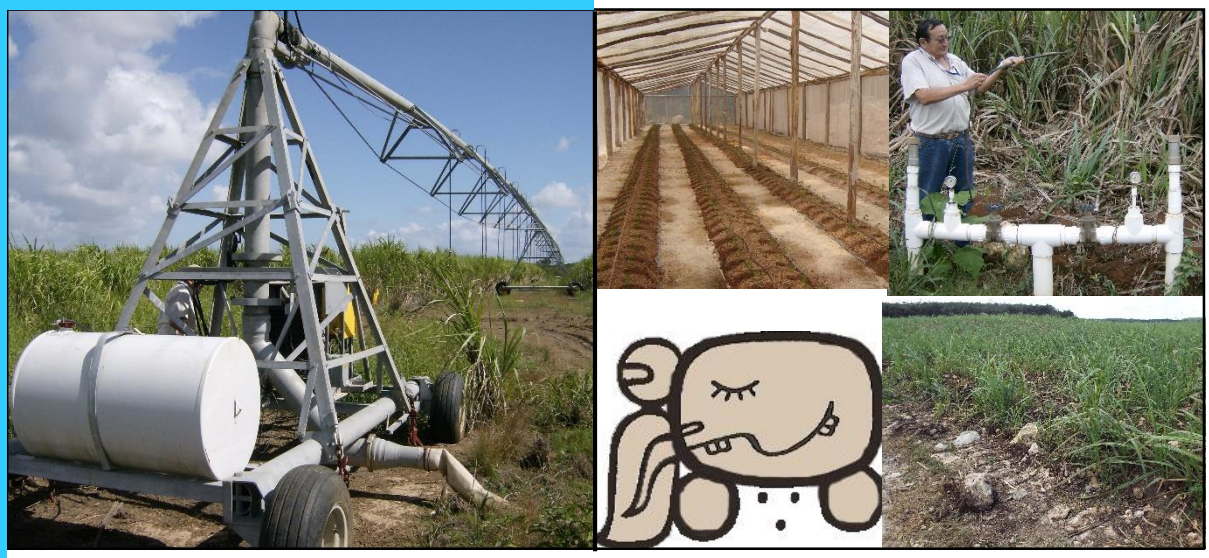
SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Gobierno del Estado de Quintana Roo 2011-2016
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y RURAL

Programa Integral de Desarrollo Rural



Eficiencia del Riego – Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA)

DIRECTORIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

Lic. Roberto Borge Angulo
Gobernador Constitucional del Estado

Arq. Luís Alberto González Flores
Secretario de Desarrollo Agropecuario y Rural

Lic. Nabil Eljure Terrazas
Subsecretario de Planeación y Desarrollo Rural

Ing. Amílcar Mezo Kini
Director de Planeación SEDARU

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Lic. Enrique Martínez y Martínez
Secretario

Lic. Ricardo Aguilar Castillo
Subsecretario de Alimentación y Competitividad

Lic. Carlos Gerardo López Cervantes
Director General de Planeación y Evaluación

LAP. Cesar Armando Rosales Cancino
Delegado de la SAGARPA en el Estado

Ing. Marco Tulio Herrera Núñez
Subdelegado de Planeación

COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE EVALUACIÓN

LAP. Cesar Armando Rosales Cancino. Presidente
Arq. Luis Alberto González Flores. Secretario
Ing. Florencio Song Solis. Vocal Productores
M.C. Eric Roberto Díaz Maldonado. Vocal Investigación

Ing. Rubén Valladares Arjona. Coordinador del CTEE/ Evaluador 2014

Contenido

Índice de Figuras y Cuadro ii
Siglas iii
Agradecimientos iv
Síntesis Ejecutiva 1
Uso Sustentable, Biodiversidad y Clima 2
Instituciones, COUSSA y eficiencia del riego 3
Sustentabilidad y Soberanía Alimentaria 4
Indicadores de Desarrollo Integral y Uso Sustentable 5
Resumen 7
Introducción 9
COUSSA, Caña y Agricultura Protegida 9
Capítulo 1. Análisis del contexto 12
El contexto histórico 12
El Contexto del Cambio Climático 13
El Contexto Institucional 16
El Contexto de la Producción Agrícola 20
Capítulo 2. Gestión del Componente COUSSA y Eficiencia del Riego 21
La infraestructura en el uso eficiente del riego 22
Capítulo 3. Indicadores de resultados de los Componentes COUSSA y Eficiencia del Riego 24
Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones 26
El reto para las Actividades Productivas 26
Mercado Global de Productos Agrícolas 27
Agricultura Protegida epítome de las actividades productivas 27
Coordinación institucional 27
Recomendaciones 28
Bibliografía 29
Notas 31
Síntesis Ejecutiva. 31
Introducción 35
Capítulo 1 36
Capítulo 3: 41
Capítulo 4: 44

Índice de Figuras y Cuadro

Figura 1. Precipitaciones 2012-2014 vs promedio histórico. 13

Figura 2 Trayectoria Probable. Ciclón Post-Tropical Nueve. Miércoles 22 de octubre 2014..... 15

Figura 3. Mapa del monitoreo de huracanes en el Atlántico Norte 2014 15

Figura 4. Génesis y evolución de las instituciones relacionadas con la Agricultura y la Infraestructura Hidroagrícola 1917 – 2015. 16

Figura 5. Localidades de la zona limítrofe Quintana Roo - Campeche..... 18

Figura 6. Localidades con obras de almacenamiento de agua..... 19

Cuadro 1. Superficie agrícola con riego en Quintana Roo 20

Siglas

CADER: Centro de Apoyo para el Desarrollo Rural

CEIP: Componente Extensión en Innovación Productiva

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

CONAZA: Comisión Nacional de Zonas Áridas

COUSSA: Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua

CP: Colegio de Postgraduados

CTEE: Comité Técnico Estatal de Evaluación

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FIRCO: Fideicomiso de Riego Compartido

IDH: Índice de Desarrollo Humano

IMPA: Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar

NASA: National Aeronautics and Space Administration

NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration

PESA: Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria

PIB: Producto Interno Bruto

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PRODEZA: Proyecto Estratégico para el Desarrollo de las Zonas Áridas

RO: Reglas de Operación

SAG: Secretaría de Agricultura y Ganadería

SARH: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SEDARU: Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural

SEMARNAP: Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

SISEVUR: Sistema de Evaluación de Unidades de Riego

UER: Unidades Económicas Rurales

Agradecimientos

Es un tanto problemático apreciar la dimensión de los aportes de aquellos a quienes se les solicitó la contribución de sus experiencias en torno al manejo del agua y suelo, así como de las posibilidades del agro en el estado de Quintana Roo; con todo, se presenta un listado de los integrantes de las instituciones relacionados con la planeación, programación, gestión de las instituciones y operación de la infraestructura hidroagrícola en la entidad, que se entrevistaron con la finalidad de construir una visión de la funcionalidad y eficiencia del uso sustentable del suelo y agua en el agricultura estatal, con el fin de generar principios e indicadores que la califiquen y evalúen; y coadyuven a configurar las opciones para el rediseño de una estrategia de desarrollo en el medio rural:

Por la CONAGUA: Ing. Paula Cecilia Álvarez Cházaro; Ing. Fredy Uh Us; Ing. Eduardo Roberto Sauri Escalante; Ing. Mario de Jesús Perera Castillo e Ing. Cesar Rincones Meza.

Por el FIRCO: M.C. Manuel Humberto Vera Medina. Ing. Víctor Martín Poot.

Por la SAGARPA: Ing. Deysi Abril Mejía Cano; Ing. María Angélica Espejel López; Ing. Erik Rene Chan Collí; Ing. Ismael López Coral; Ing. Marco Tulio Herrera Núñez; MVZ. Isrrael Martínez Andrade; Ing. Tomas López López y Lic. Antonio Favila Ávila.

Por la SEDARU: Ing. Luis Amílcar Mezo Kini.

Por el CTEE: Ing. Florencio Song Solís. Vocal Productores; M.C. Eric Roberto Díaz Maldonado. Vocal Investigación.

Es pertinente señalar que ha sido determinante, en la configuración final de este documento de evaluación-monitoreo, la transmisión del acervo acumulado que detentan sobre el tema del manejo del agua, entre otros, (algunos con más de 30 años de experiencia), de la gestión en las instituciones del agro y de los principales retos a ser enfrentados, quienes desde diferentes perspectivas puntualizaron las áreas sensibles en las que se han presentado limitaciones para el desarrollo y consolidación de lo que denominaron una “cultura del riego” en Quintana Roo, y por añadidura han sido generosos proporcionando elementos, acaso imprescindibles, para **generar un cambio cualitativo en lo que hasta hoy ha sido la producción primaria en el estado.**

Así mismo, resulta inapreciable la información privilegiada que algunos productores de vanguardia han proporcionado amablemente, entre los que destacan Gonzalo Álvarez Chávez, el Ing. Justino Cohuó Medina, Natividad Brambila Ruelas, y Rubén Aguilar Chávez, relacionados con caña de azúcar; Emilio Alamilla Mis en lo referente a agricultura protegida, así como Juan Becerril Valdez agricultor emprendedor relacionado con la rehabilitación de drenes; y David Acopa Hernández quien es un innovador de **una agricultura cerealera**, si bien en una escala excepcional para la entidad, por las dimensiones del predio de 400 hectáreas que opera en las cercanías de la laguna de Bacalar, donde, como los antes citados, **experimentan adecuaciones técnicas en tiempo real.**

A grado tal que confirma **la dificultad expresada en el “Foro de Consulta Estatal**: “Reforma para la transformación del Campo” auspiciado por la SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) el 24 de junio de 2014, llevado a cabo en Chetumal. En el que expresó una **“Advertencia sobre la viabilidad de una agricultura de granos básicos intensiva en Quintana Roo”**; en el cual enfatizó sobre la **necesidad de diversificar en las unidades de**

producción rurales y en particular planteó la coadyuvancia gubernamental para enfrentar mercados regidos por monopsonios regionales, y **poder desarrollar negociaciones en los precios nominados de "libre mercado"**.

En suma, todos ellos han sido claves en la explicación de **"curvas de aprendizaje", en extremo lentas en la entidad,** para la incorporación y/o innovación de técnicas, en particular de manejo de suelo y agua, que dificultan potenciar la eficiencia de las inversiones en infraestructura agrícola.

Al respecto, **una fuente para la reflexión** en que ha sido en particular intrincada en destacar opiniones consensuadas, y al parecer el panorama persistirá, **consiste en la transferencia de técnicas de expertos de otras latitudes** o condiciones que difieren de las muy particulares de Quintana Roo.

Sin duda, la experiencia de que disponen es amplia y sólida, pero por diversas circunstancias, que se abordan en el documento, la transmisión de estos saberes ha encontrado condiciones, sea en el terreno natural o en el social, que en una gran proporción han impedido el establecimiento de las experiencias, o bien la velocidad de adaptación ha tenido que adecuarse a las determinantes de la entidad.

Por último, **lejos de todo conservadurismo** en cuanto a la actitud que se percibe entre los productores, el sesgo o dificultad expuesta, podría hacerse eco en **una antigua expresión peninsular, que se subrayaba ante grandes retos, "Las cosas en Yucatán déjalas como están".**

A ratos, este humilde amanuense, se observaba asimismo exhausto, ante las dificultades de plasmar en el papel, en la pantalla, realidades tan controvertidas. La cohabitación, la coexistencia de técnicas que se antojan elementales, con otras que sintetizan la complejidad del siglo XXI. Anonymus en Budapest, seguro se reía de mis afanes.

Síntesis Ejecutiva

Los lineamientos clave de carácter metodológico que se han incorporado a la **Evaluación-Monitoreo del sector agrícola** en el país, correspondientes al año fiscal 2014 son básicamente dos. El primero hace énfasis en el periodo durante el cual se efectuará el seguimiento de **indicadores estratégicos** y de gestión que se definan como relevantes, el cual comprende **del año 2014 al 2018**, con el objetivo de orientarlos primordialmente a **la medición de impactos o logros sustantivos de la inversión pública** en un lapso de cinco años de monitoreo-evaluación. [1]

El segundo, precisa la necesidad de **elaborar un contexto sólido de referencia** tanto territorial como en el tiempo e identificar las causas de la situación prevaleciente básicamente en las actividades productivas del sector agropecuario. En la práctica significa **un permanente diagnóstico**.

El objetivo en este caso es disponer de puntos de comparación o "líneas base" de regiones en el estado con **similares actividades productivas**, identificando condiciones específicas con **problemáticas diversas de producción** en los niveles estatales, nacionales e internacionales; para permitir el contraste de eficiencias que sirvan de indicadores, relacionados con el diseño, la operación institucional, la instrumentación de los programas de inversión, el funcionamiento de los diferentes sistemas de producción; la organización social, los niveles técnicos asociados, las capacidades de cambio; y con ello hacer posible, la comparación de diferentes niveles de eficiencia.

En el mismo sentido, **en el análisis del contexto, el contexto histórico**, es pertinente porque contribuye a **explica**r causas determinantes de las **condiciones actuales de productividad**. Y en paralelo, **los principales vectores** que originan la situación prevaleciente **pueden ser de diversa índole**, institucionales, organizativos, técnicos, el estatus de las innovaciones y la capacitación; o, como es en gran medida en el caso del Estado de Quintana Roo, efecto de condiciones naturales restrictivas que han sido reacias a ser dilucidadas y en consecuencia difíciles de ser superadas. En suma, se puede afirmar que nada resulta explicable sin acudir a las determinantes históricas; con ello se pretende, se postula **analizar y aclarar procesos y acontecimientos que inciden en los resultados y en la dimensión de los logros e impactos.**

En forma similar, **sin** una mínima base de **planificación** de las actividades, **pocos elementos pueden estar sujetos a monitoreo y evaluación**, o en el mejor de los casos resulta una acción un cuanto vana, inconsistente, en particular si se carecen de metas y fines estratégicos guías para apreciar el significado de los resultados. Por ello, es de especial importancia definir las bases del análisis de la inversión pública en el sector agrícola de Quintana Roo, sus antecedentes, mismos que se aborda en términos ambiciosos en el presente documento, ya que **es preciso un cambio de paradigma institucional en el agro y la producción primaria en extenso**.

El (CTEE) Comité Técnico de Evaluación Estatal (federación-estado) del sector agropecuario, identifica como relevante para el estado de Quintana Roo el Uso y la Conservación del Agua y del Suelo en todo el espacio territorial de la entidad, sin limitarse al destinado a los aprovechamientos primarios, en particular del sector agrícola; incluso, se ha definido como un **objetivo prioritario del gobierno estatal la dotación de agua para uso doméstico al 100% de la población**, actualmente uno de los más elevados del país; **carencia histórica al carecer de corrientes superficiales** y estar **constreñido en el pasado cercano a cenotes, aguadas y a la retención del agua pluvial mediante "curvatos"** (aljibe a cielo abierto, superficial). **La totalidad de la población continental y el sector primario dependen de los acuíferos subterráneos para su funcionamiento básico.**[2,]

En específico, COUSSA acrónimo de **Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua, es el objetivo a monitorear**, en el presente ciclo de la actividad de evaluación-monitoreo, mismo que se acuña en el año 2008, como parte integrante del Programa de Uso Sustentable de los Recursos Naturales para la Producción Primaria. En aquel entonces 7 componentes conformaban el programa en el cual se incluían acciones concernientes a agricultura, pesca y ganadería orientadas en principio o nominalmente a la sustentabilidad de los recursos naturales. [3]

En el año 2013 las Reglas de Operación (R. O.) publicadas el 18 de diciembre le imprimen un giro al arreglo programático; y **COUSSA con otros 10 componentes se enmarcan en el Programa Integral de Desarrollo Rural**, **otorgando preeminencia a la integralidad sobre la sustentabilidad**. Así, el enfoque sustentable se concentra **en el componente COUSSA**, en el que se **destaca la idea original de restablecer los recursos degradados por manejos deficientes** a los que se hace referencia de manera explícita en los conceptos de apoyo a ser sufragados, mismos que tendrían por añadidura el objetivo de elevar la eficiencia del uso de: agua, suelo y biota. [4]

Uso Sustentable, Biodiversidad y Clima

La ambiciosa perspectiva en la que se inscriben los objetivos del componente COUSSA, a 20 años del Informe Brundtland (1987) y a 14 de la institución de la SEMARNAP (1994)[5], en particular por la responsiva en conceptos como **el uso sustentable de elementos estratégicos suelo y agua**, y en adición a los contenidos, por lo que concierne a **la biodiversidad aprovechable**; destaca la asimetría entre los montos asignados y las posibilidades de inversión que permite el componente, en particular porque **Quintana Roo es una entidad con limitantes para el aprovechamiento de esos dos elementos** y además por disponer de biota endémica de la península que incluso en el pasado ha sido determinante para desarrollos globales. Los más relevantes en el pasado, que se remontan al siglo XIX han sido chicle *Manilkara zapota* y henequén *Agave fourcroydes*.

En la actualidad, lo opuesto, lo alterno o lo preponderante en la conservación y el uso sustentable, ya no es el deterioro o unas condiciones que sea factible revertir, sino la **baja rentabilidad por costos crecientes y por deterioros que se identifican como de consideración**, incluso irreversibles. Este sería el concepto primario que le imprimiría sentido a la inversión pública y en consecuencia el filtro de mayor relevancia para definir proyectos, componentes y programas.

En esta tesitura el análisis del presente documento incorpora **la evolución reciente del clima** en el estado de Quintana Roo (Contexto Climático), las principales manifestaciones meteorológicas, así como su **influencia en la evolución y desarrollo de las condiciones productivas**, las cuales coinciden con los fenómenos que se observan y registran en otras escalas de agregación como han sido las recientes sequías en California, EU; y Brasil. Elemento que se adiciona al espectro cada día más evidente en escalas mayores, continentales o mundiales de las evidencias sobre cambios e incertidumbres crecientes que se originan en el ámbito climático, teniendo como causa primaria la actividad humana. Así, en un nivel regional se observa la insurgencia de tormentas con trayectorias anómalas y precipitaciones oscilantes y de distribuciones variables que han estado afectando a las actividades productivas.

Por ejemplo, **el principal producto agrícola en la entidad**, y en donde se instalaran los primeros sistemas de riego por aspersión (año 2000), la caña de azúcar, así lo **registra**, y tales anomalías que generan un Karbe[6] exiguo, aunque recurrente periódicamente conforme a los registros disponibles, ha coincidido con bajas en los precios internacionales por movimientos y cotizaciones en las bolsas respectivas; todo lo cual ha redundado en liquidaciones a los productores cañeros con **caídas**

históricas del 30% en los precios para las zafras 2013 y 2014, que convergen en desincentivar el uso de la infraestructura de riego.[7]

Por otra parte, al suelo, a su manejo, no se le ha dado la relevancia que tiene como limitador de las actividades productivas en el estado. En gran parte explica el retraso con el que los sistemas de riego han sido incorporados al agro en la entidad. **Suelos pedregosos y en extremo arcillosos han restringido la mecanización y las prácticas de riego, además de requerir por la propia estructura del suelo de drenaje parcelario en una elevada proporción del territorio**. Todo lo cual confirma al componente COUSSA como indispensable para el desarrollo de la agricultura en los términos en que los contempla el Programa Integral de Desarrollo Rural.

Instituciones, COUSSA y eficiencia del riego

Los incentivos estipulados en COUSSA, han estado administrados por otras instancias, programas y componentes con antelación y en la actualidad. Y así como cambian las Reglas de Operación en el corto plazo, en forma similar se han elaborado cambios de organización, de estructuración lógica de la inversión, pues se han efectuado cambios en las instituciones directamente responsables de la ejecución de la inversión pública. Las dificultades que ello ocasiona y que se van presentado si bien superables nominalmente son de llamar la atención. La Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) por ejemplo, es responsable en la autorización de proyectos en el estado de Quintana Roo.

Así, la construcción de infraestructura de riego se ubica en al menos 3 componentes de los Programas de SAGARPA, en diversos niveles de jerarquía, y además en otras instituciones que en forma similar han estado desarrollando e incentivando el mismo tipo de infraestructura, lo cual se explica parcialmente por la propia evolución de las instituciones. Solo por destacar la evolución de los grandes giros. La SAG se funde con la SRH en 1976 para originar la SARH; posteriormente el manejo del Agua se descentraliza en SEMARNAT para originar CONAGUA en el año 1989, que ahora reubica funciones ejecutivas en SAGARPA. En medio, la división entre grande y pequeña irrigación; obras de “cabeza” versus pequeña irrigación o riego parcelario.

Los cambios institucionales han creado vacíos, que coadyuvan en alguna forma a distanciarse de ciclos virtuosos en lo que compete a la coordinación institucional; así en muy diferentes niveles e instancias se han estado exponiendo una degradación o causa posible de pérdida de eficiencia en el diseño institucional. **La falta de personal especializado** es solo uno de los vectores de esta situación.

En opinión de las instancias involucradas esta circunstancia se podría solventar mediante **un esfuerzo de coordinación o bien concentrando las atribuciones, las responsabilidades, la ejecución en una sola institución**; con el fin de evitar en lo fundamental criterios diferenciales y ponderaciones diversas. En suma, las instituciones participan, en alguna medida, en disminuciones de eficiencia en la construcción y uso de la infraestructura, en adición a otros factores que contribuyen a un uso deficiente y que conforman un complejo fenómeno que a la fecha ha sido difícil superar.

Otros factores que inciden en el deficiente uso de la infraestructura de riego son una violencia creciente, un vandalismo rural, que afecta a la agricultura en materia de riego tecnificado; ello en consonancia con una situación que tiende a generalizarse en todo el país.

Por otra parte en **Agricultura Protegida**, sistema con eficiencia en el uso de los factores de producción, que incluye necesariamente al riego, debiera garantizar el éxito de su establecimiento en la entidad, promovida igualmente desde el año 2000, tiene un **porcentaje de éxito en el uso continuo de las instalaciones que no supera el 5% de la superficie en este sistema productivo.**

A los retos técnicos que ha implicado la innovación **se suman las dificultades para comercializar volúmenes crecientes de producto fresco**, pues de 6, 8 toneladas por hectárea de chile habanero en campo abierto, la productividad que se ha estado logrando en agricultura protegida es de poco más de 50 toneladas; e independientemente de este logro, por las escalas aún reducidas que se obtienen en las unidades de producción se dificulta mantener clientes, producir en forma constante, romper con los ciclos que impone el temporal y resistir las variaciones de precio del mercado. Pues, **en general los productores son tomadores de precio.**

En suma, a la necesaria integralidad del desarrollo rural, con crecientes limitantes climáticas, técnicas y de mercado, se le adicionan requisitos para la sustentabilidad y la conservación de los factores naturales, entre los cuales **el manejo del agua** se considera fundamental, recurso que sin ser especialmente limitativo en la entidad, **ha permitido después de 15 años de aproximaciones, entrever modelos de manejo que posibilitarían fomentar con bases sólidas un desarrollo inédito de sistemas hortofrutícolas**, por las experiencias que se han observado a partir de su fomento inicial en caña de azúcar y en "invernaderos".

A la luz de la evidencia empírica e informativa, se puede afirmar que en ciertas épocas y regiones acontece la obtención de resultados limitados, en términos de eficiencia de la inversión pública. Este ha sido el caso de la inversión en el manejo del agua en la agricultura del estado de Quintana Roo; ello conforme a la información, a los datos de diversas fuentes del sector, de los productores mismos, pues **opera entre el 20 y el 25% de la superficie con infraestructura**, cuya magnitud total varía, según estas mismas fuentes, de 30 a 60 mil hectáreas.

Y en el caso de la agricultura protegida, el funcionamiento "exitoso" puede ser incluso menor al 10%, pues se ubica en 5 de 60, 70 hectáreas habilitadas en la entidad, mismas que necesariamente conllevan un manejo de riego, aunque es pertinente señalar que las deficiencias en este caso son de una estructura compleja, más reciente.

En ambos casos el quebranto puede situarse en torno a los 1,000 millones de pesos, correspondientes a 40 y 15 años de logros parciales respectivamente. Los objetivos, las esperanzas racionales se han estado frustrando y ha sucedido que posibilidades inverosímiles, por estar alejadas de las expectativas técnicas, acontezcan. Pues se presenta inoperancia en diversos grados.

Sustentabilidad y Soberanía Alimentaria

Impulsar los incipientes logros obtenidos, significaría una ruptura con la dinámica de la agricultura en el pasado reciente, del desarrollo rural en diferentes escalas de generalidad que se manifiestan contrastantes por los principales rasgos que aparecen, se acentúan y están expuestos a una variabilidad creciente y mayores oscilaciones e incertidumbre, como en el caso de las variaciones climáticas, lo cual requiere de mayor manejo generado localmente, "in situ", en la entidad, **tal como con esfuerzo e imaginación lo han efectuado algunos productores en el estado de Quintana Roo**.

Pues en general, se columbra incluso que objetivos como son el mejoramiento de la distribución de la riqueza, la obtención de técnicas "apropiadas, verdes", no cambian el resultado incierto, e ineficiente en términos de balances energéticos, a que ha conducido y está conduciendo la explotación de los recursos naturales, lo que está implicando agotamiento de los recursos en escala mundial, como es el caso del segundo arrecife más grande en el mundo que se ubica en las costas de Quintana Roo. Así, con todo y un uso de agua para fines agrícola muy por debajo de las medias nacionales e internacionales en el estado de Quintana Roo (60%) **se empiezan a observar que surgen pozos con elevada concentración de tóxicos o con variaciones fuertes entre los niveles estáticos y dinámicos de los mantos freáticos.**[8]

Tanto el autodiagnóstico institucional como un metadiagnóstico que equivale a la valoración del acervo de las experiencias de productores e instituciones convergen en **4 conclusiones** inmediatas, situadas en la base del presente panorama, a su vez restrictivo y prometedor, sea de la inversión pública, o de los esfuerzos de los productores por acceder a niveles superiores de productividad:

1. **La falta de una cultura del riego** y manejo intensivo del suelo en el estado de Quintana Roo.

2. **Una coordinación institucional que es pertinente incrementar y consolidar**.

3. **Costos imprevistos** en nuevas e innovadoras condiciones de producción. Por ejemplo un mayor uso de insumos como son energía eléctrica y la exposición a un vandalismo creciente. Y

4. **Mercados cautivos. Con un elevado grado de dificultad para ser superados.**

A los cuales se añaden los impactos y repercusiones de meteoros inusitados, ya sea por sus dimensiones o porque perfilan variaciones, desviaciones respecto a su expresión cíclica, desquiciando las pautas tradicionales de las actividades en los procesos productivos. Los ejemplos recientes son lluvias a contratiempo y oscilaciones térmicas con una tendencia general a mayores medias.

Las actividades productivas actuales del agro en Quintana Roo **enfrentan problemas de una gran complejidad,** y a escalas nunca antes alcanzadas. Dichos problemas **se caracterizan por la imposibilidad de ser resueltos a partir solo del conocimiento occidental existente**, debido a que se trata de situaciones para las cuales la ciencia normal y su instrumentadora, su brazo armado, las técnicas de producción, aún no tienen respuestas o están en ciernes.

Hace más compleja esta situación la inmediatez, la tensión que genera el hecho de tratarse de problemas de solución perentoria, de apoyo a productores en presencia, por lo cual los tomadores de decisiones pueden incrementar reclamos a los técnicos en relación con la falta de obtención de resultados y por los tiempos que se disponen para resoluciones de problemas sociales.[9]

Gran parte de lo complejo de esta situación crítica se debe a **incertidumbres en niveles técnicos que son la expresión de rutinas y procedimientos standard** que no permiten mantener un grado de confiabilidad en los resultados. Por ello, en el pasado reciente y aún en la actualidad, en **Quintana Roo se ha estado ante una permanente situación de experimentación en caliente**, en vivo, con inversiones cuantiosas que han dado magros resultados. No se han podido iterar los éxitos de otras latitudes con la sola transferencia tecnológica. En esta tesitura, ante este vacío científico, técnico, se recurre a expertos, lo que cierra ciclos de logros limitados, que dificultan elevar la autosuficiencia y soberanía alimentaria en la entidad, misma que presenta una deficiencia mayor al 40% que se estima para el nivel nacional, y por encima del 25% considerado manejable por la FAO.[10 y 11]

Indicadores de Desarrollo Integral y Uso Sustentable

En general se asume que el crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) es el indicador adecuado para medir el éxito de un gobierno y su política económica y, en consecuencia, también es una buena medida del bienestar. Hasta hoy, el PIB es el indicador más importante, a pesar de que hace un cuarto de siglo el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) amplió la perspectiva del crecimiento por otra de más envergadura, al publicar su Índice de Desarrollo Humano (IDH). El IDH es un indicador que reúne al PIB per cápita, la escolaridad y la esperanza de vida al nacer, y sin embargo no considera la base física en la que esos factores pueden progresar, la naturaleza.

El crecimiento del PIB o un avance en el IDH, incluso siendo positivos cada año, pueden ser insustentables a largo plazo. La combinación de desarrollo y sustentabilidad puede originar un concepto cuestionable, *in extremis*, mutuamente excluyentes: El "Desarrollo Sustentable". El desarrollo implica avances, mientras que la sustentabilidad se considera finita, y es la capacidad que puede soportar el medio ambiente, determinada por un nivel máximo de población históricamente determinado. Sin embargo, el Desarrollo Sustentable puede permitir hacer énfasis en la definición de límites cada día más inciertos entre el género humano y el resto de las especies.

Entonces, **¿Qué indicadores se utilizarán para medir** los avances, los efectos, los impactos de la inversión en la salud económica y social de los productores y **en la productividad de los sistemas-producto objeto de análisis y/o de las condiciones situacionales que se desean propiciar en el medio rural?** En particular cuando del instrumento de captura de información, el cuestionario, son rescatables dos aspectos básicos. **Los incrementos en producción agrícolas y ganaderos.**

Así, la medición idónea para el caso de las actividades de caña de azúcar y agricultura protegida, e indubitablemente en los Proyectos COUSSA, es la **evolución del indicador de la productividad bruta y neta de la superficie incorporada por manejos técnicos innovadores**, y la diversidad de usos que se logren, en específico del manejo de del agua, de productores incentivados en el ciclo 2014; principalmente en el tenor que es considerado en el Sistema de Evaluación de Unidades de Riego (SISEVUR 3.0) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) generado en el año 2003.

En particular, en cuanto a los depósitos de agua que se proporcionan por el componente COUSSA, así como a los que se considere **proyectos estratégicos** en este componente, se analizará el antes y el después procurando identificar la calidad de vida, el nivel de satisfacción y el grado en que se propician otros usos diferentes al doméstico que repercutirían en la salud física y económica de los asentamientos humanos en zonas con elevada marginación.[12]

Resta solo advertir que tanto la necesidad de elaborar los indicadores a partir de las condiciones que prevalecen en las entidades federativas, como el **identificar proyectos estratégicos** que sirvan de filtro de selección, **ya ha sido contemplado en el estado de Quintana Roo**, sin que se necesariamente se hayan instituido en los comités "ad hoc" implicados y se eleven al rango de requisito fundamental.

En lo referente a **parámetros internacionales** comparativos y aceptando que en general se disponen en el estado de Quintana Roo de poco más de 120,000 hectáreas de agricultura, y de alrededor de 450,000 en ganadería y 1.2 millones en el renglón forestal; **la disponibilidad per cápita en el estado es de una hectárea; poco más de seis veces la de china que es de 0.15 hectáreas por persona y un poco menos de una y media que le corresponde a EU.** [13]

En el caso de los proyectos señaladas, **los depósitos de agua en la zona fronteriza tienen un alto grado de satisfacción** y han sido entregados en su totalidad habiendo corregido algunas deficiencias en el 15% de las unidades. En cuanto al incremento de la productividad en caña de azúcar debe ser del doble de acuerdo con los proyectos de riego al plantear como meta 100 ton. /ha al año. Y tener la entidad una media de temporal raquítica que no logra las 50 toneladas. Por último **la productividad bruta del riego en Agricultura Protegida sextuplica la de caña de azúcar**, por lo cual resulta explicable el incremento de proyectos en actividades que difieren al cultivo de caña, pues actualmente alcanzan un 60% del total, y los intentos por fomentar una Agricultura Protegida son vigentes.

Resumen

Los lineamientos metodológicos que se han incorporado a la evaluación-monitoreo del sector agrícola en el país correspondiente al año fiscal 2014 son básicamente dos. El primero hace énfasis en el periodo durante el cual se efectuará el seguimiento de indicadores estratégicos y de gestión que se definan como relevantes, el cual comprende del año 2014 al 2018, con el objetivo de orientarlos primordialmente a la medición de impactos o logros relevantes de la inversión pública en cinco años de monitoreo-evaluación.

El segundo, precisa la necesidad de elaborar un contexto sólido de referencia tanto territorial como en el tiempo e identificar las causas de la situación prevaleciente. El objetivo en este caso es disponer de puntos de comparación o "líneas base" de regiones con similares actividades productivas, identificando condiciones específicas de producción en los niveles estatales, nacionales e internacionales, para contrastar eficiencias en el diseño, la operación institucional, la instrumentación de los programas de inversión, el funcionamiento de los diferentes sistemas de producción; y en lo esencial hacer posible la comparación de diferentes niveles de eficiencia.

En el mismo sentido, el análisis del contexto histórico, es indispensable e insoslayable porque contribuye a explicar las causas determinantes de las condiciones actuales de productividad. Los principales vectores que originan la situación prevaleciente pueden ser de diversa índole, institucionales, organizativos, técnicos, el estatus de las innovaciones y la capacitación; o, como es en gran medida en el caso del Estado de Quintana Roo, efecto de condiciones naturales restrictivas que han sido reacias a ser dilucidadas y en consecuencia difíciles de ser superadas. En suma, nada resulta explicable sin acudir a las determinantes históricas. Con ello el objetivo consiste en explicar procesos y acontecimientos que inciden en resultados y en la dimensión de logros e impactos.

El (CTEE) Comité Técnico de Evaluación Estatal (federación-estado) del sector agropecuario, identifica como relevante para el estado de Quintana Roo el Uso y la Conservación del Agua y del Suelo en todo el espacio territorial de la entidad, en múltiples sentidos, sin limitarse al destinado a los aprovechamientos primarios, en particular del sector agrícola, y ha definido como un objetivo prioritario la dotación de agua al 100% de la población carencia histórica al carecer de corrientes superficiales y estar constreñido en el pasado cercano a cenotes, aguadas y a la retención del agua pluvial mediante "curvatos" (aljibe superficial). La totalidad de la población continental y el sector primario dependen de los acuíferos subterráneos para su funcionamiento básico.

La medición idónea para el caso de las actividades de caña de azúcar y agricultura protegida, e indubitablemente en los Proyectos COUSSA, es la evolución del indicador de la productividad bruta y neta de la superficie incorporada por manejos técnicos innovadores, y la diversidad de usos que se logren, en específico del manejo de del agua, de productores incentivados en el ciclo 2014; principalmente en el tenor que es considerado en el Sistema de Evaluación de Unidades de Riego (SISEVUR 3.0) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) generado en el año 2003.

En particular, en cuanto a los depósitos de agua que se proporcionan por el componente COUSSA, así como a los que se considere proyectos estratégicos en este componente, se analizará el antes y el después procurando identificar la calidad de vida, el nivel de satisfacción y el grado en que se propician otros usos diferentes al doméstico que repercutirían en la salud física y económica de los asentamientos humanos en zonas con elevada marginación.

Resta solo advertir que tanto la necesidad de elaborar los indicadores a partir de las condiciones que prevalecen en las entidades federativas, como el identificar proyectos estratégicos que sirvan de filtro de selección, ya ha sido contemplado en el estado de Quintana Roo, sin que se necesariamente se hayan instituido en los comités “ad hoc” implicados y se eleven al rango de requisito fundamental.

En lo referente a parámetros internacionales comparativos y aceptando que en general se disponen en el estado de Quintana Roo de poco más de 120,000 hectáreas de agricultura, y de alrededor de 450,000 en ganadería y 1.2 millones en el renglón forestal; la disponibilidad per cápita en el estado es de una hectárea; poco más de seis veces la de china que es de 0.15 hectáreas por persona y un poco menos de una y media que le corresponde a EU.

En el caso de los proyectos señaladas, los depósitos de agua en la zona fronteriza tienen un alto grado de satisfacción y han sido entregados en su totalidad habiendo corregido algunas deficiencias en el 15% de las unidades. En cuanto al incremento de la productividad en caña de azúcar debe ser del doble de acuerdo con los proyectos de riego al plantear como meta 100 ton. /ha al año. Y tener la entidad una media de temporal raquítica que no logra las 50 toneladas. Por último la productividad bruta del riego en Agricultura Protegida sextuplica la de caña de azúcar, por lo cual resulta explicable el incremento de proyectos en actividades que difieren al cultivo de caña, pues actualmente alcanzan un 60% del total, y los intentos por fomentar una Agricultura Protegida son vigentes.

Introducción

En niveles institucionales del centro administrativo nacional, donde se conceptualizan las evaluaciones de todos los estados del país, se ha instaurado para el ejercicio fiscal del 2014, un giro metodológico que hace énfasis en la medición, en el dimensionamiento de los resultados e impactos de las políticas públicas, en particular de las inversiones en concurrencia federación-estado que se orientan a la agricultura y pesca nacional.

El objetivo es iniciar un proceso que supere los señalamientos de evaluaciones anteriores, que se constreñían en buena medida a puntualizar las deficiencias de diseño y gestión, sin que ello signifique que se hayan superado. Representa un esfuerzo por trascender este nivel y estar en posibilidades de coadyuvar a la planeación, al medir el nivel de resultados e impactos que se generan mediante la inversión pública.

Los incrementos de productividad en proyectos puntuales en un horizonte 2014-2018 son los principales indicadores que se han definido para tal efecto, sin embargo en función de las especificidades de las entidades federativas se plantea que se generen aquellos indicadores que proporcionen una visión acorde con los planes estatales de desarrollo y/o reflejen en términos estatales, en los sistemas-producto, los logros, los resultados que se consideran idóneos.[1]

Ello impone un cambio, un tanto drástico, con la estructura de exposición de los documentos de evaluación. Pues el objetivo es lo que se puede denominar una evaluación-monitoreo, una evaluación-seguimiento; en que lo primordial y trascendente son los cambios en los niveles de productividad y las explicaciones concomitantes que identifican las causas del comportamiento productivo derivadas de los instrumentos de fomento. Dicho sea de paso, obedece en buena medida a un requerimiento de los tomadores de decisión de las diferentes instancias institucionales.

Incluso se recompone la estructura, el diseño de los informes, para el ejercicio fiscal correspondiente al año 2014 y sucesivos, al establecer otro género de compromiso en la entrega documental, en los reportes anuales, o con la periodicidad que se postulen en los indicadores estratégicos, lo que en términos técnicos se ha denominado “entregables”, tal como se difundió y explicitó en las reuniones de trabajo para tal efecto. [2]

De los tres programas de inversión en concurrencia del sector agropecuario y pesquero que se operan en las entidades federativas: 1. Programa Integral de Desarrollo Rural (PDIR); 2. Programa de Sanidad e Inocuidad Alimentaria (PSIA) y Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas (PCEF); el PIDR está integrado por 11 componentes, de los cuales están sujetos a evaluación dos COUSSA (Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua) y CEIP (Extensión e Innovación Productiva). Y por la relevancia que ha estado adquiriendo el control y manejo del agua se ha seleccionado al COUSSA para que se evalúe y monitoree en el estado de Quintana Roo.

COUSSA, Caña y Agricultura Protegida

El manejo del agua y del suelo, su uso eficiente en la entidad, y por extensión en la Península de Yucatán está sometido a limitantes climáticas y geológicas que han representado un verdadero reto, difícil de domeñar y que restringe de diversas formas la consecución de eficiencias que en otras regiones productivas no se expresan, dadas las particularidades de esta unidad territorial; por ello el análisis y evaluación-monitoreo del componente COUSSA se ha ampliado a una reflexión y

seguimiento sobre las principales limitantes que están señalando los involucrados relevantes en el proceso productivo, en particular en cultivos o aprovechamientos que se pueden considerar estratégicos en la entidad: Caña de azúcar y Agricultura Protegida. Por su dimensión y por su potencial respectivamente.

Las iniciativas para impulsar el agro en la entidad han sido eminentemente gubernamentales, elemento que indica de partida las dificultades (en cuanto a la necesidad de los recursos de inversión) para consolidar procesos productivos en las condiciones restrictivas de la Península de Yucatán, que se pueden identificar con un temporal lluvioso errático que ha hecho variar en los registros históricos de los índices de siniestralidad entre 20% y un 80-90% de acuerdo con las instituciones que han operado en el estado de Quintana Roo. Así, las características climáticas inherentes al estado con climas Aw (el menos húmedo de los tropicales conforme a Köeppen), y la incertidumbre del régimen pluvial interactúan con suelos en extremo pedregosos y/o con arcillas de difícil laboreo, lo que conforma un verdadero reto para el desarrollo agropecuario en la entidad.

En estas condicione hasta el riego clásico (rodado) se determinó como inviable económicamente por las pérdidas debidas a la infiltración conocidas de todos aquellos dedicados a la agricultura. Como anécdota, las pocas parcelas aún con este tipo de riego han estado cambiando a riego presurizado o bien lo consideran obsolescente y abandonan por los costos y baja rentabilidad.

En adición, la principal actividad productiva del agro en la entidad incluso está expuesta a los aleas del mercado internacional, por lo que del 50% de valor generado en el sector ha descendido al 30% en virtud de las dificultades que enfrenta la industria cañera en cuanto al nivel de los precios internacionales, en particular durante los últimos 3 años. Así, un breve análisis, de la productividad del campo cañero en sus 40 años de historia, resulta un indicador macro del restringido potencial agrícola en la entidad, hecho que se refleja en la proporción de sistemas de riego orientados a este cultivo.

La Agricultura Protegida, por otro lado es una experiencia de solo 15 años, se impulsa a la vuelta del milenio, pero sus resultados, medidos en número de instalaciones exitosas, o superficie que opera con beneficios es reducida; aunque se considera que debiera en principio superar las restricciones señaladas en cuanto a clima y suelo por el control que en teoría se mantiene de tales condiciones. Sin duda uno de los atractivos que la hacen deseable es el uso eficiente del riego, la productividad y lo que en términos de indicadores de eficiencia se denomina Productividad Bruta y Neta del Agua.

En todo caso, lo que destaca en ambos casos, Caña de azúcar y Agricultura Protegida es “la curva de aprendizaje”, no solo desfasada en cuanto a su implantación de técnicas de manejo del agua respecto a otras latitudes y condiciones productivas, sino el largo proceso de maduración (15-30 años) para hacerlas rentables, exitosas y preponderantes. Es muestra palpable que la región, la entidad, requiere la reelaboración y ajuste de técnicas probadas y de uso corriente hasta que sean consideradas “in situ” o localmente de uso común; lo cual implica costos no fácilmente asumibles por los productores y las instituciones promotoras del cambio tecnológico y el desarrollo rural.

En esta tesitura adquiere relevancia la formulación de contextos que encuadren a los indicadores, pues las causas en el comportamiento de las actividades productivas son de diversa índole, destacando, como en particular sucede en el estado de Quintana Roo, las variables de clima y suelo; baste aclarar que en poco más de 40 años de intentos para desarrollar una agricultura de riego, las

cifras oficiales plasmadas en el SIAP (Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero) se sitúan en torno a las 12,000 hectáreas de una infraestructura promovida y construida que diversas fuentes estiman entre 40 y 50,000 hectáreas, pues no existen datos contundentes al respecto. Se podría aducir que es una actitud que obedece a una "realidad vergonzante" cuando la realidad es que los retos son un cuanto descomunales; así, las cifras institucionales varían, dependen de la fuente que suministra el dato; en suma, no existen datos duros, contundentes al respecto. Por ello, se ha hecho un esfuerzo de congruencia destacando la información que se considera más fidedigna.

Los indicadores de eficiencia relevantes en niveles internacionales han estado adquiriendo relevancia, incluso tratando de dimensionar y comparar todos los consumos a través del componente agua, como el comúnmente citado "huella del agua". Por lo que la construcción, elaboración o confección de indicadores ha hecho necesaria la incorporación de los operadores, y expertos institucionales en el manejo del agua, para que orienten la identificación de los principales problemas, restricciones y a partir de ahí profundizar en el análisis de las causas, de manera tal que la corrección de las limitantes impacte en la eficiencia de este insumo cada día más estratégico y de extrema variación en cuanto a su disponibilidad tanto en niveles nacionales como mundiales.[3]

Así, en el marco conceptual elaborado, adquieren especial relevancia el contexto, el cual supera con mucho a los puntos de referencia o línea base, que en rigor se restringen al dato, cuando lo que ahora se postula es la explicación de los parámetros o cifras consideradas como referentes. En el presente trabajo el contexto se integra a su vez o está compuesto por 4 vertientes diferenciadas en particular por facilidad de exposición y se refieren a 1. El análisis histórico 2. Las variables climáticas. 3. La coadyuvancia institucional y 4. Las limitaciones técnicas.

Capítulo 1. Análisis del contexto

En el estado de **Quintana Roo** se presenta un contraste agudo entre el mar y la tierra. Entre el atractivo y productividad de sus costas y la producción rural. Hoy, proporcionalmente, en una base territorial, recibe poco menos del doble de turismo que Francia o Italia. Y comparada en función de la población la diferencia aún es mayor.

Nunca fue autosuficiente en alimentos, hoy lo es menos ante demandas de todo tipo por habitantes y turistas. Alimentos tradicionalmente identificados con el estado más joven del país (junto con Baja California Sur) son el queso de bola holandés, carnes enlatadas de Dinamarca y EU (Tulip y Spam), mantequillas de Nueva Zelanda y Dinamarca (Dos Manos y Wood Dunn), además de diversas leches en polvo.

La dinámica del cambio en hábitos ha sido vertiginosa. Hoy los jóvenes ignoran que es un "curvato". La esencia de la casa-habitación de los abuelos, pues era el depósito en donde se captaba el agua de lluvia proveniente de las techumbres que servía para el uso doméstico. En desuso y desconocido para ellos aquel dicho "le dieron agua de curvato" en alusión a personas que alargaban estadías y cambiaban su residencia al caribe mexicano, a la zona fronteriza con Belice.

Las restricciones en el aprovechamiento cotidiano del agua y en la producción rural han sido una constante en el estado de Quintana Roo, y aún vigentes para el logro de un uso eficiente del agua con fines agrícolas e incluso en algunas zonas de entidad, en su acepción doméstica. **Tales restricciones permanecen y limitan la consecución de proyectos productivos exitosos**. Diversos ámbitos lo confirman e interactúan propiciando condiciones que permanecen como retos técnicos y económicos a ser solucionados.

El contexto histórico

No solo el colapso de la cultura maya en el clásico fue resultado de hambrunas ocasionadas por sequías, sino que estas continuaron presentes durante la época de la colonia. Así, **de 1531 a 1842, en poco más de 300 años, se registraron 26 hambrunas**, de las cuales 6 calificadas como severas, **el 50% relacionadas con sequías** y el 20% agravadas por la incidencia de langostas.

El primer caso documentado de importación de granos data de 1770, el año de la peor hambruna en la historia de la península cuando "….se pusieron todos los medios que sugieren la industria y prudencia humanas para aliviar tanta calamidad; pero los daños causados por la langosta, seguida por un año de sequía y agravados por la dificultad de las comunicaciones con mercados foráneos, eran tan horrorosos que poco remedio pudo encontrarse en los recursos naturales del país…". Conforme a lo expresado por Gill Richardson; en Las Grandes Sequías Mayas (Molina Solís, JF; 1913).

La evidencia escrita de mayor antigüedad, el testimonio maya que por azar ha llegado a mediados del siglo XX y una casualidad lo pusiera ante los ojos de quien lo descifraría, permitió apreciar las angustias de lo que era vivir permanentemente expuesto a la variabilidad del clima, a la incertidumbre de cómo se expresarían las lluvias en el siguiente ciclo vital. El Códice de Dresde. En los dos últimos agrupamientos de glifos, **la última frase del códice de Dresde expresa: Sequía amenaza de muerte**. Y en la escena adjunta el dios de la lluvia aparece con antorchas.[1]

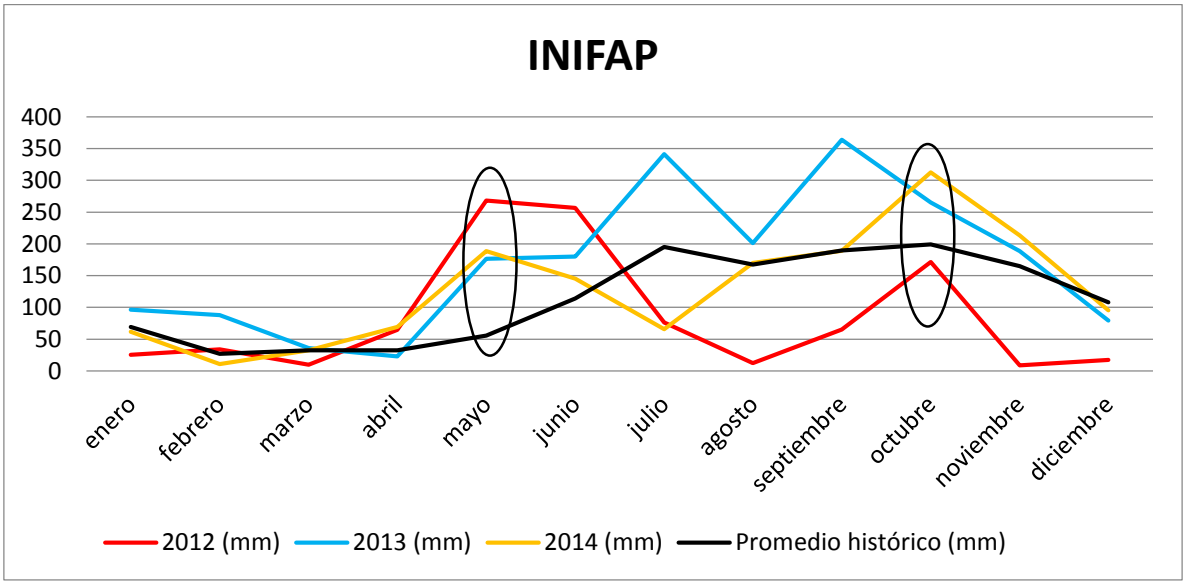
Como en toda sociedad agrícola, la cultura maya estaba expuesta a diversas amenazas entre las que destacaban las sequías, por la dificultad en el control del agua para obtener cosechas e incluso para el consumo cotidiano. Las alusiones a las variantes de estas amenazas están plasmadas en los más antiguos testimonios escritos, los códices. Es claro que hoy, las posibilidades para superar el límite de 25 metros, en que se estima la profundidad a la que podían acceder los mayas del clásico han sido rebasadas con creces.

Sin embargo, **después de más de 1000 años del colapso de la cultura maya** las restricciones persisten y **las sequías son recurrentes**, se puede afirmar que **no se ha podido superar esta limitante para desarrollar la agricultura en Quintana Roo**, salvo en algunas especies endémicas y en condiciones donde el riego presurizado ha podido ser adaptado exitosamente en cultivos comerciales de forma puntual. Y al estrés hídrico histórico, se añade la actual controversia sobre el calentamiento global o cambio climático, que como se ha podido constatar por las referencias actuales a nivel mundial, lo que acentuaría las de por sí difíciles condiciones para desarrollar la agricultura en la entidad.

El Contexto del Cambio Climático

Al igual que en otras latitudes del país y el mundo en Quintana Roo son recurrentes las anomalías meteorológicas, aunque en los últimos 3 años han cambiado de naturaleza. Así, no se ha presentado prácticamente ningún ciclón en la cuenca del mar Caribe, a cambió se prolongan los periodos de estiaje (año 2012) y las precipitaciones se concentran en un menor número de días. En la gráfica 1, se puede apreciar precipitaciones en el año 2013 que contradictoriamente duplicaron la media histórica, así como **precipitaciones tempranas cuantiosas en los tres años**, y tardías en octubre.

Figura 1. Precipitaciones 2012-2014 vs promedio histórico.



Mayores periodos de sequía acentúan el estrés de los cultivos, propiciando bajas de rendimientos e incertidumbre en las productividades globales, lo que es un factor al que se le ha proporcionado

poca atención, por ejemplo al elevarse la necesidad de agua por incrementos en la evapotranspiración de los cultivares de la entidad.

Por lo general se es reactivo hasta que se perciben efectos extremos acaso irreversibles como los que se aprecian por las sequías en California EU; Sao Paulo en Brasil y en algunas regiones de Australia solo por citar las de mayor relevancia en niveles mundiales.

"California afronta restricciones de agua obligatorias por primera vez: Las restricciones llegan cuando el Estado más rico y más poblado de EE UU ha entrado oficialmente en su cuarto año de sequía. La sobreexplotación de los pozos ya ha dejado a algunas comunidades rurales del centro del estado sin agua corriente." [2]

Entre las medidas que se han aprobado destaca el reconocer una falta de controles, pues una entre estas plantea. "Obligar a los consumidores agrícolas a informar por escrito sobre el volumen del agua utilizada", en un estado donde el consumo por la agricultura se eleva al 80% del total utilizado; además de "**reconvertir 46,000 hectáreas de prados urbanos con vegetación de desierto**". Por otro lado, resalta la disminución del consumo de Los Ángeles, el cual es menor al registrado en 1970, cuando 2.8 millones de ciudadanos lo habitaban.

El ciclo perverso sequías-incendios-deslaves se ha estado configurando en tales condiciones. Pues casi 4 meses antes se presentaron "Cortes de luz y evacuaciones en Los Ángeles por la intensa lluvia: **La mayor tormenta en cinco años en el sur de California** provocó desprendimientos y riadas y estranguló varias rutas por carretera"[3]

Aunque las contradicciones conceptuales pueden ser agudas entre los estados de la unión americana. Pues en "EE.UU.: Prohíben el término "calentamiento global" en el Estado más afectado por él", Florida.[4]

En Brasil, "el embalse principal de São Paulo, la ciudad más grande del hemisferio sur, tan solo posee un 6% de su capacidad, y los expertos han avisado que las autoridades deben adoptar medidas urgentes para prevenir que la peor sequía de los últimos 80 años lo reseque por completo". [5]

Por su parte de acuerdo con dos instituciones de EU (NOAA y la NASA por sus siglas en ingles), National Oceanic and Atmospheric Administration; y National Aeronautics and Space Administration; **el 2014 ha sido el año más cálido de la historia desde 1880**.

En Quintana Roo, a la "anomalía" de no huracanes en la cuenca del mar caribe, se puede añadir la primera tormenta tropical (Hanna 22-28 de octubre 2014) en sentido inverso a las trayectorias "normales de los eventos ciclónicos, tal como se puede apreciar en la Figuras 2 y 3. Trayectoria Probable del miércoles 22 de octubre y Mapa del monitoreo de huracanes en el Atlántico Norte 2014, ambas de NOAA.

Las precipitaciones en el sur del estado de Quintana Roo ocasionadas por Hanna, fueron causales del atraso en el inicio de la zafra 2014-2015, y aunque se generaron expectativas para un ciclo otoño-invierno benigno, los altibajos en precipitación por "nortes" débiles y el establecimiento de una sequía impidió el logro en cultivos de temporal, especialmente inciertos para dicho ciclo. En suma, estas variaciones meteorológicas acentúan la necesidad de "riegos de auxilio" y un mayor involucramiento en los procesos productivos.

Figura 2 Trayectoria Probable. Ciclón Post-Tropical Nueve. Miércoles 22 de octubre 2014.

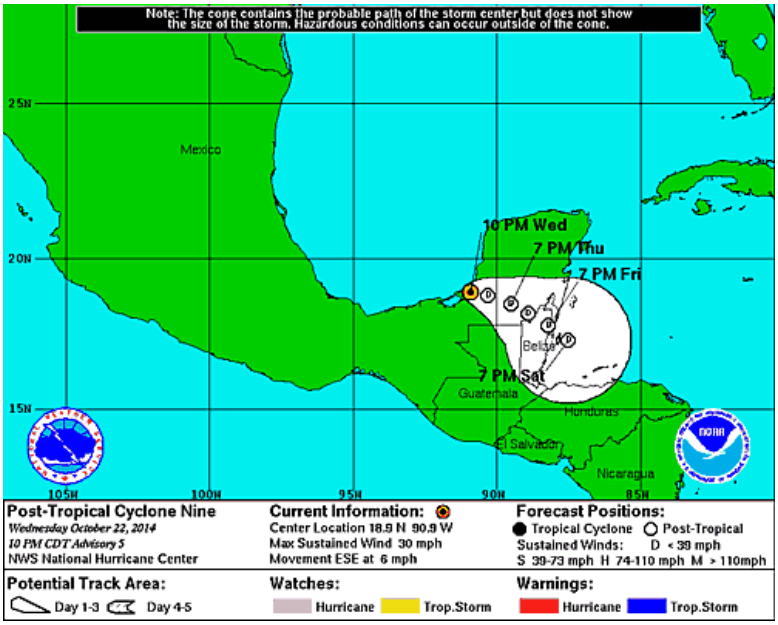
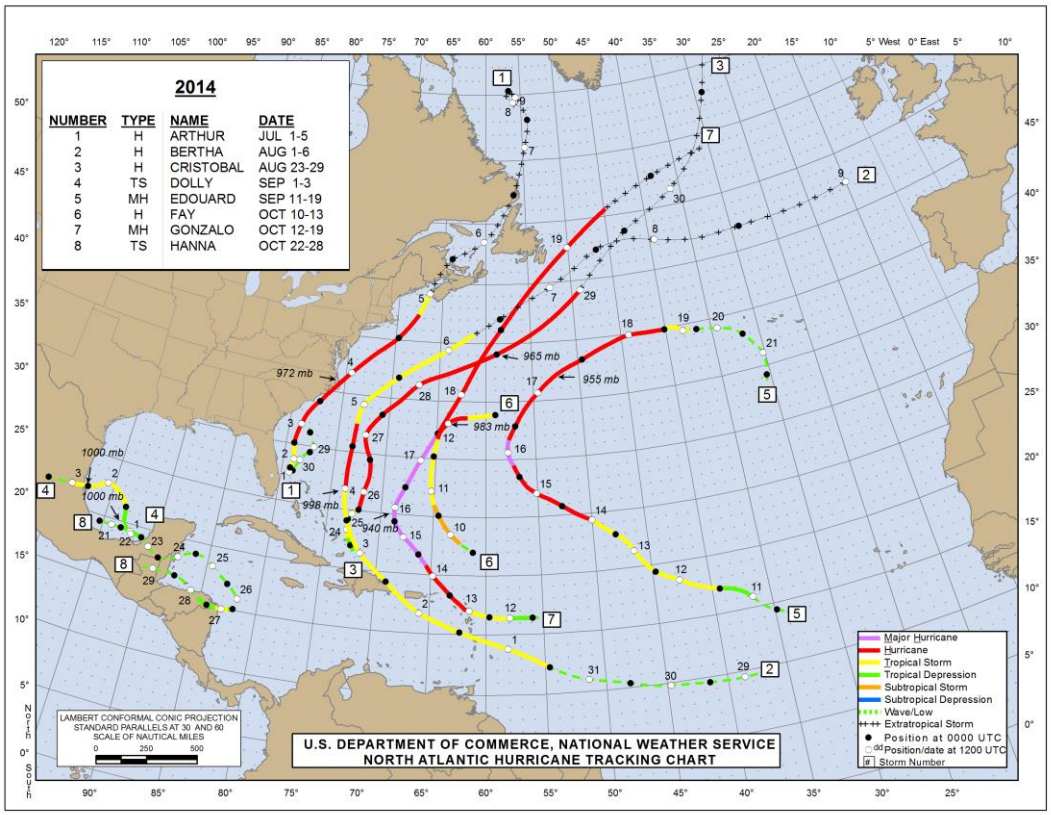


Figura 3. Mapa del monitoreo de huracanes en el Atlántico Norte 2014



Lo anterior es congruente con **un estudio de la SAGARPA-FAO del año 2012 que concluye "ante cambios en la precipitación y la temperatura, los ingresos netos agropecuarios decrecerán considerablemente**, aunque las caídas no serán homogéneas entre todos los estados. Por su parte,

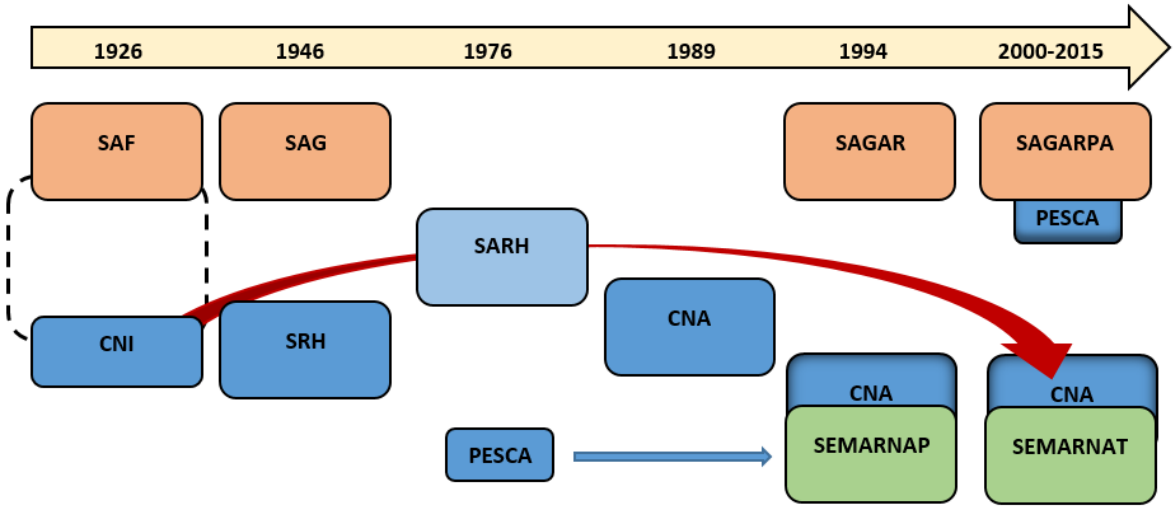
al existir menores niveles de rentas esperadas y mayor riesgo en la actividad por la mayor inestabilidad en las rentas, se afectará también el valor de la tierra, perjudicando el patrimonio de los habitantes en el medio rural".[6]

El Contexto Institucional

Sorprende, o llama la atención, a productores y técnicos, que el control, la autorización de drenes para el caso de Quintana Roo se realice desde CONAZA (Comisión Nacional de Zonas Áridas). "La CONAZA es un organismo nacional con sede en Saltillo, Coahuila, y desarrolla su trabajo en 19 entidades federativas que presentan condiciones de aridez o semiaridez".[7]

Cambios relacionados con la asignación de funciones y **en las estructuras institucionales** que en ocasiones no corresponden a la organización territorial pueden presentarse como en este caso, lo cual es entendible si se observa desde la perspectiva de la evolución **de las instancias relacionadas con el manejo del agua en el país**. Además por los problemas crecientes que se enfrentan y afrontarán ante la reducción en la disponibilidad de los recursos (Agua y Suelo) en el futuro próximo, aunque las difíciles condiciones ambientales en el estado de Quintana Roo le hayan dotado de un margen de maniobra un poco mayor que a las zonas áridas del país.

Figura 4. Génesis y evolución de las instituciones relacionadas con la Agricultura y la Infraestructura Hidroagrícola 1917 – 2015.



SAF: Secretaria de Agricultura y Fomento 1917
CNI: Comisión Nacional de Irrigación 1926

Aunado a esta evolución, la **reducción de personal especializado en las instituciones relacionadas con la gestión, análisis y planeación de los recursos agua y suelo**, a partir de la década de los 80's; ha propiciado una coordinación interinstitucional problemática de desarrollar, por decir lo menos. Así, cambios institucionales y personal especializado en disminución, por considerar que la producción, los recursos que genera, deberían solventar los costos de las innovaciones en materia de riego y la infraestructura necesaria concomitante.

Aunque no siempre ha sido así, por el carácter centralizado necesario en la administración de los recursos hidráulicos. Pues se consideraba que la intervención pública era una precondición para el

control de las estrategias de producción en sus diversos niveles de decisión, desde la prospección y definición de potencialidades, hasta la gestión del recurso en sí, pasando por la asignación de volúmenes y cuotas.

En particular considerando las ingentes necesidades de capacitación, entre otras, que en los inicios de los repartos agrarios fueran requeridos por sus beneficiarios. El documento "La Política de Riego" de 1958, en particular el apartado sobre los distritos de riego por bombeo es conclusivo en su última página "Se habla de utilidad o pérdida aparentes; de hecho **todos los Distritos tienen pérdidas reales** y, por cierto, bastante elevadas. Estas pérdidas son el **resultado de la aplicación de una cuota de riego que no cubre todos los aspectos analizados, referentes al costo del agua**….si se considerara sólo el aspecto económico, al Banco no le quedaría otra alternativa que dejar de operar los Distritos para evitar estas pérdidas tan cuantiosas…"[8]

Zona limítrofe Quintana Roo-Campeche.

La decisión de proporcionar a la totalidad de la población de agua en Quintana Roo para el consumo humano, ha generado que zonas tradicionalmente aisladas dependientes para el suministro de agua doméstica, que se sustentaban en su inicio en "aguadas", estuvieran sujetas a proyectos que evolucionaban conjuntamente con el proceso de colonización y el conocimiento de fuentes seguras y suficientes de agua.

La zona limítrofe con el estado de Campeche, y fronteriza con la República de Guatemala, una región en controversia constitucional, por límites en disputa, es una de estas regiones de la entidad que entre las más relevantes de las restricciones se pueden citar dos. La profundidad de los acuíferos, superiores a 150 metros; y la concentración de sales que limitan su uso doméstico. Por ello se ha decidido que un eje rector del componente COUSSA se orientara a satisfacer esta necesidad mediante la construcción de captadores de agua de lluvia, similares a los "curvatos" de antaño sustituyendo la madera por concreto.

Aunque superficialmente no se aprecian fricciones entre los pobladores por reconocer la pertenencia a una u otra entidad, además de ser originarios mayoritariamente de Tabasco, Veracruz y Chiapas. Por el contrario, al parecer han transformado esta controversia en dos fuentes de recursos de inversión. En esta tesitura la actitud del estado de Quintana Roo para la inversión en los captadores ha sido de complementar los faltantes, por cualquier causa que hubiere generado discriminación en la dotación previa que efectuó el Gobierno del estado de Campeche.

No es casual que de las 8 poblados, universo de la inversión, y teniendo la línea limítrofe una orientación norte sur, en aquellos situados más al occidente, se perciba una mayor presencia del estado de Campeche como es el caso de Carlos A. Madrazo, Hermenegildo Galeana y Cerro de las Flores. El primero uno de los más antiguos en la región donde predominan pobladores del estado de Tabasco, aunque el proceso de inmigración continua vigente por parientes de los asentados con anterioridad.

Figura 5. Localidades de la zona limítrofe Quintana Roo - Campeche

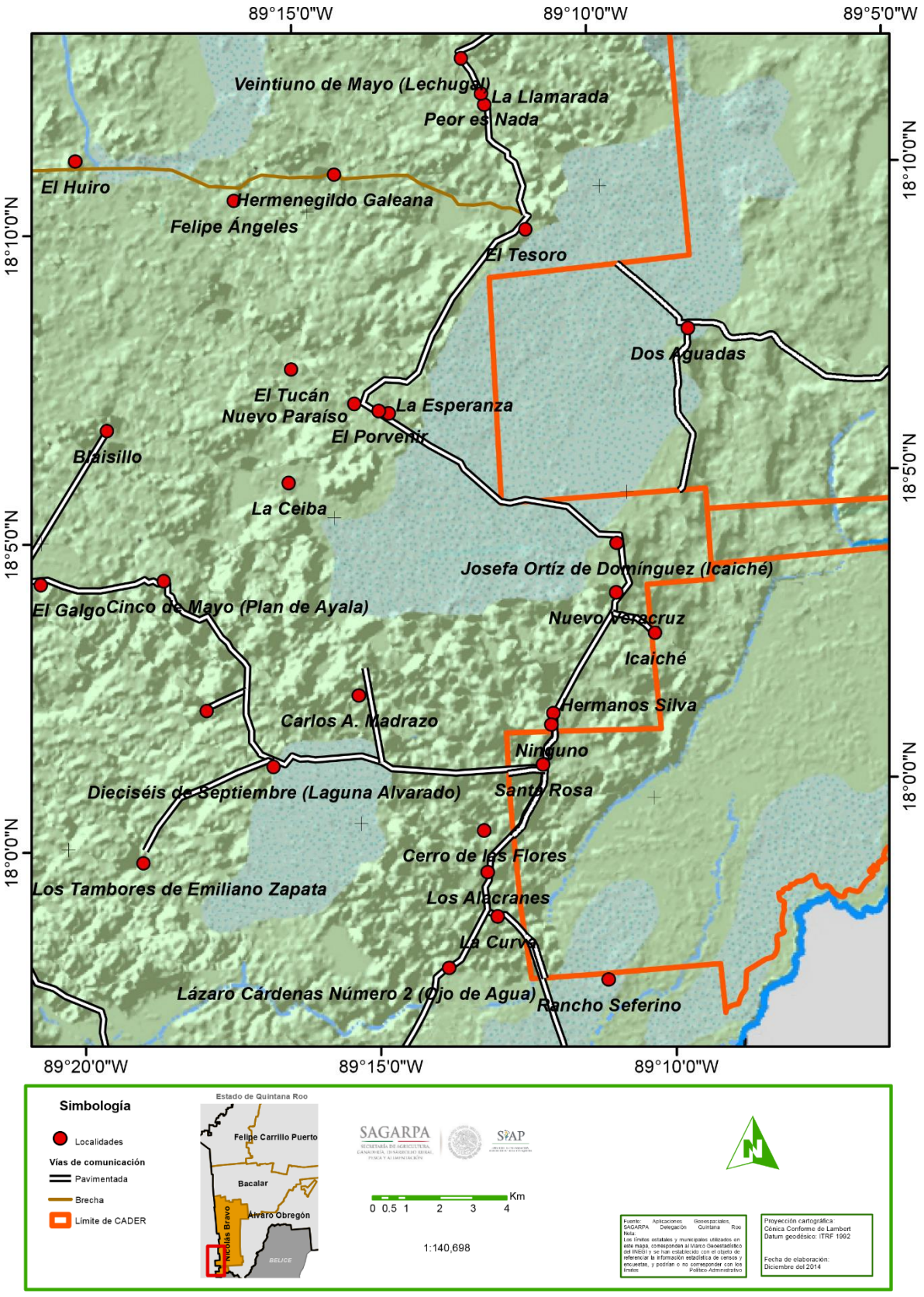
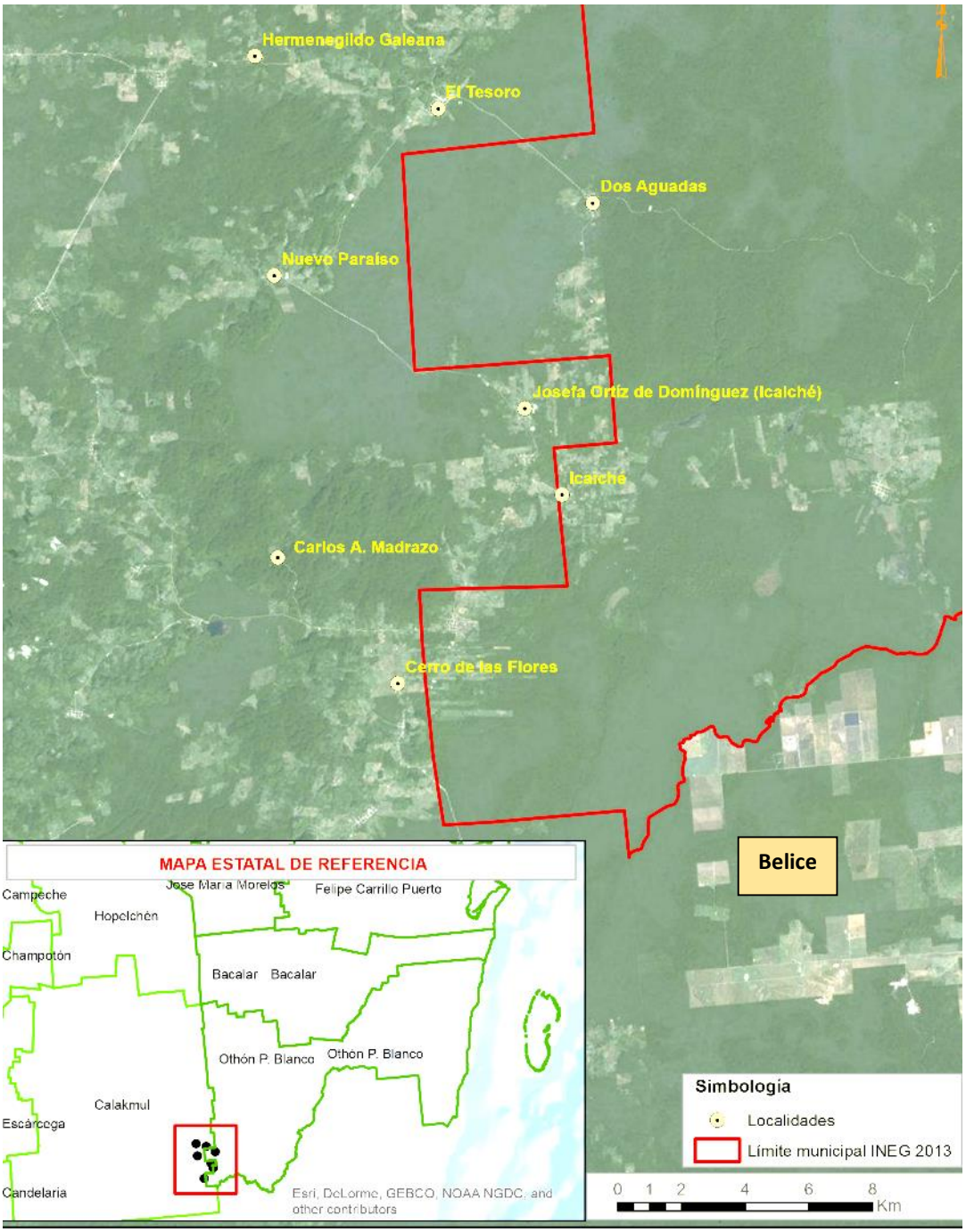


Figura 6. Localidades con obras de almacenamiento de agua.



Otro aspecto sobresaliente es la evolución de los liderazgos de los poblados, pues no necesariamente los primeros asentamientos reúnan ulteriores principios rectores ante procesos continuos y expansivos de colonización. En la Alcaldía de "Dos Aguadas" convergen otras 5 localidades del universo de 8 citado (Josefa O. de Domínguez, Icaiché, El Tesoro, Hermenegildo Galeana y Nuevo Paraíso); importante porque desde el acuífero que se aprovecha en su territorio, se dota del servicio a algunas de las localidades circundantes; en cambio, en cuanto a la red carretera

y otros servicios conexos están comparativamente marginados, hecho que cuestiona la preeminencia como alcaldía y una prioridad colonizadora, circunstancia que por diversas razones se ha diluido al paso del tiempo.

El Contexto de la Producción Agrícola

A Quintana Roo el riego se introduce en los años 70's en los cultivos de arroz y caña de azúcar. El primero desaparece, después de tener el BANRURAL una plan de operación de 17,000 hectáreas en el año 1984, y resurge 30 años después con ensayos en 250 hectáreas; en tanto que el IMPA (Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar) elaboraría el análisis de las condiciones de producción, "potencial de los suelos agrícolas, climatología, hidrología, cultivos regionales y aspectos económico y sociológico".

El IMPA en su primer informe técnico (agosto 1971-diciembre 1972) reporta el "Estudio de suelos en los ejidos Álvaro Obregón, Pucté y áreas circunvecinas, en el territorio de Quintana Roo, para el establecimiento de una nueva zona cañera, informa: La superficie total estudiada fue de 24,844.5 hectáreas. Solo 6,150.5 de Yaax'hom, suelo de primera. El resto son arcillas Ak'alché, suelos de tercera…Cualquier ampliación para el cultivo que se haga deberá ser sobre estos suelos, que en todos casos requiere de un sistema eficiente de drenaje".[9]

La SARH, en estudio del año 1977, concluía "que bajo condiciones de temporal solamente se puede establecer un ciclo de cultivo al año, con producciones de bajas a regulares debido a la irregularidad de la precipitación". Asentaba una precipitación media anual de 1,323 mm; con 312 de ellos en los 6 meses de noviembre a abril y 1,011 de mayo a octubre, mal distribuidos y con lluvias torrenciales.[10]

Quintana Roo es hoy el estado con la menor superficie con riego en términos absolutos y relativos en nivel nacional. Todo indica, conforme a las fuentes consultadas, que no se cubren 10,000 hectáreas de las 127,000 que se consideran en las estadísticas del SIAP para el año 2014, y poco menos del 50% con infraestructura de riego, o bien provenientes de los programas de las instituciones respectivas relacionadas con el manejo del agua. Aunque, como la realidad lo ha impuesto todas (el 100%) con riego presurizado. Es pertinente subrayar que al respecto no existen cifras contundentes, datos duros al respecto y varían de acuerdo con la fuente de información o bien no están clasificados y analizados.

Cuadro 1. Superficie agrícola con riego en Quintana Roo

Concepto	Riego	Temporal	Total
Caña	1,978	28,819	30,797
Otros cultivos	5,116	90,931	96,047
Total agricultura	**7,094**	**119,750**	**126,844**

Fuente SIAP.

Por ejemplo solo se riega el 6% de un 25% con infraestructura de riego en el caso de caña. Y poco más del 5% si consideramos la agricultura en su conjunto, de hecho el cultivo de caña se ha estancado en alrededor de 2000 hectáreas de riego en los últimos años sobre todo en virtud de los precios internacionales que han redundado en un precio al productor menor entre el 30 y 40% por tonelada entregada al ingenio. Si se integra información de otra fuente significaría que se ha dejado de operar poco más del 50% de la superficie regable por esta situación.[11]

Capítulo 2. Gestión del Componente COUSSA y Eficiencia del Riego

La conciliación entre los intereses de los pobladores de una región de colonos, y en adición, en conflicto por límites entre dos de las entidades de la Península de Yucatán (Zona limítrofe entre los Estados de Campeche y Quintana Roo) además de ubicarse próxima a la frontera con Guatemala y Belice, no es problemática, en virtud de la habilidad de los pobladores para atraer inversiones de las dos entidades. Además de una actitud de parte de los gobiernos respectivos en complementarse e incluso aplicar sus principios rectores de selección de beneficiarios con elasticidad.

Mientras en Campeche ha sido por la vía del componente PESA (Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria) la construcción de los captadores de agua, de hecho en el nivel nacional se señalan 8 proyectos estratégicos para tal fin, entre los que destacan los siguientes tres: Captación y almacenamiento de agua para uso doméstico, Cosecha y almacenamiento de agua de lluvia a partir de una olla comunitaria para uso doméstico y Cosecha y almacenamiento de agua para producción de hortalizas en traspatio; en Quintana Roo se proporciona esta infraestructura por medio de componente COUSSA sin distinción entre los destinos del agua que se capta, otorgando preponderancia al uso doméstico.

Ambos componentes, con la adición de PRODEZA (Proyecto Estratégico para el Desarrollo de las Zonas Áridas) están orientados preferentemente a pequeñas obras y en particular a zonas marginadas y/o periféricas. Y por ello requieren o es pertinente personal en contacto con las comunidades rurales, en particular para supervisión y seguimiento. Difícilmente es la situación prevaleciente para este caso en la entidad; pues las obras se hicieron en dos meses, que es sinónimo de capacidad de ejecución, pero corregir pequeñas deficiencias se hizo más de dos meses después, mismas que se solventaron en dos semanas. Todo ello en detrimento de un indicador de satisfacción entre alto y muy alto, de los beneficiarios, e incluso del propio interés de las empresas constructoras para el trámite de finiquitos. Un contacto más directo entre instituciones y beneficiarios conllevaría a elevar la satisfacción de los habitantes del medio rural y conduciría la relación a niveles superiores de colaboración.

Así, el desconocimiento del CADER (Centro de Apoyo para el Desarrollo Rural) de la construcción de estas obras en su área de jurisdicción, no abona en estrechar una comunicación expedita para tales efectos. E igualmente, ello se complementa con la falta de estructura para el desarrollo de las funciones señaladas. Es la causa fundamental de las deficiencias o de las áreas de oportunidad para mejoras sustantivas, o al menos una de las principales.

Por otro lado, la falta de personal para cumplir incluso con los protocolos que señalan las R.O. (Reglas de Operación) como se puede apreciar en la revisión de los proyectos, que si bien en este caso se trata de una estructura física uniforme, como proyecto se itera un clon en ocasiones con errores de formulación, lo cual es consecuencia lógica de falta de personal.

En esta tesitura, en particular ante situaciones sociales diferentes entre las localidades, es loable la elasticidad en la asignación de la infraestructura, pues se proporcionó en algunos casos a centros de culto y enseñanza. En este sentido, el aspecto un poco cuestionable es que una autoridad de una localidad dispusiere de un captador de cada estado. Es clara excepción, que no se ubica en detrimento del proyecto, pero que cuestiona la flexibilidad en la adjudicación. A su vez, en apariencia, la situación es aceptada por los integrantes del poblado, por el comité proproyecto.

Sin duda, es problemático instituir reglas homogéneas en niveles nacionales para definir beneficiarios, con todo y la formulación de puntajes que por lo general se asignan en las instancias estatales, pero el desarrollo de **una sensibilidad** por servidores públicos, **para definir filtros es conveniente**, si se pretende que los proyectos no solo sean incluyentes, sino que no propicien la desigualdad en el acceso a niveles, o estándares en la disponibilidad de los diversos tipos de riqueza. Problema de difícil solución, pues en general los gestores son los mejor posicionados para el logro de usufructos extraordinarios. Situación o panorama que resulta inaccesible de percibir si el contacto con las comunidades no es de cercanía.

La interrogante surge porque el objetivo estratégico es coadyuvar al desarrollo de los potenciales y diversificar la base material de las localidades; pero, si alguna persona, o integrante de la comunidad ya está en un nivel productivo superior y dispone por ejemplo de una treintena de borregos ¿Es sujeto del mismo beneficio? En igualdad de condiciones? Para el caso que se observó la respuesta ha sido afirmativa. Pero la finura que se requiere para procesar tales situaciones y mantener cohesión al interior de los poblados es una realidad insoslayable. En la gestión de tales dilemas sin duda deben converger instituciones y beneficiarios, lo que puede generar una mayor participación de todos los involucrados en el éxito y logro de metas y resultados.

La infraestructura en el uso eficiente del riego

En una dimensión que requiere mayores recursos financieros para definir beneficiarios, se ubican los proyectos de riego por aspersión. Los requerimientos económicos se sitúan entre 30,000 y 40,000 pesos/hectárea. Es claro que el discriminador de mayor relevancia es disponer del 50% definido como la parte proporcional con la que debe participar el productor.

Además es la gestión de un proyecto cuya eficiencia depende de al menos tres variables como se ha podido apreciar: 1. La calidad del agua, que las características de la península en ocasiones limitan por sales en general calcáreas, la dureza del agua, la baja calidad. 2. La calidad del suelo, que dependiendo de la composición de la cantidad y tipo de arcillas, en general retiene en mayor grado la humedad, obliga al uso de fertilizantes foliares, lo cual eleva costos de producción. Y 3. Las labores asociadas dependiendo del cultivo, en el caso de la caña de azúcar, prácticas como el “despiedre” sistemático durante la cosecha y el “jaloneo” o “doble jaloneo” necesarios cuando la humedad del suelo por lluvias es excesiva, por lo general al inicio o cierre de zafra, aunque también con la presencia de nortes a lo largo de esta.

Estos son factores que inducen a considerar que la gestión de los proyectos debiera incluir una ruta crítica, así, para poder definir el verdadero potencial de las inversiones, se requieren una mayor cantidad de elementos “técnicos” de decisión. O, sucede lo imprevisible, que ante márgenes reducidos de ganancias, por las variaciones de mercado que reducen el precio en un 50% o 30% (primera vez en 30 años) se torna irrentable la producción, se suceden abandonos en el uso de la infraestructura, auspiciados además por otro imponderable, el vandalismo (en menos de un mes un predio de 40 hectáreas fue saqueado de las partes metálicas lo que implica gastos de reposición de 25,000 pesos, y otro al día siguiente de la instalación como caso extremo).

En tanto, a la gestión vigente, todo lo más se le observa los tiempos de consecución, donde se concentra el foco de atención principal, sin considerar que es la expresión de estas condicionantes que no se hacen explicitas, o sus repercusiones en los proyectos. La gestión reducida al recuento de

requisitos o como “check list”, está imposibilitada de observar aspectos sustantivos de las actividades productivas como son las que se señalan para el caso específico del estado de Quintana Roo.

Por ello, en el cumplimiento de los requisitos señalados se puede presentar, se presenta, un sesgo de éxito que infunde un optimismo sin bases reales o sin prever posibles contingencias y limitantes que pueden alcanzar niveles catastróficos. La utilización del 10%-20% de la infraestructura de riego en caña así lo indica, como la del 5% en Agricultura Protegida. Son indicadores claves de la gestión, en la situación que prevalece en el agro de la entidad. Y, las instituciones no están solventando las causas reales, pues es gran medida se ignoran o se hace caso omiso.

“*In extremis*”. El sesgo también se presenta en los esquemas de evaluación, que hasta hoy han hecho mayor énfasis en los aspectos administrativos de la gestión, no en las condicionantes reales de la productividad, sin dejar de reconocer que la burocracia se manifiesta de múltiples maneras, y que incluso a veces, en afán de imprimir celeridad se pueden sacrificar aspectos sustantivos.

Así, a la reducción de requisitos en la integración de expedientes, que en la actual tesitura del componente Eficiencia del Riego, que es aspecto positivo, no le corresponde un fortalecimiento o el mantenimiento de los aspectos técnicos de tales expedientes. Estos disminuyen de una cincuentena a una docena, (20 documentos del Expediente Técnico, 15 del Procedimiento de Contratación; 7 de la Ejecución de la Obra; 6 de la Recepción y Ejecución de la Obra y 4 de Documentos Varios, para ventilar aspectos legales, tomados al azar de un expediente), la simplificación de alguna forma afecta e la exigencia técnica, misma que ha sufrido un proceso de deterioro, paulatino pero incesante, que se ha pretendido paliar con trámites administrativos.

Capítulo 3. Indicadores de resultados de los Componentes COUSSA y Eficiencia del Riego

La gran variabilidad en que se cotizan las tierras agrícolas en el sur del estado de Quintana Roo es un indicador de los diversos potenciales productivos. Varían entre 10,000 pesos la hectárea en greña, hasta 80, 000-100,000 con caña y sistema de riego de aspersión fija. Aunque se ha presentado un caso excepcional del cultivar en temporal con una operación de poco más de 150,000 pesos por hectárea en una superficie de 50 hectáreas en producción. La productividad, la eficiencia del factor riego en consecuencia tiene igualmente una gran variación, pues no evita contingencias climáticas, de excesos de humedad en terrenos bajos, aunque debiera asegurar mínimos de recuperación en casos de estiaje como los que se han presentado en años recientes y responde diferencialmente a las calidades del suelo y el agua que en que se desarrolla el cultivo.

A esta situación se añade la falta de registros de las láminas de riego aplicadas. Prácticamente nadie las hace y se realizan estimaciones globales. Hoy la gran mayoría de los cañeros están en carteras vencidas y algunos con sistemas de riego han dejado de regar por la dificultad para hacer un cultivo más intensivo. Se gira de maximizar ganancias a minimizar pérdidas; y el giro de reconversión de ganadería al cultivo de caña, de la década pasada, se está transformando en la búsqueda de una reconversión hacia la diversificación de activos y de otras líneas productivas. Mientras que los propietarios del ingenio procuran una mayor integralidad del proceso productivo, al comprar tierras de 10,000 pesos y asegurar un autoabasto del 30-40%. Situación que los productores afirman es la base de una baja responsiva y lealtad hacia el campo, pues en gran medida, en la coyuntura actual, el ingenio detenta los mecanismos para socializar las pérdidas o reducir los márgenes de los productores.

Con todas las variabilidades existentes, la eficiencia promedio en el caso de la caña de azúcar estará dado por la diferencia entre los rendimientos de los terrenos de temporal y los de riego, aunque otras variables inciden en el comportamiento, como se ha expuesto. El incremento en el nivel de promedios debe situarse en el 100% al obtener 100 toneladas en los cultivares con riego y 50 en temporal. Para una precisión mayor al nivel de los beneficiarios se observa el antes y el después de la incorporación al régimen de regadío. Con los beneficiarios del 2013 en breve será factible efectuar dicho contraste.

Así, los datos de rendimientos, con los costos por concepto de riego proporcionarán la productividad bruta y neta del riego, tal como lo estipula el manual del SISEVUR 3.0 (Sistema de Evaluación de Unidades de Riego) generado por el Colegio de Postgraduados (CP) en colaboración con la CONAGUA, específicamente con la Gerencia General de Infraestructura Hidroagrícola en el año 2003.

Respecto a la Agricultura Protegida con datos de solo una instalación, la única que se puede considerar exitosa, la productividad bruta tiene un factor de 30, la más elevada que se puede obtener actualmente en el agro del estado de Quintana Roo. Los datos preliminares son 5 kilogramos por metro cuadrado. Un precio de venta de 30 pesos por kilo. Con un costo del riego de 5 pesos por metro cuadrado. El factor de la productividad neta es de15. En el ciclo 2014 se reactivaron 29 instalaciones existentes o primigenias en Agricultura Protegida que generarán información para el cálculo de los rendimientos y las productividades respectivas.

La consideración básica será que todos disponen de la misma tecnología, lo cual dista de ser real, pues no obstante que se generaron bajo un mismo esquema, las instalaciones del único que se considera exitoso, han evolucionado con la generación de técnicas in situ, con experimentación en caliente, es decir, sobre la marcha al estar inmersos en la producción, en aspectos que contemplan prácticamente todo el abanico del proceso de trabajo, entre los que sobresalen: la confección de sustratos, el control de plagas, la estructura rústica que abate costos de instalación de 700 a 20 pesos por metro cuadrado.

Actualmente se han visto obligados a incursionar en el acceso directo a mercados, proceso que experimentan también en caliente, al colapsar las instalaciones de 40 hectáreas que nucleaban la comercialización de las 29 instalaciones citadas, en su origen promovido por instancias oficiales o directamente por el gobierno estatal. Lo cual confirma que la integración de la cadena productiva es una exigencia del proceso productivo si lo que se pretende es que los productores accedan a ingresos que los sostengan en la actividad primaria.[1]

Por último la medición mediante indicadores de la eficiencia de los captadores de agua para el uso fundamentalmente domestico que se están entregando en estos fines de marzo e inicios de abril, con una vida útil de 25 años, se considera que los indicadores pueden corresponder a dos ámbitos como respuesta a las necesidades más ingentes de los pobladores.

Uno seria la proporción con la que se satisfacen las necesidades familiares, que estaría muy relacionado con un coeficiente de satisfacción; y en línea con los proyectos PESA, la proporción que se destina al solar sea para cultivos o aves de traspatio. Lo cual, no solo permitiría mejorar las condiciones de salud y bienestar, sino de contribuir a la alimentación; y diversificar en alguna medida los ingresos familiares. Con el arribo de la temporada de lluvias, a su vez se podrá apreciar el potencial del diseño actual y las mejoras que es factible incorporar.[2]

Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

Las actividades productivas actuales del agro en Quintana Roo enfrentan problemas de una gran complejidad, y a escalas nunca antes alcanzadas. Dichos problemas se caracterizan por la imposibilidad de ser resueltos a partir solo del conocimiento occidental existente, debido a que se trata de situaciones para las cuales la ciencia normal y su brazo armado, las técnicas de producción, aún no tienen respuestas fundamentales o están en ciernes para condiciones tan "atípicas", o no se han instrumentado por situarse por fuera de la corriente principal de pensamiento.

Hace más compleja esta situación la inmediatez. La tensión que genera el hecho de tratarse de problemas de solución perentoria, de apoyo a productores en presencia, por lo cual los tomadores de decisiones hacen señalamientos a los técnicos, en relación con la falta de obtención de resultados, y en parte por los tiempos que disponen para resoluciones políticas de problemas sociales.

Gran parte de lo complejo de esta situación crítica se debe a incertidumbres en los niveles técnicos que son la expresión de rutinas y procedimientos standard que no permiten mantener un grado de confiabilidad en los resultados. Por ello, en el pasado reciente y aún en la actualidad, **en Quintana Roo se ha estado ante una permanente situación de experimentación en caliente**, en vivo, con inversiones y costos cuantiosos que han dado magros resultados. Como son los casos de riego presurizado en el cultivo de caña de azúcar y el manejo productivo en condiciones de Agricultura Protegida.

En general, no se han podido iterar los éxitos de otras latitudes con el simple traslado tecnológico. En esta tesitura, ante este vacío científico, técnico, se recurre a expertos, lo que cierra ciclos de logros limitados, que dificultan elevar la autosuficiencia y soberanía alimentaria en la entidad, misma que presenta una deficiencia mayor al 40% que se estima para el nivel nacional, y por encima del 25% considerado manejable por la FAO.

El reto para las Actividades Productivas

La exposición a déficits en la obtención de alimentos ha sido y es una constante en Quintana Roo, y en forma amplia en la península de Yucatán, que se soluciona con los aportes y adquisición de todo tipo de bienes a partir de una integración comercial, que se fue consolidando paralelamente con el desarrollo de la oferta turística de la entidad, incluso para bienes de consumo conspicuo por la demanda de algunos segmentos del turismo de alta gama que visita el estado.

Sin embargo, **la apertura comercial** y la integración financiera que se difundió en México de 30 años a la fecha, y por la liberación de toda una serie de servicios, entre ellos los técnicos, **expone ahora a que compitan las condiciones restrictivas de Quintana Roo, con otras regiones y otros países mejor dotados para la producción en el campo**. La seguridad alimentaria, obtenida desde fuera es la misma que restringe la producción por costos en la entidad que difícilmente compiten con dichas regiones y países.

Es claro que bajo ciertas condiciones **la manera de superar esta contradicción es a base de incrementos en las capacidades técnicas de la sociedad**, que es **lo que en general no se ha podido hacer en la entidad**, debido en parte al peso económico del sector turismo que compensa con creces esta limitante de producción; y tampoco **por las ventajas comparativas de esas otras regiones y**

países que superan, hasta hoy con mucho, el aprovechamiento de las selvas de Quintana Roo de manera agrícola.

La exposición a una fuerte dependencia alimentaria no es privativa del estado de Quintana Roo. Países como Japón y Corea del sur importan poco más del 50% de sus necesidades alimenticias y otorgan, o han proporcionado como política pública fuertes apoyos al campo con el fin de garantizar algunos niveles de seguridad alimentaria. No es equiparable el caso de **México**, que **ya alcanza un 40% de deficiencia**; ni el de **la entidad** que se ubica por arriba d**el 60%**, en una estimación conservadora al comparar consumos y volúmenes de producción**. Simplemente la especialización a partir de los dones de la naturaleza han sido otros**. Y otras las políticas públicas diseñadas para contrarrestar las restricciones señaladas.

Mercado Global de Productos Agrícolas

En cuanto al mercado internacional, a partir de la sincronía de las variadas crisis que se enfrentan actualmente, en particular en azúcar durante los pasados tres años, ha salido a relucir en buena parte de su dimensión, que los precios internacionales no los determinan los productores. Fenómeno antiguo, los países compradores le imponen precios a los países productores. Igualmente, **la demanda efectiva de azúcar por lo general es menor que la producción, deprimiendo en forma pertinaz los precios internacionales**, creando dependencias estructurales salvo excepciones especulativas, con afectaciones sistemáticas para los países productores. Ese es el libre mercado hoy en entredicho por las crisis que tiende a sincronizar la globalización financiera.

Con todo, **resta la interrogante sobre cuáles otras actividades productivas impulsar, dadas las restricciones analizadas, y a qué niveles de productividad. El reto** en la producción de azúcar, habiendo iniciado con muchas limitantes que se mantienen, continúa siendo **una permanente consecución de mejores niveles técnicos, entre ellos, en el manejo de riego presurizado** y en una organización de productores por lo general esquiva, además de **una** necesaria relación de **mayor transparencia entre la industria y los productores.**

Agricultura Protegida epítome de las actividades productivas

A la necesaria obtención de la integralidad en el desarrollo rural, con crecientes limitantes climáticas, técnicas y de mercado, se le adicionan requisitos **para la sustentabilidad y la conservación de los factores naturales**, entre los cuales el manejo del agua se considera fundamental, recurso que sin ser especialmente limitativo en la entidad, ha permitido **después de 15 años de aproximaciones, entrever modelos de manejo que posibilitarían fomentar con bases sólidas un desarrollo inédito de sistemas hortofrutícolas**, por las experiencias que se han observado a partir de su fomento inicial en caña de azúcar y en "invernaderos"; tales han sido las aportaciones del análisis de los sistemas de riego impulsados y del componente COUSSA.

Coordinación institucional

En opinión de las instancias involucradas **la circunstancia de una descoordinación se podría solventar mediante un verdadero esfuerzo de cooperación** o bien concentrando las atribuciones, las responsabilidades, la ejecución en una sola institución; con el fin de evitar en lo fundamental criterios diferenciales y ponderaciones diversas. En suma, las instituciones participan, en alguna medida, en disminuciones de eficiencia en la construcción y uso de la infraestructura, en adición a

otros factores que contribuyen a un uso deficiente de la infraestructura hidroagrícola y que conforman un complejo fenómeno que a la fecha ha sido difícil superar.

En síntesis, la valoración del acervo de las experiencias de productores e instituciones converge en **4 conclusiones inmediatas**, restrictivas y prometedoras, sea de la inversión pública, o de los esfuerzos de los productores por acceder a niveles superiores de productividad:

1. La falta de una cultura del riego y manejo intensivo del suelo en el estado de Quintana Roo.

2. Una coordinación institucional que es pertinente incrementar y consolidar.

3. Costos imprevistos en nuevas e innovadoras condiciones de producción. Por ejemplo un mayor uso de insumos como son energía eléctrica y la exposición a un vandalismo creciente. Y

4. Mercados cautivos. Con un elevado grado de dificultad para ser superados por la presencia de monopsonios.

Recomendaciones

Tan solo se hacen explicitas las de mayor obviedad:

1. Instalar un cuerpo colegiado con permanencia de los técnicos, de los integrantes que se designen, para que definan la cantidad de superficie que realmente dispone de infraestructura hidroagrícola y de está aquella que está en posibilidades de ser aprovechada mediante riego en sus diferentes modalidades de sistemas presurizados y de pozos someros o norias.

2. Establecer registros y promoverlos en las unidades económicas rurales, que permitan dar un seguimiento puntual a la superficie que realmente se riega en cada ciclo, cada año, en qué cultivos, y con qué volúmenes de producción.

Lo que permitiría a su vez estimar indicadores con mayor veracidad en el cálculo de eficiencias de la gestión, los resultados e impactos de la inversión pública; así como servir de base para orientar esta última; en acompañamiento a los esfuerzos que realizan los productores, que a pesar de las dificultades, persisten en superar las restricciones inherentes al agro en el mayab.

Bibliografía

Comisión Nacional de la Industria Azucarera. Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar. Primer informe técnico del IMPA. 1973.

Flores Cáceres, Silverio; et al. Diagnóstico Integral de la Actividad Cañera del Estado de Quintana Roo. Julio de 2009

Frezieres, J. A; el al; Palacios V. Enrique; et al. Gerencia de uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica y Colegio de Postgraduados. SEMARNAT-SAGARPA. Diciembre 2003.

Herrera Gómez, Hugo. La Política de Riegos: del Banco de Crédito Ejidal. Talleres Gráficos de la Nación. 1958.

Knórosov Yuri. La Escritura Jeroglífica Maya. Universidad de Quintana Roo. Tomos I, II, III. México 1999.

Lesnes, Corine. Complètement à sec, la Californie rationne l'eau. Le Monde. 02.04.2015. En savoir plus sur http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/04/02/completement-a-sec-la-californie-rationne-l-eau_4608016_3244.html#uoLGCQtyM6DIGJJ6.99

Molina Solís, Juan Francisco. Historia de Yucatán durante la dominación española, Tomo 3. Imprenta de la Lotería del Estado. Mérida. 1913.

McKenzie Funk. Windfall: The Booming Business of Global Warming Hardcover. Penguin Press. Enero, 2014.

Packer, George. El desmoronamiento. Crónica intima de la nueva américa. Editorial Debate. 2015 (2013).

Por Esto. Periódico. Quintana Roo. Años 2013, 2014, 2015.

Richardson B, Gill. Las Grandes Sequias Mayas: Agua, Vida y Muerte. FCE. 2008.

SAGARPA-FAO. México: El Sector Agropecuario ante el Desafío del Cambio Climático. Agosto de 2012.

SAGARPA. Relación de beneficiarios COUSSA. Desarrollo Rural. Tecnologías a tu alcance. 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013.
http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Paginas/tecnologiasatualcance.aspx

SAGARPA. Subsecretaría de Alimentación y Competitividad. Dirección General de Planeación y Evaluación. Dirección General Adjunta de Planeación y Evaluación. Taller de Soporte Técnico para el Monitoreo y la Evaluación de los Programas en Concurrencia de recursos y con acuerdo específico de la SAGARPA 2014. Productos a entregar. Diciembre 2014.

SAGARPA. Subsecretaría de Alimentación y Competitividad. Dirección General de Planeación y Evaluación. Dirección General Adjunta de Planeación y Evaluación. Lineamientos para las Actividades de Planeación, Monitoreo y Evaluación en los Estados 2014. México, D.F. junio 2014.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dirección de Agrología. Estudio Agrológico Semidetallado de la Cuenca del Arroyo Ucum Quintana Roo. Serie Estudios (11). 1977.

SEMARNAT-CONAGUA. Atlas del Agua en México 2014. http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2014.pdf

Steffen Will; Richardson Katherine; Rockström Johan; et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science Magazine. January 15 2015. (http://www.theguardian.com/environment/2015/jan/15/rate-of-environmental-degradation-puts-life-on-earth-at-risk-say-scientists)

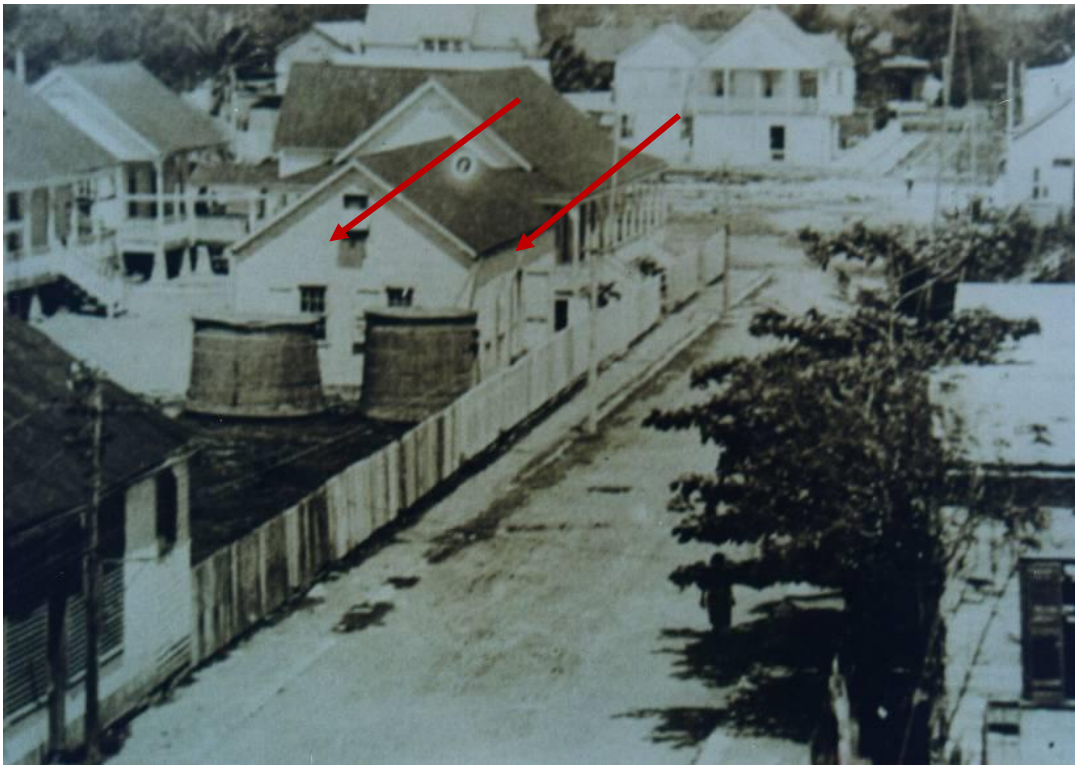
Notas

Síntesis Ejecutiva.

1. Objetivo general del sistema de Monitoreo y Evaluación: Generar y analizar información relevante y periódica sobre un conjunto de indicadores propuestos, que permitan sentar las bases para establecer el seguimiento y evaluación de los procesos de gestión y los resultados de los Componentes CEIP y COUSSA del Programa Integral de Desarrollo Rural de la SAGARPA a partir de 2014, en la perspectiva de contar con una herramienta de uso continuo para los tomadores de decisiones que contribuya a mejorar el diseño e implementación del Programa en el corto y mediano plazos (periodo 2014-2018). FAO. Términos de Referencia para el Monitoreo y la Evaluación del Programa Integral de Desarrollo Rural. Diciembre de 2014.

2. A nivel nacional, 104 acuíferos tienen problemas muy serios de sobreexplotación y están en riesgo de desaparición. De éstos, tres de los más críticos corresponden a la cuenca del Valle de México, que son: “Zona Metropolitana de la Ciudad de México”, “Texcoco” y “Cuautitlán-Pachuca”. Estudios de la Conagua demuestran que la extracción de agua media anual en estos acuíferos, está alrededor de 1,250 millones de metros cúbicos (m3) al año, pero la recarga estimada por los efectos de infiltración de agua en temporada de lluvias, tan solo llega a 280 millones de m3; es decir, que se está extrayendo del subsuelo 4.5 veces el volumen de la recarga media anual estimada del acuífero. José Luis Luege. El universal. 5 de enero 2015.

Por otra parte, a Chetumal algunos la denominaron en algún tiempo “la ciudad de los **curvatos**”. Por varios años la vida de esta ciudad dependió de las nubes y para la captación de aguas de lluvia y principalmente en épocas de severas sequías nos veíamos privados del elemento más importante para la existencia de los seres. Todo era racionado por medio de la tarjeta que la delegación de gobierno otorgaba a los jefes de familia.



Conjunto de casas de madera en los años cuarenta en la parte poniente de la ciudad a orillas de la bahía; una de ellas como se observa contaba con dos curvatos. Chetumal Q.Roo. Ignacio A. Herrera Muñoz. 23 septiembre, 2013. Crónica Citadina: Uso de Curvatos…Costumbre de Antaño.

3. Tabla de equivalencias de los Programas y Componentes operados hasta el 2007 versus 2008

PEC 2008	PEC 2007
RAMO ***VERTIENTE*** **PROGRAMA** COMPONENTE	**RAMO** **PROGRAMA / SUBPROGRAMA / COMPONENTE / similar PEC 2007**
PROCAMPO PROCAMPO Ley de Capitalización	 1.- Procampo Tradicional 2.- Ley de Capitalización
Programa para la inducción al financiamiento Apoyo a intermediarios financieros agropecuarios Fondos de Garantía	 15.- Sistema Financiero Rural *5-B.- Fondo para la adquisición de fertilizantes en explotaciones menores de 3 has* *6.- Plan Emergente para la Producción de Maíz, Fríjol, Caña de Azúcar, Leche y otros* *6.1 FOMAGRO* *Reconversión Productiva (en el 2007 para Tabaco)* *FOMAGRO (Prog. Normal)* *Plan Emergente en FOMAGRO para la Producción de Maíz* *Plan Emergente en FOMAGRO para la Producción de Frijol*
Programa de uso sustentable de recursos naturales para la producción primaria Conservación y uso sustentable de suelo y agua recursos fitogenéticos y biodiversidad PROGAN Bionergía y fuentes alternativas Pesca	 11.- PIASRE 14.- Microcuencas 3.- Programa Ganadero (PROGAN) 3A PROGAN *18.- Programas Pesqueros* 20.- Inspección y Vigilancia Pesquera [Alianza para el Campo]

DIARIO OFICIAL Lunes 31 de diciembre de 2007 (Cuarta sección) página 74

4. Programa Integral de Desarrollo Rural. "…el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 20 de mayo de 2013, reconoce que "el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional",… también establece dentro de la Meta 4. México Próspero, el Objetivo 4.10. **Construir un sector** agropecuario y pesquero productivo **que garantice la seguridad alimentaria del país**, el cual esta canalizado en 5 Estrategias: Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, **el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país,** así como los modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario, promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgo, y modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo;… el cambio climático ha desestabilizado los ciclos agrícolas por lo que las contingencias ahora son más recurrentes….

…Artículo 3. **El objetivo específico del programa es** incrementar la producción de alimentos mediante incentivos para la adquisición de insumos, construcción de infraestructura, adquisición de equipamiento productivo; **realización de obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua**; proyectos integrales de desarrollo productivo; desarrollo de capacidades y servicios profesionales de extensión e innovación rural; fortalecimiento de las organizaciones rurales y esquemas de aseguramiento para atender afectaciones provocadas por desastres naturales." DOF 18 de diciembre 2013.

5. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). **A partir de 1994, la SEMARNAP es la dependencia encargada de atender en forma integral la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales del país, bajo la perspectiva del desarrollo sustentable.** Para el desarrollo de sus funciones, la SEMARNAP se apoya en el Instituto Nacional de Ecología (INE) y en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. **A finales del año 2000**, la SEMARNAP fue reestructurada, separándose el sector Pesca de la institución. Esto implicó el cambio de su nombre por Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

6. KARBE. Kilogramos de azúcar recuperable base estándar. La implementación del karbe fue positiva en sus origenes, sin embargo no ha sido posible concretar uno de sus objetivos fundamentales: El pago individual de la caña de azúcar de

acuerdo a su calidad específica. La falta de disponibilidad de las partes para cumplir con el pago individual, ha originado una serie de efectos contraproducentes en la productividad. CNIA. 06/08/2007. http://azucar.foroactivo.com/t8-karbe.

7. La NASA declara 2014 como el año más cálido desde 1880. El 2014 es el año más cálido de la historia desde 1880, según un estudio de la NASA y la Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), informa el sitio de la agencia espacial. Los diez años más cálidos, excepto 1998, se registraron en el siglo XXI. 16 de enero 2015.

8. Un informe de ONU dice que cada año el 1% de la superficie arable del mundo (12 millones de hectáreas) queda inutilizado. El acuífero de Ogallala, que provee un tercio del agua usada en las plantaciones norteamericanas, podría secarse en menos de tres décadas. Caparros, Martín. El hambre. Planeta. 2014.

9. Según Will Steffen "las actividades humanas –el crecimiento económico, la tecnología, el consumo– están desestabilizando el medio ambiente global" y lo documenta ampliamente, al grado de consolidar el término antropoceno como era geológica. El planeta ha llegado a su límite. El Mundo 01/15/2015 Por Stéphane Foucart.

10. Arabia Saudita, a principios del siglo habían llegado a producir el grano que sus 26 millones de habitantes necesitaban –y más para exportarlo-, pero sus acuíferos empezaron a agotarse y con ellos su agricultura e incluso, el suministro de agua en sus ciudades. Por lo cual el gobierno decidió dejar de producir trigo en 2016. Caparros, Martín. El hambre. Planeta. 2014.

11. Según los especialistas de GRAIN, las empresas que concentran mayor cantidad de tierras extranjeras están en Gran Bretaña y los EU. Después, sí, vienen compañías públicas y privadas de China, Arabia saudita, Francia, Italia, India, Corea, Singapur, Sudáfrica. "Todos apuestan a que el crecimiento demográfico y el cambio climático pronto conseguirán que la comida sea tan valiosa como el petróleo….los que controlen la comida van a controlar el mundo." Philip Heilberg en Caparros, Martín. El hambre. Planeta. 2014.

12. RO: 2014. ANEXO XIX. Guion Mínimo para la **Elaboración de Proyecto Ejecutivo** para el Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua

SAGARPA	Guion Mínimo para la Elaboración de Proyecto Ejecutivo para el Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua

Para la elaboración de un proyecto en el Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo, se requiere seguir de forma enunciativa, más no limitativa, al menos lo señalado en este Guion, a fin de demostrar que las obras, acciones y prácticas sustentables que se pretenda impulsar contribuyan a conservar y mejorar los recursos primarios de la producción agropecuaria.

A continuación se enlistan los temas que se deberán desarrollar dentro del proyecto.

1. Responsable de la Elaboración del Proyecto.
2. Objetivos, metas e indicadores.
3. Resumen Ejecutivo (máximo 2 cuartillas).
4. Localización y descripción específica del sitio del proyecto.
   Descripción del área del proyecto (Macro localización (mapa), Micro localización (croquis), clima, suelo, vegetación, condiciones socio ambientales, Agro diversidad productiva).
   Domicilio Geográfico de acuerdo a la Norma técnica del INEGI. DOF del 12 de noviembre del 2010, conteniendo los campos obligatorios descritos.
5. Descripción técnica del Proyecto
   a) Componentes del proyecto (Enlistar las obras y/o acciones)
   b) Procesos y tecnologías a emplear. (Describir técnicamente cada obra y/o acción)
   c) Programas de ejecución,
   d) Normas Sanitarias, Ambientales y otras aplicables.
   e) Levantamientos topográficos
   f) Estudios (geológicos, mecánica de suelos, entre otros)
   g) En proyectos cuya unidad de manejo contemple una microcuenca debe presentar los siguientes puntos: localización de la boquilla en un mapa que muestre la forma de la microcuenca acompañado de las coordenadas geográficas y UTM, el área de la cuenca, la longitud del cauce principal, el índice de forma, la relación de circularidad, la cota inicial, la cota final, el desnivel topográfico, la pendiente media de la cuenca, el número de orden , la sección transversal de la boquilla, y un mapa que muestre la distancia entre la obra

principal y el poblado más cercano. Esto permitirá caracterizar la microcuenca y determinar el peligro que pudiera existir en localidades aguas abajo si la obra por fallas constructivas colapsara determinando la viabilidad del proyecto para el dictamen técnico.

h) Cálculos de diseño (Para pequeñas presas de mampostería y bordos de tierra compactada son obligatorios: el cálculo de escurrimiento medio, la estimación de la longitud de peligro, la estimación del caudal pico asociado a un periodo de retorno de 500 a 10,000 años en función de la cercanía de localidades aguas abajo de la obra, considerando las especificaciones técnicas mínimas emitidas para este tipo de obras por parte de la UR, la capacidad de almacenamiento, el cálculo del vertedor, el cálculo del colchón hidráulico, el cálculo del ancho de la corona, el cálculo del ancho de base, el análisis estructural (deslizamiento, volteo, supresión, aplastamiento). Considere los cálculos para determinar líneas de conducción, equipos de bombeo, entre otros necesarios para el diseño de las obras.
i) Planos
j) Volúmenes de construcción

En caso de presa de mampostería se debe integrar la siguiente información a manera de ficha técnica: talud generado aguas abajo, ancho de corona, carga de vertedor, bordo libre, longitud de vertedor, longitud de colchón, altura de la presa, nivel de aguas normales, base de la presa, sección máxima, área de cortina vista aguas arriba, tabla con el cálculo de la volumetría, resultados de la volumetría que corresponden a: longitud total de la cortina, volumen de cortina (mampostería, ciclópeo), volumen de colchón hidráulico, volumen de dentellón, volumen de muros guía, volumen de excavación y volumen de la bóveda de la compuerta.

En caso de bordo de abrevadero (presa de tierra compactada): a manera de ficha técnica se deben integrar los siguientes puntos: talud aguas arriba, talud aguas abajo, profundidad de dentellón, altura a nivel de la corona, ancho de corona, carga de vertedor, longitud de vertedor, longitud de sección máxima, longitud total de cortina. Los resultados de la volumetría corresponden a: Volumetría de la cortina (suelo), volumen de vertedor (mampostería), superficie de limpieza y trazo. Considerar las especificaciones técnicas mínimas emitidas para este tipo de obras por parte de la UR.

Adicionalmente, se deben incluir los volúmenes aplicables para otras obras y prácticas.

k) Permisos aplicables (Entre otros, incluir los permisos de los propietarios de los terrenos donde se van a ejecutar las obras y/o acciones o que en su caso se pudiesen ver afectadas por las mismas).
l) Geo referenciarían de los sitios.
m) Presupuesto detallado por conceptos de trabajo: Presupuesto del proyecto, presupuesto por obra y/o acción, análisis de precios con base en el empleo de los Tabuladores de Rendimientos Mínimos de Maquinaria y Mano de Obra y Precios Máximos de Referencia.
n) ñ) Reglamento de uso presente y futuro de los apoyos otorgados.
o) Plan de manejo del territorio atendido.

13. En efecto queda un poco de camino por recorrer en productividad cuando se observa que en China se producen tomates, que nunca cultivó y en el año 2007 se convierte en el primer exportador y segundo productor mundial de tomates, 5 millones de toneladas al año. No los comen, menos de un kilo por año, contra 25 kilos en Estados Unidos. A México le exporta alrededor del 40% de la ingesta de chile.

Introducción

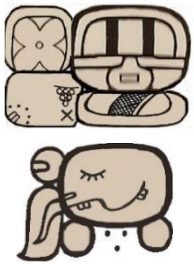
1 SAGARPA-FAO. Términos de Referencia para el Monitoreo y la Evaluación del Programa Integral de Desarrollo Rural. Diciembre de 2014. Cadena de resultados del COUSSA con las Entidades Federativas de la SAGARPA

2. “En el Componente COUSSA la unidad de análisis es el proyecto y, por ende, comprende al grupo beneficiario. En ese sentido, se pretende captar datos en torno a la integración del grupo beneficiario, así como en torno al fundamento y pertinencia del proyecto que fue apoyado, enfatizando en la apropiación social del mismo. A la par, se trata de investigar sobre prácticas y obras que se ha previsto así como sus efectos inmediatos en la conservación y restauración de tierras y agua que se consideraron en el proyecto. En plazos más amplios (ver Anexo 1), se harán estimaciones sobre cambios en rendimientos productivos y la capacidad de resilencia que se han generado con este tipo de obras. Mediante preguntas tanto abiertas como cerradas se recolectará información sobre las bases y evolución de cada proyecto seleccionado en la muestra, así como sus principales resultados. La información generada en esta encuesta será el insumo para el cálculo de los indicadores de resultados planteados en el Sistema de M&E del Programa. Es pertinente reiterar que por la propia naturaleza de los apoyos del COUSSA, estas mediciones serán más lentas y en varios indicadores de tipo cualitativo, lo que ha llevado a que los indicadores de gestión y los mecanismos de integración de cada grupo así como los de coordinación posteriores tomen un papel central tanto en el monitoreo como en la evaluación.” SAGARPA-FAO. Términos de Referencia para el Monitoreo y la Evaluación del Programa Integral de Desarrollo Rural. Diciembre de 2014.

Capítulo 1

1. Códice de Dresde.

Sequia amenaza de muerte.



Sequía en (las milpas) los campos.

Fuente: La escritura jeroglifica Maya descifrada por Yuri Knórosov.

2. Las mediciones han revelado que la sierra tiene el 5% de la media de nieve que debería tener a principios de abril, cuando se supone que están al máximo. Es la medición más baja desde que comenzaron los registros, en 1950. Ximénez de Sandoval, Pablo. Los Ángeles. El País. 1 abril 2015.

3. Hasta 70.000 personas amanecieron sin energía eléctrica en la ciudad después de que lo más intenso de la tormenta llegara a las montañas de Los Ángeles sobre las tres de la madrugada. Hubo corrimientos de tierra tal como habían previsto las autoridades en la zona de Glendora y Azusa y las urbanizaciones de Camarillo Springs, una zona especialmente sensible al haber sido afectada por un incendio este verano. El principal impacto de la tormenta ha sido en el sistema de carreteras del condado de Los Ángeles, donde en la mañana del viernes (entre medianoche y las 10 de la mañana) se han registrado 238 accidentes frente a los 50 de las mismas horas la semana pasada, con el tiempo soleado normal de la ciudad. Ximénez de Sandoval, Pablo. Los Ángeles. 12 diciembre 2014. El País.

Rocas y barro cubren varias casas de una urbanización en Camarillo Springs, al noroeste de Los Ángeles, tras la tormenta. / JONATHAN ALCORN (REUTERS)

Al menos 15 hechos alarmantes indican que la sequía en California podría desembocar en una catástrofe para EE.UU.:

1. Los Ángeles afronta el clima más seco desde 1877, según medios locales.
2. En 50 regiones de California las reservas de agua potable están al punto de agotarse.
3. Las autoridades del estado contemplan restricciones de acceso al agua, incluyendo su uso doméstico. Está previsto que las multas por incumplimiento de las mismas sean de unos 500 dólares.
4. En las redes sociales se ha hecho popular un fenómeno denominado "vergüenza a la hora de sequía", cuando la gente graba videos y fotografía a personas que derrochan agua.
5. El científico Tim Barnett, experto en climatología, sostiene que la escasez de agua en Las Vegas (estado de Nevada) es crítica, pues la ciudad no puede encontrar fuentes adicionales de agua potable.
6. El nivel del agua en el mayor embalse de EE.UU., el lago Mead (Nevada), ha alcanzado su nivel más bajo desde 1937 y sigue descendiendo a un ritmo alarmante.
7. Rob Mrowka, científico del Centro de investigación de la biodiversidad en Las Vegas, considera que el territorio de la ciudad se reducirá por la falta de agua.
8. En algunas zonas del sur de Nevada los funcionarios pagan a quienes estén dispuestos a prescindir de césped, con la esperanza de conservar las reservas de agua.
9. Un clima demasiado seco, incluso para una zona desértica, prevalece en los territorios que surca el río Colorado, causando graves problemas de carencia de agua, lo que podría obligar a millones de personas a abandonar la zona.
10. La mayoría de la gente no se da cuenta de que lo que fue el gran río Colorado se encuentra tan esquilmado que no todas sus aguas llegan al océano.
11. El lago Powell, el segundo embalse más grande en EE.UU., ya se ha reducido a la mitad.
12. La actual sequía en California le costará al estado más de 2.000 millones de dólares este año.
13. Los agricultores de California se han visto obligados a no sembrar casi medio millón de hectáreas este año por la falta de agua.
14. La reducción de la producción de alimentos en California provoca un brusco aumento de los precios en todo el país.
15. La cosecha de trigo en el estado de Kansas, el mayor productor de trigo del país, ha sido este año la más baja desde 1989. Texto completo en: http://actualidad.rt.com/actualidad/view/134392-sequia-california-desastre-eeuu
RT: 18 jul 2014.

Incendio en Yosemite California, EU. Julio 2014; y Lago Bass California, EU. Septiembre 2014.

4. El Estado de Florida es una de las regiones de Estados Unidos más afectadas por el calentamiento global. De hecho, en las próximas décadas, el aumento del nivel del agua y de las inundaciones podría amenazar al 30% de su costa. Sin embargo, a los funcionarios locales que participan en la protección del medio ambiente se les ha prohibido oficialmente usar el término "calentamiento global".

Los empleados del Departamento de Protección Ambiental del Estado norteamericano de Florida no tienen derecho a usar los términos "calentamiento global" ni "cambio climático" en los documentos oficiales, tanto en informes como en los correos electrónicos de funcionarios, informa Florida Center for Investigative Reporting.

La exempleada de la agencia, Kristina Trotta, dijo haber recibido la orden de no utilizar estos términos durante una reunión de los empleados en 2014. "Nos dijeron que ya no se puede hablar sobre cosas que no son un hecho probado", dijo.

El portal 'Florida Center for Investigative Reporting' escribe que esta política del Departamento de Protección Ambiental comenzó en 2011, después de que Rick Scott ocupara el puesto del gobernador de Florida. El mandatario ha declarado en repetidas ocasiones que él no cree en el factor humano como causa del cambio climático en la Tierra. RT. 9 marzo 2015.

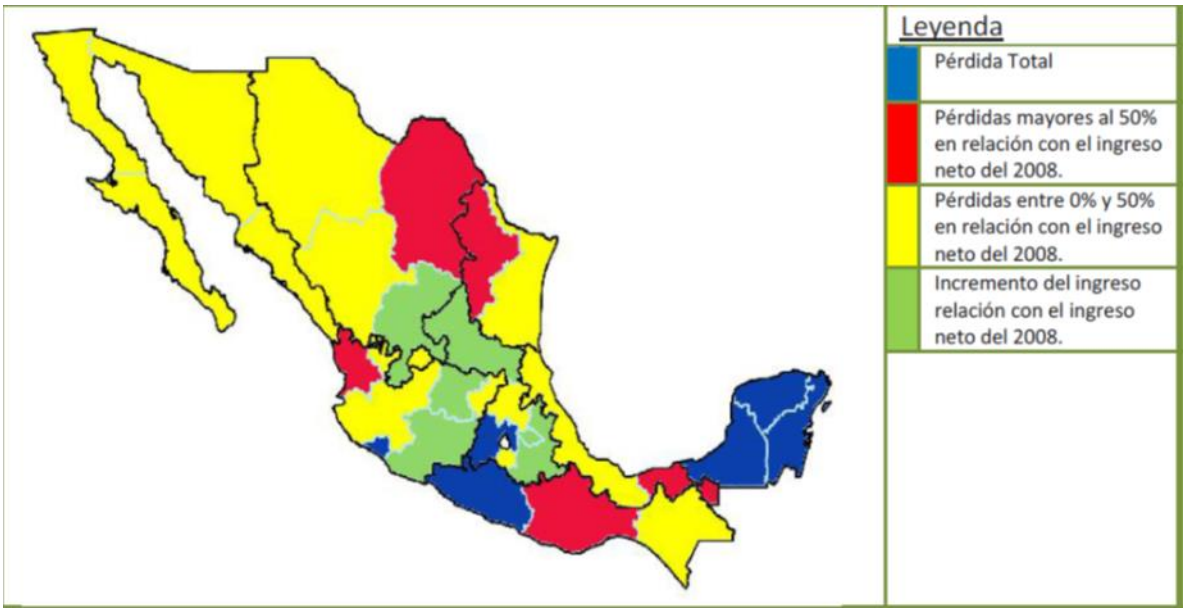
5. "La situación del suministro de agua es crítica y podría hacerse aún más crítica si la falta de lluvia y el tiempo cálido continúan y no se crean técnicas de gestión de demanda eficaces", ha anunciado Mario Thadeu Leme de Barros, jefe del departamento de ingeniería hidráulica y medio ambiente de la Universidad de São Paulo. AP. RT. 17 enero 2015

6. “En resumen, el cambio climático afectará severamente la producción y los ingresos agrícolas y pecuarios en México. En algunas partes del país la producción de maíz y frijol decrecerá por el incremento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones, así como por la mayor recurrencia de eventos extremos como sequías e inundaciones. Por su parte, el sector pecuario presentará problemas ante la caída de forraje derivadas de una menor precipitación y un incremento de la temperatura. Lo anterior impactará directamente a la producción de carne y leche.

Por lo antes mencionado, resulta necesario continuar con el desarrollo de medidas concretas de mitigación y adaptación al cambio climático, tanto para productos específicos como para todo el sector agropecuario. En este sentido, además de los Programas de la SAGARPA ya existentes, se estima necesario formular estrategias estatales que incluyan estrategias como el desarrollo y adopción de variedades vegetales y animales que sean resistentes al estrés hídrico y térmico, y a plagas y enfermedades. También resulta conveniente rescatar variedades endémicas adaptadas, de manera natural a distintas condiciones climatológicas y a plagas, y usarlas en distintas regiones para aprovechar sus propiedades, así como mantener un resguardo de manera ex situ, de forma tal que puedan ser preservadas para su eventual uso en caso de ser necesario.” SAGARPA-FAO. México: El Sector Agropecuario ante el Desafío del Cambio Climático. Agosto de 2012.

Del mismo documento: “Variaciones porcentuales promedio del ingreso neto de las UER (Unidades Económicas Rurales) por estado para el año 2050.

El mapa muestra diferentes tasas de variación respecto al año base 2008. Los estados del centro del país presentan incrementos en sus ingresos netos agropecuarios, mientras que en los estados que conforman la Península de Yucatán y Guerrero tienen pérdidas netas derivados de los cambios en el clima. Los estados ubicados en la parte norte del país también presentarán pérdidas en sus ingresos netos, aunque de menor magnitud.”



Variación de Ingreso neto agropecuario de las UER a nivel estatal 2008 - 2050

Los estados ubicados en la península de Yucatán y el sur del país son los que de acuerdo con las proyecciones reportarán mayores pérdidas. SAGARPA-FAO. México: El sector agropecuario ante el desafío del cambio climático. Volumen 1. Agosto 2012. Pag. 51.

7. Actualmente la CONAZA participa en el componente COUSSA, en las siguientes modalidades:

Modalidad Coejercicio. Concurrencia de recursos convenidos con las Entidades Federativas, administrados y operados por los FOFAES (Fideicomiso Fondo de Fomento Agropecuario en los Estados). Modalidad Proyecto Estratégico de Prioridad Nacional. Ejecución directa de acuerdo a los programas cuya operación puede ser con las instancias participantes, las cuales se realizan a través de las unidades responsables y ejecutoras, incluyendo entidades federativas y agentes técnicos, mediante convenios. Visión. Ser la institución líder e innovadora en la promoción del desarrollo de las zonas áridas del país mediante el uso, manejo y conservación del suelo, el agua y la cubierta vegetal. http://www.conaza.gob.mx/conocenos/Paginas/Mision-Vision-CONAZA.aspx

8. La política que ha seguido el Banco ha sido procurar recobrar los costos directos originados por la operación de los equipos; tratar de obtener algo de la amortización del equipo y nada del pozo y las instalaciones, a las cuales se les supone una vida útil más bien larga; ha prescindido del rédito que estos capitales debían producir y, finalmente, en ciertos casos, se paga al personal administrativo con cargo a la nómina general del Banco y así se releva al Distrito, y en última instancia al ejidatario, de parte de los gastos. Herrera Gómez, Hugo. La Política de Riegos: del Banco de Crédito Ejidal. Talleres Gráficos de la Nación. 1958.

9. En 24,000 hectáreas estudiadas, se seleccionaron 10,000 para integrar la zona de abastecimiento del ingenio que se pretende instalar. Para abastecer de agua estas 10,000 hectáreas son necesarios 125 pozos profundos ya que el gasto medio de los 22 pozos existentes es de 80 lts/seg. CNIA. IMPA. Primer informe técnico del IMPA. 1973.

10. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dirección de Agrología. Estudio Agrológico Semidetallado de la Cuenca del Arroyo Ucum Quintana Roo. Serie Estudios (11). 1977. “La Secretaría de Reforma Agraria ha iniciado un Plan de Colonización del Sureste, cuya primera etapa incluye el establecimiento de nuevos centros de población ejidal en la cuenca del arroyo Ucum, Q. Roo. El objetivo de la Comisión Intersecretarial de Colonización Ejidal es llevar a cabo los trabajos de colonización. En la cuenca del arroyo de Ucum se pretende establecer 10 poblados de 500 campesinas cada uno, en una superficie total aproximada de 250,000 hectáreas. Los suelos de esta zona presentan características muy especiales, debido a que la mayoría de ellos son muy delgados o bien profundos con drenaje interno muy lento e inundables durante una época del año…el uso de dichos suelos es restringido y su manejo en la agricultura y ganadería difícil, por lo cual es indispensable tener mucho cuidado en su explotación para no tener fracasos en estas actividades”.

11. Inventario de superficie agrícola con riego en posibilidades de operar. 2008.

QUINTANA ROO: INVENTARIO ESTATAL DE UNIDADES DE RIEGO (POZOS PROFUNDOS)

		En Condiciones De Operar									Equipo Descompuesto							
Municipio	Cultivo	Total			Eléctrico		Comb. Inter.		Suma		Eléctrico		Comb. Inter.		Sin Equipo		Suma	
		No. de Fam.	No. de Pozo	Sup. Has.	No. de Pozo	Sup. Has.	No. de Pozo	Sup. Has.	No. de Pozo	Sup. Has.	No. de Pozo	Sup. Has.	No. de Pozo	Sup. Has.	No. de Pozo	Sup. Has.	No. de Pozo	Sup. Has.
O.P.B.																		
Modulo cañero	Caña	1,016	134	8,728	45	2,656.5	4	269	49	2,925.5	3	150	12	893	70	4,759.5	85	5,802.5
Modulo citrícola	Cítricos	385	81	983	6	160	0	0	6	160	43	459	3	162	29	202	75	823
Valle de Ucum	Caña	249	40	1,688	38	1,600	0	0	38	1,600	0	0	0	0	2	88	2	88
Valle de Ucum	Caña	288	36	2,178	15	482	1	50	16	532	0	0	4	310	16	1336	20	1646
	C. Varios	339	28	1,650	13	773	2	110	15	883	9	617	3	140	1	16	13	767
	U. Ganadera	340	40	1,646	27	1186	4	95	31	1281	0	0	5	258	4	107	9	365
Subtotal		**2,617**	**359**	**16,873**	**144**	**6,858**	**11**	**524**	**155**	**7,381.5**	**55**	**1226**	**27**	**1,763**	**122**	**6508.5**	**204**	**9491.5**
F.C.P.	Cítricos	726	96	1,595	94	1,459	2	136	96	1,595	0	0	0	0	0	0	0	0
	Varios	820	53	1,711	20	544	2	27	22	571	17	513	10	448	4	139	31	1140
	U. Ganadera	204	7	426	2	129	0	0	2	129	5	297	0	0	0	0	5	297
Subtotal		**1,750**	**156**	**3,732**	**116**	**2,132**	**4**	**163**	**120**	**2,295**	**22**	**810**	**10**	**448**	**4**	**139**	**36**	**1,437**
J.M.M.	Varios	494	36	2,060	34	1,955	0	0	34	1,955	0	0	1	25	1	80	1	105
	Cítricos	447	19	980	16	861	0	0	16	861	0	0	1	29	2	90	3	119
	U. Ganadera	52	29	448	29	448	0	0	29	448	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal		**993**	**84**	**3,488**	**79**	**3,264**	**0**	**0**	**79**	**3,264**	**0**	**0**	**2**	**54**	**3**	**170**	**4**	**224**
B. J.	Papaya	25	4	56	0	0	0	0	4	56	0	0	0	0	0	0	0	0
L.C.	Aguacate	18	1	20			0	0	0	0	0	0	1	20	0	0	1	20
	Papaya	60	6	82	6	82	0	0	6	82	0	0	0	0	0	0	0	0
	Varios	128	28	444	18	324	7	70	25	394	0	0	2	30	1	20	3	50
Subtotal		**231**	**39**	**602**	**24**	**406**	**7**	**70**	**35**	**532**	**0**	**0**	**4**	**50**	**1**	**0**	**4**	**70**
TOTAL		**5,591**	**638**	**24,695**	**363**	**12,660**	**22**	**757**	**389**	**13,473**	**77**	**2,036**	**43**	**2,315**	**130**	**6,818**	**248**	**11,223**

Nota: existen 547 norias (pozos a cielo abierto) con igual número de beneficiarios y una superficie de 1,094 has.
que corresponden al programa de sedentarización de la milpa maya (pet-pach). Fuente CONAGUA.

Capítulo 3: Notas 1 y 2. Fotos correspondientes a Agricultura Protegida y Captadores del componente COUSSA

Iniciando arriba a la izquierda y en el sentido de las manecillas del reloj: Foto 1; las oficinas y la nave principal y Foto 2; el sistema de riego en las instalaciones de Chunhuas. Foto 3; nave con cobertura nueva en Xhazil y Foto 4; producción de tomates por contrato en Betania.

Iniciando arriba a la izquierda y en el sentido de las manecillas del reloj: El Tesoro, Nuevo Paraíso, Cerro de las Flores y Dos Aguadas.

Iniciando arriba a la izquierda y en el sentido de las manecillas del reloj: Hermenegildo Galeana, Icaiché, Josefa O. de Domínguez y Carlos A. Madrazo.

Capítulo 4:

Licenciado David Gustavo Gutiérrez Ruiz, Gobernador del territorio de Quintana Roo, acompañado de **técnicos del IMPA**. Entre otros el Dr. Bonifacio Ortiz Villanueva y el Ing. Apolinar Valladares Rebolledo. In memoriam. Comentarios a los estudios de campo para establecer una nueva zona cañera, en los ejidos Álvaro Obregón y Pucté. Quintana Roo. 1972. Primer informe técnico del IMPA 1973.