



**EL COLEGIO
DE SONORA**

**PARTICIPACIÓN DE LOS USUARIOS AGRÍCOLAS EN LA
CONSERVACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL DISTRITO DE RIEGO 038, RÍO
MAYO, SONORA**

Tesina para obtener el diploma de
Especialidad en Gestión Integrada
de Cuencas Hidrológicas

Presenta
Óscar René Caballero Gutiérrez

Director
M.I. José Ángel Félix Sánchez

Hermosillo, Sonora

Julio de 2007

ÍNDICE

I

Introducción.....	1
1.1 Objetivo general.....	2
1.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Distritos de riego.....	4
1.4 Marco legal.....	4

II

Distrito de riego 038, río Mayo, Sonora.....	5
2.1 Descripción general.....	5
2.2 Organización para la operación, conservación y administración de la infraestructura.....	11
2.3 Organización para el cumplimiento de objetivos y funciones por módulo.....	11
2.4 Disponibilidad de agua.....	12
2.5 Situación actual de la agricultura.....	16
2.6 Productividad del agua.....	17
2.7 Actividades marginales de los productores.....	19

III

Aspectos básicos para el estudio de caso.....	21
3.1 La conservación de la infraestructura hidroagrícola.....	21
3.2 Conservación de obras de cabeza a cargo de la CONAGUA.....	22
3.3 Conservación normal de la red mayor de canales y drenes a cargo de la SRL...	23
3.4 Conservación normal de la red menor a cargo de las ACU.....	23
3.5 Cuotas y recaudación.....	24
3.6 Inversiones en infraestructura.....	27
3.7 Comportamiento de las eficiencias de conducción y aplicación.....	30

IV	
Estudio de caso	33
4.1 Hipótesis	33
4.2 Metodología.....	33
4.3 Percepción de los usuarios.....	36
4.4 Situación financiera del distrito.....	37
4.5 Recaudación, autosuficiencia y gastos de conservación.....	37
4.6 Padrón de usuarios.....	41
4.7 Usuarios-productores que siembran.....	43
4.8 Cultivos representativos.....	45
4.9 Rendimientos de cultivos.....	46
4.10 Costos de producción.....	47
4.11 Ingreso objetivo.....	47
4.12 Cuota por servicio de riego.....	50
4.13 Cuota para rehabilitación y modernización.....	50
4.14 Determinación de gastos familiares.....	51
V	
Resultados	53
5.1 Análisis de parcelas	53
5.2 Percepción de los usuarios.....	62
VI	
Conclusiones y recomendaciones	66
VII	
Glosario	71
VIII	
Bibliografía.....	73
Anexos	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Características de los municipios donde se asienta el DR 038.....	7
Tabla 2.	Superficie por unidad de riego.....	7
Tabla 3.	Tipo de infraestructura.....	8
Tabla 4.	Distribución del padrón de usuarios por módulo de riego.....	10
Tabla 5.	Distribución del volumen concesionado.....	15
Tabla 6.	Distribución de la población económicamente activa	19
Tabla 7.	Tarifas de agua diferenciadas por millar de metros cúbicos.....	25
Tabla 8.	Montos de inversión por Módulo para la rehabilitación y modernización	29
Tabla 9.	Eficiencia de aplicación del riego por módulos.....	31
Tabla 10.	Variables utilizadas en el análisis de parcelas	35
Tabla 11.	Comportamiento de la recaudación y nivel de autosuficiencia	38
Tabla 12.	Nivel de autosuficiencia del DR 038, Río Mayo, Sonora.....	38
Tabla 13.	Presupuesto base de autosuficiencia.....	39
Tabla 14.	Inversiones en conservación de obras (2001-2006).....	40
Tabla 15.	Composición de superficies y usuarios.....	41
Tabla 16.	Distribución del Padrón de Usuarios por Módulo en el DR 038.....	42
Tabla 17.	Redistribución de los padrones rentados	44
Tabla 18.	Costos de producción.....	47
Tabla 19.	Apoyos directos a básicos.....	48
Tabla 20.	Trigo, Bolsa de futuro de Chicago.....	49
Tabla 20a.	Maíz, Bolsa de futuro de Chicago	50
Tabla 21.	Ingresos y gastos trimestrales e índice de ingreso	51
Tabla 21a.	Ingresos y gastos trimestrales e índice de gasto	52
Tabla 22.	Estimación de subsidios para cuota de riego y modernización	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora.....	3
Figura 2. Módulos de riego del distrito.....	9
Figura 3. Gráfica del comportamiento de la precipitación y evaporación	13
Figura 4. Las corrientes naturales de la cuenca del río Mayo, Sonora.....	14
Figura 5. Superficie sembrada.....	16
Figura 6. Productividad agrícola 1995-2006.....	19
Figura 7. Vista del vertedor de la presa Adolfo Ruiz Cortines	22
Figura 8. Vista de trabajos de conservación en red de drenaje	23
Figura 9. Vista de trabajos de revestimiento de concreto en canales	27
Figura 10. Eficiencia de conducción en red de distribución	30
Figura 11. Comportamiento de la eficiencia de conducción v.s. inversiones en rehabilitación y modernización.....	32
Figura 12. Interacción de actores en las políticas de conservación y modernización de la infraestructura	34
Figura 13. Distribución del gasto de conservación.....	40
Figura 14. Padrón de usuarios-productor y superficie	44
Figura 15. Distribución de superficie promedio por cultivo 1995-2005.....	45
Figura 16. Rendimientos promedio 1995-2005.....	46
Figura 17. Rentabilidad en trigo con cuota autosuficiente.....	53
Figura 18. Rentabilidad en trigo con cuota autosuficiente y modernización	54
Figura 19. Rentabilidad en maíz con cuota autosuficiente.....	55
Figura 20. Rentabilidad en maíz con cuota autosuficiente y modernización.....	56
Figura 21. Rentabilidad en cártamo con cuota autosuficiente	57
Figura 22. Rentabilidad en cártamo con cuota autosuficiente y modernización.....	58
Figura 23. Rentabilidad en papa con cuota autosuficiente.....	59
Figura 24. Rentabilidad en papa con cuota autosuficiente y modernización	60
Figura 25. Resultados de análisis de parcelas	61

I

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con información de la Subdirección General de Operación de la Comisión Nacional del Agua, de las 6.4 millones de hectáreas bajo riego que existen en México, 3.4 millones corresponden a 86 Distritos de Riego, y el resto se distribuyen en 39 482 Unidades de Riego. Estos Distritos fueron construidos por el gobierno federal a través de la Comisión Nacional de Irrigación (CNI) a partir de la década de los años treinta, como parte de una política de impulso al desarrollo del campo mexicano. Sin embargo, por diversas causas, las obras no fueron objeto de trabajos oportunos de conservación y, en consecuencia, los Distritos de Riego acumularon, en mayor o menor grado, una conservación diferida que disminuyó la eficiencia en el uso del agua.

En la actualidad, con los avances tecnológicos en riego se pueden alcanzar mayores eficiencias en el uso del agua e incrementos en la producción y productividad, haciendo cada día más competitiva la agricultura de riego. Sin embargo, la política hídrica en términos de seguridad alimentaria no puede orientarse simplemente en destinar más agua para la producción de alimentos, pues esto originó graves consecuencias ambientales y sociales, por lo que se deben aprovechar los avances que se tienen con la descentralización de la operación, conservación y administración de la infraestructura, ahora a cargo de los productores agrícolas.

Su participación en la gestión y desarrollo de recursos hídricos debe provocar nuevos arreglos institucionales, que permitan crear corresponsabilidad en materia de preservación del agua y de la infraestructura, contribuyendo a la protección del ambiente y elevando el nivel de bienestar de la población.

En el presente trabajo se describe la ubicación geográfica y las características generales del Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora, los principales problemas, las condiciones actuales sobre la participación social y económica de los usuarios en la administración del

distrito a través de las personas morales constituidas como Asociaciones Civiles de Usuarios o Módulos de Riego (ACU) y Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL). Asimismo, identifica las restricciones económicas y legales que limitan una adecuada administración de la infraestructura. Se aborda el tema de la importancia de conservar y mantener la infraestructura, su rehabilitación y modernización para elevar la eficiencia en el uso y manejo del agua, y mejorar el servicio de riego a los usuarios en cantidad, calidad y con la oportunidad requerida.

Además, apoyándose en análisis de parcelas (mediante flujos de caja), se determinaron los tamaños de parcela a partir de las cuales, de acuerdo a su rentabilidad, los productores tienen mayores posibilidades de participar con cuotas por servicio de riego autosuficientes y con aportaciones para fortalecer el programa de obras y acciones contenido en el Plan Director del Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora.

Igualmente, a través de entrevistas e información obtenida sobre la percepción de los usuarios-productores sobre el tema, se analizaron alternativas que pueden contribuir a mejorar la administración del distrito

1.1 Objetivo general

Identificar el potencial de participación de los usuarios y plantear acciones orientadas para una administración eficiente del agua y la infraestructura concesionada del Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora.

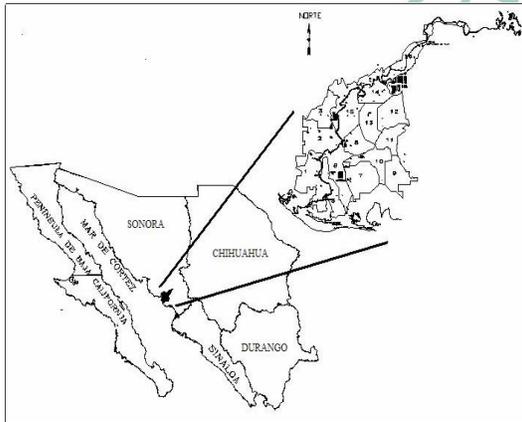
1.2 Objetivos específicos

- Estimar la capacidad de pago de los usuarios del distrito para cubrir las cuotas de autosuficiencia y con ello, garantizar una operación, conservación y administración eficiente del agua y de la infraestructura concesionada;

- Determinar la capacidad de endeudamiento de los usuarios en los Programas de Rehabilitación y Modernización de CONAGUA en el esquema de Alianza para el Campo y,
- Plantear acciones orientadas a mejorar la administración del agua y la infraestructura en el distrito.

El trabajo se desarrolló en la cuenca del río Mayo, que tiene una extensión de 26 019 km² y representa 12.7 por ciento de la Región Hidrológico-Administrativa II, Noroeste,¹ específicamente en el Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora.

Figura 1. Localización del Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora



Se localiza al sureste del estado de Sonora (véase figura 1), en los municipios de Navojoa, Etchojoa y Huatabampo. La corriente principal es el río Mayo, con un escurrimiento medio de 1 234 hm³/año, mismo que en su mayor parte es captado en la presa Adolfo Ruiz Cortines (Mocúzari), municipio de Álamos.

El estudio de caso comprendió el análisis de información correspondiente a los ciclos agrícolas de 1995 a 2005, y se aplican las necesidades de inversión determinadas en el *Plan Director del Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora*, encargado por la CONAGUA al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA 2005).

¹ Estructura de organización de CONAGUA.

1.3 Distritos de riego

Según la CONAGUA, los distritos de riego (DR) son áreas agrícolas cuyos programas de producción se apoyan en el servicio de riego que se proporciona a los terrenos de cultivo con las obras de infraestructura hidroagrícola construidas para tal propósito y, por sus múltiples relaciones con los diferentes sectores de la economía regional, extienden su influencia a una amplia zona.

La Ley de Aguas Nacionales (1992, 2004) define en su Artículo 3, fracción XXV “Distrito de Riego” como:

El establecido mediante decreto presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego.

Los distritos de riego, aunque con un objetivo común, tienen características muy variadas; algunos son pequeños, en el orden de 10 mil hectáreas; otros de extensión media, entre 30 y 100 mil hectáreas; y otros más grandes, entre 100 y 270 mil hectáreas.

Las obras de captación pueden ser de diferentes tipos, según las condiciones particulares de la fuente de abastecimiento: presas de almacenamiento, presas derivadoras, tomas directas de un río, plantas de bombeo o pozos profundos.

1.4 Marco legal

El marco legal que sustenta el servicio de riego está contenido en la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, con sus reformas y adiciones, en especial los artículos 27 y 28, regulados y reglamentados a través de las diversas leyes que

han normado, en diferentes tiempos, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales.

Estas leyes, vigentes cada una en su tiempo, son: Ley sobre Irrigación (1926); Ley de Aguas de Propiedad Nacional (1929, 1934, 1946); Ley de Riego (1946); Ley Reglamentaria del Párrafo Quinto del Artículo 27 Constitucional en Materia de Aguas del Subsuelo (1956); Ley Federal de Aguas (1972) y Ley de Aguas Nacionales (LAN) (1992, 2004).

La Ley de Ingresos de la Federación, que anualmente aprueba la Cámara de Senadores, estipula los montos que los usuarios deben pagar por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público o por la prestación de servicios en el ejercicio de las funciones de derecho público por los que no se establecen derechos. Los ingresos que se recaudan por este concepto se destinan, previa aprobación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a cubrir los gastos autorizados de operación, conservación, mantenimiento e inversión.

También la Ley de de Contribución de Mejoras por obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica, regula la contribución que las personas físicas y morales tienen que hacer por el beneficio que reciben en forma directa de las obras públicas federales de infraestructura hidráulica, construidas por dependencias o entidades de la Administración Pública Federal.

2.1 Descripción general

Durante el sexenio del presidente Miguel Alemán Valdés, se inicia la construcción del Distrito de Riego 038 Río Mayo, (1947-1952) para el riego de una superficie de 19 320 hectáreas; al mismo tiempo se inició la construcción de la presa Mocúzari, con el propósito de almacenar los escurrimientos del río Mayo para ser utilizada en el riego de 60 000 hectáreas. Sin embargo, es hasta el sexenio del presidente Adolfo Ruiz Cortines (1953-1958), cuando se concluye la construcción de la presa, por lo que recibe el nombre de Adolfo Ruiz Cortines. En ese tiempo también se construyeron las presas de derivación Tesia y Bacobampo; así como la red de distribución de canales para el riego de 29 680 hectáreas que durante este período fueron abiertas al cultivo, además de que se mejoró la infraestructura de riego que benefició a 17 000 hectáreas de riego que ya estaban en explotación.

El decreto de creación del Distrito fue publicado en el *Diario Oficial de la Federación* de fecha 11 de julio de 1951, por lo cual oficialmente comenzó sus operaciones en ese año. Pertenece al Organismo de Cuenca Noroeste y se localiza entre las coordenadas geográficas 26° 21' y 28° 31' de latitud norte y 108° 26' a 110° 05' de longitud oeste del meridiano Greenwich, con una altura media de 40 msnm. El distrito se ubica al sureste del estado de Sonora y comprende parte de los municipios de Etchojoa, Huatabampo y Navojoa. Sus límites son: al norte con el Distrito de Riego 041, Río Yaqui, Sonora, al este con la sierra madre occidental, al sur con el estado de Sinaloa y al oeste con el Golfo de California.

Se encuentra enclavado en los municipios de Etchojoa, Navojoa y Huatabampo, en la tabla 1 se observan sus características:

Tabla 1. Características de los municipios donde se asienta el DR 038

Municipio	Extensión (km ²)	Población total (hab)	Colindancias
Navojoa	4 381	144 598	Al norte con los municipios de Cajeme y Quiriego, al este con Álamos, al suroeste con Huatabampo y al oeste con Etchojoa.
Etchojoa	923	55 697	Al norte con Navojoa y Benito Juárez; al sur y al este con Huatabampo; al oeste con Benito Juárez y el Golfo de California.
Huatabampo	1 170	74 533	Al norte con el municipio de Etchojoa, al sur con el municipio de Ahome, Sinaloa, al este con los municipios de Navojoa y Álamos y al oeste con el Golfo de California.

Fuente: Censo INEGI (2005).

Según datos de la CONAGUA (1990) el distrito tenía un área dominada de 97 051 hectáreas, de las cuales eran regables 92 000 y durante ese año fueron regadas alrededor de 83 940. En la actualidad el distrito tiene una superficie dominada de 114 mil ha y una superficie física de riego de 97 046 (véase tabla 2) de las que, en promedio, son regadas anualmente 95 823 hectáreas (IMTA 2005).

Tabla 2. Superficie por unidad de riego

Unidad	Módulo de riego o ACU	Superficie física (ha)
Etchojoa	1 al 4	27 921
Huatabampo	5 al 8	24 806
Navojoa	9 al 16	44 319
Total DR 038	16	97 046

Fuente: CONAGUA, DR 038, Río Mayo, Sonora.

El DR 038, Río Mayo, cuenta con la presa de almacenamiento Adolfo Ruiz Cortines o Mocúzari, dos presas derivadoras, pozos profundos para riego y una red de canales, drenes y estructuras, como se observa en la tabla siguiente:

Tabla 3. Tipo de infraestructura DR 038

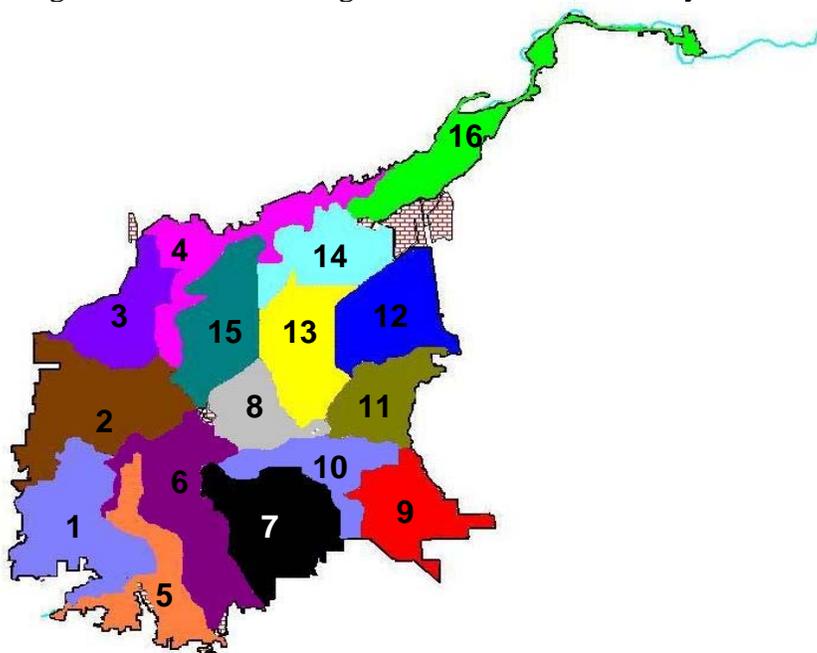
Tipo de infraestructura	Unidad	Cantidad
Presas de almacenamiento	pza	1
Presas derivadoras	pza	1
Canales	Km	1 257
Drenes	Km	809
Caminos	Km	4 049
Estructuras	pza	6 514
Pozos federales	pza	31
Pozos particulares	pza	89

Fuente: CONAGUA, DR 038, Río Mayo, Sonora.

La CONAGUA, con fundamento en la Ley Orgánica de la Administración Pública y la Ley de Aguas Nacionales, otorgó durante el ciclo agrícola 1991-1992, la concesión para el uso y aprovechamiento del agua de riego y permiso para la utilización de obras de infraestructura hidráulica a los usuarios a través del Programa de Transferencia de Distritos de Riego. Por esta razón, actualmente es operado y administrado por los usuarios, a través de 16 asociaciones de usuarios (véase figura 2), las cuales operan el mismo número de módulos de riego y éstos a su vez constituyeron una sociedad de responsabilidad limitada (SRL).

EL COLEGIO
DE SONORA
BIBLIOTECA
GERARDO CORNEJO MURRIETA

Figura 2. Módulos de riego del distrito 038, Río Mayo



Fuente: CONAGUA, OCN, DR 038

La CONAGUA a través del DR 038, Río Mayo, es la responsable de operar la presa Adolfo Ruiz Cortines y de entregar el agua a la SRL en el punto de control establecido en la presa derivadora “Tesia”, quien a su vez la distribuye a los módulos de riego.

Las ACU se encargan de operar y administrar las redes de canales que hay en su jurisdicción, y la SRL hace lo propio en los canales principales y drenes colectores y ramales que cubren el distrito, a partir de la obra de toma.

El padrón de usuarios está conformado por 11 409 usuarios, de los que 7 591 (66.7 por ciento) pertenecen al sector social, y 3 721 (33.3 por ciento) al sector privado, además de 97 ejidos colectivos; la superficie promedio por usuario es de 9.3 hectáreas (véase tabla 4).

Tabla 4. Distribución del padrón de usuarios por módulo en el DR 038

Módulo	Sup.(ha)	Total de usuarios	Ejidatarios	Pequeños propietarios	Sup/usuario (promedio)
1	7 952	1 022	666	349	7.8
2	8 916	978	748	197	9.1
3	5 294	424	350	64	12.5
4	5 857	859	513	341	6.8
5	5 405	974	316	657	5.5
6	7 839	827	467	347	9.5
7	7 130	1 186	1 148	33	6.0
8	3 766	294	202	89	12.8
9	6 065	369	294	73	16.4
10	5 210	424	332	92	12.3
11	5 148	394	353	41	13.1
12	6 834	163	19	141	41.9
13	6 562	351	278	71	18.7
14	4 903	719	465	250	6.8
15	5 974	1 221	1 073	139	4.9
16	4 016	1 204	367	837	3.3
Total (suma o promedios)	96 871	11 409	7 591	3 721	8.5
*Con datos del año 1990 al año 2001					

Fuente: CONAGUA-DR 038 (2005).

Los módulos 1, 7, 15 y 16 son los que concentran un mayor padrón de usuarios, mientras que los módulos con un menor padrón son 12, 8, 13, 11, 10 y 3. Los módulos 12, 13, 9, 3 y 8 son donde los usuarios poseen una superficie media mayor de 10 hectáreas, factor que debe considerarse porque facilita la organización y ejecución de obras de rehabilitación y modernización de la infraestructura, así como la ejecución de proyectos de adopción de tecnología.

En el resto de los módulos se observa una gran división de la tierra, tal es el caso del módulo 16 donde la superficie media por usuario es menor de cuatro hectáreas, factor que influye en la organización y toma de decisiones por parte de los usuarios para la ejecución de obras de rehabilitación y modernización de la infraestructura, así como la puesta en marcha de proyectos de adopción de tecnología.

2.2 Organización para la operación, conservación y administración de la infraestructura

Los módulos de riego acordaron formar una Sociedad de Responsabilidad Limitada de Interés Público y capital Variable (SRL), que localmente se le denomina “*la sociedad*”, para que les preste el servicio de operar, conservar y administrar la red mayor de canales, la red de drenaje, sus respectivos caminos, pozos profundos y plantas de bombeo que operen en plan colectivo, así como infraestructura complementaria, maquinaria, equipo y talleres.

En 1992 la CONAGUA hace entrega oficial de un permiso de concesión de agua y utilización de obras de infraestructura hidráulica a la Sociedad.

Los módulos de riego se encargan de conservar, operar y administrar la red menor de canales en su jurisdicción, y la sociedad hace lo propio en los canales principales y red de drenaje que cubren el distrito, a partir de la obra de toma, ubicada en la presa derivadora Tesia, hasta los puntos de entrega a los módulos de riego (denominados localmente puntos de control). La CONAGUA, opera la presa Adolfo Ruiz Cortines y las obras de cabeza, y entrega el agua a la Sociedad en el punto de control de Tesia.

2.3 Organización para el cumplimiento de objetivos y funciones por módulo

Cada ACU está formada por un Consejo Directivo y un Consejo de Vigilancia. El Consejo directivo está constituido por:

- Presidente
- Vocal suplente del presidente
- Secretario administrativo
- Vocal suplente del secretario administrativo
- Secretario técnico
- Vocal suplente del secretario técnico
- Tesorero
- Vocal suplente del tesorero

El consejo de vigilancia está constituido por tres comisarios, uno de los cuales debe ser designado por la CONAGUA. La duración del periodo de funciones de estos consejeros es de dos años.

La organización administrativa de los módulos opera en general de manera homogénea, apoyándose sobre una plantilla de personal integrada por 6 a 7 elementos, a excepción del módulo 08 donde se registra una menor plantilla de personal.

2.4 Disponibilidad de agua

La precipitación media anual es de 407.3 milímetros medida en la estación “Navojoa”, distribuida en dos periodos al año (julio a octubre y diciembre a febrero). El gradiente de precipitación generalmente se incrementa de la costa hacia el oriente, donde se encuentran las elevaciones más altas.

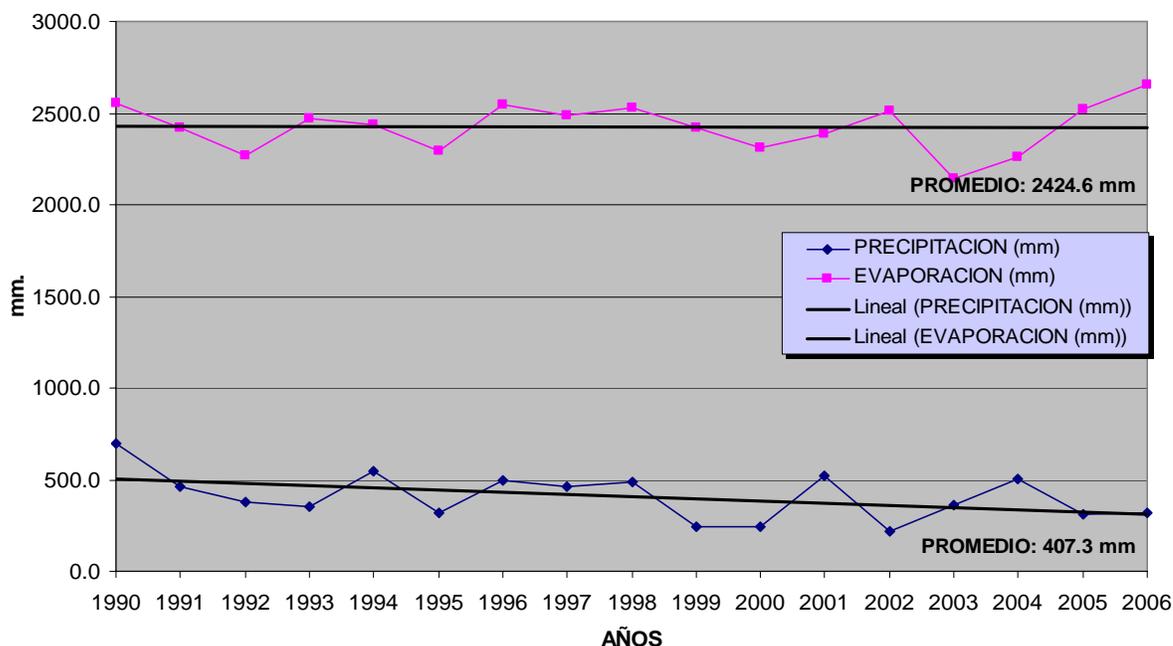
Más de 80 por ciento de las lluvias ocurre en verano, y llueve cuarenta días al año, como cifra media anual. Comúnmente las lluvias de verano son breves y torrenciales, y están limitadas a franjas o pequeñas áreas. La precipitación que ocurre durante los meses cálidos de verano, indica que la infiltración directa de las lluvias contribuye solamente en una pequeña parte a las aguas subterráneas.

La evaporación media anual es de 2 424.6 milímetros; el periodo en el cual se registra una mayor evaporación es entre mayo y agosto. El rango de evaporación media mensual va de un mínimo de 92 milímetros en enero, a un máximo de 313 milímetros durante junio. La evaporación tiene lugar principalmente en el agua de los canales y ríos, y en el agua aplicada durante el riego.

En la figura 3 se presenta el comportamiento de la precipitación y evaporación anuales durante el periodo 1990 a 2006. Se observa que en los últimos diez años la evaporación ha ido en aumento, a la vez que la precipitación ha disminuido, lo cual significa que el DR ha

atravesado por un largo periodo de sequía. Ello ha limitado la capacidad de almacenamiento de agua en las presas y el abasto de las demandas de agua hacia los usuarios.

Figura 3. Gráfica del comportamiento de la precipitación y evaporación (1969-2004)



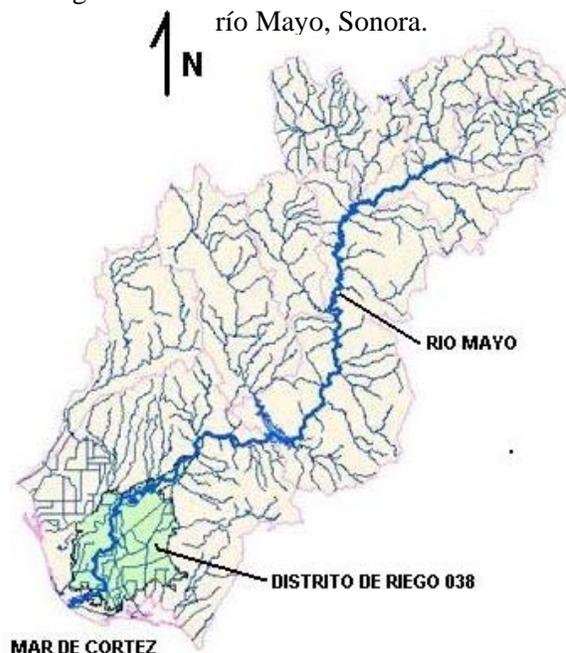
Fuente: CONAGUA, OCN (2007).

DE SONORA
BIBLIOTECA
GERARDO CORNEJO MURRIETA

La cuenca del río Mayo (véase figura 4) tiene un escurrimiento medio anual de 1 234.0 millones de metros cúbicos, incluyendo las aguas del arroyo Cocoraque con un escurrimiento medio anual de 28.2 millones de metros cúbicos. Estas aguas son captadas en la presa Adolfo Ruiz Cortines, misma que cuenta con una capacidad de almacenamiento al nivel de conservación de 950.3 millones de metros cúbicos. La otra fuente de agua en el valle del Mayo, proviene del acuífero subterráneo, el cual tiene una recarga media anual de 155 millones de metros cúbicos que es aprovechada a través de la batería de 129 pozos profundos, con un volumen anual de extracción consignado en estudios, de alrededor de 132.5 millones de metros cúbicos.

El balance hídrico en el distrito considerado en el Plan Director (2005), elaborado por el IMTA, determina un volumen sustentable de 774.4 millones de metros cúbicos. Haciendo las consideraciones pertinentes de eficiencia de conducción, aplicación y necesidades hídricas de los cultivos, resultó que se riega en exceso una superficie de 33 723 hectáreas para la condición actual, es decir, el distrito está sobredimensionado, partiendo de que la superficie actual con derecho de riego es de 96 951 hectáreas.

Figura 4. Las corrientes naturales de la cuenca del río Mayo, Sonora.



Por lo que es necesario buscar los mecanismos jurídicos para desincorporar la superficie excedente de riego. Una opción concreta y que ya operó durante los años 2005 y 2006, fue el programa denominado Programa de Adecuación de Derechos de Uso de Agua y Redimensionamiento de Distritos de Riego (PADUA), mediante el cual se desincorporaron del padrón de usuarios 988 hectáreas con un volumen de 7.4 millones de metros cúbicos, principalmente de terrenos altos con mayores dificultades para suministrar el riego y terrenos improductivos por problemas de salinidad localizados en las partes bajas del distrito, o con baja productividad por afectaciones por sales. Otro aspecto importante en el distrito es la necesidad de implantar un programa de vigilancia de superficies sembradas para asegurar que las siembras correspondan a los volúmenes autorizados.

La superficie total del DR 038 es de 114 000 hectáreas, de las cuales se cuenta con una superficie física de 97 046 hectáreas y una superficie regable de 96 871, las cuales se distribuyen en los 16 módulos de riego. La superficie regada es variable año con año en función de la disponibilidad de agua principalmente.

Tabla 5. Distribución del volumen concesionado en el DR 038

Módulo	Gravedad*	Pozos	Total
01	56 452	3 340	59 792
02	62 120	3 675	65 795
03	37 355	2 210	39 565
04	41 294	2 443	43 737
05	36 979	2 188	39 167
06	55 722	3 297	59 019
07	56 127	3 321	59 448
08	26 556	1 571	28 127
09	43 102	2 550	45 652
10	36 314	2 148	38 462
11	36 359	2 151	38 510
12	49 512	2 929	52 441
13	46 068	2 726	48 794
14	34 847	2 062	36 909
15	42 473	2 513	44 986
16	28 326	1 676	30 002
Total	689 606	40 800	730 406

Volumen de agua (millones de m³) concesionado para los módulos de riego.

* Entregado en punto de control

Fuente: CONAGUA, DR 038.

En la tabla 5 se desglosan los volúmenes de agua concesionados de gravedad y de pozos oficiales entregados en el punto de control de cada módulo de riego.

Si se considera que la eficiencia de conducción media del río es de 91.65 por ciento y la eficiencia de conducción media de la red mayor es de 82.22, entonces el volumen concesionado de gravedad a nivel presa es de:

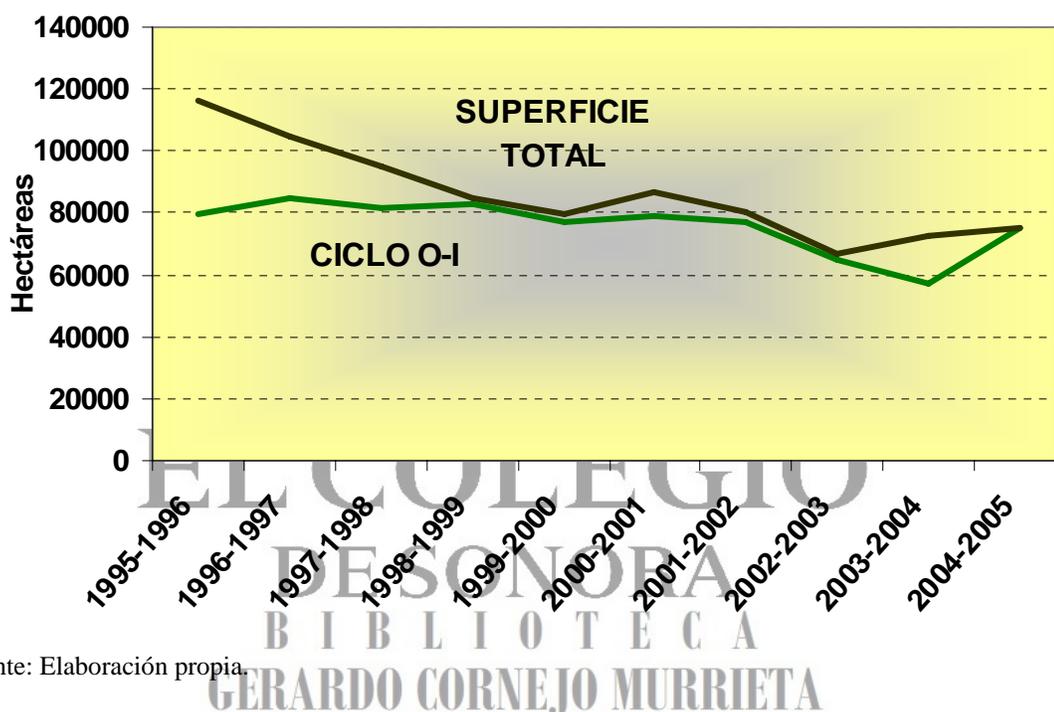
$$\text{Volumen concesionado} = 689\,606 / (0.9165 \times 0.8222) = 915\,161 \text{ hm}^3$$

Es importante mencionar que el agua potable de las áreas urbanas que se encuentran dentro del DR 038 se suministra vía pozos profundos, a excepción de la zona urbana de Huatabampo, en donde el agua potable proviene de la presa, dado que los pozos de esa zona presentan un alto contenido de sales.

2.5 Situación actual de la agricultura

La superficie media regada en el período 1995-2006 es de 87 696 hectáreas, de esta superficie 71 719 hectáreas correspondieron a cultivos de otoño-invierno, donde predominaron el trigo, maíz, cártamo y papa; 5 058 ha al ciclo de primavera-verano principalmente de algodón, 1 932 ha de perennes y 8 987 de segundos cultivos.

Figura 5. Superficie sembrada DR 038, Río Mayo, Sonora



Fuente: Elaboración propia.

El análisis realizado a la estadística agrícola del distrito (véase figura 5), mostró que el ciclo predominante de siembra es otoño-invierno, en el que se destacan por la cantidad de superficie sembrada los cultivos de trigo y maíz que en el tiempo se comportan de manera antagónica, es decir, cuando ha disminuido la superficie de trigo aumenta la superficie de maíz.

En el caso de la superficie de cártamo ha venido en ascenso desde el ciclo 1998-99, lo cual es coincidente con el inicio de un periodo de sequía, y consecuente con el hecho de que se trata de un cultivo de baja demanda de agua. Sin embargo, desde el ciclo 2003-2004 este cultivo ha sido severamente atacado por la enfermedad conocida como falsa cenicienta

(*Ramularia spp*). No obstante, en los últimos tres ciclos agrícolas muestra preferencia por los productores como resultado de los apoyos a su comercialización.

La superficie sembrada de hortalizas se ha incrementado. Existe un amplio potencial para iniciar la reconversión productiva hacia cultivos con mayor rentabilidad, sin embargo se requiere buscar esquemas adecuados para la comercialización de los mismos.

La agricultura en el distrito de riego es reconocida como la actividad económica más importante en la cuenca del río Mayo. En términos monetarios, el ciclo de primeros cultivos (otoño-invierno) es el que aporta 94.22 por ciento del ingreso neto, también llamado valor neto de la producción, que de manera global en el distrito alcanza 873.25 millones de pesos. Los perennes aportan 4.31 por ciento del ingreso o valor neto de la producción, en tanto que los cultivos de primavera-verano y segundos cultivos aportan menos de 1 por ciento (0.98 y 0.49, respectivamente) del valor o ingreso neto total de la producción.

Los cultivos de papa y trigo aportan la mayor cantidad al valor neto de la producción en el ciclo otoño-invierno, y en el ciclo primavera-verano y segundos cultivos, también las hortalizas, principalmente el tomate; en tanto que la alfalfa es quien aporta la mayor cantidad al valor neto de la producción en los perennes (IMTA 2005).

2.6 Productividad del agua

Tomando como base la información de estadística agrícola de la CONAGUA, en los ciclos agrícolas 1995-96 al 2005-06, se determinó la productividad del agua con los siguientes índices:

$$I_p = P/V_s$$

I_p = Índice de producción (t/ millar de m^3), donde P = producción (toneladas) y V_s = Volumen servido (millares de m^3),

$$I_{vc} = V_p/V_s$$

I_{vc} = Índice de valor de la cosecha (\$/millar de m^3), donde V_p = Valor de la producción (miles de \$), y V_s = Volumen servido (millares de m^3), y

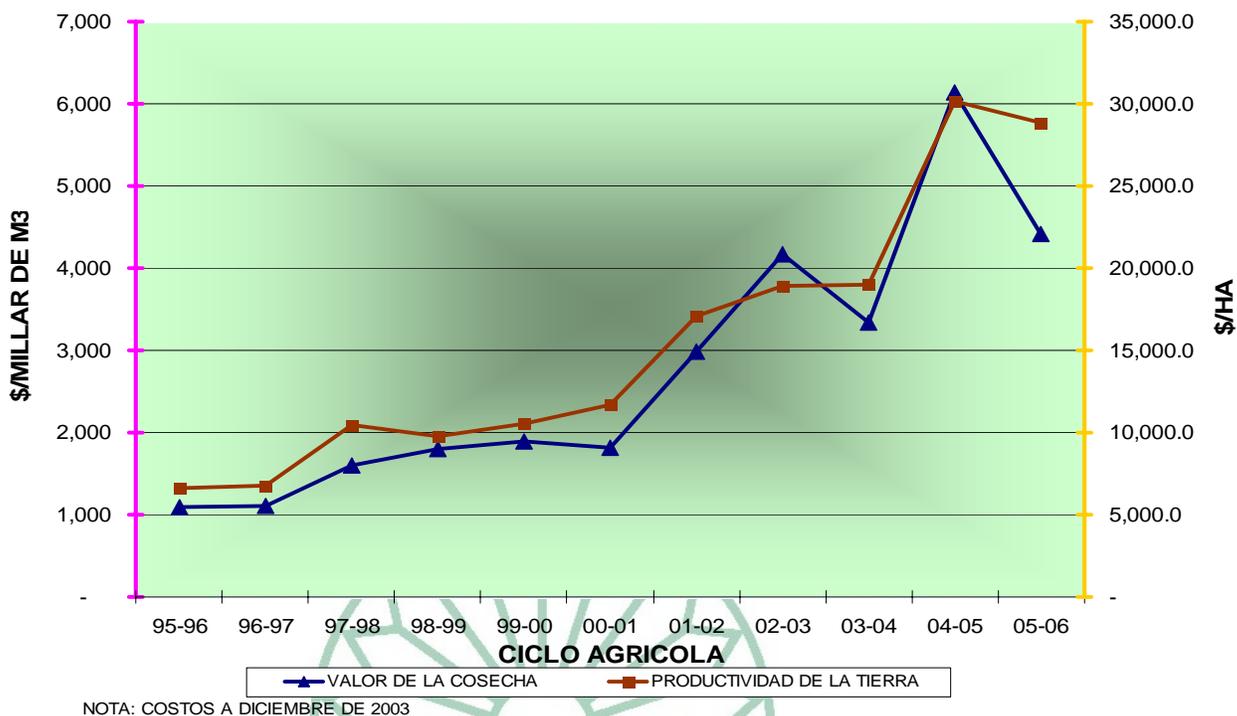
$$I_{pt} = V_p/S_u$$

I_{pt} = Índice de productividad de la tierra (\$/ hectárea), donde V_p = Valor de la producción (miles de \$), y S_u = Superficie sembrada (hectáreas)

De lo anterior, se obtiene para el distrito una productividad media de 1.19 toneladas por millar de metros cúbicos; un valor de la producción de 2 835 pesos por millar de metros cúbicos y una productividad media de la tierra de 15 660 pesos por hectárea. En la siguiente figura se muestran estos índices.

En la figura 6 se observa un incremento en la producción por millar de metro cúbico utilizado. Así también el valor de la cosecha por millar de metros cúbicos registra un comportamiento positivo, se observa en el período de 1995 a 2000 un estancamiento en la producción por unidad de volumen, sin embargo, a partir del ciclo agrícola 2000-01, se presenta un incremento en el valor de la producción que puede atribuirse, por un lado, al crecimiento de superficies destinadas a la producción de hortalizas, principalmente el cultivo de papa, y por otro, a que el productor en condiciones de baja disponibilidad de agua para riego asume una actitud orientada a cuidar más el agua. El índice de productividad de la tierra para el período presenta una tendencia ascendente motivada por la política de ciertos productores de incursionar en cultivos de mayor rentabilidad.

Figura 6. Productividad agrícola 1995-2006, DR 038, Río Mayo, Sonora



Fuente: Elaboración propia.

2.7 Actividades marginales de los productores

A nivel del distrito existen actividades marginales a la agricultura, ya que sólo 30 por ciento de la población económicamente activa (PEA) se desarrolla en el sector primario (véase tabla 6). La ganadería es la actividad marginal más importante que se desarrolla dentro del sector primario y se sustenta en una superficie de 349 805 ha de agostadero. El trabajo asalariado en sectores secundario y terciario ocupa 67.45 por ciento de la PEA.

Tabla 6. Distribución de la población económicamente activa en el DR 038

PEA	% Ocupación sector primario	% Ocupación sector secundario	% Ocupación sector terciario	% Ocupación en otros sectores
88 227	30	21.91	45.54	2.55

Fuente: INEGI (2005).

Las actividades marginales que desarrollan los productores en el distrito les generan ingresos que combinan con la agricultura; de tal manera que éstas se convierten en la mayoría de los casos en subsidiarias de la producción, ya que la agricultura de ciclos otoño-invierno, primavera-verano y segundos cultivos generan ingresos a partir de la cosecha de las mismas, lo cual puede tardar algunos meses dependiendo del cultivo establecido, y en el caso de perennes la cosecha puede darse hasta después de 12 meses o hasta los 3 o 4 años de establecido el cultivo como es el caso de los forrajes y frutales, respectivamente.



EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA

III
ASPECTOS BÁSICOS PARA EL ESTUDIO DE CASO

3.1 La conservación de la infraestructura hidroagrícola

“La capacidad productiva real de los distritos de riego depende directamente del estado físico de su infraestructura. Por ello es necesario establecer programas que les proporcionen un servicio de riego adecuado y oportuno” (Lomelí 2000).

Según el Anexo 3 de Conservación del Instructivo de Operación, Conservación y Administración de Distritos de Riego (CONAGUA 2002):

La programación de los trabajos de conservación es un conjunto de actividades encaminadas a determinar las prioridades con las que deberán realizarse dichos trabajos en el corto plazo para que la infraestructura, esté en condiciones de proporcionar el servicio de riego con oportunidad y suficiencia, lo que repercutirá directamente en la producción y productividad de los terrenos ubicados en las zonas de riego.

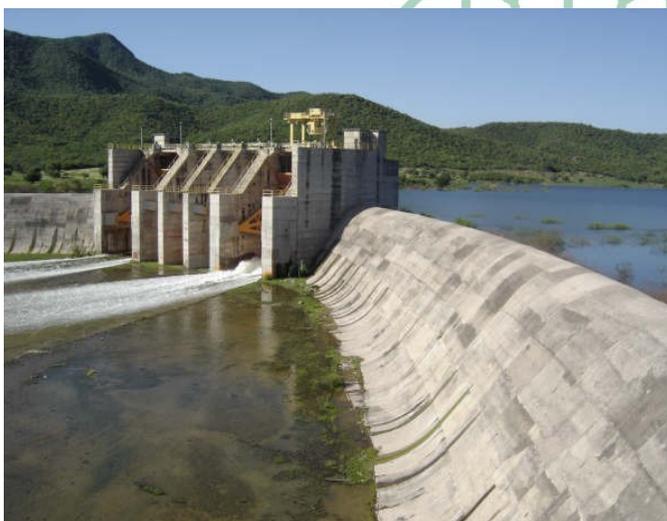
El costo de la conservación de las obras es muy elevado, generalmente representa más de la mitad de la cuota de autosuficiencia, de los gastos de administración de los distritos de riego. Por tal motivo, es de suma importancia que la programación se realice eficientemente y orientada a la realización de trabajos que proporcionen un riego adecuado y oportuno, debe fundarse en criterios de ingeniería y economía racional, evitando derroches de recursos en trabajos no prioritarios y que no incidan en la producción.

Entre los aspectos a considerar en la conservación de la infraestructura están: elaboración de programas, diagnóstico de necesidades, determinación de volúmenes de obra, operación y mantenimiento de maquinaria de conservación, necesidades de maquinaria, equipo y personal, costos de los trabajos de conservación, programación de obras y herramientas computacionales para el manejo de la información.

La conservación adecuada de la infraestructura de un distrito de riego tiene una relación directa con el funcionamiento hidráulico de la misma, por ejemplo, si un canal o dren está invadido de maleza se modifica el área hidráulica y en consecuencia el flujo se ve afectado. También la falta de conservación se asocia con la eficiencia en el uso del agua y en aspectos como el ensalitramiento de suelos, estancamientos del agua que contribuyen a la incidencia y proliferación de vectores de enfermedades como el dengue.

3.2. Conservación de obras de cabeza a cargo de la CONAGUA

Figura 7. Vista del vertedor de la presa Adolfo Ruiz Cortines



Generalmente estas obras se realizan a través de contratos y comprenden conceptos de trabajo como: desmontes a mano en la cortina y los diques, pinturas vinílicas y anticorrosivas en las instalaciones, así como los mantenimientos de motores e instalaciones eléctricas para que estén en condiciones de operar las válvulas de servicio y de

emergencia de acuerdo con la demanda de riego. Surtir el agua con toda prontitud y seguridad, así como las compuertas del vertedor de demasías con el fin de estar preparados para los casos de operación en situaciones de emergencia ante la ocurrencia de avenidas extraordinarias, además de mantener en buenas condiciones los caminos de operación y acceso y las casas del personal que atienden las instalaciones.

3.3 Conservación normal de la red mayor de canales y drenes a cargo de la SRL

Éstos se refieren principalmente a trabajos de extracción de plantas acuáticas, desazolve de canales y drenes con maquinaria, rastreo y descopete de bordos con tractor en drenes, rastreo de caminos, aplicación de químicos, construcción de estructuras, fabricación e instalación de compuertas. Los trabajos se inician en el mes de octubre en la red de distribución de acuerdo al plan de riegos para así estar en condiciones de entregar el agua en los puntos de control de cada módulo de riego; en la red de drenaje los trabajos se realizan a partir de las descargas hacia arriba, con el propósito de asegurar las descargas con un gradiente adecuado.

3.4 Conservación normal de la red menor a cargo de las ACU

Los programas de conservación normal en los módulos de riego se consideran principalmente los conceptos de limpieza a mano, aplicación de productos químicos, deslames, reforzamiento de bordos y rastreos de caminos, así como la construcción de estructuras y fabricación de compuertas. Considerando que los canales en su mayoría están alojados en tierra, los trabajos de desazolve y extracción de plantas acuáticas con maquinaria son realizados apegándose a la sección original del canal. Estas acciones son las más observadas por los productores ya que de ello depende en gran medida que las demandas del riego se realicen en la cantidad, calidad y oportunidad requerida.

Figura 8. Vista de trabajos de conservación en red de drenaje



3.5 Cuotas y recaudación

La LAN, en su Artículo 3, fracción XVIII, establece que la cuota de autosuficiencia es:

Aquella destinada a recuperar los costos derivados de la operación, conservación y mantenimiento de las obras de infraestructura hidráulica, instalaciones diversas y de las zonas de riego, así como los costos incurridos en las inversiones en infraestructura, mecanismos y equipo, incluyendo su mejoramiento, rehabilitación y reemplazo. Las cuotas de autosuficiencia no son de naturaleza fiscal y normalmente son cubiertas por los usuarios de riego o regantes, en los distritos, unidades y sistemas de riego, en las juntas de agua con fines agropecuarios y en otras formas asociativas empleadas para aprovechar aguas nacionales en el riego agrícola; las cuotas de autosuficiencia en distritos y unidades de temporal son de naturaleza y características similares a las de riego, en materia de infraestructura de temporal, incluyendo su operación, conservación y mantenimiento y las inversiones inherentes.

En 1934, la Comisión Nacional de Irrigación sugiere que la tarifa de riego se cobre en dos partes, una de acuerdo a la superficie beneficiada con el riego para cubrir los gastos fijos de conservación y administración; y otra, en forma volumétrica para fomentar el uso eficiente de agua.

Para determinar las cuotas por servicio de riego, se considera la metodología establecida en el Instructivo de Operación, Conservación y Administración del Título de Concesión. La tarifa para el cobro del agua es variable y se fija cada ciclo agrícola en función del volumen autorizado para dicho ciclo, lo cual a su vez depende básicamente de la disponibilidad de agua en la presa. Por lo general a menor disponibilidad en presa, mayor es la tarifa establecida, dado que los costos de operación, conservación y administración se mantienen casi al mismo nivel en el tiempo. Cada padrón de cultivo tiene derecho a 6 000 m³/ha (60 centímetros de lámina), independientemente del cultivo a establecer. Este volumen “estándar” se fijó tomando en consideración las necesidades hídricas del trigo, que es el cultivo que ocupa la mayor superficie sembrada (alrededor de 50 por ciento) del DR 038.

Las necesidades hídricas de los demás cultivos son variables. Algunos necesitan más de 6 000 m³/ha (alfalfa, maíz), otros menos (cártamo, garbanzo). Para solucionar este desequilibrio, los módulos de riego manejan alternativas de carácter interno. Algunos módulos de riego compensan estos desequilibrios, es decir, los volúmenes sobrantes de los padrones que establecen cultivos menos demandantes los transfieren a aquellos que establecen cultivos que demandan más de 6 000 m³/ha. En otros casos, los productores que lo requieran deben comprar un volumen adicional de agua para completar el ciclo de su cultivo.

La tarifa de riego sirve para cubrir los costos de operación, conservación y administración de los prestadores de servicio (CONAGUA, SRL y módulos de riego), y se paga por millar de metros cúbicos. Los pagos que realizan los usuarios a los módulos, los módulos de riego a la SRL y la SRL a la CONAGUA, se realizan a través de depósitos bancarios a cuentas designadas para tal efecto por los prestadores del servicio.

En la tabla 7 se presentan las tarifas totales del ciclo 1995-96 al ciclo 2002-03, y se desglosa en las partes correspondientes a cada uno de los prestadores de servicio.

Tabla 7. Tarifas de agua diferenciadas por millar de metros cúbicos

Año agrícola	Cuota total (\$/dam ³)	Cuota módulo (\$/dam ³)	%	Cuota SRL (\$/dam ³)	%	Cuota CONAGUA (\$/dam ³)	%
1995 – 1996	32	13.53	42	14.22	44	4.25	14
1996 – 1997	45	18.59	41	22.54	50	3.87	9
1997 – 1998	82	28.24	34	49.09	60	4.67	6
1998 – 1999	90	30.71	34	53.81	60	5.48	6
1999 – 2000	95	30.91	33	58.57	61	5.52	6
2000 – 2001	90	32.55	36	43.92	49	13.53	15
2001 – 2002	115	38.93	34	69.16	60	6.91	6
2002 – 2003	165	53.09	32	102.49	62	9.42	6

Fuente: CONAGUA, DR 038

A nivel módulo de riego, un requisito necesario que deben cubrir los usuarios para solicitar agua es que deben obtener el llamado “permiso de siembra”, el cual es otorgado por la Junta Local de Sanidad Vegetal (SAGARPA). En este permiso se especifica la superficie y el

cultivo a sembrar, y lo utiliza el módulo para emitir una “autorización de riego”. Una vez cubiertos estos requisitos, el módulo de riego le proporciona al usuario una ficha de depósito bancario para que realice su pago.

El usuario paga al módulo en una sola exhibición previa a la entrega del agua del primer riego y cubre el volumen total considerado en el plan de riegos para el cultivo a sembrar. Cabe aclarar que la actualización de la cuota por servicio de riego se realiza anualmente al inicio del ciclo agrícola otoño-invierno.

El cobro del agua por los módulos de riego a los usuarios se realiza en función de los volúmenes recibidos en puntos de entrega establecidos, aunque es importante aclarar que dichos volúmenes se consideran vendidos sólo hasta que son físicamente recibidos por el usuario, independientemente de que se haya realizado con anterioridad el pago.

Los módulos de riego deben solicitar a la SRL el volumen total que requerirán para la semana siguiente los días viernes, y deben pagar el volumen ese mismo día. De la misma forma, la SRL solicita a la CONAGUA el volumen total solicitado por los 16 módulos para la semana siguiente y paga a la Comisión Nacional del Agua por volumen entregado cada diez días. Los días lunes la CONAGUA entrega en el punto de control de Tesia el volumen solicitado por la SRL, y ésta la distribuye durante la semana en curso a los módulos de riego según los calendarios establecidos.

Conceptualmente, la determinación de las tarifas se sustenta en los presupuestos que cada año se aprueban a nivel de Módulo, red mayor y obras de cabeza a cargo de Módulo, SRL y CONAGUA. En este sentido, la variabilidad de las cuotas depende exclusivamente de los presupuestos de operación, conservación y administración de cada Módulo. En la práctica se aplica una tarifa única con el costo unitario promedio, por lo que algunos módulos no alcanzan la autosuficiencia y otros exceden este parámetro.

Cumplido el pago por el servicio de riego correspondiente a la dotación anual de cada usuario, si se presentaran excedencias y se autorizaran volúmenes extraordinarios, los

usuarios tendrán la obligación de pagar la cuota ya establecida por el volumen adicional que les corresponda en la redistribución de los volúmenes autorizados por la CONAGUA.

3.6 Inversiones en infraestructura

En paralelo con la transferencia de los distritos de riego a los usuarios, el gobierno federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de la CONAGUA, desarrolló el Programa de Rehabilitación y Modernización de los Distritos de Riego. Este programa, se ha estructurado como un esfuerzo conjunto del gobierno federal y los productores, al cual se han sumado los gobiernos de los estados. Un requisito fundamental para la transferencia ha sido la organización formal de los usuarios de la infraestructura, quienes han constituido ACU o SRL. Estas organizaciones, son responsables de la operación, conservación y administración de la infraestructura que reciben en concesión.

Figura 9. Vista de trabajos de revestimiento de concreto en canales



La participación de los productores en la realización de las obras, es de conformidad con lo establecido en el Convenio de Concertación celebrado en octubre de 1996, entre la Comisión Nacional del Agua y la Asociación Nacional de Usuarios de Riego (ANUR), donde los usuarios aceptan aportar 50 por ciento de los recursos y responsabilizarse de la ejecución de las obras que ellos decidan efectuar en forma directa.

Estos compromisos se incorporan en la mecánica de operación a través del fideicomiso Fondo de Fomento Agropecuario del Estado de Sonora (FOFAES), en el esquema de la Alianza para el Campo. De esta manera la participación de los usuarios es un elemento fundamental en el desarrollo del programa, en virtud de que participan en la definición de las obras y financiamiento de las mismas, lo que fomenta una mayor vigilancia en los resultados y mantenimiento adecuado de la infraestructura. Con estos antecedentes, la rehabilitación y modernización complementa las acciones que la CONAGUA está llevando a cabo para apoyar a los Distritos de Riego en el proceso de transferencia de los mismos.

En cada Módulo, y conforme se acuerda en reunión de Asamblea, se autoriza el cobro de cuotas adicionales para la ejecución del Programa de Modernización y Rehabilitación y el de Desarrollo Parcelario que cuentan con financiamiento del Gobierno Federal. Estas cuotas se determinan en pesos por hectárea.

A partir de la puesta en marcha del Programa de Rehabilitación y Modernización en Alianza para el Campo (1997-2006), se han invertido en el DR 038, Río Mayo, 192 millones de pesos, entre CONAGUA y productores.

En la tabla 8 se resumen los montos de inversión (miles de pesos) en acciones estructurales y no estructurales para la rehabilitación y modernización del DR 038, Río Mayo.

Tabla 8. Montos de inversión por módulo para la rehabilitación y modernización del DR 038

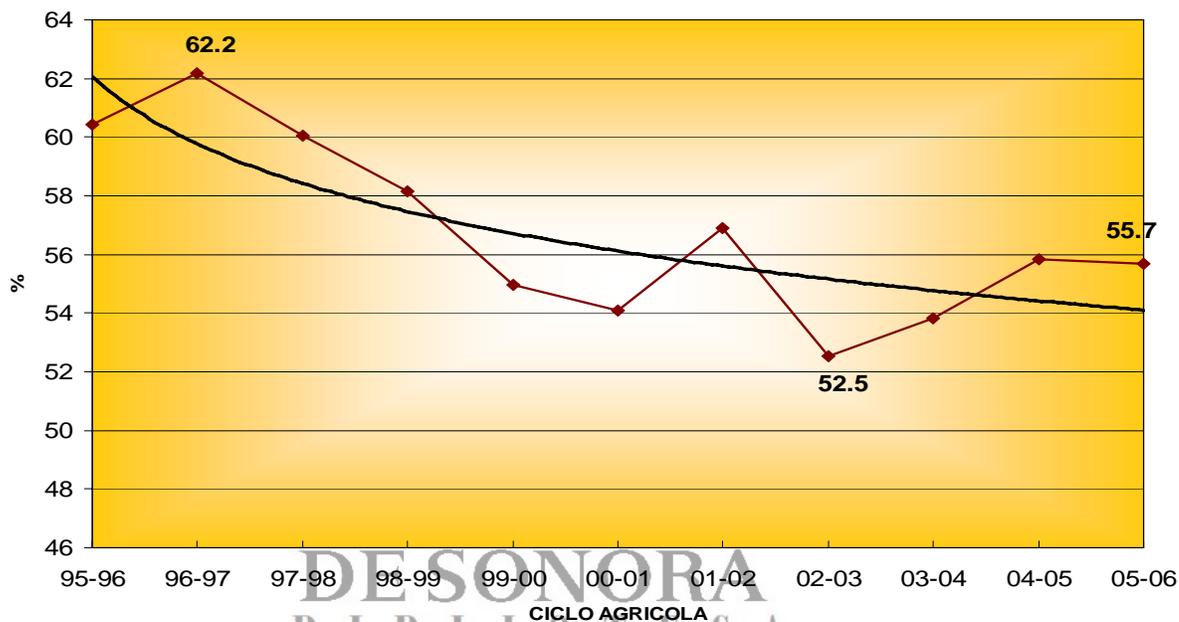
Módulo	Inversión a corto plazo (miles de pesos)	Inversión a mediano plazo (miles de pesos)	Inversión a largo plazo (miles de pesos)	Inversión total (miles de pesos)
1	41 935.3	22 666.3	16 356.7	80 958.3
2	17 510.2	27 738.6	0	45 248.8
3	22 880.7	16 330.7	14 112.1	53 323.5
4	13 785.6	8 851.2	0	22 636.8
5	36 702.2	14 549.1	7 503.3	58 754.6
6	22 663.8	26 353.7	42 245.5	91 263.1
7	42 069.3	21 222.4	24 985.9	88 277.6
8	16 138.6	8 690.0	0	24 828.6
9	44 659.8	23 982.9	39 320.0	107 962.7
10	60 619.5	19 019.4	0	79 638.9
11	20 043.2	11 866.1	8 384.2	40 293.6
12	41 103.6	14 309.5	29 356.1	84 769.2
13	31 391.4	24 013.8	26 825.2	82 230.4
14	17 425.6	13 878.1	0	31 303.7
15	26 008.1	11 289.7	27 104.5	64 402.3
16	29 694.9	18 328.1	0	48 023.0
Subtotal red menor	484 631.8	283 089.5	236 193.5	1 003 914.8
Red mayor	146 353.7	147 273.2	112 000.0	405 626.9
Obras de cabeza	10 000.0	0	0	10 000.0
Subtotal acciones estructurales	640 985.5	430 362.7	348 193.5	1 419 541.7
Acciones no estructurales	40 049.2	0	0	40 049.2
Total	681 034.7	430 362.7	348 193.5	1 459 590.9

Fuente: Plan Director, CONAGUA (2005).

3.7 Comportamiento de las eficiencias de conducción y aplicación

La eficiencia de conducción en la red de distribución de canales principales y secundarios hasta la toma en las parcelas, registra una tendencia a la baja (véase figura 10). Para el período que se analiza (1995-2005), se alcanza el valor más alto en el ciclo agrícola 1996-97, y el valor más bajo de 52.5 por ciento en el ciclo agrícola 2002-03.

Figura 10. Eficiencia de conducción en red de distribución 1995-2005 DR 038, Río Mayo



Fuente: CONAGUA, OCN (2006).

En general, las eficiencias de conducción hacia el interior de los módulos que conforman el DR 038 son en promedio de 75.1 por ciento, valores altos considerando el tipo predominante de infraestructura (canales a cielo abierto, la mayoría sin revestir) y la restricción del recurso agua.

En relación con las eficiencias de aplicación analizadas (González, *et. al.* 2002), que se muestran en la tabla 9, se considera que de 50 a 60 por ciento del agua servida en toma granja se pierde en su aplicación a nivel parcelario. Los módulos que registraron eficiencias de aplicación por encima de 60 por ciento fueron el módulo 7, 10 y 12. En 11 de los 16

módulos que conforman el distrito se observaron eficiencias de más de 50 por ciento, estos fueron los módulos 1, 3, 4, 5, 6, 9, 8, 11, 13, 14 y 15, observándose rezago en este rubro en el módulo 2 que registra eficiencias de aplicación menores a 50 por ciento. Esto representa una parte del sistema donde se debe poner especial atención para la recuperación de agua.

Tabla 9. Eficiencia de aplicación del riego por módulos del DR 038

Módulo	95-96	96-	97-98	98-	99-	00-01	01-	Promedio
1		63.80		57.80	58.56	54.62		58.98
2				2.79	48.83	48.73	49.39	49.97
3					52.33	50.20	52.91	51.78
4	52.30	58.05	54.75	55.85	50.81	49.85	52.61	53.77
5			59.67	61.87	59.68	55.85	58.45	59.23
6	58.63	57.27	56.72		59.11	52.58	55.59	56.77
7	60.9	60.98	61.88	59.34	61.26	57.95	59.44	60.31
8					60.71	57.00	58.43	57.56
9	59.70	58.44	60.74		60.66	55.10	59.33	58.92
10	60.44	59.44	62.41		61.93	59.71	61.94	60.91
11				60.48	59.75	56.49	59.33	58.96
12	60.24	59.32	62.94	62.20	61.05	61.32	68.90	62.26
13		52.83	49.20	58.44	50.87	44.24	48.54	50.75
14				54.11	55.01	48.42	51.06	52.27
15		56.77	55.98	50.67	56.02	51.53	53.03	54.07
16	52.96	49.73	52.35	52.92	52.25	48.32	52.01	51.85
Distrito	58.66	58.23	58.07	56.77	56.39	53.50	56.18	56.60

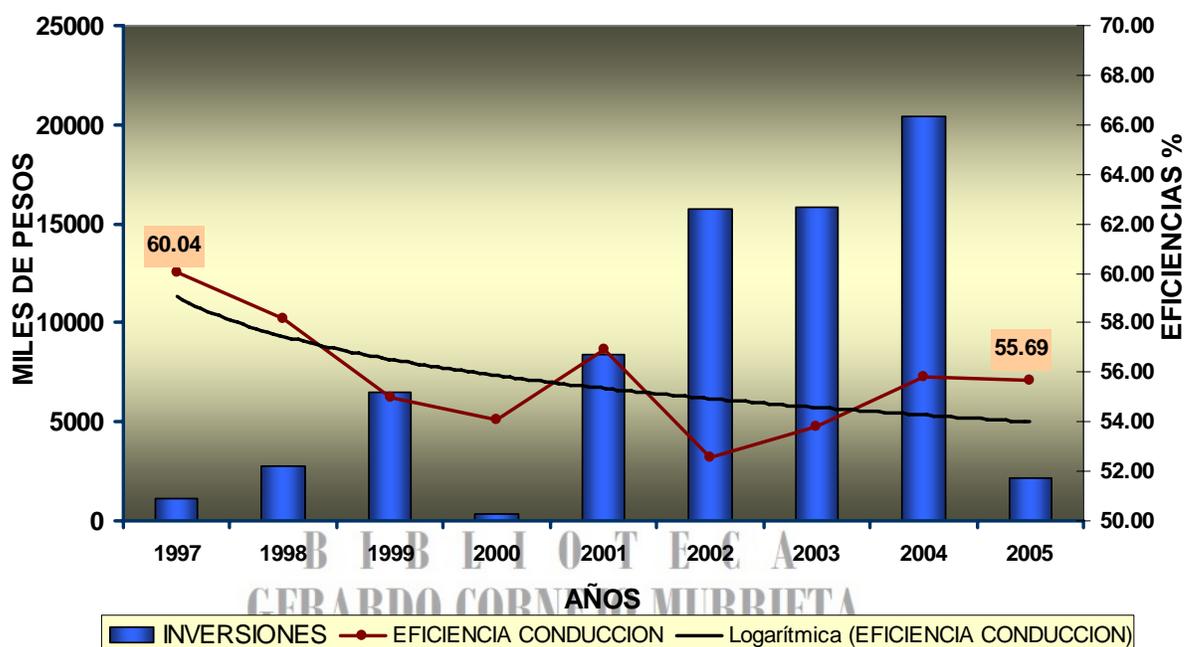
Fuente: González, *et. al.* (2002).

Sin embargo, de algunas mediciones directas hechas por el IMTA (2005) en 10 parcelas del distrito, resulta que dicho valor es de aproximadamente 45 por ciento, sin considerar tres parcelas donde resultaron valores menores a 35 por ciento.

En resumen, la eficiencia global en el DR 038 Río Mayo se estima en 25.2 por ciento (tramo muerto, 91.6 por ciento; red mayor, 82.2; red menor, 74.4; parcela, 45 por ciento) (IMTA 2005), es decir, bajo estas consideraciones se desperdicia 75 por ciento del agua que se utiliza en riego, y es por ello que resulta importante invertir en obras y acciones que permitan rescatar volúmenes de agua que se podrían destinar a la siembra de segundos cultivos, o bien a otros usuarios como el público urbano, industrial y en servicios ambientales (gasto ecológico).

Al comparar el comportamiento de la eficiencia de conducción durante el período de 1997 al 2006, contra las inversiones realizadas a través del Programa de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego en el marco de Alianza para el Campo, no se refleja el impacto de las obras realizadas en la eficiencia de conducción, tomando en cuenta que las inversiones en su mayoría han sido orientadas al revestimiento de canales que se alojan en materiales permeables con mayores pérdidas por infiltración, como se muestra en la figura 11.

Figura 11. Comportamiento de la eficiencia de conducción vs. inversiones en rehabilitación y modernización



Fuente: Elaboración propia.

IV ESTUDIO DE CASO

4.1 Hipótesis

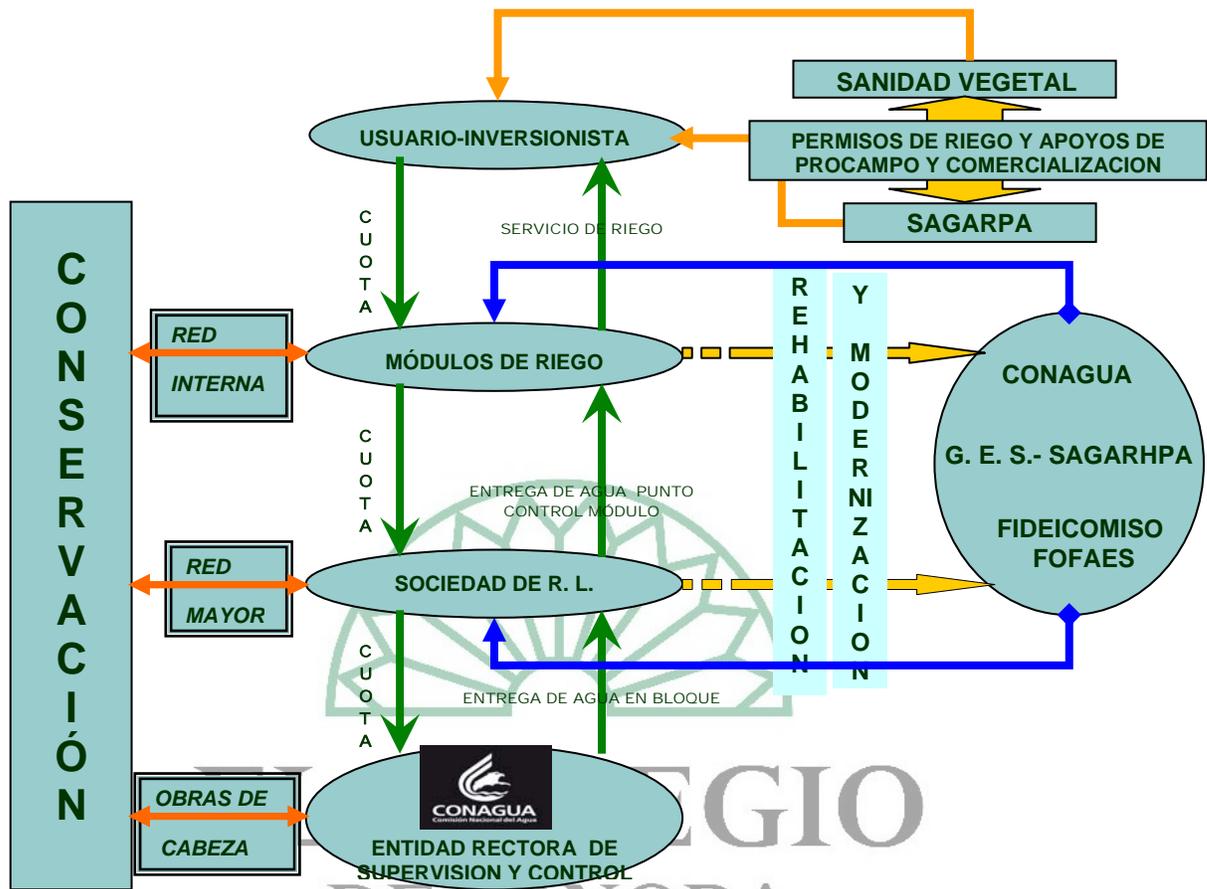
Con base en los cultivos y tamaños de parcela existentes en el distrito, es posible establecer cuotas por servicio de riego para lograr la autosuficiencia administrativa de los módulos y el mejoramiento de la infraestructura.

4.2 Metodología

El estudio de caso se desarrolla en el contexto del DR 038, Río Mayo, y considera las relaciones de los productores organizados en ACU y SRL, con el gobierno federal a través de la SAGARPA, CONAGUA y del gobierno del estado de Sonora, para el desarrollo de las actividades de conservación y modernización de las obras públicas federales, para elevar la eficiencia del uso y manejo del agua en la agricultura. En la figura 12 se presenta la interacción de los actores que intervienen en las acciones para la conservación, rehabilitación y modernización de la infraestructura federal del DR.

EL COLEGIO
DE SONORA
BIBLIOTECA
GERARDO CORNEJO MURRIETA

Figura 12. Interacción de actores en las políticas de conservación y modernización de la infraestructura



Fuente: Elaboración propia.

La metodología para realizar el análisis de los compromisos de pago de las cuotas por servicio de riego de autosuficiencia y los compromisos de aportaciones para la rehabilitación y modernización del DR 038, se basa en un flujo de caja o de fondos, tal y como lo define Chauvin (2005): “Uno de los aspectos más importantes para mantener el negocio funcionando es tener al día una ‘planilla de flujo de fondos’”.

Una planilla de flujo de fondos es un documento realizado en Excel u otro software de hoja de cálculo, que permite visualizar el movimiento de dinero (entradas y salidas) durante un período de tiempo. Básicamente se suman los ingresos, se restan los gastos y da como resultado el balance final.

Para determinar las posibilidades que tienen los productores de participar con cuotas autosuficientes por el servicio de riego y para cubrir las inversiones planteadas en el Plan Director del DR 038, se realizaron análisis comparativos de ingresos (Fuentes) y egresos (Usos), para encontrar el punto de equilibrio para los cultivos más representativos. Este es determinado por el tamaño de parcela a partir del cual, desde el punto de vista de los ingresos, los productores pueden participar con las cuotas suficientes y obtener la recaudación necesaria para la operación, conservación y administración de la infraestructura federal concesionada.

Así mismo, se determina el tamaño de parcela para cada cultivo a partir del cual los productores tendrían posibilidades de participar en las cuotas por hectárea como aportaciones requeridas en el programa de obras y acciones en el corto y mediano plazo consideradas en el Plan Director del distrito. En la tabla 10, se presentan los conceptos y variables que se consideran en los análisis de rentabilidad de parcelas:

Tabla 10. Variables utilizadas en el análisis de parcelas

Concepto	Unidad
Cultivo	
Dotación de agua por hectárea	millares de m ³
Rendimiento promedio (1996-2006)	t/ha
Apoyo PROCAMPO	\$/ha
Apoyo especial a la comercialización	\$/t
Ingreso objetivo	\$/t
Apoyo directo al ingreso objetivo	\$/t
Costo de producción (SAGARPA 2006), sin indirectos	\$/ha
Cuota por servicio de riego	\$/millar de m ³
Costo de producción (SAGARPA 2006), sin cuota por servicio de riego e indirectos	\$/ha
Cuota para rehabilitación y modernización (Plan Director DR 038, CONAGUA 2005)	\$/ha
Cuota por servicio de riego autosuficiente	\$/millar de m ³
Salario mínimo (CNSM, ZONA b)	\$/jor

El análisis de la parcelas consiste en determinar las “Fuentes”, como la suma de los ingresos y los “Usos” definidos como la suma de egresos de cada finca.

Como “Fuentes” se consideran los aportes de mano de obra, préstamos a corto plazo, venta de productos agrícolas, apoyos de PROCAMPO, apoyos directos al ingreso objetivo, apoyos especiales para la comercialización. En los “Usos”, se incluyen costos de producción, amortización de créditos de avío, intereses, cuotas por servicio de riego autosuficiente, impuestos, gastos familiares (cuatro salarios mínimos).

El Balance en la finca (B), es igual al total de fuentes (Ft), menos total de usos (Ut).

$$B = Ft - Ut$$

Donde:

B = balance o beneficio en pesos.

Ft = fuentes o ingresos en pesos.

Ut = usos o egresos en pesos.

Al Balance se le aplica la variable: cuotas por hectárea para la rehabilitación y modernización.



EL COLEGIO

4.3 Percepción de los usuarios

Para conocer la percepción tanto de usuarios² como de productores³ del distrito sobre el tema, se realizaron entrevistas semi-estructuradas que incluyen entre otras, preguntas relacionadas con la conservación de la infraestructura, las cuotas que cubren por el concepto del servicio de riego así como las aportaciones que realizan para rehabilitar o modernizar la infraestructura del distrito. De la misma manera se realizaron entrevistas a funcionarios del gobierno del estado de Sonora, específicamente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (SAGARPHA), en el ámbito federal a funcionarios de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,

² Se refiere a los usuarios registrados en el padrón del distrito con derechos reconocidos para la explotación, uso y/o aprovechamiento del agua de riego.

³ Agricultores que no necesariamente cuentan con derechos de riego, sin embargo, vía el arrendamiento de parcelas realizan siembras, en algunos casos en superficies importantes.

Pesca y Alimentación (SAGARPA) y de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA).

4.4 Situación financiera del distrito

Los ingresos por las cuotas por el servicio de riego es la recaudación principal de las ACU, sin embargo, esta capacidad financiera depende del volumen asignado según la disponibilidad de agua que logre captar la presa cada año.

Adicionalmente, en algunos módulos se han aplicado cuotas para la rehabilitación y modernización de la infraestructura que han llegado a ser del orden de 20 por ciento adicional sobre la cuota de riego. En otros, aunque presentan cierta capacidad para invertir en estos conceptos, la normatividad vigente (Reglas de Operación de los Programas Hidroagrícolas de CONAGUA en Alianza para el Campo), limitan el acceso a estos apoyos por encontrarse con adeudos en el Programa de Desarrollo Parcelario (PRODEP), por el incumplimiento de compromisos de pago de financiamientos otorgados por el gobierno federal para la adquisición de materiales para la instalación de drenaje sub-superficial en parcelas, adquisición de maquinaria, entre otras.

En el presente trabajo se determinan las necesidades de recursos para compensar las aportaciones de productores que se encuentran imposibilitados por la rentabilidad de sus explotaciones y de esta manera promover esquemas de participación que contribuyan a la ejecución del programa de obras y acciones contemplado en el Plan Director (IMTA 2005).

4.5 Recaudación, autosuficiencia y gastos de conservación

El comportamiento de la recaudación en el período 2001-2006, registra una tendencia creciente (del orden de 60 por ciento) superior de la obtenida en los años 2001 y 2002, situación que se refleja en el nivel de autosuficiencia que pasa de 69.1 por ciento registrada

en el ciclo agrícola 2001-02, a un valor esperado de 87.0 en el presente ciclo 2006-07. Como se puede apreciar en la tabla 11, las cuotas de riego que paga el productor son variables, para cada año dependen del volumen por entregar en parcela, situación que impacta de manera importante al productor en los años de poca disponibilidad, alcanzando valores cercanos a 200 pesos por millar de metros cúbicos.

Tabla 11. Comportamiento de la recaudación y nivel de autosuficiencia en el DR 038

Año agrícola	Índice Inflacionario año base 1991	Presupuesto autosuficiencia (Miles de pesos)	Recaudación (Miles de pesos)	Volumen servido (Mm ³)	Cuota por servicio de riego		%
					Auto-suficiente	Operada	
2001-02*	5.0460	76 573	53 116	460 356	166.34	115.00	69.14
2002-03*	5.2961	80 369	46 033	303 068	265.18	165.00	62.22
2003-04*	5.5099	83 613	77 069	341 088	245.14	180.00	73.43
2004-05*	5.7894	87 855	63 877	438 488	200.36	137.00	68.38
2005-06*	5.9920	90 929	70 726	561 501	161.94	131.31	81.09
2006-07	6.2375	94 654	82 724	497 141	190.40	166.39	87.39
Promedio		85 666	65 591	433 607	204.89	149.12	73.61

*/ Deflactada año de referencia 2005.

Fuente: CONAGUA, OCN (2006).

En comparación con otros distritos de riego similares, como el DR 041, Río Yaqui y 018 Colonias Yaquis, en el año 2002 el nivel de autosuficiencia del DR 038, Río Mayo resultó con el valor más bajo: 62.2 por ciento (véase tabla 12).

Tabla 12. Nivel de autosuficiencia del DR 038, Río Mayo, Sonora

Distrito	Presupuesto de autosuficiencia (miles de pesos)	Recaudación 2001-2002 (miles de pesos)	Autosuficiencia (%)
018, Colonias Yaquis	22 322	10 302	69.1
041, Río Yaqui	233 122	142 366	85.7
038, Río Mayo	98 463	46 033	62.2

Fuente: CONAGUA, OCN (2002).

El éxito de una administración eficiente de los recursos de un distrito de riego dependerá del ejercicio del presupuesto destinado a cada área, es decir, que se ejerzan en los programas de trabajo definidos al inicio del ciclo agrícola, y no se desvíen para otros fines. Sobre este particular, es muy común que las ACU y SRL realicen transferencias

principalmente del presupuesto destinado a la Conservación, a actividades de Operación. Esto sucede porque la mentalidad del productor es “regar” para asegurar sus siembras. En muchas ocasiones, como en los períodos de máxima de demanda de agua en los canales (meses de marzo-abril), las ACU y SRL incrementan los trabajos en la red de canales, como la instalación de equipos de bombeo para abastecer terrenos altos, y realizan mayores actividades de supervisión que generan mayores gastos a los planeados.

Para determinar el presupuesto de autosuficiencia del DR 038, se tomó como base el presupuesto elaborado con precios a enero de 1991, para la determinación de la cuota de autosuficiencia con el Programa de Transferencia de Distritos a los Usuarios. A septiembre del 2006, alcanza los 94 mil 654 pesos. Al analizar las necesidades presupuestales para la conservación de obras se ha encontrado que estos valores corresponden a entre 45 y 50 por ciento del presupuesto total (véase tabla 13).

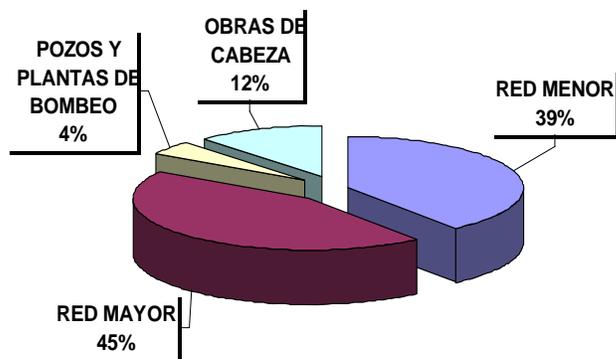
Tabla 13. Presupuesto base de autosuficiencia del Distrito de Riego 038

Concepto	Costos a enero de 1991 (miles de pesos)			
	Operación	Conservación	Administración	Total
Red menor	2 584	2 376	1 021	5 982
Red mayor	1 944	4 011	788	6 744
Pozos y plantas de bombeo	423	252	0	675
Obras de cabeza	437	764	574	1 775
Total	5 388	7 404	2 383	15 175
Factor de actualización				
Septiembre de 2006	6.23750	6.23750	6.23750	6.23750
Total actualizado	33 610	46 182	14 863	94 654
Porcentaje	36	48	16	

Fuente: CONAGUA, OCN (2007).

En este sentido, la distribución del presupuesto de autosuficiencia quedaría distribuido de la siguiente manera: 36 por ciento para la operación, 48 en conservación y 16 por ciento en administración.

Figura 13. Distribución del gasto de conservación



La distribución del gasto en Conservación de Obras, se muestra en la figura 13. A las obras de cabeza, como son presas y pozos oficiales, a cargo de la CONAGUA, corresponde 12 por ciento, 39 a la red menor de canales y el restante 45 por ciento a operación y conservación de la red mayor de canales, red de drenaje.

Fuente: CONAGUA, OCN (2006).

En la tabla 14, se presenta las inversiones en conservación realizadas durante el período 2001-2006, y se obtiene una inversión por hectárea de 177 pesos, casi la mitad de lo que se ejerció en el distrito de Colonias Yaquis y en donde la CONAGUA sigue siendo la responsable de realizar estos trabajos, al no estar transferido a los usuarios. Así también, al comparar este valor con el valor índice de inversión por hectárea medio (\$400.0/ha) que considera la Subgerencia de Conservación de la Gerencia de Distritos de Riego de CONAGUA, las acciones en conservación en este distrito no llegan a 50 por ciento de las necesidades reales.

Tabla 14. Inversiones en conservación de obras (2001-2006)

Distrito de Riego	Inversión (miles de pesos)	Superficie física (ha)	\$/ ha	% Índice Nacional 1/
No. 018 Colonias Yaquis	6 640.7	22 322	297	74
No. 041 Río Yaqui	47 055.1	233 092	202	51
No. 038 Río Mayo	17 468.4	97 046	177	44

1/ \$400.00/ha.

Fuente: CONAGUA, GRN (2006).

Normalmente el presupuesto de las áreas de operación y administración no sufre de recortes cuando se presentan periodos de escasez (bajas en la recaudación), dado que la mayor parte del presupuesto de dichas áreas corresponde a gasto corriente (salarios, rentas, vehículos, refacciones, papelería, entre otros). Entonces, los recortes presupuestales

siempre se dan (de manera casi automática) al área de conservación para así “equilibrar” aquellas disminuciones de lo recaudado.

De esta manera, ningún módulo cumple con los lineamientos vigentes que señalan que el monto total recaudado se debe aplicar en la proporción de 30 por ciento a operación, 50 a conservación y 20 por ciento a administración. Se debe poner especial atención a los costos de operación, ya que son los más altos en proporción.

4.6 Padrón de usuarios

El DR 038 cuenta con una superficie de 97 882 hectáreas bajo riego, distribuida entre 11 409 usuarios, de los cuales 7 591 pertenecen al sector social, 3 721 al sector privado y 97 a la modalidad de ejidos colectivos, los cuales son varias parcelas cultivadas por una colectividad de agricultores, pero que son consideradas como un solo padrón. Existen también 18 de los llamados usuarios precarios, quienes siembran fuera del límite del distrito, y utilizan agua con derecho de riego, abarcando una superficie de cerca de 3 000 hectáreas (véase tabla 15).

Tabla 15. Composición de superficies y usuarios DR 038

Módulo	Superficie física (ha)	Número de usuarios
1	8 312	1 022
2	8 922	978
3	5 257	424
4	5 781	859
5	5 412	974
6	7 841	827
7	8 104	1 186
8	3 707	294
9	6 073	369
10	5 152	424
11	5 134	394
12	6 854	163
13	6 571	351
14	4 715	719
15	6 062	1 221
16	3 985	1 204
Suma	97 882	11 409

Fuente: CONAGUA, OCN (2007).

Los módulos 01, 07, 15 y 16 son los que concentran un mayor padrón de usuarios, mientras que los módulos con un menor padrón son 12, 8, 13, 9, 11, 10 y 3. Los módulos 12, 13, 9, 3 y 8 son donde los usuarios poseen una superficie media mayor de 10 hectáreas, factor que debe tomarse en cuenta porque facilita la organización y ejecución de obras de rehabilitación y modernización de la infraestructura, así como la ejecución de proyectos de adopción de tecnología.

En el resto de los módulos se observa una gran división de la tierra, tal es el caso del módulo 16, donde la superficie media por usuario es menor de 4 hectáreas, factor que influye en la organización y toma de decisiones por parte de los usuarios para la ejecución de obras de rehabilitación y modernización de la infraestructura, así como la puesta en marcha de proyectos de adopción de tecnología (véase tabla 16).

Tabla 16. Distribución del Padrón de Usuarios por Módulo en el DR 038

Módulo	Pequeño propietario	Ejidatario	Colectivos (ejidos)	Total	Precarios	Superficie media (ha)
01	349	666	7	1 022	0	5.6
02	197	748	33	978	0	5.4
03	64	350	10	424	0	12.5
04	341	513	5	859	0	4.8
05	657	316	1	974	0	4.1
06	347	467	13	827	0	4.3
07	33	1 148	5	1 186	0	8.4
08	89	202	3	294	0	11.6
09	73	294	2	369	14	16.6
10	92	332	0	424	4	9.9
11	41	353	0	394	0	7.6
12	141	19	3	163	0	27.0
13	71	278	2	351	0	17.6
14	250	465	4	719	0	5.1
15	139	1 073	9	1 221	0	4.9
16	837	367	0	1 204	0	3.7
Total	3 721	7 591	13	11 409	18	8.5

Fuente: CONAGUA, DR 038 (2005).

Un aspecto importante a considerar en el análisis de caso es la forma en que se realiza la actividad agrícola en el distrito, tomando en consideración de que existen los usuarios con derechos reconocidos en el padrón de usuarios y los productores, quienes no necesariamente cuentan con derechos de riego, sin embargo, por la vía del arrendamiento concentran superficies que modifican sustancialmente la integración de usuarios-derechos-explotación.

4.7 Usuarios-productores que siembran

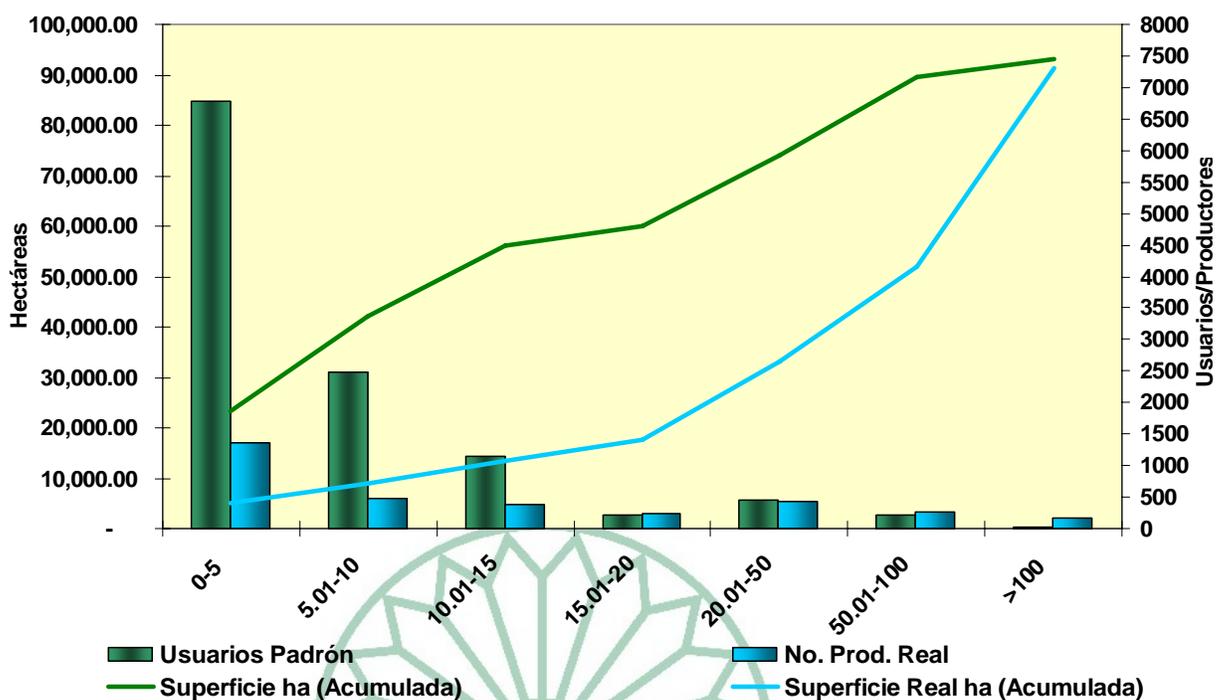
Para conocer lo que sucede realmente con el usufructo de la tierra y los derechos de riego en el distrito, se analizó la información correspondiente a los permisos de siembra de los ciclos agrícolas 2004-05, 2005-06 y 2006-07, mismos que son formulados por la Junta de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA-JLSV 2005-2006).

La información de permisos de siembra se organizó por rangos de superficie 0-5 ha, 5-10 ha, 10-15, 15-20, 20-50, 50-100 y mayores de 100 ha, y se determinó para cada uno de ellos, el de número de productores y superficie, y se comparó con los padrones con derechos reconocidos en el distrito.

Como resultado del análisis se obtiene que de los 11 409 usuarios registrados en el padrón, son apenas 3 335 los productores (29.2 por ciento) que siembran. El resto, casi 70 por ciento de los usuarios que en total poseen una superficie de 42 654 hectáreas (47 por ciento de la superficie del DR 038), no se dedican a la agricultura y rentan sus parcelas.

En la figura 14, se presenta la acumulación de derechos de riego y cómo los usuarios que más rentan sus parcelas corresponden a superficies en los rangos desde 0.1 a 15 hectáreas.

Figura 14. Padrón de usuarios-productor y superficie



Fuente: CONAGUA, OCN (2007).

Bajo este contexto, es interesante observar cómo durante las siembras los derechos de riego de los usuarios, principalmente con tamaños de parcela de 0.1 a 15 hectáreas, son arrendados y se concentran en productores con superficies de siembra mayores de 100 hectáreas. En la tabla 17 se aprecia el arreglo de la redistribución de los padrones de 0 a 15 ha.

Tabla 17. Redistribución de los padrones rentados

Rango de superficie (ha)	Hectáreas rentadas (cedentes)	Hectáreas rentadas (concentradas)
0-5	18 283	
5.1-10	15 096	
10.1-15	9 275	
15.1-20		472
20.1-50		1 190
50.1-100		3 357
>100		37 635
	42 654	42 654

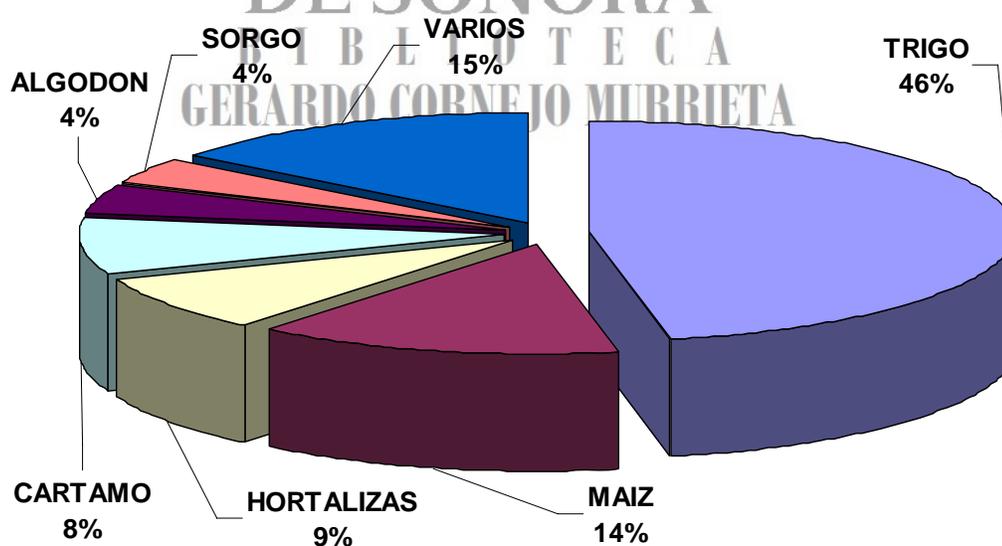
Fuente: Elaboración propia

Los precios de renta han variado en el tiempo desde 1 500 pesos por ha en 1999-2000 a 2 000 pesos por hectárea en 2003-2004 en promedio. Sin embargo, en algunos módulos, donde existe una mayor variedad de cultivos, el precio de renta varía en función del cultivo a sembrar, por ejemplo, en el módulo 9 el precio de renta es de 1 800 a 2 000 pesos por ha para trigo, 2 500 para maíz, y de 3 000 a 3 200 para papa y hortalizas.

4.8 Cultivos representativos

Tradicionalmente, en los valles agrícolas del sur del estado de Sonora, la práctica de la agricultura de riego ha sido basada en el monocultivo a base de trigo. En el DR 038, Río Mayo, por muchos años se realizó la rotación trigo-soya, sin embargo, por razones de sanidad en el caso de la soya ocasionada por altas incidencias de la mosquita blanca y bajos precios, dejó de ser cultivo viable en esta región. Para el análisis de parcelas, se tomaron los cultivos más representativos en el distrito: el trigo, maíz, hortalizas (papa) y cártamo, que representan 77 por ciento de la superficie media sembrada (véase figura 15).

Figura 15. Distribución de superficie promedio por cultivo 1995-2005

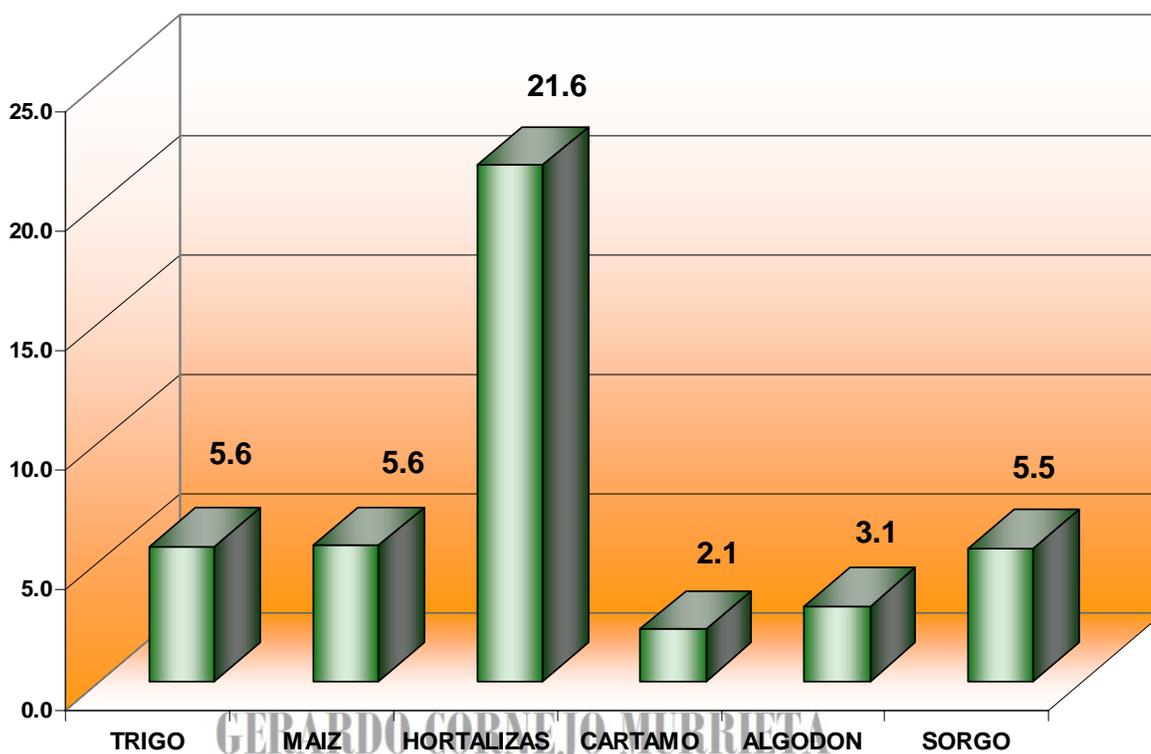


Fuente: Elaboración propia.

4.9 Rendimientos de cultivos

Los rendimientos a utilizar en el análisis de parcelas en los cultivos representativos en el distrito, corresponden a los valores promedio del período analizado (1995-2005), mismos que se consignan en la figura 16.

Figura 16. Rendimientos promedio en t/ha (1995-2005)



Fuente: CONAGUA, OCN (2000).

El comportamiento de las siembras por padrones en los últimos tres ciclos agrícolas, 2004-05, 2005-06 y 2006-07, refleja lo siguiente:

El cultivo de trigo mantiene su liderato en la preferencia de los agricultores del distrito, se observó una tendencia creciente en superficie de siembra en parcelas con tamaños de 20 a 100 hectáreas. En el caso del maíz, se registró una tendencia decreciente en la preferencia de los productores para la siembra de este cultivo desde tamaños de parcela de 20 a 100 hectáreas, con una disminución en la superficie sembrada. En cártamo, se observó en estos

tres ciclos agrícolas una tendencia creciente en la preferencia de los productores en parcelas desde las 20 hasta las 100 hectáreas, con un incremento en la superficie sembrada. El cultivo de garbanzo presentó una tendencia decreciente en la preferencia de los productores y una disminución en la superficie sembrada. Por último, siendo el cultivo de papa la hortaliza más importante en el DR 038, también se observó una tendencia creciente en la preferencia de los productores que siembran parcelas con tamaños de 20 a 50 hectáreas, con un incremento significativo en la superficie sembrada.

4.10 Costos de producción

En el análisis de parcelas se aplicaron los costos de producción calculados por la SAGARPA en el mes de septiembre de 2005, para ser utilizados en el ciclo agrícola 2005-2006, en el Distrito de Desarrollo 149, Navojoa, Sonora (véase tabla 18).

Tabla 18. Costos de producción

Cultivo	Número de jornales	Costo directo (\$)	Costo indirecto (\$) ^{1/}	Costo total (\$)
Trigo	12	9 651	1 366	11 017
Maíz	13	10 556	1 691	12 247
Cártamo	8	7 476	1 268	8 731
Hortalizas (papa)	40	39 998	8 135	48 133

1/ Seguro agrícola, costo financiero y asistencia técnica

Fuente: SAGARPA, DDR149, Navojoa (2006).

4.11 Ingreso objetivo

De acuerdo a lo establecido en el “Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006”, las políticas y estrategias sectoriales definidas en el Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2003 y las “Acciones de Política Agroalimentaria y Pesquera para el Fortalecimiento Sectorial”, la SAGARPA a través de ASERCA instrumenta un esquema de ingreso objetivo por tonelada producida y comercializada para los granos y oleaginosas al

productor, con el objeto de brindar certidumbre a los productores así como a los participantes que intervienen en el sector.

El ingreso objetivo no es un precio de garantía, consiste en asegurarle un ingreso mínimo al agricultor que siembre cualquiera de diez cultivos incluidos en el programa, el cual tiene una vigencia hasta 2008, lo que permite una planeación y una elección adecuada de su siembra.

Cuando el productor comercializa su cosecha y el precio de mercado no alcanza el mínimo marcado por el ingreso objetivo, el gobierno federal compensa la diferencia mediante un pago nominal al productor, de esta manera, actúa como un seguro en contra de las caídas de los precios internacionales y regionales. Es decir, es un ingreso piso, el cual no limita a los productores a obtener mayores ganancias por su cosecha, además contribuye al ordenamiento de los mercados, entre ellos la agricultura por contrato, la pignoración, el cabotaje, el pago de fletes, la capacitación, entre otros.

La política de comercialización se ha orientado al desarrollo de los mercados regionales y a fortalecer el ingreso de los productores del campo mexicano. Una de las metas en el programa de ingreso objetivo es promover la diversificación productiva mediante incentivos mayores a la siembra de oleaginosas, esto con la finalidad de hacer atractiva su siembra y sustituir importaciones; además de aprovechar la infraestructura que existe en el noroeste del país.

Los ingresos que se aseguran mediante este programa aplicables a esta región son los siguientes: para maíz 1 650\$/t; trigo 1 800\$/t; sorgo 1 270\$/t; cártamo 3 300\$/t y canola 3 500\$/t (véase tabla 19).

Tabla 19. Apoyos directos a básicos

Cultivo	Ingreso objetivo (\$/t)	O-I 2004/05 (\$/t)	P-V 2005 (\$/t)	O-I 2006/07 (\$/t)	PROCAMPO (\$/ha)	Competitividad 2004/05 (\$/ha)	Competitividad 2006/07 (\$/ha)	Agricultura por contrato 2006/07 (\$/t)	Rendimiento (t/ha)	Precio de venta (\$)
Maíz	1 650	350	350	250	963		400		6.5	1 961.54
Trigo cristalino	1 800	200		337	963	145	400	189.50	5.1	2 215.43
Cártamo	3 300	1 300	1 300	1 200	963		400		2.0	4 700.00

Fuente: SAGARPA, DDR149, Navojoa (2006).

Por otra parte, el comportamiento de los precios internacionales en los próximos dos y tres años, indica que los precios de trigo y maíz mantendrán un comportamiento similar al actual, por lo tanto, para efectos del presente trabajo, se puede suponer que estos cultivos se seguirán explotando en el distrito. En la tabla 20, se muestra el comportamiento de la bolsa de futuros de Chicago para los cultivos de trigo y maíz.

20. Trigo, Bolsa de Futuros de Chicago (CBOT)
(Dólares por tonelada)

Contrato		Último	Valor	Variación	Máximo	Mínimo	Cierre anterior	Volumen anterior
May '07	C	174.81	↑	1.19	178.21	173.15	173.61	15 480
Jul '07	C	177.47	↑	0.92	180.96	176.37	176.55	4 626
Sep '07	C	180.41	↑	1.38	182.62	179.31	179.03	32
Dic '07	C	184.82	↑	1.47	186.84	183.35	183.35	2 730
Mar '08	C	187.76	↑	1.10	189.60	186.29	186.66	9
May '08	C	185.56	↓	1.84	185.56	185.56	183.72	7
Jul '08	C	177.66	↓	-1.29	181.15	177.47	178.94	763

Fuente: SAGARPA, ASERCA, 9 de febrero de 2007.

Tabla 20.a Maíz, Bolsa de Futuros de Chicago (CBOT)
(Dólares por tonelada)

Contrato		Último	Valor	Variación	Máximo	Mínimo	Cierre anterior	Volumen anterior
May '07	C	164.56	↑	2.46	165.94	160.82	162.10	31 320
Jul '07	C	167.02	↑	2.56	168.30	163.58	164.46	13 910
Sep '07	C	161.31	↑	1.67	162.00	159.05	159.64	896
Dic '07	C	157.18	↑	1.08	158.16	155.11	156.10	10 850
Mar '08	C	159.64	↑	0.98	160.23	157.47	158.65	1 462
May '08	C	161.21	↑	1.38	161.41	159.54	159.84	214
Jul '08	C	162.39	↑	1.18	162.98	161.41	161.21	176
Sep '08	C	151.57	↑	0.79	151.57	149.99	150.78	43
Dic '08	C	148.81	↑	0.59	149.21	147.43	148.22	816
Jul '09	C	152.36	↑	0.98	152.36	151.96	151.37	17

Fuente: SAGARPA, ASERCA, 9 de febrero de 2007.

4.12 Cuota por servicio de riego

La cuota por servicio de riego se expresa en pesos por millar de metros cúbicos. Para el análisis se utilizó una cuota de 218.29 pesos por millar de metros cúbicos, que se obtiene al dividir el presupuesto estimado de autosuficiencia para el ciclo agrícola 2006-2007, entre el volumen de agua promedio de los últimos cinco años.

Presupuesto estimado de autosuficiencia: \$94 654 000.00

Volumen promedio servido en millares de metros cúbicos: 433 607

$94\ 654\ 000 / 433\ 607 = \218.29 millar de metros cúbicos

4.13 Cuota para rehabilitación y modernización

La cuota necesaria para la modernización se expresa en pesos por hectárea y se estimó considerando las necesidades de inversión de los próximos seis años para obras y acciones planteadas en el Plan Director del DR 038, Río Mayo (IMTA 2005), en relación a la superficie física del distrito.

Necesidades de inversión: \$1 111' 397 400.00

Superficie física del distrito: 97 046 hectáreas

$1\ 111' 397\ 400.00/97\ 046 = \$11\ 452.00$ por hectárea, $\$11\ 452.00/ 6$ años = \$1 908.66 por año; bajo el esquema de Alianza para el Campo donde el Gobierno Federal aporta 50 por ciento de subsidio, se obtiene que el usuario-productor tendría que aportar una cuota de 954.33 pesos por hectárea por año.

4.14 Determinación de gastos familiares

Para determinar los gastos familiares del productor, se toma como referencia la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI 2005), sobre ingresos y gastos trimestrales, para tamaños de localidad de 2 500 habitantes y más, y se relacionan con el valor del salario mínimo vigente para esta región de 49.00 pesos a partir del primero de enero de 2007, establecido por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el *Diario Oficial de la Federación* del 29 de diciembre de 2006.

Con base en esta información, para el análisis de rentabilidad de las parcelas se aplicaron como gastos familiares el equivalente a cuatro salarios mínimos elevados al año (véanse tablas 21 y 21a).

Tabla 21. Ingresos trimestrales e índice de ingreso (miles de pesos)

Total		Tamaño de localidad					
		De 2 500 y más habitantes			De menos de 2 500 habitantes		
Hogares ¹	Ingreso	Hogares ¹	Ingreso	Índice de ingreso (número de SMG)	Hogares ¹	Ingreso	Índice de ingreso (número de SMG)
25 710 321	833 621 492	20 021 875	732 412 771	8.18	5 688 446	101 208 721	3.98

SMG = Salarios mínimos generales

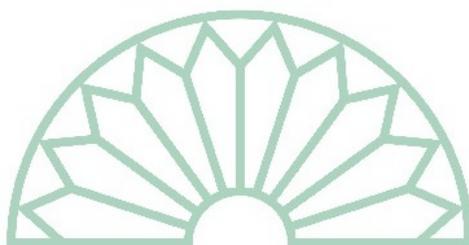
Tabla 21-a. Gastos trimestrales e índice de gasto (miles de pesos)

Total		Tamaño de localidad					
		De 2 500 y más habitantes			De menos de 2 500 habitantes		
Hogares ²	Gasto	Hogares ²	Gasto	Índice de gasto (número de SMG)	Hogares ²	Gasto	Índice de gasto (número de SMG)
25 710 321	803 757 002	20 021 875	704 345 188	7.87	5 688 446	99 411 814	3.91

¹ Se incluye a todos los hogares que reportaron gasto corriente total y/o erogaciones financieras y de capital, monetarias y/o no monetarias, en el periodo de referencia.

² Se incluye a todos los hogares que reportaron ingreso corriente total y/o percepciones financieras y de capital trimestrales.

Fuente: *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares* (INEGI 2005).



EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA

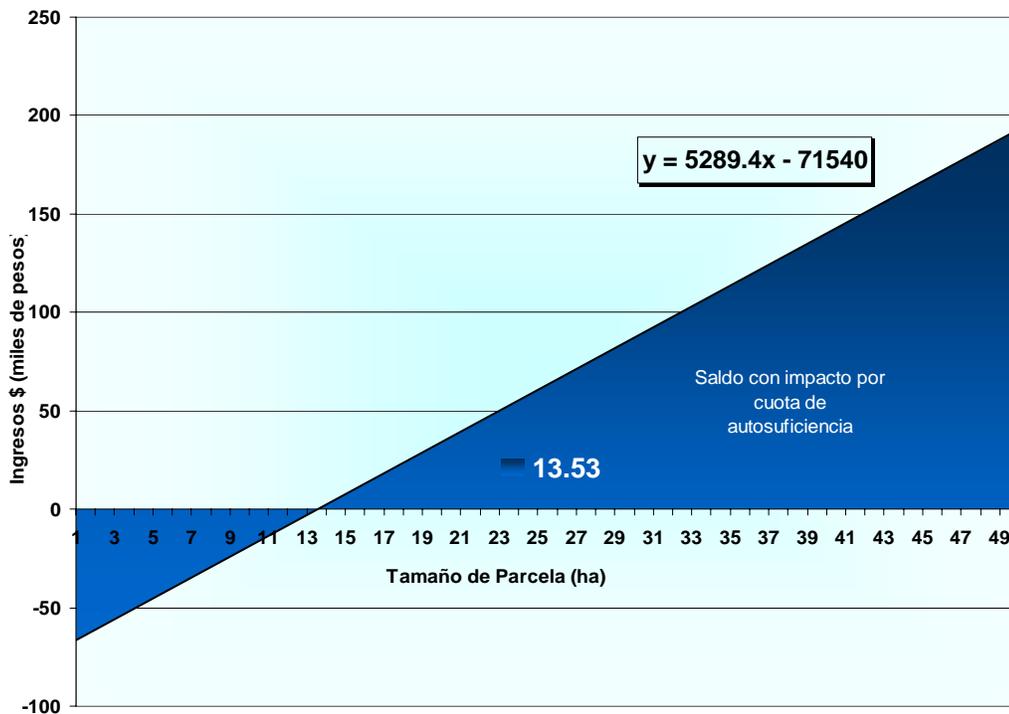
V
RESULTADOS

5.1 Análisis de parcelas

TRIGO

En los últimos tres años se ha sembrado una superficie promedio de 44 500 ha por 797 productores. El tamaño mínimo de parcela para el establecimiento de cuotas por servicio de riego autosuficiente fue de 13.53 ha (véase Anexo 2), es decir, a partir de esa superficie el productor puede cubrir la cuota, y los productores con superficie menor de 13.53 ha (559), que concentran una superficie de 3 909 ha, bajo las consideraciones del análisis no estarían en condiciones de cubrir el total de la cuota de autosuficiencia (véase figura 17).

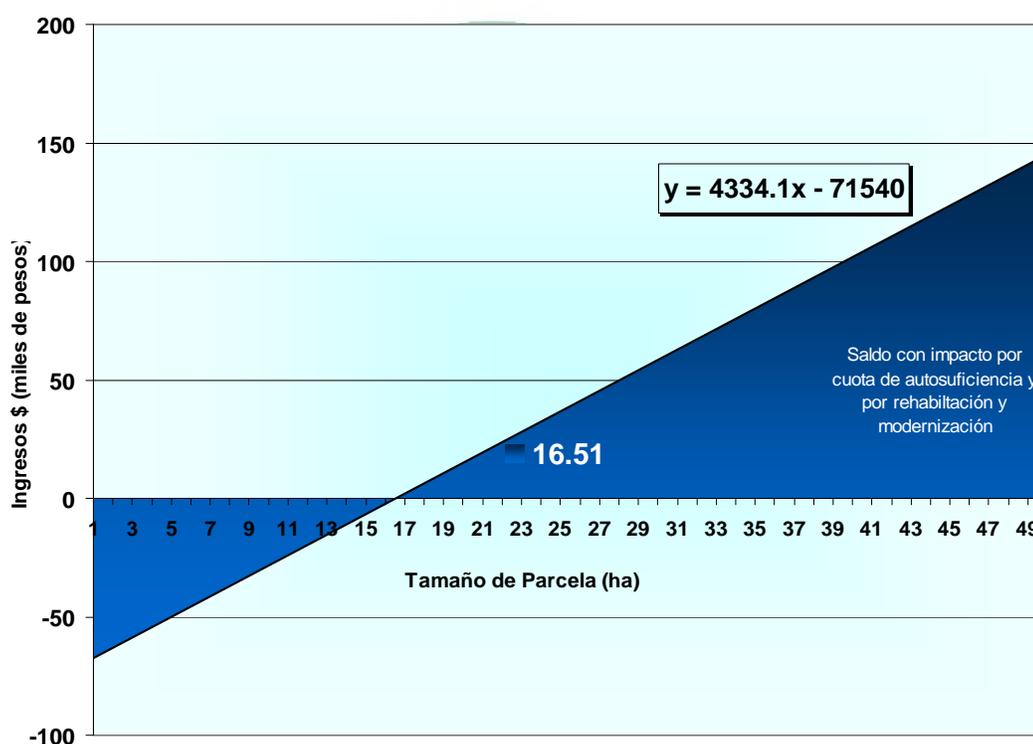
Figura 17. Rentabilidad en trigo con cuota autosuficiente



Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se cubre la cuota de riego autosuficiente, se le agrega como “Usos”, la cuota por hectárea para la ejecución del programa de obras y acciones del Plan Director, y se obtiene un tamaño mínimo de parcela de 16.51 ha, a partir de la cual el productor tendría capacidad de pago para aportar las cuotas anuales por hectárea en el Programa de Rehabilitación y Modernización del Distrito de Riego (RYMDR). En los casos de los productores con superficies menores de 16.51 ha (629) con una superficie de 4 946 ha, no presentan ingresos suficientes que pudieran comprometer para este propósito (véase figura 18).

Figura 18. Rentabilidad en trigo con cuota autosuficiente y modernización



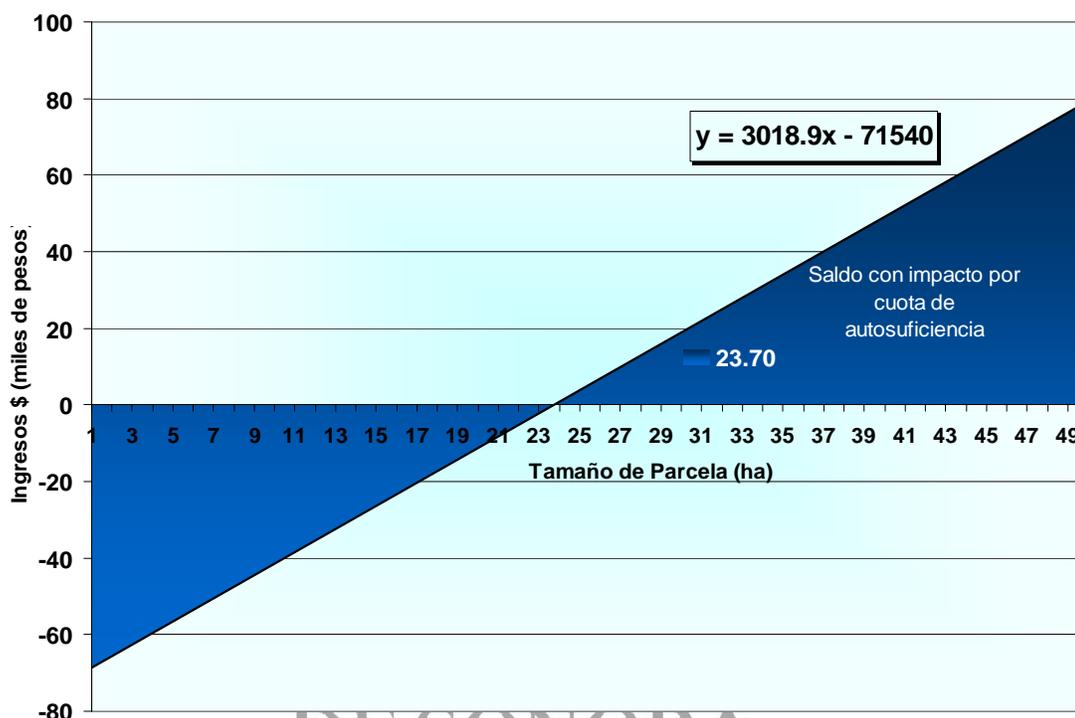
Fuente: Elaboración propia

MAÍZ

Para el caso del cultivo de maíz, se determinó que en los últimos tres años se ha sembrado una superficie promedio de 13 051 ha por 278 productores. El tamaño mínimo de parcela para el establecimiento de la cuota por servicio de riego autosuficiente fue de 23.7 ha, es decir, a partir de esa superficie el productor cuenta con capacidad de pago para pagar la

cuota, y los productores con superficie menor de 23.7 ha (233), que concentran una superficie de 987 ha, bajo las consideraciones del análisis no estarían en condiciones de cubrir el total de la cuota de autosuficiencia (véase figura 19).

Figura 19. Rentabilidad en maíz con cuota autosuficiente

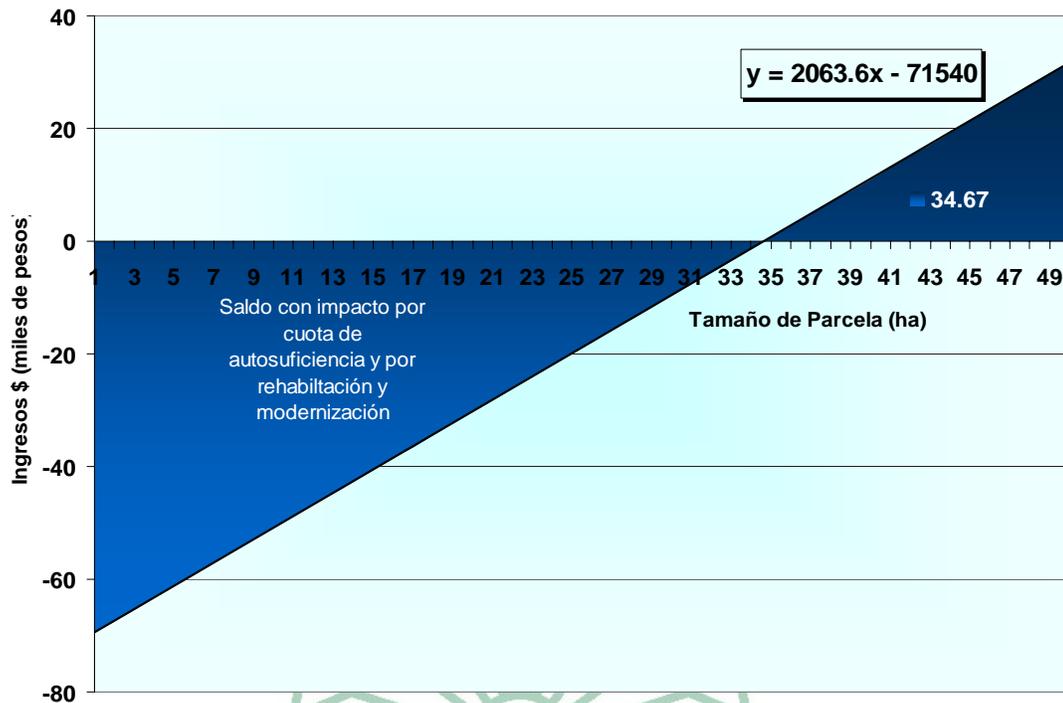


Fuente: Elaboración propia.

DE SONORA
BIBLIOTECA
GERARDO CORNEJO MURRIETA

Una vez que se cubre la cuota de riego autosuficiente, se le agrega a los "Usos", la cuota por hectárea para la ejecución del programa de obras y acciones del Plan Director, y se obtiene un tamaño mínimo de parcela de 34.67 ha, a partir de la cual el productor tendría capacidad de pago para aportar las cuotas anuales por hectárea en el Programa de RYMDR. En los casos de los productores con superficies menores de 34.67 ha (243) con una superficie de 1 275 ha, no presentan ingresos suficientes que pudieran comprometer para este propósito (véase figura 20).

Figura 20. Rentabilidad en maíz con cuota autosuficiente y modernización

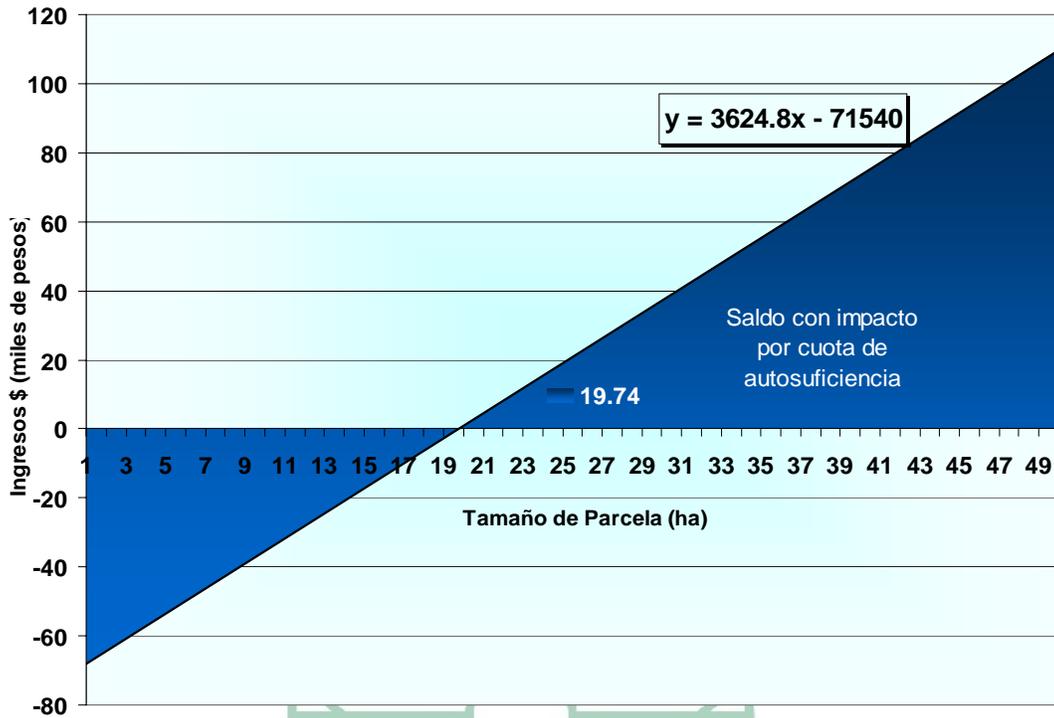


Fuente: Elaboración propia.

CÁRTAMO

En cártamo, se determinó que en los últimos tres años se ha sembrado una superficie promedio de 7 701 ha por 184 productores. El tamaño mínimo de parcela para el establecimiento de cuotas por servicio de riego autosuficiente fue de 19.74 ha, es decir, a partir de esa superficie el productor puede aportar dicha cuota, y los productores con superficie menor de 19.74 ha (129), que concentran una superficie de 1 015 ha, bajo las consideraciones del análisis no estarían en condiciones de cubrir el total de la cuota de autosuficiencia (véase figura 21).

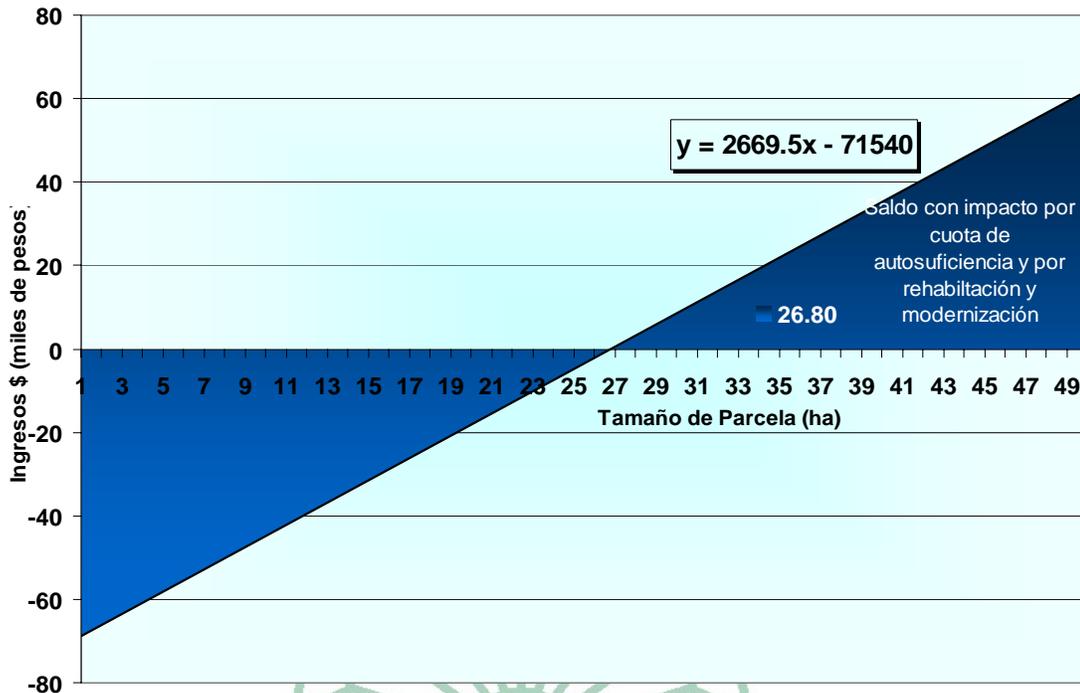
Figura 21. Rentabilidad en cártamo con cuota autosuficiente



Fuente: Elaboración propia.

También, una vez que se cubre la cuota de riego autosuficiente, se le adiciona a los “Usos”, la cuota por hectárea para la ejecución del programa de obras y acciones del Plan Director, y se obtiene un tamaño mínimo de parcela de 26.8 ha, a partir de la cual el productor tiene capacidad de pago para aportar las cuotas anuales por hectárea del Programa de RYMDR. En los casos de los productores con superficies menores de 26.8 ha (141) con una superficie de 1 296 ha, no presentan ingresos suficientes que pudieran comprometer para este propósito (véase figura 22).

Figura 22. Rentabilidad en cártamo con cuota autosuficiente y modernización



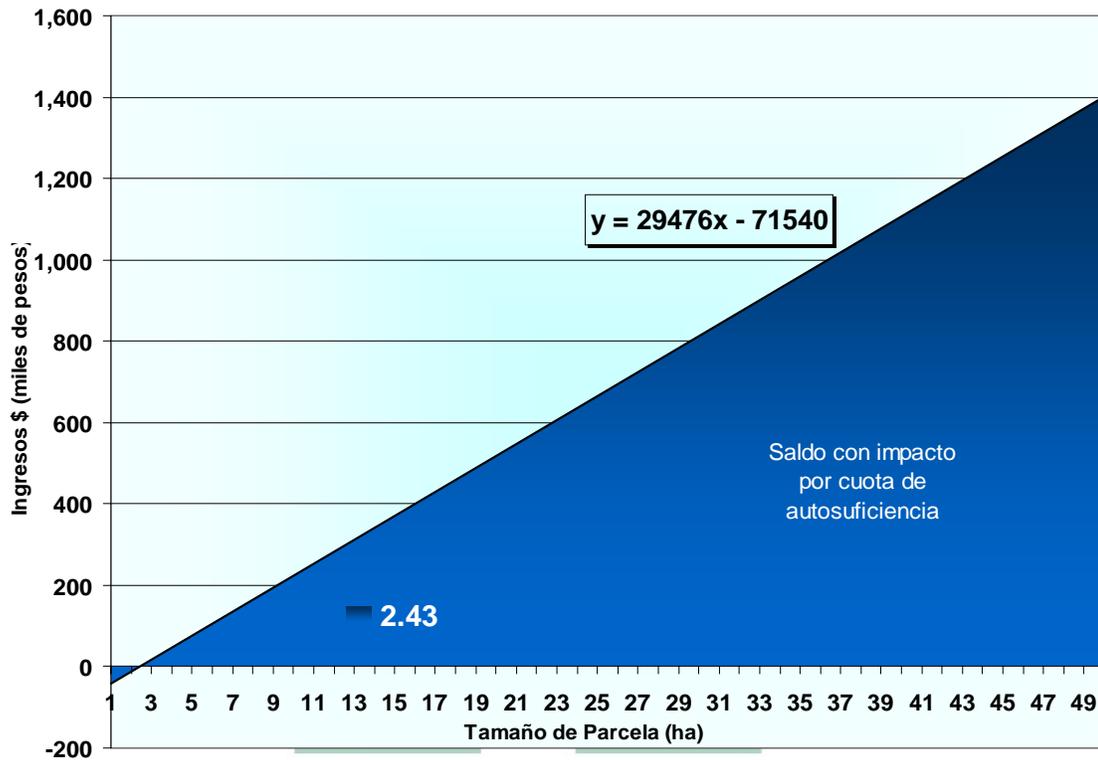
Fuente: Elaboración propia.

PAPA

En el cultivo de papa, por ser un cultivo altamente rentable, no se observa impacto de las cuotas por servicio de riego autosuficiente y para la rehabilitación y modernización de la infraestructura, sin embargo, por tratarse de un cultivo que en los últimos años tiene preferencia entre los productores y presenta una tendencia a crecer en superficie, se analiza con los siguientes resultados:

En los últimos tres años se ha sembrado una superficie promedio de 8 057 ha por 150 productores. El tamaño mínimo de parcela para el establecimiento de cuotas por servicio de riego autosuficientes fue de 2.43 ha, es decir, a partir de esa superficie el productor puede aportar dicha cuota, y los productores con superficie menor de 2.43 ha (2), que concentran una superficie de 5 ha, bajo las consideraciones del análisis no estarían en condiciones de cubrir el total de la cuota de autosuficiencia (véase figura 23).

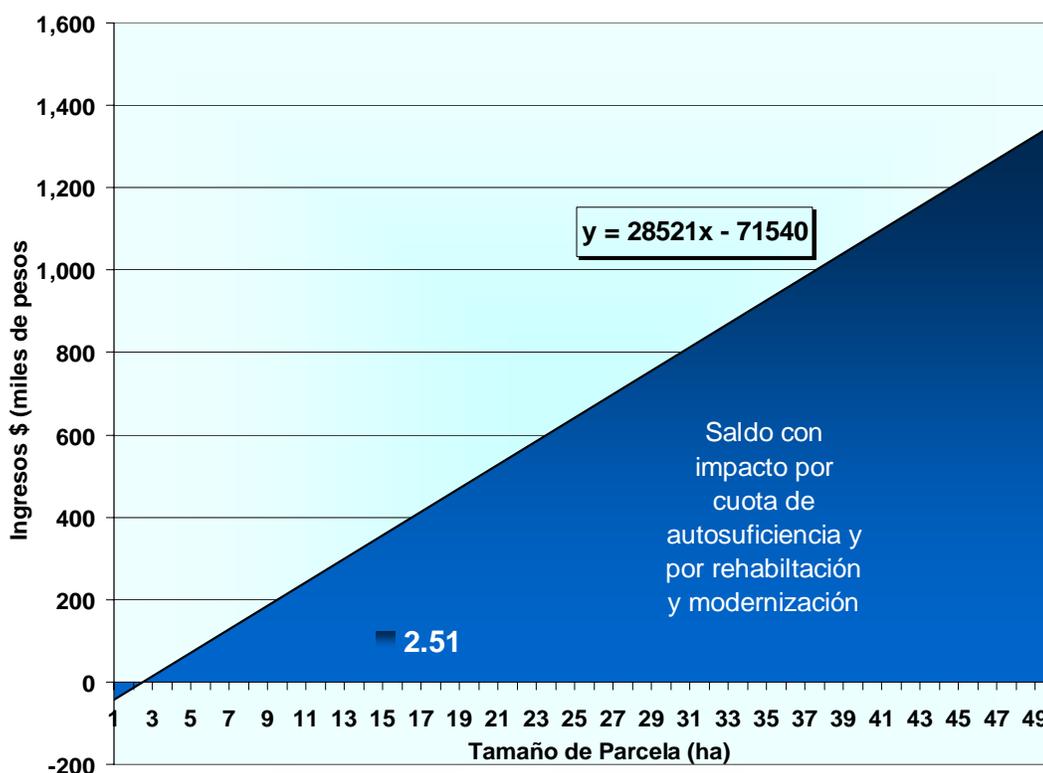
Figura 23. Rentabilidad en papa con cuota autosuficiente



Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, una vez que se cubre la cuota de riego autosuficiente, se le añade dentro de los “Usos”, la cuota por hectárea para la ejecución del programa de obras y acciones del Plan Director, y se obtiene un tamaño mínimo de parcela de 2.51 ha, a partir de la cual el productor tiene capacidad de pago para aportar las cuotas anuales por hectárea del Programa de RYMDR. En los casos de los productores con superficies menores de 2.51 ha (2) con una superficie de 5 ha, no presentan ingresos suficientes que pudieran comprometer para este propósito (véase figura 24).

Figura 24. Rentabilidad en papa con cuota autosuficiente y modernización

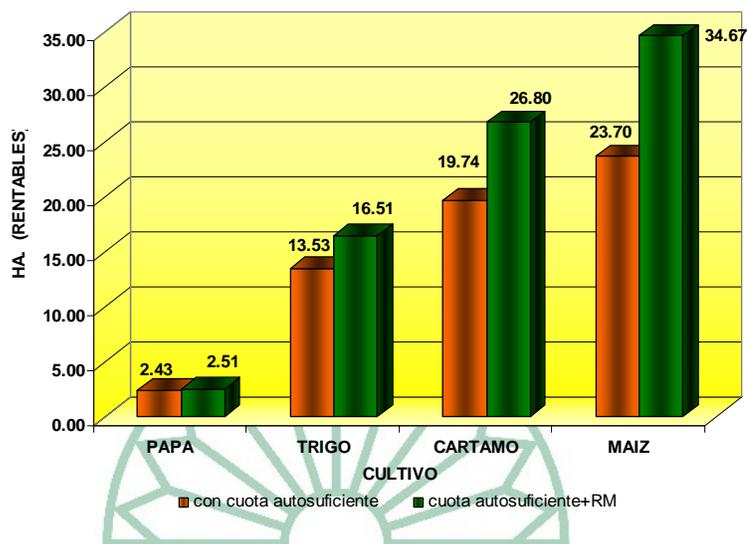


Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos para los principales cultivos como trigo, maíz, cártamo y papa (véase figura 25), mismos que concentran en promedio una superficie de 73 309 ha, que equivale a 77.4 por ciento de la superficie total sembrada por 1 409 productores (42 por ciento de los productores que realizan la actividad), se estiman necesidades de apoyos financieros en 5 916 ha, a razón de 218.29 pesos por millar de metros cúbicos para compensar el déficit en la recaudación por el concepto del servicio de riego, haciendo un total de 7.5 millones de pesos. En relación a las necesidades de apoyos financieros para compensar las aportaciones de los productores en el Programa de RYMDR, se obtiene que anualmente se requerirá apoyar una superficie de 7 522 ha con una cuota de 954.33\$/ha, haciendo un total de 7.2 millones de pesos. Al extrapolar las necesidades de apoyos compensatorios de inversión para 100 por ciento del área del distrito, se obtienen requerimientos por un valor de 19.0 millones de pesos anuales, de los que 51 por ciento se sumaría a la recaudación por servicio de riego con el fin de asegurar las necesidades presupuestales anuales para la conservación y mantenimiento de la infraestructura y el

restante 49 por ciento, se podrá adicionar a las aportaciones de los productores para el Programa de RYMDR y con ello, mejorar la eficiencia en el uso y manejo del agua en el distrito (véase tabla 22).

Figura 25. Resultados de análisis de parcelas en cultivos mas representativos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Estimación de subsidios para cuota de riego y modernización

Rangos de distribución por rentabilidad									
Orden de rentabilidad	Cultivo	Parcela rentable por cuota autosuficiente	Rango	Ver anexo 3		Parcela rentable por cuota y modernización	Rango	Ver anexo 3	
				Superficie	Productores			Superficie	Productores
1	Papa	2.43	0-5	5	2	2.51	0-5	5	2
2	Trigo	13.53	10-15	3 909	559	16.51	15-20	4 946	629
3	Cártamo	19.74	15-20	1 015	129	26.80	20-50	1 296	141
4	Maíz	23.70	20-50	987	233	34.67	20-50	1 275	243
Sumas				5 916	923			7 522	1 015
Distribución de análisis de parcela de acuerdo a la superficie por productor									
Subsidio aparente (pesos)									
Orden de rentabilidad	Cultivo	Cuota autosuficiente =218.29 por millar de m ³				Cuota autosuficiente+ rehab. y moder. = 954.33/ha.			
1	Papa	8 732				4 772			
2	Trigo	5 120 008				4 720 116			
3	Cártamo	886 298				1 236 812			
4	Maíz	1 508 235				1 216 771			
	Suma	7 523 273				7 178 471			
77.42% Superficie	Total	9 717 480				9 272 113			

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Percepción de los usuarios

Se realizaron 15 entrevistas (véase Anexo 1) a usuarios-productores del DR 038, Río Mayo, con 29 años en promedio dedicados a la actividad agrícola. Estos productores concentran una superficie sembrada en el presente ciclo agrícola 2006-07 de 1 422 hectáreas, principalmente con cultivos de trigo, cártamo, papa y alfalfa, 417 hectáreas con padrones particulares y 1 014 hectáreas arrendadas. El valor de la renta es variable, depende de la calidad de la tierra y su ubicación, fluctúa entre 1 800 y 4 000 pesos por hectárea; influye en el precio de parte del arrendador si tiene o no PROCAMPO. Para granos varía de 1 800 a 3 000 pesos por hectárea y en hortalizas, específicamente en el cultivo de papa, se paga hasta 4 000 pesos por hectárea.

Las entrevistas cubren nueve de los 16 módulos de riego del distrito, con siembras por productor desde 1.4 a 300 hectáreas. Los resultados para cada tema se muestran a continuación:

Tema	Percepción de los usuarios-productores
<ul style="list-style-type: none"> Estado de la conservación de la infraestructura del Distrito 	En general la consideran de mala a muy mala, sólo tres productores consideran la conservación como buena.
<ul style="list-style-type: none"> Estado de conservación de la infraestructura al interior del módulo, donde realizan las siembras 	Diez productores consideran que la conservación que se realiza a nivel de módulo es de mala a muy mala. Los cinco restantes la consideran buena, de acuerdo a los pocos recursos que administra el módulo.
<ul style="list-style-type: none"> Costo del agua (Cuota por servicio de riego) 	La mayoría de los productores consideran que es muy alta y alta, sólo tres de ellos, por el tipo de cultivo que siembran (papa), consideran que la cuota es baja, situación que se explica cuando la comparamos con el costo de producción (equivale apenas a 3 por ciento, mientras que en granos como el trigo corresponde a 11). La cuota de riego es diferente en cada módulo, en promedio se pagan 177 pesos por millar de metros cúbicos y sólo uno de ellos dijo desconocer para que se utiliza dicha cuota.

<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de riego (entrega de agua al productor en la parcela en la cantidad y con la oportunidad requerida) 	<p>La mayoría de los productores entrevistados consideran que es bueno el servicio de riego, algunos de ellos mencionan que el servicio que ofrecen los módulos será bueno siempre y cuando la SRL les entregue el volumen solicitado. Cuatro productores piensan que el servicio de riego es malo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Disposición para pagar más por el servicio de riego 	<p>Sólo dos de los entrevistados piensan que debe pagarse más por el servicio de riego (hortalíceros), pero condicionan a que se use bien el dinero que se recauda; la mayoría opina que la cuota de riego es suficiente, que en todo caso lo que se necesita es reducir costos de administración en los módulos y SRL; otros opinan que si se cobra una cuota promedio a nivel de distrito y se distribuye la recaudación con equidad, es decir, apoyando a los módulos con mayores necesidades de presupuesto, se podría mejorar la conservación del distrito. Consideran que la rentabilidad del trigo es muy baja, y no pueden pagar más por el agua.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Disposición para realizar aportaciones para rehabilitar y modernizar la infraestructura 	<p>Todos los productores entrevistados opinan que es muy importante rehabilitar y modernizar la infraestructura del distrito, sin embargo, piensan que lo más que pueden aportar por la rentabilidad de la agricultura son 100 pesos por hectárea al año; si se compara con los 950 por hectárea por año que se requieren para el Programa de Obras del Plan Director del Distrito en los próximos seis años, en Alianza para el Campo con participación bajo el esquema de peso por peso, apenas equivale a 10.5 por ciento de las aportaciones que les corresponden a los productores. Otros revelan total desconfianza hacia las autoridades de los módulos y SRL en el sentido de aportar y que no se realicen las obras; uno de los rentistas determina que estaría dispuesto a aportar cuotas siempre y cuando se garantice el suministro de agua para segundos cultivos; otros proponen que la CONAGUA</p>

	<p>gestiones créditos externos para realizar el proyecto de modernización del distrito y una vez terminada pagar vía cuotas la parte que les corresponda, tal y como se llevó a cabo con la construcción de la presa Adolfo Ruiz Cortines.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Con la renta de la tierra y derechos de agua, se transmita por el tiempo de vigencia del contrato, los derechos y obligaciones del titular 	<p>Todos los productores entrevistados consideran importante que el usuario-productor (rentista) participe con voz y voto en las asambleas de usuarios, ya que esto puede favorecer al módulo y SRL ser más eficiente en el uso de los recursos humanos, materiales y financieros.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Estaría de acuerdo en ceder el PROCAMPO para inversión en el distrito para obras de infraestructura? 	<p>La mayoría de los productores entrevistados no están de acuerdo en ceder el PROCAMPO para inversión en obras de infraestructura en el distrito, consideran que este apoyo compensa el incremento en los costos de los insumos como fertilizantes y pesticidas y complementa el precio de la venta de la cosecha. Sólo los productores de legumbres (papa) manifiestan que podrían ceder el PROCAMPO siempre y cuando se les de seguridad de agua para siembras de verano.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Para mejorar la administración del distrito, me gustaría mejorar: 	<p>Los productores entrevistados piensan que es urgente se reduzca el número de módulos en el distrito, consideran que se deben fusionar módulos de tal manera que de los 16 que existen actualmente se integren 3 o 4, con lo que se reducirían costos; declaran que se debe aplicar la LAN en cuanto a la distribución del agua por dotación volumétrica; mayor participación de la CONAGUA en la toma de decisiones de los módulos y SRL; y realizar auditorías en módulos y SRL.</p>

De las entrevistas se desprende que los usuarios y productores del distrito conocen la problemática relacionada con la infraestructura del distrito, reconocen que en lo general está mal conservada y que deben hacer algo para mejorarla, sin embargo, cuando se les

pregunta si estarían dispuestos a pagar más por el agua o para mejorar la infraestructura, no muestran tanto interés y se concretan a decir que la agricultura ya no es negocio. En los productores con superficies pequeñas, menores de 10 hectáreas, se percibe el esfuerzo que realizan para mantenerse en la actividad, al no contar con los medios apropiados como maquinaria y equipo agrícola, para ellos es normal esperar más tiempo del programado para recibir el agua en sus parcelas, porque, reiteran, así funcionan las cosas.

No obstante los esfuerzos de CONAGUA, del gobierno del estado y los productores a través de la SRL y las ACU para mantener la infraestructura en buen estado, ésta sigue deteriorándose. Esto se demuestra al observar las eficiencias de conducción que siguen con tendencia hacia la baja, lo que puede atribuirse a la falta de recursos financieros.

Por último, parece muy difícil que los rentistas cedan el PROCAMPO para utilizarlos en la conservación y mejoramiento de la infraestructura, pero por lo menos, se debe explorar la posibilidad de establecerles cuotas por hectárea para generar mayores ingresos a los módulos.



EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA

VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La concentración de la tierra, por el fenómeno del rentismo, origina que de las 97 mil hectáreas con derechos de riego reconocidos en el distrito, alrededor de 42 mil sean arrendadas por empresarios agrícolas que concentran padrones mayores de 50 hectáreas. Éstas provienen de 70 por ciento de los usuarios del distrito, principalmente del sector social, con padrones menores de 15 hectáreas y que prefieren arrendar su parcela a un valor que va desde los 1 500 a 3 000 pesos por hectárea, al no poder realizar la actividad agrícola por la baja capacidad financiera y los altos costos de producción. En otras palabras, en la actualidad, de los 11 300 usuarios con derechos de riego en el distrito, sólo 3 500 productores realizan la actividad agrícola.

A partir de los resultados obtenidos para los principales cultivos como trigo, maíz, cártamo y papa que concentran en promedio una superficie de 73 309 hectáreas, que equivale a 77.4 por ciento de la superficie total sembrada por 1 409 productores (42 por ciento de los productores que realizan la actividad), se obtuvieron necesidades de apoyo financiero en 5 916 hectáreas para compensar el déficit en la recaudación por el concepto del servicio de riego, haciendo un total de 7.5 millones de pesos. En relación a las necesidades de apoyo para compensar las aportaciones de los productores en el Programa de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego, se estima que anualmente se requerirá apoyar 7 522 hectáreas con una inversión total de 7.2 millones de pesos.

Al extrapolar las necesidades de apoyos financieros compensatorios de inversión para la totalidad del distrito, se estiman requerimientos por 19 millones de pesos anuales, de los que 51 por ciento se sumaría a la recaudación por servicio de riego con el fin de asegurar las necesidades presupuestales anuales para la conservación y mantenimiento de la infraestructura, y el restante 49 por ciento se podrá adicionar a las aportaciones de los productores para el Programa de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego y con ello, mejorar la eficiencia en el uso y manejo del agua en el distrito.

Siendo la agricultura el principal usuario de aguas nacionales en la cuenca del río Mayo, ya que utiliza 97 por ciento del agua, es el sector donde la gestión del recurso debe recobrar mayor relevancia, puesto que es donde se desperdicia mayor cantidad. Para el caso del distrito se estima una eficiencia global en el sistema de 25 por ciento (IMTA 2005), es decir, se desperdicia 75 por ciento del agua que se extrae para riego, es por ello que resulta importante invertir en obras y acciones que permitan rescatar volúmenes de agua que se podrían destinar a la siembra de segundos cultivos o bien, a otros usuarios como el público urbano, industrial y en servicios ambientales (gasto ecológico).

Se puede decir que las políticas públicas, como elemento integrador en la gestión del agua, no corresponden a la realidad en el campo. Un ejemplo de ello es el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), diseñado y establecido como un recurso de inversión para los productores agrícolas, paralelamente con la firma del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos de América y Canadá en 1994, y con el cual se esperaba que el productor se preparara competitivamente previo a la apertura de los mercados; la realidad ha sido que este subsidio se ha reconocido hasta por la propia federación, como parte de los ingresos de la venta de los productos agrícolas.

Para mantener en buen estado la infraestructura del distrito, es necesario gestionar apoyos adicionales a los otorgados por el gobierno federal vía subsidios, con el gobierno del estado, banca de desarrollo (FIRA), banca privada, uniones de crédito, con la base de que existe un potencial de participación que no ha sido aprovechado en los empresarios agrícolas (rentistas) y que en la actualidad no aportan nada para el mejoramiento de la infraestructura. Otra alternativa sería utilizar las aportaciones de los rentistas para desincorporar del padrón de usuarios del distrito la superficie improductiva por salinidad con programas especiales como el Programa de Adquisición de Derechos de Uso de Agua (PADUA) y con ello reducir el sobre-dimensionamiento del distrito, o para conservar, modernizar o rehabilitar la infraestructura hidroagrícola del distrito de acuerdo al Plan Director.

La renta de tierra con sus derechos de riego es un fenómeno que continuará existiendo en el distrito, cada vez con mayor concentración de superficie. La preferencia de siembra de los usuarios-productores seguirá en los próximos años, siendo con cultivos de trigo, maíz, cártamo, y hortalizas (papa). La agricultura de escala ofrece mayores posibilidades de ingresos a los productores.

De acuerdo a la percepción de los usuarios-productores del distrito, la conservación de la infraestructura del distrito es mala. Los usuarios-productores consideran que la cuota que pagan por el servicio de riego es alta. No están dispuestos a pagar más, piensan que si se fusionan los módulos y se reducen de 16 a 4, se podrían reducir los costos y realizar una mejor operación, conservación y administración de la infraestructura.

Los usuarios-productores entrevistados estiman que es urgente la modernización del distrito y en algunos casos, consideran que la máxima aportación podría ser de 100 pesos por hectárea, otros que muestran desconfianza en las autoridades de los módulos, creen que podrían participar con pagos de acuerdo a su capacidad, siempre y cuando primero se realicen las obras.

Los usuarios-productores entrevistados no están dispuestos a ceder el PROCAMPO de terrenos rentados para invertirlos en conservación y/o modernización de la infraestructura.

En el flujo de caja se determina que los productores de trigo con superficies menores de 13.53 hectáreas no pueden pagar las cuotas de autosuficiencia, y menores de 16.51 hectáreas, no pueden aportar las cuotas para la modernización del distrito. Así mismo, en el caso del maíz con superficies menores de 23.7 hectáreas no pueden pagar la cuota de riego y menores de 34.67 hectáreas las aportaciones para la modernización; en cártamo las parcelas menores a 19.74 hectáreas no pueden pagar la cuota de agua y menores de 26.8 hectáreas las cuotas de modernización y por último, en el caso del cultivo de papa, este es altamente rentable y es el único caso donde se presentan condiciones de ingresos para cubrir ambas cuotas.

Con la información anterior, se estima que 6 por ciento de la superficie del DR 038, no tiene condiciones económicas para pagar la cuota de riego autosuficiente y 7.7 por ciento de la superficie no tendría capacidad de pago para aportar las cuotas para la modernización que establece el Plan Director del DR 038, Río Mayo, Sonora. Para compensar la recaudación por cuotas por servicio de riego, se requieren apoyos financieros anuales por 9.7 millones de pesos y 9.3 millones de pesos para rehabilitación y modernización.

Bajo los términos del análisis, la política de subsidios para completar los presupuestos necesarios para la conservación de la infraestructura y la modernización del DR 038, asciende a 19 millones de pesos anuales.

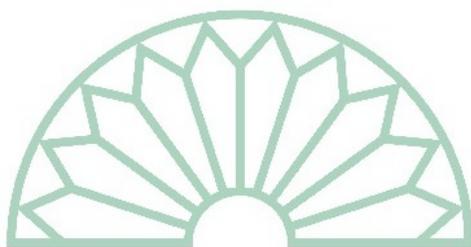
Los recursos para subsidios pueden provenir de los gobiernos federal y estatal, así como de los propios usuarios-productores. Del federal, si se gestiona el PROCAMPO de la superficie de segundos cultivos que se deja de sembrar por la baja disponibilidad de agua para riego. De 1999 a 2003 se otorgaron recursos por 61.8 millones de pesos a través del Programa Estatal Especial por Sequía. Del estatal, para la realización de obras de infraestructura; como antecedente, en 2004 entregó recursos de inversión al distrito por 12.8 millones de pesos y en 2006 otros 5 millones de pesos. Y por último, de los usuarios-productores, al acordar en asambleas de módulos para las superficies rentadas cuotas por hectárea adicionales a la de servicio de riego y considerarla como aportación de los usuarios en el Programa de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego de la CONAGUA en Alianza para el Campo. Además, al ceder el PROCAMPO de terrenos rentados y aplicarlo como inversión en infraestructura del distrito se podrían obtener aproximadamente 40 millones de pesos.

Se recomienda utilizar el arreglo de los padrones de usuarios para promover, en los años de restricción de siembra, el establecimiento de cultivos de baja demanda para terrenos rentados.

El impacto de las obras, tanto de conservación como de rehabilitación, modernización y tecnificación del riego, contribuye a mejorar el medio ambiente, ya que con la tecnificación

de la infraestructura para el manejo del agua superficial se podrá reducir el bombeo de aguas subterráneas, contribuyendo en la estabilización de los acuíferos y a su vez, consumir menos energía eléctrica. El artículo 6° del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental, establece que para este tipo de trabajos no se requiere autorización en materia de impacto ambiental, por tratarse de obras de rehabilitación y modernización en superficies de uso agrícola existentes desde hace más de 50 años.

Finalmente este tipo de análisis puede utilizarse para identificar el impacto de cuotas por servicios ambientales en la cuenca.



EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA

VII GLOSARIO

ACU. Asociación Civil de Usuarios ó Módulo de Riego, concesionario de aguas nacionales responsable de la operación, conservación y administración de la red menor de canales interna del módulo y de la entrega el agua al agricultor en su parcela.

Conservación diferida. Cuando no se realiza el mantenimiento anual de la infraestructura esta se acumula y ocasiona que se diferan los trabajos a mayores costos.

Conservación normal de la infraestructura. Los trabajos necesarios de mantenimiento anual en los canales de riego, drenes, estructuras, caminos de operación.

Cuota por servicio de riego autosuficiente. La cantidad en pesos por millar de metros cúbicos de agua que utiliza el agricultor a nivel de parcela, misma que se obtiene al dividir el presupuesto necesario para la operación, conservación y administración de la infraestructura concesionada a cargo de las ACU, SRL y las obras de cabeza a cargo de CONAGUA, entre la cantidad de agua por entregar a nivel de parcela.

DR. Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora, administrado por la CONAGUA a través de sus oficinas ubicadas en Pesqueira y Jiménez, Navojoa, Sonora.

Modernización de la infraestructura. Modificar el diseño original de la infraestructura para elevar la eficiencia de su funcionamiento.

Obras de cabeza. Obras hidráulicas a cargo de CONAGUA como las presas de almacenamiento, presas derivadoras, pozos federales.

OCN. Organismo de Cuenca Noroeste (antes Gerencia Regional Noroeste de la Comisión Nacional del Agua).

Padrón de usuarios del DR 038, Río Mayo, Sonora. Relación de usuarios con derechos de riego reconocidos por la CONAGUA, en el Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora.

Rehabilitación de la infraestructura. Regresar a la condición de diseño (original) la infraestructura.

SRL. Sociedad de Responsabilidad Limitada, responsable de la operación, conservación y administración de la red mayor de canales (principales), red de drenaje y entrega de agua a las ACU a nivel de punto de control de módulo de riego.

Usuario-productor. Se refiere a los productores que realizan las siembras, que paga el servicio de riego, aún y cuando no sea usuario reconocido en el padrón del distrito.



**EL COLEGIO
DE SONORA
BIBLIOTECA
GERARDO CORNEJO MURRIETA**

VIII BIBLIOGRAFÍA

Chauvin, Silvia. 2005. *MujeresdeEmpresa.com*. 5 de diciembre.

Comisión Nacional de Salarios Mínimos. 2007. *Salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero del 2007*. México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Comisión Nacional del Agua. 2004. *Ley de Aguas Nacionales (1992) y modificaciones 2004*. México: CONAGUA.

Comisión Nacional del Agua. 2002. *Anexo 3 de Conservación del Instructivo de Operación, Conservación y Administración de Distritos de Riego*. México: CONAGUA.

Comisión Nacional del Agua. 2000. *Títulos de Concesión en el Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora*. México: CONAGUA.

Comisión Nacional del Agua. 2002-2005. *Registros e Informes Estadísticos*. México: CONAGUA.

González Meraz, J., P. Lázaro Chávez, M. A. Montiel Gutiérrez, O. Lemus Ramírez, C. Fuentes Ruiz, y H. Saucedo Rojas. 2002. *Evaluación de las eficiencias de operación y superficie cultivada en el DR 038, Río Mayo, Son. Gerencia de Distritos y Unidades de Riego*. México: Comisión Nacional del Agua.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2005. *Plan Director para la Modernización Integral del Riego en el Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora*. México: IMTA.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2005. *Estadísticas de población. Censo 2005*.

Lomelí, José. 2000. *Conservación de distritos y módulos*. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Palacios Vélez, Enrique, Adolfo Exebio, Enrique Mejía, Ana Laura Santos y Ma. Eugenia Delgadillo. 2002. Problemas financieros de las Asociaciones de Usuarios y su efecto en la conservación y operación de Distritos de Riego. *TERRA Latinoamericana* 20 (4): 505-513.

Palacios Vélez, Enrique. 1981. *Manual de Operación de Distritos de Riego*. México: Universidad Autónoma de Chapingo, 3ra. Edición.

Santos Hernández, Palacios Velez, Exebio García y Chalita Tovar. 2000. *Metodología para evaluar la distribución de costos e ingresos relacionados con el servicio de riego*. *Agrociencia* 34:634-649.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Acuicultura. 2005-2006. *Registros e Informes Estadísticos*. Junta Local de Sanidad Vegetal.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Acuicultura. 2005. *Costos de Producción. Subsecretaría de Agricultura y Ganadería*. Distrito de Desarrollo Rural 149, Navojoa.

Wallingford, H.R. 2003. *Aplicación del Benchmarking en los 16 Módulos de Riego del Distrito de Riego 038, Río Mayo, Sonora*. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.





EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA



ANEXO 1

Formato de entrevista y relación de entrevistados

EL COLEGIO

DE SONORA

B I B L I O T E C A

GERARDO CORNEJO MURRIETA

ENTREVISTA

Módulo(s) de Riego al cual pertenece o donde desarrolla la actividad agrícola:

1. ¿Desde cuando se dedica a la actividad agrícola? aproximadamente ____ años.
2. ¿Tiene derechos de agua registrados en el Padrón de Usuarios del Distrito 038, Río Mayo, Sonora? Sí ____ No ____, ¿cuántas hectáreas? _____. ¿Cuántas hectáreas siembra? _____. De la superficie sembrada, ¿cuánta es por la vía del arrendamiento? ____ hectáreas.
3. ¿Cuál es su opinión respecto de la conservación de la infraestructura del Distrito? Considera que es:

- Muy mala
- Mala
- Buena
- Muy Buena
- Excelente

- Cual es su opinión respecto de la conservación de la infraestructura a cargo del Módulo del cual recibe el servicio de riego, considera que es:

- Muy mala
- Mala
- Buena
- Muy Buena
- Excelente

4. ¿Me podría decir de cuánto fue la cuota por servicio de riego del presente año agrícola 2006-07? _____ pesos por millar de metros cúbicos.
5. ¿Conoce para qué se utiliza la cuota de por servicio de riego que paga en el Módulo?
Sí ____, No ____; En el caso de que la respuesta sea Sí: ¿Para qué?:

6. En su opinión, ¿considera que la cuota que paga por el agua es suficiente para mantener la infraestructura de canales, drenes, pozos, estructuras en buen estado? Sí ____, No ____.

7. El servicio de riego que le presta el Módulo es:

- Muy malo
- Malo
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

¿Por qué?

8. ¿Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar de cuota por servicio de riego?: _____ pesos por millar de metro cúbico.

9. ¿Cuáles serían las razones para no estar dispuesto a pagar más por el servicio de riego?

10. Estaría dispuesto en pagar más por el servicio de riego, siempre y cuando:

11. ¿Considera importante modernizar la infraestructura del distrito? Es decir, revestir más canales, modernizar las estructuras, rehabilitar la red de drenaje, contar con sistemas modernos de riego, etc. Sí _____, No _____; ¿Por qué?

12. ¿Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar como cuota anual por hectárea para la rehabilitación y modernización de la infraestructura?

- En terrenos propios: _____ pesos /ha/año.
- En terrenos rentados: _____ pesos/ha/año.

13. ¿Cuáles serían las razones para no estar dispuesto a pagar cuotas anuales por hectárea para la rehabilitación y modernización de la infraestructura?

- En terrenos propios:

USUARIOS-PRODUCTORES ENTREVISTADOS:

1. Javier Ruiz Love
2. Juan Carlos Otero Ibarra
3. José Santos Ambriz Rodríguez
4. Apolonio Osuna Gutiérrez
5. Tomás Ambriz Rodríguez
6. José de Jesús Ambriz
7. José Ramón Morales Salido
8. Marco Antonio Mélis Valdés
9. Fernando Esquer Quiroz
10. Pedro Yocupicio Valenzuela
11. Homero Mélis Cota
12. Manuel A. Ramírez Miranda
13. Lucino Yocupicio
14. Arturo Daniel Almada Almada
15. Manuel Faustino Morales Osuna

EL COLEGIO
DE SONORA
BIBLIOTECA

Fecha de entrevistas: 12, 13 y 14 de abril de 2007



ANEXO 2

Ejemplo de cálculo de parcelas. Análisis en trigo

EL COLEGIO
DE SONORA
B I B L I O T E C A
GERARDO CORNEJO MURRIETA

DISTRITO DE RIEGO 038, RÍO MAYO, SONORA.
Análisis de parcelas

Cultivo: Trigo														
Concepto	Unidad	Cantidad												
Dotación por ha.	millares de m3	6.00												
Rendimiento promedio	ton/ha.	5.60												
Apoyo PROCAMPO	\$/ha	963.00												
Apoyo a la comercialización	\$/ton	400.00												
Ingreso objetivo	\$/ton	1,800.00												
Apoyos directos al ingreso objetivo	\$/ton	337.00												
Costo de producción (SAGAR-Sonora 2005-06) sin indirectos	\$/ha	9,651.00												
Cuota por servicio de riego actual	\$/millar de m3	180.00												
Costo de producción (sin costo servicio de riego e indirectos)	\$/ha	8,571.00												
Cuota para rehabilitación y modernización	\$/ha	955.29												
Cuota por servicio de riego autosuficiente	\$/millar de m3	218.30												
Salario mínimo (CNSM zona b)	\$/jor	49.00												
Superficie		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
Rendimientos (toneladas)		5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Ingreso objetivo (\$/ton)		1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Costos de producción (pesos/hectárea), no incluye el costo del servicio de riego.		8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571
Producción (toneladas)		5.6	11.2	16.8	22.4	28.0	33.6	39.2	44.8	50.4	56.0	61.6	67.2	72.8
Valor de la producción (pesos)		10,080	20,160	30,240	40,320	50,400	60,480	70,560	80,640	90,720	100,800	110,880	120,960	131,040
Costo total de la producción (pesos)		8,571	17,142	25,713	34,284	42,855	51,426	59,997	68,568	77,139	85,710	94,281	102,852	111,423
Utilidad (miles de pesos)		1,509	3,018	4,527	6,036	7,545	9,054	10,563	12,072	13,581	15,090	16,599	18,108	19,617
Fuentes (pesos)														
Aportes de mano de obra		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos a corto plazo para avío agrícola		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta de productos agrícolas		10,080	20,160	30,240	40,320	50,400	60,480	70,560	80,640	90,720	100,800	110,880	120,960	131,040
Apoyo PROCAMPO		963	1,926	2,889	3,852	4,815	5,778	6,741	7,704	8,667	9,630	10,593	11,556	12,519
Apoyos directos al ingreso objetivo		1,887	3,774	5,662	7,549	9,436	11,323	13,210	15,098	16,985	18,872	20,759	22,646	24,534
Apoyos a la comercialización		2,240	4,480	6,720	8,960	11,200	13,440	15,680	17,920	20,160	22,400	24,640	26,880	29,120
Total de fuentes		15,170	30,340	45,511	60,681	75,851	91,021	106,191	121,362	136,532	151,702	166,872	182,042	197,213
Usos														
Costos de producción		8,571	17,142	25,713	34,284	42,855	51,426	59,997	68,568	77,139	85,710	94,281	102,852	111,423
Amortización de créditos de avío agrícola		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intereses del crédito de avío		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuota por servicio de riego autosuficiente		1,310	2,620	3,929	5,239	6,549	7,859	9,169	10,478	11,788	13,098	14,408	15,718	17,027
Impuestos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos familiares (cuatro salarios mínimos/año)		71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540
Total usos		81,421	91,302	101,182	111,063	120,944	130,825	140,706	150,586	160,467	170,348	180,229	190,110	199,990
Saldo		-66,251	-60,961	-55,672	-50,382	-45,093	-39,804	-34,514	-29,225	-23,935	-18,646	-13,357	-8,067	-2,778
Cuota por modernización y rehabilitación		955	1,911	2,866	3,821	4,776	5,732	6,687	7,642	8,598	9,553	10,508	11,463	12,419
Total usos incluye cuota para rehabilitación y modernización		82,376	93,212	104,048	114,884	125,720	136,557	147,393	158,229	169,065	179,901	190,737	201,573	212,409
Saldo incluye cuota para rehabilitación y modernización		-67,206	-62,872	-58,536	-54,204	-49,869	-45,535	-41,201	-36,867	-32,533	-28,199	-23,865	-19,531	-15,197

DISTRITO DE RIEGO 038, RIO MAYO, SONORA.
Análisis de parcelas

Cultivo: Trigo															
Concepto	Unidad	Cantidad													
Dotación por ha.	millares de m3	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0
Rendimiento promedio	ton/ha.	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Apoyo PROCAMPO	\$/ha	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00	963.00
Apoyo a la comercialización	\$/ton	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Ingreso objetivo	\$/ton	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
Apoyos directos al ingreso objetivo	\$/ton	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00	337.00
Costo de producción (SAGAR-Sonora 2005-06) sin indirectos	\$/ha	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00	9,651.00
Cuota por servicio de riego actual	\$/millar de m3	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Costo de producción (sin costo servicio de riego e indirectos)	\$/ha	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00	8,571.00
Cuota para rehabilitación y modernización	\$/ha	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29	955.29
Cuota por servicio de riego autosuficiente	\$/millar de m3	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30	218.30
Salario mínimo (CNSM zona b)	\$/jor	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00	49.00
Superficie		14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0
Rendimientos (toneladas)		5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Ingreso objetivo (\$/ton)		1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Costos de producción (pesos/hectárea), no incluye el costo del servicio de riego.		8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571
Producción (toneladas)		78.4	84.0	89.6	95.2	100.8	106.4	112.0	117.6	123.2	128.8	134.4	140.0	145.6	151.2
Valor de la producción (pesos)		141,120	151,200	161,280	171,360	181,440	191,520	201,600	211,680	221,760	231,840	241,920	252,000	262,080	272,160
Costo total de la producción (pesos)		119,994	128,565	137,136	145,707	154,278	162,849	171,420	179,991	188,562	197,133	205,704	214,275	222,846	231,417
Utilidad (miles de pesos)		21,126	22,635	24,144	25,653	27,162	28,671	30,180	31,689	33,198	34,707	36,216	37,725	39,234	40,743
Fuentes (pesos)															
Aportes de mano de obra		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos a corto plazo para avío agrícola		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta de productos agrícolas		141,120	151,200	161,280	171,360	181,440	191,520	201,600	211,680	221,760	231,840	241,920	252,000	262,080	272,160
Apoyo PROCAMPO		13,482	14,445	15,408	16,371	17,334	18,297	19,260	20,223	21,186	22,149	23,112	24,075	25,038	26,001
Apoyos directos al ingreso objetivo		26,421	28,308	30,195	32,082	33,970	35,857	37,744	39,631	41,518	43,406	45,293	47,180	49,067	50,954
Apoyos a la comercialización		31,360	33,600	35,840	38,080	40,320	42,560	44,800	47,040	49,280	51,520	53,760	56,000	58,240	60,480
Total de fuentes		212,383	227,553	242,723	257,893	273,064	288,234	303,404	318,574	333,744	348,915	364,085	379,255	394,425	409,595
Usos															
Costos de producción		119,994	128,565	137,136	145,707	154,278	162,849	171,420	179,991	188,562	197,133	205,704	214,275	222,846	231,417
Amortización de créditos de avío agrícola		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intereses del crédito de avío		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuota por servicio de riego autosuficiente		18,337	19,647	20,957	22,267	23,576	24,886	26,196	27,506	28,816	30,125	31,435	32,745	34,055	35,365
Impuestos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos familiares (cuatro salarios mínimos/año)		71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540
Total usos		209,871	219,752	229,633	239,514	249,394	259,275	269,156	279,037	288,918	298,798	308,679	318,560	328,441	338,322
Saldo		2,512	7,801	13,090	18,380	23,669	28,959	34,248	39,537	44,827	50,116	55,406	60,695	65,984	71,274
Cuota por modernización y rehabilitación		13,374	14,329	15,285	16,240	17,195	18,151	19,106	20,061	21,016	21,972	22,927	23,882	24,838	25,793
Total usos incluye cuota para rehabilitación y modernización		223,245	234,081	244,917	255,754	266,590	277,426	288,262	299,098	309,934	320,770	331,606	342,442	353,278	364,114
Saldo incluye cuota para rehabilitación y modernización		-10,862	-6,628	-2,194	2,140	6,474	10,808	15,142	19,476	23,810	28,145	32,479	36,813	41,147	45,481

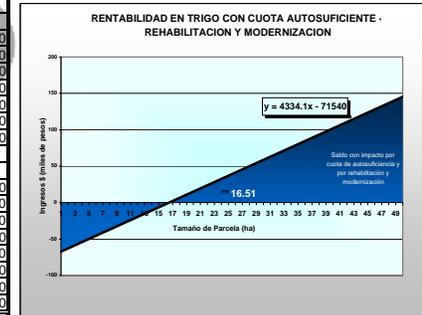
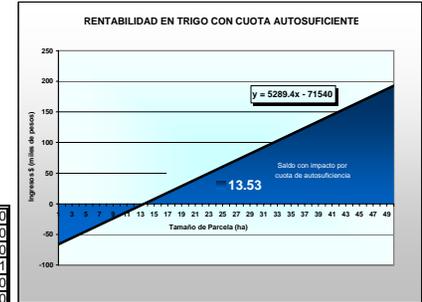
DISTRITO DE RIEGO 038, RÍO MAYO, SONORA.
Análisis de parcelas

Cultivo: Trigo			
Concepto	Unidad	Cantidad	
Dotación por ha.	millares de m3	6.00	
Rendimiento promedio	ton/ha.	5.60	
Apoyo PROCAMPO	\$/ha	963.00	
Apoyo a la comercialización	\$/ton	400.00	
Ingreso objetivo	\$/ton	1,800.00	
Apoyos directos al ingreso objetivo	\$/ton	337.00	
Costo de producción (SAGAR-Sonora 2005-06) sin indirectos	\$/ha	9,651.00	
Cuota por servicio de riego actual	\$/millar de m3	180.00	
Costo de producción (sin costo servicio de riego e indirectos)	\$/ha	8,571.00	
Cuota para rehabilitación y modernización	\$/ha	955.29	
Cuota por servicio de riego autosuficiente	\$/millar de m3	218.30	
Salario mínimo (CNSM zona b)	\$/jor	49.00	

Superficie	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	40.0	41.0	42.0
Rendimientos (toneladas)	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Ingreso objetivo (\$/ton)	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Costos de producción (pesos/hectárea), no incluye el costo del servicio de riego.	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571
Producción (toneladas)	156.8	162.4	168.0	173.6	179.2	184.8	190.4	196.0	201.6	207.2	212.8	218.4	224.0	229.6	235.2
Valor de la producción (pesos)	282,240	292,320	302,400	312,480	322,560	332,640	342,720	352,800	362,880	372,960	383,040	393,120	403,200	413,280	423,360
Costo total de la producción (pesos)	239,988	248,559	257,130	265,701	274,272	282,843	291,414	299,985	308,556	317,127	325,698	334,269	342,840	351,411	359,982
Utilidad (miles de pesos)	42,252	43,761	45,270	46,779	48,288	49,797	51,306	52,815	54,324	55,833	57,342	58,851	60,360	61,869	63,378
Fuentes (pesos)															
Aportes de mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos a corto plazo para avío agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta de productos agrícolas	282,240	292,320	302,400	312,480	322,560	332,640	342,720	352,800	362,880	372,960	383,040	393,120	403,200	413,280	423,360
Apoyo PROCAMPO	26,964	27,927	28,890	29,853	30,816	31,779	32,742	33,705	34,668	35,631	36,594	37,557	38,520	39,483	40,446
Apoyos directos al ingreso objetivo	52,842	54,729	56,616	58,503	60,390	62,278	64,165	66,052	67,939	69,826	71,714	73,601	75,488	77,375	79,262
Apoyos a la comercialización	62,720	64,960	67,200	69,440	71,680	73,920	76,160	78,400	80,640	82,880	85,120	87,360	89,600	91,840	94,080
Total de fuentes	424,766	439,936	455,106	470,276	485,446	500,617	515,787	530,957	546,127	561,297	576,468	591,638	606,808	621,978	637,148
Usos															
Costos de producción	239,988	248,559	257,130	265,701	274,272	282,843	291,414	299,985	308,556	317,127	325,698	334,269	342,840	351,411	359,982
Amortización de créditos de avío agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intereses del crédito de avío	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuota por servicio de riego autosuficiente	36,674	37,984	39,294	40,604	41,914	43,223	44,533	45,843	47,153	48,463	49,772	51,082	52,392	53,702	55,012
Impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos familiares (cuatro salarios mínimos/año)	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540
Total usos	348,202	358,083	367,964	377,845	387,726	397,606	407,487	417,368	427,249	437,130	447,010	456,891	466,772	476,653	486,534
Saldo	76,563	81,853	87,142	92,431	97,721	103,010	108,300	113,589	118,878	124,168	129,457	134,747	140,036	145,325	150,615
Cuota por modernización y rehabilitación	26,748	27,703	28,659	29,614	30,569	31,525	32,480	33,435	34,390	35,346	36,301	37,256	38,212	39,167	40,122
Total usos incluye cuota para rehabilitación y modernización	374,951	385,787	396,623	407,459	418,295	429,131	439,967	450,803	461,639	472,475	483,311	494,148	504,984	515,820	526,656
Saldo incluye cuota para rehabilitación y modernización	49,815	54,149	58,483	62,817	67,152	71,486	75,820	80,154	84,488	88,822	93,156	97,490	101,824	106,159	110,493

DISTRITO DE RIEGO 038, RIO MAYO, SONORA.
Análisis de parcelas

Cultivo: Trigo									
Concepto	Unidad	Cantidad							
Dotación por ha.	millares de m3	6.00							
Rendimiento promedio	ton/ha.	5.60							
Apoyo PROCAMPO	\$/ha	963.00							
Apoyo a la comercialización	\$/ton	400.00							
Ingreso objetivo	\$/ton	1,800.00							
Apoyos directos al ingreso objetivo	\$/ton	337.00							
Costo de producción (SAGAR-Sonora 2005-06) sin indirectos	\$/ha	9,651.00							
Cuota por servicio de riego actual	\$/millar de m3	180.00							
Costo de producción (sin costo servicio de riego e indirectos)	\$/ha	8,571.00							
Cuota para rehabilitación y modernización	\$/ha	955.29							
Cuota por servicio de riego autosuficiente	\$/millar de m3	218.30							
Salario mínimo (CNSM zona b)	\$/jor	49.00							
Superficie		43.0	44.0	45.0	46.0	47.0	48.0	49.0	50.0
Rendimientos (toneladas)		5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Ingreso objetivo (\$/ton)		1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Costos de producción (pesos/hectárea), no incluye el costo del servicio de riego.		8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571	8,571
Producción (toneladas)		240.8	246.4	252.0	257.6	263.2	268.8	274.4	280.0
Valor de la producción (pesos)		433,440	443,520	453,600	463,680	473,760	483,840	493,920	504,000
Costo total de la producción (pesos)		368,553	377,124	385,695	394,266	402,837	411,408	419,979	428,550
Utilidad (miles de pesos)		64,887	66,396	67,905	69,414	70,923	72,432	73,941	75,450
Fuentes (pesos)									
Aportes de mano de obra		0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos a corto plazo para avío agrícola		0	0	0	0	0	0	0	0
Venta de productos agrícolas		433,440	443,520	453,600	463,680	473,760	483,840	493,920	504,000
Apoyo PROCAMPO		41,409	42,372	43,335	44,298	45,261	46,224	47,187	48,150
Apoyos directos al ingreso objetivo		81,150	83,037	84,924	86,811	88,698	90,586	92,473	94,360
Apoyos a la comercialización		96,320	98,560	100,800	103,040	105,280	107,520	109,760	112,000
Total de fuentes		652,319	667,489	682,659	697,829	712,999	728,170	743,340	758,510
Usos									
Costos de producción		368,553	377,124	385,695	394,266	402,837	411,408	419,979	428,550
Amortización de créditos de avío agrícola		0	0	0	0	0	0	0	0
Intereses del crédito de avío		0	0	0	0	0	0	0	0
Cuota por servicio de riego autosuficiente		56,321	57,631	58,941	60,251	61,561	62,870	64,180	65,490
Impuestos		0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos familiares (cuatro salarios mínimos/año)		71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540	71,540
Total usos		496,414	506,295	516,176	526,057	535,938	545,819	555,699	565,580
Saldo		155,904	161,194	166,483	171,772	177,062	182,351	187,641	192,930
Cuota por modernización y rehabilitación		41,077	42,033	42,988	43,943	44,899	45,854	46,809	47,765
Total usos incluye cuota para rehabilitación y modernización		537,492	548,328	559,164	570,000	580,836	591,672	602,508	613,343
Saldo incluye cuota para rehabilitación y modernización		111,827	119,161	123,495	127,829	132,163	136,497	140,831	145,166





ANEXO 3

Graficas de dispersión de hectáreas por productor en los cultivos

trigo, cártamo, papa y maíz

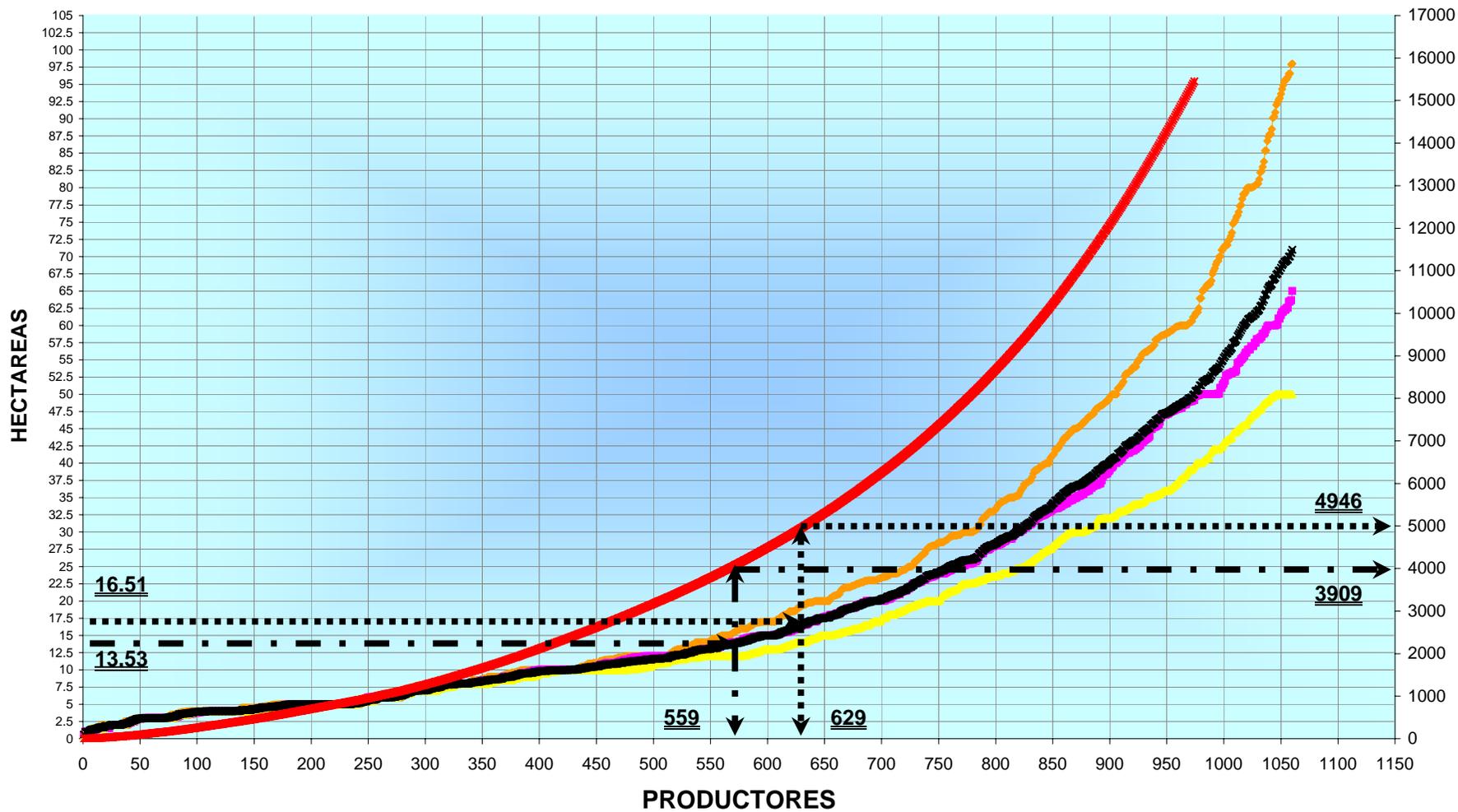
EL COLEGIO

DE SONORA

B I B L I O T E C A

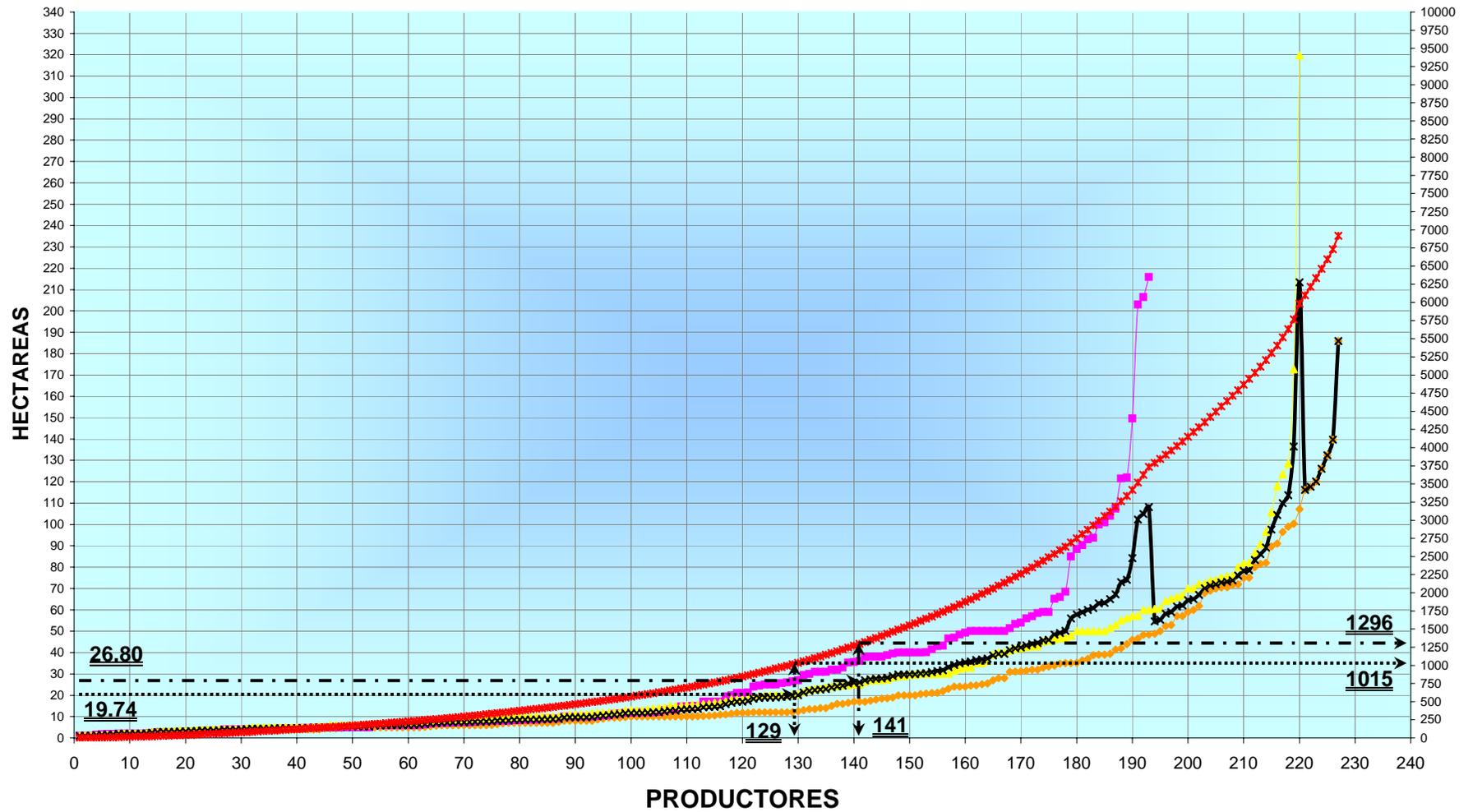
GERARDO CORNEJO MURRIETA

DISPERSIÓN DE HECTÁREAS POR PRODUCTOR EN TRIGO



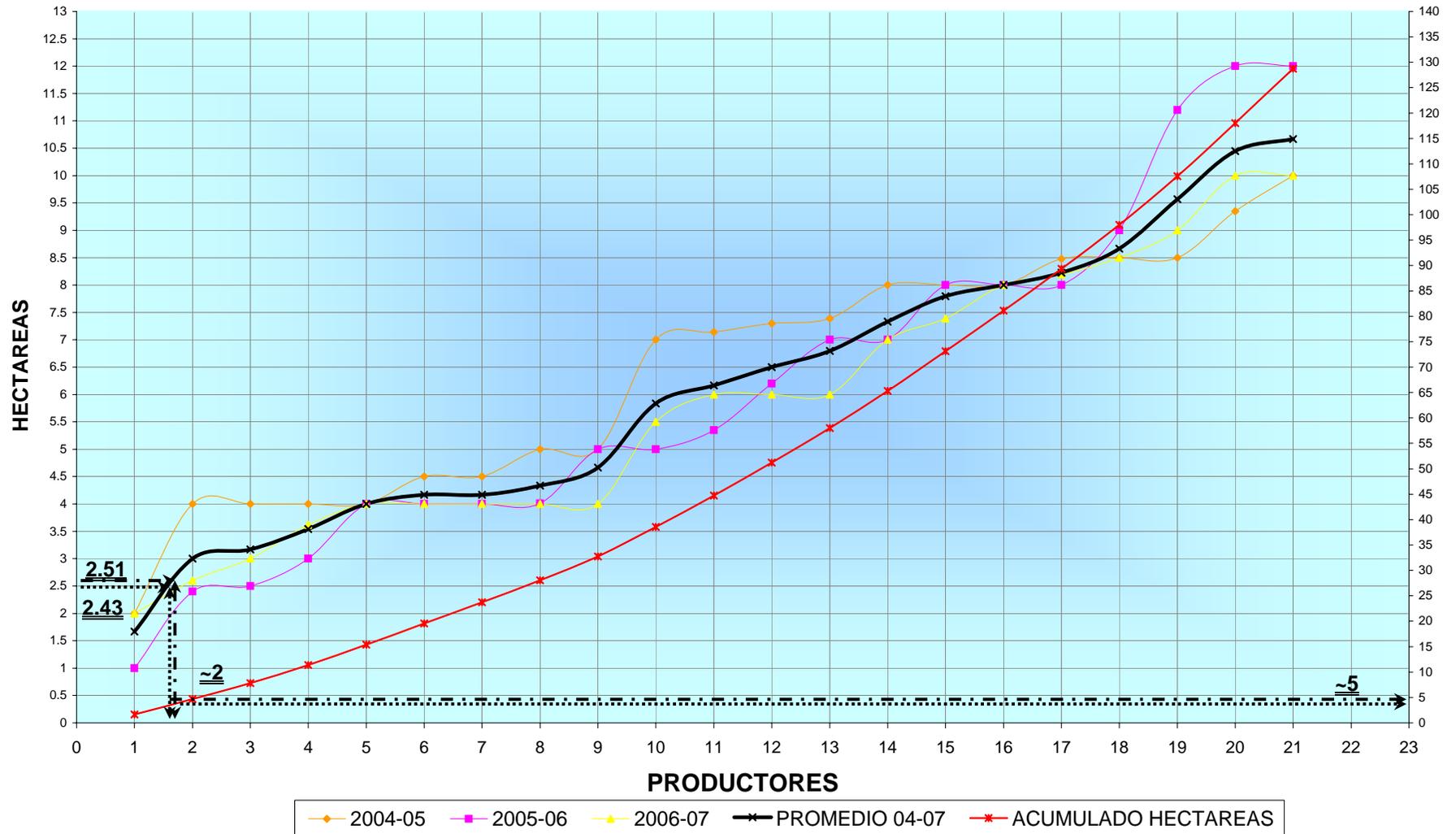
◆ 2004-05
 ■ 2005-06
 ▲ 2006-07
 x PROMEDIO 04-07
 * ACUMULADO HECTAREAS

DISPERSIÓN DE HECTÁREAS POR PRODUCTOR EN CÁRTAMO



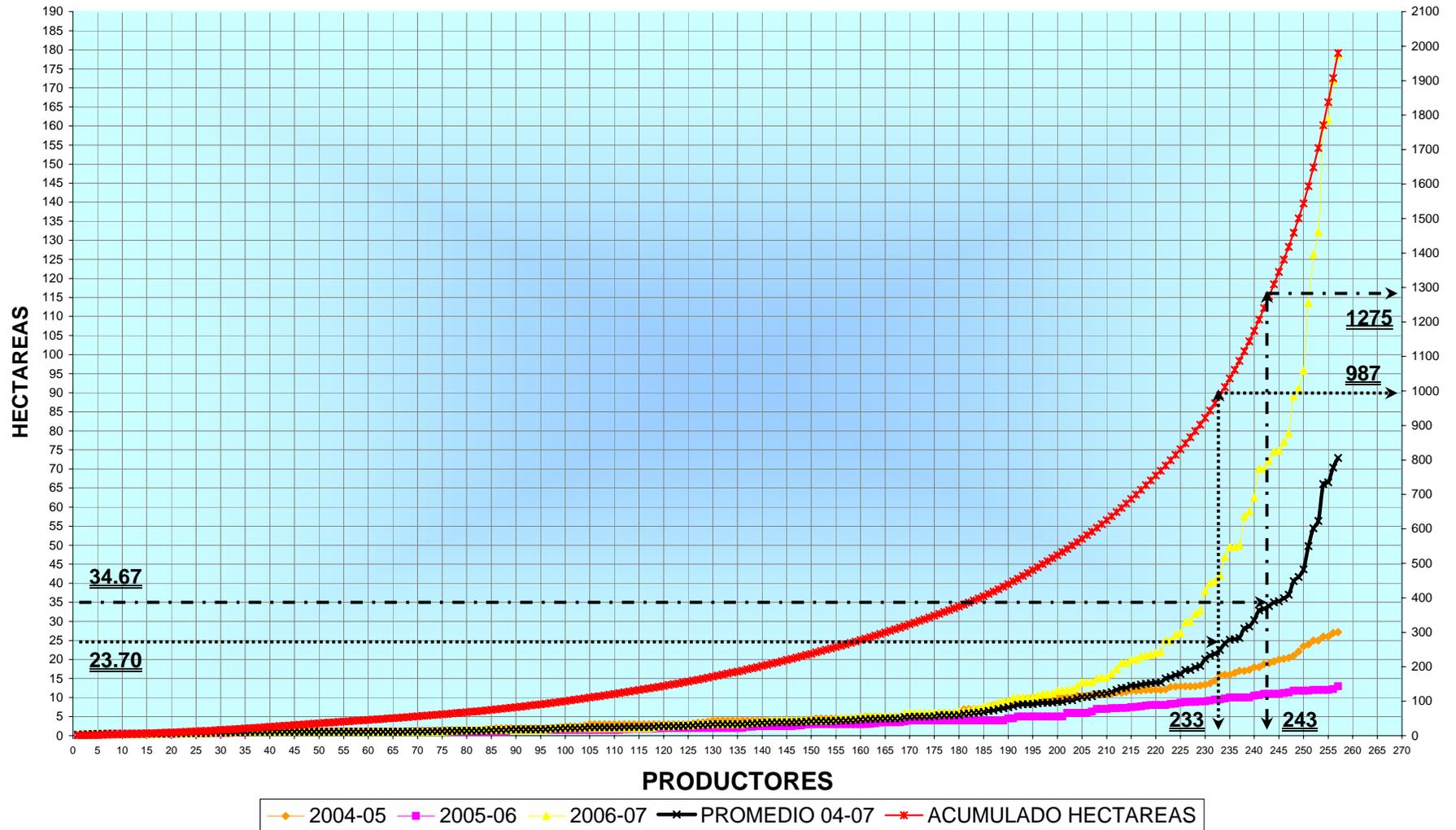
—◆— 2004-05
 —■— 2005-06
 —▲— 2006-07
 —x— PROMEDIO 04-07
 —x— ACUMULADO HECTAREAS

DISPERSIÓN DE HECTÁREAS POR PRODUCTOR EN PAPA



NOTA: RANGO REDUCIDO POR PROPOSITOS DE ESCALA

DISPERSIÓN DE HECTÁREAS POR PRODUCTOR EN MAÍZ



NOTA: RANGO REDUCIDO PARA PROPOSITOS DE ESCALA