecha de cereal es estimada a partir de los datos de WRI (2000), en los que la producción total de cereal en Senegal, entre 1996-1998, es de 847.000 toneladas métricas, y la producción media de cosechas de cereal es de 719 kg/ha. Por tanto, el área plantada estimada para Senegal, entre 1996-1998, es de 1.18 millones de hectáreas. Utilizando esta base de tierra y dividiendo entre el nivel de producción estimado, nos da la producción de cosechas requerida. El cambio en el porcentaje de la producción de cosecha es entonces estimado, utilizando los 719 kg/ha en 1995 como base. Una estimación de los cambios anualizados en la producción es también de utilidad. El ejemplo que aparece en la Tabla 7, donde la producción aumenta a 491% en el 2100, implica una tasa anual de cambio del 1.6%. Nótese que los niveles de producción están sujetos también al cambio, debido a los cambios en la zona plantada. .

Tabla. Demanda Básica de Comida, Estimada para Senegal: Escenario SRES B1

Senegal	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Cambio en el porcentaje de población, desde 1990 (de la Tabla 1)	24	51	81	104	124	141	148	150	147	135	123
Cambio estimado en el porcentaje del PIB, desde 1990 (de la Tabla 2)	47	147	289	657	1147	1773	2636	3510	4405	5242	6152
Cambio estimado en el porcentaje de consumo total de alimento, desde 1990	24	51	81	104	124	141	148	150	147	135	123
Necesidades estimadas totales de cereales (miles de toneladas métricas)	1843	2244	2690	3031	3329	3581	3685	3715	3670	3492	3314
Estimado de la importación y contribución de la ayuda en (%) ^a	43	43	43	43	42	41	40	39	38	37	35
Producción interior del país estimada (Miles de toneladas métricas)	1051	1279	1533	1728	1931	2113	2211	2266	2275	2200	2154
Producción media de cosechas de cereal (kg./ha) ^b	892	1086	1301	1467	1639	1794	1877	1924	1931	1868	1829
Incremento estimado en el porcentaje de producción de cosechas, en 1995	24	51	81	104	128	150	161	168	169	160	154

Notas:

Importaciones y ayudas en alimento netas, como porcentaje del consumo total de cereal, 1995-1997 (WRI, 2000): Senegal: 43%.

a. Los estimados de importación y contribución de ayuda en alimentos se basan en tomar el reparto actual y, usando un juicio subjetivo, estimar el reparto objetivo para el 2100, bajo el escenario SRES dado. En este caso, el escenario B1 sugiere la cooperación global. Por tanto, una meta sería reducir las importaciones de alimento, desde el 43% a sólo un 35%, para el 2100.

b. La producción de cosechas de cereal es estimada sobre la base de la producción interior del país requerida, y suponiendo que el área plantada sea constante. El área plantada con cosechas de cereal es estimada a partir de los datos de (2000), en lo que la producción total de cereal en Senegal, entre 1996-1998, es de 1.18 millones de hectáreas. Los niveles de producción, sin embargo, están también sujetos a un aumento, en el caso de que se incremente la base de tierra.

7. Sector de los Recursos de Agua

Fundamental para muchos sistemas ecológicos y socioeconómicos, el agua es un recurso vital. Para muchos países es considerado un asunto de seguridad, tanto como lo es el alimento. El agua comparte muchas características con otras comodidades. Por ejemplo, el agua puede ser almacenada a menudo, para igualar los periodos de abundancia natural con los de sequía natural; en otros caso puede ser intercambiada con otros usuarios y, cuando la demanda es lo suficientemente elevada, puede ser incluso “manufacturada” – las tecnologías de desalinización pueden producir agua de alta calidad, de fuentes de bajo grado como el agua del mar. Sin embargo, el agua es, en muchos aspectos, única y difícil de sustituir. El agua de calidad para beber, por ejemplo, es absolutamente necesaria, y no existen sustitutos para ella; de igual forma, uno no puede regar los campos con otra cosa que no sea agua dulce.

Como parte natural del sistema hidrológico, el agua esa íntegramente enlazada con el clima y el paisaje. De esta forma, la disponibilidad y la calidad se ven afectadas por los usuarios de río arriba y por las condiciones naturales. Las leyes, regulaciones, tratados e instituciones pueden ejercer alguna influencia sobre las condiciones del agua, pero las influencias resultantes de las condiciones socioeconómicas del la parte alta del río dominan con frecuencia. Por ejemplo, bajo condiciones de sequía, los usuarios de la parte baja del río a menudo sufren pérdidas tanto en cuanto a volumen como en lo referente a la calidad, sin consideración alguna a sus propios requisitos, y en algunos casos cuestionando la condición exigible de ciertas regulaciones y acuerdos. Esta sección identifica alguno de los indicadores clave relacionados con los recursos de agua, describe cómo las tendencias y escenarios socioeconómicos pueden alterar las condiciones de los recursos de agua – tanto positiva como negativamente – y, cuando es necesario, identifica los lazos entre estos indicadores y los escenarios de desarrollo económico y de capacidad adaptativa.

A lo largo de gran parte del mundo, la agricultura, en su forma de irrigación, es la principal usuaria de agua. Sin embargo, los países difieren de forma acentuada (ver, por ejemplo, la Tabla 9). Globalmente, el uso para irrigación se aproxima al 71%, seguido por la industria con un 20% y el uso doméstico, con un 9% (WRI, 2000). La agricultura, pues, esta estrechamente unida a los recursos de agua, así como a su uso y desarrollo en muchos países. En estos países, será importante reconocer estos lazos y desarrollar escenarios compatibles de cambio y desarrollo socioeconómicos. Por ejemplo, algunos países con escasez de agua pueden elegir el enfocar su desarrollo económico hacia la industria y el comercio, desviando el agua de la agricultura y tal vez fuera de un sistema de seguridad de alimento autosuficiente. Una línea historial sería entonces que una menor cantidad de agua para la irrigación y la producción agrícola implicaría un aumento en la importación de alimento. El cambiar la confianza en la alimentación por el comercio y el intercambio aumenta, indirectamente, las importaciones de agua en forma de alimento. Este camino de desarrollo presumiblemente favorece tanto a importadores como a exportadores, permitiendo que la producción de alimento que requiere una aportación intensiva de agua se desplace, de las regiones con escasez hacia aquellas que sean relativamente ricas en agua.

Tabla Ejemplo de diferencias entre países, en el uso del Agua (WRI, 2000)

	Agricultura (%)	Doméstico (%)	Industria (%)
Finlandia	1	17	82
Reino Unido	2	65	8
Estonia	5	56	39
Lituania	3	81	16
Kuwait	60	37	2
Suiza	0	42	58
Senegal	92	5	3
Pakistán	97	2	2
Afganistán	99	1	0
Sudán	94	5	1
Guyana	98	1	0
Madagascar	99	1	0

Basándose en los datos disponibles a nivel del país, de WRI (2000), y en las estimaciones de población e ingresos dadas para el escenario A2, la Tabla 10 presenta una evaluación de los indicadores clave del sector del agua, para Senegal. El cuadro de texto describe los pasos para desarrollar escenarios socioeconómicos para recursos de agua. Una estimación inicial para 1990 es dada en WRI (2000), como porcentaje anual de los recursos de agua extraída. Este indicador puede mostrar el lugar donde la escasez de agua y las demandas competentes son mayores. Los países donde el desarrollo es alto, en relación con la disponibilidad de agua endógena, son potencialmente vulnerables tanto a la variabilidad y el cambio climático naturales como a las acciones de los países de la parte de arriba del río, que pueden afectar a los niveles y a la distribución de cauce y/o a la calidad del agua. Si el cambio climático conlleva reducciones en el cauce (tal vez solo los cambios de estación, como por ejemplo, durante la época de verano), la restricción de los usos de agua fuera de la corriente, así como el de los dentro de la corriente, es más probable en una cuenca con un alto nivel de desarrollo que en otra cuyo nivel de desarrollo sea más bajo.

Por otra parte, como muestra la Tabla 10 para Senegal, un país con un nivel de desarrollo relativamente bajo tiene un potencial significativo para aumentar el desarrollo (dependiendo de los compromisos de río abajo), y de esta forma aumentar el nivel total de uso de agua. Aquí, basándonos en el movimiento hacia la autoconfianza, indicado por el escenario A2, y por la consiguiente necesidad de un aumento en la producción agrícola y en el desarrollo económico, estimamos como objetivo un 40% para el nivel de desarrollo, en el 2100. La capacidad para desarrollar recursos de agua está estrechamente unida al crecimiento de los ingresos. Como resultado, el nivel de desarrollo para las décadas que intervienen está interpolado entre el 6% y el 40%, utilizando la tasa y la medición del tiempo de crecimiento estimado de ingresos.

Las extracciones medias por año dependerán del nivel de desarrollo. Conforme el desarrollo proceda, la capacidad de extracción y el uso del agua aumentarán. Por tanto, la tabla indica que las extracciones aumentan desde su nivel inicial de 1.5 km³, como permite el nivel de desarrollo, hasta el 10.6 km³ de extracciones en 2100. Durante este periodo, las extracciones en una base per capita caen en un principio para aumentar luego, reflejando el retraso entre el crecimiento en la población y el nivel de desarrollo (que está unido a los ingresos).

Borrador, no circular ni citar.

Las estimaciones sobre el uso del sector del agua deben ser examinadas, de forma que sean compatibles con los patrones y las líneas historiales de los escenarios socioeconómicos, y con las implicaciones para los sectores tales como la agricultura o el uso doméstico, que dependen del crecimiento de población y del uso industrial. Una vez más, se precisa de su juicio para estimar un reparto como objetivo, para cada sector, en el 2100. Estos repartos como objetivo deben ser compatibles con las líneas historiales de los escenarios, y deben sumar hasta unos 100, en todos los usos. En este caso, suponemos que el nivel de desarrollo en aumento permitirá incrementos en los niveles absolutos de agua para estos tres sectores y, con este aumento en la eficiencia del uso del agua en agricultura, un mayor reparto de agua total estará disponible para apoyar las necesidades de la creciente población y la base industrial.

Tabla Situación Estimada de Recursos de Agua para Senegal: Escenario A2 de SRES

Senegal	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Población (Cambio en el % desde 1990; de la Tabla 1)	26	58	94	133	172	212	248	281	309	329	349
Cambio Estimado en PIB/PNB (Cambio en el % desde 1990; de la Tabla 2)	47	126	226	421	673	989	1452	1978	2578	3284	4073
Nivel de desarrollo de los recursos de agua internos renovables (reparto de recursos de agua internos renovables)	6	7	8	10	12	15	19	23	28	34	40
Extracciones anuales (km ³)	1.5	1.8	2.1	2.6	3.2	4.0	5.0	6.1	7.4	9.0	10.6
Extracciones anuales Per capita (m ³)	125.6	120.2	115.3	136.7	125.3	159.9	174.0	195.2	197.8	242.9	249.0
Contribución en el sector del uso del agua (por ciento)											
agricultura	92	91.76	91.46	90.88	90.13	89.19	87.81	86.24	84.45	82.35	80
industria	3	3.14	3.31	3.65	4.09	4.64	5.45	6.36	7.40	8.63	10
doméstico	5	5.10	5.22	5.46	5.77	6.16	6.74	7.39	8.14	9.02	10

Notas:

Media anual de recursos de agua internos renovables (WRI, 2000): Total 26.4 km³; per capita 2.784 m³.

El nivel de desarrollo es un indicador clave que estima el reparto de recursos internos renovables disponibles, que son extraídos para el uso. En este caso, de forma similar al caso del reparto de importación para alimento, debe juzgar y estimar cómo evolucionará con el tiempo el nivel de desarrollo. En este ejemplo, supusimos que Senegal tenía el potencial suficiente para aumentar el nivel de desarrollo, de un 6% a un 40%. La marcha y el ritmo de desarrollo están unidos a la tasa y el ritmo de crecimiento de los ingresos.

Las extracciones anuales per capita son estimadas como proporción de las extracciones anuales estimadas, que son ajustadas arriba conforme el nivel de desarrollo crece, y la población que se supone seguirá el escenario SRES dado.

Contribuciones en el sector del agua. Las contribuciones iniciales son aquellas dadas en WRI (2000). Los repartos en 2100 son estimados basándonos en el juicio de los expertos y en la compatibilidad con el escenario SRES y la línea historial del sector agrícola. Los años que intervienen son interpolados, sobre la base de la tasa y el ritmo del crecimiento de los ingresos, que puede permitir mejoras en la eficiencia del uso agrícola del agua.

Pasos para desarrollar los Escenarios Socioeconómicos para el Agua (Tablas 10 y 11)

Paso 1: Utilizar los escenarios SRES para desarrollar estimaciones de la población y de los cambios en el porcentaje de GDP, en relación al año base (por ejemplo, 1990).

Paso 2: Estimar el nivel de desarrollo. Las tablas 10 y 11 muestran el nivel de desarrollo, comenzando en un 6% para Senegal, tal y como fue informado en el WRI (2000) para 1990. Una forma de proceder (como en las Tablas 10 y 11) es elegir como objetivo un nivel de desarrollo para el 2100, que sea compatible con la línea historial SRES relativo a éste. Estos objetivos fueron establecidos en el 40% y el 15%, en las Tablas 10 y 11, respectivamente. Estas estimaciones particulares fueron consideradas subjetivamente por los autores, y pretenden ilustrar la compatibilidad con los escenarios SRES – no necesariamente exactitud y compatibilidad con la situación propia de Senegal-. Teniendo ambos puntos finales (por ejemplo, estimaciones para el 2000 y el 2100), los años que intervienen pueden ser estimados por la puesta en escala proporcional con los cambios estimados en los ingresos (basado en el hecho de que los cambios en el nivel de desarrollo son permitidos por el crecimiento GDP). Por ejemplo, la siguiente ecuación es utilizada para interpolar el nivel de desarrollo:

$$L_{2010} = L_{2000} + (L_{2100} - L_{2000}) * [(GDP_{2010} - GDP_{2000}) / (GDP_{2100} - GDP_{2000})]$$

Donde:

L_{2000} , L_{2010} y L_{2100} = estimado de importaciones/Contribuciones de la ayuda en alimentos en el 2000, 2010 y el 2100, respectivamente.

GDP_{2000} , GDP_{2010} y GDP_{2100} = Cambios estimados en el porcentaje GDP, en relación a 1990, para el 2000, 2010 y 2100, respectivamente.

Paso 3. Extracción anual estimada. WRI (2000) ofrece una estimación de la “media anual de recursos de agua internos y renovables “, que para Senegal es dado como 26.4 km³, y una estimación de los “extracciones anuales totales” que, en el caso de Senegal, se estiman en 1.5 km³. La proporción de extracciones de los recursos disponibles es el nivel de desarrollo, en este caso inicialmente igual al 6%. Por tanto, para estimar las extracciones anuales para el 2100, multiplique el nivel de desarrollo por la cantidad de recursos renovables internos (por ejemplo, 26.4 km³ en Senegal).

Paso 4. Estimar las extracciones anuales per capita. Las estimaciones de la extracción per capita necesitan reflejar el crecimiento, tanto en el nivel de desarrollo como en el de población, así como la conversión de km³ a m³. Esta estimación se hace mediante la multiplicación de la estimación anual de extracciones por 1 billón (por ejemplo, el número de m³ en un km³). Este número es dividido después por la población, que crece cada década, de acuerdo con las estimaciones del escenario SRES. Por ejemplo, las extracciones de agua per capita, en Senegal, para el 2010 son estimadas multiplicando las extracciones en 2010 de 1.8 km³ por 10⁹ y dividiendo por la población estimada en 2010, la cual sería de 9,481,000 en 1990 multiplicado por 1.58 para reflejar el 58% de

Paso 5. Estimar los repartos en el sector del uso del agua. De forma similar a la estimación del nivel de desarrollo, anteriormente explicada, y el reparto de importación de alimento en la sección agrícola, estas estimaciones están basadas en un valor inicial dado – por ejemplo, WRI (2000)- y en un valor establecido como objetivo, a través de su juicio, compatible con el escenario SRES y los objetivos generales de desarrollo del país. Una vez que los valores iniciales y como objetivo han sido establecidos para cada sector (nótese que la suma entre todos los sectores debe ser del 100%), los años que intervienen pueden ser estimados de forma parecida, utilizando la fórmula anterior para poner en escala estos cambios con los cambios del Producto Interno Bruto, PIB, lo que se supone que permite los cambios, por ejemplo, tolerando que las contribuciones en industria aumenten con el crecimiento del desarrollo económico.

crecimiento entre el 2010 y1990.

La Tabla 11 ilustra los indicadores y principios socioeconómicos para el escenario B1. En este caso, las metas ambientales del escenario B1, emparejadas con la tasa disminuida de crecimiento de población y el enfoque hacia la cooperación global, limita el nivel de desarrollo necesario para satisfacer los requisitos de agua del país. Los aumentos más modestos en la producción agrícola dejan una mayor cantidad de agua disponible para el desarrollo industrial y más usos *instream*; por tanto, el share de usos de agua puede cambiar. El crecimiento económico permite aumentos en la eficiencia en el uso del agua, en todos los sectores, por lo que el uso doméstico del agua, por ejemplo, no necesita crecer tanto como crece² la población total.

Tabla. Situación Estimada de Recursos de Agua para Senegal: Escenario B1 de SRES

Senegal	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Población (Cambio en el % desde 1990; de la Tabla 1)	24	51	81	104	124	141	148	150	147	135	123
Cambio estimado en PIB/PNB (Cambio en el % desde 1990, de la Tabla 2)	47	147	289	657	1147	1773	2636	3510	4405	5242	6152
Nivel de desarrollo de los recursos de agua internos renovables (repartos de los recursos anuales de agua, internos y renovables)	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	15
Extracciones anuales (km ³)	1.5	1.6	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	4.0
Extracciones anuales per capita (m ³)	127.6	111.8	134.6	93.1	99.8	119.0	110.6	122.3	150.7	180.9	189.2
Contribución en el sector del uso del agua (por ciento)											
Agricultura	92	91.72	91.32	90.30	88.94	87.20	84.80	82.37	79.88	77.55	75
Industria	3	3.25	3.60	4.50	5.70	7.24	9.36	11.51	13.71	15.77	18
Doméstico	5	5.03	5.08	5.20	5.36	5.57	5.85	6.14	6.43	6.70	7

2. Downing (1992) estima que Senegal tiene la capacidad de recursos para alimentarse a sí misma en el 2050, si el cambio climático, esto, la intensidad de sequía, no llega a suceder. Sin embargo, el esperado cambio climático incrementará el número de gente rural que no será sostenida por la producción de alimento regado con lluvia.

Notas:

Media anual de recursos de agua internos y renovables (WRI, 2000): Total 26.4 km³; per capita 2,784 m³.

El nivel de desarrollo es un indicador clave que estima el reparto de los recursos internos renovables disponibles, que son extraídos para el uso. En este caso, de igual forma que sucede con la importación reparto de alimento, debe usar el criterio para estimar cómo el nivel de desarrollo puede evolucionar con el paso del tiempo. En este ejemplo, supusimos que Senegal deseaba incrementar el nivel de desarrollo, desde el 6% al 15%, y de esta forma asegurar la viabilidad de muchos de sus ecosistemas acuáticos, de manera compatible con la línea historial B1 . La marcha y el ritmo de desarrollo están unidos a la proporción y el ritmo de crecimiento de ingresos.

Las extracciones anuales per capita son estimadas como la proporción de extracciones anuales estimadas, que es ajustada arriba, conforme aumenta el nivel de desarrollo, y la población que se supone seguirá el escenario SRES dado.

Contribuciones en el sector del agua. Los repartos iniciales son aquellos dados en WRI (2000). Las contribuciones en 2100 son estimadas, basándose en el juicio de los expertos y en la compatibilidad con en escenario SRES y la línea historial del sector agrícola. Los años que intervienen con interpolados, basándose en la proporción y el ritmo de crecimiento en los ingresos, que puede permitir las mejoras en la eficiencia del uso agrícola del agua.

Finalmente, cuando se considera los recursos de agua y la vulnerabilidad y condiciones estimadas para las poblaciones futuras, existen varios indicadores adicionales que pueden ofrecer penetraciones:

- Ø Vulnerabilidad de los asentamientos humanos ante el riesgo de inundación
- Ø Impactos del crecimiento del desarrollo y la población en la calidad del agua
- Ø Vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos y de aquellos que dependen de éstos

Riesgo de Inundación. Los eventos de inundación significativos pueden causar graves daños y dislocación. Los asentamientos humanos deben contrapesar, de forma frecuente, las ventajas y desventajas entre la proximidad a los recursos de agua, y los riesgos de inundación relacionados con esa proximidad. Al incrementar el desarrollo económico en las áreas con tendencia a la inundación, se aumenta la vulnerabilidad tanto de la gente como de las propiedades. Al desarrollar los escenarios socioeconómicos, puede ser importante considerar las tendencias de la población y las tasas de crecimiento en las zonas vulnerables. Para desarrollar un indicador útil del riesgo de inundación, el área vulnerable ha de ser identificada. Para muchas regiones donde los asentamientos se encuentran en peligro, se ha definido ya una llanura de inundación, que típicamente presenta inundaciones con cierta frecuencia, como de 100 a 500 años por llanura de inundación.³ De forma compatible con las estimaciones de población para los escenarios SRES, es posible que el riesgo de inundación aumente de forma más acentuada en el escenario A2, con sus estimaciones de crecimiento de población más altas. Sin embargo, el riesgo de inundación puede crecer también bajo las estimaciones del B1, dependiendo del lugar donde es posible que suceda el desarrollo económico. Si el desarrollo ocurre ampliamente dentro de las llanuras de inundación, los daños pueden aumentar.

Calidad del Agua. El oxígeno disuelto (DO) es de una importancia vital para la salud y el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos. Puede indicar también las zonas donde los niveles de

3. Tales definiciones de llanura de inundación están basadas en una distribución “estacionaria”, o que no varía, de los eventos climáticos. El cambio climático, sin embargo, puede afectar a la frecuencia y la magnitud de los eventos de inundación, lo que a lo largo del tiempo puede conllevar la re-definición de las regiones vulnerables.

Borrador, no circular ni citar.

polución pueden ser más altos, como resultado de, por ejemplo, un tratamiento insuficiente del agua residual. De esta forma, el DO es reducido, no sólo por las altas temperaturas que de forma natural limitan la capacidad del agua para transportar oxígeno, sino también por la introducción de materiales bioquímicos que necesitan de oxígeno (BOD) en los recursos de agua, que sucede tanto de forma natural como debido a las actividades humanas. Dependiendo de la disponibilidad de datos, esta medida es en gran medida específica para una región o un río, por lo que puede ser necesario encontrar otra medida para la calidad del agua. Si los datos DO para los sistemas de ríos clave están disponibles para el país de interés, será necesario identificar una medida estándar de calidad. Por ejemplo, en Estados Unidos, el estándar es de 5mg/L, debajo del cual los niveles de oxígeno están limitados y pueden afectar de manera adversa a los ecosistemas acuáticos. A pesar de que este nivel crítico puede ser periódicamente alcanzado en algunas partes del sistema de ríos, lo que importa es la frecuencia y la persistencia de la violación. Considerando que el nivel de desarrollo de los recursos de agua puede ser considerablemente inferior en el escenario B1, en comparación con el escenario A2, es probable que la calidad del agua sea mayor.

Ecosistemas en Peligro. Los recursos de agua son vitales, no sólo para los asentamientos humanos, sino también para la vida salvaje y los ecosistemas. Los Ecosistemas requieren tanto suficiente cantidad como calidad, para poder mantener su salud y viabilidad. El desarrollo de recursos de agua para el uso humano requiere a menudo de distracciones que reducen la corriente de los cauces, lo que puede ejercer una gran presión sobre los ecosistemas, especialmente en las épocas de bajo caudal. El crecimiento de población y el desarrollo industrial, no sólo incrementan la competitividad que más tarde reduce el caudal de los ríos, sino que también genera desperdicios y polución que deben ser asimilados de vuelta en el sistema de los ríos. La combinación de estas presiones degrada el hábitat y conduce a la pérdida de especies y la reducción de la biodiversidad. Un indicador, tal como el número de especies en peligro, identifica las cuencas que contienen animales y plantas, acuáticas y de humedal, que pueden ser críticamente vulnerables a los cambios en la hidrología y en la calidad del agua. El número de especies en riesgo, dependientes del agua, dentro de una cuenca, caracteriza un grado de presión relativa que una cuenca puede estar experimentando actualmente, por parte de una variedad de fuentes, incluyendo la pérdida de hábitats y la intromisión, la polución, la depredación y la enfermedad. De igual forma, un nivel más bajo de desarrollo de los recursos de agua permite que más agua permanezca y esté disponible para ser utilizada por los ecosistemas. Por tanto, a pesar de que el nivel de desarrollo puede aumentar bajo los escenarios A2 y B1 de SRES, el incremento puede ser mucho menor bajo el B1.

SUMARIO

La revisión de los ejemplos específicos de un sector, dados para los escenarios A2 y B1 SRES, revela las diferencias en las implicaciones de las suposiciones socioeconómicas alternativas. Tal y como se establece al inicio de esta guía, la construcción de escenarios socioeconómicos trata de crear visiones alternativas para el futuro; visiones que pueden ser informadas y diferenciadas al evaluar las características clave del sistema socioeconómico y extraer las implicaciones. El crecimiento de población y de ingresos, el desarrollo económico, las instituciones sociales, las preferencias sobre el ambiente y la globalización pueden influir significativamente en el tipo de futuro que está por llegar.

Esta guía sirve como comienzo para los analistas que, esperamos, tomen de estos ejemplos una estructura y un proceso para iniciar sus propios análisis de las implicaciones de los diferentes caminos de desarrollo en la vulnerabilidad al cambio climático. Se demostrará su eficacia si los analistas pueden adaptar estas ideas y, construyendo sobre ellas, hacer que encajen y se mezclen

Borrador, no circular ni citar.

bien con las situaciones específicas de sus países, y desarrollar así sus propias líneas históricas adecuadas que sean consistentes, tanto interior como externamente, con la amplia serie de escenarios desarrollados para evaluar la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático.

REFERENCIAS

Carter, T.R., M.L. Parry, H. Harasawa y S. Nishioka. 1994. *IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Génova.

Douglas, M., D. Gasper, S. Ney y M. Thompson. 1998. Human needs and wants. In *Human Choice and Climate Change, Volume 1: The Societal Framework*, S. Rayner y E.L. Malone (eds). Battelle Press, Columbus, OH.

Deininger, K. y L. Squire. 1996. A new data set measuring income equality. *The World Bank Review* 10 (3):565-91

Deininger, K. y L. Squire. 1998. New ways of looking at old issues: inequality and growth. *Journal of Development Economics* 57:259-287

Downing, T.E. 1992. *Climate Change and Vulnerable Places: Global Food Security and Country Studies in Zimbabwe, Kenya, Senegal and Chile*. Research Report 1, Environmental Change Unit, Universidad of Oxford, Reino Unido.

FAO. 1999. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Databases (FAOSTAT). Puede encontrarse en la red, en la dirección: <http://apps.fao.org>.

Hulme, M., T. Jiang y T. Wigley. 1995. SCENGEN: A Climate Change SCENario GENERator. Manual de Usuario de Software, Versión 1.0. Climatic Research Unit, Universidad de East Anglia, Norwich, Reino Unido; y WWF Internacional, Gland, Suiza.

Kasperson, J.X., R.E. Kasperson y B.L. Turner II (eds). 1995. *Regiones en Peligro: Comparaciones Internacionales de Ambientes Amenazados*. UNU Press, Tokio.

Lorenzoni, I., A. Jordan, M. Hulme, R.K. Turner y T. O'Riordan. 2000. Una aproximación co-evolucionaria a la evaluación del impacto del cambio climático: Parte I, Integrando los escenarios socioeconómicos y los del cambio climático. *Global Environmental Change* 10, 57-68.

Moss, R.H., A. Brenkert y E.L. Malone. 2001. *Vulnerability Indicators*. Pacific Northwest National Laboratory, Washington, DC.

Nakicenovic, N. et al. 2000. *Special Report on Emissions Scenarios*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

Pepper, W.J., J. Leggett, R. Swart, J. Wasson, J. Edmonds y I. Mintzer. 1992. *Emissions Scenarios for the IPCC: An Update — Assumptions, Methodology, and Results*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Génova.

Borrador, no circular ni citar.

Pitcher, H. 1997. Sustainability: an exploratory analysis using the MiniCAM integrated climate model. Pacific Northwest National Laboratory, Washington, DC.

Riebsame, W.E., S.A. Changnon Jr. Y T.R. Karl. 1991. *Drought and Natural Resources Management in the United States: Impacts and Implications of the 1987-89 Drought*. Westview Press, Boulder, CO, EEUU.

Smith, J.B., G.V. Menzhulin, M. Campos, N. Bhatti, R. Benioff y B. Jallow (eds). 1996. *Adapting to Climate Change: Assessments and Issues*. Springer, New York.

Tol, R.S.J. 1998. Escenarios Socioeconómicos. En el *UNEP Handbook on Methods for Climate Change Impact Assessment and Adaptation Studies*, J.F. Feenstra, I. Burton, J.B. Smith y R.S.J. Tol (eds). *United Nations Environment Programme* y la Vrije Universiteit, de Amsterdam. También en la dirección: http://www.vu.nl/english/o_o/instituten/IVM/research/climatechange/Handbook.htm

PNUD [United Nations Development Program.] 1999. *Human Development Report* [CD-ROM]. HDRs 1990-1999. Naciones Unidas, Génova.

World Bank. 1998. *World Development Indicators 1998* [CD-ROM]. International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, DC.

WRI [World Resources Institute]. 2000. *World Resources 2000-2001: People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. En colaboración con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, el *United Nations Environment Program* y el *World Bank*. WRI, Washington, D.C.

APÉNDICE 1. PAÍSES QUE PERTENECEN A LAS REGIONES COUNTRIES SRES

Región ALM (LAM = Latinoamérica; SSAFR = Africa sub-sahariana Sub-; MEA = N- Africa)			Región en REForma (países que pasan por una reforma económica: EEU = Europa del Este; NIS-FSU = Naciones en transición y la Antigua Unión Soviética)		Región de ASIA (CPA = Centrally Planned Asia ; SAS = Sureste de Asia; PAS = Asia del Pacífico)	
ALM(LAM)	Antigua Barbados		REF(EEU)	Albania	ASIA(CPA)	Camboya
ALM(LAM)	Argentina		REF(EEU)	Bosnia Herzegovina	ASIA(CPA)	China, Hong Kong
ALM(LAM)	Bahamas		REF(EEU)	Bulgaria	ASIA(CPA)	Corea, D P Rep.
ALM(LAM)	Barbados		REF(EEU)	Croacia	ASIA(CPA)	Laos
ALM(LAM)	Belice		REF(EEU)	Rep. Checa	ASIA(CPA)	Mongolia
ALM(LAM)	Bermudas		REF(EEU)	Checoslovaquia	ASIA(CPA)	Vietnam
ALM(LAM)	Bolivia		REF(EEU)	Hungría	.	.
ALM(LAM)	Brasil		REF(EEU)	Macedonia	ASIA(SAS)	Afganistán
ALM(LAM)	Chile		REF(EEU)	Polonia	ASIA(SAS)	Bangladesh
ALM(LAM)	Colombia		REF(EEU)	Rumania	ASIA(SAS)	Bhutan
ALM(LAM)	Costa Rica		REF(EEU)	Eslovaquia	ASIA(SAS)	India
ALM(LAM)	Cuba		REF(EEU)	Eslovenia	ASIA(SAS)	Nepal
ALM(LAM)	Dominica		REF(EEU)	Yugoslava, SFR	ASIA(SAS)	Pakistán
ALM(LAM)	Rep. Dominicana		REF(EEU)	Yugoslavia	ASIA(SAS)	Sri Lanka
ALM(LAM)	Ecuador	
ALM(LAM)	El Salvador		REF(NIS-FSU)	Armenia	ASIA(PAS)	Samoa Americana
ALM(LAM)	Granada		REF(NIS-FSU)	Azerbaián	ASIA(PAS)	Brunei
ALM(LAM)	Guadalupe		REF(NIS-FSU)	Bielorrusia	ASIA(PAS)	Islas Fiji
ALM(LAM)	Guatemala		REF(NIS-FSU)	Estonia	ASIA(PAS)	Polinesia fr.
ALM(LAM)	Guyana		REF(NIS-FSU)	Georgia	ASIA(PAS)	Indonesia
ALM(LAM)	Haití		REF(NIS-FSU)	Kazakhstán	ASIA(PAS)	Kiribati
ALM(LAM)	Honduras		REF(NIS-FSU)	República Kyrgyz	ASIA(PAS)	Rep. Corea
ALM(LAM)	Jamaica		REF(NIS-FSU)	Latvia	ASIA(PAS)	Malasia
ALM(LAM)	Martinica		REF(NIS-FSU)	Lituania	ASIA(PAS)	Myanmar
ALM(LAM)	México		REF(NIS-FSU)	Rep. Moldava	ASIA(PAS)	Nueva Caledonia
ALM(LAM)	Países Bajo Antillas		REF(NIS-FSU)	Federación rusa	ASIA(PAS)	Papua N. Guinea
ALM(LAM)	Nicaragua		REF(NIS-FSU)	Tayikistán	ASIA(PAS)	Filipinas
ALM(LAM)	Panamá		REF(NIS-FSU)	Turkmenistán	ASIA(PAS)	Singapur
ALM(LAM)	Paraguay		REF(NIS-FSU)	Ucrania	ASIA(PAS)	Is. Salomón
ALM(LAM)	Perú		REF(NIS-FSU)	URSS	ASIA(PAS)	Sta. Helena
ALM(LAM)	St Kitts Nev		REF(NIS-FSU)	Uzbekistán	ASIA(PAS)	Tailandia
ALM(LAM)	Sta. Lucia				ASIA(PAS)	Tonga

Borrador, no circular ni citar.

ALM(LAM)	St Pierre Mq				ASIA(PAS)	Vanuatu
ALM(LAM)	San Vicente					
ALM(LAM)	Surinam		Región ALM (MEA = N- Africa)			Región OECD WEU = Oeste de Europa; NAM = América del Norte; PAO = Países OECD del Pacífico)
ALM(LAM)	Trinidad Tob		ALM(MEA)	Argelia	Andorra	OECD(WEU)
ALM(LAM)	Uruguay		ALM(MEA)	Bahrein	Austria	OECD(WEU)
ALM(LAM)	Venezuela		ALM(MEA)	Egipto	Bélgica	OECD(WEU)
			ALM(MEA)	Irán	Bélgica- Luxemburgo	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Angola		ALM(MEA)	Irak	Chipre	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Benin		ALM(MEA)	Israel	Dinamarca	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Botswana		ALM(MEA)	Jordán	Is. Faeroe	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Burkina Faso		ALM(MEA)	Kuwait	Finlandia	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Burundi		ALM(MEA)	Líbano	Francia	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Camerún				Alemania	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Cabo Verde		ALM(MEA)	Libia	Gibraltar	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	República Centroafricana		ALM(MEA)	Marruecos	Grecia	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Chad		ALM(MEA)	Omán	Groenlandia	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Comoros		ALM(MEA)	Qatar	Islandia	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Congo, R. Dem		ALM(MEA)	Arabia Saudí	Irlanda	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Rep. Congo		ALM(MEA)	Sudán	Italia	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Côte d'Ivoire (Costa de Marfil)		ALM(MEA)	Siria	Liechtenstein	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Djibouti		ALM(MEA)	Túnez	Luxemburgo	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Guinea Ecuatorial		ALM(MEA)	Emiratos Unidos Arabes	Malta	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Eritrea		ALM(MEA)	Yemen	Mónaco	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Etiopía				Países Bajos	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Etiopía PDR				Noruega	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Gabón				Portugal	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Gambia				España	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Ghana				Suecia	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Guinea				Suiza	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Guinea Bissau				Turquía	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Kenia				Reino Unido	OECD(WEU)
ALM(SSAFR)	Lesotho					
ALM(SSAFR)	Liberia				Canadá	OECD(NAM)
ALM(SSAFR)	Madagascar				Guam	OECD(NAM)
ALM(SSAFR)	Malawi				Puerto Rico	OECD(NAM)
ALM(SSAFR)	Malí				Is. Vírgenes de EEUU	OECD(NAM)
ALM(SSAFR)	Mauritania				USA	OECD(NAM)
ALM(SSAFR)	Mauricio				.	.
ALM(SSAFR)	Mozambique				Australia	OECD(PAO)

Borrador, no circular ni citar.

ALM(SSAFR)	Namibia					Japón	OECD(PAO)
ALM(SSAFR)	Níger					Nueva Zelanda	OECD(PAO)
ALM(SSAFR)	Nigeria						
ALM(SSAFR)	Niue						
ALM(SSAFR)	Palau						
ALM(SSAFR)	Reunión						
ALM(SSAFR)	Ruanda						
ALM(SSAFR)	Senegal						
ALM(SSAFR)	Seychelles						
ALM(SSAFR)	Sierra Leona						
ALM(SSAFR)	Somalia						
ALM(SSAFR)	Sudáfrica						
ALM(SSAFR)	Swazilandia						
ALM(SSAFR)	Tanzania						
ALM(SSAFR)	Togo						
ALM(SSAFR)	Uganda						
ALM(SSAFR)	Oeste del Sahara						
ALM(SSAFR)	Zambia						
ALM(SSAFR)	Zimbabwe						

APÉNDICE 2. PIB (O PNB CUANDO NO ESTÉ DISPONIBLE) Y CAMBIOS EN LA POBLACIÓN

Como porcentaje de los valores de 1990, con el paso del tiempo, en los cuatro escenarios SRES

El porcentaje aumenta/decrece en relación a los datos de 1990, en PNB/PIB (mex), en las regiones SRES												
Escenario A1 (MiniCAM)												
	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
ALM	0%	47%	147%	289%	710%	1331%	2142%	3426%	4852%	6410%	8068%	9915%
Asia	0%	121%	364%	735%	1607%	2785%	4278%	6071%	7921%	9835%	11757%	13850%
OECD	0%	25%	57%	93%	111%	174%	228%	288%	356%	431%	526%	628%
REForma	0%	0%	27%	90%	218%	363%	536%	809%	1136%	1518%	1881%	2290%
Mundial	0%	32%	84%	155%	287%	466%	694%	995%	1322%	1674%	2050%	2463%
Escenario A2 (MiniCAM)												
	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
ALM	0%	47%	126%	226%	421%	673%	989%	1452%	1978%	2578%	3284%	4073%
Asia	0%	121%	292%	521%	828%	1207%	1657%	2257%	2978%	3814%	4835%	5985%
OECD	0%	25%	50%	73%	81%	109%	135%	160%	192%	230%	282%	339%
REForma	0%	0%	9%	36%	63%	100%	145%	236%	345%	490%	654%	854%
Mundial	0%	32%	71%	115%	168%	235%	317%	425%	553%	701%	885%	1091%
Escenario B1 (MiniCAM)												
	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
ALM	0%	47%	147%	289%	657%	1147%	1773%	2636%	3510%	4405%	5242%	6152%
Asia	0%	121%	357%	721%	1450%	2335%	3371%	4421%	5442%	6435%	7321%	8264%
OECD	0%	25%	53%	84%	96%	138%	173%	208%	246%	287%	335%	386%
REForma	0%	0%	27%	81%	172%	272%	381%	545%	736%	945%	1118%	1318%
Mundial	0%	32%	81%	146%	252%	386%	547%	734%	923%	1116%	1300%	1498%
Escenario B2 (MiniCAM)												
	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
ALM	0%	47%	136%	257%	521%	868%	1310%	1926%	2589%	3300%	4052%	4884%
Asia	0%	121%	335%	635%	1150%	1750%	2442%	3228%	4071%	4971%	5935%	6992%
OECD	0%	25%	50%	74%	80%	103%	122%	135%	150%	168%	190%	214%
REForma	0%	0%	18%	63%	109%	163%	209%	309%	418%	536%	654%	790%
Mundial	0%	32%	75%	128%	200%	287%	392%	517%	653%	800%	958%	1132%

Borrador, no circular ni citar.

El porcentaje aumenta/decrece en relación a los datos de 1990, en las regiones SRES y los escenarios sobre Población												
Escenario A1 (MiniCAM)												
	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
ALM	0%	24%	51%	81%	104%	124%	141%	148%	150%	147%	135%	123%
Asia	0%	15%	29%	41%	47%	50%	51%	45%	38%	28%	16%	4%
OECD	0%	8%	15%	20%	22%	27%	28%	29%	30%	31%	31%	32%
REForma	0%	0%	0%	1%	1%	0%	-1%	-4%	-8%	-12%	-16%	-20%
Mundial	0%	15%	29%	43%	53%	60%	64%	62%	59%	53%	43%	34%
Escenario A2 (MiniCAM)												
	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
ALM	0%	26%	58%	94%	133%	172%	212%	248%	281%	309%	329%	349%
Asia	0%	18%	36%	54%	72%	90%	106%	121%	135%	147%	155%	164%
OECD	0%	9%	16%	22%	25%	33%	37%	42%	49%	57%	67%	78%
REForma	0%	0%	2%	6%	10%	15%	21%	28%	36%	45%	55%	65%
Mundial	0%	17%	35%	54%	74%	94%	113%	131%	147%	162%	174%	185%
Escenario B1 (MiniCAM)												
	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
ALM	0%	24%	51%	81%	104%	124%	141%	148%	150%	147%	135%	123%
Asia	0%	15%	29%	41%	47%	50%	51%	45%	38%	28%	16%	4%
OECD	0%	8%	15%	20%	22%	27%	28%	29%	30%	31%	31%	32%
REForma	0%	0%	0%	1%	1%	0%	-1%	-4%	-8%	-12%	-16%	-20%
Mundial	0%	15%	29%	43%	53%	60%	64%	62%	59%	53%	43%	34%
Escenario B2 (MiniCAM)												
	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
ALM	0%	25%	55%	88%	120%	151%	180%	202%	219%	232%	236%	239%
Asia	0%	16%	32%	47%	59%	69%	77%	80%	81%	81%	76%	72%
OECD	0%	8%	14%	18%	19%	22%	22%	20%	20%	19%	19%	19%
REForma	0%	0%	0%	1%	2%	2%	1%	0%	-1%	-2%	-3%	-4%
Mundial	0%	16%	32%	48%	63%	75%	86%	93%	97%	99%	98%	96%