



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN  
INGENIERIA**

FACULTAD DE INGENIERIA

**ANÁLISIS DEL DISTRITO DE RIEGO 075, EL FUERTE, SINALOA, MEXICO**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERIA**

INGENIERIA CIVIL - APROVECHAMIENTOS HIDRAULICOS

P R E S E N T A :

**JOSE JUAN BARRERA PEREZ**

TUTOR:

**DR. CARLOS A ESCALANTE SANDOVAL**

AÑO 2006





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO:**

Presidente: DR JESUS GRACIA SANCHEZ  
Secretario: DRA LILIA REYES CHAVEZ  
Vocal: DR CARLOS A ESCALANTE SANDOVAL  
1<sup>er</sup>. Suplente: MI VICTOR FRANCO  
2<sup>do</sup>. Suplente: DR GUSTAVO A PAZ SOLDAN CORDOVA

Lugar donde se realizó la tesis:

MÉXICO D. F.

**TUTOR DE TESIS:**

DR CARLOS A ESCALANTE SANDOVAL

---

**FIRMA**

---

El presente trabajo se lo dedico a mis padres (Isidora y Faustino) principalmente ya que ellos son la mayor motivación y ejemplo en mi vida

A mis hermanos (Ana, Lourdes, Francisco) que siempre me han apoyado

A mi esposa Marisol que llego a completar mi vida

A mi hijo Sebastián que me dio vida nueva

A mis sobrinos (Antonio y Luis) que alegran mis ratos libres

A mis Profesores:

Dr Carlos Escalante

Dra Lilia Reyes

MI Victor Franco

Dr Jesús Gracia

Dr Gustavo Paz

Al CONACYT por la beca recibida con la cual pude realizar mis estudios de Maestría.

Y por ultimo a la UNAM que es la segunda vez en mi vida que le agradezco por escrito y que nunca me cansare de agradecer y reconocer como la mejor universidad de México.

GRACIAS

## INDICE.

<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	2
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	3
<b>INTRODUCCION</b> .....	4
<b>I. DESCRIPCIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO</b> .....	5
<b>I.1. Decreto de creación</b> .....	5
<b>I.2. Superficie</b> .....	6
<b>FUENTE: Comisión Nacional del Agua</b> .....	7
<b>I.3. Características del entorno social</b> .....	8
<b>I.4. Padrón de usuarios y usuarios precarios</b> .....	10
<b>I.5. Recursos naturales</b> .....	12
<b>I.5.1. Clima</b> .....	12
<b>I.5.1.1. Temperatura</b> .....	13
<b>I.5.1.2. Precipitación</b> .....	13
<b>I.5.2. Suelos</b> .....	15
<b>I.5.3. Vegetación</b> .....	17
<b>I.5.4. Fuentes de Agua superficial y subterránea</b> .....	18
<b>I.5.4.1. Calidad del agua</b> .....	25
<b>I.5.4.2. Situaciones extremas</b> .....	25
<b>I.5.4.2.1. Inundaciones</b> .....	26
<b>I.5.4.2.2. Sequías</b> .....	26
<b>I.5.4.3. Balance hídrico</b> .....	29
<b>I.5.4.4. Posibles conflictos de demanda por el recurso hídrico</b> .....	33
<b>I.6. Producción agrícola y factores que inciden en la producción</b> .....	33
<b>I.6.1. Cultivos, áreas y ciclos</b> .....	33
<b>I.6.2. Rendimientos, Precios y Costos de Producción</b> .....	36
<b>I.6.3. Productividad de la tierra, nivel de utilidad, nivel tecnológico</b> .....	39
<b>I.6.4. Salinidad y drenaje</b> .....	40
<b>I.6.5. Mercados</b> .....	43
<b>I.6.6. Potencial de Reconversión Productiva</b> .....	44
<b>I.7. Funciones de Servicio</b> .....	51
<b>I.7.1. Medición del agua</b> .....	51
<b>I.7.2. Costos de operación, conservación y administración</b> .....	52
<b>I.7.3. Capacidad financiera</b> .....	52
<b>I.8. Fortalezas identificadas</b> .....	54
<b>II. PROPUESTA DE MODERNIZACION INTEGRAL DEL RIEGO</b> .....	55
<b>II.1. Características y costos del proyecto propuesto</b> .....	55
<b>II.2. Parámetros económicos y financieros</b> .....	55
<b>II.2.1. Riesgos</b> .....	55
<b>II.2.2. Modelos de finca</b> .....	57
<b>II.2.3. Indicadores económicos</b> .....	61
<b>II.3. Impacto Social</b> .....	63
<b>III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	64
<b>REFERENCIAS</b> .....	66
<b>ANEXOS</b> .....	68

## INDICE DE CUADROS.

CUADRO I.1. 1 SUPERFICIES Y VOLUMENES REGISTRADOS EN EL REGISTRO PUBLICO DE DERECHOS DE AGUA (REPDA) POR MODULO .....	7
CUADRO I.2. 2 SUPERFICIES Y VOLUMENES POR UNIDAD DE RIEGO .....	7
CUADRO I.3. 3 POBLACION DE LOS MUNICIPIOS DEL DR 075, RIO FUERTE, SIN. EN EL 2000 .....	8
CUADRO I.4. 4 POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DE LOS MUNICIPIOS DEL DISTRITO DE RIEGO 075, .....	8
CUADRO I.5. 5 PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA .....	9
CUADRO I.6. 6 TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL INTERCENSAL (1950-2000). .....	9
CUADRO I.7. 7 POBLACION DE 12 Y MAS AÑOS SEGÚN CONDICION DE ACTIVIDAD ECONOMICA. ....	9
CUADRO I.8. 8 POBLACION POR SECTOR DE ACTIVIDAD (PORCENTAJE) .....	10
CUADRO I.9. 9 SUPERFICIE PROMEDIO POR SECTOR Y POR MODULO .....	10
CUADRO I.10. 10 TENENCIA DE LA TIERRA POR SECTOR Y POR MODULO .....	11
CUADRO I.11. 11 DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE POR RÉGIMEN DE TENENCIA. ....	12
CUADRO I.12. 12 ESTACIONES CLIMATOLOGICAS Y SU UBICACION .....	13
CUADRO I.13. 13 PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm). ....	14
CUADRO I.14. 14 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL Y ANUAL POR MODULO METODO DE LAS ISOYETAS (mm) ..	14
CUADRO I.15. 15 CLASES DE SUELO POR MODULO DE RIEGO .....	16
CUADRO I.16. 16 CLASIFICACION DE SUELOS DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE, SIN. ....	16
CUADRO I.17. 17 TEXTURAS EN LOS MODULOS DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE, SIN. ....	17
CUADRO I.18. 18 ESCURRIMIENTO (ENTRADAS A LAS PRESAS) DEL SISTEMA FUERTE-MAYO. ....	21
CUADRO I.19. 19 PRESA MIGUEL HIDALGO, REGISTRO HISTORICO DE ESCURRIMIENTO 1949-2004. ....	22
CUADRO I.20. 20 PRESA LUIS DONALDO COLOSIO, REGISTRO HISTORICO DE ESCURRIMIENTO 1949-2004. ....	22
CUADRO I.21. 21 VOLUMEN CONCESIONADO DE AGUA SUBTERRANEA. ....	24
CUADRO I.22. 22 CARACTERISTICAS GEOHIDROLOGICAS DE LOS ACUIFEROS. ....	25
CUADRO I.23. 23 CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA SUPERFICIAL. ....	25
CUADRO I.24. 24 CLASIFICACION DEL NIVEL DE INUNDACION EN LA CUENCA DEL RIO FUERTE. ....	26
CUADRO I.25. 25 RESUMEN DE SEQUIAS METEOROLOGICAS ANUALES EN EL DISTRITO 075. ....	27
CUADRO I.26. 26 RESUMEN DE SEQUIAS METEOROLOGICAS MENSUALES EN EL DISTRITO 075. ....	28
CUADRO I.27. 27 CLASIFICACION DE LA VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACION (TECNICA DE LOS DECILES) ....	29
CUADRO I.28. 28 RESUMEN DE SEQUIAS METEOROLOGICAS ANUALES DISTRITO 075 RIO FUERTE, SIN. ....	29
CUADRO I.29. 29 VOLUMEN SUSTENTABLE. ....	30
CUADRO I.30. 30 VOLUMEN CONCESIONADO Y VOLUMEN SUSTENTABLE (AGUAS SUPERFICIALES). ....	31
CUADRO I.31. 31 EXTRACCIONES ASIGNADAS POR EL CTOOH EN LOS CICLOS AGRICOLAS EN Mm3. ....	32
CUADRO I.32. 32 EFICIENCIA GLOBAL DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE, SIN. ....	40
CUADRO I.33. 33 PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA. ....	40
CUADRO I.34. 34 SALINIDAD A NIVEL DISTRITO DE RIEGO. ....	42
CUADRO I.35. 35 SALINIDAD Y MANTO FREATICO SOMERO POR MODULO. ....	42
CUADRO I.36. 36 SUPERFICIE PROMEDIO POR SECTOR Y POR MODULO. ....	45
CUADRO I.37. 37 SUPERFICIE POR REGIMEN DE TENENCIA EN EL DISTRITO DE RIEGO 075 .....	45
CUADRO I.38. 38 RENTA DE TIERRA EN LOS MODULOS DEL DISTRITO DE RIEGO. ....	46
CUADRO I.39. 39 VENTA DE TIERRA EN LOS MODULOS DEL DISTRITO DE RIEGO. ....	46
CUADRO I.40. 40 CUOTAS DE RIEGO DE LOS DIFERENTES CULTIVOS (CICLOS 2003-2004 Y 2004-2005). ....	47
CUADRO I.41. 41 COMPARACION DE LAMINAS OBSERVADAS Y LAMINAS CALCULADAS SUPERFICIE DEL AÑO BASE, 2000-2001. ....	49
CUADRO I.42. 42 INDICES DE AGUA ENTREGADA BRUTA Y NETA. ....	50

CUADRO I.43. 43	INDICE DE PRODUCTIVIDAD DEL AGUA. ....	50
CUADRO I.44. 44	TARIFAS PARA SUMINISTRO Y VENTA DE ENERGIA ELECTRICA. ....	51
CUADRO I.45. 45	RESUMEN DE INDICES DE OPERACIÓN, CONSERVACION Y ADMINISTRACION CON LOS LINEAMIENTOS VIGENTES. ....	52
CUADRO I.46. 46	OBRAS APOYADAS POR EL PROGRAMA DE REHABILITACION Y MODERNIZACION DE DISTRITOS DE RIEGO. ....	52
CUADRO I.47. 47	PROPUESTA DE INTEGRACION DE RECURSOS DEL PRIM. ....	53
CUADRO I.48. 48	INVERSION DEL GOBIERNO ESTATAL EN EL CORTO PLAZO DE 1 A 5 AÑOS. ....	54
CUADRO II.1. 49	INDICADORES CALCULADOS PARA EL ANALISIS A NIVEL DISTRITO DE RIEGO. ....	57
CUADRO II.2. 50	RELACION BENEFICIO-COSTO A NIVEL DISTRITO Y NIVEL MODULO. ....	58
CUADRO II.3. 51	RELACION BENEFICIO-COSTO A NIVEL CULTIVO. ....	59
CUADRO II.4. 52	MODELO DE FINCA A NIVEL CULTIVO SIN APOYO PROCAMPO. ....	60

## INDICE DE FIGURAS.

<b>FIGURA I.1. 1</b>	<b>UBICACIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE , SIN. ....</b>	<b>5</b>
FIGURA I.2. 2	LOCALIZACIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE , SIN. ....	6
FIGURA I.3. 3	DISTRIBUCION MENSUAL DE LA PRECIPITACION MEDIA EN EL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE , SIN. ....	15
FIGURA I.4. 4	UBICACIÓN DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE , SIN. ....	18
FIGURA I.5. 5	UBICACIÓN DEL ACUIFERO RIO FUERTE, SIN. ....	23
FIGURA I.6. 6	SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA PROMEDIO POR CICLO, POR CULTIVO, DE LOS AÑOS AGRICOLAS 1996-1997 A 2003-2004 ....	34
FIGURA I.7. 7	SUPERFICIE SINIISTRADA DE LOS AÑOS AGRICOLAS 1996-1997 A 2003-2004. ....	34
FIGURA I.8. 8	RENDIMIENTO PROMEDIO DE CULTIVOS EN EL DISTRITO Y RENDIMIENTO PROMEDIO NACIONAL, POR CICLO AGRICOLA. ....	36
FIGURA I.9. 9	PRECIOS MEDIOS RURALES POR CULTIVO, POR CICLO AGRICOLA DEL AÑO 2000-2001 DEL DISTRITO DE RIEGO 075 RIO FUERTE, SIN. (A PRECIOS CONSTANTES DE JULIO DE 2005) ....	37
FIGURA I.10. 10	COSTO DE PRODUCCION POR CULTIVO, DEL CICLO OTOÑO-INVIERNO PARA LOS AÑOS AGRICOLAS 1996-1997 A 2003-2004 ....	38
FIGURA I.11. 11	COSTO DE PRODUCCION PRIVADOS Y SOCIALES, DEL AÑO AGRICOLA 2000-2001, DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE, SIN. ....	39

## **INTRODUCCION.**

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha concesionado el agua para riego a los usuarios que cultivan la tierra en los 84 Distritos de Riego de nuestro país. Asimismo, la CONAGUA ha transferido a los usuarios la operación, conservación y administración de la infraestructura de dichos Distritos, para lo cual los usuarios han constituido Asociaciones Civiles y Sociedades de Responsabilidad Limitada.

El crecimiento poblacional y las actividades económicas e industriales que se desarrollan en el planeta generan costos ambientales (contaminación del suelo, agua y atmósfera) que han sobrepasado por mucho los beneficios materiales.

El desarrollo sustentable es un concepto propuesto por la Comisión Bruntland de las Naciones Unidas, el cual supone dirigir los esfuerzos de crecimiento económico y social hacia un proceso que permita legar a las generaciones venideras, de manera equitativa y con pleno respeto al medio ambiente, el mismo acceso a los recursos naturales y la misma oportunidad de mejor calidad de vida que ha disfrutado hasta ahora una porción apenas pequeña de la humanidad (Urquidi, 2002).

El desarrollo sustentable y los instrumentos orientados a la reducción de la pobreza y la protección ambiental no se pueden concebir aislados de las políticas de prevención y mitigación de los efectos que provocan los fenómenos naturales en la sociedad.

Cualquier sistema de suministro de agua requiere tener un control adecuado de todas las variables que influyen en el, por ejemplo el pronostico de un periodo probable de sequía para un distrito, modulo o unidad de siembra sea de riego o de temporal, con esta información se podría planear las acciones necesarias para mitigar los efectos negativos, que no solo dañan al productor directamente, sino por el contrario afectan en gran medida la cadena productiva de la región y en la mayoría de los casos la nacional cuando el efecto se ve manifiesto en un distrito de riego tan importante como lo es El Fuerte.

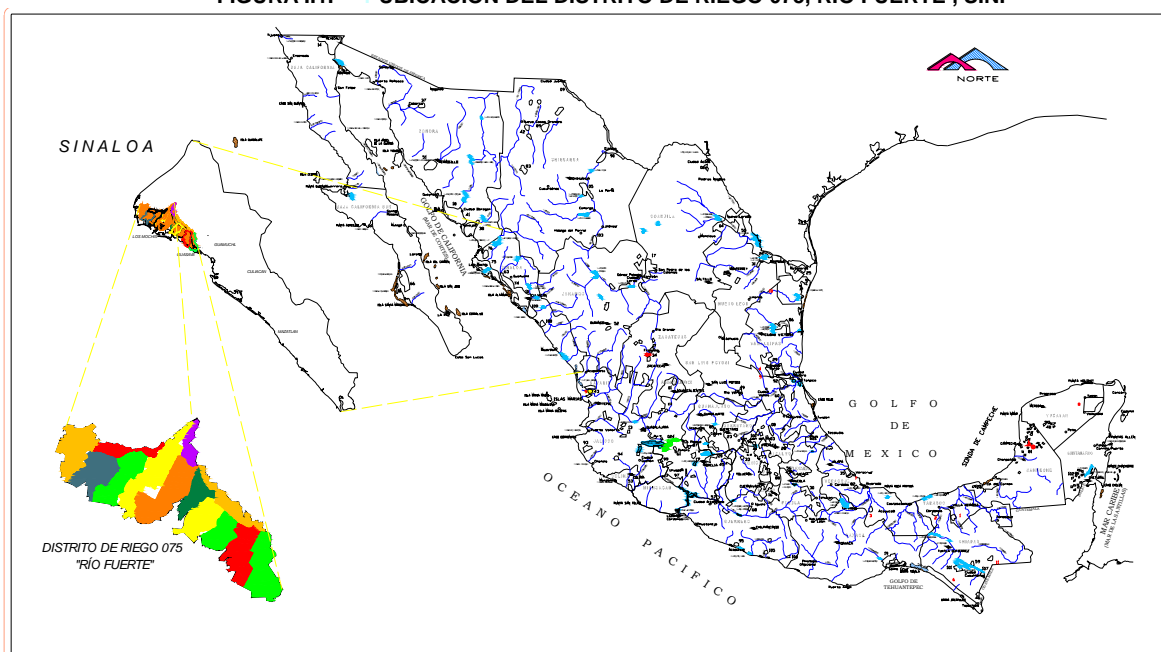
En el primer capitulo se presenta una descripción del distrito de riego, indicando aspectos físicos, sociales, el clima, sus cultivos, la producción y fortalezas identificadas. En el segundo capitulo se presenta la propuesta de modernización con sus indicadores económicos, así como los riesgos para cada actividad. Para el ultimo capitulo se dan las conclusiones y recomendaciones analizadas para los escenarios presentados.



## I. DESCRIPCIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO.

El Distrito de Riego N° 075, “Río Fuerte”, Sinaloa, se encuentra situado en la porción norte del estado de Sinaloa y comprende parte de los municipios de El Fuerte, Ahome, Guasave y Sinaloa, cuenta con una superficie con derecho a riego de 228,441 Ha y un total de 21,611 usuarios. Lo conforman 13 módulos de riego y una Sociedad de Responsabilidad Limitada.

FIGURA I.1. UBICACIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE , SIN.



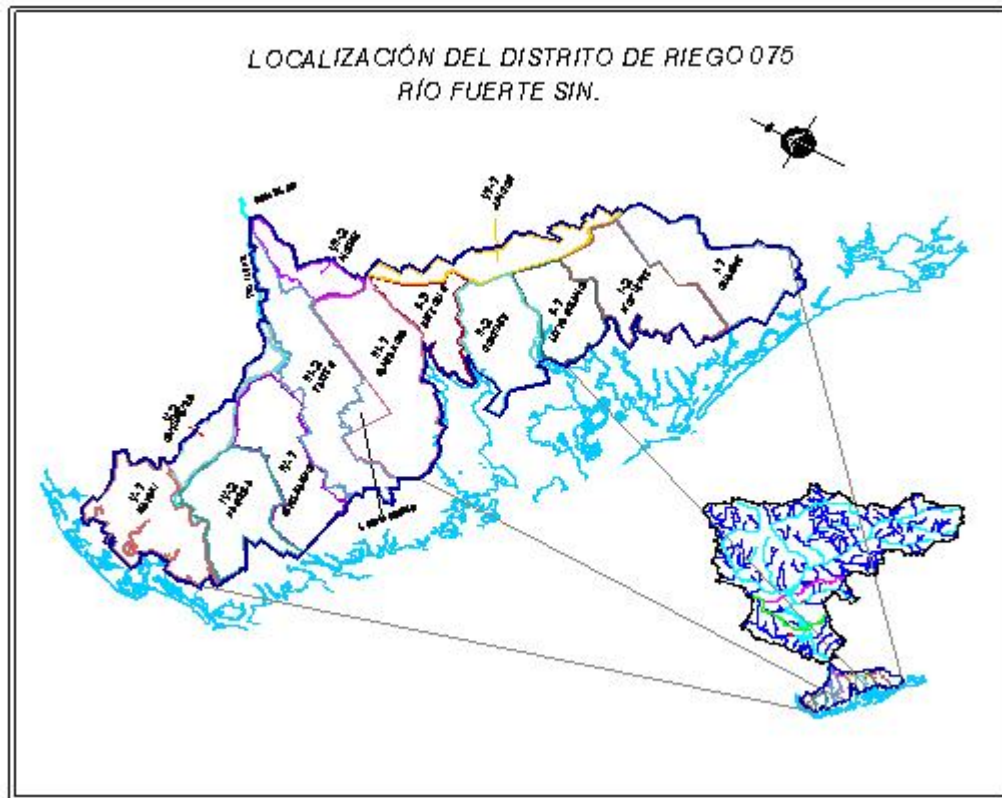
Fuente: Elaboración propia

Este Distrito, geográficamente tiene como coordenadas extremas: Latitud Norte 25°12'27", Longitud Oeste 108°15'51", Latitud Norte, 26°6'48" y Longitud Oeste 109°19'15". En la figura I.1 y I.2 se ubica el Distrito de Riego 075, Río Fuerte, Sin. en el contexto nacional y los módulos que lo conforman.

### I.1. Decreto de creación.

El Distrito de Riego N° 075, “Río Fuerte”, Sinaloa, se creó mediante acuerdo presidencial publicado en el diario oficial de la federación el 21 de agosto de 1951. La fecha de inicio de operación del distrito fue el año de 1956 con la terminación de la primera etapa de construcción de la presa Miguel Hidalgo y Costilla, siendo transferido a los usuarios en 1992.

FIGURA I.2. LOCALIZACIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RÍO FUERTE, SIN.



Fuente: Elaboración propia

## I.2. Superficie.

Después de ser transferido en 1992, los usuarios se organizaron en 11 módulos de riego quedando una superficie de 20,553.00 has, en forma precaria, la cual fue trasferida en 1994 formándose 2 módulos más haciendo un total de 13 módulos de riego, y en 1995 se transfirió la red mayor formándose, agrupados en una sociedad de responsabilidad limitada, la red del Valle del Fuerte S. de R. L. de I.P. y C.V. y quedando una superficie con derecho a riego de 228,441 Ha y un total de 21,611 usuarios.

### Derechos de agua

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, mediante los Títulos de concesión de volúmenes de agua (superficial y subterránea) que otorga la Comisión Nacional del Agua a las Asociaciones de Usuarios para los trece módulos que constituyen el distrito de riego, se han registrado 2,623.114 millones de metros cúbicos anuales del agua de las presas, entregados en puntos de control, además de 100 millones de metros cúbicos que se extraen del acuífero del Río Fuerte, según se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO I.1. 1 SUPERFICIES Y VOLUMENES REGISTRADOS EN EL REGISTRO PUBLICO DE DERECHOS DE AGUA (REPDA) POR MODULO

Módulo	Unidad	Nombre	Área (Ha.) con derecho a riego	Volumen Sup. Registrado Millar m3	Volumen Subterráneo Millar m3	Volumen Total Millar m3	% Volumen
I-1	Primera	Guasave	19,624	225,336	8,591	233,927.00	8.6
I-2	Primera	Río Fuerte	21,798	250,299	9,542	259,841.00	9.5
II-1	segunda	Leyva Solano	14,262	163,766	6,243	170,009.00	6.2
II-2	segunda	Cortinez	18,904	217,069	8,275	225,344.00	8.3
II-3	segunda	Batequis	12,114	139,101	5,303	144,404.00	5.3
III-1	Tercera	Santa Rosa	34,315	394,028	5,409	399,437.00	14.7
III-2	Tercera	Taxtes	22,636	259,922	15,021	274,943.00	10.1
IV-1	Cuarta	Sevelbampo	23,403	268,729	9,909	278,638.00	10.2
IV-2	Cuarta	Pascola	18,970	217,826	3,588	221,414.00	8.1
V-1	Quinta	Mavari	14,878	170,840	10,245	181,085.00	6.6
V-2	Quinta	Cahuinahua	6,984	80,195	8,304	88,499.00	3.2
VII-1	segunda	Juncos	12,357	141,891	6,513	148,404.00	5.4
VII-2	Tercera	Nohme	8,196	94,112	3,057	97,169.00	3.6
Total			228,441	2,623,114	100,000	2,723,114.0	100.0

FUENTE: Comisión Nacional del Agua

Por otro lado, en el Diario Oficial de la Federación del 31 de enero de 2003, se publica que el acuífero del Río Fuerte tiene una recarga media anual de 415 Mm<sup>3</sup>/año, una descarga natural comprometida de 116 Mm<sup>3</sup>/Año, un volumen concesionado de 129.725 Mm<sup>3</sup>/año (dato que actualiza el volumen concesionado de agua subterránea en 1994), y una disponibilidad media anual de agua subterránea de 170.274 Mm<sup>3</sup>/Año.

Asimismo, el distrito para su operación se subdivide en 5 Unidades de Riego, las que se presentan agrupadas y se señalan los volúmenes concesionados a continuación:

CUADRO I.2. 2 SUPERFICIES Y VOLUMENES POR UNIDAD DE RIEGO

Unidad	Área (Ha.) con derecho a riego	Volumen Sup. Millar m3	Volumen Subte. Millar m3	Volumen Conces. Millar m3	% volumen
Primera	41,422	475,635	18,133	493,768	18.1
Segunda	57,637	661,827	26,334	688,161	25.3
Tercera	65,147	748,062	23,487	771,549	28.3
Cuarta	42,373	486,555	13,497	500,052	18.4
Quinta	21,862	251,035	18,549	269,584	9.9
Suma	228,441	2,623,114	100,000	2,723,114	100.0

FUENTE: Comisión Nacional del Agua

### I.3. Características del entorno social.

A continuación se describen algunos aspectos del entorno social de los municipios de Ahome, Guasave, El Fuerte y Sinaloa, los cuales fueron tomados de Sinaloa, Anuario Estadístico, elaborado por el INEGI, Edición 2004.

La población en el año 2000 de los municipios del Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa correspondía a 811,163 personas, que representan el 31.98% del total de población estatal, la cual era de 2'536, 844 personas; de los 4 municipios citados 404,239 son hombres y 406,924 son mujeres.

CUADRO I.3. POBLACION DE LOS MUNICIPIOS DEL DR 075, RIO FUERTE, SIN. EN EL 2000

POBLACION POR MUNICIPIO				
MUNICIPIO	CLAVE	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
AHOME	1	359,146	177,530	181,616
EL FUERTE	10	89,515	45,449	44,066
GUASAVE	11	277,402	138,114	139,288
SINALOA	17	85,100	43,146	41,954
<b>TOTAL</b>		<b>811,163</b>	<b>404,239</b>	<b>406,924</b>

Fuente: Sinaloa, Anuario Estadístico, INEGI, Edición 2004.

Se reporta una Población Económicamente Activa (PEA) de 589,696 personas de las cuales 268,651 se encuentran ocupadas, el resto se encuentra temporalmente desocupada, económicamente inactiva (PEI). De la PEA ocupada 191,420 son hombres y 76,231 son mujeres, lo cual indica que los hombres son los principales provisosores de los recursos económicos de la mayoría de los hogares, como lo muestra el siguiente cuadro.

CUADRO I.4. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DE LOS MUNICIPIOS DEL DISTRITO DE RIEGO 075,

POBLACION POR MUNICIPIO SEGÚN CONDICION DE ACTIVIDAD ECONOMICA						
MUNICIPIO	CLAVE	TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA	PEI	NE
AHOME	1					
HOMBRES		128,741	87,618	1,012	39,502	609
MUJERES		134,315	38,057	304	95,485	469
EL FUERTE	10					
HOMBRES		33,291	21,245	153	11,714	179
MUJERES		32,415	6,941	32	25,294	148
GUASAVE	11					
HOMBRES		99,356	66,414	592	21,896	454
MUJERES		101,941	27,189	127	74,327	298
SINALOA	17					
HOMBRES		30,123	17,143	159	12,640	181
MUJERES		29,514	4,044	28	25,324	118
<b>TOTAL</b>		<b>589,696</b>	<b>268,651</b>	<b>2,407</b>	<b>306,182</b>	<b>2,456</b>

Fuente: Sinaloa, Anuario Estadístico, INEGI, Edición 2004

Se presenta la siguiente clasificación hecha con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), para fines de comparación con la clasificación de actividad económica.

CUADRO I.5. PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

Categoría del personal	Participación porcentual
Jornaleros y peones	25.71 %
Trabajadores por su cuenta	17.97 %
Empleados y obreros	48.38 %
Trabajadores familiares sin pago	2.47 %
No especificado	3.36 %
Patrones	2.10 %

Fuente: Sinaloa, Anuario Estadístico, INEGI, Edición 2004

Se observa que la tasa de crecimiento en el Estado es de 1.4% (1990-2000), siendo en los municipios analizados de -0.3 % y 0.4 %; mientras que a nivel estatal la tendencia en los últimos 40 años va en descenso, comportamiento similar en los municipios de Sinaloa y El Fuerte.

CUADRO I.6. TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL INTERCENSAL (1950-2000).

ESTADO / MUNICIPIO	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000
ESTADO	2.8	4.4	3.7	1.8	1.4
MPIO. SINALOA	1.6	0.6	4.2	0.9	-0.3
MPIO. EL FUERTE	1.0	3.4	2.7	0.6	0.4

FUENTE: INEGI. Sinaloa. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000. INEGI. Sinaloa. Censo de Población y Vivienda, 1995; Resultados Definitivos; Tabulados Básicos

CUADRO I.7. POBLACION DE 12 Y MAS AÑOS SEGÚN CONDICION DE ACTIVIDAD ECONOMICA.

Año / ESTADO / MUNICIPIO	TOTAL	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA	NO ESPECIFICADA
		OCUPADA	DESOCUPADA		
Año					
1990					
ESTADO	1'527,508	660,905	13,526	815,362	37,715
MPIO. SINALOA	57,625	22,926	428	32,303	1,968
MPIO. EL FUERTE	59,825	24,932	529	33,304	1,060
2000					
ESTADO	1'834,749	880,295	8,555	938,709	7,190
MPIO. SINALOA	59,637	21,187	187	37,964	299
MPIO. EL FUERTE	65,706	28,186	185	37,008	327

FUENTE: INEGI. Sinaloa, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda, 1990 y 2000. Tabulados Básicos.

El sector más grande en el municipio de Sinaloa es el primario con el 61.9 % de la población municipal, seguido del sector terciario con 23.8 % y del secundario con 11.4%. Para el caso del municipio El Fuerte el sector primario es donde se emplea el 57.6 % de la población municipal, seguido del sector terciario con 24.6 % y el secundario con el 14.7 %

CUADRO I.8. POBLACION POR SECTOR DE ACTIVIDAD (PORCENTAJE)

Año 2000	POBLACION Hab.	SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO	SECTOR TERCIARIO	NO ESPECIFICADO
MPIO. SINALOA	21,187	61.9	11.4	23.8	2.9
MPIO. EL FUERTE	21,245	57.6	14.7	24.6	3.1

Notas:

Desagregación con base en el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

Para fines de comparación con la Clasificación de Actividad Económica (CAE 1990), se recomienda remitirse a la fuente.

El Sector Primario comprende: Agricultura, Ganadería, Aprovechamiento Forestal, Pesca y Caza

El Sector Secundario comprende: Minería, Industrias Manufactureras, Electricidad y Agua y Construcción

El Sector Terciario comprende: Comercio, Transportes, Correos y Almacenamiento; Información en Medios Masivos: Servicios y Actividades del Gobierno

FUENTE: INEGI. Sinaloa. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000; Tabulados Básicos. Tomo II..

#### I.4. Padrón de usuarios y usuarios precarios.

De acuerdo con la información proporcionada por las Asociaciones Civiles de Usuarios el total de usuarios que integran el módulo es de 21,454. De este total, 17,720 (82.6%) son ejidatarios y 3,734 (17.4%) son pequeños propietarios. En cuanto a superficie registrada se observa que entre los trece módulos usufructúan un total de 228,441 Ha, de las cuales 152,835.96 Ha (66.9%) son áreas ejidales y 75,605.04 Ha (33.1%) son de pequeña propiedad.

La dotación o superficie promedio por usuario por módulo se resume en el siguiente cuadro:

CUADRO I.9. SUPERFICIE PROMEDIO POR SECTOR Y POR MODULO

Módulo	Nombre	Superficie con derecho a riego (Ha)	Superficie Promedio (Ha) / usuario		
			Ejid.	Peq. Prop.	Total
I-1	Guasave	19,624.00	6.31	18.83	7.79
I-2	Río Fuerte	21,797.61	11.28	26.76	13.95
II-1	Leyva Solano	14,261.98	14.53	34.45	21.67
II-2	Ruiz Cortinez	18,904.31	8.16	22.03	11.53
II-3	Batequis	12,114.00	11.08	19.23	12.41
III-1	Santa Rosa	34,315.71	9.04	32.39	11.40
III-2	Taxtes	22,636.08	9.34	9.61	9.36
IV-1	Sevelbampo	23,402.92	10.71	20.64	12.73
IV-2	Pascola	18,969.51	8.51	16.26	10.23
V-1	Mavari	14,877.67	6.23	10.78	7.26
V-2	Cahuinahua	6,984.43	4.65	11.23	6.98
VII-1	Juncos	12,295.82	7.50	31.55	12.64
VII-2	Nohme	8,256.96	8.02	21.72	8.62
Suma		228,441.00	8.63	20.25	10.65

Fuente: Información de las Asociaciones de Usuarios del D.R. 075, Río Fuerte, Sin.

En el cuadro I.9 se presenta un resumen del número de usuarios (ejidatarios y pequeños propietarios) de cada uno de los módulos, así como la superficie y los porcentajes correspondientes. Mientras que la dotación o superficie promedio es 8.63 Ha por ejidatario y de 20.25 Ha por pequeño propietario.

CUADRO I.10. 10 TENENCIA DE LA TIERRA POR SECTOR Y POR MODULO

Módulo	Nombre	Usuarios Registrados			Superficie Registrada (Ha)		
		Ejid.	Peq. Prop.	Total	Ejid.	Peq. Prop.	Total
I-1	Guasave	2221 88.2%	298 11.8%	2519 100.0%	14,013.85 71.4%	5,610.15 28.6%	19,624.00 100.0%
I-2	Río Fuerte	1292 82.7%	270 17.3%	1562 100.0%	14,571.53 66.8%	7,226.08 33.2%	21,797.61 100.0%
II-1	Leyva Solano	422 64.1%	236 35.9%	658 100.0%	6,132.30 43.0%	8,129.68 57.0%	14,261.98 100.0%
II-2	Ruiz Cortinez	1240 75.7%	399 24.3%	1639 100.0%	10,116.15 53.5%	8,788.16 46.5%	18,904.31 100.0%
II-3	Batequis	816 83.6%	160 16.4%	976 100.0%	9,038.00 74.6%	3,076.00 25.4%	12,114.00 100.0%
III-1	Santa Rosa	2707 89.9%	304 10.1%	3011 100.0%	24,469.05 71.3%	9,846.66 28.7%	34,315.71 100.0%
III-2	Taxtes	2208 91.3%	210 8.7%	2418 100.0%	20,618.89 91.1%	2,017.19 8.9%	22,636.08 100.0%
IV-1	Sevelbampo	1463 79.6%	375 20.4%	1838 100.0%	15,663.92 66.9%	7,739.00 33.1%	23,402.92 100.0%
IV-2	Pascola	1442 77.8%	412 22.2%	1854 100.0%	12,269.75 64.7%	6,699.76 35.3%	18,969.51 100.0%
V-1	Mavari	1583 77.3%	465 22.7%	2048 100.0%	9,866.38 66.3%	5,011.29 33.7%	14,877.67 100.0%
V-2	Cahuinahua	645 64.5%	355 35.5%	1000 100.0%	2,997.26 42.9%	3,987.17 57.1%	6,984.43 100.0%
VII-1	Juncos	765 78.6%	208 21.4%	973 100.0%	5,734.21 46.6%	6,561.61 53.4%	12,295.82 100.0%
VII-2	Nohme	916 95.6%	42 4.4%	958 100.0%	7,344.67 89.0%	912.29 11.0%	8,256.96 100.0%
Suma		17,720 82.6%	3,734 17.4%	21454 100.0%	152,835.96 66.9%	75,605.04 33.1%	228,441.00 100.0%

Fuente: Información de las Asociaciones de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, Sin.

De acuerdo con la información proporcionada por las Asociaciones Civiles de Usuarios, la superficie total de usuarios precarios es de 9,851 Ha, que se ubican fuera del distrito de riego. En la siguiente tabla se presenta el concentrado de todo el distrito de riego relativo a la superficie física de usuarios precarios, los que se estiman que son del orden de 1,100 usuarios.

CUADRO I.11. 11 DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE POR RÉGIMEN DE TENENCIA

Módulo	Unidad	Nombre	Superficie (Ha)		
			Extensión	Con Derecho	Precarios
I-1	primera	Guasave	22,084.1	19,624.00	2,460.05
I-2	primera	Río Fuerte	25,290.0	21,797.61	3,492.39
II-1	segunda	Leyva Solano	14,267.63	14,261.98	5.65
II-2	segunda	Ruiz Cortinez	18,904.31	18,904.31	0.00
II-3	segunda	Batequis	12,114.0	12,114.00	0.00
III-1	tercera	Santa Rosa	34,315.71	34,315.71	0.00
III-2	tercera	Taxtes	25,811.91	22,636.08	3,175.83
IV-1	cuarta	Sevelbampo	23,402.92	23,402.92	0.00
IV-2	cuarta	Pascola	18,969.51	18,969.51	0.00
V-1	quinta	Mavari	14,877.67	14,877.67	0.00
V-2	quinta	Cahuinahua	6,984.43	6,984.43	0.00
VII-1	segunda	Juncos	13,013.60	12,295.82	717.78
VII-2	tercera	Nohme	8,256.96	8,256.96	0.00
Suma			238,292.70	228,441.00	9,851.70

Fuente: Información de las Asociaciones de Usuarios del D.R. 075, Río Fuerte, Sin.

## I.5. Recursos naturales.

En este apartado se describen los recursos naturales más importantes de los municipios de Sinaloa y el Fuerte, que fueron tomados principalmente de los Cuadernos Estadísticos Municipales, elaborados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), conjuntamente con el Gobierno Estatal de Sinaloa y los Ayuntamientos de Sinaloa y El Fuerte, Edición 2003 y 2002, respectivamente.

### I.5.1. Clima.

El municipio de Sinaloa se caracteriza por tener un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano en el 38.73 % de su superficie, mientras que el 27.94 % de su superficie tiene un clima semiseco muy cálido y cálido, el 12.46 % es seco muy cálido y cálido, el 19.16 % es un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, el 2.85 % es un templado subhúmedo con lluvias en verano y el 0.86 % es un clima muy seco muy cálido y cálido.



El municipio de El Fuerte presenta un clima seco muy cálido y cálido en el 43.05% de su superficie, además el 30.49% es semiseco muy cálido y cálido, el 13.23 % es muy seco muy cálido y cálido, el 12.13% presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y el 1.10 % es un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano.

#### I.5.1.1. Temperatura.

Los datos de temperatura registrados en la estación Jaina y El Fuerte del municipio de Sinaloa El Fuerte respectivamente, son de 24.7 y 25.1 °C en promedio, de 23.8 y 24.1 °C para el año mas frío; de 25.1 y 26.1 para el mas caluroso en el periodo comprendido del año 1986 al 2002

En el municipio de Sinaloa la temperatura promedio mensual oscila entre los 18.1°C en enero y los 30.7 °C en junio, siendo para El Fuerte de los 18.5 °C en enero a los 31.0 °C en julio; los meses de mayor temperatura se concentran entre mayo y octubre para ambos municipios.

Los datos de precipitación son los registrados en las siguientes estaciones con su ubicacion y en el ANEXO DATOS BASICOS se presenta la información de CONAGUA a nivel estación climatológica relativa a las variables de precipitación en las estaciones Ruiz Cortines, Mochis, Ahome, Sufragio y Topolobampo, para el periodo en estudio.:

CUADRO I.12. ESTACIONES CLIMATOLOGICAS Y SU UBICACION

Núm.	Nombre de la estación	Municipio	Latitud	Longitud	Altitud
					(msnm)
25023	El Fuerte	El Fuerte	26°20' N	108°37' W	84
25116	Los Mochis	Ahome	25°48' N	109°00' W	14
25009	Boca Toma-Sufragio	El Fuerte	26°05' N	108°47' W	152
25038	Guasave	Guasave	25°43' N	108°37' W	30
25080	Ruiz Cortines	Guasave	25°43' N	108°44' W	0

Fuente: ERIC

#### I.5.1.2. Precipitación.

Para el cálculo de la precipitación media en la zona del distrito se aplicaron dos métodos: El promedio aritmético y las isoyetas medias anuales; para el primero se utilizaron 10 años de precipitación media anual y mensual registrada en 5 estaciones ubicadas en la zona de interés y en el segundo método se utilizó información de isoyetas medias anuales tomadas de las Cartas Hidrológicas de Aguas Superficiales del INEGI.

Usando el promedio aritmético el régimen de lluvias ocurre en verano con lluvias aisladas intensas, así como las precipitaciones mensuales promedio oscilan entre

los 1.47 mm. (Abril) y los 115.78 mm. (Julio) con las precipitaciones más elevadas entre los meses de julio y septiembre, concentrándose la precipitación media anual en un 78% en este periodo. La precipitación media anual resultó de 390 mm y la media mensual resultó como se indica enseguida:

CUADRO I.13. 13 PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)

PERIODO 1995-2004													
ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	SUMA
EL FUERTE	12.26	14.39	4.88	1.27	0.96	34.66	144.10	159.77	111.46	23.59	11.72	6.55	525.61
RUIZ CORTINEZ	8.82	7.51	4.83	3.09	0.51	7.65	73.24	96.64	118.72	34.19	8.45	4.52	368.16
LOS MOCHIS	17.15	6.63	2.73	1.01	0.57	0.92	39.25	83.81	124.94	26.56	12.50	3.99	320.06
GUASAVE	5.01	7.52	1.28	1.35	0.00	6.16	65.90	100.19	121.38	37.16	16.20	6.04	368.18
SUFRAGIO	10.68	5.66	4.59	0.65	11.01	15.20	92.82	83.88	102.41	22.99	12.91	2.77	365.11
<b>PROMEDIO</b>	<b>10.78</b>	<b>8.34</b>	<b>3.66</b>	<b>1.47</b>	<b>2.61</b>	<b>12.92</b>	<b>83.06</b>	<b>104.86</b>	<b>115.78</b>	<b>28.90</b>	<b>12.36</b>	<b>4.77</b>	<b>389.42</b>

FUENTE: CONAGUA

Tomando como base las Cartas Hidrológicas de Aguas Superficiales del INEGI, los Mochis G12-9 y Huatabampo G12-6, la precipitación media anual en cada módulo para el periodo 1995-2004, por el método de isoyetas y la distribución media mensual obtenida con el promedio aritmético de la lluvia media resulta de 346mm para el distrito de riego como se indica en el siguiente cuadro:

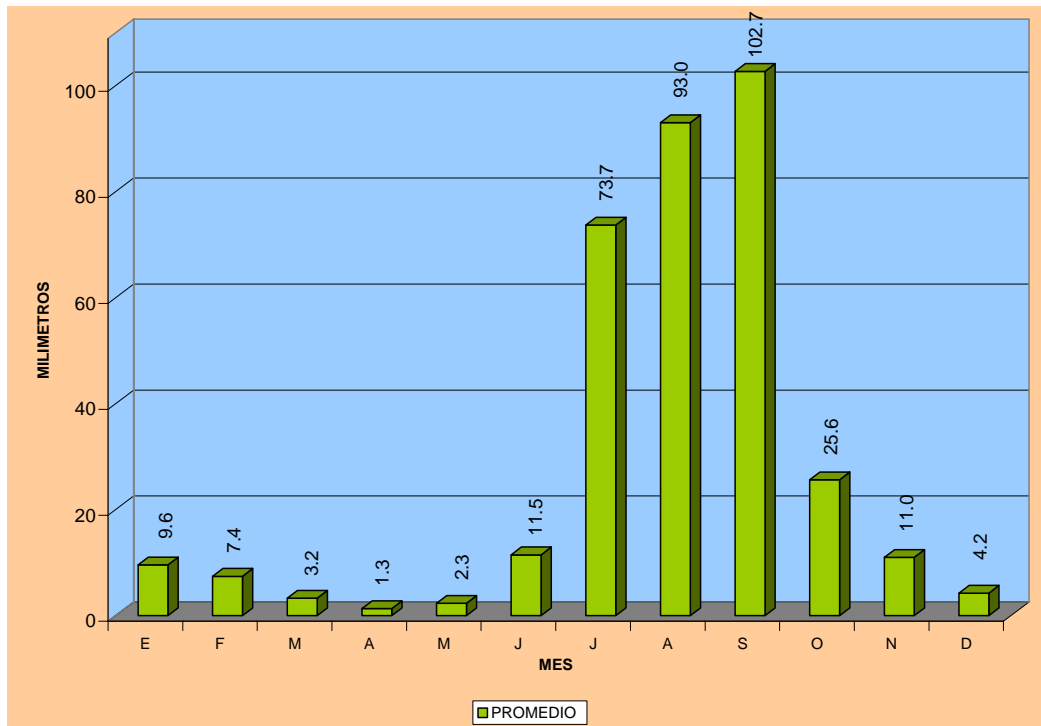
CUADRO I.14. 14 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL Y ANUAL POR MODULO METODO DE LAS ISOYETAS (mm)

Módulo	Nombre	Área Total (Ha)	Hp (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Año
I-1	Guasave	19,624.00	398	11.0	8.5	3.7	1.5	2.7	13.2	84.9	107.2	118.4	29.5	12.6	4.9	398
I-2	Río Fuerte	21,797.61	354	9.8	7.6	3.3	1.3	2.4	11.7	75.5	95.4	105.3	26.3	11.2	4.3	354
II-1	Leyva Solano	14,261.98	301	8.3	6.5	2.8	1.1	2.0	10.0	64.2	81.1	89.5	22.4	9.6	3.7	301
II-2	Ruiz Cortinez	18,904.31	325	9.0	7.0	3.1	1.2	2.2	10.8	69.2	87.4	96.5	24.1	10.3	4.0	325
II-3	Batequis	12,114.00	359	9.9	7.7	3.4	1.4	2.4	11.9	76.5	96.6	106.7	26.6	11.4	4.4	359
III-1	Santa Rosa	34,315.71	348	9.6	7.4	3.3	1.3	2.3	11.5	74.2	93.6	103.4	25.8	11.0	4.3	348
III-2	Taxtes	22,636.08	352	9.7	7.5	3.3	1.3	2.4	11.7	75.0	94.7	104.6	26.1	11.2	4.3	352
IV-1	Sevelbampo	23,402.92	328	9.1	7.0	3.1	1.2	2.2	10.9	69.9	88.2	97.4	24.3	10.4	4.0	328
IV-2	Pascola	18,969.51	314	8.7	6.7	3.0	1.2	2.1	10.4	66.9	84.5	93.3	23.3	10.0	3.8	314
V-1	Mavari	14,877.67	312	8.7	6.7	2.9	1.2	2.1	10.4	66.6	84.1	92.9	23.2	9.9	3.8	312
V-2	Cahuinahua	6,984.43	345	9.5	7.4	3.2	1.3	2.3	11.4	73.5	92.8	102.5	25.6	10.9	4.2	345
VII-1	Juncos	12,295.82	389	10.8	8.3	3.7	1.5	2.6	12.9	83.0	104.8	115.7	28.9	12.3	4.8	389
VII-2	Nohme	8,256.96	394	10.9	8.4	3.7	1.5	2.6	13.1	84.1	106.1	117.2	29.3	12.5	4.8	394
Distrito de riego		228,441.00	346	9.6	7.4	3.2	1.3	2.3	11.5	73.7	93.0	102.7	25.6	11.0	4.2	346

Fuente: Estimación propia

En la figura I.3 se presenta la distribución mensual de la precipitación media donde se aprecia una gran variación, se concentra el 78% de la precipitación anual en periodo de tres meses.

FIGURA I.3. 3 DISTRIBUCION MENSUAL DE LA PRECIPITACION MEDIA EN EL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE , SIN.



FUENTE: Comisión Nacional del Agua

### I.5.2. Suelos.

Conforme a su clasificación con fines de riego, los suelos en el Distrito de Riego 075, Río Fuerte son de 4 tipos de clases:

Clase 1 o suelos de 1<sup>a</sup> categoría, se consideran los que tienen pocas limitaciones para el riego, identificándolos como altamente productivos y requieren pocas labores para producir altos rendimientos en las cosechas, en cultivos adaptados climatológicamente.

Clase 2 o suelos de 2<sup>a</sup> categoría, tienen la particularidad de tener ligeras limitaciones para su riego, con producción menor, necesitándose un manejo apropiado con el propósito de obtener altos rendimientos, con cultivos adaptados climatológicamente.

Clase 3 o suelos de 3<sup>a</sup> categoría, son suelos que presentan de moderadas a severas limitaciones para riego, notándose en la mayor parte de los cultivos adaptados climatológicamente, una producción restringida y que están sometidos a un alto manejo para la obtención de rendimientos, de moderados a altos.

Clase 4 o suelos de 4<sup>a</sup> categoría se tienen muy severas limitaciones para fines de riego y generalmente, son adecuados para unos cuantos cultivos adaptados climatológicamente, que pueden crecer o producir, bajo un nivel muy alto de manejo.

CUADRO I.15. 15 CLASES DE SUELO POR MODULO DE RIEGO

Módulo	Nombre	Área (Ha.) Extensión	CLASE 1		CLASE 2		CLASE 3		CLASE 4	
			Sup. (Ha)	100%	Sup. (Ha)	100%	Sup. (Ha)	100.0%	Sup. (Ha)	100%
I-1	Guasave	19,624.0	6,495.5	33.1%	4,493.9	22.9%	3,002.5	15.3%	5,632.1	28.7%
I-2	Río Fuerte	25,290.0	9,442.4	37.3%	9,938.1	39.3%	5,413.8	21.4%	495.7	2.0%
II-1	Leyva Solano	14,267.6	12,683.9	88.9%	1,583.7	11.1%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
II-2	Cortinez	18,904.3	14,688.7	77.7%	2,684.4	14.2%	1,531.3	8.1%	0.0	0.0%
II-3	Batequis	12,052.3	11,329.1	94.0%	723.1	6.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
III-1	Santa Rosa	34,315.7	22,510.7	65.6%	11,605.0	33.8%	0.0	0.0%	200.0	0.6%
III-2	Taxtes	24,945.8	14,967.5	60.0%	7,982.7	32.0%	1,995.7	8.0%	0.0	0.0%
IV-1	Sevelbampo	23,402.9	8,659.1	37.0%	10,765.3	46.0%	3,744.5	16.0%	234.0	1.0%
IV-2	Pascola	21,511.9	12,519.9	58.2%	6,044.9	28.1%	339.9	1.6%	2,607.2	12.1%
V-1	Mavari	14,877.0	13,389.3	90.0%	892.6	6.0%	595.1	4.0%	0.0	0.0%
V-2	Cahuinahua	6,984.4	5,134.3	73.5%	1,850.2	26.5%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
VII-1	Juncos	13,013.6	11,894.4	91.4%	1,119.2	8.6%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
VII-2	Nohme	7,563.5	7,563.5	100.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
<b>Total</b>		<b>236,753.1</b>	<b>151,278.3</b>	<b>63.9%</b>	<b>59,683.1</b>	<b>25.2%</b>	<b>16,622.6</b>	<b>7.0%</b>	<b>9,169.08</b>	<b>3.9%</b>

FUENTE: Información de las Asociaciones Civiles de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, Sin.

Con información recopilada en los módulos que se presenta en el cuadro anterior, se observa que el 63.9 % de la superficie corresponde a suelos de Clase 1, el 25.2 % son suelos de Clase 2, el 7.0 % son Suelos de Clase 3 y solo el 3.9 % son de Clase 4. Mientras que de un estudio agrológico de la Gerencia Regional Pacífico Norte de la CONAGUA, plano general SGIH-AG-01, donde las superficies reportadas de acuerdo a la clasificación de suelos, a nivel Distrito de Riego, son las siguientes:

CUADRO I.16. 16 CLASIFICACION DE SUELOS DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE, SIN.

CLASIFICACION	Superficie (Ha)	%
CLASE 1	152,770.00	64.73
CLASE 2	70,610.00	29.92
CLASE 3	3,310.00	1.40
CLASE 4	9,310.00	3.95
<b>SUMA</b>	<b>236,000.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: Gerencia Regional Pacífico Norte de la CONAGUA

Se observa que estos resultados son cercanos y congruentes con los reportados actualmente por los módulos. Los suelos de clase 1 y 2 representan en conjunto el 94.65 % de la superficie del Distrito los cuales son altamente productivos y tienen ligeras limitaciones para su riego.

Es importante también definir los suelos de acuerdo a su textura; en el siguiente cuadro, se presenta el resumen de las texturas de suelos por módulos, obtenidas por parte del Distrito de Riego, donde se observa que el 8.07 % (18,425 Ha) corresponden a suelos de textura ligera, 24.83 % (56,713 Ha) son de textura media y el 67.11% (153,302 Ha) son suelos con textura pesada.

CUADRO I.17. 17 TEXTURAS EN LOS MODULOS DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE, SIN.

MODULOS DE RIEGO		TEXTURAS			SUP. TOTAL
		LIGERAS	MEDIAS	PESADAS	MODULO
		HAS.	HAS.	HAS.	HAS.
I-1	Guasave	1,774.00	9,000.00	8,850.00	19,624.00
I-2	Río Fuerte	2,960.00	3,400.00	15,437.61	21,797.61
II-1	Leyva Solano	340.00	880.00	13,041.98	14,261.98
II-2	Ruiz Cortinez	740.00	882.00	17,282.31	18,904.31
II-3	Batequis	200.00	170.00	11,744.00	12,114.00
III-1	Santa Rosa	500.00	1,300.00	32,515.71	34,315.71
III-2	Taxtes	3,625.00	1,800.00	17,211.08	22,636.08
IV-1	Sevelbampo	600.00	12,777.00	10,025.92	23,402.92
IV-2	Pascola	4,800.00	8,060.00	6,109.51	18,969.51
V-1	Mavari	1,946.52	8,314.00	2,313.00	12,573.52
V-2	Cahuinahua	600.00	6,480.00	2,208.58	9,288.58
VII-1	Juncos	140.00	2,350.00	9,805.82	12,295.82
VII-2	Nohme	200.00	1,300.00	6,756.96	8,256.96
Total Distrito de Riego.		18,425.52	56,713.00	153,302.48	228,441.00
		8.07%	24.83%	67.11%	100.00%

Fuente: Distrito de Riego No. 075, Río Fuerte, Sin.

### I.5.3. Vegetación.

En el distrito de riego, la mayor parte de la superficie actualmente se encuentra abierta al cultivo, conservándose vegetación nativa solamente en la ribera del río y zonas donde no domina la infraestructura hidráulica así como las áreas de marisma. Siendo esta principalmente de los siguientes tipos según la clasificación de Miranda y Hernández X (1963), Rzedowski (1978):

Vegetación Halófitas. En la llanura costera, es la característica de suelos con alto contenido de sales.

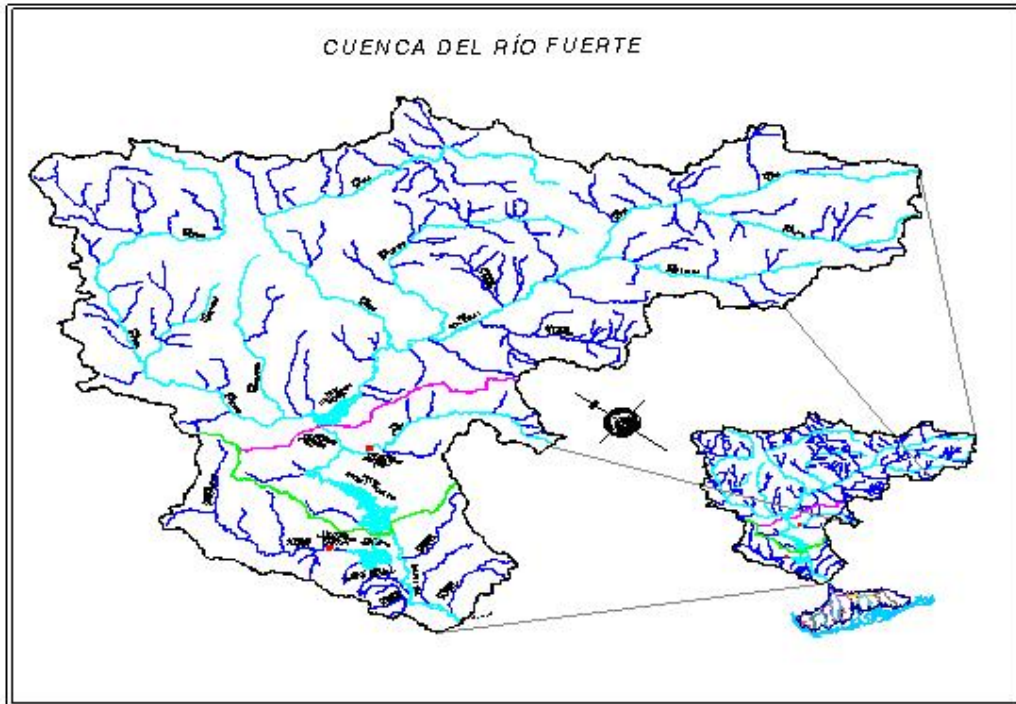
Vegetación de las marismas.-Es la que se encuentra de la cota 0 a la cota 5 y se caracteriza por ser de dunas costeras con las siguientes especies: Abronia, Trianthema, Ipomoea Pes-Capre Riñonina. Así como manglares que prosperan en bahías protegidas y desembocaduras de ríos donde hay influencia del mar con las especies Rhizophora mangle rojo, Avicennia Y Conocarpus.

Bosque espinoso y matorral microfilo que son árboles y arbustos de tamaño bajo, espinosos como Phytocelobium Guamúchil, Prosopis Julflora el Mesquite. Además de bosque de galería y vegetación flotante en los canales y drenes como Tular y Carrizal.

#### I.5.4. Fuentes de Agua superficial y subterránea.

En cuanto a la descripción de la cuenca, se indica que el Río Fuerte es el más importante del estado, comprende una cuenca de captación de 39,590 km<sup>2</sup>, hasta San Blas y tiene la forma de un triángulo, cuya base corresponde a la parte alta de la cuenca.

FIGURA I.4. UBICACIÓN DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE , SIN.



Fuente: Elaboración propia

El punto más alejado de la desembocadura del Río Fuerte está en el parteaguas oriental de la cuenca del Río Verde en el estado de Durango, que es común a los Ríos Nazas y Culiacán. En ese punto se inicia la corriente formadora del Río Verde, la cual circula en dirección noroeste y entra al estado de Chihuahua.

Recibe aportaciones de numerosos arroyos, entre los que destacan el Turvachic, El Riíto, Los Lirios y Los Barbechitos. Después de la confluencia de Río Turvachic, el río cruza una área de profundas barrancas hasta Guachochic, donde el Río Verde recibe por la margen derecha al arroyo del mismo nombre y cambia de rumbo hacia el oeste, 20 km aguas abajo de la confluencia del arroyo Guachochic recibe la aportación del Río de Los Loera, continuado con esta misma dirección hasta San Ignacio, donde se une al Río Batopilas y forman el Río San Miguel.

Después de esta confluencia, el Río San Miguel corre por una provincia de sierras escarpadas y profundos barrancos hasta la confluencia del Río Urique, los cuales

dan origen al Río Fuerte, recibiendo aguas abajo la aportación de la tercera subcuenca importante, que esta constituida por el Río Chinipas. La unión del Río Chinipas con el Río Fuerte, provoca un cambio de dirección de este último hacia el sur, recibiendo aguas abajo de Huites otra aportación importante que es la del Río Choix.

Aguas abajo de la cortina de la presa Miguel Hidalgo y Costilla, el Río Fuerte continua su recorrido en dirección sur-suroeste, pasando por el poblado de El Fuerte, recibiendo después de un recorrido de 6 y 20 km, el aporte del arroyo Baroten y del Río Álamos, en forma respectiva.

Sobre el Río Álamos, se construyó la presa Josefa Ortiz de Domínguez en el período de 1965-1967, con una capacidad total de 485 millones de m<sup>3</sup> que se destinan al riego, la cual, también recibe los excedentes de la presa Miguel Hidalgo. Después de la confluencia del Río Álamos, el Río Fuerte cambia de dirección al suroeste donde recibe la aportación del arroyo Sibajahui y se desvía un poco hacia el oeste, donde pasa por Mochicahui y San Miguel Zapotitlán, Higuera de Zaragoza y otros poblados hasta descargar finalmente al Golfo de California.

Una vez definida la extensión de la cuenca, se determina el área que comprende el grupo de corrientes, que se consideran como limites del acuífero siendo la subcuenca de estudio, las cuales descargan en forma independiente hacia el mar, a través de varios arroyos torrenciales, que se localizan en el flanco oeste de la cuenca hidrológica del Río Fuerte.

El área que ocupan estos arroyos, debido a sus características muy particulares, es dividida en dos partes, tomando como punto de referencia en la parte baja de esta cuenca, el Río Fuerte.

La primera se encuentra definida, entre la margen izquierda del Río Fuerte y la margen derecha del Arroyo Gallo Viejo, el cual descarga en la Bahía de Ohuira, a través del dren Guayparime. La segunda queda definida a partir de la margen derecha del Río Fuerte y el parteaguas de la Sierra de San Miguel, la cual también sirve de límite del acuífero del Valle del Carrizo.

La hidrología de la zona está configurada principalmente por una gran cantidad de escurrimientos torrenciales provenientes de la sierra madre occidental que dan origen al Río Fuerte, el cual se encuentra localizado dentro de la región hidrológica No.10, la cual cuenta con subregiones de planeación hidráulica, la primera subregión se denomina norte, formada por las cuencas de los Ríos Fuerte y Sinaloa; la segunda subregión centro norte, integrada por las cuencas de los Ríos Mocerito, Culiacán y San Lorenzo, y la margen derecha del Río Elota.

Los principales escurrimientos existentes en la zona del acuífero Río Fuerte, corresponden al Río Fuerte y los arroyos Baroten y Sibajahui.

De acuerdo con el análisis de la información histórica, el Río Fuerte transita en promedio un volumen de 4,203 millones de metros cúbicos al año, registrado en la estación hidrométrica "Huites", considerando el período 1942-2004. El mes de mayor escurrimiento es agosto con 1,131.4 Mm<sup>3</sup>/año, que es un poco menor a lo que escurre el Río Sinaloa, como promedio anual, lo que da una idea de lo caudaloso de este Río; por otro lado el mes de menor escurrimiento es mayo con 32.98 Mm<sup>3</sup>/año, durante la época de estiaje, lo que indica que el Río es perenne.

Actualmente aguas abajo de la estación hidrométrica "Huites", se construyó la presa de usos múltiples "Luis Donald Colosio" (Huites), cambiando con ello el régimen hidráulico del Río hacia aguas abajo.

Aguas abajo de la presa "Miguel Hidalgo", operó durante el período 1961-1973, la hidrométrica "San Miguel Zapotitlán", la cual tuvo un registro de 1,478.1 Mm<sup>3</sup>/año como promedio anual. Esta agua fue aportada en parte al acuífero, por infiltración, otra se perdió por evaporación y el resto fue descargado al mar.

Es importante aclarar, que en los cálculos de los escurrimientos citados anteriormente, no fueron consideradas las aportaciones de los grupos de corrientes independientes.

Se observa que en la mayoría de los años, se han registrado escurrimientos superficiales aguas abajo de la presa, observando a la salida del acuífero en la época de estiaje, que éste es drenado por el Río Fuerte, con un gasto mínimo estimado de 4 m<sup>3</sup>/seg., a la altura del poblado Ahome, en el municipio del mismo nombre.

De acuerdo con el escurrimiento antes mencionado, se estima que el volumen ecológico mínimo que se debe proteger es del orden de 120 millones de metros cúbicos al año (Mm<sup>3</sup>/año), con el objeto de conservar el equilibrio del ecosistema localizado a la desembocadura del Río Fuerte.

Por otro lado, es conveniente mencionar que la mayoría de los volúmenes de escurrimiento sobre el Río Fuerte y sus afluentes, se generan durante la temporada de lluvias de verano, que se presentan de junio a octubre de cada año y a la época de ciclones que se presentan con una regularidad de 1-5 años en el estado de Sinaloa y de 5 años en la cuenca del Río Fuerte; no obstante, los remanentes de los ciclones que provocan fuertes lluvias y grandes avenidas. También durante el invierno, se reciben aportaciones importantes debido a las "equipatas o Cabañuelas" y los deshielos de las nevadas que se producen anualmente en la parte alta de la cuenca



Dentro de la zona, la principal fuente de agua que sustenta la agricultura es el aprovechamiento de los escurrimientos de aguas superficiales almacenados en la Presa Miguel Hidalgo, la cual descarga al Río Fuerte y abastece de agua a cada uno de los 13 módulos del Distrito de Riego 075, Río Fuerte.

La Presa Miguel Hidalgo (Mahone) se encuentra localizada sobre el Río Fuerte, a una distancia de 90 km hacia el este de la ciudad de los Mochis; riega una superficie de 228,441 Ha, que comprende ambas márgenes del Río Fuerte y la margen derecha del Río Sinaloa, las cuales se encuentran distribuidas en 21,4545 usuarios; se caracteriza por ser uno de los primeros sistemas de riego y de los más grandes en el estado y a nivel nacional, destinando en consecuencia el porcentaje más grande del volumen de aguas superficiales en la margen izquierda del Río Fuerte y la parte baja de la margen derecha del Río Sinaloa y en menor proporción la margen derecha del Río Fuerte.

Aproximadamente a 70 Km aguas abajo de esta presa se encuentra la presa derivadora Sufragio y aproximadamente a 77 Km. se encuentra la presa derivadora Cahuinahua. La primera alimenta por la margen izquierda al canal principal Valle del Fuerte, por medio de la obra de toma, tiene una capacidad de 147 m<sup>3</sup>/s, para dar riego a unas 170,000 Ha.

La presa Derivadora Cahuinahua que alimenta por la margen derecha al canal principal Cahuinahua, por medio de la obra de toma, tiene una capacidad de 30m<sup>3</sup>/s, para dar riego a 21,862 has.

En resumen el escurrimiento anual de la cuenca es regulado por el sistema de presas Fuerte-Mayo formado por la presa Luis Donaldo Colosio (Huites), Miguel Hidalgo y Josefa Ortiz de Domínguez, presentando una alta variabilidad de los escurrimientos registrados, lo cual se puede observar en el siguiente cuadro, el cual presenta el escurrimiento para el periodo 1949-2004.

CUADRO I.18. 18 ESCURRIMIENTO (ENTRADAS A LAS PRESAS) DEL SISTEMA FUERTE-MAYO.

Escrimento en presas del Sistema Fuerte-Mayo, Periodo (1949-2004)			
Presa	Escrimento anual (Mm3)		
	Máximo	Mínimo	Promedio
Miguel Hidalgo y Costilla	12,261	1,845	4,808
Josefa Ortiz de Domínguez	915	21	482
Luis Donaldo Colosio "Huites"	8,822	1,403	4,203

Fuente: Datos de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ing. de Ríos de la Subdirección General Técnica, CONAGUA

La asignación de volúmenes para los distritos de riego que se abastecen de este sistema de presas, lo realiza personal de la CONAGUA y depende de la disponibilidad de agua al inicio de cada año agrícola.

La variabilidad mensual del escurrimiento en el sistema Fuerte-Mayo, se observa en los cuadros I.19 y I.20 para el periodo 1949-2004.

CUADRO I.19. 19 PRESA MIGUEL HIDALGO, REGISTRO HISTORICO DE ESCURRIMIENTO 1949-2004.

PRESA MIGUEL HIDALGO, PARAMETROS ESTADISTICOS DEL REGISTRO HISTÓRICO DE ESCURRIMIENTOS (EN Mm <sup>3</sup> ), 1949-2004													
PARAM	ANUAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MIN	1845.40	18.53	20.69	5.05	2.52	1.11	13.92	64.95	98.49	122.90	32.88	28.17	28.51
CINF	3452.22	93.83	65.87	58.71	30.02	24.85	54.46	433.67	687.19	439.75	149.73	79.70	120.30
MED	4636.74	165.74	119.85	87.95	58.57	61.43	103.88	625.10	1,087.19	730.73	273.68	119.60	193.41
CSUP	5825.53	361.64	248.95	147.97	93.42	102.35	187.08	946.03	1,355.25	1,143.45	476.93	311.18	320.16
MAX	12260.77	6352.32	1,388.00	1,942.16	282.94	275.27	707.87	1,723.00	3,356.00	2,359.00	1,367.41	882.25	2,306.80
PROM	4808.46	507.72	238.54	164.83	72.72	70.37	132.48	719.78	1,138.01	842.71	355.94	217.17	348.18
DES	1942.21	1015.87	308.27	278.69	60.11	54.52	121.36	430.04	610.42	499.68	290.31	207.99	443.27
ASI	1.20	4.27	2.49	5.10	1.67	1.26	2.44	0.71	1.07	0.89	1.63	1.58	2.80

CUADRO I.20. 20 PRESA LUIS DONALDO COLOSIO, REGISTRO HISTORICO DE ESCURRIMIENTO 1949-2004.

PRESA LUIS D. COLOSIO (HUITES) PARAMETROS ESTAD. DEL REGISTRO HISTÓRICO DE ESCURRIMIENTOS (EN Mm <sup>3</sup> ), 1949-2004													
PARAM	ANUAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MIN	1403.48	24.33	10.60	11.50	8.79	6.31	9.05	214.27	299.85	132.04	33.47	21.47	15.36
CINF	3034.20	53.59	43.87	30.59	17.58	11.73	23.36	422.91	780.28	382.75	95.41	40.02	52.81
MED	3995.53	101.01	91.62	56.49	25.25	18.09	54.84	583.71	1,030.78	608.95	172.39	67.84	122.08
CSUP	5154.25	302.22	207.08	105.04	44.22	33.60	111.05	889.43	1,290.19	974.05	392.50	152.11	253.02
MAX	8822.23	4733.74	1,591.12	1,752.51	192.79	154.34	639.18	1,726.08	3,131.96	2,046.66	1,232.58	877.40	2,714.31
PROM	4202.84	404.42	204.52	131.36	43.41	28.22	82.56	703.24	1,087.20	766.12	305.98	158.97	286.83
DES	1627.10	796.33	310.48	258.90	46.40	28.24	96.92	353.00	508.31	461.89	305.91	215.84	462.11
ASI	0.64	3.77	2.93	4.94	2.08	2.64	3.73	1.01	1.38	0.88	1.65	2.28	3.46

MIN=Valor mínimo; CINF.= Cuartil inferior; MED= Mediana; CSUP. = Cuartil superior;

MAX= Máximo; PROM = Promedio; DES=Desviación estándar; ASIM/=Coeficiente de asimetría

Fuente: Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos, Subdirección General Técnica, CONAGUA, Año 2004

En el año 2002, la Comisión Nacional del Agua realizó el estudio denominado "Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Río Fuerte, Estado de Sinaloa" en el cual se señala que dentro del área que ocupa la unidad hidrogeológica Río Fuerte, se localiza el acuífero Río Fuerte con una superficie limitada de 856.55 km<sup>2</sup>, la cual se ubica en la porción norte del estado de Sinaloa, ocupando la zona de mayor explotación la planicie costera y se localiza a una distancia de 220 km de la ciudad de Culiacán.

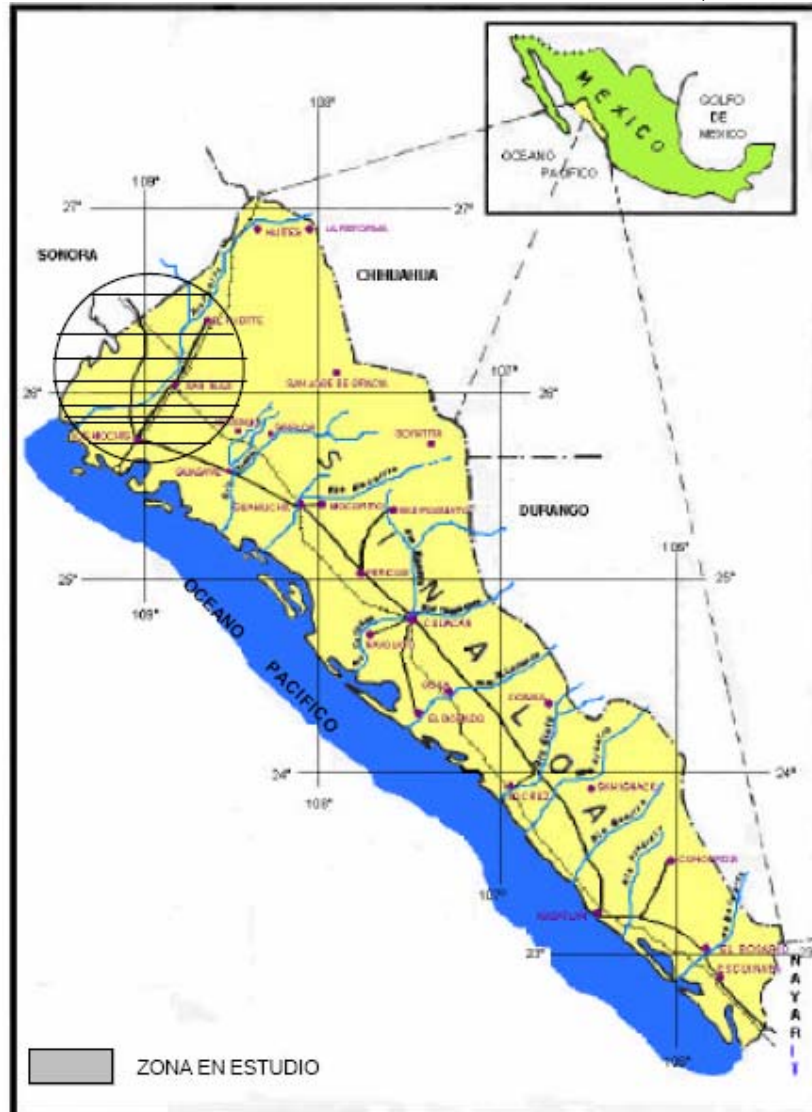
Existen varios municipios que se encuentran localizados dentro de este acuífero, algunos de ellos en forma total, como es el caso de Ahome, El Fuerte y Choix, estando incluidos en forma parcial Guasave y Sinaloa.

La población regional se encuentra diseminada en localidades de densidad variable de habitantes, destacando los poblados de El Fuerte y San Blas, considerando que el nivel de escolaridad es el medio, ya que únicamente se cuenta con escuelas primarias, secundarias, técnicas industriales y preparatoria, ocupando la ciudad de los Mochis, los niveles mayores de educación.

La economía de la zona esta fundamentada en las actividades agrícolas, industriales, pesca, servicios, acuacultura, turismo y los desarrollos pecuarios.

En la figura I.5 se presenta la ubicación de este acuífero.

FIGURA I.5. UBICACIÓN DEL ACUIFERO RIO FUERTE, SIN.



Fuente: Elaboración propia

Existen otros centros de menor tamaño como: Ahome y Choix Topolobampo, Juan José Ríos, Higueras de Zaragoza, El Guayabo, San Miguel Zapotitlán, Mochicahui, Constanza, Charay, La Capilla, Las Estacas, Tehueco y Vivajaqui.

La zona del acuífero se encuentra comunicada con el resto del país, a través de las carreteras pavimentadas estatales, como la de El Carrizo - El Fuerte y por el acceso principal que lo constituye los Mochis - San Blas, que también lo comunica con El Fuerte; conectándose hacia el norte y sur del estado por la Federal No. 15, que enlaza la zona con otras ciudades importantes como: Guasave, Guamuchil y Culiacán, capital del estado de Sinaloa, así como con otros poblados y rancherías circunvecinas, mediante una serie de caminos secundarios.

Otras vías de comunicación son el ferrocarril del Pacífico y Chihuahua - Pacífico, el transporte aéreo, con aeropuerto en la ciudad de los Mochis, y pequeñas pistas de aterrizaje en localidades menores, contando además, con numerosas oficinas de correos y telégrafos que completan las redes de comunicación.

Este acuífero se encuentra en zona de veda de control, decretada para el Río Fuerte y la margen derecha del Río Sinaloa. Estas disposiciones fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación, en ambos casos el 25 de agosto de 1956.

Es conveniente mencionar, que este sistema, funciona en forma independiente, a los distritos de riego: 076 Valle de El Carrizo y el 063 Río Sinaloa.

Los principales usuarios de aguas subterráneas son los módulos de riego, estimando que los propietarios de pozos particulares de uso agrícola, así como para el servicio público urbano de los principales centros de población, tienen asignado el resto del volumen concesionado en este acuífero, aunque existen otros aprovechamientos para diversos usos, que se encuentran irregulares y en proceso de trámite para su concesión correspondiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación del 31 de enero de 2003, se tiene el “Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual de agua y sus planos de localización”.

CUADRO I.21. 31 VOLUMEN CONCESIONADO DE AGUA SUBTERRANEA.

CLAVE UNIDAD HIDROGEOLOGICA	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
CLAVE (ACUIFERO) ESTADO DE SINALOA	CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS					
2501 RIO FUERTE	416.00	116.000	129.725039	124.0	170.274961	0.000
2502 RIO SINALOA	643.10	324.938	145.754218	187.2	172.407782	0.000

R: Recarga media anual; DNCOM: Descarga natural comprometida; VCAS: Volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: Volumen de extracción consignado en estudios técnicos; DAS: Disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

FUENTE: Diario Oficial de la Federación del 31 de enero de 2003.

No se consideran manantiales aprovechables significativos para la zona del distrito de riego 075, “Río Fuerte”, Sin.

En particular el acuífero del Río Fuerte presenta una extracción de 129.7 Mm<sup>3</sup>/año y se reporta un volumen disponible de 170.3 Mm<sup>3</sup>/Año

A continuación se presentan las características geohidrológicas de los acuíferos del río Fuerte, Río Sinaloa y del Valle del Carrizo, proporcionadas por la Gerencia Regional Pacífico Norte, de acuerdo a los datos, estos tres acuíferos presentan una condición de subexplotados.

CUADRO I.22. 22 CARACTERISTICAS GEOHIDROLOGICAS DE LOS ACUIFEROS.

REGION HIDROLOGICA No. 10								
CLAVE	ESTADO	ACUIFERO	VOLUMEN DE REND. PERM. (Mm3/Año)	VOLUMEN DE EXTRACCION (Mm3/Año)	VOLUMEN DISPONIBLE (Mm3/Año)	VOLUMEN SOBREEXP. (Mm3/Año)	CONDICION GEOHIROLOGICA	CALIDAD DEL AGUA (P.P.M)
CONSEJO DE CUENCA DE LOS RIOS FUERTE Y SINALOA								
2501	SINALOA	RIO FUERTE	300.0	129.7	170.3		SUBEXPLOTADO	150 A 29,000
2502	SINALOA	RIO SINALOA	318.2	145.8	172.4		SUBEXPLOTADO	100 A 10,000
2514	SINALOA	VALLE DEL CARRIZO	30.0	1.5	28.5		SUBEXPLOTADO	150 A 29,000
SUBTOTAL			648.2	277.0	371.2			

DATOS DE EXTRACCION ACTUALIZADOS CONFORME AL REPDA AL 30 DE ABRIL DEL 2003

ACTUALIZADO AL 08 DE MARZO DE 2004

FUENTE: Gerencia Regional Pacifico Norte, Comisión Nacional del Agua

#### I.5.4.1. Calidad del agua.

Se presentan parámetros de calidad obtenidos de la red nacional de monitoreo de la Gerencia Regional Pacífico Norte de la CONAGUA; se incluyen en Red Primaria la estación Higueras de Zaragoza sobre el Río Fuerte, y en Red Secundaria la estación Puente San Miguel sobre el río Fuerte, para el periodo de 1999- 2004, la información recabada presenta las características siguientes:

CUADRO I.23. 23 CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA SUPERFICIAL.

PARAMETRO	RESULTADO
TURBIDEZ	CRISTALINA
OLOR	INODORA
COLOR	CRISTALINA
NATURALEZA DEL SEDIMENTO	NO PRESENTA
CONCENTRACIÓN DE IONES DE HIDROGENO (PH)	8.2
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA MICROHOMS/CM A 25 °C	150
SÓLIDOS DISUELTOS (P.P.M.)	112.62
RELACIÓN DE ABSORCIÓN DE SODIO ( RAS)	0.18

CATIONES	ME/L	P.P.M	ANIONES	ME/L	P.P.M.
SODIO (NA <sup>+</sup> )	0.15	3.45	CARBONATO (CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.00	0.00
POTASIO (K <sup>+</sup> )	0.05	1.95	BICARBONATOS (HC <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	1.26	76.86
CALCIO (CA <sup>++</sup> )	0.90	18.40	CLORURO (CL <sup>-</sup> )	0.20	7.10
MAGNESIO(MG <sup>++</sup> )	0.40	4.86	SULFATO (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	0.00	0.00

FUENTE: Gerencia Regional Pacifico Norte, Comisión Nacional del Agua

De acuerdo con otros análisis físicos y químicos, practicados a muestras tomadas en los módulos de riego, las aguas de riego se clasifican como C<sub>1</sub> s<sub>1</sub> de baja salinidad y bajo contenido de sodio. Los módulos en general consideran la calidad del agua buena para el riego de la mayoría de los cultivos que se siembran.

#### I.5.4.2. Situaciones extremas.

Dentro de la naturaleza nada es constante y predecible, cuando un evento natural llega a sus condiciones extremas puede ser un riesgo para los habitantes de cierto ambiente. Estos fenómenos incluyen avalanchas de nieve, ciclones, deslizamientos de tierras, erosiones costeras, erupciones volcánicas,

inundaciones, sequías, terremotos, tormentas eléctricas y tropicales, tornados y vientos. Además, algunas formas de degradación ambiental pueden contribuir a la creación de peligros o ser una extensión de ellos, tales como la deforestación, los incendios forestales y la desertificación. De los eventos naturales se analizan para este distrito de riego las inundaciones y las sequías que a continuación se describen:

#### I.5.4.2.1. Inundaciones.

Para la zona del Río El Fuerte se tienen varios estudios para identificar las zonas susceptibles de inundación y los lugares para resguardar y proteger a la población en caso de la presencia de algún fenómeno con estas características. Eventualmente se presentan fenómenos del tipo de vientos huracanados; en el año de 1998, el huracán Isis provocó grandes daños a las redes de distribución y conducción, así como a las estructuras hidroagrícolas.

En un estudio realizado en mayo del 2000 por parte de la Brigada de Protección a la Infraestructura y Atención de Emergencias de la Gerencia Regional Pacífico Norte de la Comisión Nacional del Agua, se tiene el plano general llamado “Plan de Emergencias Cuenca del Río Fuerte, Áreas de Inundación”, donde se indican los sitios de albergue, las rutas de evacuación, así como los gastos para las diferentes condiciones de inundación, como a continuación se indica:

CUADRO I.24. CLASIFICACION DEL NIVEL DE INUNDACION EN LA CUENCA DEL RIO FUERTE.

NIVEL DE INUNDACION	GASTO
Inundación Leve	Q = 1000 m <sup>3</sup> /s
Inundación Moderada	Q = 1500 m <sup>3</sup> /s
Inundación Severa	Q = 2000 m <sup>3</sup> /s en adelante

Fuente: Brigada de Protección a la Infraestructura y Atención de Emergencias, Gerencia Regional Pacífico Norte. Comisión Nacional del Agua

Las localidades para cada margen del Río El Fuerte: son 28 para la margen derecha y 12 para la margen izquierda, así como el tipo de afectación que se tendría; también existen 24 albergues que se tienen para las comunidades con su capacidad y su localización, en general son escuelas de diferente nivel escolar, que por contar con aulas grandes e instalaciones completas, diseñadas especialmente para dar servicio a grandes cantidades de gente en un mismo tiempo, son ideales para casos de emergencia, además de estar bien localizadas en lugares conocidos para la mayoría de la población.

#### I.5.4.2.2. Sequías.

El objetivo principal es analizar la información histórica disponible para caracterizar a las sequías que se presentaron tanto hidrológica, como meteorológica y compararla con la información de producción agrícola para poder estimar y recomendar las acciones a realizar cuando las condiciones de escurrimiento y precipitación estén comprendidas en los rangos que se indiquen.

En los últimos años se han presentado bajos almacenamientos en las presas de la región esto aunado al cambio en el padrón de cultivos (de baja por alta demanda) a ocasionado que en el ciclo primavera verano se siembren solo algunos cultivos de baja demanda y en el 2005 no se sembraran segundos cultivos

Para caracterizar la sequía se recopiló información del archivo electrónico de la base de datos llamada BANDAS para escurrimiento y del ERIC para las precipitaciones. Los datos de precipitación son los registrados en 5 estaciones ubicadas en el estado de Sinaloa. La localización de estas estaciones fue indicada en el Cuadro I.12 Estaciones climatológicas y su ubicación, y la información empleada corresponde a un periodo de 47 años para la estación El Fuerte y de 40 a 41 años para las estaciones de Boca Toma-Sufragio, Los Mochis, Guasave y Ruiz Cortines. Una vez que se presentan las condiciones de una sequía, es importante cuantificarla para tomar un curso de acción. Los primeros pasos en esa incierta catalogación es la determinación de las características intrínsecas de la sequía, estas son la duración, la magnitud o intensidad (valor promedio del déficit) y la severidad (valor acumulado del déficit).

En el cuadro I.25 se presenta un resumen de sequías meteorológicas anuales en el distrito 075 Río Fuerte, Sin. Se indican las características para las sequías meteorológicas anuales de las 5 estaciones que se analizan, las que presentan una duración promedio de 2 años y una sequía máxima promedio de 4.8 años, así como un intensidad promedio del 26% e intensidad máxima del 30%.

CUADRO I.25. RESUMEN DE SEQUIAS METEOROLOGICAS ANUALES EN EL DISTRITO 075

Municipio	Sequía	El Fuerte	El Fuerte	Guasave	Guasave	Ahome
Nombre de la estación	promedio en el	Boca Toma-Sufragio	El Fuerte	Guasave	Ruiz Cortines	Los Mochis
Número de la estación	distrito	25009	25023	25038	25080	25116
<b>DÉFICIT</b>						
Eventos	8	8	9	7	7	7
Promedio (mm)	234.9	283.8	199.9	281.3	204.3	204.9
Duración promedio años	2.0	2.5	1.6	2.1	2.0	1.9
Intensidad promedio mm/año	114.6	82.0	132.4	136.3	114.4	107.7
% intensidad respecto de la media	26.6	18.0	21.5	33.1	28.9	31.6
<b>SUPERÁVIT</b>						
Eventos	7	7	9	6	7	6
Promedio (mm)	259.2	324.4	199.9	328.2	204.3	239.1
Duración promedio años	1.7	2.0	1.2	1.8	1.6	2.0
Intensidad promedio mm/año	130.0	107.7	146.0	151.3	141.9	103.0
% intensidad respecto de la media	30.0	23.6	23.7	36.8	35.8	30.2
Lamina promedio disponible en déficit (mm)	329.7	373.8	484.0	275.3	282.1	233.2
Lamina promedio disponible en superávit (mm)	574.3	563.5	762.5	563.0	538.5	443.9
<b>Sequía Máxima</b>						
Duración (años)	4.8	6.0	4.0	5.0	5.0	4.0
Déficit (mm)	480.1	463.8	432.0	602.1	470.5	432.2
Intensidad (mm/año)	101.6	77.3	108.0	120.4	94.1	108.0
% Intensidad	23.8	17.0	17.5	29.3	23.7	31.7
Lamina disponible (mm)	342.7	378.5	508.4	291.2	302.4	232.9
Intensidad máxima (mm/año)	132.3	231.1	108.0	120.4	94.1	108.0
% Intensidad	30.6	50.7	17.5	29.3	23.7	31.7
Lamina disponible (mm)	311.9	224.7	508.4	291.2	302.4	232.9

Fuente: estimación propia

En el siguiente cuadro se indican las características para las sequías meteorológicas mensuales, teniendo una duración promedio de 18.7 meses (1.6 años) y una periodicidad de 12.3 meses (1.0 año) presentándose una sequía severa promedio cada 105.4 meses (8.8 años)

CUADRO I.26. 28 RESUMEN DE SEQUIAS METEOROLOGICAS MENSUALES EN EL DISTRITO 075

Municipio		Sequía	El Fuerte	El Fuerte	Guasave	Guasave	Ahome
Nombre de la estación		promedio en el	Boca Toma-Sufragio	El Fuerte	Guasave	Ruiz Cortines	Los Mochis
Número de la estación		Distrito	25009	25023	25038	25080	25116
Número de eventos déficit		11	12	9	11	8	15
Duración promedio de las sequías	meses	18.7	18.7	21.3	17.4	23.9	12.4
	años	1.6	1.6	1.8	1.5	2.0	1.0
Periodicidad promedio	meses	12.3	14.6	12.5	12.5	14.1	7.8
	años	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	0.7
Se presenta una sequía severa cada	meses	105.4	96.6	137.5	111.6	103.5	78.1
	años	8.8	8.0	11.5	9.3	8.6	6.5
Con respecto a los valores medios esperados el déficit máximo puede alcanzar el	%	81.5	68.2	44.5	100.0	94.9	100.0
El déficit promedio con respecto a la media en un periodo de sequía es del	%	45.9	40.6	31.2	47.0	44.4	66.4
Número de eventos superávit		11	13	9	10	8	15.00
Duración promedio del superávit es de	meses	12.3	14.6	12.5	12.5	14.1	7.8
	años	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	0.7
El superávit promedio con respecto a la media en un periodo húmedo es del	%	87.7	58.3	54.1	60.4	94.3	171.3

Fuente: estimación propia

En el ANEXO SEQUIAS. Se presenta la memoria de cálculo del análisis completo de sequías meteorológicas anuales y mensuales.

Con el fin de definir y comparar las características de las sequías se han propuesto un conjunto de índices, los cuales son descritos por un simple número. Los más simples hacen uso únicamente de la precipitación media anual.

El índice que se utilizó fue el de "Deciles de Precipitación", con éste se establecen áreas donde la lluvia esta comprendida dentro del rango del primer decil, el cual es la cantidad de lluvia que no es excedida por el 10% más bajo de la precipitación que ocurre en un sitio en particular. El segundo decil es la cantidad de precipitación que no es excedida por el 20% más bajo de las ocurrencias. Estos deciles continúan hasta que la cantidad de lluvia identificada por el décimo decil es la precipitación más grande registrada. Por definición, el quinto decil es la mediana, y es la cantidad de precipitación que no es excedida por el 50% de las ocurrencias en el periodo de registro. Los límites de cada decil se calculan ordenando la muestra de tamaño n de menor a mayor magnitud, así el valor más grande registrado se le asigna la variable Hp(n) y al más pequeño Hp (1). Posteriormente, el valor de cada decil se obtiene de la forma:

$$\text{decil (1)} = H_p(1) + \text{constante}$$

$$\text{decil (i)} = H_p(i - 1) + \text{constante} \quad \text{para } i = 2 \text{ hasta } 10$$



$$\text{constante} = \frac{Hp(n) - Hp(1)}{10} \text{ ec. (1)}$$

De acuerdo con este criterio, la precipitación anual puede clasificarse como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO I.27. 27 CLASIFICACION DE LA VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACION (TECNICA DE LOS DECILES)

Clasificación	Límites de Frecuencia (%)	Decil
Mucho muy arriba del promedio	90-100	10
Muy arriba del promedio	80-90	9
Arriba del promedio	70-80	8
Ligeramente arriba del promedio	60-70	7
Normal	50-60	6
Normal	40-50	5
Ligeramente abajo del promedio	30-40	4
Abajo del promedio	20-30	3
Muy abajo del promedio	10-20	2
Mucho muy abajo del promedio	0-10	1

Fuente: estimación propia

CUADRO I.28. 28 RESUMEN DE SEQUIAS METEOROLOGICAS ANUALES DISTRITO 075 RIO FUERTE, SIN.

Municipio	El Fuerte	El Fuerte	Guasave	Guasave	Ahome	Decil promedio en el distrito
Nombre de la estación	Boca Toma- Sufragio	El Fuerte	Guasave	Ruiz Cortines	Los Mochis	
Número de la estación	25009	25023	25038	25080	25116	
DECIL mas probable	5	4	4	2	5	4

Fuente: estimación propia

De acuerdo a los resultados se observa que la precipitación anual se puede clasificar entre normal y ligeramente abajo del promedio.

Una desventaja de este índice radica en que se requiere de una cantidad importante de información para establecer adecuadamente los deciles.

#### I.5.4.3. Balance hídrico.

La determinación del volumen sustentable que se puede extraer de las presas del sistema del río Fuerte, se obtuvo de los resultados de la simulación histórica del sistema de presas Luis Donaldo Colosio, Miguel Hidalgo y Costilla y Josefa Ortiz de Domínguez, el cual fue obtenido por la Gerencia de Distritos y Unidades de Riego de la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua.

A continuación se transcribe el “Informe Técnico para la Determinación del Volumen Sustentable que puede extraer de una presa de almacenamiento,

utilizando el Funcionamiento Analítico de Vasos (FUNVASO)”, el cual fue realizado en abril de 2005 por la CONAGUA, y posteriormente se muestran los resultados de la simulación histórica del sistema de presas.

La metodología que utiliza el FUNVASO considera a la demanda anual constante; determinándola por medio de iteraciones sucesivas hasta encontrar aquella que cumpla con las restricciones de la Norma Hidrológica de Déficit.

#### Norma Hidrológica de Déficit.

Esta norma interna fue emitida por la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1975 y publicada en el documento: “Directrices generales para la preparación de estudios y proyectos con fines de riego”, y que se resume a continuación:

- La deficiencia máxima en un año no será mayor del 60% del volumen demandado.
- En dos años consecutivos, la deficiencia acumulada no superará el 90% del volumen de demanda, con un máximo anual del 55%.
- En tres años consecutivos, la deficiencia total no superará el 110% del volumen demandado anualmente, restringiendo la deficiencia anual máxima al 50% del volumen respectivo.
- No se aceptan deficiencias por más de tres años consecutivos y, en promedio, uno de cuatro años.
- La suma de los porcentajes de deficiencias para el período de estudio no excederá del 5% en promedio anual.

Al terminar la simulación, el modelo hace un balance de los volúmenes derramados, el déficit, los volúmenes evaporados, las demandas satisfechas, los períodos de deficiencias y frecuencia de éstas, los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO I.29. **29** VOLUMEN SUSTENTABLE.

Resultados de la simulación histórica

Distrito de riego / Presa	Volúmenes promedio ( M m 3 )				
	Entrada	Oferta	Trasvaso	Evap Neta	Derrame
Presa Luis Donaldo Colosio D. R. 075 RÍO FUERTE, SIN.	4,301	3,582	---	44	674
Presa Miguel Hidalgo D. R. 076 VALLE DEL CARRIZO, SIN.	719	<b>3,118</b>	988	82	761
Presa Josefa Ortiz de Domínguez	108	<b>833</b>	---	33	1

Notas: - La presa Luis Donaldo Colosio (Huites) no riega directamente; sólo transfiere Volúmenes a las presas Miguel Hidalgo y Josefa Ortiz de Domínguez.

- Los volúmenes de extracción sustentables de las presas son los resaltados en negritas y subrayados

- Período de análisis de 1949 a 1996, realizado por la GASIR.

Fuente: “Informe Técnico para la Determinación del Volumen Sustentable que puede extraer de una presa de almacenamiento, utilizando el FUNVASO (CONAGUA)

## Oferta sustentable para riego

El volumen de oferta sustentable para riego se obtiene de descontar la oferta para otros usos, estimada en 260 Mm<sup>3</sup>/año, del volumen de oferta total (3,118 Mm<sup>3</sup>/año), por lo que en el caso del D.R. 075, el volumen de agua como oferta sustentable para riego es de 2,858 Mm<sup>3</sup>/año.

Este volumen es en la presa por lo que al considerar la eficiencia en el río y en la conducción hasta la entrega a los módulos este volumen resulta de 2,436.1 Mm<sup>3</sup> (con eficiencia de conducción de proyecto). En el cuadro I.30 se comparan el volumen concesionado de 2,623 Mm<sup>3</sup> (entregado en puntos de control) con el volumen promedio de los últimos 10 años, después con los Escenarios Pesimista y Sustentable, y con el Volumen Sustentable (en la presa) de 2,858 Mm<sup>3</sup>, del cual estaría disponible un volumen de 2,436.1 Mm<sup>3</sup> en los puntos de control.

## Volumen concesionado

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, mediante los Títulos de concesión de volúmenes de agua (superficial y subterránea) que otorga la Comisión Nacional del Agua a las Asociaciones de Usuarios para los trece módulos que constituyen el distrito de riego, en 1994 se concesionaron 2,623.114 millones de metros cúbicos anuales del agua de las presas, entregados en puntos de control, además de 100 millones de metros cúbicos que se extraen del acuífero del Río Fuerte.

CUADRO I.30. **30** VOLUMEN CONCESIONADO Y VOLUMEN SUSTENTABLE (AGUAS SUPERFICIALES).

DISTRIBUCION DE AGUA PARA RIEGO EN MILLONES DE METROS CUBICOS						
CICLO AGRICOLA	SUPERFICIE SEMBRADA HA	EXTRACCION PRESA	% EFIC. RIO	DERIVADO	% EFIC. CONDUCT.	ENTREGA A PTOS. CONTROL
Sup. Concesionada	228,441	3,098.80	95.00%	2,943.90	89.10%	2,623.00
Promedio 10 años	244,419	2,442.00	95.00%	2,320.00	89.10%	2,067.80
Escenario Pesimista	265,086	2,397.00	95.20%	2,281.94	89.50%	2,042.34
Escenario Sustentable	323,985	2,780.00	95.20%	2,646.56	89.50%	2,368.67
Volumen Sustentable		2,858.00	95.20%	2,721.90	89.50%	2,436.10

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA.

Por otro lado, en el Diario Oficial de la Federación del 31 de enero de 2003, se publica un volumen concesionado de 129.725 Mm<sup>3</sup>/año (dato que actualiza el volumen concesionado de agua subterránea en 1994).

## Volumen Asignado

A continuación se presentan las extracciones asignadas y reales establecidas por el Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas de la CONAGUA (CTOOH), para las presas Huites y Miguel Hidalgo, en el periodo 1995-1996 al 2004-2005.

CUADRO I.31. 31 EXTRACCIONES ASIGNADAS POR EL CTOOH EN LOS CICLOS AGRICOLAS EN Mm3.

AÑO AGRICOLA	PRESA HUITES			
	ALM	A	AT	R
1995-96	1,711.9	2,129.5	2,129.5	3,124.0
1996-97	2,971.5	3,426.0	3,426.0	3,980.0
1997-98	1,514.7	2,854.0	2,854.0	2,895.2
1998-99	1,372.8	2,000.0	2,000.0	2,743.5
1999-00	1,994.2	2,341.6	2,341.6	2,916.2
2000-01	905.8	700.0	2,285.1	3,780.4
2001-02	1,856.7	2,150.0	2,150.0	2,143.7
2002-03	1,356.2	1,678.0	1,678.0	1,757.5
2003-04	1,376.9	1,585.0	1,835.0	2,386.4
2004-05	1,613.3	1,920.0		
PROMEDIO	1,673.4	2,096.0	2,299.9	2,858.5

AÑO AGRICOLA	PRESA MIGUEL HIDALGO			
	ALM	A	AT	R
1995-96	1,276.2	3,100.0	3,100.0	2,696.5
1996-97	1,549.1	3,426.0	3,426.0	4,237.7
1997-98	1,637.8	2,968.0	3,365.0	3,758.8
1998-99	1,189.5	3,004.0	3,004.0	2,885.5
1999-00	1,145.7	2,519.2	2,769.9	3,029.5
2000-01	1,050.3	1,332.5	2,951.5	3,416.7
2001-02	1,784.5	3,045.6	3,185.6	3,160.9
2002-03	872.8	1,742.4	1,992.5	2,136.5
2003-04	675.0	1,751.2	1,826.2	2,380.1
2004-05	977.6	2,221.0		
PROM.	1,242.3	2,543.2	2,846.7	3,078.0

ALM = ALMACENAMIENTO DEL 1° OCTUBRE

A = VOLUMEN ASIGNADO EL 1° DE OCTUBRE, INICIO DEL CICLO AGRICOLA

AT = VOLUMEN TOTAL ASIGNADO

R = VOLUMEN REAL GASIR

Fuente: Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas de la CONAGUA (CTOOH)

Se presenta información a nivel mensual de distribución de aguas, por cultivo y por subciclo agrícola de los años 2001-2002, 2002-2003 y 2003-2004, para cada módulo de riego, incluye superficies sembradas, láminas de riego, volúmenes distribuidos y eficiencias en conducción y distribución.

#### I.5.4.4. Posibles conflictos de demanda por el recurso hídrico.

De acuerdo con la opinión de los usuarios y con el objetivo de elevar el potencial productivo del distrito, se considera que deben realizarse una serie de acciones paralelas para la tecnificación y modernización de la infraestructura de los módulos:

A nivel parcelario, mejorar los trazos de riego, realizar la nivelación de tierras, corregir suelos salinos, corregir la mala aplicación de los riegos (sobre riegos).

A nivel red de distribución, corregir canales en mal estado, completar la falta de estructuras aforadoras, evitar las filtraciones excesivas, realizar la reparación de compuertas y completar la falta de medidores de flujo volumétrico.

Respecto a la red de caminos, realizar la conservación de los caminos de terracería en la red principal y secundaria.

Impulsar la capacitación intensiva de técnicos y consolidar los controles de estadística hidráulica necesarios para una mejor eficiencia en las funciones de servicio en operación y conservación del sistema. Promoción ante los usuarios de las ventajas de este tipo de control.

#### I.6. Producción agrícola y factores que inciden en la producción.

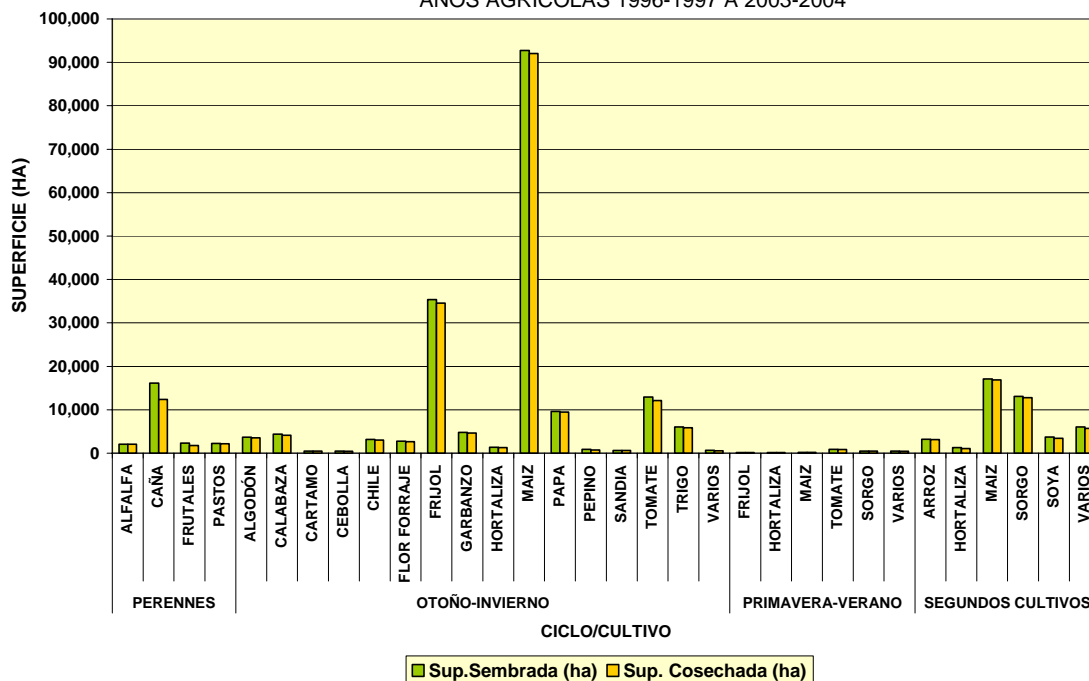
La producción agrícola a diferencia de lo que ocurre con otros sectores de la actividad económica, tiene una marcada estacionalidad (ésta sucede cuando un producto se produce o se vende más o menos en diferentes épocas del año), vinculada a la evolución del ciclo biológico propio de cada cultivo, el cual a su vez, se relaciona con las características del clima de cada región.

##### I.6.1. Cultivos, áreas y ciclos.

Así la estacionalidad de la mayoría de los cultivos agrícolas se desarrolla a lo largo del año. No sucede, exactamente la misma situación con los precios ya que estos dependen, además de la producción de factores tales como: costos de transporte, limpieza del producto, empaque, costos de mano de obra, así como importaciones y exportaciones del producto y el mercado donde las fuerzas de la oferta y la demanda se concentran ejerciendo control sobre los precios.

Se muestra en la figura I.6 que en cada ciclo agrícola destacan una serie de cultivos importantes como lo es para perennes, caña; para otoño-invierno, maíz, frijol, tomate, papa y trigo; para primavera verano, prácticamente la producción no es tan representativa en este ciclo; para segundos cultivos: maíz, sorgo, soya y arroz.

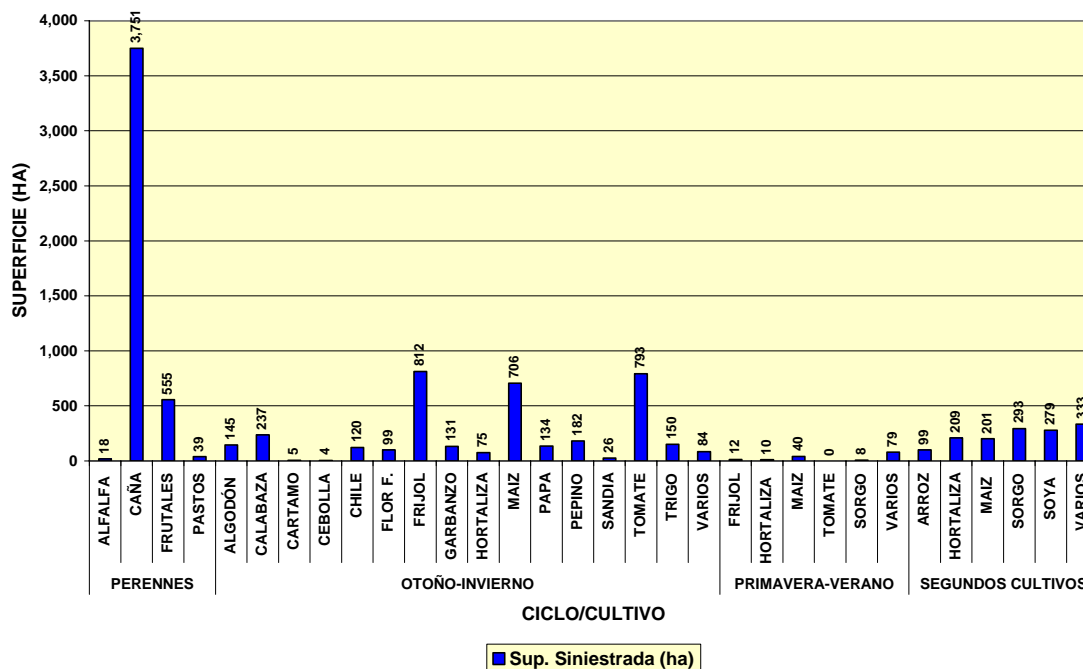
FIGURA I.6. **6** SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA PROMEDIO POR CICLO, POR CULTIVO, DE LOS AÑOS AGRICOLAS 1996-1997 A 2003-2004



Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal en Sinaloa, DDR Los Mochis.

La siguiente figura muestra la superficie siniestrada promedio del periodo de análisis de los años agrícolas 1996-1997 a 2003-2004. Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa.

FIGURA I.7. **7** SUPERFICIE SINIISTRADA DE LOS AÑOS AGRICOLAS 1996-1997 A 2003-2004



Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal en Sinaloa, DDR Los Mochis.

Se reporta una superficie siniestrada de 3,751 Ha para el caso de caña, le siguen frijol 812 Ha, tomate con 793 Ha, maíz 706 Ha, frutales 555 Ha; son diversos los factores climatológicos los que inciden en esta superficie siniestrada tomando en cuenta la disponibilidad de agua con que se contó para este periodo de análisis.

En general la superficie sembrada sigue una tendencia a la baja, ya que para el año 1996-1997 se reportaron 276, 179 Ha y al año 2003-2004 se reportan 203,273 Ha en producción lo que hace una diferencia de 72, 906 Ha.

Para el grupo de cultivos perennes se observa una tendencia con un comportamiento casi uniforme del año 1996-1997 a 1998-1999, dándose un ligero incremento de 1,289 has al año 1999-2000 y continuando con una tendencia de 23,000 Ha a lo largo del periodo de 2000-2001 a 2002-2003.

Se observa que el comportamiento del ciclo otoño – invierno del año 1996-1997 a 1997-1998 muestra una baja importante en cuanto a la superficie destinada a la producción, pasando de 181,026 Ha a 165,346 Ha, lo que nos da una disminución de 15,680 Ha; para los demás años agrícolas se muestra un comportamiento con tendencia a la baja, muy probablemente debido a la disponibilidad de agua.

Debido a la falta de disponibilidad de agua en el ciclo primavera-verano, la superficie cosechada es mínima, lo cual no es nada beneficioso al distrito ya que se deja de aprovechar esta superficie para la producción.

Del total de la superficie promedio destinada a la producción agrícola, este ciclo representa solamente el 1.49% del total de 244,000 Ha destinadas a siembra en el Distrito. El ANEXO DATOS BASICOS, contiene la superficie sembrada y cosechada total por cultivo, por ciclo agrícola.

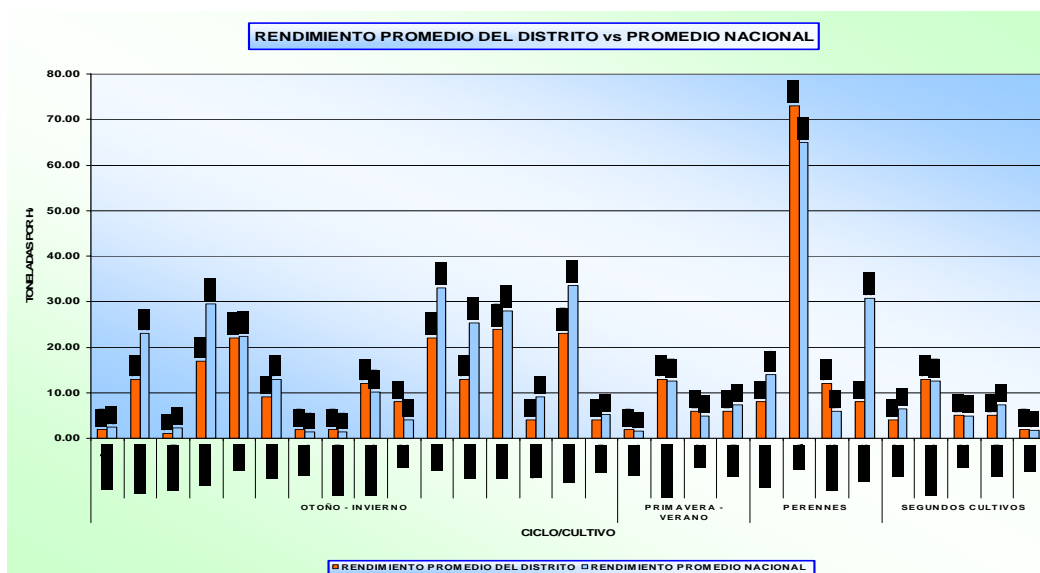
La situación anterior es una debilidad para la producción del Distrito, dado que no se puede tener una producción continua a lo largo del año agrícola, es decir, prácticamente la producción se estanca en un solo ciclo (otoño-invierno); por lo que en términos generales se concluye que para que este ciclo agrícola sea productivo, se pueden realizar prácticas de riego tecnificado que permitan incrementar y utilizar superficies agrícolas dado un patrón de cultivos que se adecue a la disponibilidad de agua existente.

En el caso de segundos cultivos, la superficie destinada a la producción agrícola sigue una tendencia a la baja, pues del año 1996-1997 a 1998-1999, se mantiene constante, con una pequeña diferencia entre estos años; dándose la mayor disminución de superficie en el año 1999-2000 llegando de 66,067 Ha a 15,680 Ha con una diferencia de 50,387 Ha entre estos años. Para el año 2001-2002 se reportan 50,225 Ha con una diferencia de 44,428 Ha menos para el año 2003-2004, que reporta solamente 5,797 Ha.

## I.6.2. Rendimientos, Precios y Costos de Producción.

Es necesario hacer una comparación sobre los rendimientos mostrados, con rendimientos reportados a nivel nacional, de cada uno de los cultivos analizados para el distrito. La finalidad de dicha comparación, se traduce en: comparar el lugar que ocupa el Distrito a nivel nacional, con respecto a los rendimientos, es decir que tan altos son estos en relación a los rendimientos nacionales. La comparación se presenta en la siguiente figura:

FIGURA I.8. RENDIMIENTO PROMEDIO DE CULTIVOS EN EL DISTRITO Y RENDIMIENTO PROMEDIO NACIONAL, POR CICLO AGRICOLA



Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal en Sinaloa, DDR Los Mochis.

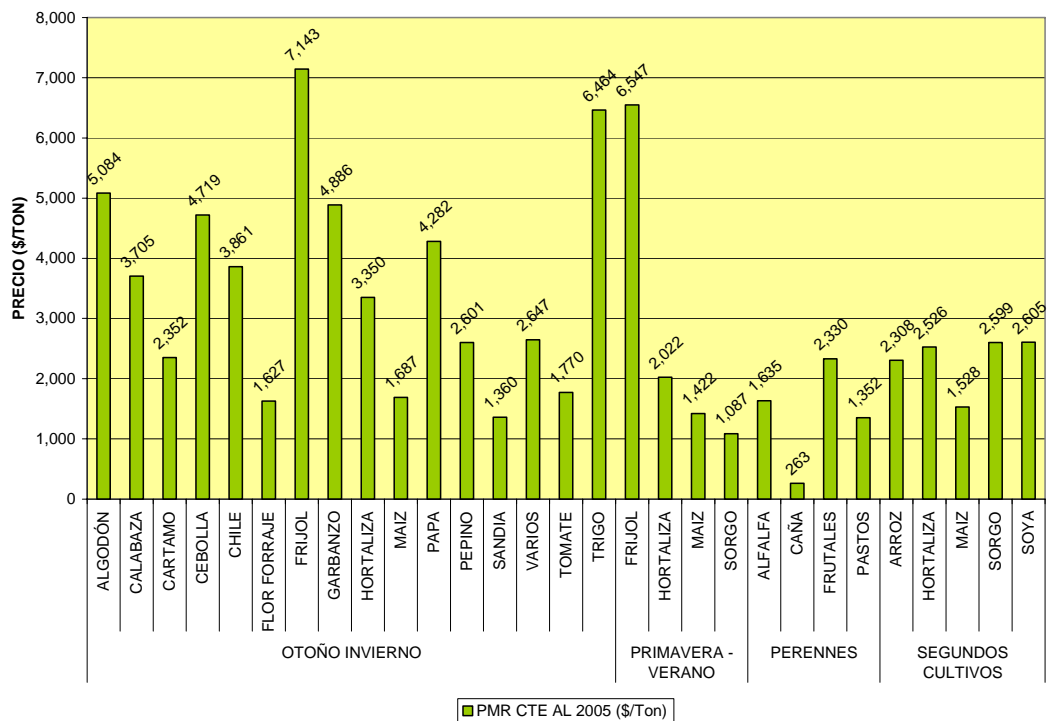
Los precios están en función de la oferta y la demanda, por lo que es una variable que nunca permanece fija, dado que no se tiene control sobre los precios, es necesario hacer un análisis de los mismos a lo largo de los años 1996-1997 a 2003-2004, con la finalidad de poder pronosticar precios futuros, y en base a esto poder determinar que cultivos se van sembrar y cuánta superficie se ha de destinar para cada cultivo.

A sí llegamos a una programación de siembra, una vez analizado el panorama de precios, mercados, y disponibilidad de agua en el distrito. Los precios promedios en orden de mayor a menor de algunos cultivos son: frijol, de 6,296 \$/ton, con un rendimiento de 2 ton /Ha, garbanzo, 4,313\$/ton, con un rendimiento de 2 ton/Ha, papa, 3,775\$/ton, con un rendimiento de 27 ton/Ha.

En la figura I.9 se muestran los precios medios rurales (PMR) promedio del análisis del año agrícola de 2000-2001 (a precios constantes de julio de 2005) en el Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa.



FIGURA I.9. ◌ PRECIOS MEDIOS RURALES POR CULTIVO, POR CICLO AGRICOLA DEL AÑO 2000-200,1DEL DISTRITO DE RIEGO 075 RIO FUERTE, SIN. (A PRECIOS CONSTANTES DE JULIO DE 2005)



Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal en Sinaloa, DDR Los Mochis.

Se observa que para el caso de frijol, garbanzo, chile, calabaza el precio tiene una distribución casi constante, con despuntes de años específicos como el 2001-2002 en el Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa.

Los Costos de Producción, independientemente del precio al que el productor pueda vender, deben exceder los costos de producción para que se tengan ganancias. Así, cualquier factor que afecte positivamente los costos de producción, conducirá a un incremento en la oferta. Si los costos se ven afectados negativamente, la oferta disminuirá.

Los costos de producción dependen principalmente de:

- a) El precio de los insumos (tierra, trabajo y capital)
- b) Las tecnologías que se usan para producir un bien o servicio.

Si tomamos como ejemplo el caso del cultivo de papa, donde la superficie promedio de un productor es de 10 has con un rendimiento de 26 toneladas por hectárea, se obtiene una producción total de 260 toneladas, el precio medio rural es de \$4,560; por lo tanto tenemos un valor de producción de \$1,185,600.00

El costo total de producir 10 has sería de \$519,080.00  
 La utilidad neta= VP (1,185,600) -CT(519,080.00) = \$666,520.00.

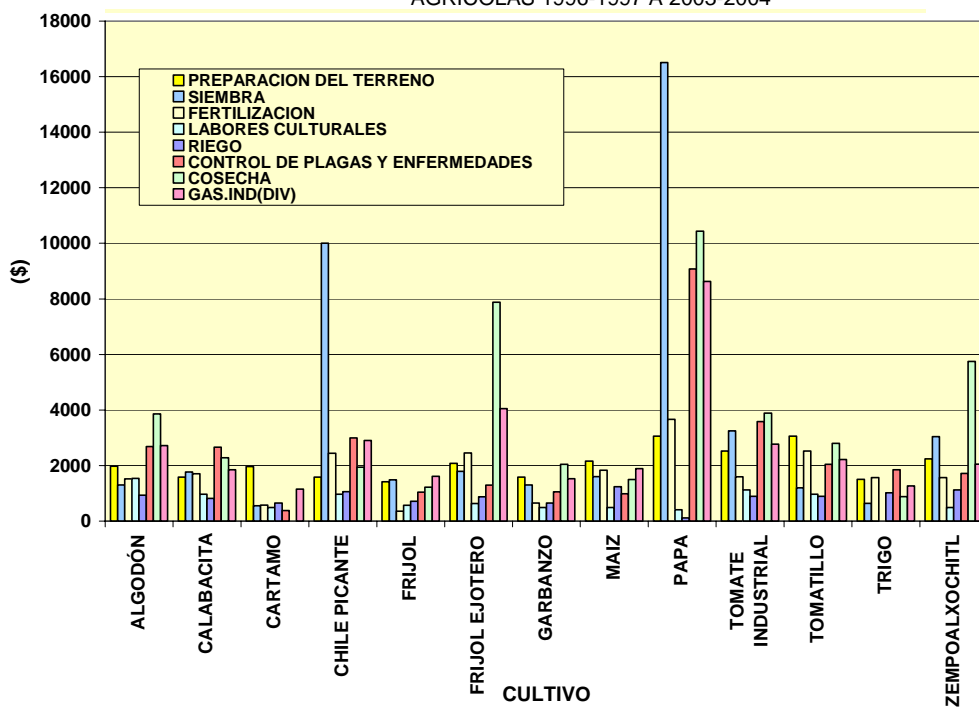
El ciclo de producción de papa es de 4.2 meses, por lo tanto la utilidad mensual obtenida de la producción es de 158,595.23 pesos, donde:

VP= Valor de la Producción y

CT= Costo total = Costo total de producción + Gastos indirectos.

En la figura I.10 se muestran los costos por concepto, de los cuales destacan, la papa, chile picante, tomate, zempoalxochitl en el , Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa.

FIGURA I.10. COSTO DE PRODUCCION POR CULTIVO, DEL CICLO OTOÑO-INVIERNO PARA LOS AÑOS AGRICOLAS 1996-1997 A 2003-2004



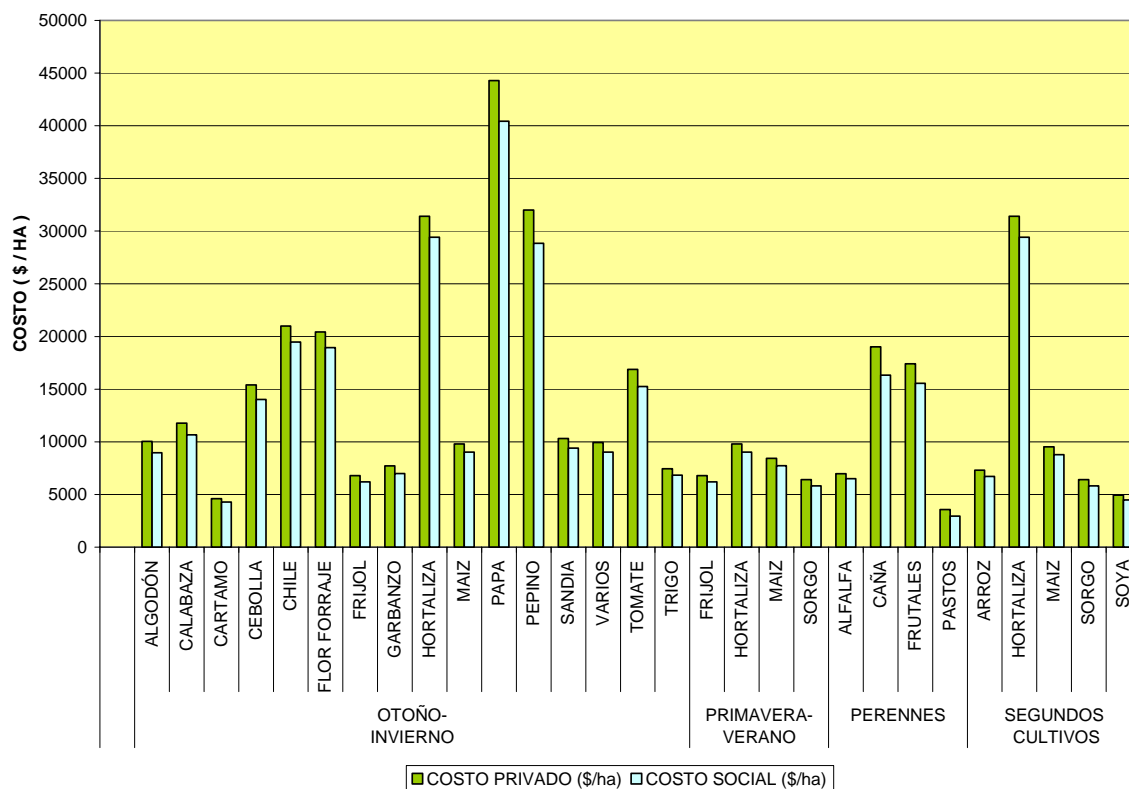
Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal en Sinaloa, DDR Los Mochis.

Los costos de producción, dependen de los precios de los insumos, que son muy variables puesto que se determinan en el mercado por las fuerzas de oferta y de demanda, del precio de la mano de obra, que estará determinado por la disponibilidad de mano de obra en la región y de la maquinaria.

Valor neto de la producción.

En la figura I.11 se presenta una comparación del valor neto de la producción a costos privados y costos sociales para cada uno de los cultivos y por ciclo agrícola. En este caso se presenta la situación actual (situación sin proyecto).

FIGURA I.11. COSTO DE PRODUCCION PRIVADOS Y SOCIALES, DEL AÑO AGRICOLA 2000-2001, DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE, SIN.



Fuente: Elaboración propia

Se observan que los cultivos con los mejores valores de la producción (superior a los \$30,000.00/Ha), tanto en precios privados como sociales, son todos cultivos del ciclo otoño-invierno: la cebolla, el chile, la papa, la calabaza; mientras que con un valor intermedio del valor neto de la producción, entre \$15,000.00 y \$30,000.00 /Ha se encuentran (también de otoño-invierno) el tomate, la sandia, el trigo y de primavera-verano: las hortaliza; entre los perennes (con un valor neto de la producción regular) destacan los frutales y pastos, y en segundos cultivos el sorgo.

### I.6.3. Productividad de la tierra, nivel de utilidad, nivel tecnológico.

Considerando los datos del año 2000-2001 como el año base (representativo del registro de superficie sembrada y cosechada en los últimos 8 años), la eficiencia global del riego del distrito resulta de 35.5 %, tal como se indica en el cuadro I.32:

CUADRO I.32. 32 EFICIENCIA GLOBAL DEL DISTRITO DE RIEGO 075, RIO FUERTE, SIN.

TRAMO / SISTEMA	EFICIENCIA ACTUAL %
RIO	95.2
CONDUCCION	87.9
DISTRIBUCION	78.5
RIO-COND.-DISTRIBUCION	65.7
APLICACIÓN	54.0
GLOBAL	35.5

Fuente: Información del Distrito de Riego 075, Río Fuerte, Comisión Nacional del Agua

En el siguiente cuadro se presenta la producción total de todos los cultivos entre la superficie cultivada total del módulo (ton/Ha) o productividad de la tierra

CUADRO I.33. 33 PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA.

Módulo	Nombre	PRODUCCION (ton)	SUP. CULTIVADA (Ha)	PRODUCTIVIDAD TIERRA (ton / Ha)
I-1	Guasave	135,460	21,064	6.43
I-2	Río Fuerte	152,639	23,397	6.52
II-1	Leyva Solano	101,854	15,308	6.65
II-2	Cortinez	150,586	20,291	7.42
II-3	Batequis	88,672	13,003	6.82
III-1	Santa Rosa	541,930	36,833	14.71
III-2	Taxtes	391,806	24,297	16.13
IV-1	Sevelbampo	277,251	25,120	11.04
IV-2	Pascola	303,456	20,362	14.90
V-1	Mavari	95,734	15,970	5.99
V-2	Cahuinahua	56,481	7,496	7.53
VII-1	Juncos	119,598	13,264	9.02
VII-2	Nohme	58,283	8,797	6.63
Total		2,473,749	245,201	10.09

Fuente: Elaboración propia

#### I.6.4. Salinidad y drenaje.

La salinidad de un suelo se presenta por la conjunción de las propiedades de los mismos, tales como la capacidad de infiltración del agua, la percolación, su capilaridad y drenaje. Interviene además la precipitación pluvial de la zona y la evapotranspiración.

En los suelos existen iones (aniones y cationes) como el calcio, magnesio, sodio, potasio y cloro, elementos formadores de las sales tóxicas como el cloruro de sodio y de magnesio.

El riesgo de salinización de un suelo está presente en toda la superficie. Dicho problema se manifiesta en efectos negativos en el crecimiento de las plantas. Las causas de la salinidad son las siguientes:

- La topografía del suelo (accidentada) determina la capacidad de drenaje superficial, que al ser baja y conjuntada con nivel freático que tenga variaciones durante periodos, origina la migración de sales por capilaridad a la zona radicular, dañando los cultivos.
- La permeabilidad del suelo influye en la capacidad de infiltración del agua al subsuelo de acuerdo a su textura.
- Calidad del agua en cuanto a su contenido de sales solubles provoca toxicidad a los cultivos.
- La cercanía del mar esta ligada al equilibrio en gradiente hidráulico entre las aguas de mar y el nivel freático mezclándose, a niveles cercanos al mar, que al ser extraídas y utilizadas en riego provocan problemas de salinización.

El uso de agua de mala calidad en el riego agrícola no es demasiado perjudicial en sí mismo; lo que afecta negativamente a los suelos es la pérdida de agua por evapotranspiración, provocando que las sales en sustrato se queden paulatinamente hasta alcanzar altas concentraciones.

Los suelos salinos, sódicos y salino-sódicos tienen los mayores efectos negativos en la productividad de los cultivos.

Para evaluar la salinidad de los suelos se determina la cantidad de sales solubles totales y se mide por la conductividad eléctrica expresada en mhoms/cm. La conductividad eléctrica de los suelos salinos es  $>4$  y el PSI  $<18$ .

La sodicidad de los suelos se mide por la cantidad de sales específicas de sodio, cloro y boro, que originan la pérdida de estructura de suelo. La relación a adsorción del sodio (RAS) y el % de sodio intercambiable (PSI) proporcionan el nivel de sodicidad del suelo. La conductividad eléctrica de los suelos sódicos es  $>4$  y la PSI  $>15$

Los suelos salino-sódicos reducen los rendimientos agrícolas y dan problemas de toxicidad por su alto contenido de PSI  $> 15$  y conductividad eléctrica  $> 4$ . Los suelos salinos sólo se recuperan por métodos físicos, hidrotecnia (lavados) y químico. Por su parte los suelos sódicos, al perder su estructura, son los mas difíciles de recuperar, incurriendo en altos costos en renglones similares a los salinos. Para los suelos salino-sódicos, la forma de recuperarlos es aplicando mejorados químicos y orgánicos.

En el cuadro I.34 se presenta la información relacionada con la salinidad que fue proporcionada por el Distrito de Riego, donde se observa que el 67.33% de la superficie con derecho a riego se considera Normal, el 13.98 % se clasifica como suelos salinos, el 17.88 % son suelos salino-sódicos y el resto son suelos sódicos.

CUADRO I.34. 34 SALINIDAD A NIVEL DISTRITO DE RIEGO.

CLASIFICACION	SUPERFICIE (HA)	%
NORMAL	153,816.22	67.33
SALINO	31,945.00	13.98
SALINO-SODICO	40,840.00	17.88
SODICO	1,840.00	0.81
TOTAL	228,441.22	100.00

FUENTE: Datos del Distrito de Riego No. 075, Río Fuerte, Sin.

Relativo a la salinidad a nivel distrito de riego, por su parte el cuadro I.35 muestra la situación reportada por las Asociaciones Civiles de Usuarios de los Módulos, relativa a la salinidad y manto freático que presentan los módulos.

CUADRO I.35. 35 SALINIDAD Y MANTO FREATICO SOMERO POR MODULO.

Módulo	Unidad	Nombre	Área (Ha) Extensión	Superficie con problemas de salinidad o manto freático somero (Ha)		No. Usuarios afectados directamente
				Con problema	Con probl. severo	
I-1	primera	Guasave	19,624.00	11,080.00	3,500.00	
I-2	primera	Río Fuerte	25,290.00	7,594.62		
II-1	segunda	Leyva Solano	14,267.63	8,050.00		820.00
II-2	segunda	Cortinez	18,904.31	300.00	250.00	
II-3	segunda	Batequis	12,052.25	1,030.00		110.00
III-1	tercera	Santa Rosa	34,315.71	350.00		
III-2	tercera	Taxtes	24,945.83	7,000.00		
IV-1	cuarta	Sevelbampo	23,402.92	3,000.00	2,500.00	
IV-2	cuarta	Pascola	21,511.92	550.00		65.00
V-1	quinta	Mavari	14,877.00	4,000.00		480.00
V-2	quinta	Cahuinahua	6,984.43	11,270.00	360.00	
VII-1	segunda	Juncos	13,013.60	5,942.00		525.00
VII-2	tercera	Nohme	7,563.45	438.00		
Total			236,753.05	60,604.62	6,610.00	2,000.00
				25.60%	2.79%	

FUENTE: Información de las Asociaciones Civiles de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, Sin.

Se observa que del orden de 60,604 Ha (25.60 %) presenta algún problema de salinidad o manto freático somero, donde unas 6,610 Ha (2.79 %) de la superficie de riego, presentan problemas severos de salinidad o manto freático somero, de acuerdo a la información reportada por los módulos.

### I.6.5. Mercados.

El mercado, se define “como un espacio donde las fuerzas de oferta y demanda trabajan para determinar o modificar el precio, y donde la posesión de un bien o servicio es transferida en forma física o institucional”. (Cochrane 1957).

El precio, es el monto usualmente dinero, que debe intercambiarse por un bien o servicio. El precio de mercado, es un precio por el que se cambia de hecho un bien o servicio por otro bien o servicio. El precio al productor en finca, es el precio  $P_p$ , por el que el productor intercambia sus productos por dinero en el mercado rural o en producción. Este se forma por la libre interacción de las curvas de oferta primaria  $O_p$ , o en producción y de la demanda derivada o en producción  $D_p$ .

Comercialización de productos agrícolas, es un proceso que se inicia con la identificación de necesidades de los consumidores, concibe y produce bienes para satisfacerlas y comprende todas las funciones y los agentes que las realizan para hacerlos llegar desde la empresa hasta el consumidor final. En el mundo real no todos los mercados son competitivos, es decir, existen circunstancias en las cuales los compradores y/o los vendedores pueden afectar el precio de mercado.

El proceso de comercialización agrega las siguientes utilidades: utilidad de espacio, utilidad de tiempo, utilidad de forma y utilidad de posesión.

El concepto de utilidad nos dice, que cada unidad adicional consumida de un bien nos proporciona una satisfacción menor (Ley de la Utilidad Marginal Decreciente), por lo tanto a medida que un bien nos proporciona una menor satisfacción, estamos dispuestos a pagar una cantidad menor por el, aplicada al consumidor.

Exceso de oferta (excedente). Existe cuando a un determinado precio, la cantidad ofrecida es mayor a la cantidad demandada.

Cuando un mercado se encuentra en desequilibrio, la forma de ajustarlo es a través de precios, es decir, los precios se ajustan y las leyes de oferta y demanda se encargan de que se llegue a un equilibrio, si existe un exceso de demanda, entonces precio es alto, la cantidad ofrecida es alta y la cantidad demanda es baja, si existe un exceso de oferta, entonces el precio es bajo, la cantidad ofrecida es baja y la cantidad demanda es alta.

Dentro del sector agropecuario nacional existe una amplia gama de actores, caracterizada por una extensa diversidad de productos del campo y niveles de producción que se dirigen a segmentos de mercado, tanto internos como externos, exigentes y sofisticados, con múltiples formas de comercialización y presentación del producto.

La evolución y el entorno reciente de los mercados, ha generado novedosos nichos dando lugar a que los pequeños y medianos productores incursionen en ellos con nuevos productos y variedades.

En el sector agropecuario los productos tradicionales son el maíz, trigo, sorgo, soya, la naranja, manzana, tomate, la carne de bovino, porcino, pollo, etc. todos ellos de amplia difusión y de gran escala de producción y consumo no sólo en el ámbito nacional, sino también en el internacional.

#### I.6.6. Potencial de Reconversión Productiva.

En el caso de muchos distritos de riego, a partir del programa de modernización integral del riego, se ha contemplado la reconversión productiva, sin embargo en el caso particular del Distrito de Riego 075, Río Fuerte, se ha considerado que una opción que presenta grandes ventajas es la intensificación de cultivos, lo que significa aumentos de superficie de aquellos con mayor rentabilidad que otros, tales como: calabaza, cebolla, chile, hortalizas, papa, sandía y tomate, entre otros.

Así, se ha observado en los módulos que ya tienen beneficios de otros programas como el programa de desarrollo parcelario, que presentan una buena aceptación a dicha intensificación de cultivos, lo que redundaría en un mejor desarrollo de los mismos, y daría cierta estabilidad de los productores; esta intensificación sería en lo posible a los productos citados y con un mayor énfasis en las hortalizas.

El nivel productivo del distrito, con rendimientos superiores a la media nacional han caracterizado a esta zona y a tener bien establecido su patrón de cultivos mismo que les ha dado beneficios económicos considerables y promoviendo la implementación de tecnología de punta la cual ha derivado en una alta especialización de los productores de la zona en cultivos sobre todo hortícolas, por lo cual no se considera viable la reconversión de cultivos dada la estabilidad en el perfil productivo del distrito. En un mundo cada vez más globalizado, para crecer no existe otra opción que ser competitivo, a dos niveles; nacional e internacional y la zona ha demostrado ser competitiva en ambos niveles.

La intensificación de cultivos, es la acción mas viable, por tres aspectos de suma importancia: uno es el de la alta rentabilidad de los cultivos hortícolas que se manejan en esta zona; otro es el del nivel productivo de la zona y el tercer aspecto es el de la demanda de los mismos, la cual esta ligada con el primer aspecto (rentabilidad).

Tenencia de la tierra y del agua.

De acuerdo con la información proporcionada por las Asociaciones Civiles de Usuarios de los 13 Módulos que integran el DR 075, Río Fuerte, el total de usuarios que integran el módulo es de 21,454, que incluyen ejidatarios y pequeños propietarios.



De este total, 17,720 (82.6%) son ejidatarios y 3,734 (17.4%) son pequeños propietarios. En cuanto a superficie registrada se observa que entre los trece módulos usufructúan un total de 228,441 Ha, de las cuales 152,835.93 (67%) son áreas ejidales y 75,605.04 (33%) son de pequeña propiedad.

#### Estratificación de Tenencia de la Tierra.

En el cuadro I.36 se presentan un resumen número de usuarios ejidatarios y pequeños propietarios registrados que integran cada uno de los módulos, así como la superficie y los porcentajes correspondientes.

Mientras que la dotación o superficie promedio es 8.63 Ha por ejidatario y de 20.25 Ha por pequeño propietario. La dotación o superficie promedio por usuario por módulo se resume en el siguiente cuadro:

CUADRO I.36. 36 SUPERFICIE PROMEDIO POR SECTOR Y POR MODULO.

Módulo	Nombre	Superficie con derecho a riego (Ha)	Superficie Promedio (Ha) / usuario		
			Ejid.	Peq. rop.	Total
I-1	Guasave	19,624.00	6.31	18.83	7.79
I-2	Río Fuerte	21,797.61	11.28	26.76	13.95
II-1	Leyva Solano	14,261.98	14.53	34.45	21.67
II-2	Ruiz Cortinez	18,904.31	8.16	22.03	11.53
II-3	Batequis	12,114.00	11.08	19.23	12.41
III-1	Santa Rosa	34,315.71	9.04	32.39	11.40
III-2	Taxtes	22,636.08	9.34	9.61	9.36
IV-1	Sevelbampo	23,402.92	10.71	20.64	12.73
IV-2	Pascola	18,969.51	8.51	16.26	10.23
V-1	Mavari	14,877.67	6.23	10.78	7.26
V-2	Cahuinahua	6,984.43	4.65	11.23	6.98
VII-1	Juncos	12,295.82	7.50	31.55	12.64
VII-2	Nohme	8,256.96	8.02	21.72	8.62
<b>Suma</b>		<b>228,441.00</b>	<b>8.63</b>	<b>20.25</b>	<b>10.65</b>

Fuente: Información de las Asociaciones de Usuarios del D.R. 075, Río Fuerte, Sin.

A continuación se presenta el resumen de la tenencia de la tierra en el distrito de riego y posteriormente la estratificación.

CUADRO I.37. 37 SUPERFICIE POR REGIMEN DE TENENCIA EN EL DISTRITO DE RIEGO 075

Tipo de Tenencia	Superficie (Ha)	%	Usuarios	%	Superficie Media
Ejidal	152,835.96	66.9%	17,720	82.6%	8.63
Particular	75,605.04	33.1%	3,734	17.4%	20.25
<b>Suma</b>	<b>228,441.00</b>	<b>100%</b>	<b>21454</b>	<b>100%</b>	<b>10.65</b>

Fuente: Información de las Asociaciones de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, Sin.

El cuadro I.38 presenta el concentrado de la estratificación de la tenencia por rango de superficie a nivel de distrito de riego, se observa que el mayor porcentaje

de usuarios se encuentra en el rango de entre 5 y 10 Ha, esto es 48 % de todos los usuarios, seguido del estrato entre 2 y 5 Ha, con el 28 % de todos los usuarios, y el 12% de éstos se ubica en el rango de entre 10 y 20 Ha.

La información recopilada por parte de los trece módulos de riego señala que existe un alto rentismo de las tierras de riego, con un promedio del 54.03 %; el actual promedio de la renta de la tierra varía entre \$2,000 /Ha y \$3,500 /Ha, donde un promedio es de \$ 3,111 / Ha.

CUADRO I.38. RENTA DE TIERRA EN LOS MODULOS DEL DISTRITO DE RIEGO.

Módulo	Unidad	Nombre	Área con derecho a riego (Ha)	Renta de Tierra \$ / Ha	Rentismo RT % sup.
I-1	primera	Guasave	19,624	3,500	61.00%
I-2	primera	Río Fuerte	21,798	N / D	52.97%
II-1	segunda	Leyva Solano	14,262	3,000	26.40%
II-2	segunda	Ruiz Cortinez	18,904	2,500	60.00%
II-3	segunda	Batequis	12,114	3,500	64.00%
III-1	tercera	Santa Rosa	34,315	N / D	85.32%
III-2	tercera	Taxtes	22,636	N / D	78.00%
IV-1	cuarta	Sevelbampo	23,403	2,000	37.00%
IV-2	cuarta	Pascola	18,970	3,000	46.34%
V-1	quinta	Mavari	14,878	3,000	43.00%
V-2	quinta	Cahuinahua	6,984	N / D	33.36%
VII-1	segunda	Juncos	12,357	3,000	54.60%
VII-2	tercera	Nohme	8,196	4,500	60.40%

Fuente: Información de las Asociaciones de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, Sin. N / D = Dato no disponible

Por lo que toca a la Venta de tierras, en el siguiente cuadro se presenta las características de venta de tierra por módulo, la superficie vendida de 1994 a la fecha, un estimado de superficie vendida en promedio por año y el índice de venta de tierra (VT). Se observa que el precio de venta de tierra varía entre \$ 20,000 / Ha y \$ 45,000 / Ha.

CUADRO I.39. VENTA DE TIERRA EN LOS MODULOS DEL DISTRITO DE RIEGO.

Módulo	Unidad	Nombre	Área con derecho a riego (Ha)	Venta de Tierra \$ / (Ha)	Sup. Vendida de 1994 a la fecha (Ha)	Sup. Vendida prom. por año (Ha)	VT % sup. Vend. año / sup. con derecho
I-1	primera	Guasave	19,624	45,000	900	90.0	0.4586%
I-2	primera	Río Fuerte	21,798	26,000	1,095	109.5	0.5023%
II-1	segunda	Leyva Solano	14,262	35,000	120	12.0	0.0841%
II-2	segunda	Ruiz Cortinez	18,904	45,000	650	65	0.3438%
II-3	segunda	Batequis	12,114	N / D	N / D	N / D	N / D
III-1	tercera	Santa Rosa	34,315	N / D	N / D	N / D	N / D
III-2	tercera	Taxtes	22,636	N / D	N / D	N / D	N / D
IV-1	cuarta	Sevelbampo	23,403	40,000	1,820	182.0	0.7777%
IV-2	cuarta	Pascola	18,970	No hay	No hay	No hay	0.0000%
V-1	quinta	Mavari	14,878	25,000	788	78.8	0.5296%
V-2	quinta	Cahuinahua	6,984	20,000	100	10.0	0.1432%
VII-1	segunda	Juncos	12,357	35,000	727	72.7	0.5883%
VII-2	tercera	Nohme	8,196	35,000	829	82.9	1.0115%
			228,441	34,000			

Fuente: Información de las Asociaciones de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, Sin.

N / D = Dato no disponible

Nota: La superficie vendida corresponde a datos reportados de superficie total vendida de 1994 a la fecha.

En el cuadro I.40 se presenta las cuotas de riego comparativas de los diferentes cultivos para los ciclos perennes, otoño-invierno-primavera-verano, en los años agrícolas 2003-2004 y 2004-2005, así como la variación existente en el módulo de Pascola.

CUADRO I.40. CUOTAS DE RIEGO DE LOS DIFERENTES CULTIVOS (CICLOS 2003-2004 Y 2004-2005).

SUBCICLO/ CULTIVO	CUOTAS DE RIEGO \$/HA		VARIACION %
	CICLO 2003-2004	CICLO 2004-2005	
PERENNES			
ALFALFA	801.00	801.00	0.0%
CAÑA	1,050.00	1,200.00	14.3%
FRUTALES	801.00	801.00	0.0%
PASTOS	801.00	801.00	0.0%
OTOÑO-INVIERNO			
ALGODÓN	727.00	727.00	0.0%
CALABAZA	769.00	769.00	0.0%
CARTAMO	-----	614.00	
CHILE	769.00	769.00	0.0%
FLOR	769.00	769.00	0.0%
FRIJOL	636.00	614.00	-3.5%
GARBANZO	636.00	614.00	-3.5%
HORTALIZAS	769.00	769.00	0.0%
PEPINO	769.00	769.00	0.0%
SANDIA	769.00	769.00	0.0%
TRIGO	727.00	727.00	0.0%
VARIOS	727.00	727.00	0.0%
PRIMAVERA-VERANO			
FRIJOL	636.00	614.00	-3.5%
HORTALIZAS	769.00	769.00	0.0%
MAIZ	727.00	727.00	0.0%
SORGO	727.00	727.00	0.0%

Fuente: Información de las Asociaciones de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, Sin

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, mediante los Títulos de concesión de volúmenes de agua (superficial y subterránea) que otorga la Comisión Nacional del Agua a las Asociaciones de Usuarios para los trece módulos que constituyen el distrito de riego, se han registrado 2,623.114 millones de metros cúbicos anuales del agua de las presas, entregados en puntos de control, además de 100 millones de metros cúbicos que se extraen del acuífero del Río Fuerte, según se muestra en el siguiente cuadro:

Por otro lado, en el Diario Oficial de la Federación del 31 de enero de 2003, se publica que el acuífero del Río Fuerte tiene una recarga media anual de 415 Mm<sup>3</sup>/Año, una descarga natural comprometida de 116 Mm<sup>3</sup>/Año, un volumen concesionado de 129.725 Mm<sup>3</sup>/Año (dato que actualiza el volumen concesionado de agua subterránea en 1994), y una disponibilidad media anual de agua subterránea de 170.274 Mm<sup>3</sup>/Año.

Respecto a la Renta y Venta de Derechos del agua, las Asociaciones de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, solo consideran que se han tenido ciertos ajustes en la negociación de los costos de la cuota por servicio de riego, así como en el manejo interno de los volúmenes entre los módulos

De información recabada de las Asociaciones de Usuarios de D.R. 075, Río Fuerte, Sin., se tiene conocimiento que no existe restricción alguna en cuanto al mercado de la tierra; y en el aspecto de mercado del agua no se considera hasta la fecha de carácter restrictivo.

De acuerdo con el artículo 66 de la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, el cual tiene por objeto regular la operación, conservación, mantenimiento, mejoramiento y administración de la infraestructura y de los bienes concesionados, la distribución de las aguas y el suministro del riego a los usuarios del Distrito de Riego 075.

El reglamento se fundamenta en la propuesta que realizó la CONAGUA durante el proceso de Transferencia, se indican los derechos y las obligaciones de cada integrante del distrito, cada módulo ha realizado la protocolización ante notario para concretarse como organización. Este reglamento permite realizar las adecuaciones pertinentes al mismo mediante aprobación mayoritaria en asamblea general. En él podemos encontrar tiempos y personal responsable de presentar y entregar informes. También se indican los encargados de la administración, operación y mantenimiento en los diferentes niveles de organización del módulo.

El reglamento fue aprobado tanto por la parte jurídica como por oficinas centrales y, por el Comité Hidráulico de dicho distrito.

Para efectuar un control y medición de los gastos que se entregan a la red mayor (SRL) se realizan cada 8 horas aforos con molinete y calibración de compuertas en las presas derivadoras por parte de personal del distrito como de la red mayor y en los puntos de control de los módulos de riego se realizan a través de calibración de compuertas y con molinete por personal de éstos, así como de la red mayor y los supervisores del distrito de riego para conciliar los volúmenes entregados.

En el cuadro I.41 se presenta la comparación de láminas netas de riego observadas (láminas aplicadas) y las láminas netas obtenidas mediante el cálculo de usos consuntivos con el método de Blaney Criddle. Para propósito de comparación se utilizó el patrón de cultivo del año base 2000-2001, el cual es representativo de la producción agrícola de los últimos 8 años. En dicho cuadro se observa que en promedio las láminas calculadas son 9.82 % más bajas que las observadas; esto significa que dadas una mismas condiciones de eficiencia, se obtendría un ahorro de agua considerable únicamente si se toman las láminas netas (calculadas) obtenidas con el método mencionado.

El volumen de ahorro de agua es proporcional a la superficie sembrada por cultivo y la diferencia entre láminas observadas y calculadas.

CUADRO I.41. 41 COMPARACION DE LAMINAS OBSERVADAS Y LAMINAS CALCULADAS SUPERFICIE DEL AÑO BASE, 2000-2001.

PATRÓN DE CULTIVOS			LÁMINAS		VARIACION %
CICLO	CULTIVO	SUPERFICIE (Ha)	NETA OBSERV (cm)	NETA CALC. (cm)	
OTOÑO-INVIERNO	ALGODÓN	924	71.63	65.18	9.0%
	CALABAZA	4,121	12.21	10.95	10.3%
	CARTAMO	365	50.84	45.96	9.6%
	CEBOLLA	508	22.77	20.60	9.5%
	CHILE	2,912	19.94	17.83	10.6%
	FLOR FORRAJE	2,468	36.63	33.22	9.3%
	FRIJOL	23,259	26.24	23.75	9.5%
	GARBANZO	7,391	31.36	27.98	10.8%
	HORTALIZA	1,178	23.15	20.60	11.0%
	MAIZ	98,273	54.35	49.46	9.0%
	PAPA	10,540	29.27	26.58	9.2%
	PEPINO	864	16.49	14.79	10.3%
	SANDIA	508	24.23	21.61	10.8%
	VARIOS	819	55.38	49.46	10.7%
	TOMATE	15,150	36.86	33.44	9.3%
TRIGO	10,559	32.36	29.29	9.5%	
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>179,839</b>			
PRIMAVERA-VERANO	FRIJOL	0	31.64	28.70	9.3%
	HORTALIZA	0	20.96	18.95	9.6%
	MAIZ	0	52.51	47.32	9.9%
	SORGO	0	41.86	37.55	10.3%
	VARIOS	0	55.32	49.46	10.6%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>			
PERENNES	ALFALFA	2,731	96.78	86.91	10.2%
	CAÑA	16,222	89.10	80.90	9.2%
	FRUTALES	2,455	104.53	94.81	9.3%
	PASTOS	2,456	94.21	85.73	9.0%
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>23,864</b>		
SEGUNDOS CULTIVOS	ARROZ	8,619	35.22	31.66	10.1%
	HORTALIZA	4,041	23.05	20.60	10.6%
	MAIZ	0	42.44	38.45	9.4%
	SORGO	26,960	21.94	19.93	9.2%
	SOYA	1,878	31.40	28.39	9.6%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>41,498</b>			
	<b>TOTAL</b>	<b>245,201</b>			<b>9.82%</b>

Fuente: Elaboración propia

A partir de datos del ciclo agrícola 2003-2004, empleando la superficie física regada y los volúmenes entregados neto y bruto a los módulos de riego (datos que fueron obtenidos del Informe Estadístico e Hidrométrico de la Red del Valle del Fuerte), se obtienen los índices de agua entregada bruta y neta, como se muestra en los siguiente cuadros:

CUADRO I.42. 42 INDICES DE AGUA ENTREGADA BRUTA Y NETA.

Módulo	Nombre	Superficie Regada (Ha)	Volumen entregado Miles m3	Índice agua entregada Miles m3 / Ha	Volumen entregado Miles m3	Índice agua entregada Miles m3 / Ha
			Agua Neta		Agua Bruta	
I-1	Guasave	21,064	89,560	4.25	252,281	11.98
I-2	Río Fuerte	23,397	95,633	4.09	269,388	11.51
II-1	Leyva Sol.	15,308	56,671	3.70	159,638	10.43
II-2	Cortinez	20,291	72,709	3.58	204,813	10.09
II-3	Batequis	13,003	49,329	3.79	138,956	10.69
VII-1	Juncos	13,264	56,512	4.26	159,190	12.00
III-1	Santa Rosa	36,833	136,239	3.70	383,771	10.42
III-2	Taxtes	24,297	104,663	4.31	294,826	12.13
VII-2	Nohme	8,797	34,491	3.92	97,158	11.04
IV-1	Sevelbampo	25,120	124,125	4.94	349,647	13.92
IV-2	Pascola	20,362	96,236	4.73	271,087	13.31
V-1	Mavari	15,970	65,173	4.08	183,585	11.50
V-2	Cahuinahua	7,496	29,716	3.96	83,707	11.17
<b>Total</b>		<b>245,201</b>	<b>1,011,057</b>	<b>4.12</b>	<b>2,848,047</b>	<b>11.62</b>

Fuente: Informe Estadístico e Hidrométrico de la Red del Valle del Fuerte

CUADRO I.43. 43 INDICE DE PRODUCTIVIDAD DEL AGUA.

Núm	Unidad	Módulo	Índice de productividad del agua \$ /m3	Índice de productividad del agua Kg / m3
I-1	primera	Guasave	1.07	0.69
I-2	primera	Río Fuerte	1.32	
II-1	segunda	Leyva Solano	2.45	1.10
II-2	segunda	Ruiz Cortinez	8.09	
II-3	segunda	Batequis	2.02	0.98
III-1	tercera	Santa Rosa	5.76	
III-2	tercera	Taxtes	5.28	
IV-1	cuarta	Sevelbampo	1.72	0.47
IV-2	cuarta	Pascola	1.85	0.63
V-1	quinta	Mavari		
V-2	quinta	Cahuinahua	1.09	
VII-1	segunda	Juncos	5.72	1.85
VII-2	tercera	Nohme	2.49	

Fuente: Distrito de riego 075.

Con el fin de mejorar las condiciones de competencia de los productores nacionales, la SAGARPA otorga apoyos a los productores agropecuarios y pesqueros para disminuir el costo de sus insumos. Entre los principales apoyos proporcionados en 2003, destacan los siguientes:

En materia de energía eléctrica se estandarizó la tarifa en 30 centavos por kilowatt hora a productores que usan este servicio para bombeo, lo que representó una quinta parte de la tarifa urbana; asimismo, se determinó el precio del fluido eléctrico para los próximos años, lo cual favorece la planeación de las siembras futuras.

CUADRO I.44. 44 TARIFAS PARA SUMINISTRO Y VENTA DE ENERGIA ELECTRICA.

Año	Tarifa única (\$/Kwh.)	Tarifa en horario nocturno(\$/Kwh.)
2003	0.3	0.15
2004	0.32	0.16
2005	0.34	0.17
2006	0.36	0.18

FUENTE: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Se establecieron tarifas eléctricas diferenciadas que permiten a los productores un ahorro del 50 por ciento en el costo de este servicio por su uso en horario nocturno, cuya tarifa se estableció en 15 centavos por kilowatt hora. Adicionalmente, los productores que tecnificaron su riego con apoyos de la Alianza Contigo, reciben un apoyo extra del 5 % de su consumo de energía eléctrica por un año.

#### I.7. Funciones de Servicio.

En el cuarto nivel se ubican los jefes de sección, cuyas funciones son las de programar y distribuir el agua de riego a nivel sección, vigilando el buen uso de la misma, así como de la obra hidroagrícola, recabando información estadística e hidrometría, atendiendo las demandas de los usuarios y canalizando.

##### I.7.1. Medición del agua.

Para efectuar un control y medición de los gastos que se entregan a la red mayor (SRL) se realizan cada 8 horas aforos con molinete y calibración de compuertas en las presas derivadoras por parte de personal del distrito como de la red mayor y en los puntos de control de los módulos de riego se realizan a través de calibración de compuertas y con molinete por personal de éstos, así como de la red mayor y los supervisores del distrito de riego para conciliar los volúmenes entregados.

### I.7.2. Costos de operación, conservación y administración.

En el siguiente cuadro se comparan los índices obtenidos para los ciclos 2003-2004 y 2002-2003, donde puede observarse que a nivel global, considerando los 13 módulos de riego, los índices de operación, conservación y gestión son similares y se observa que son congruentes con los lineamientos vigentes que señalan: del monto total recaudado aplicar alrededor de: 30 % a operación, 50 % a conservación y 20 % a Administración.

CUADRO I.45. 45 RESUMEN DE INDICES DE OPERACIÓN, CONSERVACION Y ADMINISTRACION CON LOS LINEAMIENTOS VIGENTES.

MODULO	ÍNDICE DE OPERACIÓN IO	ÍNDICE DE CONSERVACIÓN cm	ÍNDICE DE GESTIÓN IG
ciclo 2003-2004	29.19%	52.70%	17.30%
ciclo 2002-2003	29.77%	49.72%	19.64%
Lineamiento vigentes CONAGUA	30.00%	50.00%	20.00%

Fuente: Distrito de Riego 075, Río Fuerte, Sin.

### I.7.3. Capacidad financiera.

Se considera que el año base es el 2005; el periodo en que se deberán canalizar los recursos para la inversión se establece que sea del 2006 al 2010; por ello, se toman estos años como el tiempo base para el análisis y la comparación de resultados. El rango de años de la evaluación es del 2006 al 2036 (30 años).

De acuerdo con las “Reglas de Operación para los Programas de Infraestructura Hidroagrícola y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento” a cargo de la CONAGUA, el Programa de Rehabilitación y Modernización (PRyM) está orientado a que las Asociaciones Civiles de Usuarios (ACU) a las que les ha sido concesionada la infraestructura hidroagrícola para el riego, se incorporen a la distribución de recursos públicos orientados a desarrollar las acciones siguientes:

CUADRO I.46. 46 OBRAS APOYADAS POR EL PROGRAMA DE REHABILITACION Y MODERNIZACION DE DISTRITOS DE RIEGO.

COMPONENTE	ACCIONES
Infraestructura	Rehabilitar o modernizar canales Rehabilitar drenes y caminos de operación Rehabilitar pozos y plantas de bombeo de propiedad federal Rehabilitar suelos ensalitrados Construir estructuras modernas de control y medición del agua Sistemas de riego que reduzcan los volúmenes de agua empleados, como pueden ser los de riego en baja y alta presión
Equipo	Equipo y mecanismos para estructuras modernas de control y medición del agua Estaciones agroclimatólogicas para el pronóstico del riego en tiempo real
Estudios y Proyectos	Elaboración de estudios y proyectos ejecutivos, de las obras correspondientes

Fuente: Reglas de Operación del PRyM, obtenidas en [www.CONAGUA.gob.mx](http://www.CONAGUA.gob.mx)



A su vez, el PRyM establece en sus Reglas de Operación (publicadas en el Diario Oficial de la Federación de fecha 7 de Abril del año 2003) que para acciones de infraestructura y equipo, la Comisión Nacional del Agua podrá aportar hasta el 50% de la inversión autorizada y los productores el porcentaje restante, a través de las ACU o de las SRL., excepto en el riego a la demanda, en el cual la aportación máxima del Gobierno Federal será del 25%.

En este tenor, la aportación total de la Comisión Nacional del Agua para este programa será:

De hasta \$15,000.00 (quince mil pesos) por hectárea para las obras de rehabilitación y modernización.

De hasta \$7,500.00 (siete mil quinientos pesos) por hectárea para acciones correspondientes al riego a la demanda.

Se menciona también que los Gobiernos de los Estados podrán otorgar recursos que se aplicarán en la parte correspondiente a los productores. Dichos recursos podrán ser diferenciados, de conformidad con la estratificación de productores que acuerde el Consejo Estatal para el Desarrollo Rural Sustentable o su equivalente, a propuesta del Subcomité Hidroagrícola del FOFAE.

Asimismo, la elaboración de los proyectos ejecutivos de las obras, formará parte integral de la rehabilitación y modernización de la infraestructura, por lo que la CONAGUA aportará el 50% y los productores que conforman las ACU aportarán el 50% restante.

Derivado de lo anterior, se plantea que la mezcla de recursos para llevar a cabo el financiamiento del proyecto sea la siguiente:

CUADRO I.47. 47 PROPUESTA DE INTEGRACION DE RECURSOS DEL PRIM.

ENTIDAD	PARTICIPACIÓN
Gobierno Federal	50 %
Gobierno Estatal	25 %
ACUs	25 %

Fuente: Propuesta formulada por la Empresa Consultora

Ante ello, será de vital importancia que en el seno del Comité Hidráulico del DR-075 se integre una Comisión de trabajo para que se responsabilice de ejecutar y darle seguimiento a las actividades que será necesario desarrollar para llevar a cabo la gestión y cabildeo de los recursos que se propone que aporte el Gobierno del Estado de Sinaloa para la Modernización del Distrito de Riego 075, Río Fuerte, Sin. De acuerdo a los porcentajes propuestos para cada entidad (Gobierno Federal, Gobierno Estatal y ACUs) la inversión queda dividida en los cinco años como sigue:

CUADRO I.48. 48 INVERSION DEL GOBIERNO ESTATAL EN EL CORTO PLAZO DE 1 A 5 AÑOS.

Inversiones	INVERSIONES EN MILES DE PESOS					
	2006	2007	2008	2009	2010	Importe Total
Gobierno Federal	367,375.12	187,354.92	187,354.92	187,354.92	187,364.92	1,116,804.81
Gobierno Estatal	183,687.56	93,677.46	93,677.46	93,677.46	93,682.46	558,402.40
ACUs	183,687.56	93,677.46	93,677.46	93,677.46	93,682.46	558,402.40
Total de la Inversión	734,750.24	374,709.84	374,709.84	374,709.84	374,729.84	2,233,609.61
Porcentajes	32.90%	16.78%	16.78%	16.78%	16.78%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Nota: A las inversiones anteriores habría que sumarles el IVA y los costos indirectos.

### I.8. Fortalezas identificadas.

- El distrito cuenta con las presas Huites y Miguel Hidalgo, las cuales almacenan y regulan la disponibilidad de agua para el o los ciclos agrícolas, gracias a ello la fuente de abastecimiento del distrito de riego esta asegurada.
- Las condiciones agroclimáticas de la zona resultan propicias para desarrollar una agricultura de riego.
- Por las características que presenta el distrito, se tiene un alto potencial para el desarrollo de cultivos rentables.
- Por su ubicación geográfica el distrito cuenta con una de las fronteras comerciales a nivel mundial importante.
- El distrito cuenta con suelos normales (no salinos) en un 81.3% de su superficie.
- La organización de productores hace que los financiamientos sean facilitados de manera oportuna.
- La organización de productores garantiza, poder adquirir insumos para la producción a bajos precios, además de poder adquirir créditos sobre la compra de insumos.
- Se tiene alta capacidad de comercialización de los recursos financieros.
- Con el uso de paquetes tecnológicos han mejorado los niveles de producción agrícola.
- Los tratados de libre comercio, TLCAN, Unión Europea, Centro América, Asia y el más reciente, China, produjeron un mercado muy importante por las grandes demandas de alimentos que se tienen en estas zonas.
- Desarrollo de actividades comerciales de productos agrícolas con los países que integran la Cuenca del Pacífico.
- Aprovechar los recursos proporcionados por organizaciones mundiales que ayuden a mejorar los niveles de vida de los usuarios a través de las mejoras en la infraestructura utilizada para la producción agrícola.

## II. PROPUESTA DE MODERNIZACION INTEGRAL DEL RIEGO.

El objetivo del programa es desarrollar acciones estructurales dentro del distrito, tendientes a lograr la utilización plena de la infraestructura, que proporcione la cantidad, calidad y con oportunidad los riegos necesarios, a la superficie que actualmente se riega.

### II.1. Características y costos del proyecto propuesto.

Debido a ello se deberán llevar a cabo acciones de rehabilitación y modernización de la infraestructura, y la implantación de sistemas de riego (modernos) presurizados, que sirvan para mejorar la operación y obtener ahorros de agua, que permitirán incrementar los rendimientos actuales y mejorar el nivel de vida de los agricultores de este distrito de riego.

El programa de implementación del proyecto es de 5 años a corto plazo y es con los recursos tanto del gobierno federal, del gobierno estatal y de los propios usuarios, sin embargo para las acciones de mediano y largo plazo no se dispone de recursos actualmente por lo que las Asociaciones deberán de reunir recursos con base en una planeación de inversiones de los Módulos de Riego.

### II.2. Parámetros económicos y financieros.

Los módulos de este Distrito, se encuentran al día en el pago de sus cuotas de riego y en las adicionales, no habiendo dificultades para ello.

#### II.2.1. Riesgos.

Los riesgos factibles que se pueden presentar ante factores tales como la falta de inversión necesaria, persistencia de la sequía o baja disponibilidad de agua, limitaciones del mercado y la actitud de los productores, a continuación se describen:

La falta de inversión para la rehabilitación y modernización del Distrito de Riego redundaría en:

- Continuar con el dispendio de agua, ya que dejarían de ahorrarse aproximadamente 858 Mm<sup>3</sup> anuales.
- No se podría contar con elementos para medir y registrar con precisión los volúmenes entregados a cada uno de los módulos del Distrito de Riego.
- Se estaría incurriendo en un rezago que produciría un mayor deterioro de las superficies de cultivo.

- En el caso de incrementar superficie de riego se tendría la incertidumbre de no contar con volúmenes almacenados suficientes para el ciclo siguiente, lo que redundaría directamente en el decremento de la producción agrícola y por lo tanto en aspectos tan importantes como son la economía de los productores y de la región.

En el análisis realizado sobre sequías meteorológicas anuales en el distrito 075 Río Fuerte, Sin. se estima que éstas presentan una duración promedio de 2 años y con una intensidad de precipitación (promedio en el distrito) de apenas 115 mm/año (26.6 % respecto a la media) ; asimismo se calcula una sequía máxima promedio en distrito con una duración de 4.8 años, con una intensidad de 101 mm/año (23.8% de la media).

En el análisis de sequías meteorológicas mensuales a nivel distrito de riego, se estima que en promedio una sequía puede durar 18.7 meses (1.6 años) y con una periodicidad (promedio) de 12.3 meses. También se estima que en una sequía severa promedio se presenta cada 105.4 meses (8.8 años)

Uno de los primeros efectos de la persistencia de la sequía es la presencia de bajos almacenamientos en las presas de la región, lo que a su vez ocasiona que se generen cambios en el patrón de cultivos (de baja por alta demanda), así por ejemplo provoca que en el ciclo primavera verano se siembren solo algunos cultivos de baja demanda y que no exista disponibilidad de agua para se siembren segundos cultivos. Evidentemente, de presentarse una sequía severa, ésta situación reduciría la producción agrícola y afectaría la economía de los productores y de la región en general.

El patrón de cultivos del distrito de riego, compuesto fundamentalmente por granos básicos, hortalizas y frutales enfrenta la sobresaturación del mercado, y el hecho de que muchas de las hortalizas son perecedoras incrementa la vulnerabilidad de la actividad agrícola.

Este riesgo puede abatirse aprovechando la uniformidad y benevolencia climática, recorriendo de una a dos semanas la programación de los ciclos agrícolas, ya que el hecho de poder cosechar y llegar al mercado antes de que ocurra la saturación de diversos productos puede ser un factor determinante para disminuir la volatilidad de los precios, sobretodo en los productos hortícolas.

Los aspectos principales contra los que hay que luchar son:

- No tener las tierras ociosas, por no ser la actividad agrícola una actividad rentable.
- Los usos y costumbres que determinan el patrón de cultivos
- La tendencia de los productores a la aplicación de láminas de riego excesivas, relacionada con la creencia de que a una mayor cantidad de agua corresponde una mayor productividad

- La resistencia a la adopción de nuevas técnicas de cultivo, que sobre todo reducen el consumo de agua, trayendo consigo una menor contaminación de agua por fertilizantes y plaguicidas, y una menor erosión de tierras por el arrastre que se produce al utilizar mayores volúmenes de agua.

Para modificar la actitud de los productores, se recomienda el establecimiento de unidades piloto para que se pueda comparar físicamente distintos patrones de cultivos, así como la práctica de métodos de riego modernos y eficientes, lo cual redundaría en un cambio en la inercia de las costumbres, estableciendo referencias cercanas, visibles y directas.

## II.2.2. Modelos de finca.

**Beneficios.** En el análisis financiero, los beneficios esperados con la implementación del proyecto son preponderantemente de carácter económico y estarán sujetos al resultado de los indicadores financieros de los modelos de finca sometidos a evaluación. Esto, cuando los indicadores resulten ser financieramente viables se tendrán beneficios y pérdidas.

**Indicadores Financieros.** En el análisis financiero del presente proyecto se identifican y valorizan los costos y beneficios que se producirían con la implementación del proyecto propuesto, es decir, el flujo de costos y beneficios incrementales como resultado de comparar la situación con proyecto y sin proyecto que se tendría con la inversión, mismos que se actualizaron (con una tasa del 16%) y proyectaron durante el horizonte considerado. Para evaluar el proyecto desde la perspectiva financiera o privada se utilizó el cuadro de flujo de efectivo neto (FEN) que es a precios de mercado incluyendo el impuesto al valor agregado y la tasa de descuento financiera o privada del 16%.

CUADRO II.1. 49 INDICADORES CALCULADOS PARA EL ANALISIS A NIVEL DISTRITO DE RIEGO.

INDICADORES DE LA RENTABILIDAD DE LA INVERSION	
Valor presente de Costos:	\$10,791,430.24
Valor presente de Beneficios:	\$17,403,448.53
Relación Beneficio Costo (B/C):	1.61
Valor Actual Neto Social (VANS):	\$6,612,018.28
Tasa Interna de Retorno Social (TIRS):	32.87%

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que en el análisis financiero, estos indicadores solo se presentan a nivel distrito de riego; pues el objetivo del modelo es identificar en que momento el productor puede cubrir satisfactoriamente su situación financiera, y para ello solo se analiza a nivel parcela tipo, la relación Beneficio Costo (B/C) y la Utilidad Última (UU).

### Valor Actual Neto (VAN)

A Nivel Distrito de Riego. El VAN se determinó como la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización del 16%. El valor calculado para este indicador es de \$6,612,018.28 el cual nos indica que durante el horizonte del proyecto a una tasa de actualización del 16% se presenta un beneficio neto de \$6,612,018.28 de pesos.

Evaluación. De acuerdo con el criterio formal de selección de los proyectos basados en este indicador, se recomienda aceptar el proyecto en cuanto a la inversión de esta actividad, por ser el VAN mayor que cero a la tasa de actualización seleccionada.

### Relación Beneficio Costo (B/C)

A Nivel Distrito de Riego. Este indicador se calculó como el cociente del valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos. El valor obtenido para este indicador es de 1.61 lo cual nos indica que durante el horizonte del proyecto a una tasa de actualización del 16%, por cada peso invertido se tendrá una ganancia de 0.61 pesos. La B/C expresa los beneficios obtenidos por unidad monetaria total invertida durante el horizonte del proyecto. También puede expresarse en forma porcentual, restándole al valor obtenido la unidad y multiplicándolo por cien, para este caso, tenemos 61%, que nos indica la utilidad por encima de los costos y, además, indica que los costos podrían incrementarse hasta en un 61% a fin de igualarse a los beneficios.

Con la finalidad de tener un mejor panorama de la situación del distrito de riego, presentamos los siguientes cuadros, donde observamos el comportamiento de la relación Beneficio / Costo a corto plazo a nivel distrito de riego y módulo de riego.

CUADRO II.2. 50 RELACION BENEFICIO-COSTO A NIVEL DISTRITO Y NIVEL MODULO.

NIVEL DE ANALISIS		SIN PROYECTO	A Ñ O S				
			1	2	3	4	5
Distrito de Riego	Todos	1.28	0.87	1.00	1.15	1.31	1.47
Modulos	según modulo	1.01	0.82	0.87	0.94	1.01	1.09
Modulos	según modulo	1.07	0.88	0.92	1.01	1.10	1.19
Modulos	según modulo	1.20	1.06	1.11	1.25	1.39	1.54
Modulos	según modulo	1.32	1.16	1.21	1.37	1.55	1.72
Modulos	según modulo	1.18	1.07	1.11	1.25	1.40	1.55
Modulos	según modulo	1.43	1.27	1.32	1.54	1.76	1.98
Modulos	según modulo	1.34	1.22	1.27	1.45	1.63	1.82
Modulos	según modulo	1.05	0.83	0.88	0.95	1.03	1.11
Modulos	según modulo	1.15	0.88	0.93	1.02	1.13	1.23
Modulos	según modulo	1.05	0.97	1.03	1.12	1.23	1.33
Modulos	según modulo	1.08	1.00	1.06	1.15	1.25	1.35
Modulos	según modulo	1.16	1.01	1.06	1.16	1.28	1.40
Modulos	según modulo	1.14	1.01	1.06	1.17	1.30	1.42

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro II.3 apreciamos los diferentes resultados del análisis Beneficio Costo de cada uno de los niveles de evaluación; se observa que los resultados de la inversión nos indican que ésta se recupera y deja una utilidad al productor en todos los casos, cabe resaltar que este indicador refleja mejores beneficios en el módulo Santa Rosa, incluso por encima del distrito en el periodo analizado, el resto de los módulos presenta un incremento en el Beneficio a partir del primer año de inversión.

CUADRO II.3. 51 RELACION BENEFICIO-COSTO A NIVEL CULTIVO.

NIVEL DE ANALISIS	CULTIVO	CICLO AGRICOLA	SIN PROYECTO	A Ñ O S					
				1	2	3	4	5	
monocultivo	ALGODÓN		O-I	0.64	0.44	0.46	0.61	0.75	0.89
monocultivo	CALABAZA		O-I	3.03	2.44	2.54	3.09	3.66	4.21
monocultivo	CARTAMO		O-I	0.34	0.24	0.26	0.34	0.41	0.48
monocultivo	CEBOLLA		O-I	4.37	3.27	3.38	4.08	4.78	5.47
monocultivo	CHILE		O-I	3.08	2.36	2.42	2.77	3.12	3.48
monocultivo	FLOR FORRAJE		O-I	0.70	0.60	0.62	0.70	0.79	0.88
monocultivo	FRIJOL		O-I	1.43	1.04	1.10	1.08	1.07	1.07
monocultivo	GARBANZO		O-I	0.89	0.70	0.74	0.85	0.96	1.06
monocultivo	HORTALIZA		O-I	1.39	1.17	1.19	1.35	1.51	1.67
monocultivo	MAIZ		O-I	0.99	0.80	0.83	0.89	0.95	1.00
monocultivo	PAPA		O-I	1.56	1.43	1.45	1.75	2.06	2.36
monocultivo	PEPINO		O-I	1.43	1.10	1.13	1.55	1.97	2.38
monocultivo	SANDIA		O-I	1.04	0.86	0.87	1.11	1.35	1.59
monocultivo	TOMATE		O-I	0.66	2.78	2.93	3.35	3.78	4.21
monocultivo	TRIGO		O-I	2.68	0.40	0.41	0.44	0.47	0.50
monocultivo	VARIOS		O-I	0.69	0.53	0.57	0.93	1.29	1.63
monocultivo	FRIJOL	P-V		1.36	0.99	1.04	1.03	1.03	1.04
monocultivo	HORTALIZA	P-V		0.99	0.82	0.84	0.90	0.97	1.03
monocultivo	MAIZ	P-V		0.65	0.54	0.57	0.60	0.62	0.64
monocultivo	SORGO	P-V		0.29	0.26	0.27	0.27	0.27	0.26
monocultivo	ALFALFA	PER ENE		3.15	1.84	2.11	2.37	2.62	2.85
monocultivo	CAÑA	PER ENE		1.77	1.42	1.52	1.73	1.94	2.14
monocultivo	FRUTALES	PER ENE		1.11	0.89	0.92	1.04	1.15	1.27
monocultivo	PASTOS	PER ENE		2.73	1.60	1.83	1.91	2.24	2.59
monocultivo	ARROZ	SEGUNDOS CULTIVOS		0.89	0.54	0.57	0.56	0.55	0.55
monocultivo	HORTALIZA	SEGUNDOS CULTIVOS		0.99	1.01	1.04	0.97	0.91	0.86
monocultivo	SORGO	SEGUNDOS CULTIVOS		0.29	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26
monocultivo	SOYA	SEGUNDOS CULTIVOS		0.60	0.35	0.37	0.36	0.36	0.35

RESULTADOS POR DEBAJO DE UNO

RESULTADOS SUPERIORES A UNO

Fuente: Elaboración propia

A este nivel se tienen resultados donde el indicador está por debajo de uno, lo cual indica que la inversión no se está recuperando a corto plazo; en el ciclo Otoño-Invierno los cultivos no recuperables son el algodón, el cártamo, la flor forraje y el trigo; para el ciclo Primavera-Verano el maíz y el sorgo; para segundos cultivos el arroz, las hortalizas, el sorgo y la soya, estos resultados indican pérdidas a corto plazo, sin embargo pueden recuperarse a mediano o largo plazo; sin embargo por el contrario tenemos cultivos que rebasan el indicador esperado como la cebolla, la calabaza, el tomate, el chile, la alfalfa, los pastos, el pepino, la papa y la caña. De acuerdo con el criterio formal de selección de los proyectos basados en este indicador, se recomienda aceptar el proyecto en los cultivos cuando, la relación B/C es mayor que uno a la tasa de actualización seleccionada.

### Tasa Interna de Retorno (TIR)

Los resultados obtenidos en el análisis nos dan una TIR de 32.87%. Este valor indica que durante el horizonte del proyecto, se recupera la inversión y se obtiene una rentabilidad promedio de 32.87%. La TIR expresa la tasa de interés real máxima que podrían pagar los usuarios del módulo por los recursos monetarios utilizados en el proyecto, en cuanto a esta obra se refiere. De acuerdo con el

criterio formal de selección de los proyectos basados en este indicador, se recomienda aceptar el proyecto en cuanto a la inversión de esta actividad, por ser la TIR mayor que la tasa de actualización seleccionada.

Evaluación del modelo de finca.

Esta evaluación se aplicó de acuerdo a la superficie media en el distrito, sobre la cual se evaluó cada cultivo, y su producción dentro del año agrícola.

### Consideraciones.

- El análisis se aplicó a un periodo de cinco años o a corto plazo.
- Para el resultado de la Utilidad Última (UU) se consideró el ingreso familiar del productor y el apoyo PROCAMPO.

Ingreso Familiar. Se consideró un ingreso familiar promedio por mes de \$ 6,000.00 pesos, este factor impacta los resultados de la UU, reduciendo considerablemente el beneficio que el productor obtiene al comercializar su producto.

CUADRO II.4. 52 MODELO DE FINCA A NIVEL CULTIVO SIN APOYO PROCAMPO.

CULTIVO	CICLO AGRICOLA		SIN PROYECTO	UTILIDAD NETA SIN APOYO PROCAMPO (Miles \$)					
				A Ñ O S					
				1	2	3	4	5	
monocultivo	CEBOLLA		O-I	404.46	404.46	404.46	404.46	404.46	404.46
monocultivo	CHILE		O-I	370.66	370.66	370.66	370.66	370.66	370.66
monocultivo	TRIGO		O-I	224.48	224.48	224.48	224.48	224.48	224.48
monocultivo	PAPA		O-I	190.89	190.89	190.89	190.89	190.89	190.89
monocultivo	CALABAZA		O-I	179.59	179.59	179.59	179.59	179.59	179.59
monocultivo	HORTALIZA		O-I	19.35	19.35	19.35	19.35	19.35	19.35
monocultivo	PEPINO		O-I	11.94	11.94	11.94	11.94	11.94	11.94
monocultivo	CANA	PER	ENE	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21
monocultivo	ALFALFA	PER	ENE	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86	-7.86
monocultivo	PASTOS	PER	ENE	-19.19	-19.19	-19.19	-19.19	-19.19	-19.19
monocultivo	FRIJOL		O-I	-33.10	-33.10	-33.10	-33.10	-33.10	-33.10
monocultivo	FRIJOL	P-V		-38.40	-38.40	-38.40	-38.40	-38.40	-38.40
monocultivo	FRUTALES	PER	ENE	-47.02	-47.02	-47.02	-47.02	-47.02	-47.02
monocultivo	SANDIA		O-I	-55.57	-55.57	-55.57	-55.57	-55.57	-55.57
monocultivo	MAIZ		O-I	-67.35	-67.35	-67.35	-67.35	-67.35	-67.35
monocultivo	HORTALIZA	P-V		-67.92	-67.92	-67.92	-67.92	-67.92	-67.92
monocultivo	HORTALIZA	SEGUNDOS	CULTIVOS	-67.92	-67.92	-67.92	-67.92	-67.92	-67.92
monocultivo	TOMATE	P-V		-69.19	-69.19	-69.19	-69.19	-69.19	-69.19
monocultivo	MAIZ	SEGUNDOS	CULTIVOS	-69.19	-69.19	-69.19	-69.19	-69.19	-69.19
monocultivo	ARROZ	SEGUNDOS	CULTIVOS	-73.47	-73.47	-73.47	-73.47	-73.47	-73.47
monocultivo	GARBANZO		O-I	-75.12	-75.12	-75.12	-75.12	-75.12	-75.12
monocultivo	ALGODÓN		O-I	-109.04	-163.41	-157.51	-133.23	-108.95	-84.69
monocultivo	SOYA	SEGUNDOS	CULTIVOS	-90.25	-90.25	-90.25	-90.25	-90.25	-90.25
monocultivo	VARIOS		O-I	-90.57	-90.57	-90.57	-90.57	-90.57	-90.57
monocultivo	TOMATE		O-I	-94.53	-94.53	-94.53	-94.53	-94.53	-94.53
monocultivo	CARTAMO		O-I	-100.91	-100.91	-100.91	-100.91	-100.91	-100.91
monocultivo	MAIZ	P-V		-101.31	-101.31	-101.31	-101.31	-101.31	-101.31
monocultivo	FLOR FORRAJE		O-I	-113.42	-113.42	-113.42	-113.42	-113.42	-113.42
monocultivo	SORGO	P-V		-157.51	-157.51	-157.51	-157.51	-157.51	-157.51
monocultivo	SORGO	SEGUNDOS	CULTIVOS	-157.51	-157.51	-157.51	-157.51	-157.51	-157.51

Cantidades Positivas

Cantidades Negativas

Fuente: Elaboración propia

En el ANEXO ANALISIS ECONOMICO se presenta la memoria de cálculo del modelo de finca



Programa PROCAMPO. Este apoyo es de \$981.75 pesos por hectárea. Aquí, se recupera un poco el beneficio que el productor recibe como utilidad última. Cabe mencionar que existen varios apoyos para los productores de Sinaloa, pero no todos los productores participan en ellos; el PROCAMPO es considerado como promedio a nivel nacional y el único considerado por el INEGI como apoyo al campo.

En el cuadro II.4 aparecen los resultados del modelo de finca, estas cantidades están en miles de pesos y ordenadas de mayor a menor; en los primeros siete cultivos se tienen buenos resultados en los dos escenarios planteados; este resultado es el beneficio neto real que el productor obtiene. Las cantidades negativas que aparecen como pérdidas no implican que la inversión no se acepte en estos modelos, ya que estas mismas superficies pueden ser viables a mediano y/o a largo plazo. El comportamiento de la utilidad con apoyo PROCAMPO es de poco impacto en el proyecto, pues solo recupera dos cultivos, la caña y la alfalfa.

### II.2.3. Indicadores económicos.

El Valor Presente Neto mide el remanente en pesos de hoy, después de descontar la inversión (o el "préstamo" que hace el inversionista al proyecto) y el "interés" (calculado con base en una tasa de descuento) que debe "devolver" el proyecto al inversionista.

El VPN por lo tanto, permite establecer los mecanismos que aumenten o maximicen el valor de la entidad sobre la que se canalizarán los recursos; todo esto implica que a mayor tasa de descuento menor será el VPN. De lo anterior y a efecto de evaluar el rendimiento de la inversión en infraestructura hidroagrícola, se toma la proyección del flujo de fondos (del año 2005 al 2034) para calcular el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Para el caso del presente proyecto se establece en 12% la tasa de descuento. Así, se supone que estos futuros flujos de fondo se recibirán al finalizar cada uno de los años, por lo que en el análisis no se considera la especificación de las implicaciones impositivas de cada proyecto, dada su naturaleza de beneficio público.

Con ello, en el modelo de evaluación del Programa de Rehabilitación y modernización se calcula el Valor Presente de cada uno de los futuros flujos de fondos; posteriormente, se substraen el monto inicial de la inversión del Valor Presente de la suma de los futuros flujos de fondo, a los efectos de arribar al Valor Presente Neto; de esta manera, un valor positivo del Valor Presente Neto indica que el valor de la inversión en términos de Valor Actual excede el valor original de la inversión. Es importante señalar que éste es un concepto relacionado con el costo de oportunidad, ya que la tasa de retorno requerida para el proyecto que se

está analizando debe ser similar o mejor que la tasa de retorno de otras posibles inversiones.

En este tenor, al realizar el cálculo del valor presente de los beneficios y los costos se obtiene el Valor Actual Neto Social (VANS). El Valor Actual Neto Social, es también un parámetro que identifica los beneficios reales que vierte el proyecto sobre la sociedad que se ve involucrada en el mismo. Por ello este indicador es explicativo del valor de los beneficios que generará el proyecto durante su ejecución con relación a todos aquellos actores que obtendrán un beneficio directo o indirecto sobre la aplicación del Programa.

Es pues aplicando dicha metodología, que la evaluación del proyecto propuesto a corto plazo, alcanza un valor positivo para el Programa de Inversión aplicado en un periodo de cinco años (2006-2010), lo que significa que al canalizar el Gobierno Federal los recursos planteados en el programa se espera una ganancia social positiva que lo hace atractivo desde el punto de vista de los impactos en conjunto; así como en cada una de las partes que lo conforman.

#### Tasa interna de retorno (TIR)

Representa todos los ingresos por encima de la inversión, medida en términos porcentuales; es la tasa de interés que hace equivalentes los ingresos netos con los egresos netos. Asimismo, la Tasa Interna de Rendimiento es igual a la tasa de descuento que iguala el Valor Presente de los futuros flujos de fondos positivos con los flujos de fondos iniciales negativos.

En términos generales, mediante la metodología que se emplea se determina que la Tasa Interna de Retorno es adecuada cuando sea mayor que el costo efectivo de financiamiento del proyecto, debido a que el inversor (productor agrícola) asume más riesgos que el generador de los fondos de financiamiento (Gobierno Federal y/o Estatal); con ello, las instancias de gobierno asumen menos riesgo debido a que tiene prioridad sobre los flujos de fondos.

A partir de lo anterior, los cálculos de la TIR indican un valor del 27.0 % para el Distrito de Riego 075, Río Fuerte, Sin., cifra que es superior en 15 puntos porcentuales con respecto al 12% de rendimiento que tendrían los recursos de no ser invertidos en el programa, lo que demuestra un buen nivel de rentabilidad en conjunto.

Establece la relación básica entre los beneficios y los costos o egresos del proyecto. Los beneficios se definen como el valor presente de los flujos netos de caja, cuando estos son positivos. Los costos se definen como el valor presente de los flujos netos de caja, cuando estos son negativos. En lo que respecta al Proyecto propuesto la relación Beneficio Costo, arroja un resultado de 2.0 que representa un beneficio por encima de los Costos en un 100.0 %.

### II.3. Impacto Social.

Se espera que con las obras a realizarse se tenga una derrama económica considerable en el mercado local, aunque alguna de las técnicas requiere de insumos externos, pero, con lo que se gane por el pago de la mano de obra se tendría capital para reinvertir en la siembra de cultivos.

La población beneficiada son todos los habitantes de los municipios que integran el Distrito y de los que tienen influencia o relación con éstos, ya que el mejorar la producción y rentabilidad de los cultivos se generaran mayor número de empleos disminuyendo la migración de esta región de tierra caliente, también se generaran empleos para gente de empaque y transporte de los productos, además de que el empezar a verse los resultados de las obras se tendran que mejorar las vías de comunicación con estos puntos y mejorar los servicios para los productores y sus trabajadores.

Otro de los beneficios que se obtendran directamente sería la reducción de la migración en la región, por el considerable beneficio que se conseguiría con la realización de las actividades que se proponen en el Plan Director para el distrito de riego al volver mas rentable la producción de los diferentes cultivos de este distrito.

Se busca captar personal con mayor preparación para el control de las actividades y lograr la gestión de nuevos mercados mediante un constante monitoreo de los diversos indicadores del mercado nacional y mundial para lograr impactarlo en beneficio del desarrollo de la región. Esto sera tan solo el comienzo de concretarse todas las acciones contempladas para los diferentes escenarios, lográndose la meta esperada a largo plazo. Todo lo anterior depende también del interés que pongan las diferentes partes que conforman el distrito ya que esto es un trabajo de todos.

### III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo con los resultados del análisis de costo-beneficio asociado con el ejercicio de sensibilidad se determina que el planteamiento conformado con el proyecto propuesto es el que puede ser ejecutado para el desarrollo de la Rehabilitación y Modernización del Distrito de Riego 75 "Río Fuerte, Sin." derivado de que sus resultados contienen los aspectos siguientes:

- La superficie factible de regarse con el volumen del Escenario Sustentable es de 323,985 Ha, donde el índice de repetición resultó de 36%
- Los valores de rentabilidad se presentan más favorables para la sociedad en su conjunto, por lo que el escenario sustentable ofrece, en el corto, mediano y largo plazo los mayores rendimientos, impactos, costos y beneficios que tendrá el Programa de Modernización sobre los esquemas de producción actual, la economía de los usuarios del Distrito de Riego y el entorno de la zona en estudio.
- Representa el mejoramiento de los ingresos de los productores vía el incremento en los rendimientos y el valor de las cosechas, derivado al mejoramiento del riego en calidad, cantidad y oportunidad.
- Plantea el ahorro de insumos asociado al agua de riego como: fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, etc.
- Su ejecución se centra en los próximos cinco años (2006-2010).
- La rentabilidad señala una TIR de 27.0 % lo cual significa que alcanza 15 puntos adicionales del nivel de la tasa de descuento social utilizada (12%) y la relación beneficio / costo resulta de 2.0. Este valor nos indica que durante el horizonte del proyecto a una tasa de actualización del 12%, por cada peso invertido se tendrá una ganancia de 1.0 peso o dicho en otras palabras significa un beneficio por encima de los Costos en un 100.0 %.
- A su vez, en el DR-075, al igual que el resto de las zonas de riego del país, es inherente la necesidad de utilizar más racional y eficientemente el agua en las actividades agrícolas, ante la creciente escasez del recurso debido al incremento en la demanda de los productores fundamentada en una utilización inadecuada del recurso. Por ello, es necesario concretar un programa que se oriente a reforzar la infraestructura hidráulica con el fin de hacer más eficaz la utilización del vital líquido.
- En ese tenor y de acuerdo a la oportunidad que existe con la implementación del Programa de Rehabilitación y Modernización de los Distritos de Riego que ha establecido el Gobierno Federal, es prioridad el incrementar, reforzar y transformar el inventario de infraestructura hidráulica en el DR-075, lo cual, contribuirá sin duda, a lograr una mayor eficiencia en la distribución y manejo del agua en las actividades agrícolas, así como, ofrecer una tendencia sustentable en su utilización.

- Adicionalmente, las mejoras en la eficiencia del agua y en el plano productivo, pueden contribuir al incremento del empleo de sistemas de riego más modernos y eficientes entre los productores del distrito, con lo que se generarían las bases para una mejor utilización del agua en las labores agrícolas.
- De los recursos señalados, las acciones no estructurales son tan importantes como los estructurales ya que es prioritario mejorar la comercialización de los productos del distrito de riego.
- Es importante que el programa y los beneficios que de él se deriven tengan la debida difusión en la zona, a fin de que se generalicen o cuando menos se hagan más extensivas sus ventajas entre los productores. Para lo anterior, es conveniente que la CONAGUA realice un seguimiento de los resultados que se vayan presentando y los haga extensivos entre los productores, a fin de que éstos estén enterados de las características y resultados del programa, y en su momento aprovechen estas experiencias, lo cual indudablemente incidirá en su beneficio y en la mejor utilización y conservación del agua.

## REFERENCIAS

La información fue recopilada de fuentes diversas que incluye información en documentos, archivos magnéticos y sitios de Internet que a continuación se indican:

- Diario Oficial de la Federación del 31 de enero de 2003

reportes técnicos años varios de los siguientes organismos

- Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa
- Gerencia Regional Pacífico Norte
- Gerencia de Distritos y Unidades de Riego, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Comisión Nacional del Agua
- Gerencia de Aguas Superficiales e Ing. de Ríos, Subdirección General Técnica, Comisión Nacional del Agua reportes técnicos años 1994 - 2004
- Red Valle del Fuerte, SRL (Sociedad de Responsabilidad Limitada) reportes años 1996 - 2002
- Asociaciones Civiles de Usuarios de los 13 módulos de producción agrícola
  
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca sitio web estadísticos
- BANCOMEXT sitio web tramites
- INIFAP sitio web estadísticos
- Fundación Produce Sinaloa informe 24/10/2001

Posgrado de Ingeniería, UNAM

- Escalante, C. y Reyes, L. Análisis de sequías. Volumen I. Facultad de Ingeniería, DICTyG, Departamento de Ingeniería Hidráulica UNAM. México, 2004
- Anuario Sistema de información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)
- SIACON reportes técnicos 2000
- Sinaloa, Anuario Estadístico, INEGI, Edición 2004.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

- Anuario Estadístico, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Edición 2004
- INEGI. Sinaloa. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000.
- INEGI. Sinaloa. Censo de Población y Vivienda, 1995; Resultados Definitivos; Tabulados Básicos Tomos I y II.
- "Informe Técnico para la Determinación del Volumen Sustentable que puede extraer de una presa de almacenamiento, utilizando el FUNVASO (CONAGUA)

- Manual Brigada de Protección a la Infraestructura y Atención de Emergencias,

**Sitios de Internet consultados:**

- <http://www.siem.gob.mx>
- <http://www.sagarpa.gob.mx>
- <http://www.inifap.gob.mx>
- <http://www.fps.org.mx>
- <http://www.sin.sagarpa.mx/paginas/dirddrguas.php>
- <http://www.secofisniim.gob.mx>
- [http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar\\_com analisis.html](http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_com analisis.html)
- <http://www.sinaloa.gob.mx>

## ANEXOS

### ANEXO DATOS BÁSICOS

Precipitación acumulada anual.....	69
Superficies por cultivo (PERENNES) .....	70

### ANEXO SEQUIAS

Sequía anual estación 25009.....	72
Tabla deciles estación 25009 .....	73
Sequía mensual estación 25009 .....	74

### ANEXO ANÁLISIS ECONOMICO

Modelo de finca.....	78
----------------------	----



ANEXO DATOS BASICOS

Año	Hp (mm) acumulada anual					
	25009	25023	25038	25080	25116	
1955		529.30				
1956		672.20				
1957		554.30				
1958		999.20				
1959		727.80				
1960		729.80				
1961	393.10	793.70			339.10	
1962	424.90	430.60	291.06	400.80	460.70	
1963	416.10	674.40	415.21	275.80	202.30	
1964	295.90	492.70	323.83	454.30	177.40	
1965	367.60	581.50	369.23	198.90	328.80	
1966	379.70	780.30	466.05	475.80	224.70	
1967	673.20	666.20	411.21	471.00	446.10	
1968	422.10	533.30	344.78	393.30	303.90	
1969	310.80	415.20	259.90	228.10	187.70	
1970	404.40	643.70	202.70	304.40	313.90	
1971	666.10	605.40	401.20	466.30	548.50	
1972	616.20	748.30	385.80	416.50	406.70	
1973	300.20	532.40	267.90	275.60	183.50	
1974	658.80	647.30	540.90	290.10	342.50	
1975	355.30	425.00	398.90	298.90	193.90	
1976	614.20	688.60	704.70	328.60	68.00	
1977	411.90	414.90	354.50	322.70	352.10	
1978	425.90	554.30	332.70	494.90	587.20	
1979	322.90	457.90	370.60	300.50	354.60	
1980	356.10	611.50	97.20	340.00	326.98	
1981	714.80	966.20	498.10	674.00	494.50	
1982	597.90	604.70	738.30	704.60	460.40	
1983	576.80	872.40	596.20	365.00	446.10	
1984	737.10	1122.00	829.80	797.90	683.70	
1985	338.20	306.80	315.80	183.50	380.50	
1986	619.80	669.20	495.40	40.75	207.30	
1987	221.40	338.20	177.40	16.40	3.50	
1988	305.00	634.40	325.00	19.90	14.89	
1989	150.20	515.00	563.10	31.00	25.63	
1990	661.50	511.60	711.80	67.75	49.65	
1991	435.14	602.70	414.90	71.31	193.50	
1992	546.10	702.50	102.80	42.60	53.70	
1993	443.10	567.00	47.22	53.28	469.00	
1994	536.40	510.50	282.50	46.91	367.00	
1995	325.74	493.90	34.82	50.49	239.90	
1996	236.68	589.00	3.00	37.56	599.30	
1997	462.64	577.20	514.60	339.10	408.10	
1998	461.15	543.90	502.00	338.00	256.80	
1999	441.28	580.52	358.01	92.87	134.53	
2000	343.87	543.83	52.78	50.36	185.28	
2001	429.66	576.48	291.70	86.98	139.21	
n datos	41	47	40	40	41	
media	448.78	611.44	369.84	271.17	296.61	444.26
desv. est.S	145.38	160.08	195.85	203.70	170.82	
coef. asim. g	0.30	1.02	0.18	0.60	0.17	
coef. curt. k	2.33	4.88	3.02	2.94	2.44	
coef. var. Cv	0.324	0.262	0.530	0.751	0.576	

## PERENNES

ALFALFA	Sup.Sembrada (ha)	Sup cosechada (ha)	Rend Real (ton/ha)	Rend (ton/ha)	Sup siniestrada (ha)	variación	Producción (ton)	Precio medio rural(\$/ton)	Valor de la producción Miles(\$)	Valor de la producción Miles(\$)
82-83	612.66	600.66	9.40	9.59	12.00	8.11	5,760.27	\$875.26	\$5,041.73	\$98.75
83-84	702.66	673.66	7.33	7.65	29.00	-8.89	5,152.02	\$949.13	\$4,889.94	\$201.82
84-85	702.66	690.42	8.07	8.21	12.24	7.87	5,670.02	\$992.78	\$5,629.08	\$98.06
85-86	670.68	660.93	8.97	9.10	9.75	10.36	6,014.36	\$1,009.45	\$6,071.20	\$88.26
86-87	702.66	695.66	9.95	10.05	7.00	13.11	6,992.64	\$1,052.27	\$7,358.15	\$73.30
87-88	752.66	700.66	9.24	9.92	52.00	-31.89	6,952.83	\$1,109.02	\$7,710.83	\$532.73
88-89	753.66	741.66	9.62	9.78	12.00	8.11	7,252.45	\$1,112.92	\$8,071.40	\$128.52
89-90	843.66	814.66	9.62	9.96	29.00	-8.89	8,115.34	\$1,138.09	\$9,235.99	\$317.48
90-91	843.66	831.42	10.02	10.17	12.24	7.87	8,454.13	\$1,142.59	\$9,659.60	\$140.14
91-92	811.68	801.93	9.68	9.80	9.75	10.36	7,856.19	\$1,159.75	\$9,111.22	\$109.45
92-93	843.66	836.66	9.78	9.87	7.00	13.11	8,254.13	\$1,182.85	\$9,763.40	\$81.01
93-94	893.66	841.66	9.66	10.25	52.00	-31.89	8,629.25	\$1,194.68	\$10,309.19	\$599.87
94-95	894.66	882.66	9.97	10.10	12.00	8.11	8,918.25	\$1,198.64	\$10,689.77	\$143.38
95-96	984.66	955.66	9.35	9.64	29.00	-8.89	9,211.08	\$1,254.56	\$11,555.85	\$340.34
96-97	984.66	972.42	9.62	9.74	12.24	7.87	9,475.08	\$1,287.83	\$12,202.29	\$151.68
97-98	952.68	942.93	8.11	8.19	9.75	10.36	7,725.32	\$1,232.93	\$9,524.78	\$97.48
98-99	1,278.42	1,246.00	11.34	11.63	32.42	-12.31	14,495.27	\$1,465.48	\$21,242.52	\$538.70
99-00	1,930.00	1,927.00	10.02	10.03	3.00	17.11	19,334.00	\$1,625.00	\$31,417.75	\$48.84
00-01	2,738.00	2,731.00	8.53	8.53	7.00	13.11	23,345.00	\$1,542.00	\$35,997.99	\$92.03
2001-2002	2,788.00	2,736.00	10.32	10.52	52.00	-31.89	28,779.00	\$1,430.00	\$41,153.97	\$767.58
2002-2003	2,789.00	2,777.00	11.01	11.05	12.00	8.11	30,696.00	\$1,407.24	\$43,196.64	\$185.86
2003-2004	2,879.00	2,850.00	10.88	10.99	29.00	-8.89	31,323.00	\$1,540.20	\$48,243.68	\$485.96
<b>TOTALES</b>	<b>27,353.04</b>	<b>26,910.65</b>					<b>268,405.63</b>		<b>\$358,076.96</b>	<b>1.49%</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,243.32</b>	<b>1,223.21</b>	<b>9.57</b>	<b>9.76</b>	<b>20.11</b>		<b>12,200.26</b>	<b>1,222.85</b>	<b>\$16,276.23</b>	<b>\$241.87</b>
CAÑA	Sup.Sembrada (ha)	Sup cosechada (ha)	Rend Real (ton/ha)	Rend (ton/ha)	Sup siniestrada (ha)	variación	Producción (ton)	Precio medio rural(\$/ton)	Valor de la producción Miles(\$)	Valor de la producción Miles(\$)
82-83	23,835.54	19,890.54	55.86	66.94	3945.00	-3924.89	1,331,544.38	\$161.25	\$214,711.53	\$35,536.72
83-84	22,799.06	17,417.60	44.69	58.49	5381.46	-5361.35	1,018,820.75	\$200.54	\$204,314.31	\$48,226.08
84-85	22,315.01	18,785.56	44.58	52.96	3529.45	-3509.34	994,888.27	\$194.93	\$193,933.57	\$30,673.47
85-86	22,308.36	17,624.36	60.24	76.25	4684.00	-4663.89	1,343,923.82	\$207.00	\$278,192.23	\$58,410.95
86-87	21,418.36	17,270.36	55.10	68.34	4148.00	-4127.89	1,180,224.82	\$226.00	\$266,730.81	\$51,656.59
87-88	20,842.36	17,502.36	44.72	53.25	3340.00	-3319.89	932,046.82	\$216.00	\$201,322.11	\$32,261.98
88-89	21,237.36	17,292.36	47.38	58.19	3945.00	-3924.89	1,006,322.82	\$233.90	\$235,378.91	\$43,723.41
89-90	21,237.36	17,292.36	62.58	76.85	3945.00	-3924.89	1,328,946.20	\$210.54	\$279,796.33	\$51,974.28
90-91	20,200.88	14,819.42	50.31	68.57	5381.46	-5361.35	1,016,222.57	\$204.93	\$208,254.49	\$55,478.44
91-92	19,716.83	16,187.38	50.33	61.30	3529.45	-3509.34	992,290.09	\$217.00	\$215,326.95	\$38,545.02
92-93	19,710.18	15,026.18	68.05	89.27	4684.00	-4663.89	1,341,325.64	\$236.00	\$316,552.85	\$75,226.79
93-94	18,820.18	14,672.18	62.57	80.26	4148.00	-4127.89	1,177,626.64	\$226.00	\$266,143.62	\$58,658.51
94-95	18,244.18	14,904.18	50.94	62.36	3340.00	-3319.89	929,448.64	\$243.90	\$226,692.52	\$41,501.07
95-96	18,639.18	14,694.18	69.97	88.75	3945.00	-3924.89	1,304,152.69	\$212.56	\$277,210.70	\$58,671.90
96-97	15901.18	13822.93	83.90	96.52	2078.25	-2058.14	1,334,142.56	\$181.25	\$241,813.34	\$31,604.48
97-98	17,602.70	12,221.24	58.03	83.58	5381.46	-5361.35	1,021,418.93	\$220.54	\$225,263.73	\$68,867.15
98-99	17,118.65	13,589.20	58.27	73.4	3529.45	-3509.34	997,486.45	\$214.93	\$214,389.76	\$44,201.96
99-00	17,112.00	12,428.00	78.69	108.35	4684.00	-4663.89	1,346,522.00	\$227.00	\$305,660.49	\$83,867.24
00-01	16,222.00	12,074.00	72.91	97.96	4148.00	-4127.89	1,182,823.00	\$246.00	\$290,974.46	\$74,402.79
2001-2002	15,646.00	12,306.00	59.74	75.95	3340.00	-3319.89	934,645.00	\$236.00	\$220,576.22	\$47,087.09
2002-2003	16,041.00	12,096.00	62.90	83.41	3945.00	-3924.89	1,008,921.00	\$253.90	\$256,165.04	\$62,999.26
2003-2004	13,303.00	10,401.00	49.11	62.81	2902.00	-2881.89	653,255.00	\$273.55	\$178,697.91	\$38,982.28
<b>TOTALES</b>	<b>420,271.37</b>	<b>332,317.39</b>					<b>24,376,998.09</b>		<b>\$5,318,101.89</b>	<b>21.29%</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>19,103.24</b>	<b>15,105.34</b>	<b>58.68</b>	<b>74.72</b>	<b>3,997.91</b>		<b>1,108,045.37</b>	<b>220.17</b>	<b>\$241,731.90</b>	<b>\$51,470.79</b>

FRUTALES	Sup.Sembrada (ha)	Sup cosechada (ha)	Rend Real (ton/ha)	Rend (ton/ha)	Sup siniestrada (ha)	variación	Producción (ton)	Precio medio rural(\$/ton)	Valor de la producción Miles(\$)	Valor de la producción Miles(\$)
82-83	909.69	784.69	20.90	24.23	125.00	-104.89	19,011.28	\$2,011.27	\$38,236.82	\$5,254.10
83-84	920.25	795.25	21.45	24.82	125.00	-104.89	19,740.79	\$1,766.54	\$34,872.90	\$4,736.88
84-85	969.00	844.00	21.66	24.87	125.00	-104.89	20,988.58	\$2,272.58	\$47,698.23	\$6,153.02
85-86	1,060.46	935.46	26.59	30.14	125.00	-104.89	28,197.23	\$2,060.00	\$58,086.29	\$6,846.83
86-87	1,001.46	861.46	29.18	33.93	140.00	-119.89	29,226.23	\$1,919.00	\$56,085.14	\$7,840.47
87-88	1,053.46	913.46	20.84	24.03	140.00	-119.89	21,953.23	\$2,334.00	\$51,238.84	\$6,809.41
88-89	1,068.46	928.46	26.83	30.87	140.00	-119.89	28,665.23	\$2,108.44	\$60,438.92	\$7,919.29
89-90	1,186.46	1,046.46	27.67	31.37	140.00	-119.89	32,832.23	\$1,776.54	\$58,327.77	\$6,882.56
90-91	1,197.02	1,057.02	22.91	25.94	140.00	-119.89	27,420.46	\$2,282.58	\$62,589.39	\$7,320.27
91-92	1,345.77	1,145.77	21.14	24.83	200.00	-179.89	28,449.46	\$2,070.00	\$58,890.38	\$8,751.92
92-93	1,637.23	1,437.23	12.93	14.73	200.00	-179.89	21,176.46	\$1,929.00	\$40,849.39	\$4,990.06
93-94	1,678.23	1,478.23	16.62	18.87	200.00	-179.89	27,888.46	\$2,344.00	\$65,370.55	\$7,790.42
94-95	1,730.23	1,430.23	18.53	22.41	300.00	-279.89	32,055.46	\$2,118.44	\$67,907.57	\$11,774.31
95-96	1,845.23	1,428.23	14.44	18.66	417.00	-396.89	26,643.69	\$1,997.56	\$53,222.37	\$12,027.62
96-97	1,963.23	1,360.59	10.08	14.54	602.64	-582.53	19,788.05	\$2,031.27	\$40,194.87	\$12,338.36
97-98	1,859.30	1,650.10	11.04	12.43	209.20	-189.09	20,517.56	\$1,786.54	\$36,655.44	\$4,124.30
98-99	2,122.54	1,700.26	10.25	12.8	422.28	-402.17	21,765.35	\$2,292.58	\$49,898.80	\$9,927.38
99-00	2,414.00	1,732.00	12.00	16.73	682.00	-661.89	28,974.00	\$2,080.00	\$60,265.92	\$17,026.25
00-01	2,455.00	1,783.00	12.22	16.83	672.00	-651.89	30,003.00	\$1,939.00	\$58,175.82	\$15,924.30
2001-2002	2,507.00	1,734.00	9.07	13.11	773.00	-752.89	22,730.00	\$2,354.00	\$53,506.42	\$16,497.99
2002-2003	2,622.00	2,205.00	11.23	13.35	417.00	-396.89	29,442.00	\$2,128.44	\$62,665.53	\$9,966.26
2003-2004	2,740.00	2,076.00	12.27	16.19	664.00	-643.89	33,609.00	\$1,815.74	\$61,025.21	\$14,788.59
<b>TOTALES</b>	<b>36,286.02</b>	<b>29,326.90</b>					<b>571,077.75</b>		<b>\$1,176,202.56</b>	<b>17.49%</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,649.36</b>	<b>1,333.04</b>	<b>17.72</b>	<b>21.17</b>	<b>316.32</b>		<b>25,958.08</b>	<b>2,064.43</b>	<b>\$53,463.75</b>	<b>\$9,349.57</b>
PASTOS	Sup.Sembrada (ha)	Sup cosechada (ha)	Rend Real (ton/ha)	Rend (ton/ha)	Sup siniestrada (ha)	variación	Producción (ton)	Precio medio rural(\$/ton)	Valor de la producción Miles (\$)	Valor de la producción Miles(\$)
82-83	1,726.51	1,661.11	9.25	9.62	65.40	-45.29	15,975.95	\$1,016.42	\$16,238.28	\$615.10
83-84	1,737.03	1,671.63	7.93	8.24	65.40	-45.29	13,780.54	\$1,049.05	\$14,456.48	\$544.29
84-85	1,992.11	1,954.10	9.77	9.96	38.01	-17.90	19,470.54	\$1,195.40	\$23,275.08	\$444.09
85-86	1,971.88	1,933.87	12.29	12.53	38.01	-17.90	24,227.23	\$1,181.00	\$28,612.36	\$551.53
86-87	2,182.34	2,099.34	8.64	8.98	83.00	-62.89	18,849.23	\$1,291.00	\$24,334.36	\$925.50
87-88	1,974.34	1,962.34	10.84	10.91	12.00	8.11	21,406.23	\$1,191.00	\$25,494.82	\$154.96
88-89	2,172.34	2,172.34	11.01	11.01	0.00	20.11	23,910.23	\$1,163.22	\$27,812.86	\$0.00
89-90	1,863.34	1,797.94	10.71	11.10	65.40	-45.29	19,957.23	\$1,069.05	\$21,135.70	\$741.83
90-91	1,873.86	1,808.46	12.51	12.97	65.40	-45.29	23,450.46	\$1,205.40	\$28,267.18	\$986.56
91-92	2,128.94	2,090.93	8.49	8.64	38.01	-17.90	18,072.46	\$1,191.00	\$21,524.30	\$384.29
92-93	2,108.71	2,070.70	9.78	9.96	38.01	-17.90	20,629.46	\$1,301.00	\$26,838.93	\$483.78
93-94	2,319.17	2,236.17	9.97	10.35	83.00	-62.89	23,133.46	\$1,201.00	\$27,783.29	\$994.33
94-95	2,111.17	2,099.17	9.09	9.14	12.00	8.11	19,180.46	\$1,173.22	\$22,502.90	\$127.91
95-96	2,309.17	2,309.17	9.82	9.82	0.00	20.11	22,673.69	\$1,997.56	\$45,292.06	\$0.00
96-97	2,000.17	1,934.77	8.38	8.66	65.40	-45.29	16,752.72	\$1,036.42	\$17,362.86	\$567.72
97-98	1,704.99	1,675.49	8.54	8.69	29.50	-9.39	14,557.31	\$1,069.05	\$15,562.49	\$269.26
98-99	2,265.77	2,227.76	8.94	9.09	38.01	-17.90	20,247.31	\$1,215.40	\$24,608.58	\$412.83
99-00	2,618.00	2,601.00	9.55	9.61	17.00	3.11	25,004.00	\$1,201.00	\$30,029.80	\$195.00
00-01	2,456.00	2,373.00	7.99	8.27	83.00	-62.89	19,626.00	\$1,311.00	\$25,729.69	\$869.53
2001-2002	2,248.00	2,236.00	9.87	9.92	12.00	8.11	22,183.00	\$1,211.00	\$26,863.61	\$143.40
2002-2003	2,446.00	2,446.00	10.09	10.09	0.00	20.11	24,687.00	\$1,183.22	\$29,210.15	\$0.00
2003-2004	2,137.00	2,069.00	9.70	10.02	68.00	-47.89	20,734.00	\$1,307.03	\$27,099.96	\$862.33
<b>TOTALES</b>	<b>46,346.84</b>	<b>45,430.29</b>					<b>448,508.51</b>		<b>\$550,035.72</b>	<b>1.87%</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,106.67</b>	<b>2,065.01</b>	<b>9.69</b>	<b>9.89</b>	<b>41.66</b>		<b>20,386.75</b>	<b>1,215.88</b>	<b>\$25,001.62</b>	<b>\$467.01</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>530,257.27</b>	<b>433,985.23</b>					<b>25,664,989.98</b>		<b>\$7,402,417.13</b>	

Fuente: Elaboración propia, con datos de la CNA.

NA= No Aplica

## ANEXO SEQUIAS

Sequia anual

Estacion 25009

Año	Hp mm		Evento		Severidad mm	Duracion años		Periodicidad		Intensidad (mm/año)	
			-	+		Deficit	Superavit	Deficit	Superavit		
1961	391.3	-64.49									
1962	424.0	-31.79									
1963	414.5	-41.29									
1964	295.3	-160.49									
1965	366.9	-88.89									
1966	378.9	-76.89		1	-463.83	6				-77.30	
1967	671.7		215.91	1		215.91	1		6		215.91
1968	420.5	-35.29						7			
1969	135.1	-320.69									
1970	402.8	-52.99		2	-408.96	3				-136.32	
1971	663.8		208.01						4		
1972	613.6		157.81	2		365.82	2				
1973	298.5	-157.29		3	-157.29	1		5			
1974	656.2		200.41	3		200.41	1		3		
1975	353.7	-102.09		4	-102.09	1		2			
1976	612.9		157.11	4		157.11	1		2		
1977	410.3	-45.49						2			
1978	424.6	-31.19									
1979	321.7	-134.09									
1980	354.7	-101.09		5	-311.85	4				-77.96	
1981	713.3		257.51						5		
1982	597.2		141.41								
1983	574.9		119.11								
1984	735.5		279.71	5		797.75	4				199.44
1985	337.1	-118.69		6	-118.69	1		8		-118.69	
1986	618.1		162.31	6		162.31	1		5		162.31
1987	220.4	-235.39						2			
1988	303.9	-151.89									
1989	149.7	-306.09		7	-693.36	3				-231.12	
1990	659.8		204.01						4		
1991	455.8		0.00								
1992	544.2		88.41	7		292.43	3				97.48
1993	441.2	-14.59		8	-14.59	1		6		-14.59	
1994	534.7		78.91			78.91	1	2	4		78.91

sumas

-2270.66 2270.66 20 14 34 33 -656 754

media 455.79

desv. est.S 160.17

coef. asim. g -0.01

coef. curt. k 2.23

coef. var. Cv 0.351

	Deficit	Superavit
Eventos	8	7
Promedio (mm)	283.83	324.38
Duracion promedio años	2.50	2.00
Intensidad promedio mm/año	82.00	107.72
% intensidad respecto de la media	18.0	23.6

Lamina promedio disponible en deficit 373.79 mm  
Lamina promedio disponible en superavit 563.51 mm

Sequia Máxima	
Duración	6 años
Deficit	463.83 mm
Intensidad	77.30 mm/año
% Intensidad	17.0 %
Lamina disponible	378.48 mm
Intensidad máxima 231.12 mm/año	
% Intensidad	50.7 %
Lamina disponible	224.67 mm

ANEXO SEQUIAS (CONTINUACION)

Tabla deciles estación 25009

Ordenado	Deciles	Rangos	Año	Normal	Decil	Decil	Ocurrencia	%		
735.50	1	195.1	0 <X1<	195.1	1961	391.3	5	1	2	8.0%
713.30	2	255.2	195.1 <X2<	255.2	1962	424.0	5	2	1	4.0%
671.70	3	315.2	255.2 <X3<	315.2	1963	414.5	5	3	3	12.0%
663.80	4	375.3	315.2 <X4<	375.3	1964	295.3	3	4	5	20.0%
659.80	5	435.3	375.3 <X5<	435.3	1965	366.9	4	5	8	32.0% mas probable
656.20	6	495.3	435.3 <X6<	495.3	1966	378.9	5	6	2	8.0%
618.10	7	555.4	495.3 <X7<	555.4	1967	671.7	9	7	2	8.0%
613.60	8	615.4	555.4 <X8<	615.4	1968	420.5	5	8	4	16.0%
612.90	9	675.5	615.4 <X9<	675.5	1969	135.1	1	9	5	20.0%
597.20	10	735.5	675.5 <X10<	735.5	1970	402.8	5	10	2	8.0%
574.90					1971	663.8	9			
544.20	Hp (n) =	735.5			1972	613.6	8	total	34	
534.70	Hp (1) =	135.1			1973	298.5	3	media	455.79	6 Decil
455.79	constante	60.04			1974	656.2	9			
441.20					1975	353.7	4			
424.60					1976	612.9	8			
424.00					1977	410.3	5			
420.50					1978	424.6	5			
414.50					1979	321.7	4			
410.30					1980	354.7	4			
402.80					1981	713.3	10			
391.30					1982	597.2	8			
378.90					1983	574.9	8			
366.90					1984	735.5	10			
354.70					1985	337.1	4			
353.70					1986	618.1	9			
337.10					1987	220.4	2			
321.70					1988	303.9	3			
303.90					1989	149.7	1			
298.50					1990	659.8	9			
295.30					1991	455.8	6			
220.40					1992	544.2	7			
149.70					1993	441.2	6			
135.10					1994	534.7	7			

ANEXO SEQUIAS (CONTINUACION)

Lluvia acumulada mensual Qn,t de la estacion 25009 del estado de Sinaloa.

t	Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	1961	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	97.0	84.9	128.6	34.3	15.0	0.5
2	1962	28.0	0.0	0.6	0.0	0.0	2.2	41.3	135.4	152.8	53.2	5.6	4.9
3	1963	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.5	203.9	32.8	46.8	6.2	33.5
4	1964	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	7.6	75.1	56.5	90.1	43.0	0.0	15.5
5	1965	3.0	15.8	6.8	0.0	0.0	1.2	150.5	99.2	23.9	10.0	2.0	54.5
6	1966	1.6	11.8	0.0	0.0	0.0	23.0	81.0	189.9	62.3	0.0	0.0	9.3
7	1967	0.0	3.5	0.0	0.7	0.0	7.2	277.2	172.7	144.1	10.5	1.7	54.1
8	1968	20.8	48.4	45.7	14.0	0.0	0.0	85.3	155.7	25.8	0.8	17.5	6.5
9	1969	5.8	12.6	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	65.7	0.0	6.0	0.0	43.7
10	1970	0.0	14.6	6.4	0.0	0.0	0.0	156.8	104.8	112.7	0.0	0.2	7.3
11	1971	0.2	22.2	0.1	0.0	0.0	15.5	100.3	227.1	97.6	175.7	9.4	15.7
12	1972	25.8	0.0	0.2	0.0	12.1	1.1	86.4	268.3	95.8	73.4	45.6	4.9
13	1973	24.8	33.4	0.0	0.0	0.0	0.0	60.6	119.9	59.6	0.0	0.2	0.0
14	1974	11.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	155.8	120.0	158.5	39.2	152.8	18.7
15	1975	15.3	4.0	0.0	0.0	0.0	0.4	64.9	142.2	121.2	0.0	1.2	4.5
16	1976	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	37.1	92.5	124.6	259.2	71.8	22.6	0.0
17	1977	19.7	0.0	1.5	0.0	0.8	6.0	79.6	266.1	26.3	10.1	0.0	0.2
18	1978	0.0	25.3	4.2	0.0	0.0	1.2	89.1	83.6	155.6	41.5	0.4	23.7
19	1979	61.9	22.5	0.0	0.0	13.6	1.0	18.6	90.1	99.1	0.0	0.0	14.9
20	1980	0.0	2.1	3.9	0.0	0.0	0.1	65.9	157.4	31.0	72.8	0.0	21.5
21	1981	115.8	2.0	10.9	3.9	0.6	0.2	128.2	234.6	133.7	83.4	0.0	0.0
22	1982	2.7	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	79.9	126.2	141.1	0.0	148.3	98.0
23	1983	47.1	19.5	41.3	7.4	0.0	4.4	154.7	96.1	107.6	26.6	25.1	45.1
24	1984	62.5	0.0	0.0	0.0	14.5	44.1	329.5	91.2	70.2	19.8	3.7	100.0
25	1985	64.4	1.1	9.0	2.8	0.0	49.4	143.1	67.3	0.0	0.0	0.0	0.0
26	1986	0.0	9.0	0.0	3.9	0.0	8.1	240.7	181.7	57.8	101.2	0.0	15.7
27	1987	3.5	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	35.7	90.0	69.4	4.5	9.6	5.1
28	1988	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.1	108.8	3.6	21.2	0.0	68.7
29	1989	27.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	0.0	37.0	55.6
30	1990	0.0	3.5	5.1	0.0	0.0	6.1	179.3	71.0	68.1	95.0	145.3	86.4
31	1991	20.8	9.7	4.5	1.0	1.3	7.0	106.7	136.5	82.4	33.2	24.3	28.4
32	1992	89.7	37.0	3.7	0.0	0.0	0.0	101.1	194.7	57.8	18.1	0.6	41.5
33	1993	32.2	22.5	0.0	0.0	0.0	0.6	37.7	194.9	77.0	6.8	63.0	6.5
34	1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.6	179.6	29.6	30.6	88.1	81.2

media	20.8	9.7	4.5	1.0	1.3	7.0	106.7	136.5	82.4	33.2	24.3	28.4
mediana	8.5	3.5	0.1	0.0	0.0	1.2	90.8	125.4	73.6	20.5	2.9	15.7
S	28.5	12.6	10.4	2.8	3.9	12.7	71.4	62.5	56.8	39.3	44.1	30.2
S2	810.4	157.7	107.3	7.8	14.9	162.5	5103.2	3902.6	3223.8	1546.9	1943.3	914.0
K	6.2	4.7	14.6	17.9	10.9	8.1	5.4	2.8	4.3	6.9	6.9	3.1
g	1.8	1.5	3.4	3.7	3.0	2.4	1.3	0.3	0.8	1.8	2.2	1.1
Cv	1.4	1.3	2.3	2.7	3.1	1.8	0.7	0.5	0.7	1.2	1.8	1.1
Max	115.8	48.4	45.7	14.0	14.5	49.4	329.5	268.3	259.2	175.7	152.8	100.0

Umbral

T( $\bar{t}$ )	20.8	9.7	4.5	1.0	1.3	7.0	106.7	136.5	82.4	33.2	24.3	28.4
W( $\bar{t}$ )	0.155	0.125	0.112	0.103	0.103	0.118	0.381	0.459	0.317	0.187	0.164	0.175

37.98

## ANEXO SEQUIAS (CONTINUACION)

## Lluvia efectiva

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961	18.30	-0.31	-1.12	-0.58	-0.17	12.53	99.11	81.40	111.14	39.68	16.06	-0.94
1962	23.46	0.33	-0.44	-0.51	-0.16	2.03	39.41	104.48	142.65	64.49	10.73	2.53
1963	-1.21	-2.76	-1.39	-0.61	-0.17	-0.17	85.77	194.28	51.12	40.93	7.46	30.56
1964	0.33	-2.57	6.13	0.16	-0.09	7.44	75.27	42.05	60.16	38.83	0.92	11.42
1965	0.37	13.24	7.20	0.27	-0.08	1.04	148.24	118.27	18.12	-2.05	-3.78	49.60
1966	4.88	9.80	0.02	-0.46	-0.15	22.83	87.04	180.86	76.36	-1.14	-5.63	4.07
1967	-3.77	0.42	-1.03	0.13	-0.09	7.04	277.22	251.02	180.41	28.87	0.99	50.03
1968	24.14	48.82	50.08	18.68	1.82	0.07	82.66	144.65	28.39	-9.33	10.53	4.10
1969	2.04	10.25	0.07	-0.46	-0.15	1.13	-2.23	15.65	-38.31	-16.63	-8.17	38.03
1970	1.49	12.18	6.68	0.22	-0.08	-0.16	154.08	126.55	109.55	5.09	-4.41	2.29
1971	-3.84	19.11	1.16	-0.35	-0.14	15.33	103.48	225.61	125.85	183.84	34.09	17.42
1972	24.10	0.42	-0.83	-0.55	11.94	2.36	84.64	258.15	134.37	83.14	53.78	10.06
1973	21.96	33.55	2.67	-0.19	-0.13	-0.16	57.88	97.46	47.23	-6.60	-6.33	-5.35
1974	5.88	-1.87	-1.19	-0.59	-0.17	-0.17	153.07	141.29	160.02	53.75	156.16	41.76
1975	17.36	3.57	-0.68	-0.54	-0.16	0.23	62.33	121.80	116.55	6.40	-3.20	-0.30
1976	-4.44	1.94	-0.86	-0.55	-0.16	36.93	103.91	123.31	255.02	104.16	34.23	1.74
1977	15.57	-0.65	0.35	-0.43	0.65	5.93	79.20	253.45	63.38	6.53	-4.38	-4.81
1978	-5.14	22.05	5.59	0.11	-0.09	1.04	86.83	74.46	135.94	51.53	3.40	20.05
1979	60.61	27.49	2.00	-0.26	13.47	2.45	16.87	48.82	71.31	-2.08	-5.79	9.64
1980	-2.90	-0.87	2.72	-0.19	-0.12	-0.06	63.21	137.41	31.29	63.21	4.92	18.12
1981	114.21	13.72	11.35	4.60	0.97	0.17	125.60	243.27	167.55	99.36	10.84	-2.35
1982	-2.06	-2.87	-1.40	0.39	-0.07	-0.16	77.18	112.63	133.54	9.58	144.43	119.00
1983	61.12	24.56	42.97	11.35	1.07	4.38	153.71	117.68	101.64	30.20	24.61	45.16
1984	65.09	5.56	-0.46	-0.51	14.34	45.65	344.23	200.30	90.43	21.30	1.75	96.06
1985	74.87	7.88	8.80	3.24	0.23	49.28	159.21	91.41	-14.29	-18.13	-8.42	-5.72
1986	-5.28	5.73	-0.44	3.39	0.24	7.98	241.08	243.41	91.70	102.94	11.43	13.45
1987	1.19	0.14	-1.06	-0.57	-0.16	-0.17	32.97	56.12	43.92	-2.72	3.71	1.50
1988	-2.66	-2.94	-1.41	-0.61	-0.17	-0.17	97.37	104.50	-6.54	4.52	-4.70	63.63
1989	32.95	1.53	1.59	-0.30	-0.14	-0.17	-2.72	-50.28	-32.11	-21.47	28.04	56.26
1990	4.31	1.43	4.18	-0.04	-0.11	5.94	178.90	104.15	57.85	90.39	154.67	109.19
1991	33.29	11.22	4.71	1.04	1.26	6.99	106.73	136.49	82.42	33.22	24.28	28.42
1992	89.70	45.64	7.73	0.33	-0.07	-0.16	98.38	190.87	75.04	16.72	-2.11	36.89
1993	33.51	24.10	1.62	-0.30	-0.14	0.43	35.20	162.05	85.10	7.30	58.75	12.53
1994	-2.46	-2.92	-1.41	-0.61	-0.17	-0.17	122.87	187.02	45.62	23.70	86.54	92.08

## diferencias mensuales

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961	-2.5	-10.0	-5.6	-1.6	-1.4	5.5	-7.6	-55.1	28.7	6.5	-8.2	-29.4
1962	2.7	-9.3	-5.0	-1.5	-1.4	-5.0	-67.3	-32.0	60.2	31.3	-13.6	-25.9
1963	-22.0	-12.4	-5.9	-1.6	-1.4	-7.2	-21.0	57.8	-31.3	7.7	-16.8	2.1
1964	-20.5	-12.2	1.6	-0.9	-1.3	0.5	-31.5	-94.4	-22.3	5.6	-23.4	-17.0
1965	-20.4	3.6	2.7	-0.7	-1.3	-5.9	41.5	-18.2	-64.3	-35.3	-28.1	21.2
1966	-15.9	0.2	-4.5	-1.5	-1.4	15.8	-19.7	44.4	-6.1	-34.4	-29.9	-24.3
1967	-24.6	-9.2	-5.6	-0.9	-1.4	0.1	170.5	114.5	98.0	-4.4	-23.3	21.6
1968	3.4	39.2	45.6	17.7	0.6	-6.9	-24.1	8.2	-54.0	-42.6	-13.8	-24.3
1969	-18.8	0.6	-4.5	-1.5	-1.4	-5.9	-109.0	-120.8	-120.7	-49.9	-32.4	9.6
1970	-19.3	2.5	2.2	-0.8	-1.3	-7.1	47.4	-9.9	27.1	-28.1	-28.7	-26.1
1971	-24.6	9.5	-3.4	-1.4	-1.4	8.3	-3.2	89.1	43.4	150.6	9.8	-11.0
1972	3.3	-9.2	-5.4	-1.6	10.7	-4.6	-22.1	121.7	51.9	49.9	29.5	-18.4
1973	1.2	23.9	-1.9	-1.2	-1.4	-7.1	-48.9	-39.0	-35.2	-39.8	-30.6	-33.8
1974	-14.9	-11.5	-5.7	-1.6	-1.4	-7.2	46.3	4.8	77.6	20.5	131.9	13.3
1975	-3.4	-6.1	-5.2	-1.6	-1.4	-6.8	-44.4	-14.7	34.1	-26.8	-27.5	-28.7
1976	-25.2	-7.7	-5.4	-1.6	-1.4	29.9	-2.8	-13.2	172.6	70.9	10.0	-26.7
1977	-5.2	-10.3	-4.2	-1.5	-0.6	-1.1	-27.5	117.0	-19.0	-26.7	-28.7	-33.2
1978	-25.9	12.4	1.1	-0.9	-1.4	-5.9	-19.9	-62.0	53.5	18.3	-20.9	-8.4
1979	39.8	17.8	-2.5	-1.3	12.2	-4.5	-89.9	-87.7	-11.1	-35.3	-30.1	-18.8
1980	-23.7	-10.5	-1.8	-1.2	-1.4	-7.0	-43.5	0.9	-51.1	30.0	-19.4	-10.3
1981	93.4	4.1	6.8	3.6	-0.3	-6.8	18.9	106.8	85.1	66.1	-13.4	-30.8
1982	-22.8	-12.5	-5.9	-0.6	-1.3	-7.1	-29.5	-23.9	51.1	-23.6	120.1	90.6
1983	40.3	14.9	38.4	10.3	-0.2	-2.6	47.0	-18.8	19.2	-3.0	0.3	16.7
1984	44.3	-4.1	-5.0	-1.5	13.1	38.7	237.5	63.8	8.0	-11.9	-22.5	67.6
1985	54.1	-1.8	4.3	2.2	-1.0	42.3	52.5	-45.1	-96.7	-51.4	-32.7	-34.1
1986	-26.1	-3.9	-5.0	2.4	-1.0	1.0	134.4	106.9	9.3	69.7	-12.8	-15.0
1987	-19.6	-9.5	-5.6	-1.6	-1.4	-7.2	-73.8	-80.4	-38.5	-35.9	-20.6	-26.9
1988	-23.5	-12.6	-5.9	-1.6	-1.4	-7.2	-9.4	-32.0	-89.0	-28.7	-29.0	35.2
1989	12.2	-8.1	-2.9	-1.3	-1.4	-7.2	-109.5	-186.8	-114.5	-54.7	3.8	27.8
1990	-16.5	-8.2	-0.4	-1.1	-1.4	-1.0	72.2	-32.3	-24.6	57.2	130.4	80.8
1991	12.5	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1992	68.9	36.0	3.2	-0.7	-1.3	-7.1	-8.3	54.4	-7.4	-16.5	-26.4	8.5
1993	12.7	14.4	-2.9	-1.3	-1.4	-6.6	-71.5	25.6	2.7	-25.9	34.5	-15.9
1994	-23.2	-12.6	-5.9	-1.6	-1.4	-7.2	16.1	50.5	-36.8	-9.5	62.3	63.7

## ANEXO SEQUIAS (CONTINUACION)

deficit medio mensual

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961	-2.49	-9.96	-5.65	-1.60	-1.43		-7.61	-55.09			-8.22	-29.35
1962		-9.32	-4.97	-1.53	-1.42	-4.95	-67.31	-32.01			-13.55	-25.88
1963	-21.99	-12.41	-5.92	-1.63	-1.43	-7.15	-20.95		-31.31		-16.81	
1964	-20.46	-12.22		-0.86	-1.35		-31.45	-94.44	-22.26		-23.36	-17.00
1965	-20.42			-0.75	-1.34	-5.94		-18.22	-64.30	-35.28	-28.06	
1966	-15.91		-4.51	-1.48	-1.41		-19.69		-6.06	-34.36	-29.91	-24.34
1967	-24.55	-9.23	-5.56	-0.89	-1.35					-4.35	-23.29	
1968						-6.92	-24.06		-54.04	-42.55	-13.75	-24.32
1969	-18.75		-4.46	-1.48	-1.41	-5.85	-108.96	-120.84	-120.73	-49.85	-32.45	
1970	-19.30			-0.80	-1.34	-7.14		-9.94		-28.14	-28.69	-26.13
1971	-24.63		-3.37	-1.37	-1.40		-3.25					-11.00
1972		-9.24	-5.36	-1.57		-4.62	-22.09					-18.36
1973			-1.86	-1.21	-1.39	-7.15	-48.85	-39.03	-35.20	-39.82	-30.60	-33.76
1974	-14.91	-11.52	-5.72	-1.61	-1.43	-7.15						
1975	-3.42	-6.08	-5.21	-1.56	-1.42	-6.75	-44.40	-14.68		-26.82	-27.47	-28.72
1976	-25.23	-7.72	-5.39	-1.58	-1.42		-2.82	-13.18				-26.68
1977	-5.22	-10.31	-4.18	-1.45	-0.61	-1.06	-27.53		-19.05	-26.69	-28.65	-33.22
1978	-25.93			-0.91	-1.35	-5.95	-19.89	-62.03			-20.87	-8.36
1979			-2.53	-1.28		-4.54	-89.86	-87.66	-11.11	-35.30	-30.06	-18.77
1980	-23.69	-10.52	-1.81	-1.21	-1.39	-7.05	-43.51		-51.13		-19.36	-10.30
1981					-0.29	-6.82					-13.44	-30.76
1982	-22.85	-12.52	-5.93	-0.63	-1.33	-7.14	-29.55	-23.86		-23.64		
1983					-0.19	-2.61		-18.81		-3.02		
1984		-4.10	-4.99	-1.53						-11.92	-22.53	
1985		-1.77			-1.03			-45.08	-96.71	-51.35	-32.69	-34.13
1986	-26.07	-3.92	-4.97		-1.02						-12.85	-14.96
1987	-19.60	-9.51	-5.59	-1.60	-1.43	-7.15	-73.75	-80.37	-38.50	-35.94	-20.57	-26.91
1988	-23.45	-12.59	-5.94	-1.63	-1.43	-7.15	-9.35	-31.98	-88.96	-28.70	-28.98	
1989		-8.13	-2.94	-1.32	-1.40	-7.15	-109.45	-186.76	-114.53	-54.69		
1990	-16.48	-8.22	-0.35	-1.06	-1.37	-1.05		-32.34	-24.57			
1991												
1992				-0.69	-1.33	-7.14	-8.35		-7.39	-16.51	-26.38	
1993			-2.91	-1.32	-1.40	-6.55	-71.52			-25.92		-15.89
1994	-23.25	-12.57	-5.94	-1.63	-1.43	-7.15			-36.81	-9.52		

Dm	-11.72	-5.35	-3.12	-1.06	-1.07	-4.18	-26.01	-28.42	-24.20	-17.19	-15.66	-13.50
----	--------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

DMA 151.48

PMMM 136.5

X 1.36

Escala de inicio

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
valor	136.49	137.85	139.21	140.58	141.94	143.3	144.67	146.03	147.39	148.75	150.12	151.48

Escala de fin

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
valor	136.49	243.22	325.64	358.86	387.28	411.55	432.34	441.99	448.98	453.51	454.77	455.79



ANEXO SEQUIAS (CONTINUACION)

Mi	Mf	Ds	SDN	SDMM	SDE	NME	Y	YD	PRAS	SPMA	PPR	PDM
Nov-61	Ago-62	10	159.08	110.10	68.16	8.0	0.62	6.25	223.00	340.14	65.56	34.44
Sep-63	May-67	46	625.08	547.31	256.14	26.0	0.47	21.34	1164.60	1572.95	74.04	25.96
Jun-68	Jun-70	25	659.01	307.14	411.72	17.0	1.34	33.96	447.70	918.56	48.74	51.26
Dic-72	Jun-74	19	299.56	191.49	126.41	16.0	0.66	12.70	314.60	528.44	59.53	40.47
Ene-75	Ago-76	20	223.88	232.42	80.31	14.0	0.35	7.00	613.00	743.24	82.48	17.52
Dic-76	Ene-78	14	210.57	176.70	77.54	9.0	0.44	6.23	410.30	504.99	81.25	18.75
Nov-78	Jul-80	21	399.54	233.16	204.64	14.0	0.88	18.67	417.80	659.44	63.36	36.64
Nov-81	Ago-82	10	148.00	110.10	45.13	7.0	0.41	4.14	209.80	340.14	61.68	38.32
Oct-84	Nov-84	2	34.45	32.85	6.87	1.0	0.21	0.43	23.50	57.50	40.87	59.13
Feb-85	Mar-86	14	297.73	159.95	177.20	7.0	1.11	15.62	281.70	469.97	59.94	40.06
Nov-86	Oct-89	37	1075.28	454.44	665.71	31.0	1.46	53.47	597.10	1367.36	43.67	56.33
Mar-93	Jul-93	5	177.48	35.45	48.46	4.0	1.37	6.93	38.30	120.52	31.78	68.22

Número de eventos de deficit	12	
Duración promedio de las sequias	18.7 meses (	1.6 años)
Periodicidad promedio	14.6 meses (	1.2 años)
Se presenta una sequia severa cada	96.6 meses (	8.0 años)
El deficit máximo puede alcanzar el	68.22 % con respecto a los valores medios esperados	
El deficit promedio con respecto a la media en un periodo de sequia es del	40.59 %	
Número de eventos de superavit	13	
Duración promedio del superavit es de	14.6 meses (	1.2 años)
El superavit promedio con respecto a la media en un periodo humedo es del	58.25 %	

Mi	Mf	Dh	PRAH	SPMA	PPS	PSM
Ene-61	Oct-61	10	375.80	403.10	93.23	6.77
Sep-62	Ago-63	12	511.70	455.79	112.27	-12.27
Jun-67	May-68	12	796.40	455.79	174.73	-74.73
Jul-70	Nov-72	29	1654.30	1294.71	127.77	-27.77
Jul-74	Dic-74	6	645.00	411.55	156.72	-56.72
Sep-76	Nov-76	3	353.60	139.92	252.71	-152.71
Feb-78	Oct-78	9	400.50	382.31	104.76	-4.76
Ago-80	Oct-81	15	996.00	707.92	140.69	-40.69
Sep-82	Sep-84	25	1574.30	994.00	158.38	-58.38
Dic-84	Ene-85	2	164.40	49.20	334.13	-234.13
Abr-86	Oct-86	7	593.40	368.13	161.19	-61.19
Nov-89	Feb-93	41	1807.09	1450.49	124.58	-24.58
Ago-93	Dic-94	17	882.90	760.61	116.08	-16.08

Mi	mes inicial
Mf	mes final
Ds	duracion sequia
SDN	suma diferencias negativas
SDMM	suma deficit medios mensuales
SDE	suma deicit que exceden
NME	numero meses con deficit en exceso
Y	intensidad de la sequia
YD	severidad de la sequia
PRAS	lluvia real que cae durante el periodo de sequia
SPMA	suma de la lluvia media anual
PPR	porcentaje suma de la lluvia media anual
PDM	porcentaje del deficit mensual de la sequia

## FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS PARA LA INVERSIÓN EN EL MODELO DE FINCA 1

CULTIVO	CICLO AGRICOLA		SITUACIÓN SIN PROYECTO				SITUACIÓN CON PROYECTO			
	P-V	O-I	SUPERFICIE (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	P.M.R. (miles\$/Ton)	COSTO DE PRODUCCIÓN (miles\$/Ha)	SUPERFICIE (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	P.M.R. (miles\$/Ton)	COSTO DE PRODUCCIÓN (miles\$/Ha)
ALGODÓN		XXXXXXXXXXXX	7104.36	4.00	4.90	10.14	7318.40	4.00	4.90	10.14
CALABAZA		XXXXXXXXXXXX	5547.00	13.00	4.40	9.31	6811.44	13.00	4.40	9.31
CARTAMO		XXXXXXXXXXXX	146.26	2.00	2.02	3.76	150.67	2.00	2.02	3.76
CEBOLLA		XXXXXXXXXXXX	506.00	26.00	3.84	12.30	621.34	26.00	3.84	12.30
CHILE		XXXXXXXXXXXX	3912.00	26.00	3.41	38.53	4803.74	26.00	3.41	38.53
FLOR FORRAJE		XXXXXXXXXXXX	3376.00	11.00	1.01	12.87	4145.56	11.00	1.01	12.87
FRIJOL		XXXXXXXXXXXX	47892.00	2.00	6.45	5.63	58809.03	2.00	6.45	5.63
GARBANZO		XXXXXXXXXXXX	1906.86	2.00	3.59	6.14	1964.31	2.00	3.59	6.14
HORTALIZA		XXXXXXXXXXXX	1178.00	16.00	1.88	35.17	1446.53	16.00	1.88	35.17
MAIZ		XXXXXXXXXXXX	77835.51	8.00	1.33	7.38	80180.59	8.00	1.33	7.38
PAPA		XXXXXXXXXXXX	9638.00	27.00	3.47	38.04	11834.99	27.00	3.47	38.04
PEPINO		XXXXXXXXXXXX	1024.72	20.00	1.88	24.97	1055.59	20.00	1.88	24.97
SANDIA		XXXXXXXXXXXX	696.00	26.00	0.79	15.00	854.65	26.00	0.79	15.00
TOMATE		XXXXXXXXXXXX	12731.00		0.00	0.00	15633.04	0.00	0.00	0.00
TRIGO		XXXXXXXXXXXX	5560.53	31.00	1.44	11.86	5728.06	31.00	1.44	11.86
VARIOS		XXXXXXXXXXXX	4628.00	4.00	1.44	5.34	4767.44	4.00	1.44	5.34
FRIJOL	XXXXXXXXXXXX		214.00	2.00	5.99	4.14	370.91	2.00	5.99	4.14
HORTALIZA	XXXXXXXXXXXX		259.00	13.00	1.95	30.14	448.91	13.00	1.95	30.14
MAIZ	XXXXXXXXXXXX		966.77	6.00	1.26	6.06	995.90	6.00	1.26	6.06
TOMATE	XXXXXXXXXXXX		44.00	6.00	0.89	7.63	76.26	6.00	0.89	7.63
SORGO	XXXXXXXXXXXX		297.11	0.00	0.00	0.00	306.07	0.00	0.00	0.00
ALFALFA	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	876.62	8.00	1.23	4.71	903.03	8.00	1.23	4.71
CAÑA	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	16192.24	84.00	0.22	14.53	16680.09	84.00	0.22	14.53
FRUTALES	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	1710.01	12.00	1.79	12.05	1761.53	12.00	1.79	12.05
PASTOS	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	2618.00	9.00	1.07	2.21	11282.56	9.00	1.07	2.21
ARROZ	SEGUNDOS	CULTIVOS	1644.13	4.00	1.79	5.95	1693.66	4.00	1.79	5.95
HORTALIZA	SEGUNDOS	CULTIVOS	1481.00	14.00	1.95	23.44	6382.53	14.00	1.95	23.44
MAIZ	SEGUNDOS	CULTIVOS	41227.44	6.00	1.25	5.11	42469.56	6.00	1.25	5.11
SORGO	SEGUNDOS	CULTIVOS	17867.07	6.00	0.89	5.79	18405.38	6.00	0.89	5.79
SOYA	SEGUNDOS	CULTIVOS	12815.61	2.00	2.15	5.26	13201.73	2.00	2.15	5.26

281895.24

321103.52

PROYECCIÓN DE INGRESOS Y COSTOS INCREMENTALES

PATRÓN DE CULTIVOS (ha)	SIN PROYECTO	A Ñ O S								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OTOÑO - INVIERNO</b>										
ALGODÓN	7104.36	7104.36	7104.36	7104.36	7112.89	7121.42	7129.97	7138.52	7147.09	7318.40
CALABAZA	5547.00	5547.00	5547.00	5547.00	5752.24	5965.07	6185.78	6414.65	6652.00	6811.44
CARTAMO	146.26	146.26	146.26	146.26	146.44	146.61	146.79	146.96	147.14	150.67
CEBOLLA	506.00	506.00	506.00	506.00	524.72	544.14	564.27	585.15	606.80	621.34
CHILE	3912.00	3912.00	3912.00	3912.00	4056.74	4206.84	4362.50	4523.91	4691.29	4803.74
FLOR FORRAJE	3376.00	3376.00	3376.00	3376.00	3500.91	3630.45	3764.77	3904.07	4048.52	4145.56
FRIJOL	47892.00	47892.00	47892.00	47892.00	49664.00	51501.57	53407.13	55383.19	57432.37	58809.03
GARBANZO	1906.86	1906.86	1906.86	1906.86	1909.15	1911.44	1913.73	1916.03	1918.33	1964.31
HORTALIZA	1178.00	1178.00	1178.00	1178.00	1221.59	1266.78	1313.66	1362.26	1412.66	1446.53
MAIZ	77835.51	77835.51	77835.51	77835.51	77928.91	78022.43	78116.05	78209.79	78303.65	80180.59
PAPA	9638.00	9638.00	9638.00	9638.00	9994.61	10364.41	10747.89	11145.56	11557.95	11834.99
PEPINO	1024.72	1024.72	1024.72	1024.72	1025.95	1027.18	1028.41	1029.65	1030.88	1055.59
SANDIA	696.00	696.00	696.00	696.00	721.75	748.46	776.15	804.87	834.65	854.65
TOMATE	12731.00	12731.00	12731.00	12731.00	13202.05	13690.52	14197.07	14722.36	15267.09	15633.04
TRIGO	5560.53	5560.53	5560.53	5560.53	5567.20	5573.88	5580.57	5587.27	5593.97	5728.06
VARIOS	4628.00	4628.00	4628.00	4628.00	4633.55	4639.11	4644.68	4650.25	4655.83	4767.44
<b>SUBTOTAL</b>	<b>183682.24</b>	<b>183682.24</b>	<b>183682.24</b>	<b>183682.24</b>	<b>186962.70</b>	<b>190360.32</b>	<b>193879.42</b>	<b>197524.51</b>	<b>201300.22</b>	<b>206125.40</b>
<b>PRIMAVERA - VERANO</b>										
FRIJOL	214.00	214.00	214.00	214.00	237.75	264.14	293.46	326.04	362.23	370.91
HORTALIZA	259.00	259.00	259.00	259.00	287.75	319.69	355.17	394.60	438.40	448.91
MAIZ	966.77	966.77	966.77	966.77	967.93	969.09	970.25	971.42	972.58	995.90
TOMATE	44.00	44.00	44.00	44.00	48.88	54.31	60.34	67.04	74.48	76.26
SORGO	297.11	297.11	297.11	297.11	297.47	297.83	298.18	298.54	298.90	306.07
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1780.88</b>	<b>1780.88</b>	<b>1780.88</b>	<b>1780.88</b>	<b>1839.79</b>	<b>1905.06</b>	<b>1977.42</b>	<b>2057.64</b>	<b>2146.59</b>	<b>2198.04</b>
<b>PERENNES</b>										
ALFALFA	876.62	876.62	876.62	876.62	877.68	878.73	879.78	880.84	881.90	903.03
CAÑA	16192.24	16192.24	16192.24	16192.24	16211.67	16231.12	16250.60	16270.10	16289.62	16680.09
FRUTALES	1710.01	1710.01	1710.01	1710.01	1712.07	1714.12	1716.18	1718.24	1720.30	1761.53
PASTOS	2618.00	2618.00	2618.00	2618.00	3489.79	4651.90	6200.98	8265.90	11018.45	11282.56
<b>SUBTOTAL</b>	<b>21396.87</b>	<b>21396.87</b>	<b>21396.87</b>	<b>21396.87</b>	<b>22291.20</b>	<b>23475.86</b>	<b>25047.53</b>	<b>27135.08</b>	<b>29910.26</b>	<b>30627.21</b>
<b>SEGUNDOS CULTIVOS</b>										
ARROZ	1644.13	1644.13	1644.13	1644.13	1646.10	1648.07	1650.05	1652.03	1654.01	1693.66
HORTALIZA	1481.00	1481.00	1481.00	1481.00	1974.17	2631.57	3507.89	4676.01	6233.12	6382.53
MAIZ	41227.44	41227.44	41227.44	41227.44	41276.91	41326.44	41376.03	41425.69	41475.40	42469.56
SORGO	17867.07	17867.07	17867.07	17867.07	17888.51	17909.98	17931.47	17952.98	17974.53	18405.38
SOYA	12815.61	12815.61	12815.61	12815.61	12830.99	12846.39	12861.80	12877.24	12892.69	13201.73
<b>SUBTOTAL</b>	<b>75035.24</b>	<b>75035.24</b>	<b>75035.24</b>	<b>75035.24</b>	<b>75616.68</b>	<b>76362.45</b>	<b>77327.24</b>	<b>78583.95</b>	<b>80229.76</b>	<b>82152.87</b>
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>	<b>281895.24</b>	<b>281895.24</b>	<b>281895.24</b>	<b>281895.24</b>	<b>286710.37</b>	<b>292103.70</b>	<b>298231.62</b>	<b>305301.17</b>	<b>313586.83</b>	<b>321103.52</b>

RENDIMIENTOS (ton/ha)	SIN PROYECTO	A Ñ O S								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OTOÑO - INVIERNO</b>										
ALGODÓN	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
CALABAZA	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
CARTAMO	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
CEBOLLA	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
CHILE	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
FLOR FORRAJE	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
FRIJOL	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
GARBANZO	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
HORTALIZA	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
MAIZ	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
PAPA	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00
PEPINO	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
SANDIA	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
TOMATE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TRIGO	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00
VARIOS	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
<b>PRIMAVERA - VERANO</b>										
FRIJOL	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
HORTALIZA	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
MAIZ	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
TOMATE	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
SORGO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>PERENNES</b>										
ALFALFA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
CAÑA	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00
FRUTALES	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
PASTOS	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
<b>SEGUNDOS CULTIVOS</b>										
ARROZ	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
HORTALIZA	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
MAIZ	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
SORGO	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
SOYA	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

PRODUCCIÓN TOTAL (Ton)	SIN PROYECTO	A Ñ O S								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OTOÑO - INVIERNO</b>										
ALGODÓN	28417.44	28417.44	28417.44	28417.44	28451.54	28485.68	28519.87	28554.09	28588.35	29273.62
CALABAZA	72111.00	72111.00	72111.00	72111.00	74779.11	77545.93	80415.13	83390.49	86475.94	88548.77
CARTAMO	292.52	292.52	292.52	292.52	292.87	293.22	293.57	293.93	294.28	301.33
CEBOLLA	13156.00	13156.00	13156.00	13156.00	13642.77	14147.55	14671.01	15213.84	15776.75	16154.92
CHILE	101712.00	101712.00	101712.00	101712.00	105475.34	109377.93	113424.92	117621.64	121973.64	124897.35
FLOR FORRAJE	37136.00	37136.00	37136.00	37136.00	38510.03	39934.90	41412.49	42944.76	44533.71	45601.19
FRIJOL	95784.00	95784.00	95784.00	95784.00	99328.01	103003.14	106814.26	110766.39	114864.74	117618.06
GARBANZO	3813.72	3813.72	3813.72	3813.72	3818.30	3822.88	3827.47	3832.06	3836.66	3928.62
HORTALIZA	18848.00	18848.00	18848.00	18848.00	19545.38	20268.55	21018.49	21796.18	22602.63	23144.42
MAIZ	622684.08	622684.08	622684.08	622684.08	623431.30	624179.42	624928.43	625678.35	626429.16	641444.70
PAPA	260226.00	260226.00	260226.00	260226.00	269854.36	279838.97	290193.02	300930.16	312064.57	319544.77
PEPINO	20494.40	20494.40	20494.40	20494.40	20518.99	20543.62	20568.27	20592.95	20617.66	21111.87
SANDÍA	18096.00	18096.00	18096.00	18096.00	18765.55	19459.88	20179.89	20926.55	21700.83	22221.00
TOMATE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TRIGO	172376.43	172376.43	172376.43	172376.43	172583.28	172790.38	172997.73	173205.33	173413.17	177569.90
VARIOS	18512.00	18512.00	18512.00	18512.00	18534.21	18556.46	18578.72	18601.02	18623.34	19069.74
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1,483,659.59</b>	<b>1,483,659.59</b>	<b>1,483,659.59</b>	<b>1,483,659.59</b>	<b>1,507,531.05</b>	<b>1,532,248.53</b>	<b>1,557,843.28</b>	<b>1,584,347.72</b>	<b>1,611,795.46</b>	<b>1,650,430.26</b>
<b>PRIMAVERA - VERANO</b>										
FRIJOL	428.00	428.00	428.00	428.00	475.51	528.29	586.93	652.08	724.46	741.82
HORTALIZA	3367.00	3367.00	3367.00	3367.00	3740.74	4155.96	4617.27	5129.79	5699.19	5835.80
MAIZ	5800.62	5800.62	5800.62	5800.62	5807.58	5814.55	5821.52	5828.51	5835.50	5975.38
TOMATE	264.00	264.00	264.00	264.00	293.30	325.86	362.03	402.22	446.86	457.57
SORGO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>9,859.62</b>	<b>9,859.62</b>	<b>9,859.62</b>	<b>9,859.62</b>	<b>10,317.13</b>	<b>10,824.65</b>	<b>11,387.75</b>	<b>12,012.59</b>	<b>12,706.02</b>	<b>13,010.58</b>
<b>PERENNES</b>										
ALFALFA	7012.99	7012.99	7012.99	7012.99	7021.40	7029.83	7038.26	7046.71	7055.17	7224.28
CAÑA	1360147.84	1360147.84	1360147.84	1360147.84	1361780.02	1363414.15	1365050.25	1366688.31	1368328.34	1401127.22
FRUTALES	20520.16	20520.16	20520.16	20520.16	20544.79	20569.44	20594.12	20618.84	20643.58	21138.41
PASTOS	23562.00	23562.00	23562.00	23562.00	31408.15	41867.06	55808.79	74393.12	99166.02	101543.04
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1,411,242.99</b>	<b>1,411,242.99</b>	<b>1,411,242.99</b>	<b>1,411,242.99</b>	<b>1,420,754.35</b>	<b>1,432,880.48</b>	<b>1,448,491.42</b>	<b>1,468,746.97</b>	<b>1,495,193.10</b>	<b>1,531,032.95</b>
<b>SEGUNDOS CULTIVOS</b>										
ARROZ	6576.50	6576.50	6576.50	6576.50	6584.39	6592.29	6600.21	6608.13	6616.06	6774.64
HORTALIZA	20734.00	20734.00	20734.00	20734.00	27638.42	36842.02	49110.41	65464.17	87263.74	89355.46
MAIZ	247364.63	247364.63	247364.63	247364.63	247661.46	247958.66	248256.21	248554.12	248852.38	254817.38
SORGO	107202.41	107202.41	107202.41	107202.41	107331.05	107459.85	107588.80	107717.91	107847.17	110432.27
SOYA	25631.23	25631.23	25631.23	25631.23	25661.98	25692.78	25723.61	25754.48	25785.38	26403.46
<b>SUBTOTAL</b>	<b>407508.76</b>	<b>407508.76</b>	<b>407508.76</b>	<b>407508.76</b>	<b>414877.32</b>	<b>424545.60</b>	<b>437279.23</b>	<b>454098.80</b>	<b>476364.73</b>	<b>487783.22</b>
<b>PRODUCCIÓN TOTAL (Ton)</b>	<b>3,312,270.96</b>	<b>3,312,270.96</b>	<b>3,312,270.96</b>	<b>3,312,270.96</b>	<b>3,353,479.84</b>	<b>3,400,499.26</b>	<b>3,455,001.69</b>	<b>3,519,206.08</b>	<b>3,596,059.31</b>	<b>3,682,257.01</b>

VALOR DE LA PRODUCCIÓN (\$)	SIN PROYECTO	A Ñ O S								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OTOÑO - INVIERNO</b>										
ALGODÓN	\$ 139,330.71	\$ 139,330.71	\$ 139,330.71	\$ 139,330.71	\$ 139,497.91	\$ 139,665.30	\$ 139,832.90	\$ 140,000.70	\$ 140,168.70	\$ 143,528.55
CALABAZA	\$ 317,072.07	\$ 317,072.07	\$ 317,072.07	\$ 317,072.07	\$ 328,803.73	\$ 340,969.47	\$ 353,585.34	\$ 366,668.00	\$ 380,234.72	\$ 389,348.96
CARTAMO	\$ 590.60	\$ 590.60	\$ 590.60	\$ 590.60	\$ 591.31	\$ 592.02	\$ 592.73	\$ 593.44	\$ 594.15	\$ 608.39
CEBOLLA	\$ 50,479.57	\$ 50,479.57	\$ 50,479.57	\$ 50,479.57	\$ 52,347.32	\$ 54,284.17	\$ 56,292.68	\$ 58,375.51	\$ 60,535.40	\$ 61,986.44
CHILE	\$ 347,041.34	\$ 347,041.34	\$ 347,041.34	\$ 347,041.34	\$ 359,881.87	\$ 373,197.50	\$ 387,005.81	\$ 401,325.03	\$ 416,174.05	\$ 426,149.76
FLOR FORRAJE	\$ 37,507.36	\$ 37,507.36	\$ 37,507.36	\$ 37,507.36	\$ 38,895.13	\$ 40,334.25	\$ 41,826.62	\$ 43,374.20	\$ 44,979.05	\$ 46,057.20
FRIJOL	\$ 617,615.23	\$ 617,615.23	\$ 617,615.23	\$ 617,615.23	\$ 640,467.00	\$ 664,164.27	\$ 688,738.35	\$ 714,221.67	\$ 740,647.87	\$ 758,401.24
GARBANZO	\$ 13,672.19	\$ 13,672.19	\$ 13,672.19	\$ 13,672.19	\$ 13,688.59	\$ 13,705.02	\$ 13,721.47	\$ 13,737.93	\$ 13,754.42	\$ 14,084.11
HORTALIZA	\$ 35,490.78	\$ 35,490.78	\$ 35,490.78	\$ 35,490.78	\$ 36,803.94	\$ 38,165.69	\$ 39,577.82	\$ 41,042.20	\$ 42,560.76	\$ 43,580.94
MAIZ	\$ 828,792.51	\$ 828,792.51	\$ 828,792.51	\$ 828,792.51	\$ 829,787.06	\$ 830,782.81	\$ 831,779.75	\$ 832,777.88	\$ 833,777.21	\$ 853,762.89
PAPA	\$ 904,025.12	\$ 904,025.12	\$ 904,025.12	\$ 904,025.12	\$ 937,474.05	\$ 972,160.59	\$ 1,008,130.54	\$ 1,045,431.37	\$ 1,084,112.33	\$ 1,110,098.55
PEPINO	\$ 38,570.46	\$ 38,570.46	\$ 38,570.46	\$ 38,570.46	\$ 38,616.75	\$ 38,663.09	\$ 38,709.48	\$ 38,755.93	\$ 38,802.44	\$ 39,732.54
SANDIA	\$ 14,241.55	\$ 14,241.55	\$ 14,241.55	\$ 14,241.55	\$ 14,768.49	\$ 15,314.92	\$ 15,881.58	\$ 16,469.19	\$ 17,078.55	\$ 17,487.93
TOMATE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TRIGO	\$ 248,222.06	\$ 248,222.06	\$ 248,222.06	\$ 248,222.06	\$ 248,519.93	\$ 248,818.15	\$ 249,116.73	\$ 249,415.67	\$ 249,714.97	\$ 255,700.65
VIARIOS	\$ 26,731.33	\$ 26,731.33	\$ 26,731.33	\$ 26,731.33	\$ 26,763.41	\$ 26,795.52	\$ 26,827.68	\$ 26,859.87	\$ 26,892.10	\$ 27,536.71
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 3,619,382.89</b>	<b>\$ 3,619,382.89</b>	<b>\$ 3,619,382.89</b>	<b>\$ 3,619,382.89</b>	<b>\$ 3,706,906.48</b>	<b>\$ 3,797,612.77</b>	<b>\$ 3,891,619.46</b>	<b>\$ 3,989,048.59</b>	<b>\$ 4,090,026.73</b>	<b>\$ 4,188,064.85</b>
<b>PRIMAVERA - VERANO</b>										
FRIJOL	\$ 2,563.29	\$ 2,563.29	\$ 2,563.29	\$ 2,563.29	\$ 2,847.82	\$ 3,163.93	\$ 3,515.12	\$ 3,905.30	\$ 4,338.79	\$ 4,442.79
HORTALIZA	\$ 6,558.92	\$ 6,558.92	\$ 6,558.92	\$ 6,558.92	\$ 7,286.96	\$ 8,095.81	\$ 8,994.44	\$ 9,992.83	\$ 11,102.03	\$ 11,368.15
MAIZ	\$ 7,279.77	\$ 7,279.77	\$ 7,279.77	\$ 7,279.77	\$ 7,288.51	\$ 7,297.25	\$ 7,306.01	\$ 7,314.78	\$ 7,323.56	\$ 7,499.10
TOMATE	\$ 233.64	\$ 233.64	\$ 233.64	\$ 233.64	\$ 259.57	\$ 288.39	\$ 320.40	\$ 355.96	\$ 395.47	\$ 404.95
SORGO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 16,635.62</b>	<b>\$ 16,635.62</b>	<b>\$ 16,635.62</b>	<b>\$ 16,635.62</b>	<b>\$ 17,682.86</b>	<b>\$ 18,845.37</b>	<b>\$ 20,135.97</b>	<b>\$ 21,568.87</b>	<b>\$ 23,159.85</b>	<b>\$ 23,714.99</b>
<b>PERENNES</b>										
ALFALFA	\$ 8,647.01	\$ 8,647.01	\$ 8,647.01	\$ 8,647.01	\$ 8,657.39	\$ 8,667.78	\$ 8,678.18	\$ 8,688.59	\$ 8,699.02	\$ 8,907.54
CAÑA	\$ 300,592.67	\$ 300,592.67	\$ 300,592.67	\$ 300,592.67	\$ 300,953.38	\$ 301,314.53	\$ 301,676.11	\$ 302,038.12	\$ 302,400.56	\$ 309,649.12
FRUTALES	\$ 36,669.53	\$ 36,669.53	\$ 36,669.53	\$ 36,669.53	\$ 36,713.53	\$ 36,757.59	\$ 36,801.70	\$ 36,845.86	\$ 36,890.07	\$ 37,774.33
PASTOS	\$ 25,187.78	\$ 25,187.78	\$ 25,187.78	\$ 25,187.78	\$ 33,575.31	\$ 44,755.89	\$ 59,659.60	\$ 79,526.24	\$ 106,008.48	\$ 108,549.51
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 371,096.99</b>	<b>\$ 371,096.99</b>	<b>\$ 371,096.99</b>	<b>\$ 371,096.99</b>	<b>\$ 379,899.61</b>	<b>\$ 391,495.78</b>	<b>\$ 406,815.58</b>	<b>\$ 427,098.81</b>	<b>\$ 453,998.14</b>	<b>\$ 464,880.49</b>
<b>SEGUNDOS CULTIVOS</b>										
ARROZ	\$ 11,785.09	\$ 11,785.09	\$ 11,785.09	\$ 11,785.09	\$ 11,799.23	\$ 11,813.39	\$ 11,827.57	\$ 11,841.76	\$ 11,855.97	\$ 12,140.16
HORTALIZA	\$ 40,389.83	\$ 40,389.83	\$ 40,389.83	\$ 40,389.83	\$ 53,839.65	\$ 71,768.25	\$ 95,667.07	\$ 127,524.21	\$ 169,989.77	\$ 174,064.44
MAIZ	\$ 309,453.15	\$ 309,453.15	\$ 309,453.15	\$ 309,453.15	\$ 309,824.49	\$ 310,196.28	\$ 310,568.52	\$ 310,941.20	\$ 311,314.33	\$ 318,776.55
SORGO	\$ 94,874.13	\$ 94,874.13	\$ 94,874.13	\$ 94,874.13	\$ 94,987.98	\$ 95,101.97	\$ 95,216.09	\$ 95,330.35	\$ 95,444.75	\$ 97,732.56
SOYA	\$ 55,004.61	\$ 55,004.61	\$ 55,004.61	\$ 55,004.61	\$ 55,070.62	\$ 55,136.70	\$ 55,202.87	\$ 55,269.11	\$ 55,335.43	\$ 56,661.82
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 511,506.82</b>	<b>\$ 511,506.82</b>	<b>\$ 511,506.82</b>	<b>\$ 511,506.82</b>	<b>\$ 525,521.97</b>	<b>\$ 544,016.59</b>	<b>\$ 568,482.12</b>	<b>\$ 600,906.63</b>	<b>\$ 643,940.25</b>	<b>\$ 659,375.53</b>
<b>VALOR TOTAL (\$)</b>	<b>\$ 4,518,622.31</b>	<b>\$ 4,518,622.31</b>	<b>\$ 4,518,622.31</b>	<b>\$ 4,518,622.31</b>	<b>\$ 4,630,010.92</b>	<b>\$ 4,751,970.52</b>	<b>\$ 4,887,053.13</b>	<b>\$ 5,038,622.90</b>	<b>\$ 5,211,124.96</b>	<b>\$ 5,336,035.85</b>

COSTOS POR CULTIVO (\$)	SIN PROYECTO	A Ñ O S								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>OTOÑO - INVIERNO</b>										
ALGODÓN	\$ 72,030.63	\$ 72,030.63	\$ 72,030.63	\$ 72,030.63	\$ 72,117.07	\$ 72,203.61	\$ 72,290.25	\$ 72,377.00	\$ 72,463.85	\$ 74,200.82
CALABAZA	\$ 51,651.12	\$ 51,651.12	\$ 51,651.12	\$ 51,651.12	\$ 53,562.21	\$ 55,544.01	\$ 57,599.14	\$ 59,730.31	\$ 61,940.33	\$ 63,425.05
CARTAMO	\$ 550.05	\$ 550.05	\$ 550.05	\$ 550.05	\$ 550.71	\$ 551.37	\$ 552.03	\$ 552.69	\$ 553.36	\$ 566.62
CEBOLLA	\$ 6,223.27	\$ 6,223.27	\$ 6,223.27	\$ 6,223.27	\$ 6,453.53	\$ 6,692.31	\$ 6,939.92	\$ 7,196.70	\$ 7,462.98	\$ 7,641.87
CHILE	\$ 150,734.70	\$ 150,734.70	\$ 150,734.70	\$ 150,734.70	\$ 156,311.88	\$ 162,095.42	\$ 168,092.95	\$ 174,312.39	\$ 180,761.95	\$ 185,094.82
FLOR FORRAJE	\$ 43,446.27	\$ 43,446.27	\$ 43,446.27	\$ 43,446.27	\$ 45,053.78	\$ 46,720.77	\$ 48,449.44	\$ 50,242.07	\$ 52,101.02	\$ 53,349.89
FRIJOL	\$ 269,618.08	\$ 269,618.08	\$ 269,618.08	\$ 269,618.08	\$ 279,593.95	\$ 289,938.93	\$ 300,666.67	\$ 311,791.34	\$ 323,327.62	\$ 331,077.79
GARBANZO	\$ 11,699.22	\$ 11,699.22	\$ 11,699.22	\$ 11,699.22	\$ 11,713.26	\$ 11,727.32	\$ 11,741.39	\$ 11,755.48	\$ 11,769.59	\$ 12,051.70
HORTALIZA	\$ 41,427.24	\$ 41,427.24	\$ 41,427.24	\$ 41,427.24	\$ 42,960.05	\$ 44,549.57	\$ 46,197.91	\$ 47,907.23	\$ 49,679.80	\$ 50,870.63
MAIZ	\$ 574,138.38	\$ 574,138.38	\$ 574,138.38	\$ 574,138.38	\$ 574,827.35	\$ 575,517.14	\$ 576,207.76	\$ 576,899.21	\$ 577,591.49	\$ 591,436.38
PAPA	\$ 366,584.21	\$ 366,584.21	\$ 366,584.21	\$ 366,584.21	\$ 380,147.83	\$ 394,213.30	\$ 408,799.19	\$ 423,924.76	\$ 439,609.97	\$ 450,147.44
PEPINO	\$ 25,589.82	\$ 25,589.82	\$ 25,589.82	\$ 25,589.82	\$ 25,620.53	\$ 25,651.28	\$ 25,682.06	\$ 25,712.88	\$ 25,743.73	\$ 26,360.81
SANDIA	\$ 10,440.00	\$ 10,440.00	\$ 10,440.00	\$ 10,440.00	\$ 10,826.28	\$ 11,226.85	\$ 11,642.25	\$ 12,073.01	\$ 12,519.71	\$ 12,819.81
TOMATE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TRIGO	\$ 65,941.60	\$ 65,941.60	\$ 65,941.60	\$ 65,941.60	\$ 66,020.73	\$ 66,099.95	\$ 66,179.27	\$ 66,258.69	\$ 66,338.20	\$ 67,928.33
VARIOS	\$ 24,727.58	\$ 24,727.58	\$ 24,727.58	\$ 24,727.58	\$ 24,757.26	\$ 24,786.97	\$ 24,816.71	\$ 24,846.49	\$ 24,876.31	\$ 25,472.59
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 1,714,802.18</b>	<b>\$ 1,714,802.18</b>	<b>\$ 1,714,802.18</b>	<b>\$ 1,714,802.18</b>	<b>\$ 1,750,516.41</b>	<b>\$ 1,787,518.79</b>	<b>\$ 1,825,856.94</b>	<b>\$ 1,865,580.24</b>	<b>\$ 1,906,739.90</b>	<b>\$ 1,952,444.54</b>
<b>PRIMAVERA - VERANO</b>										
FRIJOL	\$ 884.93	\$ 884.93	\$ 884.93	\$ 884.93	\$ 983.16	\$ 1,092.29	\$ 1,213.54	\$ 1,348.24	\$ 1,497.89	\$ 1,533.80
HORTALIZA	\$ 7,807.17	\$ 7,807.17	\$ 7,807.17	\$ 7,807.17	\$ 8,673.77	\$ 9,636.56	\$ 10,706.21	\$ 11,894.60	\$ 13,214.90	\$ 13,531.67
MAIZ	\$ 5,854.72	\$ 5,854.72	\$ 5,854.72	\$ 5,854.72	\$ 5,861.75	\$ 5,868.78	\$ 5,875.83	\$ 5,882.88	\$ 5,889.94	\$ 6,031.12
TOMATE	\$ 335.64	\$ 335.64	\$ 335.64	\$ 335.64	\$ 372.89	\$ 414.29	\$ 460.27	\$ 511.36	\$ 568.12	\$ 581.74
SORGO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 14,882.47</b>	<b>\$ 14,882.47</b>	<b>\$ 14,882.47</b>	<b>\$ 14,882.47</b>	<b>\$ 15,891.57</b>	<b>\$ 17,011.92</b>	<b>\$ 18,255.85</b>	<b>\$ 19,637.08</b>	<b>\$ 21,170.86</b>	<b>\$ 21,678.32</b>
<b>PERENNES</b>										
ALFALFA	\$ 4,125.04	\$ 4,125.04	\$ 4,125.04	\$ 4,125.04	\$ 4,129.99	\$ 4,134.94	\$ 4,139.91	\$ 4,144.87	\$ 4,149.85	\$ 4,249.32
CAÑA	\$ 235,192.23	\$ 235,192.23	\$ 235,192.23	\$ 235,192.23	\$ 235,474.46	\$ 235,757.03	\$ 236,039.94	\$ 236,323.19	\$ 236,606.77	\$ 242,278.25
FRUTALES	\$ 20,610.45	\$ 20,610.45	\$ 20,610.45	\$ 20,610.45	\$ 20,635.18	\$ 20,659.95	\$ 20,684.74	\$ 20,709.56	\$ 20,734.41	\$ 21,231.41
PASTOS	\$ 5,776.56	\$ 5,776.56	\$ 5,776.56	\$ 5,776.56	\$ 7,700.16	\$ 10,264.31	\$ 13,682.33	\$ 18,238.55	\$ 24,311.98	\$ 24,894.74
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 265,704.28</b>	<b>\$ 265,704.28</b>	<b>\$ 265,704.28</b>	<b>\$ 265,704.28</b>	<b>\$ 267,939.79</b>	<b>\$ 270,816.23</b>	<b>\$ 274,546.91</b>	<b>\$ 279,416.17</b>	<b>\$ 285,803.02</b>	<b>\$ 292,653.73</b>
<b>SEGUNDOS CULTIVOS</b>										
ARROZ	\$ 9,777.83	\$ 9,777.83	\$ 9,777.83	\$ 9,777.83	\$ 9,789.56	\$ 9,801.31	\$ 9,813.07	\$ 9,824.85	\$ 9,836.64	\$ 10,072.42
HORTALIZA	\$ 34,721.99	\$ 34,721.99	\$ 34,721.99	\$ 34,721.99	\$ 46,284.41	\$ 61,697.11	\$ 82,242.25	\$ 109,628.92	\$ 146,135.36	\$ 149,638.23
MAIZ	\$ 210,558.42	\$ 210,558.42	\$ 210,558.42	\$ 210,558.42	\$ 210,811.09	\$ 211,064.06	\$ 211,317.34	\$ 211,570.92	\$ 211,824.81	\$ 216,902.26
SORGO	\$ 103,520.74	\$ 103,520.74	\$ 103,520.74	\$ 103,520.74	\$ 103,644.97	\$ 103,769.34	\$ 103,893.86	\$ 104,018.53	\$ 104,143.36	\$ 106,639.68
SOYA	\$ 67,371.93	\$ 67,371.93	\$ 67,371.93	\$ 67,371.93	\$ 67,452.78	\$ 67,533.72	\$ 67,614.76	\$ 67,695.90	\$ 67,777.14	\$ 69,401.76
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 425,950.91</b>	<b>\$ 425,950.91</b>	<b>\$ 425,950.91</b>	<b>\$ 425,950.91</b>	<b>\$ 437,982.81</b>	<b>\$ 453,865.55</b>	<b>\$ 474,881.29</b>	<b>\$ 502,739.13</b>	<b>\$ 539,717.29</b>	<b>\$ 552,654.34</b>
<b>COSTO TOTAL (\$)</b>	<b>\$ 2,421,339.84</b>	<b>\$ 2,421,339.84</b>	<b>\$ 2,421,339.84</b>	<b>\$ 2,421,339.84</b>	<b>\$ 2,472,330.58</b>	<b>\$ 2,529,212.50</b>	<b>\$ 2,593,540.99</b>	<b>\$ 2,667,372.62</b>	<b>\$ 2,753,431.07</b>	<b>\$ 2,819,430.93</b>

## Flujo de Efectivo Neto. Modelo de Finca 1

BENEFICIOS	SIN PROYECTO	A Ñ O S								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
VALOR DE LA PRODUCCIÓN (\$)	\$ 4,518,622.31	\$ 4,518,622.31	\$ 4,518,622.31	\$ 4,518,622.31	\$ 4,630,010.92	\$ 4,751,970.52	\$ 4,887,053.13	\$ 5,038,622.90	\$ 5,211,124.96	\$ 5,336,035.85
INGRESOS POR CONCEPTO DE CUOTA DE RIEGO (\$)										
<b>BENEFICIOS TOTALES miles(\$)</b>	<b>\$ 4,518,622.31</b>	<b>\$ 4,518,622.31</b>	<b>\$ 4,518,622.31</b>	<b>\$ 4,518,622.31</b>	<b>\$ 4,630,010.92</b>	<b>\$ 4,751,970.52</b>	<b>\$ 4,887,053.13</b>	<b>\$ 5,038,622.90</b>	<b>\$ 5,211,124.96</b>	<b>\$ 5,336,035.85</b>
<b>COSTOS DE INVERSIÓN (\$)</b>										
COSTOS DE REHABILITACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE ZONA DE RIEGO miles(\$)	\$ 672,349.62	\$ 429,856.75	\$ 429,856.75	\$ 429,856.75	\$ 433,114.55	\$ 397,764.94	\$ 319,371.00	\$ 319,371.00	\$ 319,371.00	\$ 319,371.00
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO miles(\$)	\$ 104,141.98	\$ 10,071.80	\$ 28,929.61	\$ 47,787.43	\$ 66,645.24	\$ 85,645.98	\$ 103,095.93	\$ 117,106.73	\$ 131,117.54	\$ 145,128.34
<b>COSTOS DE INVERSIÓN TOTALES miles(\$)</b>	<b>\$ 104,141.98</b>	<b>\$ 682,421.42</b>	<b>\$ 458,786.36</b>	<b>\$ 477,644.18</b>	<b>\$ 496,501.99</b>	<b>\$ 518,760.53</b>	<b>\$ 500,860.87</b>	<b>\$ 436,477.73</b>	<b>\$ 450,488.54</b>	<b>\$ 464,499.34</b>
COSTOS TOTALES (\$)	\$ 2,525,481.82	\$ 3,103,761.26	\$ 2,880,126.20	\$ 2,898,984.02	\$ 2,968,832.57	\$ 3,047,973.03	\$ 3,094,401.86	\$ 3,103,850.35	\$ 3,203,919.61	\$ 3,283,930.27
BENEFICIO NETO (\$)	\$ 1,993,140.50	\$ 1,414,861.05	\$ 1,638,496.11	\$ 1,619,638.29	\$ 1,661,178.34	\$ 1,703,997.49	\$ 1,792,651.26	\$ 1,934,772.55	\$ 2,007,205.35	\$ 2,052,105.58
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	1.79	1.46	1.57	1.56	1.56	1.56	1.58	1.62	1.63	1.62

**Nota:** Los costos de inversión no incluyen gastos de indirectos (5%) e imprevistos (2%).