

Universidad Autónoma de Nayarit
Unidad Académica de Economía
Maestría en Desarrollo Económico Local



**Aprovechamiento del recurso hídrico en Nayarit y
su importancia para el desarrollo local del
noroeste de México, 2014**

Tesis para obtener el grado de:
Maestra en Desarrollo Económico Local

Presenta:
Grecia Yeraldi González Castillo

Director de tesis
Dr. Antonio Romualdo Márquez González

Codirector
Ph.D. Isidro José Luis González Durán

Tepic, Nayarit, Octubre 2014

Universidad Autónoma de Nayarit

Unidad Académica de Economía

Maestría en Desarrollo Económico Local



**Aprovechamiento del recurso hídrico en Nayarit y
su importancia para el desarrollo local del
noroeste de México, 2014**

Tesis para obtener el grado de:

Maestra en Desarrollo Económico Local

Presenta:

Grecia Yeraldi González Castillo

Director de tesis

Dr. Antonio Romualdo Márquez González

Codirector

Ph.D. Isidro José Luis González Durán

Tepic, Nayarit Octubre 2014

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTOS	VII
Resumen	VIII
Abstract	IX
Introducción	1
Capítulo I.- Diseño de la investigación y marco teórico conceptual	6
1.1 Planteamiento del problema	6
1.2 Justificación	8
1.3 Preguntas de investigación	12
1.4 Objetivo general	13
1.4.1 Objetivos particulares	13
1.5 Hipótesis	13
1.6 Introducción al marco teórico conceptual	14
1.7 Planificación regional a través de Regiones Hidrológicas en el estado de Nayarit	15
1.8 La economía y sus enfoques para estudiar el desarrollo	20
1.9 Desarrollo económico local a partir de lo regional	22
1.9.1 Importancia de la economía ambiental en aspectos regionales	27
1.10 Consideraciones teóricas-conceptuales del recurso hídrico a partir de lo regional	30
1.11 El recurso hídrico como objeto de estudio	31
1.11.1 Origen y evolución de la gestión del recurso hídrico	32
1.12 El recurso hídrico y sus implicaciones tanto económicas como sociales	34
1.13 La nueva cultura del agua	35
1.14 Caudal ecológico	38
1.15 La política pública para la administración del recurso hídrico en México	40
Capítulo II.- Metodología	42
2.1 Introducción	42
2.2 Marco de referencia	43
2.3 Definición de las variables	44
2.4 Definición del área de estudio y alcances de la investigación	45
2.5 Antecedentes hidrológicos y físico-naturales del área de estudio	47
2.6 Recolección de datos	49
Capítulo III.- Antecedentes contextuales del objeto de estudio: recursos hídricos en Nayarit	51
3.1 Contexto social	51
3.2 Localización y recursos hídricos en el estado de Nayarit	53
3.2.1 Hidrología superficial	55
3.2.2 Hidrología subterránea	57
3.3 Disponibilidad de agua	59
3.4 Comentario final	63

Capítulo IV.- Problemas de sequía en el Noroeste del país	65
4.1 Condiciones de sequías	65
4.2 Proyecto NAWAPA	67
4.3 Localización y condiciones hídricas en Sonora	69
4.3.1 Hidrología superficial	70
4.3.2 Hidrología subterránea	72
4.3.3 Problemas de agua en Sonora	75
4.3.4 Condiciones de los principales Distritos de Riego en Sonora	77
4.3.5 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 037 Altar-Pitiquito-Caborca, Sonora 2013	77
4.3.6 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 051 Costa de Hermosillo, Sonora 2013	79
4.3.7 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 084 Guaymas, 2013	80
4.4 Localización y condiciones hídricas en Sinaloa	81
4.4.1 Hidrología superficial	83
4.4.2 Hidrología subterránea	85
4.4.3 Problemas en Sinaloa	86
4.4.4 Condiciones de los principales Distritos de riego en Sinaloa	87
4.4.5 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa 2013	88
4.4.6 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya, Sinaloa 2013	89
4.5 Plan Hidráulico del Noroeste (PHLINO)	90
4.6 Distritos de Riego en México	94
4.7 Comentario final	97
Capítulo V.- Infraestructura hidráulica en Nayarit	99
5.1 Evolución de la infraestructura hidráulica en Nayarit	99
5.2 Distrito de riego 043 Estado de Nayarit	100
5.3 Red de distribución de agua en Nayarit	104
5.4 Proyectos hidrológicos en Nayarit	109
5.5 Comentario final	116
Capítulo VI.- Áreas oportunas para desarrollar el sector agrícola	119
6.1 Economía en Nayarit	119
6.2 Zonas de cultivo en Nayarit	121
6.3 Zona de influencia del Canal Centenario	124
6.4 Importancia de Marismas Nacionales en actividades primarias	127
6.5 Gestión del agua en Nayarit	130
6.6 Comentario final	135
Conclusiones	136
Bibliografía	146
Anexos	154

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.1	Nayarit: Municipios y región hidrológica	19
2.1	Variables y observables considerados en la investigación	45
2.2	Nayarit: Distribución de las regiones hidrológicas	47
2.3	Características de las Regiones Hidrológicas en Nayarit, 2012	49
2.4	Concentrado de información requerida por objetivo específico	50
3.1	Regiones Hidrológico-Administrativas, 2012	54
3.2	Características de las regiones hidrológicas, Nayarit 2012	55
3.3	Presas hidroeléctricas en Nayarit y sus principales características	57
3.4	Volúmenes concesionados para usos agrupados por región hidrológico-administrativa, 2012 (Millones de metros cúbicos)	62
4.1	Características de las regiones hidrológicas, Sonora 2012	70
4.2	Presas Hidroeléctricas en Sonora y sus principales características	72
4.3	Acuíferos sobreexplotados por región hidrológico-administrativa	73
4.4	Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 037. Altar-Pitiquito-Caborca, Sonora 2013	78
4.5	Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 051. Costa de Hermosillo, Sonora 2013	79
4.6	Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 084. Guaymas, Sonora 2013	81
4.7	Características de las Regiones Hidrológicas, Sinaloa 2012	83
4.8	Presas Hidroeléctricas en Sinaloa y sus principales características	84
4.9	Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 075. Río Fuerte, Sinaloa 2013	88
4.10	Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 010. Culiacán-Humaya, Sinaloa 2013	89
4.11	Resumen de las condiciones y beneficios esperados en los estados de Nayarit, Sinaloa y Sonora; con la construcción del PLHINO	94
4.12	Concentrado agrícola por Región Administrativa	96
5.1	Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 043. Estado de Nayarit	102
5.2	Proyectos estratégicos hidrológicos en Nayarit, 2012	110
5.3	Proyectos estratégicos hidrológicos en Nayarit, 2013	111
5.4	Características del proyecto Canal Centenario	115
6.1	Actividades económicas en Nayarit, 2010	119
6.2	Balance entre la producción con proyecto y la producción actual	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.1	Nayarit: Actividades económicas por Región Hidrológica y por municipios	17
2.1	México: Regiones Hidrológico-Administrativas	46
3.1	Principales núcleos de población, 2030	51
3.2	Nayarit: Localización de la zona de estudio	53
3.3	Nayarit: Regiones hidrológicas y sus principales ríos	56
3.4	Distribución de la precipitación pluvial normal, 1971-2000	58
3.5	Nayarit: Distribución de la precipitación media anual	59
3.6	Acuíferos sobreexplotados por región hidrológico-administrativa	60
3.7	Proyección de disponibilidad de agua renovable per cápita, 2030	61
4.1	Caracterización de sequías en mayo, 2012	66
4.2	Estados considerados en el proyecto NAWAPA-más	68
4.3	Localización de la zona de estudio, Sonora	69
4.4	Sonora: Regiones hidrológicas y sus principales ríos	71
4.5	Acuíferos sobreexplotados por Región Hidrológico-Administrativa	74
4.6	Localización de la zona de estudio, Sinaloa	82
4.7	Sinaloa: Regiones Hidrológicas y sus principales ríos	84
4.8	Extensión territorial del Plan Hidráulico del Noroeste	91
4.9	Distritos de Riego, 2012	95
5.1	Presa Derivadora Esteban Baca Calderón "Las Gaviotas"	100
5.2	Presa Derivadora Amado Nervo "El Jileño"	100
5.3	Distribución de canales en Nayarit	104
5.4	Distribución de canales en la Región Norte-Costa Norte	106
5.5	Distribución de canales en la Región Centro-Sur-Costa Sur	107
5.6	Influencia de canales en las tierras de cultivo	108
6.1	Tendencia de actividades económicas en Nayarit, 1990-2010	120
6.2	Distribución del manejo agrícola, pecuario y forestal en Nayarit	122
6.3	Tierras de cultivo en Nayarit	124
6.4	Trayectoria del Canal Centenario, Nayarit	126
6.5	Extensión territorial de Marismas Nacionales	128
6.6	Municipios que concentran más de la mitad de la toma de agua para abastecimiento público, 2010	132
6.7	Calidad del agua según el indicador Demanda Química del Oxígeno (DQO)	133
6.8	Nayarit: Calidad del agua según el indicador Demanda Química del Oxígeno (DQO)	134

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Concentrado agrícola del Distrito de Riego 037 Altar-Pitiquito-Caborca, Sonora 2013	154
2	Concentrado agrícola del Distrito de Riego 051 Costa de Hermosillo, Sonora 2013	155
3	Concentrado agrícola del Distrito de Riego 084 Guaymas, Sonora 2013	156
4	Concentrado agrícola del distrito de Riego 10 Culiacán-Humaya, Sinaloa 2013	157
5	Concentrado agrícola del distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa 2013	158
6	Concentrado agrícola y distribución de agua del Módulo II. Margen Izquierda del río Santiago	159
7	Concentrado agrícola y distribución de agua del Módulo III. Margen Derecha del río Santiago	161
8	Concentrado agrícola y distribución de agua del Módulo IV. Margen Izquierda del río San Pedro	162
9	Inventario de la red de distribución del Módulo I. Bahía de Banderas	164
10	Inventario de la red de distribución del Módulo III. Margen Derecha del río Santiago	172
11	Inventario de la red de distribución del Módulo II. Margen Izquierda del río Santiago	176
12	Inventario de la red de distribución del Módulo IV. Margen Izquierda del río San Pedro	178
13	Volumen y concesiones de agua	180
14	Plantas municipales de Tratamiento de Aguas Residuales en operación en el estado de Nayarit Dic-2011	181

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico en primer lugar a mí misma, como símbolo y reconocimiento de que si se quiere en verdad, se puede lograr lo que sea en esta vida.

A mi esposo, por el infinito apoyo que me ha brindado en todo este tiempo y por darme ánimos cuando más lo necesito.

A mi hermana, por hacerme más fácil esta aventura y que sirva como inspiración en sus estudios futuros.

A mi mamá, papá, hermano y a toda mi familia por ese apoyo incondicional que siempre me dan.

A todas las personas del sector primario, que, a pesar de las grandes dificultades a las que se enfrentan todos los días, hacen un gran esfuerzo por sobrellevar las transiciones del cambio, siempre con esperanza de una mejor vida.

A mi más pequeño cómplice y amigo, Aurum, por compartir conmigo alegrías, estrés y cansancio, pero sobre todo por regalarme su fiel compañía y hacerme más agradables todos los días.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer enormemente al Dr. José Luis González Durán, por ser la primera persona que sembró en mí la curiosidad del gran mundo en la investigación, por creer en mí y apoyarme en los momentos más importantes de mi carrera profesional, pero sobre todo por animarme a vivir esta gran experiencia del posgrado.

A mi director de tesis, el Dr. Antonio Romualdo Márquez González por permitirme ser parte de sus ideales y compartir conmigo toda su experiencia profesional; por creer en mí; pero sobre todo porque siempre me dio ánimos de seguir adelante y no flaquear cuando más dura se vea la situación. Para mantener siempre ánimos de trabajo y motivarme a seguir trabajando en investigación.

A mis lectores, la Dra. Tania Nadiezdha Plascencia Cuevas y el Dr. Héctor Ramón Ramírez Partida, por ser parte de mi cuerpo tutorial en esta investigación, pero sobre todo por enriquecer en gran medida este trabajo, con sus siempre acertados comentarios. Por marcar la pauta en aspectos donde, a veces, no se habían considerado y sin embargo eran parte complementaria de la investigación, lo cual hizo más rico el contenido de este proyecto. Gracias.

A mis maestros y maestras de la Maestría en Desarrollo Económico Local, por dotarme de nuevos conocimientos y herramientas que podré considerar en el ámbito laboral, por compartir sus experiencias como investigadores, pero sobre todo, por guiarme en nuevos temas de interés en esta vida tan controversial, lo cual ha influido enormemente en cambiar la perspectiva con que ahora analizo cada fenómeno.

De igual manera quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca que se me brindo para la manutención y desarrollo de mi posgrado, ya que sin ello no hubiera sido posible culminar satisfactoriamente dicho programa.

RESUMEN

Los recursos hídricos en México representan gran importancia en las diferentes actividades económicas, ya que la mayoría de estas hace uso del agua. Sin embargo, se observa que la agricultura es el principal consumidor de este vital líquido. Así como también, que la presencia de este recurso en cualquier territorio hace de él una ventaja comparativa, creando una diferencia entre territorios. Por lo que las zonas en las que los recursos hídricos no son tan abundantes, enfrentan grandes desafíos con respecto al abastecerse de estos mismos. Es por lo anterior, que en la actualidad se ha considerado como imperante la inversión de infraestructura hidráulica en el país, especialmente para satisfacer la demanda de la población que más necesita de agua. Sin embargo, la mayoría de los proyectos sólo se concentran en el beneficio económico, dejando de lado la importancia que tiene el conservar los ecosistemas naturales. Hoy en día Nayarit, se encuentra inmerso en esta temática, ya que en la entidad se percibe una riqueza en los recursos hídricos, sin embargo, actualmente la normativa referente al caudal ecológico deja en entredicho si tal percepción es verdadera, ya que es necesario contar con este indicador para poder decidir si efectivamente la entidad nayarita cuenta con volúmenes en demasía de agua. Aunado a lo anterior, los recientes proyectos hidrológicos al parecer, no presentan en su manifiesto de impacto ambiental este indicador, dejando un gran vacío en el conocimiento sobre las afectaciones o beneficios que tales obras traerán a la entidad.

Palabras clave: Recursos hídricos, Desarrollo económico, medio ambiente, Nayarit.

ABSTRACT

In Mexico, the water resources represent an important effect in several economic activities, as these use this resource. It can be seen, that agriculture is the main consumer of this vital liquid. As well, the presence of this resource in any territory is a comparative advantage, creating disparity between territories.

So the areas where water resources are not plentiful, have to face great challenges with respect to stock up on these resource, above all that which currently has considered prevailing water infrastructure investment in all the country, especially to satisfied the demand of the population that is most in need of water. However, most projects only focus on the economic benefit, leaving behind the importance of conserving natural ecosystems.

Today Nayarit, is involved in this issue because in the entity a wealth of water resources is perceived, however; current regulations concerning the ecological issues, leaves doubts about if the perception is true, it is necessary to have an indicator to decide whether or not the state has plenty of water. Including that such legislation already exists, recent water projects in the state are not presenting this indicator in its environmental impact, leaving a gap in the damages or benefits that such projects will bring to the entity.

Key words: Water resources, economic development, environment, Nayarit.

La conceptualización de desarrollo económico evoluciona a medida que la sociedad lo va haciendo y que los países, ciudades o comunidades requieren de solución a nuevos problemas e innovaciones, por lo cual las organizaciones van perdiendo efectividad en aspectos económicos y sociales, en el sentido de que las condiciones son meramente cambiantes. Esto mismo sucede con las teorías económicas, ya que el fundamento teórico que da sustento a determinado fenómeno, deja de ser útil cuando el problema ya no cabe en tal creación teórica o cuando este ya no puede ser explicado con tal argumentación (Vázquez, 2007).

El mismo autor refiere que desde inicios de los años ochenta, surge una nueva teoría denominada el desarrollo endógeno, la cual de una u otra forma se fue adaptando a distintas visiones; por ejemplo, la visión populista del desarrollo endógeno, sostiene que en la actualidad la importancia del desarrollo es su carácter autónomo, el autodesarrollo basado en la utilización de los recursos propios y por lo tanto, este podría surgir en cualquier localidad o territorio, ya que todos los territorios disponen de un potencial de desarrollo. La importancia radicaría en utilizar los recursos locales en proyectos diseñados por los propios ciudadanos y organizaciones locales.

Un recurso importante como el agua es vital para desarrollar cualquier tipo de actividad. El recurso hídrico está presente en los procesos productivos y es un factor de desarrollo en términos económicos, biológicos, físico-químicos, ambientales, sociales, culturales, políticos, entre otros. El uso inadecuado y el mal manejo de éste, podría incrementar la probabilidad de que se presente un fenómeno como lo es la escasez de dicho recurso (Comisión Nacional en Defensa del Agua y de la Vida, 2012).

En el más reciente Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2011-2017, se señala la importancia que tienen los recursos hidráulicos en cualquier parte del mundo, ya que la distribución de estos mismos es muy variada, existiendo áreas con exceso de agua y otras muy áridas haciendo difícil el desarrollo de vidas. También se refiere a las fortalezas que posee la entidad, incluidas las naturales, de las cuales se hace alusión a los recursos hídricos que ahora se planea sean explotados de manera integral.

Considerando que América Latina es una de las economías que depende en su mayoría de la producción agrícola, resalta la importancia del rendimiento de cultivos, por lo que si se ve afectada la producción de estos, se convierte en un serio problema ya que se presentaría una grave deficiencia en el abastecimiento de alimentos para la población (Grupo Intergubernamental de Cambio Climático, s.f.). El incremento poblacional, aunado al crecimiento económico, ha ocasionado que existan tensiones en las reservas de agua en México; ya que la mayoría de las veces el volumen de agua que se requiere es mayor al suministrado, obligando a las autoridades a decidir a quién dejar sin este recurso y, por ende, a quien le siguen dando suministro del mismo. Esto trae como consecuencia la presencia de conflictos por el recurso entre regiones, municipios e inclusive entre entidades federativas (Becerra, *et al*, 2007).

Enciso (2006) referido por Nieto (2011), señala que México, aun contando con ríos importantes enfrenta problemas de escasez de agua, ya que un número representativo de la población vive en ciudades con zonas áridas y semiáridas, haciendo difícil el acceso al agua potable. Sin dejar de lado la sobreexplotación de 102 acuíferos y la desaparición de cinco lagunas, así como también, la contaminación que persiste en la mayoría de los ríos mexicanos, lo cual ha dado como resultado que 39 ciudades presenten problemas de abastecimiento del vital recurso.

Por otra parte, los problemas relacionados con la gestión del agua involucran a otros factores de tipo político, social, económico, ambiental y legal, haciendo difícil el control de este recurso en distintos niveles. A finales de los años ochenta, se tomó consciencia de lo que implica tener problemas de agua, ya que de este recurso dependen muchos sectores tales como: la agricultura, la industria e incluso para la generación de energía, entre otros. Jonch-Clausen y Fugl (2001) referidos por Sevilla, *et al.* (2010) señalan que los problemas por la gestión de este recurso, son cada vez más frecuentes, debido a las crisis de gobierno o de las instituciones involucradas en su administración.

Barlow (2006) plantea que el agua, por naturaleza, está situada en la superficie y que sus caudales o corrientes la han trasladado a ciertos lugares, y que el hecho de intervenir en su redistribución podría terminar con ecosistemas, al igual que con sistemas circundantes y a los que se encuentran lejos. La escasez de agua, es un problema que se presenta en cualquier lugar del mundo debido a factores de crecimiento poblacional y al dinamismo climático al que se enfrenta la humanidad todos los días. En este sentido, México no lo excluye de dicha problemática, ya que en algunas entidades federativas se han presentado acontecimientos no menores de ignorar, dejando afectaciones no sólo en la parte agrícola, ganadera, política y social; sino que además daña singulares ecosistemas de importancia en la vida del ser humano.

Mientras siguen existiendo problemas como la escasez de agua en distintos lugares del mundo, el estado de Nayarit es favorecido por contar con suministros de agua capaces de abastecer a la población y a los sectores productivos; esto se debe a su localización geográfica, ya que en el espacio estatal se localizan ríos con grandes volúmenes del líquido que abastecen a las diferentes regiones, al igual que posee presas generadoras de energía que racionalizan el recurso. Pero aun cuando Nayarit cuenta con un caudal de agua importante (río Acaponeta, San Pedro y Grande de Santiago, principalmente) no se aprovecha totalmente este potencial.

Sin embargo, a nivel regional, se tiene la cercanía de áreas agrícolas, ganaderas y urbanas, algunas con alta densidad de población, pero sobre todo con problemas severos de escasez de agua; tal es el caso de Sonora y Sinaloa. Evidencia de esto, es la presión actual que presentan los sonorenses en las zonas agrícolas y en la capital, ya que la sobre explotación de los mantos acuíferos, ha aumentado los costos de extracción para abastecer las necesidades de estas zonas. Para subsanar tal necesidad el Gobierno Federal ha destinado recursos para realizar un acueducto, el cual pretende trasladar el agua del río Yaqui a la capital sonorense, sin embargo las fuertes presiones sociales persisten y dejan en entre dicho la realización de esta obra hidráulica (Desinfórmenos, 2013).

Es por lo anterior, que el presente trabajo de investigación considera la importancia que tiene el recurso hídrico en la entidad nayarita, en las diferentes actividades económicas, pero principalmente en la agricultura ya que es la actividad que mayormente se hace notar en la entidad. De igual manera, se hace alusión a las principales problemáticas que involucran la disponibilidad de agua en estados del noroeste de México, mismas que tienen relación con el desarrollo económico local.

Este documento está integrado por seis capítulos los cuales permiten entender la problemática principal que se consideró para este trabajo. De lo anterior se puede señalar en general, que el primer capítulo considera en una primera parte, el diseño de la investigación, mismo que permite conocer la esencia de este proyecto, donde se puede observar principalmente el planteamiento del problema, la justificación, las preguntas de investigación, los objetivos y las hipótesis que se plantearon. De igual manera, en este capítulo se desarrolla la argumentación teórico-conceptual de las diferentes concepciones referente al recurso hídrico, así como también, el fundamento teórico con respecto al desarrollo económico local, mismo que permite entender la concepción de

desarrollo a partir de lo regional; Seguido del capítulo dos, en el cual se estipula la metodología que se aplicó para dar respuesta a las hipótesis planteadas.

En el tercer capítulo, por su parte se presentan las principales características del recurso hídrico en Nayarit, así como también, se evidencia la disponibilidad de agua, usos y generalidades referentes a este importante recurso. Para el caso del cuarto capítulo, se hace alusión a las problemáticas que se presentan en la zona noroeste del país, de lo cual se consideran los estados de Sonora y Sinaloa como principales involucrados. El quinto capítulo aborda directamente la infraestructura hidrológica e hidroagrícola, en Nayarit; así también se analiza la productividad del distrito de riego en la entidad. Por último, el capítulo sexto considera las áreas de oportunidad para el desarrollo agrícola, así como también se considera la manera en que se gestiona el recurso hídrico en Nayarit, ya que como se menciona a lo largo del documento, la gestión de éste resulta importante en todos los ámbitos para la entidad.

Diseño de la investigación y marco teórico conceptual

1.1 Planteamiento del problema

Muchas naciones de manera general presentan una alta presión del recurso hídrico, mismo que se conoce a partir de la división entre el agua renovable que existe y la disponibilidad; esto de acuerdo a un comparativo que hace la Comisión Nacional del Agua en el 2013, donde también se observa que México ocupa el lugar 53 a nivel mundial. Sin embargo este mismo ejercicio a nivel nacional oculta importantes variaciones subnacionales (Comisión Nacional del Agua, 2013).

Para México, el agua representa un gran motor de desarrollo y vida, es por ello que el uso eficiente constituye el presente y futuro de las próximas generaciones de mexicanos. Sin embargo, el país presenta condiciones hidrológicas muy diversas, por lo que cada territorio tiene sus propias bondades y desafíos hídricos, así como también, una gran diversidad en climas y cuencas; por lo que cada elemento representa riqueza y patrimonio natural, pero a su vez esto crea cierta vulnerabilidad a los fenómenos hidrometeorológicos, como son: las sequías e inundaciones (Programa Nacional Hídrico, 2014).

La Comisión Nacional del Agua (CNA) es el organismo rector para administrar el recurso hídrico en México. Es por ello que con la finalidad de poder gestionar y controlar eficientemente el agua de la nación, la CNA delimitó el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas. En la mayoría de las cuales se ha observado una sobreexplotación por bombeo intensivo en los últimos años, lo cual afecta directamente a la disponibilidad de aguas superficiales. Lo anterior trae consecuencias en la sobreexplotación de las aguas subterráneas, lo que provoca efectos negativos, tales como; la disminución del rendimiento de los pozos, el incremento del costo de extracción, el asentamiento y agrietamiento del terreno e impactos severos en el medio ambiente, entre otros (CNA, 2011b).

Para el caso específico de Nayarit las Regiones Hidrológico-Administrativas que cubren dicha entidad son: La III. Pacífico Norte y la VIII. Lerma-Santiago-Pacífico, ambas consideradas dentro de las unidades de gestión con disponibilidad de agua superficial según el Diario Oficial de la Federación (CNA, 2011b). En particular, Nayarit mantiene un potencial hídrico muy rico, en comparación a otras entidades. La riqueza está sustentada en las Regiones Hidrológicas con que se cuenta, y que corresponden a: 11. Presidio San Pedro, 12. Lerma Santiago, 13. Río Huicicila y, 14. Río Ameca.

Estas regiones mantienen un escurrimiento natural medio superficial total de 25,023 hm³/año (CNA, 2013). La gran mayoría del cual se destina a actividades como la agricultura, ya que de los 1,213.4 millones de metros cúbicos (MMm³) concesionados, 1,056.5 MMm³ corresponden a esta actividad, seguido del abastecimiento público con 107.0 MMm³ y, la industria con 50.0 MMm³. Sin embargo, aun cuando la mayoría de este recurso se destina a la agricultura, el sector no destaca a nivel nacional ya que según el comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB) es en promedio del 1.0 por ciento desde ya hace muchos años.

Dentro de las estrategias que se plantean en el Programa Nacional Hídrico 2013-2018, a grandes rasgos consideran el apoyo a proyectos productivos con tecnologías de riego aplicadas, ya que por una parte no basta con tener el recurso hídrico, sino que también es necesario aprovecharlo y distribuirlo eficientemente, como es el caso de Nayarit (Programa Nacional Hídrico, 2013). Sin embargo, tampoco es conveniente contar con un sistema tecnificado de riego manteniendo los acuíferos en condiciones de sobreexplotación, tal es el caso del estado de Sonora, ya que el aprovechamiento para el desarrollo agrícola que se presentó en la década de los años 60's, convirtió a los Valles de Caborca, Hermosillo y Guaymas en importantes Distritos de Riego por bombeo. Sin embargo, estos distritos han basado su desarrollo en el aprovechamiento de acuíferos de manera

inadecuada por más de 30 años, sin planeación y sin considerar las potencialidades y limitaciones de estos mantos, provocando importantes abatimientos (Reyes, 2009).

En México la disponibilidad temporal y estacional de agua no es homogénea en lo que respecta al territorio, ya que se encuentran latitudes donde la precipitación se presenta sólo en algunos meses del año, haciendo que su disposición sea difícil y mucho más complicada la gestión del recurso, lo que implica crear infraestructura de almacenamiento y conducción del vital líquido (Cotler, 2010). Por otra parte, existen estudios sobre la temática del recurso hídrico, pero la gran mayoría son a nivel nacional o tienen relación con problemáticas de otras partes del mundo que analizan situaciones negativas, como por ejemplo, la falta de agua en estados con características áridas o problemáticas que intervienen en la gestión de este recurso.

1.2 Justificación

En el Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2011-2017, el gobierno menciona la importancia que tienen los recursos hídricos, no sólo en la entidad, sino en todo el mundo, los cuales se planean sean explotados de manera integral, ya que una de las principales características en el estado es su riqueza en agua, mientras que existen zonas con carencias de ésta, lo cual hace imposible el desarrollo humano. Sin embargo, queda una gran brecha en la entidad, ya que si se considera detonar el recurso hídrico de manera integral, en el rubro de oportunidades para el desarrollo, ya que se menciona de "vender el agua a otras regiones o entidades", lo cual resulta preocupante, ya que actualmente no se puede determinar si en realidad a Nayarit le sobra el recurso agua, tanto como para poder decidir el intercambio de este vital líquido a otras zonas.

En un inicio la administración del C. Roberto Sandoval Castañeda, habló de transformar el desarrollo de la entidad a partir de ciertos proyectos estratégicos,

mismos que sufrieron modificaciones después de conocer los intereses federales con respecto a la entidad, encontrando para el rubro de desarrollo hidrológico que se consideraban en un principio dos proyectos importantes. Por un lado, destacaba el proyecto Canal Costa de Oro, mismo que fue planeado para la captación, conducción y distribución de agua para el riego agrícola, por otra parte, el Acueducto San Rafael, que llevaría 1,473 l.p.s. de agua proveniente de la presa reguladora San Rafael a la ciudad de Tepic. Sin embargo, actualmente se considera en la cartera de proyectos el primero mencionado, sólo que ya no se concibe como en un principio.

En la actualidad este proyecto es mejor conocido como el Canal Centenario, el cual ha sufrido numerosas modificaciones a lo largo de la presente administración. En un principio, el proyecto iniciaría desde la presa reguladora San Rafael y terminaría en la región sur de Sinaloa. Aunado a esto, el proyecto tuvo que adecuar su estructura original, a ciertas estipulaciones según la SEMARNAT, actualmente el Canal Centenario sólo considera un tramo recto equivalente a los 45.7 km, que inician en la presa Derivadora Amado Nervo, mejor conocida como "El Jileño", y terminará en la zona agrícola de El Bejuco. A pesar de que este proyecto ha sido criticado desde diferentes puntos de vista, tanto sociales, económicos, ambientales, agrícolas, entre otros, el proyecto es un hecho y se encuentra en las primeras etapas de construcción.

Aunado a lo anterior, poder entender la naturaleza de este proyecto obliga a considerar cuestiones de interés regional y global, ya que muchas de las veces logran ser el parteaguas de grandes éxitos de desarrollo para un lugar, o en su defecto, estos pueden representar el riesgo para tener grandes fracasos en acciones tan ambiciosas. Por tal motivo, resulta interesante valorar la situación que ha presentado México en los últimos tres años con relación a la disponibilidad de agua, ya que según la Comisión Nacional del Agua, las comunidades azotadas por la sequía enfrentan grandes desafíos; ya sea de tipo alimenticio o problemas como el tener acceso al agua potable.

Es por ello, que en la administración del presidente Felipe Calderón se incrementó la insistencia de consolidar proyectos de tipo hidrológico, por lo que en ese entonces la misma Comisión Nacional del Agua, reportó la existencia de planes de racionamiento de agua, programados para primero empezar en las zonas rurales y después si la problemática de sequía seguía, continuarían en zonas urbanas. El proyecto al que se hacía referencia es al que se le conoce como "NAWAPA-Plus", propuesto por la Alianza Hidráulica y Energética de Norteamérica, combinado con el largamente planeado Plan Hidráulico del Noroeste (PLHINO) y el Plan Hidráulico del Golfo Norte (PLHIGON), que crearía un proyecto hidráulico norteamericano único integrado.

Tal proyecto se concibió con una periodicidad de 30 años que combinaba la NAWAPA con estos dos ambiciosos proyectos de gestión de aguas en México. Por un lado consideraba al PLHINO, el cual según este transferiría la influencia de cinco ríos de la zona central de la costa del Pacífico mexicano, mediante canales, presas, túneles y estaciones de bombeo, hasta el río Yaqui en el norte de México. Así como también consideraba el PLHIGON, el cual fue diseñado para controlar las inundaciones históricas en Tabasco, construir hidroeléctricas, reabastecer los acuíferos y transportar agua dulce a lo largo del Golfo de México, hasta la frontera con Texas y hacia el oeste, al centro y norte de México. Ambos proyectos se conceptualizaron y sistematizaron en los años de 1960 y 1970 (Movimiento de Juventudes Larouchista, 2008).

Sin embargo, este tipo de enfoques, cae en un planteamiento meramente económico, dejando de lado las condiciones ambientales que deben considerarse, por lo que creer en el argumento de que a Nayarit le sobra agua, o en su defecto que esta es desperdiciada en la entidad, resulta absurdo al momento de considerar la reciente norma del caudal ecológico, misma que entró en vigor en 2012. Esta norma considera que la cantidad, calidad y variación del gasto o de los niveles de agua reservada para preservar servicios ambientales,

componentes, funciones, procesos y la resiliencia de ecosistemas acuáticos y terrestres que dependen de procesos hidrológicos, geomorfológicos, ecológicos y sociales (Diario Oficial de la Federación, 2012).

Actualmente no existe el cálculo del caudal ecológico casi para ningún río en México, sin embargo a manera de ejercicio y que éste sirviera como la metodología base para el desarrollo de esta herramienta. La alianza WWF (World Wide Fund for Nature), la fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P., diseñaron la propuesta piloto para determinar el caudal ecológico de tres cuencas modelo en México, siendo las siguientes: 1) Río Conchos en Chihuahua; 2) Copalita-Zimatán-Huatulco en Oaxaca y, 3) San Pedro Mezquital en Zacatecas, Durango y Nayarit, mismas que han servido como base para el anteproyecto de la norma oficial de caudal ecológico.

Sin embargo, aun cuando la norma del caudal ecológico ya está estipulada desde hace dos años, en el Manifiesto de Impacto Ambiental del Canal Centenario, el cálculo del caudal ecológico del río Santiago no se presenta. Lo anterior se considera controversial, ya que como se mencionó anteriormente este proyecto está aprobado y se encuentra en las primeras etapas de construcción. Es por lo anterior, que resulta interesante adentrarse a toda esta problemática que recientemente presenta la entidad, ya que la percepción de la mayoría de las personas con relación al recurso hídrico responde al mismo argumento que las autoridades consideran.

La falta de estudios temáticos con un enfoque positivo, pero sobre todo con una visión de poder contribuir al desarrollo a través del aprovechamiento de los recursos naturales sin ser afectados, es la principal importancia de esta investigación, a la par de los beneficios que se tienen al contar con este recurso, por lo que se vería reflejado económicamente en las zonas agropecuarias, así como también, la posibilidad de contribuir en actividades acuícolas y en el suministro de agua potable y servicios para la entidad (INEGI, 2000).

Por lo anterior, conocer la situación sobre el aprovechamiento del recurso hídrico tiene gran relevancia, ya que como se mencionó anteriormente, la entidad nayarita conserva una apariencia de disponibilidad de agua en grandes cantidades. La problemática ya antes señalada, se eligió porque existe la necesidad de fomentar el desarrollo en el estado de Nayarit y como bien se refiere la teoría del desarrollo endógeno, cualquier ciudad o región posee su propio potencial hídrico (Vázquez, 2007), en este caso se considera el recurso hídrico en la entidad como un factor que constituye una ventaja comparativa para la producción y desarrollo estatal. Además, existe la necesidad de ser más participativos en la aportación al PIB nacional, ya que comparado con otras entidades federativas, Nayarit contribuye con un pobrísimo 0.6 por ciento a nivel nacional, del cual 1.6 por ciento aporta el sector primario, 0.2 por ciento la industria manufacturera, 1.1 por ciento el comercio, entre otros, ocupando el treintavo lugar nacional (INEGI, 2011).

1.3 Preguntas de investigación

Las preguntas que podrían acercarnos al problema serían:

¿Considerando el potencial hídrico en el estado de Nayarit, cual es la relación que éste tiene con el desempeño de actividades económicas tales como las agrícolas, y cuál es el grado de importancia que éste representa para estados como Sonora y Sinaloa que necesitan de tal recurso?. Como preguntas concomitantes tenemos las siguientes: 1) ¿Cuál es el potencial hídrico que posee la entidad y cómo influye en su productividad?, 2) ¿De qué magnitud es la necesidad de agua de regiones como Sonora y Sinaloa?, 3) ¿Con qué infraestructura cuenta el estado de Nayarit para el aprovechamiento y distribución del recurso hídrico? Y, 4) ¿Cuáles son las áreas en que se puede desarrollar el sector agrícola eficientemente?

1.4 Objetivo general

El objetivo general del presente trabajo es conocer la importancia del potencial hídrico que tiene el estado de Nayarit como motivo de desarrollo, así como, la infraestructura para aprovechar dicho potencial, para lograr el desarrollo del sector agrícola, y determinar cuál es el grado de necesidad que esta abundancia de agua representa para estados como Sonora y Sinaloa, que necesitan tal recurso para desplegar sus actividades básicas.

1.4.1 Objetivos particulares

1. Identificar la importancia del potencial hídrico de cada región hidrológica del estado de Nayarit y la relación con la productividad.
2. Identificar la magnitud de la necesidad de agua en estados como Sonora y Sinaloa.
3. Determinar con qué infraestructura cuenta el estado de Nayarit para la distribución y aprovechamiento del recurso hídrico.
4. Identificar las áreas de oportunidad para el desarrollo del sector agrícola dentro del estado.

1.5 Hipótesis

Las hipótesis que guían el presente trabajo son:

H1. La abundancia de agua que Nayarit conserva en las cuatro regiones hidrológicas es indispensable para cubrir sus necesidades agrícolas, ganaderas, urbanas, industriales, entre otras.

H2. Sonora y Sinaloa tienen mayor demanda que su disponibilidad de agua, lo cual hace imposible cubrir en su totalidad las necesidades agrícolas, ganaderas y urbanas.

H3. En Nayarit no existe la infraestructura suficiente para satisfacer las necesidades de desarrollo agropecuario, forestal, acuícola, ganadero, urbano, entre otros.

H4. Existen áreas de oportunidad para efectuar desarrollo endógeno en el estado.

1.6 Introducción al marco teórico conceptual

Para poder entender la concepción integral de un problema en particular, es necesario valorar primeramente la argumentación ya existente en el bagaje literario, puesto que es en un principio el lugar del cual se comienza a entender una determinada problemática. Es por lo anterior, que el presente capítulo considera los principales conceptos teóricos metodológicos referentes al recurso hídrico, con la finalidad de poder concebir la problemática planteada bajo la argumentación teórica.

El primer apartado aborda planificación regional a través de regiones hidrológicas en el estado de Nayarit, considera la importancia que tiene la planificación a través de las regiones, lo cual permite en un principio identificar un espacio físico, pero que a su vez, esto permite valorar las cualidades del individuo. En el segundo apartado, se abordan las teorías económicas que consideran las capacidades productivas, las cuales están dadas por la particularidad de un determinado espacio geográfico.

Mientras que en el tercer apartado resalta la importancia que tiene el contar o no con el recurso hídrico, visto desde el aspecto económico y social. Seguido del recurso hídrico como objeto de estudio, donde se aborda la conceptualización de dicho recurso, con la finalidad de adoptar un concepto propio e identificar lo que se entiende por el mismo. Después se hace alusión a la nueva cultura del agua, la cual considera la gestión de este vital líquido de una manera más amigable con el ambiente, así como también se consideró la necesidad de profundizar en factores de relevancia como lo son las normativas que regulan la disponibilidad de agua, por lo que se considera, en otro apartado, la Norma del Caudal Ecológico y la visión que tiene el gobierno federal sobre los recursos hídricos en México.

1.7 Planificación regional a través de regiones hidrológicas en el estado de Nayarit

La manera de planificar el desarrollo, ha cambiado en los últimos años ya que anteriormente los planes locales eran la réplica de los nacionales, hoy en día existe la libertad para diseñar planes regionales de forma individual, permitiendo identificar los problemas particulares. El desarrollo local, es el resultado de las actividades productivas y del uso razonable de aspectos ambientales, por esto mismo, el desarrollo puede verse como contradictorio en su propia concepción; ya que éste se da a partir de la potenciación de los recursos con que cada región cuenta (Elizalde, 2003).

Algunos textos, como el de Arenas (1997), mencionan que los procesos de descentralización han intervenido en las interacciones de los distintos países, trayendo consigo problemas como el abatimiento de los recursos que se manejan en los distintos niveles del Estado. Los procesos en los que no se incluye el ordenamiento del territorio a partir de la planeación, representan una limitante para el desarrollo de cualquier ciudad, ya que esto genera la alta degradación de los recursos naturales, vulnerabilidad de la población, baja productividad y competitividad, entre otros. El ordenamiento territorial, tiene como objetivo facilitar las relaciones humanas con respecto a los recursos naturales, puesto que las estrategias que se plantean van encaminadas al desarrollo sostenible (Renner, 2007).

Hardoy y Geisse referidos por Rofman (1982) refieren que los programas de desarrollo regional son relativamente recientes en América Latina, de los cuales, los planes de cuencas fluviales fueron los primeros en diseñarse. Evidencia de ello fue el caso de Francia (Calva, 2012) en el año de 1964, en donde ya se señalaba la distribución del agua a través de la regionalización, lo cual permitía mantener un tipo de ordenamiento, que facilitaba el cobro por la disponibilidad del agua, así como también, la distribución del recurso por sectores de interés. Hoy en día, podemos observar que el instrumento que más ha servido a la

planeación regional, es el análisis mediante las regiones, ya que permite identificar diferentes tipos de indicadores.

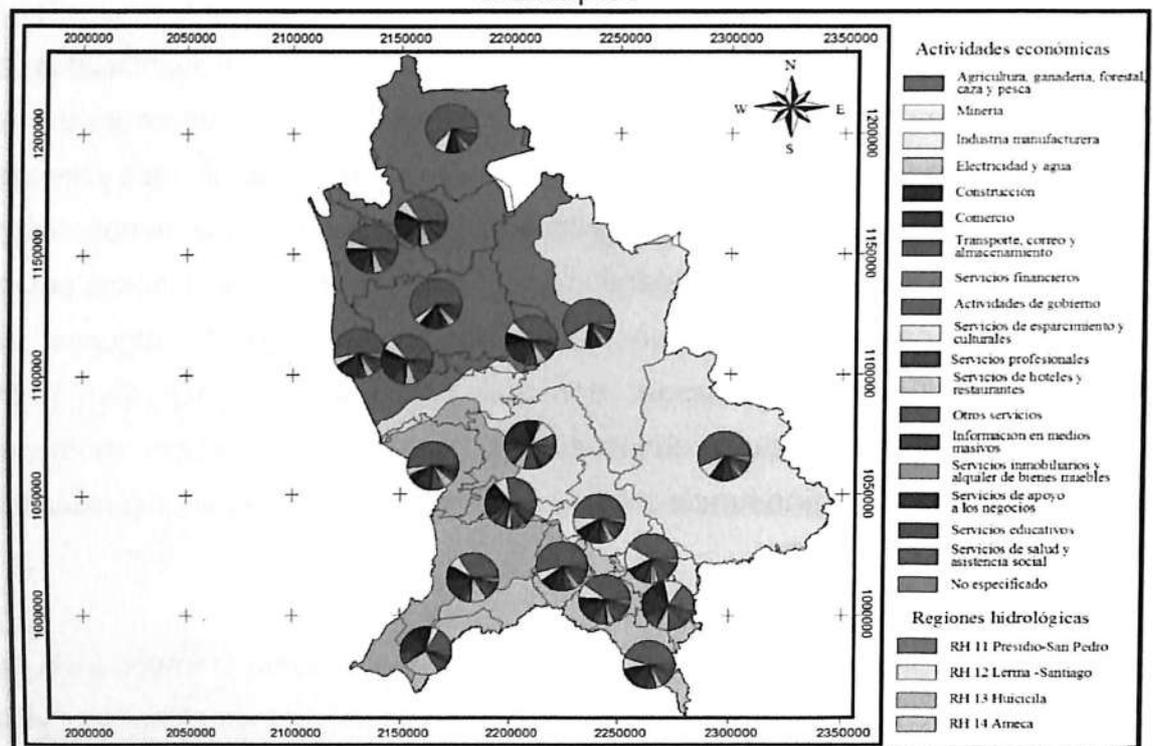
Anteriormente se mencionó que el ordenamiento se da a través de la regionalización, donde la concepción es unívoca, ya que será creada de manera diferente, puesto que todo va a depender de la visión del investigador y del problema que se deba resolver. La regionalización puede darse a partir de variables económicas y sociales, sin embargo lo importante de ello es el establecimiento de hipótesis, lo cual determinará una clasificación para detallar las cualidades geográficas que presentará la región, siempre respondiendo al interés del estudio (Merchand, 2007).

Para Palacios (1983), una región se forja a partir de dos significados: el primero que comparte especificaciones espaciales, es decir; que se ve a través de la noción genérica donde los requisitos comparten una semejanza y homogeneidad. Mientras que el segundo significado, va encaminado a ciertos criterios de la realidad, es decir; se identifica una porción de la población por medio de especificaciones enfocadas a responder un objetivo. Algunas estrategias metodológicas para poder construir una región pueden ser: 1) Definir un parámetro de conducta que limite una región, 2) Características homogéneas que definan una región funcional y, 3) Región de tipo instrumental (unidad de análisis) (Merchand, 2007).

Con la argumentación antes presentada, se observa la importancia que tienen los planes de regionalización en el desarrollo de cualquier localidad, ya que estos mismos permiten tener un mejor control y ordenamiento de los propios recursos. El concepto de región tiene como característica, la autenticidad de dar énfasis a cualquier enfoque, ya que es consolidada a partir de las cualidades que sean necesarias para el investigador. Se considera que la importancia de esto recae en identificar correctamente las variables o características que expliquen tal fenómeno.

Para esta investigación se tomará el concepto de región de Palacios (1983), ya que se hará uso de la distribución de Regiones Hidrológicas en el estado de Nayarit (respondiendo al primer significado que comparte el autor), y como características de la población, se tomarán en consideración las principales actividades económicas que se practican en la entidad, organizadas por Región Hidrológica. La distribución espacial para el caso de Nayarit quedaría de la forma presentada en la Figura 1.1.

Figura 1.1. Nayarit: Actividades económicas por Región Hidrológica y por municipios



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2010) y Comisión Nacional del Agua (CNA, 1998).

En dicha figura se observa, como las actividades primarias tales como: la agricultura, ganadería, forestal, caza y pesca, representan la mayor práctica en el estado, por lo que debería tener relevancia el considerar la gestión integrada del recurso hídrico para desempeñar eficientemente cada una de estas actividades, pero a la vez, contribuir a ser competitivos en la producción agropecuaria a nivel regional, así como, para preservar el recurso hídrico, ya que mantienen un vínculo muy estrecho. La región que presenta un alto porcentaje en el sector primario, es la RH 11, con un 49.1 por ciento.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el estado de Nayarit está comprendido por cuatro Regiones Hidrológicas (Cuadro 1.1). La Región Hidrológica 11, se localiza al noroeste del estado y representa el 36.05 por ciento del territorio, y ésta se extiende a los estados de Sinaloa, Durango y Zacateca. Mientras que la Región Hidrológica 12, se considera como una de las regiones más importantes en todo el país, ya que dicha región; es la más extensa del estado. Se ubica en las porciones oriental, central y sur-oriental de la entidad y cubre una extensión de 39.74 por ciento, colinda con los estados de Jalisco principalmente y al noroeste con Durango (Síntesis de Información Geográfica Estatal, Nayarit, 2000). La Región Hidrológica 13, está ubicada en el suroeste y representa el 13.11 por ciento del territorio nayarita, ésta continúa hacia el estado de Jalisco, la cual limita al norte de la RH-12 y con una última orientación hacia la RH-14. Por último, la Región Hidrológica 14, representa el 11.10 por ciento del territorio estatal, ésta se encuentra al sur del estado y se prolonga hacia el estado de Jalisco.

A pesar de la distribución espacial por Regiones Hidrológicas, es necesario prestar atención a los patrones en específico, que determinan las actividades productivas y procesos de poblamiento. Esto con el fin de poder analizar, no sólo las regiones en base a los recursos naturales, sino que, es necesario enfatizar en las dinámicas socioeconómicas, demográficas y territoriales (Espejel *et al.*, 2005 a través de Sotelo *et al.*, 2010).

Cuadro 1.1. Nayarit: municipios y regiones hidrológicas

Número de identificación	Nombre de Región Hidrológica	Municipios que la conforman
RH 11	Presidio-San Pedro	Acaponeta El Nayar Huajicori Rosamorada Ruiz Santiago Ixcuintla Tecuala Tuxpan
RH 12	Lerma-Santiago	El Nayar Ixtlán del Río Jala La Yesca San Pedro Lagunillas Santa María del Oro Santiago Ixcuintla Tepic
RH 13	Huicicila	Bahía de Banderas Compostela San Blas Santiago Ixcuintla Tepic Xalisco
RH 14	Ameca	Ahuacatlán Amatlán de Cañas Bahía de Banderas Compostela Ixtlán del Río Jala San Pedro Lagunillas

Fuente: elaboración propias con base a datos de la Comisión Nacional del Agua (CNA, 1998)

Sólo por mencionar un ejemplo del ejercicio sobre los Planes Regionales en la entidad de Nayarit, se comenta que la administración estatal en el periodo 2005-2011, se enfocó básicamente en el Plan de Desarrollo Regional de la Zona Centro, principalmente en destacar las potencialidades de las regiones, basado en el aprovechamiento de las vocaciones, bajo criterios de competitividad, sustentabilidad, honestidad, unidad y confianza. Para la Región Centro las estrategias fueron planeadas en base a la modernización de infraestructura, ya que de esto dependía el desarrollo en dicha área (Gobierno del estado de Nayarit, 2008). En este tipo de cuestiones, es cómo la planeación regional hace útil cada uno de sus métodos, y cómo el contemplarlas en el diseño de políticas crea un margen de competencia para las regiones que integran a los diferentes estados.

1.8 La economía y sus enfoques para estudiar el desarrollo

La economía se define como “una ciencia social que estudia los fenómenos que resultan de la realización de las necesidades humanas con los satisfactores a través de la producción, distribución y el intercambio” (Noriega, 2001:2). Sin embargo una de las principales características de la economía es, que su objeto de estudio es cerrado, mismo, que no permite la inclusión de fenómenos analíticos para la resolución de problemas económicos provenientes de otros campos de estudio; es decir, la cerradura del objeto de estudio representa una limitante para el análisis interdisciplinario, no obstante éste mismo funciona como una guía para otras disciplinas, ya que es partir de la economía que se genera un conocimiento certero para la orientación de las diferentes líneas de investigación (Noriega, 2001).

Si bien es cierto la economía, es una ciencia que todos los días está presente en las decisiones de los países, ya que ésta genera evidencia para poder crear un juicio sobre los fenómenos económicos, sin embargo ésta también es útil en aspectos del propio desarrollo. Por lo anterior, la literatura económica presenta distintas concepciones del concepto, donde se puede observar una gran variedad de aspectos que ésta considera, tales como: de tipo político, social, biológico, económico, entre otros. Sin embargo en mucho de los casos se percibe que el desarrollo bajo una mirada económica, no considera aspectos cualitativos, y solo se enfoca en el desarrollo de una manera meramente material (Noriega, 2001).

Es por lo anterior que Amartya Sen referido por London y Formichella (2006), resalta la importancia de considerar la vida de quienes integran una sociedad para poder hablar de desarrollo, es por ello que el autor Sen define al desarrollo como “un proceso de expansión de las capacidades de que disfrutan los individuos” (London y Formichella, 2006: 19); Es decir, el autor se inclina más hacia el argumento de que las *capacidades* del individuo tienen mayor relevancia en términos de desarrollo, que lo que puede generar un territorio en sí, para él

“las capacidades simbolizarían las posibilidades que tienen los individuos de alcanzar desempeños valiosos” (London y Formichella, 2006: 19).

Así pues, se puede decir que el desarrollo surge de la incapacidad que tiene la economía de poder integrar otros aspectos en su concepción, y que como menciona el autor Amartya Sen para que se dé el desarrollo es necesario considerar aspectos de tipo cualitativo, tal es el caso de las capacidades que tiene cada individuo, por lo que esto influye en la presencia de desigualdades entre los diferentes países, de lo cual intervienen distintos factores entre los sectores productivos, haciendo difícil el comparativo equitativo. Es por lo anterior que, como lo menciona Kuznets (1995), el factor básico que limita la proporción de los ingresos que se producirán por los efectos acumulativos de la concentración de ahorros, es el dinamismo de una creciente y libre sociedad económica.

Tanto Amartya Sen, como Kuznets coinciden en que la limitante de poder ser productivos recae en que no existe una sociedad con libertad económica y que las problemáticas no se ven desde una visión social, en cambio si las disciplinas sociales son quienes discuten este tipo de problemáticas, ayudarían a entender el desarrollo y evolución de este fenómeno llamado desigualdad. Es por ello que hablar de desigualdad es hablar de condiciones diferentes y variadas en las sociedades; pero si nos posicionamos en la desigualdad de ingresos es aún más notoria esta cuestión. Por ejemplo, se menciona que las sociedades con una base económica que se mueve en el sector primario poseen baja productividad económica, esto comparándola con aquellas sociedades que se benefician por el sector secundario y terciario (Kuznets, 1995). Es por lo anterior, que el desarrollo económico juega un papel fundamental en la dinámica de la sociedad, pero sobre es un factor de desigualdades.

1.9 Desarrollo económico local a partir de lo regional

El desarrollo económico local es una temática bastante estudiada, debido a la heterogeneidad económica que existe entre los distintos lugares del mundo; es decir, existen países que son altamente desarrollados y aquellos que se encuentran rezagados con altos índices de marginación. En función de poder introducir a esta perspectiva, es necesario primeramente definir qué es el desarrollo económico local, el cual se entiende como el proceso de la dinámica económica, social y política de un área geográfica específica dentro de las fronteras de una economía (país o nación) resultante del comportamiento, acciones e interacciones de los agentes (económicos, políticos y sociales) que residen en el área geográfica y que tiene la finalidad de incrementar sostenida y sosteniblemente el nivel y la calidad de vida de los habitantes de dicha área geográfica, usando plena y eficientemente sus recursos humanos y no humanos (Tello, 2006).

Según Vargas (2006), el desarrollo es el proceso que implica cambios por parte de los ciudadanos en una región, los cuales se ven reflejados en las actividades institucionales, tanto de tipo político, económico y social, con la finalidad de contribuir al propio crecimiento económico y al desarrollo social, preservando el bienestar equilibrado y la disminución de pobreza. Es decir, el desarrollo es aquella condición, que se adquiere mediante la satisfacción de las necesidades de la población, ya sea en términos de infraestructura o de servicios, mediante el uso razonable y sustentable de los recursos que se poseen.

Partiendo del objeto de estudio de acuerdo a Tello (2006), en el que la relevancia del análisis económico, recae en el bienestar de las interacciones de una sociedad, donde el espacio geográfico es determinante y coincidentemente con Vargas (2006), el cual se preocupa por preservar dicho bienestar de manera equilibrada, resalta la importancia de estudiar el desarrollo económico a partir de las cuestiones geográficas, donde los diferentes enfoques presumen su postura.

Por ejemplo, la teoría económica ha tomado como relevante el análisis del papel que juega el territorio y sus determinantes históricos, en especial cuando se habla en términos de crecimiento económico. Mientras que la teoría regional, se ha encargado de estudiar los fenómenos relacionados con la interacción entre regiones y las causas que generan el crecimiento diferenciado. Hoy en día esta teoría es mejor conocida como de la geografía económica; la cual utiliza herramientas de análisis económico, para explicar las decisiones de localización empresarial e individual y sus consecuencias. La teoría de la localización, tiene una larga historia, ya que ha pasado por distintos autores para su total consolidación, pero fue Von Thünen quien formalizó por primera vez un modelo de localización de las actividades económicas (Costa y Duch, 1998).

Este modelo suponía un espacio continuo, aislado y uniforme en términos de fertilidad y redes de transporte, es decir, en esencia trataba sobre el análisis de la renta del suelo y su uso. Una de las características de la localización, eran las actividades agrícolas (Krugman, 1995), las cuales se consideraban como una función de la renta de tierra, que busca el máximo beneficio. Costa y Duch (1998), planteaban que una diferencia fundamental en relación de la producción agrícola e industrial recae, en que una es intensiva en cuanto a la tierra se refiere y la otra es de tipo uniforme. Puesto que al análisis de la industria, le es indiferente el espacio, mientras que a la producción agrícola le es todo lo contrario, ya que mucho depende del espacio o localización de la tierra para obtener una producción eficiente, al igual que mayores rendimientos. El modelo de Von Thünen enfatiza en la tierra y en las diferencias de uso del suelo, las cuales pueden ser subsecuentes del impacto que el terreno presenta a través de los costos de transporte.

Weber referido por Costa y Duch (1998), planteó una teoría general de localización, llamada la teoría del coste mínimo. Donde se observaba la localización óptima a través de los mínimos costos totales. Esta teoría argumentaba, que la industria se insertaría en aquellas regiones que le

proporcionaran los menores costos de producción, en donde interviene el fácil acceso a vías de comunicación, los recursos naturales y el capital humano. Los autores antes mencionados (Von Thünen y Weber), proponen un modelo que resalta la importancia de la localización, sin embargo, estas dos posturas muestran enfoques distintos, ya que uno se basa en aspectos relacionados con la tierra y el uso que se le da, mientras que el segundo enfatiza en los costos que pueda generar la localización de una industria.

Pero es Krugman (1995), quien por medio de su modelo basado en el planteamiento de Dixit-Stiglitz de la competencia monopolista, agrupa estos dos enfoques a través de supuestos, con el fin de eliminar los problemas de la competencia imperfecta. Krugman (1995) consideraba al sector agrícola, como un factor inmóvil, mientras que a la industria la veía de forma móvil, por consiguiente y para que esto último pasara, era necesario algún tipo de dinámica rudimentaria. Cabe resaltar que para este modelo fue esencial utilizar el índice del potencial de mercado, ya que permitió identificar cuáles áreas eran más atractivas para la industria que otras.

Hirschman, citado por Salguero (2006) consideraba que una forma de llevar al desarrollo a determinado país, era a través de la explotación de los recursos de una región, buscando siempre los mejores resultados. El supuesto que planteaba este autor era que el desarrollo económico se daba en pocas regiones, y una vez que éste estuviera presente, las aglomeraciones serían generadas por fuerzas externas. Autores como Weber (1929), Chirtaller (1929) y Lösh (1940), referidos por Moncayo (2001), desarrollaron una teoría de localización en la cual intervenían las disposiciones geográficas del mercado, así como, los costos de transporte. Para el diseño de este modelo se utilizó la geométrica, en la cual a partir de unos emplazamientos centrales organizados exógenamente se concentraban las actividades productivas.

A lo largo de este apartado, se han puesto en evidencia los distintos enfoques que se han planteado sobre la teoría de localización, las cuales en su gran mayoría hacen aportaciones al lugar que puede buscar una industria; aquél que puede considerarse como el más benéfico para que haya una mejor productividad y donde los costos de producción sean óptimos. Así pues, esta teoría es pionera en demostrar la importancia que tiene un lugar o espacio, y que las interacciones de los locatarios influyen en gran medida en la dinámica del desarrollo local. Aunque esta teoría fue diseñada a partir de la industria, se vio la necesidad de conocerla, ya que por ser la primera en determinar al territorio como influencia para el desarrollo, fue importante observar desde qué visiones se consideraba a este mismo.

Por otro lado, un enfoque aún más centrado en cuestiones de espacio es la economía regional, la cual tiene como objeto básico el desarrollar las áreas atrasadas, reducir los desequilibrios y apoyar a las regiones con problemas sectoriales. Esta perspectiva ha presentado variaciones entre distintos países, sin embargo estas mismas pueden organizarse en dos grandes grupos: el primero referente a la disminución de disparidades regionales, las cuales se pueden traducir al empleo e ingreso a través de la distribución espacial de las actividades económicas, mientras que el segundo grupo, se relaciona más a fomentar o promover el desarrollo de regiones específicas, en el ámbito subnacional (Merchand, 2007).

Debido a la importancia que juega la economía regional, distintos autores han tomado interés con relación a estas cuestiones, ya que como menciona Merchand (2007) se ha buscado que el Estado tome el papel de evaluador de proyectos y que las organizaciones sean las que impulsen sus propios programas de desarrollo. Atendiendo las prioridades de la economía regional, se pueden abordar estas cuestiones de disparidad a través de las teorías referentes al desarrollo regional, las cuales, a su vez, se agrupan en dos grandes categorías. La primera retoma el interés sobre un enfoque interregional, es decir, que estudia

los mecanismos en aspectos o fuerzas que tienen su origen afuera de la región. Mientras que, el segundo grupo se concentra por estudiar los factores económicos y sociales dentro de una región sin interdependencias externas (Salguero, 2006).

Un primer acercamiento al segundo grupo, lo da la teoría del desarrollo endógeno, la cual surge con dos líneas de investigación: 1) Del intento de encontrar una noción de desarrollo que permitiera actuar para lograr el desarrollo de una localidad o de una ciudad y, 2) Del surgimiento del análisis de los procesos de desarrollo endógeno, en localidades y regiones (Vázquez, 2007). El mismo autor sostiene que en la actualidad lo más importante del desarrollo es su carácter autónomo, basado en la utilización de los recursos propios y por lo tanto, se podría producir en cualquier territorio o localidad, ya que todo territorio posee su propio potencial de desarrollo.

La importancia sería, en qué medida se utilizan los recursos de proyectos integrales y que la gestión de éstos, se lleve a cabo por parte de los ciudadanos en conjunto con las instituciones gubernamentales, de tal manera que los ciudadanos controlaran el proceso a través de las iniciativas del desarrollo local. Furio (1994) retoma la importancia del desarrollo endógeno a partir del análisis local, ya que argumenta que existen sesgos para propiciar dicho desarrollo, por ejemplo: los recursos naturales, ya que esta es una característica natural de cualquier lugar, y las regiones o localidades no pueden considerarse de la misma manera.

La teoría de las ventajas comparativas es otro enfoque que analiza aspectos relacionados con la economía regional, esta visión se le atribuye a Heckscher-Olin que menciona el hecho de que algunos países estén mejor dotados que otros, representa ya una disparidad de oportunidades. Principalmente establece la diferencia entre la dotación de factores de producción, como una ventaja comparativa (Sanjinés *et al.*, 2002). De aquí prevalece la importancia del análisis

económico mediante lo regional, ya que el propio desarrollo no puede ser visto como algo uniforme.

Boisier (1998) da una explicación muy concreta referente a las oportunidades que busca una persona, y cómo influye la calidad del entorno en el que esta misma se desempeña. El autor argumenta que una política territorial diseñada a través de la modernidad, ocasionaría que el estado asuma un "orden", pero que a su vez estaría dado por la lógica del capital en un proceso de penetración y expansión mundial. Hoy en día, los criterios de operacionalización no funcionan con los planteamientos territoriales, sino por medio de los criterios de rentabilidad.

De acuerdo con los diferentes puntos de vista dados por los autores, se puede ver cómo es que coinciden en la disparidad de oportunidad venida del entorno, pero sobre todo de los recursos con que cuenta determinada región. En la secuencia de analizar el desarrollo a partir de esta disparidad, se hará un repaso a los enfoques de la economía ambiental, con el fin de conocer la argumentación de esta contra parte del desarrollo económico.

1.9.1 Importancia de la economía ambiental en aspectos regionales

Debido a la importancia que tienen los recursos naturales en una economía, es esencial observar los diferentes enfoques teóricos en donde la valorización de estos mismos son determinantes para preservarlos, así como, la medida en que se adquieren beneficios por medio de éstos. Una disciplina que analiza este tipo de cuestiones, es la economía ambiental, la cual trata de explicar el cómo y por qué las personas toman decisiones que, a corto o largo plazo, tienen consecuencias (Romagnoli, 2007). Dicho enfoque puede abordarse a partir de la teoría de las externalidades, que como bien menciona Rodríguez (2002) se utiliza como herramienta fundamental para determinar la degradación ambiental, en el

entendido de que la economía ambiental estudia la asignación de recursos, los cuales están sujetos a la demanda para obtener un valor óptimo.

Las externalidades son entendidas como todos los costes o beneficios que recaen sobre la sociedad y el ambiente como consecuencia de una actividad económica y que no están introducidos en el precio del producto que los ocasiona (Martínez, 2004). Es decir, el valor que se le adjudica a determinado recurso va encaminado al uso que se le dé, ya sea en el presente o en el futuro. Una vez que tiene valor dicho recurso, es necesario utilizar la técnica de valoración y contabilidad ambiental, el cual es otro enfoque por el que se aborda la política ambiental, ya que es necesario cuantificar la preferencia de los mercados.

Las externalidades se hicieron presentes como un accidente de la divergencia entre los productos marginales sociales y privados, las cuales aparecen a su vez, por las actividades de individuos o de empresas, en donde el funcionamiento y productividad de estos dos infieren en el daño hacia terceros, el cual no es revalorizado. Uno de los pioneros de la teoría de externalidades fue Pigou (1950) el cual argumentaba principalmente que existía una posibilidad de corregir esa divergencia entre los productos sociales y privados a partir de utilizar los impuestos y subsidios. Mediante este planteamiento, se ha hecho toda una teoría en los manuales de economía ambiental, en donde se debate la teoría sobre los impuestos Pigouvianos (Ramos, 2000).

El segundo enfoque mediante el cual se puede abordar la economía ambiental es la valoración y contabilidad ambiental, la cual busca establecer el valor de los recursos naturales en términos monetarios. La valoración o determinación de costos ambientales implica el reconocimiento de las condiciones y características de los recursos, porque de ello depende su valor relativo, en relación con los beneficios sobre el bienestar del hombre. En muchas de las ocasiones no se tiene conocimiento certero del valor que representa determinado recurso y se le otorga un valor muy bajo, debido a que este se determina por criterios económicos, mas

no sobre el impacto ambiental que puede producirse debido a la explotación de determinado bien (Mantilla *et al.*, 2005).

De lo anterior, se rescata la importancia que tiene el tomar conciencia de las actividades económicas a partir de la valoración de los recursos naturales, y aun cuando las teorías del desarrollo consideran a los recursos naturales como potencialidad, debe prestarse atención a la postura que se toma a partir del bienestar social, puesto que una de las consecuencias presentes en este tipo de actividades, termina en la sobreexplotación de los recursos dejando la existencia de carencias en distintos sectores económicos.

Retomando la teoría clásica, se puede observar cómo en la dinámica demográfica de Malthus se menciona una vertiente importante, como lo es la población, la cual analiza la importancia que existe entre la producción alimentaria y el aumento en la población. En su reflexión menciona que la población crece de dos maneras: una en progresión geométrica y la otra en progresión aritmética; ambas respondían a una tendencia creciente lo cual llevaba a la preocupación de seguridad alimentaria, esto es, que pudiese llegar el día en que los productos ya no abastecieran a la población. El resultado de esta teoría sería entonces la lucha entre la población y la demanda (Eco-finanzas, 2013).

Mientras tanto, David Ricardo y su teoría de rendimientos decrecientes tomaban interés en la distribución funcional del ingreso, es decir; la anticipación que tiene la producción al final del año, en donde se toman en consideración el trabajo la tierra y el capital. El enfoque de Ricardo tuvo buena aceptación en la política, ya que se concentraba principalmente en problemas económicos de aquel tiempo como eran los precios crecientes de los granos, las rentas en aumento y los asuntos más generales (UNAM, 2013).

Los enfoques de Malthus y Ricardo iban encaminados directamente hacia fenómenos ocasionados por la demanda de alimentos y de las necesidades que presenta la sociedad principalmente. Mientras que los enfoques de externalidades y la valoración y contabilidad ambiental, toman en cuenta la importancia de los recursos naturales como forma de abastecer a la población en general y cómo el abatimiento de estos mismos puede traer consigo una infinidad de problemas, los cuales repercutirían en gran medida al bienestar social, pero sobre todo a la seguridad alimentaria.

1.10 Consideraciones teóricas-conceptuales del recurso hídrico a partir de lo regional

El presente apartado tiene como finalidad exponer las principales consideraciones teóricas-conceptuales del recurso hídrico, esto para poder adoptar un concepto propio para referirse a un significado más integrado. De igual forma se enfatiza en la gestión del recurso, para determinar la importancia que tiene la integración del mismo en las actividades económicas, de manera eficiente y sin llegar al deterioro. Así pues, se presenta un breve acercamiento de las implicaciones que se manifiestan a causa del recurso hídrico visto desde dos ópticas: una de tipo económico y otra de tipo social.

En lo que respecta al estudio del recurso hídrico a partir de lo regional, se dio énfasis en las teorías del desarrollo económico desde la teoría de localización vista por distintos autores, como lo son las teorías sobre la economía regional y el desarrollo regional. Aunque estas últimas teorías no mencionan en específico al recurso hídrico, refieren el nivel de beneficios que representan los recursos naturales en cualquier región, ciudad, estado o país, mismos que pueden dotar a los espacios de distintas maneras, dejando disparidades entre territorios.

Para esta investigación es necesario estudiar los diferentes fundamentos teóricos en relación al desarrollo, visto desde el enfoque donde el lugar o espacio, ya que

juega un papel importante en términos de desarrollo. Sin embargo, también es necesario revisar la contraparte, ya que no sólo es aprovecharse de los recursos naturales, sino hacerlo de manera eficiente para ayudar a la preservación de estos mismos. Es por lo anterior, que también se presenta un bosquejo de argumentación con relación a las teorías que hacen referencia a la economía ambiental y el valor que representan los recursos para este enfoque. La importancia de analizar los fenómenos económicos a partir de lo regional, permite establecer relación entre una caracterización espacial, y a la vez dota de información relacionada con el comportamiento social de un espacio determinado.

1.11 El recurso hídrico como objeto de estudio

El recurso hídrico ha tomado gran relevancia en los últimos años, puesto que las condiciones de vida son cambiantes día con día. El aumento en la población es un factor que influye en el reparto del recurso, ya que cada vez este se tiene que distribuir entre más personas, sin contar con el difícil acceso que muchas veces se tiene. El concepto de recurso hídrico es apreciado principalmente por instituciones de índole ambiental, o de aquellas que se preocupan por la seguridad alimentaria, tal es el caso de las Organización de las Naciones Unidas, la cual define en su segundo informe a partir del vocablo "agua" donde se percibe como la esencia de la supervivencia y el bienestar de la humanidad, también, resalta la importancia que tiene para muchos sectores económicos.

Los recursos hídricos están repartidos de una forma desigual, debido a la variación que existe entre territorios, trayendo consigo presiones causadas por las actividades humanas (Organización de las Naciones Unidas, 2006). Por su parte, el Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), por sus siglas en inglés, define al recurso hídrico de forma técnica, donde explica la procedencia del recurso, así como el ciclo que debe cumplir la precipitación para depositarse en los lagos, embalses y cursos de agua que

infiltran el suelo alimentando los acuíferos. A este volumen de agua ellos lo denominan recurso hídrico (Food and Agriculture Organization, 2002).

El agua mayormente ofrece beneficios a la sociedad, pero el mal manejo y las prácticas de gestión ineficiente pueden tener impactos negativos. Algunas áreas que pueden verse afectadas o beneficiadas son el ambiente, la agricultura, el saneamiento y suministro de agua, entre otros. Dentro de las problemáticas que rodean a la práctica de la agricultura es, que se considera como uno de los principales usuarios y contaminadores del recurso hídrico. Aunque en gran medida lo es cierto, el hecho de poder restringir el abastecimiento de agua para ser usada en estas actividades, pueden crear gran impacto económico y social, ya que las tierras no serían del todo productivas, ocasionando que el abastecimiento de productos alimenticios se vea limitado.

La gestión integrada del recurso hídrico (GIRH), propone medidas para desarrollar esos vínculos que existen entre las actividades económicas y el aprovechamiento eficiente del mismo. Pochat (2008) da una explicación a grandes rasgos de lo que consideran los planes de la GIRH, en donde comparte una definición del Comité de Asesoramiento Técnico de la Global Water Partnership, como la GIRH se puede definir como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (Pochat, 2008).

1.11.1 Orígenes y evolución de la gestión del recurso hídrico

Para fines estratégicos de adoptar nuevas formas de efficientar el manejo sostenible del recurso hídrico, surgió la necesidad de organizar una reunión con relación a esta temática, por lo que en el año 2002 la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, hizo un llamado a todos los países, para proponer

estrategias sobre la GIRH, y aunque dicha planeación se diseñó con el propósito de cumplirse para el año 2015, la Asociación Mundial del Agua consideraba que era importante este tipo de acciones para preservar tal recurso (Pochat, 2008).

Resalta la importancia de la gestión del recurso hídrico, se pueden identificar distintos campos de aplicación. Un ejemplo de ello es la parte política y social, que para tal caso algunos aspectos a considerar serían, primeramente ser conscientes de que el agua es un recurso finito y como tal debe tener importancia, a partir de la integración en los planes de gestión, así como, en los planes de tipo sectorial y generales. En lo que respecta a la parte social, dicho plan considera la incorporación y participación de la sociedad, tanto para definir objetivos, como para actuar en conjunto, esto es, establecer vínculos de participación entre los organismos y los usuarios directos.

Cabe señalar que las estrategias relacionadas con la GIRH, funcionarán a partir de las particularidades de cada país y de las estrategias específicas que se implementen, ya que cada región es distinta y requiere de diferentes formas de afrontar las problemáticas en particular. Para el caso de México, la GIRH tiene un enfoque sobre la política pública, la cual persigue el desarrollo y manejo coordinado del agua, tierra y de los recursos relacionados. La política hídrica se planea de forma transversal, con el fin, de que los sectores tomen en cuenta el agua en las propuestas de desarrollo y sus actividades (Valencia et al., 2007). El aprovechamiento del recurso hídrico está orientado hacia una forma sostenible, la cual coadyuva al bienestar social a partir de diferentes directrices. Particularmente en México, la gestión del recurso hídrico se hace por medio de cuencas hidrológicas, diseñando mecanismos que establecen estrategias y planes maestros de corto, mediano y largo plazo (Cotler, 2010).

Para Oviedo (2006), algunos problemas que se presentan por un inadecuado manejo del recurso hídrico pueden ser: 1) La carencia de este recurso, ya que aun cuando es un derecho que posee la humanidad, la mayoría de las veces el

no tener una planeación eficiente de la distribución del agua, ocasiona que grupos vulnerables no la puedan conseguir tan fácilmente y, 2) La falta de acceso al agua y el saneamiento, es un punto importante, porque el acceder al agua contaminada trae consigo enfermedades y muerte. En México aun cuando existe la iniciativa de establecer una GIRH, prevalece la carencia de organismos que articulen esta gestión, el precio que tiene el agua en México es menor al que en realidad representa y aunque los planes de la GIRH están dados, se presentan contradicciones en los propios planes nacionales.

1.12 El recurso hídrico y sus implicaciones tanto económicas como sociales

Como bien se refirió en el apartado anterior, el recurso hídrico es un elemento vital para el desarrollo cotidiano, ya que en toda actividad económica está presente dicho recurso, lo cual toma aún más importancia. Algunas investigaciones como las de la FAO (2002), señalan la estrecha relación que existe entre el agua y la seguridad alimentaria, por lo que se observó cómo influye la carencia de agua en algunas zonas, a través de los bajos rendimientos presentados en la producción; así como también, se observó cómo cuestión clave, la escasez de agua en el futuro, puesto que representa un impedimento en la producción de alimentos.

En este sentido, influyen distintos factores, los cuales pueden ser facilitadores de la dotación de recurso. Uno de ellos puede ser la riqueza climática o la posición geográfica de alguna región; sin embargo, factores sociales inciden en gran parte de esta gestión, haciendo un tanto difícil el manejo del recurso causado por las posiciones en torno al poder de propiedad, administración y asignación del mismo (Gennari y Eisenchlas, 2006). En consecuencia, hay ocasiones en las que se presentan tensiones en las reservas de agua, tal es el caso de México, ya que la mayoría de las veces, el volumen de agua que se requiere, es mayor al suministrado, obligando a las autoridades a decidir a quién dejar sin este recurso y, por ende, a quién le sigue asignando el mismo. Esto trae la presencia de

conflictos por el recurso entre regiones, municipios e inclusive, entre entidades federativas (Becerra *et al.*, 2007).

Desde la conceptualización se puede apreciar, cómo el recurso hídrico es planteado de forma vital en la vida humana y cómo este ayuda en gran medida al desarrollo de las diferentes actividades económicas, sin embargo, se ve una fuerte tendencia hacia la explotación de dicho recurso, con el único afán de satisfacer las necesidades o caprichos humanos, según sea el caso. Factores importantes como la climatología y gestión del recurso hídrico hacen notar la preocupación de preservarlo, ya que no se termina de entender el papel que desempeña este recurso natural. De los dos conceptos propuestos por la FAO (2002) y la ONU (2006) antes referidos se hizo una adopción propia, la cual refiere al recurso hídrico como: el agua necesaria para desempeñar actividades económicas, como la agricultura o generación de energía, tomando en consideración la precipitación, localización y volumen total al que se tiene acceso.

1.13 La nueva cultura del agua

En este apartado se considera una nueva forma de gestionar los recursos hídricos, vistos más allá de una mera valoración económica. La nueva cultura del agua considera el aprovechamiento de los recursos hídricos, vistos de manera útil en los diferentes ecosistemas y valorados como la base primordial de cualquier actividad económica, sin embargo, la conservación de estos mismos es lo que en esencia busca esta nueva visión.

Pedro Arrojo es el autor pionero de la nueva cultura del agua, sin embargo en el prólogo del libro *Gobernanza y gestión del agua en el occidente de México: La metrópoli de Guadalajara* el autor comparte su primer experiencia con relación al agua en México, haciendo una comparación interesante entre la situación en que se encuentran los recursos hídricos en México y en España, de lo cual resalta que las condiciones de ambos países son distintas, sin embargo, las

problemáticas en relación a esta temática son similares, sólo que en México este fenómeno cada vez se vuelve más grave (Arrojo, 2012).

El mismo Arrojo (2012) continúa señalando que en la mayoría de los casos se puede señalar que, el déficit de agua en el mundo no es de recursos financieros, ni de infraestructura hidrológica, sino que mucha de las veces esta afectación tiene que ver con la gobernanza democrática y sustentable de los ecosistemas y servicios de agua. Ejerciendo presión en la capacitación y formación de ingeniería social y ambiental, lo cual lleva a considerar una transformación tradicional hacia una nueva cultura del agua, misma que desde el siglo XXI países como Estados Unidos y Australia o la Unión Europea han comenzado a considerarla. Sin embargo, este nuevo concepto enfrenta dos retos importantes, como son el de sustentabilidad y el de gobernanza participativa, ya que se señala que del número de muertes ocasionadas por la falta de acceso y calidad al agua, responde en primer lugar; al no poder sostener los ecosistemas acuáticos y después a la presencia de un porcentaje importante de pobreza, misma que es ocasionada por los sistemas mercantilistas e insolidarios.

En este mismo argumento se dice que la falta de conservación y la afectación en los ríos o principales fuentes de abastecimiento de agua, en países tercermundistas representan la ruptura de la salud en comunidades enteras, ya que estas se encuentran en una estrecha relación con la naturaleza. Sin embargo, hoy en día eso es lo que menos importa, ya que la *crisis* ha sido clave importante para abatir los recursos en términos de la *demanda*. Es decir, el fenómeno de las grandes obras hidráulicas bajo el interés general, puesto que se ha generado el argumento de desarrollo económico a partir de engaños, ya que estas grandes obras promovidas por el financiamiento del gobierno, traen consigo el interés empresarial o expectativas de crecimiento de las zonas más ricas e influyentes. Mientras que por otro lado, las comunidades carecientes están sujetas a la vulnerabilidad tanto económica, como ambiental (Arrojo, 2006).

Es evidente que el agua potable no se ve como un bien natural e imprescindible para la humanidad, sino que ésta representa en términos monetarios utilidades económicas para unos pocos, dejando de lado la importancia que los recursos hídricos representan en la vida cotidiana. Se asume que los caudales fluviales no se pierden en el mar sino que tienen, por un lado, funciones vitales para las pesquerías, al aportar gran cantidad de nutrientes continentales que fertilizan las plataformas litorales, mientras, por otro lado, aportan la mayor parte de limos y arenas que forman y mantienen deltas y playas (Arrojo, 2012).

Si bien es cierto, en Nayarit se ha comprado la idea de que el agua se desperdicia y termina siendo depositada en el mar, el argumento anterior da cabida a muchas otras funciones que en ocasiones no se consideran. Por lo que los Consejos de Cuenca en México deberían considerar tal argumento a la hora de condicionar proyectos hidrológicos en el país. Sin embargo, se aprecia una débil participación entre las diferentes instituciones de gobierno, y las administraciones de índole estatal y federal, pero sobre todo, una nula participación de la ciudadanía.

La difícil relación entre la sociedad y una nueva cultura del agua, cabe definitivamente en los inicios de la gestión integrada de dicho recurso, ya que en un primer intento por hacer sostenible esta relación, propone a su vez una participación activa, pero sobre todo, propone una gestión que involucra a la mayoría de los grupos correspondientes, incluyendo principalmente a la sociedad (Perevochtchikova, 2010). En México el reto de sustentabilidad es imperante, ya que las actividades económicas dependen en gran medida de este recurso. Sumado a lo anterior, que México desempeña estas mismas a partir del agua subterránea, dependiendo totalmente de su disponibilidad. Sin embargo, esto no es todo, la precipitación promedio anual en el país no es suficiente como para satisfacer la demanda del territorio, así como las condiciones fisiográficas no favorecedoras para la mayoría del país, ya que un gran porcentaje de la población se encuentra en las partes altas y el agua se concentra a no más de 500 metros sobre el nivel del mar (FIDERCO, 2002).

Por lo anterior, se puede señalar que México ha considerado gestionar el agua de diferentes formas, con el paso de los años tales estrategias quedan sujetas a una constante modificación debido a que los patrones sociales son cada vez más decadentes. La CONAGUA, en el año 2009 lanzó el programa del uso eficiente del agua II, nuevos hábitos, esto con el fin de concientizar a la sociedad sobre el cuidado sobre el agua, pero más con el propósito de crear una alianza nacional permanente entre ciudadanos, basada en la participación de los tres órdenes de gobierno y las diferentes relaciones estrechas en esta misma temática. De lo anterior, se observó una extraña relación, ya que por un lado la CONAGUA apoya con un 50 % a los estados con el propósito de promover los espacios de cultura del agua, pero no obstante los montos destinados a este rubro no son utilizados, por la falta de interés en tal programa (Perevochtchikova, 2010).

Tanto Arrojo en España, como Perevochtchikova en México, coinciden en que debe haber mayor participación efectiva de la ciudadanía, ya que la nueva cultura del agua basa su principal argumento en la conservación ecológica del recurso y no piensa en términos monetarios, como la actual doctrina adoptada hoy en día. Es por lo que el autor reivindica a la comunidad universitaria a participar en esta nueva forma de administrar el agua, con el fin de dar fortaleza al proceso participativo de cada uno de los sectores involucrados. Como se señaló al principio de este apartado, el autor considera que la experiencia vivida en España, abona a México experiencias útiles que se pueden aplicar de igual manera en el país (Perevochtchikova, 2010; Arrojo, 2012).

1.14 Caudal ecológico

Es evidente que existe una disminución de agua en el caudal de los ríos en México, como consecuencia del uso y la falta de regulación existente entre los distintos usuarios, este mismo desorden no considera la conservación del escurrimiento de aguas arriba, y por ende no considera los volúmenes de agua extraídos que soportaría un acuífero por explotación. Es por lo anterior que se ve la necesidad de implementar una metodología que determine el caudal ecológico,

esto como una manera de contribuir al desarrollo sustentable en el ámbito hidrológico (Diario Oficial de la Federación, 2012).

La Norma del Caudal Ecológico se entiende como la cantidad, calidad y variación del gasto o de los niveles de agua reservada para preservar servicios ambientales, componentes, funciones, procesos y la resiliencia de ecosistemas acuáticos y terrestres que dependen de procesos hidrológicos, geomorfológicos, ecológicos y sociales (Diario Oficial de la Federación, 2012) que entró en vigor en el año 2012, sin embargo esta se considera como un compilado de dos normas importantes ya existentes.

Es decir, la NOM-011-CONAGUA-2000 la cual entró en vigor en el año 2002 y se refiere a la conservación del agua, misma que establece la metodología para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Mientras que por otro lado, se considera la NOM-059-SEMARNAT-2010 con vigencia en el año 2010 la cual se refiere a la protección ambiental, es decir constituye la protección de la flora y fauna, con el propósito de categorizar y especificar aquellas especies que se encuentran en riesgo.

En otras palabras, el caudal ecológico considerado en los ríos y humedales, funciona como un instrumento para determinar la forma de gestionar estos recursos, también establece la cantidad, calidad y el régimen del flujo de agua requerido para sostener los principales componentes y funciones en los sistemas acuáticos que brindan infinidad de bienes y servicios a la sociedad (World Wide Fund for Nature, 2010). En la actualidad, esta herramienta busca mantener un equilibrio hidrológico que permita mantener los sistemas requeridos para el desarrollo natural de los principales flujos de agua, por lo que las metodologías propuestas en el Diario Oficial de la Federación, consideran diferentes circunstancias; es decir, las distintas metodologías constituyen una gama de posibilidades según sea el caso, ya que estas metodologías pueden aplicarse no sólo para calcular el caudal ecológico en temporada de estiaje, sino que también considera el cálculo en época de lluvias, o inclusive en aquellos cauces que son

interferidos por la infraestructura hidrológica, ya que éste debe calcularse aguas arriba y aguas abajo (Diario Oficial de la Federación, 2012).

En la actualidad, México no reporta este cálculo en casi la mayoría de los ríos, ya que la norma es relativamente nueva, sin embargo la alianza WWF y la fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P., en la búsqueda de nuevas formas de gestionar el agua, diseñaron la propuesta piloto para determinar el caudal ecológico de tres cuencas modelo en México, siendo las siguientes: 1) Río Conchos en Chihuahua; 2) Copalita-Zimatán-Huatulco en Oaxaca y, 3) San Pedro Mezquital en Zacatecas, Durango y Nayarit, mismas que han servido como base para el ante proyecto de la Norma Oficial de Caudal Ecológico.

Tal ejercicio se aplicó a la cuenca del río Acaponeta, situado en el estado de Nayarit; del cual se pudieron determinar especialmente los parámetros permitidos con relación a la presión de uso, encontrando los siguientes parámetros: Muy alta ≥ 80 por ciento, Alta ≥ 40 por ciento, Media ≥ 11 por ciento y, Baja ≤ 10 por ciento. Se puede entender que la presión de uso está dada por el porcentaje del volumen asignado, más el concesionado, entre la disponibilidad media anual de la cuenca o acuífero, encontrando que para el caso de la sección 1 del río Acaponeta le corresponde un nivel bajo, ya que el cálculo de la presión de uso es del 1.9 por ciento. Una vez que se concluyó con todos los pasos para determinar el caudal ecológico del río Acaponeta, se estimó que el valor mínimo que debe conservar el caudal es de 920 Hm³ por año, es decir; requiere de un 68 por ciento del escurrimiento medio anual para no afectar ningún ámbito tanto natural, económico como social (Alianza WWF y Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P., 2011).

1.15 La política pública para la administración del recurso hídrico en México

El gobierno federal expresa su preocupación por solucionar la problemática de la gestión del agua en México, por lo que presenta en el Programa Nacional

Hidrológico 2014-2018 importantes directrices en esta cuestión. Sin embargo, a pesar de que se menciona una parte de sensibilización ante el cuidado natural de estos recursos, en el documento se reafirma que en relación al artículo 27 constitucional se determina, que las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponden originalmente a la nación, que ese dominio es inalienable e imprescriptible, y la explotación, uso o aprovechamiento del recurso no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal de conformidad a las reglas y condiciones que establezcan las leyes (Programa Nacional Hídrico, 2014).

Así como también se menciona que en la Ley de Aguas Nacionales, se adjudica a la Comisión Nacional del Agua como la máxima autoridad y gestora de los recursos hídricos, por lo que es a partir de este organismo público que se diseñó el Programa Nacional Hidrológico, el cual tiene como responsabilidad planear y replantear las estrategias conforme se vayan cumpliendo. Es por lo anterior que en el diagnóstico se enfatizó en el agua como principal motor de la economía en México, por lo que representa un factor estratégico de seguridad nacional, así como de estabilidad política y social para la nación (Programa Nacional Hídrico, 2012).

2.1 Introducción

Esta investigación tiene como base metodológica aspectos de tipo combinado, ya que se requiere conocer el potencial hídrico en el estado de Nayarit, así como identificar a los actores involucrados con relación a la gestión y uso que se le da al recurso hídrico, y cómo éste impacta en las necesidades que manifiestan algunos espacios geográficos relacionados con el abasto de agua. El método combinado ofrece la modalidad de poder interpretar datos cualitativos, buscando temas comunes, creando modelos de pensamiento acerca de un tema en particular y de forma cuantitativa, convertir textos en códigos. De igual forma, los datos cuantitativos pueden analizarse de manera estadística, pero a su vez también éstos pueden ser estudiados de manera cualitativa con el propósito de interpretar tendencias o relaciones (Resee *et al.*, 2002).

Esta investigación gira en torno a la discusión que existe entre el potencial que representa el recurso como factor de desarrollo integral, y cuáles son las condiciones actuales en términos de manejo, distribución, infraestructura, entre otros, y si esta relación de condicionantes, son aspectos que puedan detonar principalmente el sector primario en la entidad, por lo que se plantea en un inicio, identificar dicho potencial a partir de la interpretación estadística de información con la temática, además del acompañamiento de un estudio espacial. En una segunda fase se puede identificar la importancia que representa este potencial, no conocido con la profundidad necesaria a nivel local, y de las posibles implicaciones a nivel regional. El recurso hídrico en general, en años recientes ha sido tema de análisis por expertos, sobre todo, por lo que se ha dado por denominar como problemáticas del mismo.

En una primera etapa se trabajó con información de instituciones que aportan datos estadísticos sobre el recurso hídrico, tal es el caso de la Comisión Nacional del Agua (CNA), así como información de las características económicas y poblacionales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Posteriormente, y para fines de complementar información relacionada con la importancia que tiene el recurso hídrico en entidades con problemas de escasez de agua, se toman datos recientes de estadísticas agrícolas por Distritos de Riego. Cabe señalar que se consideran también aquellas fuentes que sean representativas para la investigación.

2.2 Marco de referencia

El marco de referencia se construyó con el fin de dar respuesta al objeto de estudio; donde se pudo indagar en un espectro más amplio sobre la temática de interés. La presente investigación es importante plantearla desde el enfoque combinado ya que interesa conocer por un lado, el potencial hídrico en la entidad y el manejo del mismo, traducido en las condiciones actuales en que es gestionado, así como identificar en la medida de lo posible, la necesidad que existe en los estados de Sinaloa y Sonora por satisfacer el abasto de agua, desde otros espacios geográficos, como lo puede ser Nayarit.

Es importante resaltar el análisis de tres conceptos prioritarios: el primero que se refiere al potencial hídrico, el cual se observará como la cantidad o volúmenes concesionados de agua a la que se tiene acceso para destinarla en actividades agrícolas, mientras que la gestión de este recurso, se traducirá en término de las condiciones vigentes en que se encuentra el manejo, distribución e infraestructura del mismo. Por último, el grado de necesidad por satisfacer el abasto de agua, visto desde la situación actual de los Distritos de Riego en zonas agrícolas de las tres entidades de análisis.

2.3 Definición de las variables

Como ya ha sido referido, los conceptos que se considerarán en esta investigación son: recurso hídrico, gestión del mismo y grado de necesidad. Para indagar en el primer concepto, se analizaron los datos estadísticos con respecto a la disponibilidad de agua superficial y subterránea, así como, el número de volúmenes concesionados que existe para destinarlo en actividades como la agricultura. Los elementos principales de este apartado se traducen en: cantidad de agua superficial y subterránea disponible en el área de estudio y los volúmenes concesionados para desarrollar actividades agrícolas.

Con relación a la gestión del recurso hídrico, se procederá al análisis de datos estadísticos que den pauta a las acciones que implementan los responsables del manejo y distribución del recurso en la entidad, mediante sus estrategias de desarrollo en el ámbito hidrológico. Esto se puede observar mediante la interpretación estadística de infraestructura hídrica existente en la entidad y el análisis del Distrito de Riego por modalidad (riego o temporal). Así pues, los aspectos que se pretenden observar son: la infraestructura hídrica que tiene la entidad nayarita, tipo de riego que prevalece en la región, y las prioridades hídricas por parte de las autoridades estatales.

Con respecto al grado de necesidad, se hace énfasis en las principales problemáticas por satisfacer el abasto de agua en los estados de Sonora y Sinaloa. Esto se observará a partir de datos estadísticos que den respuesta a las condiciones actuales en que se encuentran los Distritos de Riego en zonas agrícolas, complementado con información bibliográfica. Los observables para este concepto serán el problema de abastecimiento de agua y condiciones de los Distritos de Riego. En el Cuadro 2.1, se presenta el resumen de las variables con sus respectivos observables y el planteamiento general que deberá tenerse a la hora de recopilar información, esto permitirá dar elementos para llegar a conclusiones o comentarios finales del trabajo desarrollado.

Cuadro 2.1 Variables y observables considerados en la investigación

Variable	Observables	Acciones a observar
Recurso hídrico	Cantidad de agua superficial y subterránea	Principales ríos, lagos, lagunas y condiciones de los acuíferos en la entidad.
	Volúmenes concesionados para desarrollar actividades agrícolas	Volúmenes concesionados en millones de metros cúbicos.
Gestión del recurso hídrico	Infraestructura hídrica que tiene la entidad nayarita	Infraestructura que tiene Nayarit para la distribución y abastecimiento del agua.
	Tipo de riego que prevalece en la región	Superficie cultivada por tipo de riego (riego o temporal).
	Prioridades hídricas de las autoridades estatales	Proyectos estratégicos con relación al recurso hídrico.
Grado de necesidad	Problemas de abastecimiento de agua	Dificultades que presentan los estados de Sonora y Sinaloa para satisfacer sus necesidades de abastecimiento de agua.
	Condición de los Distritos de Riego	Demanda de agua por Distrito de Riego.

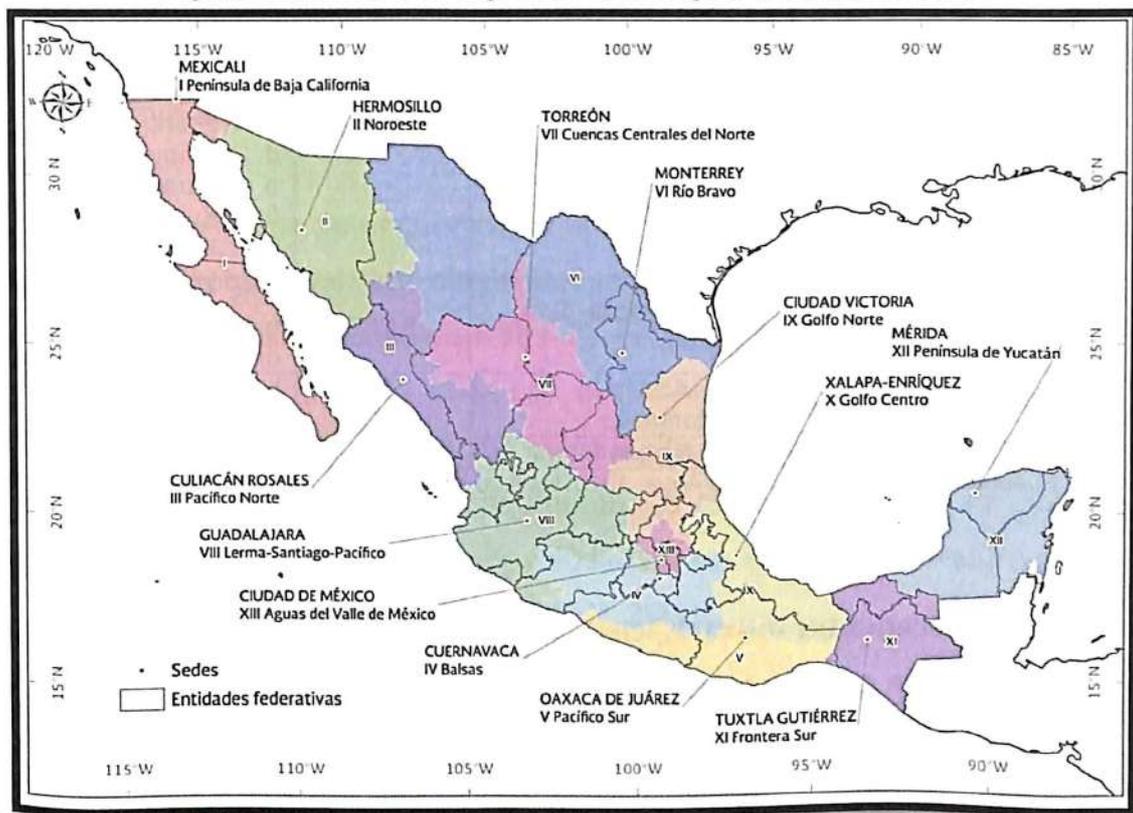
2.4 Definición del área de estudio y alcances de la investigación

El área de estudio corresponde al estado de Nayarit el cual se encuentra ubicado en el occidente de la República Mexicana, sobre la costa del Océano Pacífico, entre los 20° 36' y 23° 05' de latitud norte y 103° 43' y 105 ° 46' de longitud oeste; limita al norte con los estados de Sinaloa y Durango; al este con Durango, Zacatecas y Jalisco; al sur con Jalisco y el Océano Pacífico y al oeste con el Océano Pacífico y Sinaloa. Ocupa una superficie geoestadística estatal de 27,862 km² que representa el 1.4 por ciento del territorio nacional (INEGI, 2000).

La CNA es considerada el organismo administrativo, normativo, técnico y consultivo, encargado de la gestión del agua en México, con el funcionamiento de 13 Organismos de Cuenca, los cuales, se conocen como Regiones Hidrológico-Administrativas. Para el caso específico del estado de Nayarit le

corresponden dos: la III Pacífico Norte y, la VIII Lerma-Santiago-Pacífico (Figura 2.1). Debido a la división natural de las aguas por la conformación de los relieves, el territorio mexicano está compuesto por cuencas, las cuales se organizan en 37 Regiones Hidrológicas; a Nayarit le corresponde la siguiente distribución (Cuadro 2.2). La población total del estado para el año 2010 era de 1 084 979 habitantes, con una superficie total de 28 095 km², y una densidad de población de 39 hab/km². La distribución poblacional es del 69 por ciento urbana y 31 por ciento rural. A nivel nacional ésta es del 78 y 22 por ciento respectivamente (INEGI, 2010).

Figura 2.1 México: Regiones hidrológico-administrativas



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

Cuadro 2.2 Nayarit: Distribución de las regiones hidrológicas

Región hidrológica	Cuenca	Extensión territorial continental (km ²)	Subcuenca
<i>Presido-San Pedro RH-11</i>	A R. San Pedro	51 717	a. R. San Pedro b. R. Mezquital
	B R. Acaponeta		a. R. Acaponeta b. R. San Diego f. El palote-Higueras g. El Bejuco h. Rosa Morada
	C R. Baluarte		b. R. Matatán
<i>Lerma-Santiago RH-12</i>	F R. Santiago-Aguamilpa	132 916	a. R. Bolaños-R. Huaynamota b. R. Huaynamota-Océano c. R. Tepic d. R. Mojarras e. R. Barranquitas f. R. de la Manga
	K R. Bolaños		d. R. Bolaños
	L R. Huaynamota		b. R. San Juan c. R. Atengo d. R. Huaynamota e. R. Huajimic f. R. Huichol j. R. Jesús María
<i>Huicicila RH-13</i>	B. Huicicila- San Blas	5 225	a. R. Huicicila b. R. Ixtapa c. R. San Blas
<i>Ameca RH-14</i>	B. Ameca-Atenguillo	12 255	b. R. Ameca-Pijinto c. R. Ahuacatlán
	C Ameca-Ixtapa		c. Ameca-Ixtapa

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2000.

2.5 Antecedentes hidrológicos y físico-naturales del área de estudio

La zona de estudio corresponde al estado de Nayarit, el cual está integrado por cuatro Regiones Hidrológicas (RH 11. Presidio San Pedro, RH 12. Lerma-Santiago, RH 13. Río Huicicila y, RH 14 Río Ameca). La RH-11 Presidio San Pedro tiene una extensión aproximada de 3 000 Km². y se estima que dicha cuenca abarca un 16 por ciento con respecto a su superficie, parte de la subcuenca se encuentra en la Sierra Madre Occidental y está cubierta por bosque tropical, mientras que la parte baja está ocupada principalmente por agricultura y humedales costeros, incluyendo un complejo sistema lagunar, el cual se conecta al río sin un cauce definido (Hernández *et al.*, 2010).

Para el caso de la RH 12 Lerma-Santiago considerada como la más extensa del país, se ubica en las porciones oriental central y sur-oriente de la entidad, donde cubre una extensión de 39.7 por ciento. Colinda en gran parte con Jalisco y su porción noreste con Durango; hacia el sur limita con la RH-14 Ameca y hacia el norte y noroeste con la RH-11 Presidio San Pedro. La principal corriente que drena es el río Grande de Santiago (INEGI, 2000). La RH 13 Río Huicicila, está ubicada en el suroeste y continúa en el estado de Jalisco. Está dividida en dos cuencas costeras (separadas por la desembocadura del río Ameca): B, Río Huicicila–San Blas (dentro de Nayarit) y A, Río Cuale-Pitillal (en Jalisco); ésta última comprende la mayor extensión de Bahía de Banderas. Limitando al norte y oriente con la RH-12; también en la última orientación con la RH-14; al sur con la RH-15 y, al poniente con el Océano Pacífico. Ocupa 13.1 por ciento del territorio nayarita (INEGI, 2000).

La RH 14 Río Ameca se encuentra en el sur de la entidad y se prolonga hacia Jalisco, representa 11.1 por ciento del territorio estatal. Sus límites con las regiones hidrológicas vecinas son: RH-12 y RH-13 al norte, RH-12 al este, RH-15 y RH-16 al sur y al oeste limita con el Océano Pacífico y con la RH-13. La corriente principal (río Ameca), actúa como límite entre Nayarit y la parte norte de Jalisco; tiene su origen aproximadamente 25 km al oeste de la ciudad de Guadalajara y su recorrido total es de 240 km, hasta su desembocadura en Bahía de Banderas en el Océano Pacífico (INEGI, 2000).

El Cuadro 2.3 muestra un resumen de las características principales de las cuatro regiones hidrológicas que corresponden al estado de Nayarit, considerando que la de mayor extensión territorial es la 12 Lerma-Santiago, seguido de la 11 Presidio San Pedro. Sin embargo, considerando el factor precipitación, la que destaca es la 13 Río Huicicila con una precipitación normal anual de 1 387 mm. El clima que prevalece en el estado es el cálido subhúmedo ya que un 91.5 por ciento lo presenta, el 6 por ciento es templado subhúmedo el cual se concentra en las sierras, el 2 por ciento seco y semiseco hacia el sur y sureste del estado y

el resto (0.5 por ciento) es cálido subhúmedo. La temperatura media anual es de 25°C, con temperaturas promedio de 12°C en enero y máximas que pueden ser ligeramente mayores a los 35°C en mayo y junio. Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de mayo a septiembre, con una precipitación media anual en el estado de 1 100 mm (INEGI, 2014).

Cuadro 2.3 Características de las Regiones Hidrológicas en Nayarit, 2012

Región	Extensión territorial continental (Km ²)	Precipitación normal anual 1971-2000 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial interno (hm ³ /año) 2012	Escurrimiento natural medio superficial total (hm ³ /año) 2012	Número de cuencas hidrológicas
11. Presidio-San Pedro	51 717	818	8 299	8 299	23
12. Lerma-Santiago	132 916	723	13 211	13 211	58
13. Río Huicicila	5,225	1,387	1 277	1,277	6
14. Ameca	12,255	1,020	2 236	2,236	9

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

2.6 Recolección de datos

Con la finalidad de recabar información estadística sobre aspectos hidrológicos, se recurre a la búsqueda de material en la CNA, ya que por ser el organismo gestor del agua en el país, se considera importante para la presente investigación. Así mismo, se recurrió a las bases de datos del INEGI con el fin de enriquecer la información requerida en el trabajo de investigación. Para una parte de la información, fue necesario utilizar herramientas como los Sistemas de Información Geográfica, ya que permiten caracterizar espacialmente los datos; el paquete que se utilizará para este ejercicio será el ArcMap 10.1.

Para evaluar el problema de abasto de agua en Sonora y Sinaloa, se hará una revisión bibliográfica de las problemáticas más recientes en estas zonas y se hará una búsqueda de estadísticas agrícolas en los distritos de riego en Nayarit, Sonora y Sinaloa. Para esta necesidad de datos se tiene identificada la CNA y la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). El Cuadro 2.4 muestra la información requerida respecto a cada objetivo específico.

Cuadro 2.4 Concentrado de información requerida por objetivo específico

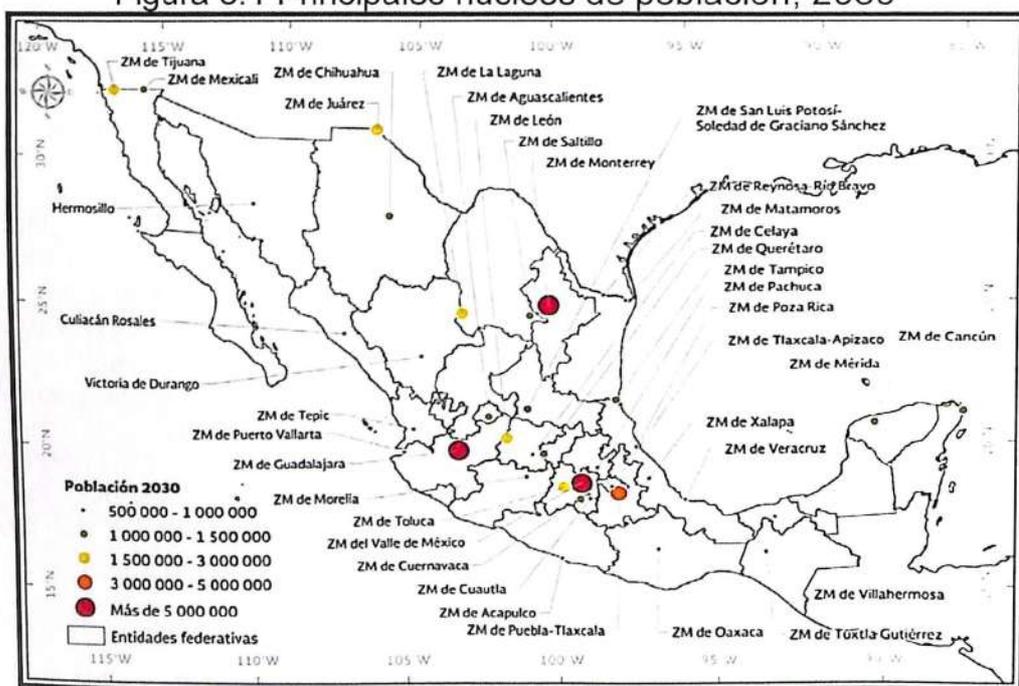
Objetivo	Información requerida
1. Identificar la importancia del potencial hídrico de cada región hidrológica del estado de Nayarit y la relación con la productividad	1. Localización del área de estudio: características generales del estado de Nayarit, en cuanto a su localización geográfica. 2. Zona de mayor producción agrícola Orografía, Climatología y temperatura. 3. Hidrología superficial y subterránea. 4. Condiciones del Distrito de Riego 43. Estado de Nayarit.
2. Identificar la magnitud de la necesidad de agua en estados como Sonora.	1. Problemática del agua en Sonora y Sinaloa. 2. Acuíferos con sobre explotación. 3. Condiciones de los Distritos de Riego: Sonora (37 Caborca, 51 Hermosillo y 84 Guaymas). Sinaloa (10 Culiacán-Humaya y 75 Río Fuerte).
3. Determinar con qué infraestructura cuenta el estado de Nayarit para la distribución y aprovechamiento del recurso hídrico.	1. Análisis por modalidad del Distrito 43 Estado de Nayarit (Temporal o de riego). 2. Infraestructura: Plantas potabilizadoras, alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas residuales, superficie de distrito de riego. 3. Prioridades hídricas de las autoridades estatales
4. Identificar las áreas de oportunidad para el desarrollo del sector agrícola dentro del estado.	1. Zonas propicias para desempeñar la agricultura: producción agrícola por municipios, población ocupada en el sector primario. 2. Áreas de oportunidad en investigación según los intereses federales. (consulta del plan nacional hídrico)

Antecedentes contextuales del objeto de estudio: recursos hídricos en Nayarit

3.1 Contexto social

Una característica importante de la población en México es el crecimiento de esta misma, sin embargo se observó una disminución de la población rural, ya que en 1950 esta representaba el 57.3 por ciento, para el año 2012 ya fue de 26.8 por ciento. Aunado a lo anterior y aun cuando la disminución de la población rural es importante, en la actualidad el número de localidades rurales sigue siendo representativo. Según estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) entre en el año 2012 y 2030 habrá un incremento en la población de 20.4 millones de personas, de las cuales aproximadamente el 75 por ciento de la población total se asentará en localidades urbanas.

Figura 3.1 Principales núcleos de población, 2030



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

Se calcula que en el periodo 2012-2030, más del 70 por ciento del crecimiento ocurrirá en seis regiones hidrológico-administrativas, tales como: VIII Lerma-Santiago-Pacífico, XIII Aguas del Valle de México, VI Río Bravo, IV Balsas, XII Península de Yucatán y, XI Frontera Sur (CONAGUA, 2013). El estado de Nayarit se encuentra ubicado en la región hidrológico-administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, donde se puede observar una población joven, ya que el 50 por ciento de ésta, se concentra entre cero y 25.2 años de edad (CONAPO, 2014). El grupo de 15 a 64 años de edad agrupa el 63.4 por ciento de la población, siendo el principal potencial de crecimiento en la población nayarita. Un factor determinante en la concentración poblacional es la migración, debido a que este fenómeno define el flujo de la población. Para el caso de Nayarit, se observó un incremento originado por la migración, ya que se pudo corroborar con el comparativo entre el crecimiento natural poblacional (nacimientos y defunciones) y el crecimiento social o migratorio (CONAPO, 2014).

Según el censo poblacional 2010 el estado de Nayarit registró una población total de 1 084 979 personas (INEGI, 2010), ocupando el lugar 29 a nivel nacional. Del cual el 50.01 por ciento corresponde a mujeres y el 49.9 por ciento a hombres, encontrando que el 69 por ciento de la población se concentra en áreas urbanas, mientras que el 31 por ciento se encuentra en áreas rurales. Por consiguiente, el promedio de densidad poblacional en Nayarit es de 39 personas por km² (INEGI, 2010).

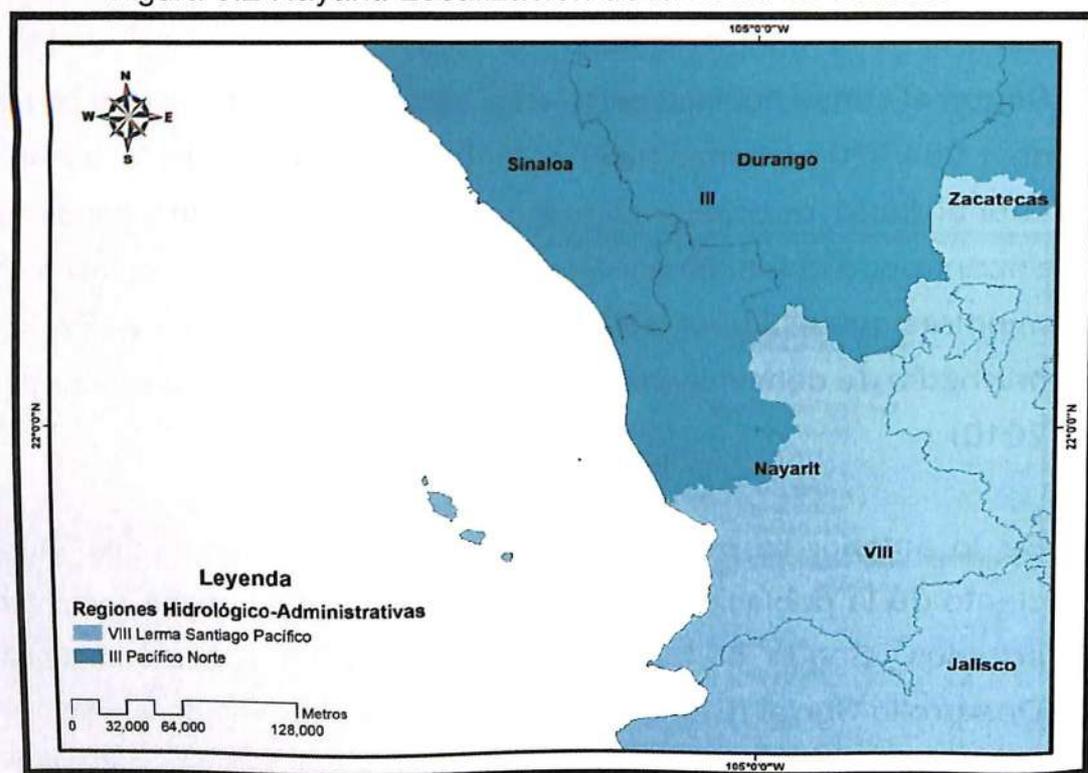
De lo anterior se puede observar una relación preocupante, ya que el 31 por ciento de la población rural en gran medida se ve limitada de ciertos beneficios sociales. Según el Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), a través del índice de desarrollo humano, el cual incorpora aspectos de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos, calidad, espacios en la vivienda y activos en el hogar. El estado de Nayarit presenta un índice de rezago social equivalente al -0.41, siendo este un grado de rezago social bajo (CONEVAL, 2013). Sin embargo, a nivel nacional, el municipio

que presenta un índice mayor grado de rezago social alto es El Nayar, con una población de 30 551 habitantes y un índice de 3.11 (CONEVAL, 2013).

3.2 Localización y recursos hídricos en el estado de Nayarit

El estado de Nayarit se encuentra ubicado en el occidente del país, sobre la costa del Océano Pacífico, entre los 20° 36' y 23° 05' de latitud al norte y 103° 43' y 105 ° 46' de longitud al oeste; limita al norte con el estado de Sinaloa y Durango; al este con Durango, Zacatecas y Jalisco; al sur con Jalisco y el Océano Pacífico y al oeste con el Océano Pacífico y Sinaloa (Figura 3.2). Ocupa una superficie geoestadística estatal de 27 862 km² que representa el 1.4 por ciento del territorio nacional (INEGI, 2000).

Figura 3.2 Nayarit: Localización de la zona de estudio



Fuente: elaboración propia con datos de la comisión nacional del agua y comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, 2010.

Con el fin de poder administrar el recurso hídrico en el país, la CNA, organizó el territorio en 13 regiones hidrológico-administrativas, de las cuales el estado de Nayarit está regulado por dos regiones, es decir; al norte por la III. Pacífico Norte y al sur por la VIII. Lerma-Santiago-Pacífico, sin embargo, la última mencionada abarca mayor parte de la entidad, con una superficie continental de 190 367 km². la cual aporta al PIB 18.09 por ciento. En el Cuadro 3.1 se presentan las principales características de cada una estas.

Cuadro 3.1 Regiones hidrológico-administrativas, 2012.

No.	Región	Población 2012 (millones de habitantes)	Superficie continental (km ²)	Densidad de población 2012(hab /km ²)	PIB 2012 (%)	Municipios y delegaciones (número)	Agua renovable (hm ³ /año)
I	Península de Baja California	4.21	145 385	29.0	3.69	11	4 999
II	Noroeste	2.73	205 218	13.3	2.83	78	8 325
III	Pacífico Norte	4.38	152 013	28.8	2.68	51	25 939
IV	Balsas	11.44	119 248	95.9	6.09	420	22 899
V	Pacífico Sur	4.95	77 525	63.8	2.37	378	32 351
VI	Río Bravo	11.84	379 552	31.2	13.83	144	12 757
VII	Cuencas Centrales del Norte	4.42	202 562	21.8	4.34	78	8 065
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	23.29	190 367	122.4	18.09	332	35 754
IX	Golfo Norte	5.14	127 166	40.4	2.41	148	28 115
X	Golfo Centro	10.31	104 790	98.4	5.92	432	95 124
XI	Frontera Sur	7.39	101 231	73.0	5.41	141	163 845
XII	Península de Yucatán	4.34	137 753	31.5	8.34	127	29 856
XIII	Aguas del Valle de México	22.62	16,438	1 376.2	23.98	121	3,468
	Total nacional	117.05	1,959,248	59.7	100.00	2 461	471,498

Fuente: Comisión Nacional del agua, 2013.

3.2.1 Hidrología superficial

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) estipula, que para poder otorgar permisos o concesiones de agua, es necesario considerar la disponibilidad media anual de agua en una región hidrológica, por lo que la CNA tiene la responsabilidad de publicar dichas disponibilidades. Es por lo anterior, que las 13 regiones hidrológico-administrativas se subdividen en 37 regiones hidrológicas, de las cuales cuatro regiones le corresponden al estado de Nayarit (Cuadro 3.2), siendo la: RH 11. Presidio San Pedro, RH 12. Lerma-Santiago, RH 13. Río Huicicila y RH 14. Río Ameca (Conagua, 2013).

Cuadro 3.2 Características de las regiones hidrológicas, Nayarit 2012

Región	Extensión territorial continental (Km ²)	Precipitación normal anual 1971-2000 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial interno (hm ³ /año) 2012	Escurrimiento medio superficial total (hm ³ /año) 2012	Número de cuencas hidrológicas
11. Presidio-San Pedro	51 717	818	2 899	8 299	23
12. Lerma-Santiago	132 916	723	13 211	13 211	58
13. Río Huicicila	5 225	1 387	1 277	1 277	6
14. Río Ameca	12 255	1 020	2 236	2 236	9

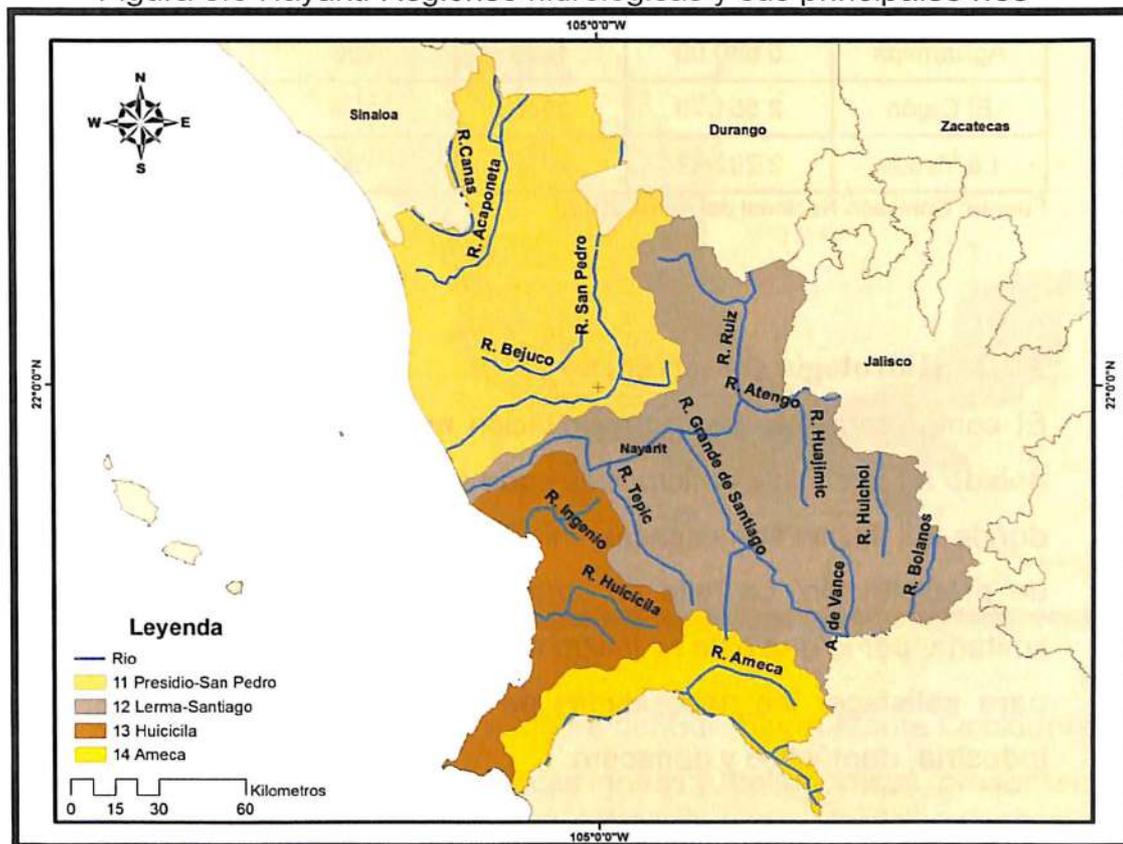
Fuente: Comisión Nacional del agua, 2013.

Debido al potencial hídrico que representan dichas regiones para el estado, las de mayor representatividad son la RH 11 y RH 12, ya que la primera mencionada tiene una extensión territorial continental de 51 717 km, con un escurrimiento medio superficial de 8 299 hm³/año. Mientras que la de mayor extensión es la RH 12, con un total de 132 916 km y un escurrimiento medio superficial de 13, 211 hm³/año.

Así mismo, en la entidad corren un total de 22 ríos, siendo los siguientes (Figura 3.3): Grande de Santiago, San Blasito-San Pedro Mezquital, Ameca, Jesús María, Acaponeta, Huaynamota, Bolaños, Las Cañas, Huicicila, Tetiteco, El Mezquital, Atengo, El Naranjo, La Tigrera, Huajimic, Mololoa, Camotlán, Jora viejo, Las Vacas, el Riecito, Santiago y la Soledad (INEGI, 2000). De los cuales,

el de mayor envergadura, es el río Santiago, ya que presenta un escurrimiento medio superficial de 7, 423 millones de m³/año, una longitud de 562 km y un área de cuenca de 76, 416 km² (CONAGUA, 2013).

Figura 3.3 Nayarit: Regiones hidrológicas y sus principales ríos



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Nacional del Agua y Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, 2010.

Otros cuerpos que se consideran importantes en la entidad son algunas lagunas como: Agua Brava, Corcobado, El Chumbeño, La Garza, Grande de Mexcaltitán y Los Pericos. Así como también, el estero de Teacapan y algunas presas hidroeléctricas tales como Aguamilpa, La Yesca y El Cajón (Cuadro 3.3). Presas Derivadoras como: San Rafael, Amado Nervo y Las Gaviotas.

Cuadro 3.3 Presas hidroeléctricas en Nayarit y sus principales características

Nombre común	Capacidad al NAMO (hm ³)	Año de terminación	Capacidad efectiva (NW)	Corriente en la que se ubica	Volumen útil 2012
Aguamilpa	5 540.00	1993	960	Río Santiago	3 816.81
El Cajón	2 551.70	2006	100	Río Santiago	504.02
La Yesca	2 292.92	2012	750	Río Santiago	1 487.79

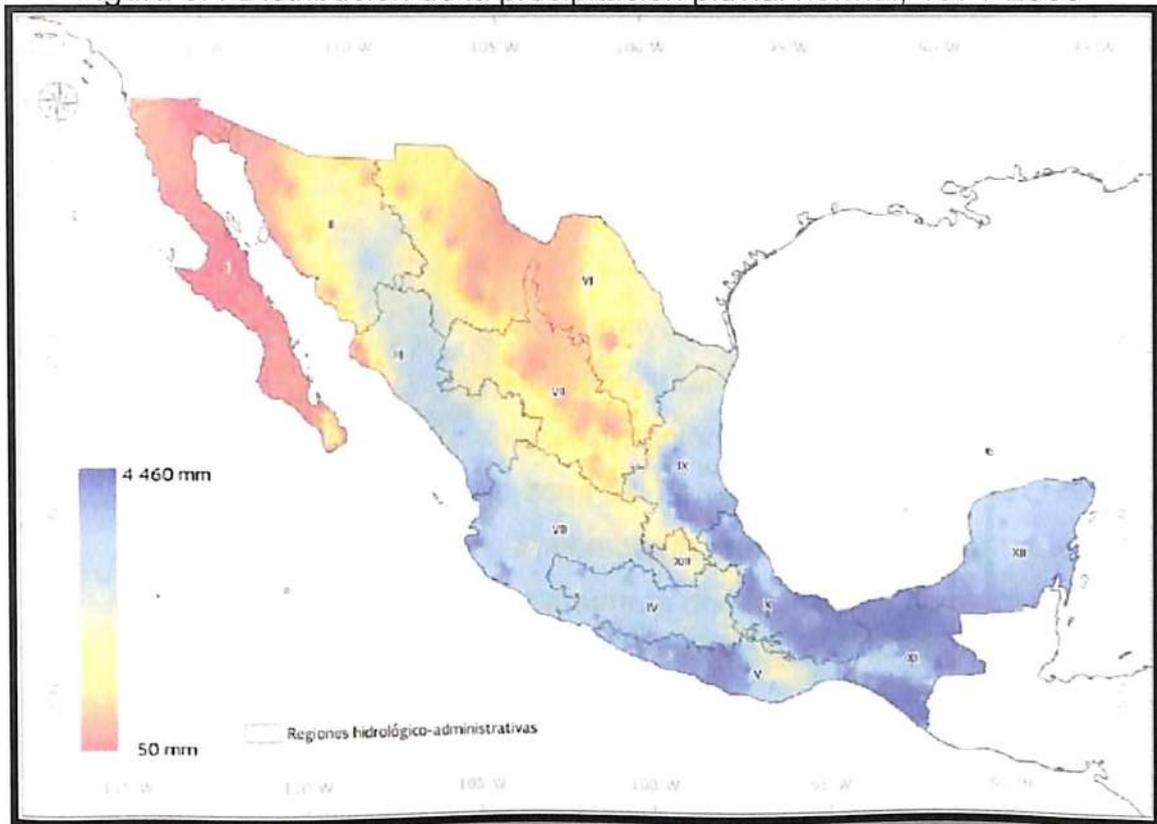
Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

3.2.2 Hidrología subterránea

El comportamiento de la precipitación en la entidad nayarita, es muy variada debido a los distintos microclimas que se presentan. Por ejemplo, existen zonas donde las lluvias son escasas, mientras que en otras se tienen altos volúmenes de precipitación. La falta de obras para la captación de agua en Nayarit es limitada, por lo que ésta se infiltra en el subsuelo, tomando un papel fundamental para satisfacer las necesidades de uso en actividades como: la agricultura, industria, doméstico y ganadero.

Se pudo observar que la región Lerma-Santiago-Pacífico presenta una ocurrencia de lluvia ligeramente superior a las del promedio nacional (Figura 3.4), sin embargo las regiones del II Noroeste y III Pacífico Norte mantienen precipitaciones menores a las del promedio (CNA, 2013). Considerando las características fisiográficas en Nayarit, se puede resaltar que estas favorecen en gran medida al territorio, debido a que en su mayoría este presenta un alto grado de permeabilidad, lo cual permite recargar los acuíferos en gran medida (INEGI, 2000).

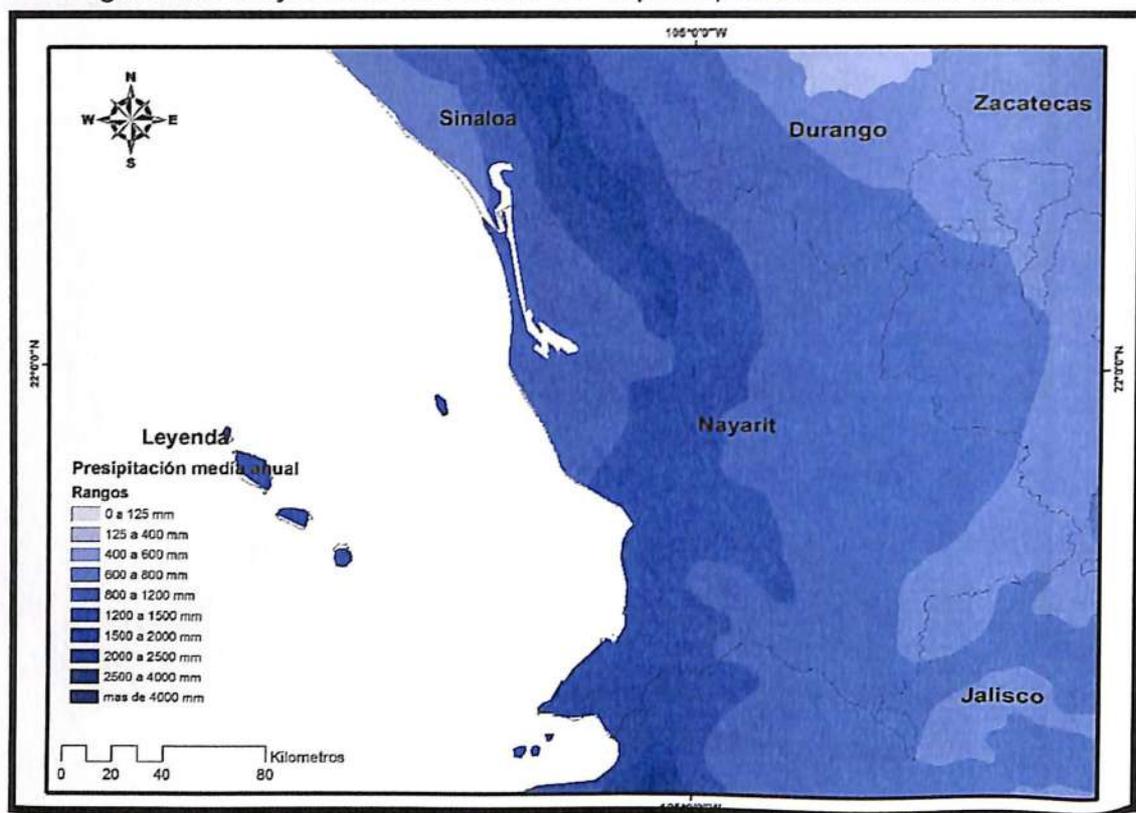
Figura 3.4 Distribución de la precipitación pluvial normal, 1971-2000



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

Sin embargo, la porción de la Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental y el Eje Neo Volcánico, constituidas por rocas ígneas y metamórficas, presentan baja o nula permeabilidad, con excepción de zonas donde se presenta una alta fractura y/o falla regional (espacios abiertos en la roca que sirven como conducto para que el agua escurra a través de ellas). No obstante, la provincia más importante en el estado es la Llanura Costera del Pacífico, la cual está constituida por sedimentos (arenas, gravas, arcillas y limos) transportados y depositados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental, los cuales presentan una alta permeabilidad, debido a que los espacios entre los sedimentos sirven para que el agua circule a través de ellos (INEGI, 2000).

Figura 3.5 Nayarit: Distribución de la precipitación media anual



Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2010).

En la mayoría de las regiones en Nayarit, se presenta un promedio de precipitación bastante bueno; encontrando que los rangos más bajos en la entidad oscilan desde los 500 a 800 mm (Figura 3.5) (CONABIO, 2010). En la llanura costera se presentan lluvias de importancia durante gran parte del año, con precipitaciones que fluctúan entre los 900 y 1 500 mm anuales. Esto sucede en un 55 por ciento del territorio del estado, mientras que el 45 por ciento restante presenta un clima semicálido subhúmedo y templado (INEGI, 2010).

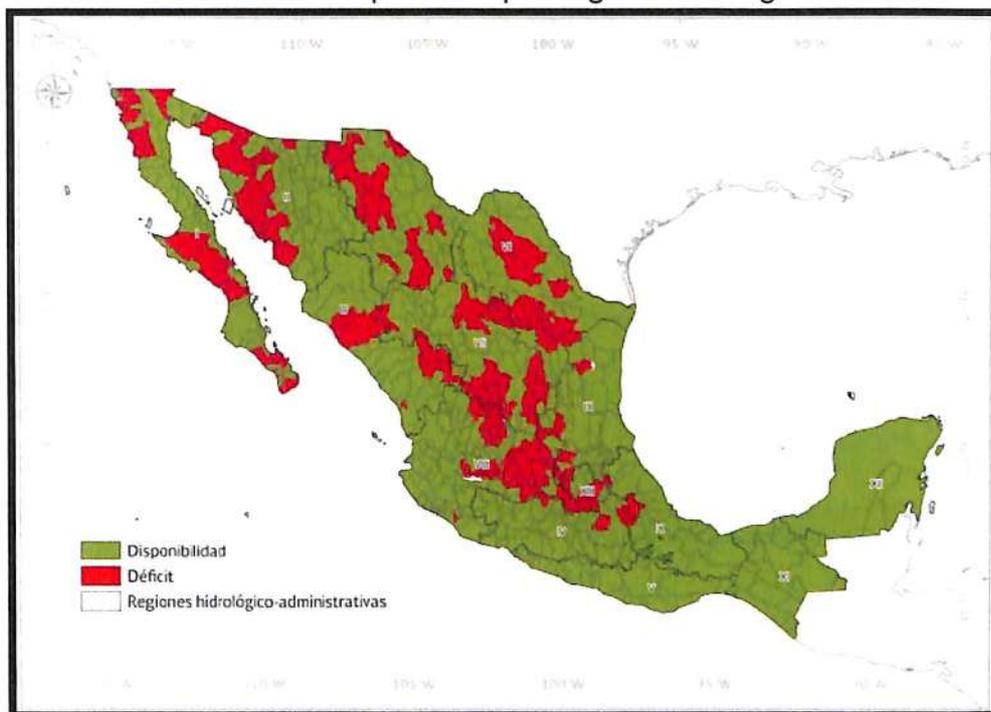
3.3 Disponibilidad de agua

Sin duda, el agua subterránea juega un papel importante en la vida cotidiana del ser humano; sin embargo, el valor se determina a partir del volumen que utilizan los usuarios. En el análisis descriptivo se pudo observar que las zonas con mayor número de acuíferos en condiciones de sobreexplotación, son aquellas que se

encuentran en la península de Baja California y en el Altiplano mexicano (CONAGUA, 2013). Así como también, se pudieron valorar otras zonas como por ejemplo la Región Hidrológico-Administrativa III Pacífico Norte, ya que de un total de 24 acuíferos, 2 están en situación de sobreexplotación con una recarga total de 3,266.9 hm³/año.

A su vez, se apreció que la región con mayor número de acuíferos es la VIII Lerma-Santiago-Pacífico la cual posee un total de 129; sin embargo, 31 se encuentran en condiciones de sobreexplotación, con una recarga media de 8,343.2 hm³/año. De igual forma la zona del noroeste mantiene esta condición, principalmente en zonas agrícolas. Sin embargo, aun cuando Nayarit se localiza en la Región Administrativa con mayor número de acuíferos sobreexplotados, tal condición no existe en la entidad (Figura 3.6), ya que según el Diario Oficial de la Federación ésta se encuentra en un rango de disponibilidad (CONAGUA, 2013).

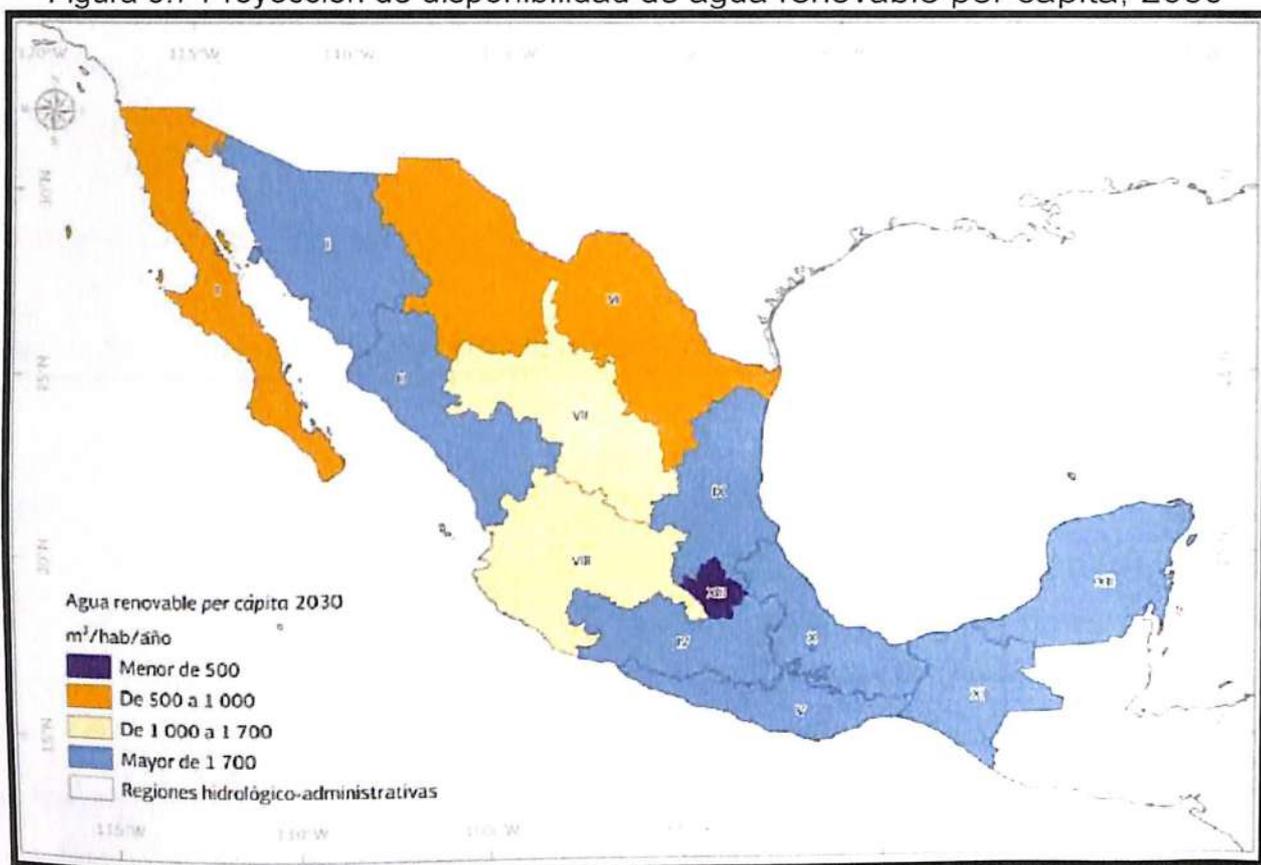
Figura 3.6 Acuíferos sobreexplotados por región hidrológico-administrativa



Fuente: Comisión Nacional del agua, 2013.

En México la disponibilidad de agua es desequilibrada, por lo cual influyen distintos factores, sin embargo, un factor determinante es el crecimiento poblacional, ya que a medida que este incrementa, el volumen de agua disponible cada vez se divide entre un número mayor de habitantes. Considerando la región Lerma-Santiago-Pacífico se puede observar que el agua renovable per cápita corresponde a 1,535 $\text{hm}^3/\text{hab}/\text{año}$, de un total de agua renovable de 35,754 $\text{hm}^3/\text{año}$, manteniendo una población total de 23.29 millones de habitantes (Figura 3.7), esto según estimaciones del año 2012 (CONAGUA, 2013).

Figura 3.7 Proyección de disponibilidad de agua renovable per cápita, 2030



Fuente: Comisión Nacional del agua, 2013.

No obstante, se observó que la región VIII Lerma-Santiago-Pacífico, mantiene una disponibilidad de agua elevada, sin embargo el número de habitantes hará disponer de menos metros cúbicos anualmente. Mientras que las regiones III Pacífico Norte y, II Noroeste, se estima que habrá una mayor disponibilidad por

habitante, debido al bajo número de personas que se abastecen (CONAGUA, 2013).

Otro aspecto que se considera en relación a la disponibilidad de agua, es el uso al que ésta se destina, de lo cual se puede resaltar que en gran medida el uso agrícola es el que tiene mayores volúmenes de concesiones, ya que a nivel nacional este representa el 76.6 por ciento, seguido del abastecimiento público con un 14.5 por ciento, energía eléctrica 4.9 por ciento y, por último, la industria abastecida con un 4.0 por ciento (CONAGUA, 2013).

Cuadro 3.4 Volúmenes concesionados para usos agrupados por región hidrológico-administrativa, 2012 (Millones de metros cúbicos)

No.	Región	Volumen total concesionado	Agrícola	Abastecimiento público	Industria abastecida sin termoeléctrica	Electricidad extrayendo hidroelectricidad
I	Península de Baja California	3 895.2	3 156.8	443.0	96.3	199.1
II	Noroeste	6 988.5	6 284.4	580.0	117.1	7.0
III	Pacífico Norte	10 460.2	9 762.1	641.1	57.0	0.0
IV	Balsas	10 652.2	6 034.8	1 250.5	219.1	3 147.8
V	Pacífico Sur	1 508.3	1 078.0	404.7	25.6	0.0
VI	Río Bravo	9 396.5	7 875.9	1 191.6	218.0	111.0
VII	Cuencas Centrales del Noroeste	3 734.1	3 247.3	374.3	83.7	28.3
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	15 047.0	12 330.1	2 183.8	492.0	43.1
IX	Golfo Norte	5 630.0	4 092.2	1 000.9	471.3	65.6
X	Golfo Centro	5 075.6	3 254.0	722.6	722.1	377.0
XI	Frontera Sur	2 273.2	1 704.0	483.7	105.5	0.0
XII	Península de Yucatán	3 353.3	2 192.5	600.4	553.3	9.1
XIII	Aguas del Valle de México	4 719.6	2 337.3	2 126.6	166.2	89.6
	Total nacional	82 733.7	63 349.7	11 981.3	3 325.2	4 077.5

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

La Tabla 3.4 muestra un balance hidrológico de las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas, esto a partir del volumen total concesionado; encontrando que la de mayor volumen es VIII Lerma-Santiago-Pacífico, con un total de 15,047.0 h³, los cuales distribuye en gran parte a actividades agrícolas, ya que ésta utiliza 13,330.1 h³, para el abastecimiento público 2,183.8 h³, para la industria 492.0 h³

y para electricidad 43.1 h³. Mientras tanto la Región III Pacífico Norte tiene un volumen total concesionado de 10 460.2 h³, que, de igual forma, la mayoría de este volumen lo destina a la agricultura (CONAGUA, 2013).

Haciendo un comparativo entre regiones, se puede observar que Nayarit está comprendido por las dos regiones de mayor volumen de agua concesionada, es por lo anterior que se considera como una entidad que presenta condiciones hidrológicas favorables, ya que no existen limitaciones para poder proveer el recurso en las diferentes actividades económicas que desempeña el estado.

3.4 Comentario final

En este capítulo se pudo observar que la entidad está influenciada por importantes regiones Hidrológico-Administrativas, de las cuales se considera la región VIII Lerma-Santiago-Pacífico como la de mayor relevancia, ya que ésta presenta una superficie total continental de 190 637 km², la cual aporta al PIB 18.09 por ciento, cabe señalar que dicha región inicia en la parte central del país, siendo una de las regiones con la mayor extensión territorial. A su vez, también es interesante señalar que parte del pronóstico que emite la CNA, es que esta misma región sea una de las regiones que presente un aumento en el asentamiento poblacional, debido a su productividad; esto en el periodo del 2012-2030.

Considerando otra característica importante que presenta esta región es su población joven, ya que la mayor parte de ésta se encuentra entre los cero y 25.5 años; la población potencial es la que se encuentra entre los 15 a 64 años de edad. En Nayarit existe una población total de 1 084 979 habitantes según el Censo 2010. Sin embargo, existe un número representativo de población rural lo cual se traduce en una presencia de rezago poblacional equivalente al 0.41 (CONEVAL, 2013).

Hoy en día la entidad enfrenta grandes retos, entre ellos los de tipo hidrológico; ya que como se pudo inferir en el presente capítulo la entidad cuenta con importantes cuerpos de agua, tanto de tipo superficial como subterráneo. Sin embargo, estos se ven limitados por la falta de infraestructura; por ejemplo para el caso del agua subterránea, la oportunidad de almacenamiento queda limitada ya que la mayoría del agua se infiltra en el subsuelo, debido a que no existen obras capaces de aprovechar tal almacenamiento de agua. Sin descartar, que el acceso al agua que proviene del subsuelo representa una mayor inversión e incremento en los costos de cualquier actividad económica; pero principalmente en la agricultura, ya que es el principal usuario.

Con respecto a la hidrología superficial, se pudo observar que las cuatro regiones hidrológicas correspondientes a la entidad mantienen un escurrimiento medio superficial bastante bueno; sin embargo las de mayor relevancia son la RH12. Lerma-Santiago con una extensión territorial de 132,916 km² y un escurrimiento medio superficial total de 13,212 hm³/año. Mientras que la RH11. Presidio-San Pedro tiene una extensión territorial de 51,717 km² y un escurrimiento medio superficial de 8,299 hm³/año, las mismas que son formadas por importantes ríos en la entidad, de los cuales el mayor es el río Santiago, ya que presenta un escurrimiento medio superficial de 7,423 millones de m³/año, una longitud de 562 km con un área de cuenca de 76,416 km².

Problemas de sequía en el Noroeste del país

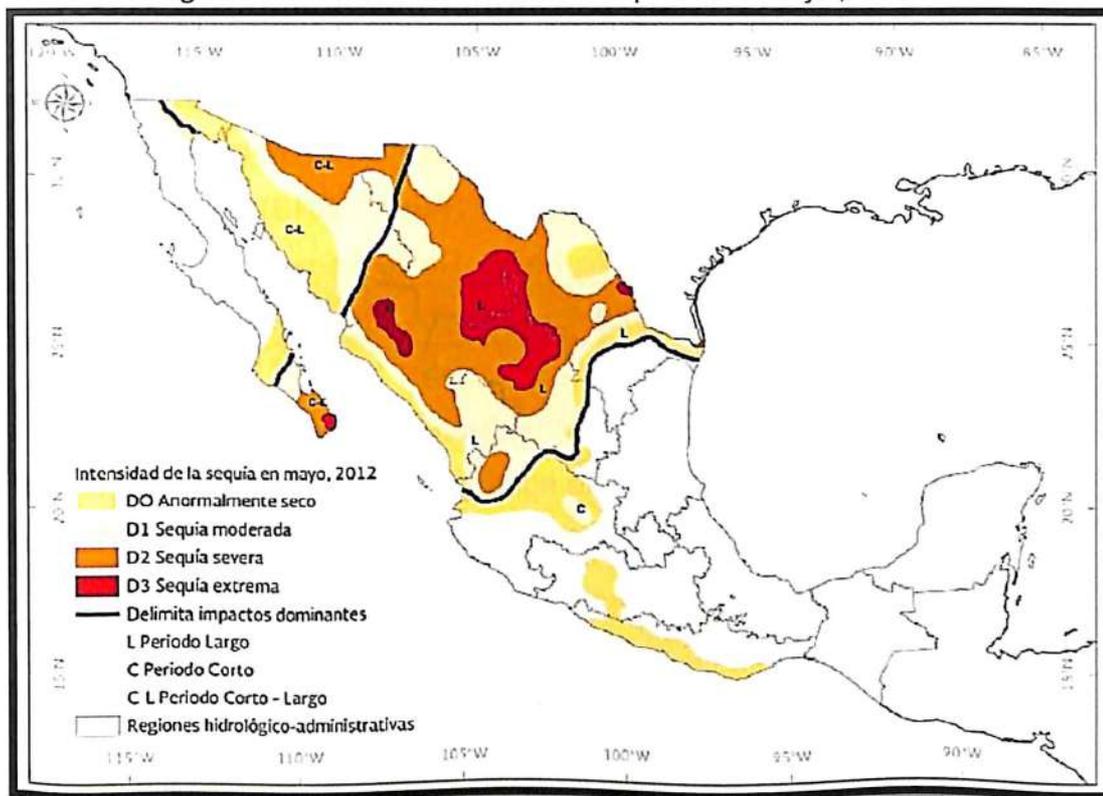
4.1 Condiciones de sequías

Hoy en día, el mundo se enfrenta a una crisis alimenticia debido al crecimiento poblacional, mismo que se considera el principal factor de encarecimiento de alimentos, de los que una parte son producidos para destinarlos a la crianza de ganado. A su vez, factores como las sequías, también afectan directamente a la producción de cultivos, por lo que resulta interesante analizar aspectos relacionados con el desarrollo hidrológico (Movimiento de jóvenes Larouchistas, 2008).

El periodo de lluvias en el año 2012 fue bueno en gran parte de la República Mexicana, sin embargo, se observó que la porción noroeste del país presentó lluvias menores al promedio histórico. No obstante, dichas lluvias favorecieron a la recuperación de las regiones en México, por lo cual pocas zonas se vieron afectadas por la condición de sequía, a excepción de la parte norte del país que en su mayoría presentó estas condiciones, pero sin afectaciones de consideración en el sector agrícola.

En la Figura 4.1 se pueden observar las condiciones del fenómeno de sequía, encontrando que las regiones con mayor afectación según esta condición fueron: Pacífico Norte, Cuencas centrales del Norte, Río Bravo, Noroeste y Península de Baja California, donde se presentaron condiciones de anormalmente seco, hasta sequía extrema. Ya para el término de la temporada de lluvia en el país, se concluyó con lluvias totales de 22.4 mm, esto es, 28 por ciento menores al promedio histórico desde 1941; sin embargo hubo estados que presentaron valores superiores al promedio normal como Chihuahua y Nayarit (CONAGUA, 2013).

Figura 4.1 Caracterización de sequías en mayo, 2012



Fuente: Comisión Nacional del agua, 2013.

Si bien es cierto, en México la disparidad de climas y relieves influye en gran medida en la disponibilidad de agua, ya que de acuerdo a los datos anteriormente observados, existen zonas con poca posibilidad de lluvias, mientras que en otras, estas se presentan de manera abundante. No obstante, la situación que ha presentado México en los últimos tres años es desalentadora según Herrera, el presidente de la comisión de agua de la CONAGO (Conferencia Nacional de Gobernadores, 2013), ya que las comunidades azotadas por la sequía enfrentan grandes desafíos, tanto en el aspecto alimenticio, como el tener acceso al agua potable. En el año 2013 el pronóstico de sequía fue alarmante, ya que el 80 por ciento de la tierra cultivable depende enteramente del temporal, sin embargo la tierra de riego restante estuvo casi sin acceso al agua, ya que las presas se encontraron prácticamente vacías (Rush, 2013).

Debido a las presiones hídricas que presentó México en ese año, la inquietud entre legisladores y senadores persistió en dar solución a tales condiciones, de lo cual se hizo hincapié en la importancia de actuar y encontrar soluciones, ya que de lo contrario, el resultado podría manifestarse mediante conflictos por agua entre comunidades, ciudades, e incluso entre países, sin dejar de lado la consideración de vidas humanas (Rush, 2013). Es por ello que en la administración del presidente Felipe Calderón se incrementó la insistencia en consolidar proyectos de tipo hidrológico.

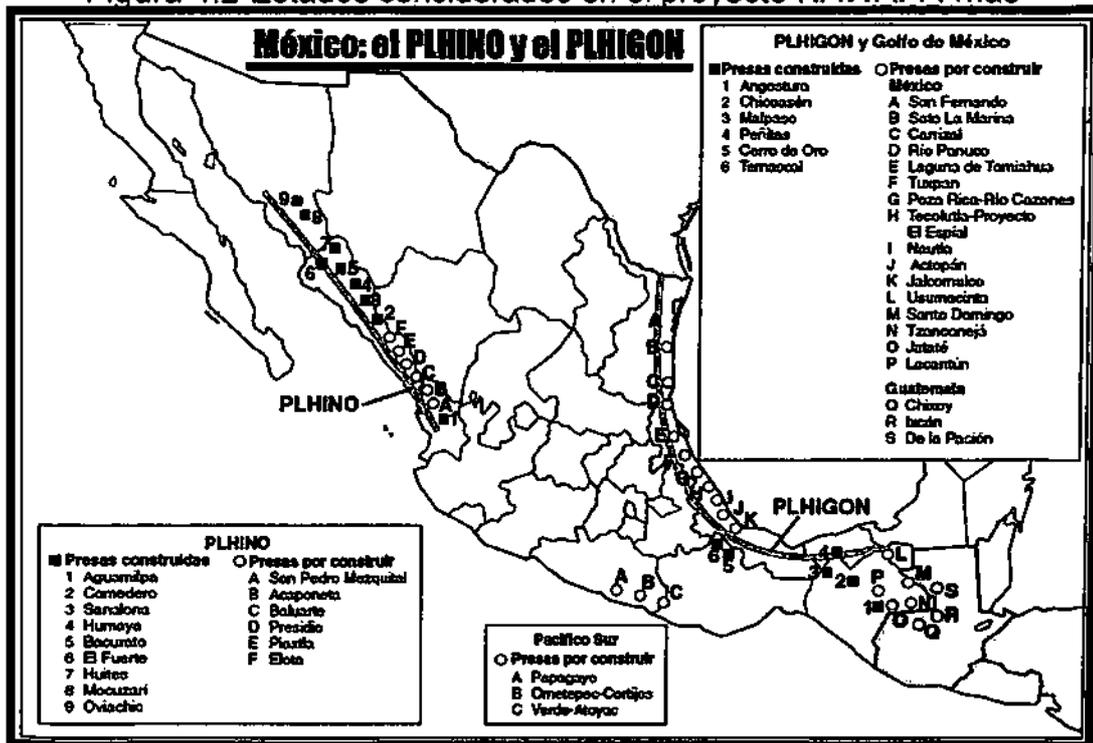
De lo cual, en ese entonces la Comisión Nacional del Agua, reportó la existencia de planes de racionamiento de agua, programados para empezar primero en las zonas rurales y después, si la problemática seguía, continuarían en zonas urbanas (Rush, 2013). El proyecto al que hacía referencia era al que se conoce como "NAWAPA-Plus", de la Alianza Hidráulica y Energética de Norteamérica, combinado con el largamente planeado Plan Hidráulico del Noroeste (PLHINO) y el Plan Hidráulico del Golfo Norte (PLHIGON), los cuales crearían un proyecto hidráulico norteamericano único integrado.

4.2 Proyecto NAWAPA

La Alianza Norteamericana de Agua y Energía (NAWAPA) es un proyecto de ingeniería de gestión de aguas que diseñó la compañía Ralph M. Parsons para captar y redistribuir el agua dulce de Alaska y Canadá, a zonas de EU y México en las que principalmente escasea. NAWAPA-Plus planteó en su momento un proyecto más audaz, el cual consistía en desarrollar un proyecto con una periodicidad de 30 años que combinaba la NAWAPA con dos ambiciosos proyectos de gestión de aguas en México, por un lado consideraba al PLHINO, el cual transferiría la afluencia de cinco ríos de la zona central de la costa del Pacífico mexicano, mediante canales, presas, túneles y estaciones de bombeo, hasta el río Yaqui en el norte de México. Consideraba de igual manera el PLHIGON, el cual fue diseñado para controlar las inundaciones históricas en

Tabasco, construir hidroeléctricas, reabastecer los acuíferos y transportar agua dulce a lo largo del Golfo de México, hasta la frontera con Texas y hacia el oeste, al centro y norte de México. Ambos proyectos se conceptualizaron y sistematizaron en los años 1960 y 1970 (Movimiento de Juventudes Larouchista, 2008).

Figura 4.2 Estados considerados en el proyecto NAWAPA-más



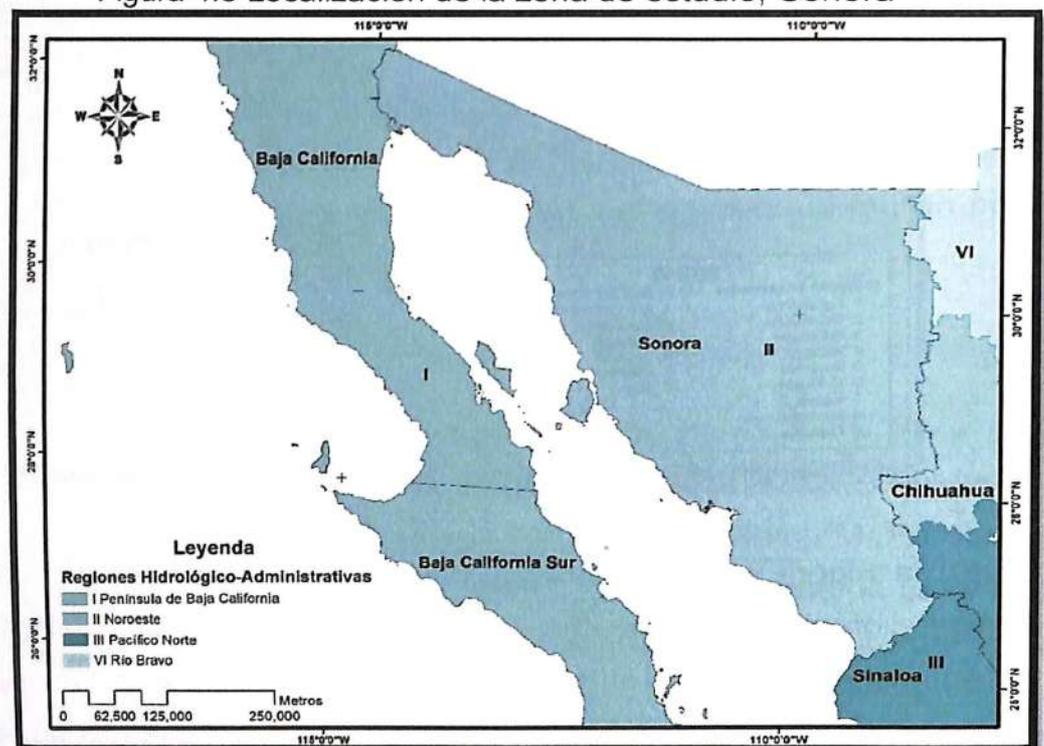
Fuente: Movimiento de Jóvenes Larouchistas, 2008.

En la Figura 4.2 se observa la trayectoria de los proyectos hidrológicos antes mencionados, sin embargo, por la naturaleza de esta investigación se hace énfasis en el principal objetivo del PHLINO, ya que entre los estados involucrados en el proyecto participa Nayarit, como el principal proveedor de agua hacia los estados de Sonora y Sinaloa, mismos que han venido presentando importantes problemas de escasez de agua. Por lo anterior, resulta interesante valorar las condiciones de disponibilidad de agua en Sonora y Sinaloa, ya que los intereses federales trascienden las fronteras tanto locales como regionales.

4.3 Localización y condiciones hídricas en Sonora

El estado de Sonora se localiza al extremo del noroeste del país y se ubica al norte $32^{\circ}50'$; al sur $26^{\circ}58'$ de latitud norte, mientras que al este $108^{\circ}20'$; al oeste $115^{\circ}03'$ de longitud oeste. Colinda con los Estados Unidos de América en la parte norte, mientras que al sur colinda con Chihuahua y Sinaloa, al sur con Sinaloa y el Golfo de California, al oeste colinda con el Golfo de California y Baja California. Ocupa una superficie geoestadística de $179\,502.9\text{ km}^2$ y representa el 9.2 por ciento del territorio nacional, es considerado como uno de los estados más grandes de México ocupando el segundo lugar a nivel nacional (INEGI, 2012).

Figura 4.3 Localización de la zona de estudio, Sonora



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

Las regiones hidrológico-administrativas que tienen influencia en el estado de Sonora son en primer lugar la II Noroeste y en mínima proporción la I Península de Baja California, siendo la primera la más importante, ya que tiene una superficie continental de $205\,218\text{ km}^2$ y un total de $8\,325\text{ hm}^3/\text{año}$ de agua

renovable, mientras que el agua renovable per cápita correspondiente a esta región es de 3 055 m³/hab/año, esto según estimaciones del año 2012 (CONAGUA, 2013).

4.3.1 Hidrología superficial

El recurso hídrico en el estado de Sonora, se administra a través de cinco regiones hidrológicas, la RH 7 Río Colorado, RH 8 Sonora Norte, RH 9 Sonora Sur, RH 10 Sinaloa y RH 34 Cuencas Cerradas del Norte, de las cuales se puede observar que de acuerdo a su extensión territorial continental la más representativa es la RH 9 (Cuadro 4.1). Con una extensión de 139 370 km², sin embargo reporta un escurrimiento medio superficial de 4 935 hm³/año. Mientras tanto la RH 10 presenta condiciones en balance, ya que aunque ocupa el segundo lugar en cuanto a su extensión territorial continental se refiere (103 483 km²), mantiene un escurrimiento medio superficial de 14 350 hm³/año, siendo esta la que presenta mayor escurrimiento en comparación a las otras cuatro regiones hidrológicas (CONAGUA, 2013).

Cuadro 4.1 Características de las regiones hidrológicas, Sonora 2012

Región	Extensión territorial continental (km ²)	Precipitación normal anual 1971-2000 (mm)	Escurrecimiento natural medio superficial interno (hm ³ /año) 2012	Importaciones (+) Exportaciones (-) de otros países (hm ³ /año)	Escurrecimiento medio superficial total (hm ³ /año) 2012
7. Río Colorado	6 911	107	78	1 850	1 928
8. Sonora Norte	61 429	304	132		132
9. Sonora Sur	139 370	505	4 935		4 935
10. Sinaloa	103 483	713	14 350		14 350
34. Cuencas Cerradas del Norte	90 829	404	1 701		1 701

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

estas conservan importantes volúmenes de agua para la entidad. En el Cuadro 4.2 se presentan las características principales de las presas en Sonora.

Cuadro 4.2 Presas Hidroeléctricas en Sonora y sus principales características.

Nombre común	Capacidad al NAMO (hm ³)	Año de terminación	Capacidad efectiva (NW)	Corriente en la que se ubica	Volumen útil 2012
Punta de Agua	17.78	1972		Río San Marcial o Mátape	7.61
El Molinito	130.04	1991		Río Sonora	7.16
La Angostura	703.38	1942		Río Bavispe	517.87
El Novillo	2,833.10	1964	135	Río Yaqui	1,851.83
Hermosillo	219.50	1948		Río Sonora	0.01

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

4.3.2 Hidrología Subterránea

Debido a las condiciones áridas que presenta el estado de Sonora, las corrientes de los ríos han jugado un papel importante con el paso de los años, puesto que las diferentes actividades económicas dependen en gran medida de este recurso. Sin embargo, el devenir de los años contribuyó a que gran parte del líquido se filtrara en el subsuelo, formando importantes mantos acuíferos, mismos que comenzaron a ser explotados en el siglo XX, no obstante, la excesiva utilización de éstos, ha ocasionado la reducción y desaparición de algunos de ellos (Colegio de Bachilleres de Sonora, 2013).

El Cuadro 4.3 representa las diferentes Regiones Hidrológicas-Administrativas y la condición de acuíferos en sobreexplotación. De lo anterior, se puede observar que la región con mayores afectaciones es la VIII Lerma-Santiago-Pacífico, ya que de un total de 129 acuíferos, 31 se encuentran en condiciones de sobreexplotación, con una recarga media anual de 8 343.2 h³/año. Sin embargo, en términos de proporción la región Noroeste presenta 10 acuíferos en condiciones de sobreexplotación (CONAGUA, 2013).

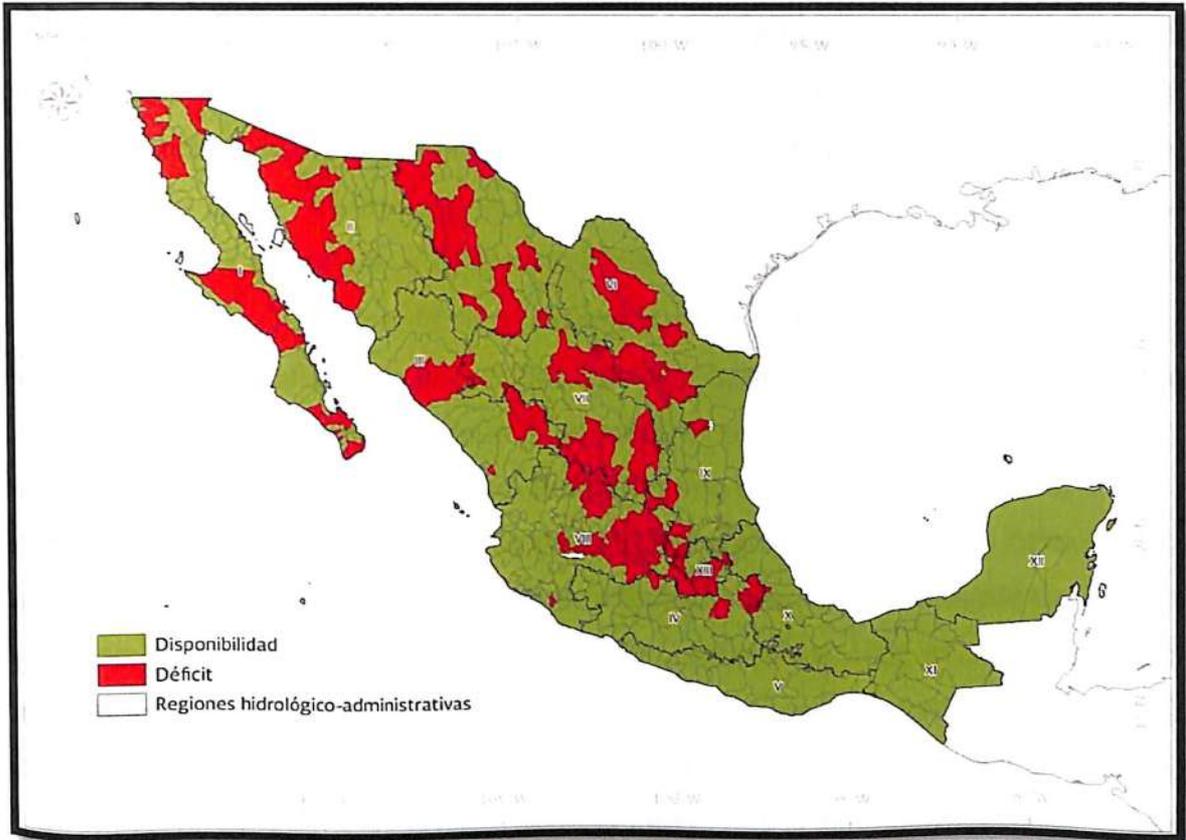
Cuadro 4.3 Acuíferos sobreexplotados por Región hidrológico-administrativa

Región hidrológico-administrativa	Número de acuíferos				Recarga media (hm ³ /año)
	Total	Sobreexplotados	Con intrusión marina	Bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres	
I Península de Baja California	88	13	10	5	1 587.5
II Noroeste	62	10	5	0	3 157.3
III Pacífico Norte	24	2	0	0	3 266.9
IV Balsas	46	2	0	0	4 934.8
V Pacífico Sur	35	0	0	0	1 883.3
VI Río Bravo	102	17	0	8	6 164.6
VII Cuencas Centrales del Norte	65	21	0	18	2 417.6
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	129	31	0	0	8 343.2
IX Golfo Norte	39	1	0	0	1 863.9
X Golfo Centro	22	0	2	0	4 257.6
XI Frontera Sur	23	0	0	0	18 015.2
XII Península de Yucatán	4	0	0	1	25 315.7
XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala	14	4	0	0	2 340.6
Total	653	101	17	32	83 548.2

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

La Figura 4.5 espacialmente muestra la concentración de los acuíferos en condiciones de sobreexplotación, encontrando que la mayor parte se sitúa en la zona centro del país, sin embargo, esta misma condición se presenta esencialmente en los estados de Baja California Sur, Baja California, Sonora, Sinaloa, Coahuila, Nuevo León y Zacatecas.

Figura 4.5 Acuíferos sobreexplotados por Región Hidrológico-Administrativa



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

En general se puede referir que las condiciones de sobreexplotación de acuíferos en Sonora, se deben en gran parte al uso intensivo de la agricultura, ya que es el mayor uso que se le da al agua en dicho estado, sumado a su vez la posibilidad tan escasa de lluvias en este territorio. Sin embargo, un factor importante que ayuda a entender tales condiciones es el fisiográfico. El estado de Sonora queda comprendido dentro de cuatro provincias: la Provincia de la Sierra Madre Occidental, que presenta clima seco y semiseco la cual representa un 48 por ciento del clima del estado. La Provincia de Sierras Sepultadas, que comprende más del 50 por ciento, la Provincia de Sierras y Llanuras del Norte y la Provincia de la Llanura Costera del Pacífico que tienen un clima muy seco y representan el 46.5 por ciento (INAFED, 2010).

A pesar de que el estado cuenta con gran potencial para acuíferos en la Llanura Costera y la provincia de Sierras Sepultadas, ambas están constituidos por

sedimentos que son aptos para la captación y retención de agua en el subsuelo, sin embargo, el clima es una limitante, ya que la precipitación media estatal es de 450 mm anuales, la fuerte presión sobre los acuíferos y dichas condiciones imperantes han generado una intensa sobre explotación (INEGI, 2014).

4.3.3 Problemas de agua en Sonora

Como se ha mencionado en apartados anteriores, un factor importante en la disponibilidad de agua en México es el aumento en la población, ya que cada vez aumenta el número de pobladores al que debe repartirse tal recurso. Aunado a esto, las condiciones climáticas desfavorables que presentan algunas zonas del país aumentan la presión hídrica, tal es el caso de Sonora, ya que el acelerado desarrollo agrícola llevado a cabo desde los años 60's en zonas agrícolas, convirtió a los valles de Caborca, Hermosillo y Guaymas en importantes distritos de riego. Sin embargo, el irracional uso de agua para la agricultura, ocasionó la sobreexplotación de algunos acuíferos, trayendo consigo algunas consecuencias, como por ejemplo, la intrusión de agua salina, ya que es tal la profundidad a la que se tiene que excavar para poder obtener agua en estas zonas, que al acceder a esta viene contaminada con agua salina (Reyes, 2009).

Es por ello que las autoridades de Sonora han tomado cartas en el asunto desde hace ya algunos años, emitiendo propuestas en las tribunas para plantear proyectos hidrológicos capaces de abastecer la demanda en dicha entidad. El 23 de marzo del 2011, el estado de Sonora se sumó a la Agenda del Agua convocada a nivel nacional, la cual tuvo como objetivo plantear nuevas estrategias a largo plazo para detonar el desarrollo hidrológico en México y satisfacer equitativamente las necesidades de la población mexicana (El Regional de Sonora, 2012).

Una razón por la que Sonora se incluyó en la Agenda del Agua, fue por el programa planteado por el gobierno sonorense -Sonora SI (Sistema Integral)-, el

cual plantea distribuir correctamente el agua, que implica la construcción de presas necesarias para el almacenamiento y administración de agua, modernizar la infraestructura hidráulica en la entidad, acueductos, desalinizadoras de agua, entre otros, (Sonora SI, 2014). Lo anterior va de la mano con los cinco objetivos que plantea esta misma agenda: 1) garantizar el agua potable para los ciudadanos, 2) tecnificar y eficientar los sistemas de tratamiento de agua, 3) abastecer satisfactoriamente el sector productivo, 4) preservar acuíferos, ríos y lagos y, 5) desarrollar una cultura del agua entre los ciudadanos (El Regional de Sonora, 2012).

Así pues, el gobierno de Sonora emprendió el proyecto Acueducto Independencia, el cual tiene como fin la construcción de un acueducto de 145 km llevando agua de la Presa El Novillo a la ciudad de Hermosillo, el cual abastecerá cerca de un millón de habitantes a la industria y comercio, que se ubica en la ciudad, sin embargo, esto afecta en gran medida a la producción agrícola del río Yaqui, siendo una de las zonas productora de trigo y granos más importantes del país (Búrquez, 2013).

Aunado a lo anterior, tal proyecto no tuvo previsto los efectos que esto implicaría, por un lado no consideró la baja disponibilidad de agua para la región de Ciudad Obregón y otros siete municipios que se verían afectados por este proyecto, sin dejar de lado las comunidades indígenas que habitan en esos lugares y su participación en la agricultura. Por tal razón, los agricultores de la región del Yaqui se opusieron a entregar lo que ellos consideran como su agua, por lo que el gobierno de sonora optó por negociar con otras comunidades pertenecientes a la misma cuenca y compró derechos de agua (Tostado, 2013).

Es evidente la necesidad de agua en Sonora y más aún la desesperación por satisfacer la demanda de este recurso, las propuestas para solucionar tal problemática han generado inconformidades entre los pobladores involucrados, por lo que el conflicto es visto como un foco rojo en la entidad, ya que las

manifestaciones se han hecho presentes en las calles, al igual que los bloqueos en las carreteras, mismos que han representado problemas económicos en la entidad (Chávez, 2011; Luque, 2013).

4.3.4 Condiciones de los principales distritos de riego en Sonora

En Sonora los acuíferos más importantes se encuentran ubicados en la Planicie Costera del Pacífico, esto tomando en consideración su extensión territorial y su disponibilidad de agua. La excesiva utilización de este recurso ha contribuido a la sobreexplotación de los mismos, entre los acuíferos afectados se encuentran los acuíferos de Caborca, Costa de Hermosillo, Valle de Guaymas y San José de Guaymas (Vega *et al*, 2011). De lo anterior se puede inferir que el motivo por el que estos acuíferos presentan dicha condición es la agricultura, ya que la región agrícola de riego en el estado de Sonora, se encuentra ubicada en la parte sur, esto es, en la Llanura Costera del Pacífico (Colegio de Bachilleres de Sonora, 2013; Reyes, 2009).

Por tal razón, para este estudio, se eligieron tres Distritos de Riego ubicados en esas zonas, el 037 Altar-Pitiquito-Caborca, 051 Costa de Hermosillo y 084 Guaymas (Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, 2013). Mismos que sirvieron para valorar la producción agrícola que generan estas zonas, así como también para poner en evidencia el número de hectáreas que se destinan a la agricultura.

4.3.5 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 037 Altar-Pitiquito-Caborca, Sonora 2013

A nivel nacional el estado de Sonora mantiene una participación agrícola importante, ya que la superficie que destina a esta actividad es representativa. Sin embargo este rubro depende en gran medida del tipo de riego al que se ve expuesto, encontrando que éste depende en gran medida de la zona, por

ejemplo; en la costa de Hermosillo, Caborca y el Valle de Guaymas, el riego es por bombeo o de pozos profundos. En el Valle del Mayo y en el Valle del Yaqui, las tierras son regadas por riego de gravedad y por riego de bombeo (Reyes, 2009).

El Distrito de Riego 037 Altar-Pitiquito-Caborca, en su totalidad se vale de la agricultura de riego, ya que la temporalidad no favorece a este distrito. El distrito aporta un total de 23,305 ha de superficie sembrada, de las cuales tiene una mayor participación en el ciclo de cultivos perennes con 18,670 ha y una porción mínima de 1,237 ha en cultivos del ciclo primavera-verano (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4 Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 037 Altar-Pitiquito-Caborca, Sonora 2013

Ciclo	Superficie (ha)		Rendimiento (Ton/ha)	Producción (Ton)	P.M.R. (\$/Ton)	Valor de la cosecha (Miles \$)
	Sembrada	Cosechada				
Otoño-Invierno	3 398.00	3 398.00	5.77	239 510	3 490	68 381.24
Primavera-Verano	1 237.00	1 237.00	23.18	28 674	6 405	183 654.12
Perennes	18 670.00	18 670.00	10.24	191 241	26 593	5 085 599.71
Total	23 305.00	23 305.00	39.19	459 425	36 488	5 337 635.07

Fuente: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, 2013.

En este distrito los cultivos más comunes para la siembra son principalmente el espárrago, con una superficie total sembrada de 7,299 ha, vid mesa con 6,770 ha, trigo grano con 2,271 ha y, alfalfa con 1,844 ha (Anexo 1). Sin embargo, aun cuando estos cultivos son los que mayormente se siembran, no precisamente son los que aportan un mayor valor en la cosecha. Por ejemplo, el cultivo de trigo grano mantiene un valor de \$ 50,245.88 y la alfalfa representa un valor de \$59,192.40. La vid mesa es el cultivo que tiene mayor valor para este distrito, ya que esta corresponde a \$ 3,249,360 (Anexo 1).

Al mismo tiempo en este ejercicio se pudieron observar otros cultivos que tienen un valor en la cosecha bastante alto, dejando de lado el total de hectáreas que se destinan a estos cultivos. Por ejemplo, en este distrito sólo se siembran 1,820

ha de olivo, el valor de la cosecha es interesante ya que corresponde a \$ 141,921. De igual manera el cultivo de melón tiene un valor representativo en el distrito, concerniente a \$ 130,650 con un área sembrada de 670 ha (Anexo 1). Aunado a lo anterior, también se pudo observar que en general el distrito 037 posee una superficie sembrada de 23,305 ha, sin embargo aun cuando este no es el de mayor importancia en la zona agrícola, tiene un valor total de la cosecha referente a los \$ 5,337,635.07. Así pues, también se pudo observar que las variedades de los cultivos en esta zona, tienen un valor importante en el mercado mexicano.

4.3.6 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 051 Costa de Hermosillo, Sonora 2013

El Distrito de Riego 051 Costa de Hermosillo, se consideró el más importante en cuanto a superficie sembrada se refiere, ya que reportó un total de 47,933 ha, siendo el ciclo otoño-invierno el más representativo para este distrito, ya que reportó un total de 20,253 ha (Cuadro 4.5). De la misma manera que el anterior distrito, Costa Hermosillo basa su agricultura en el riego, lo cual obliga a los agricultores a excavar pozos profundos, incrementando ampliamente el costo de la producción.

Cuadro 4.5 Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 051 Costa de Hermosillo, Sonora 2013

Ciclo	Superficie (ha)		Rendimiento (Ton/ha)	Producción (Ton)	P.M.R. (\$/Ton)	Valor de la cosecha (Miles \$)
	Sembrada	Cosechada				
Otoño-Invierno	20 253	20 253	5.24	106 158	5 797	615 415
Primavera-Verano	11 147	11 147	24.64	274 532	3 330	914 182
Perennes	16 533	16 533	15.08	249 284	14 640	3 649, 534.72
Total	47 933	47 933	44.96	629 974	23 767	5 179,132.91

Fuente: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, 2013.

Considerando el ciclo primavera-verano, se observó que es la temporalidad menos provechosa ya que se reportó un cosecha total de 11,147 Ha. (Cuadro 4.5), aun con ese total sigue siendo un gran número comparado con los distritos 037 Altar-Pitiquito-Caborca y 084 Guaymas (Cuadros 4.4 y 4.5).

Los principales cultivos que se cosechan en el distrito 051 son los siguientes: garbanzo con 10,045 ha, trigo grano con 8,079 ha, nogal (nuez) 6,063 ha, vid mesa con 5,946 ha, calabaza con 4,005 ha y, la naranja con 3,047 ha. De los cuales el de mayor valor en la cosecha es el vid mesa ya que reporta un valor total de \$ 3,249, 360. El cultivo de garbanzo solo reporta un valor total de \$ 351,575 pesos (Anexo 2). Haciendo el mismo ejercicio que en el Distrito 037, se pudo observar que otros cultivos reportan un valor importante en la cosecha, dejando de lado el indicador de superficie sembrada, por ejemplo el cultivo de melón ya que solo se siembran 2,440 ha y se obtiene un valor en la cosecha de \$ 325,740 (Anexo 2).

Aunado a esto, el distrito parece ser el de mayor productividad con respecto a los otros dos, ya que mantiene un valor total en la cosecha de \$ 5,179,132.01. La disponibilidad de tierra cultivable parece favorecer a tal distrito, ya que emplea mayor número de hectáreas para la agricultura. Un factor desalentador es que toda la agricultura que se practica en esta zona, se basa en cosechas de riego, dependiendo en gran medida del agua disponible en los acuíferos, que como ya antes se mencionó algunos de estos se encuentran en condiciones de sobreexplotación.

4.3.7 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 084 Guaymas, Sonora 2013.

El Distrito de Riego 084 Guaymas, es el de menor superficie sembrada ya que sólo reporta un total de 11,671 ha, siendo el ciclo de otoño-invierno el más representativo con 5,774 ha. No obstante, el ciclo primavera-verano reporta

menos superficie sembrada, sin embargo es la de mayor valor en la cosecha ya que reporta \$ 596,508.49 (Cuadro 4.6).

Cuadro 4.6 Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 084 Guaymas, Sonora 2013

Ciclo	Superficie (Ha)		Rendimiento (ton/ha)	Producción (ton)	P.M.R. (\$/ton)	Valor de la cosecha (Miles \$)
	Sembrada	Cosechada				
Otoño-Invierno	5 774	5 774	17.49	100 957	5 211	526 137.03
Primavera-Verano	4 021	4 021	31.21	125 488	4 754	596 508.49
Perennes	1 876	1 876	14.34	26 905	5 428	146 029.00
Total	11 671	11 671	63.04	253 350	15 393	1 268 674.52

Fuente: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, 2013.

En este distrito los cultivos que más se cosechan son la calabacita (calabacín) en 1,578 ha, sandía 1,331 ha y melón con 976 ha. En esta zona la producción es menor, sin embargo los valores en la cosecha no dejan de ser favorables. El cultivo que mayor valor reporta en la cosecha, es la calabacita con un total de \$ 186,720.80, seguido del melón con \$ 151,949.70, en este ejercicio no se observó el mismo comportamiento de los anteriores distritos, ya que los valores en la cosecha no exceden las cifras que antes se mencionaron.

De igual manera, el Distrito de Guaymas basa sus cosechas en la agricultura de riego, misma que depende de los pozos y el volumen de agua disponible para regar los cultivos. Es por ello que autores como Vega *et al.* (2011) y Reyes (2009), le atribuyen en desequilibrio hidrológico a la agricultura de riego en estas zonas, ya que aunque los cultivos dan buenas cosechas, la forma de abastecer la demanda de agua de la agricultura de riego resulta ineficiente.

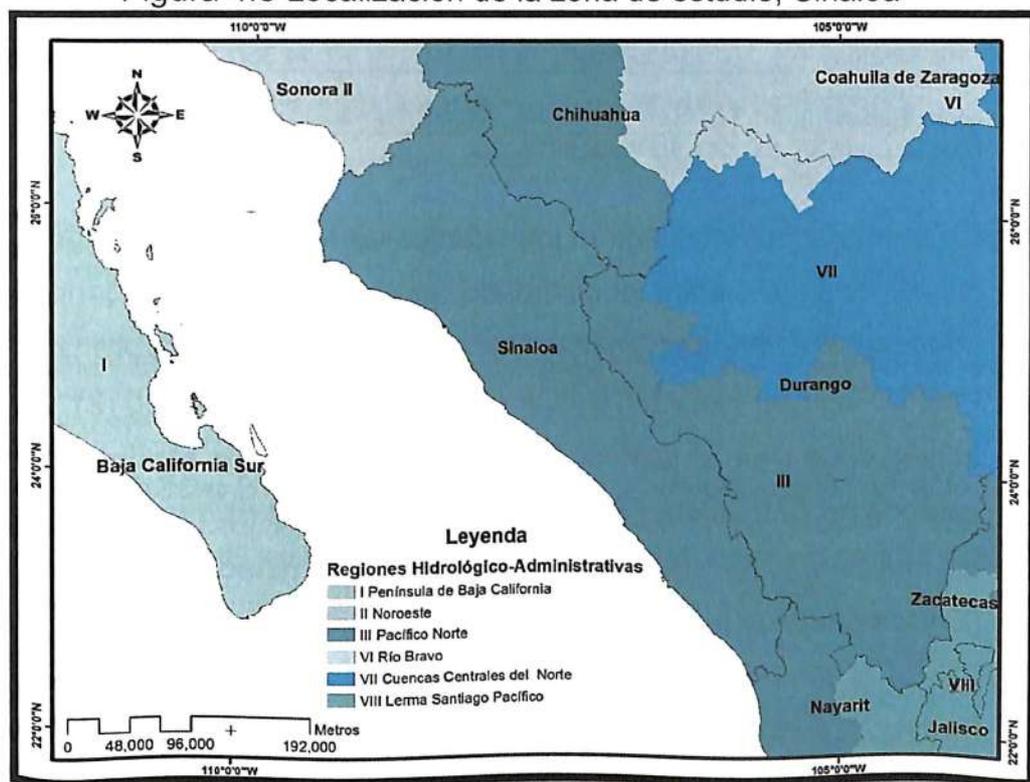
4.4 Localización y condiciones hídricas en Sinaloa

El estado de Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua, mientras que al este coincide con Durango y Nayarit, al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al

oeste con el Golfo de California y Sonora (Figura 4.6). Dicho estado representa el 2.9 por ciento de la superficie del país y se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas: al norte 27°07', al sur 22°20' de latitud norte; al este 105°22', al oeste 109°30' de longitud oeste (INEGI, 2012).

Sinaloa se encuentra controlada por la Región Hidrológico-Administrativa II Pacífico Norte, la cual coincide con la parte norte del estado de Nayarit; la región Pacífico Norte cubre en su totalidad a Sinaloa. Dentro de las principales características que tiene dicha región son las siguientes: tiene una extensión territorial de 152,013 Km², y una población de 4.38 millones de habitantes según cifras de la comisión nacional del agua del año 2012, al mismo tiempo esta región mantiene un agua renovable de 25,939 hm³/año.

Figura 4.6 Localización de la zona de estudio, Sinaloa



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

4.4.1 Hidrología superficial

A su vez, el estado de Sinaloa se subdivide en dos Regiones Hidrológicas, de las cuales la 10 Sinaloa se considera la más importante en cuanto a su extensión territorial se refiere, ya que esta responde en su porción continental de 103,483 km², con un escurrimiento natural medio superficial interno de 14,350 hm³/año y un escurrimiento medio superficial total de 14,350 hm³/año. La región 11 Presidio-San Pedro aunque es menor en cuanto a proporción se refiere, tiene una extensión territorial continental de 51,717 km² y un escurrimiento medio superficial total de 8,299 hm³/año.

Cuadro 4.7 Características de las Regiones Hidrológicas, Sinaloa 2012

Región	Extensión territorial continental (km ²)	Precipitación normal anual 1971-2000 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial interno (hm ³ /año) 2012	Escurrimiento medio superficial total (hm ³ /año) 2012	Número de cuencas hidrológicas
10. Sinaloa	103 483	713	14 350	14 350	23
11. Presidio-San Pedro	51 717	818	8 299	8 299	23

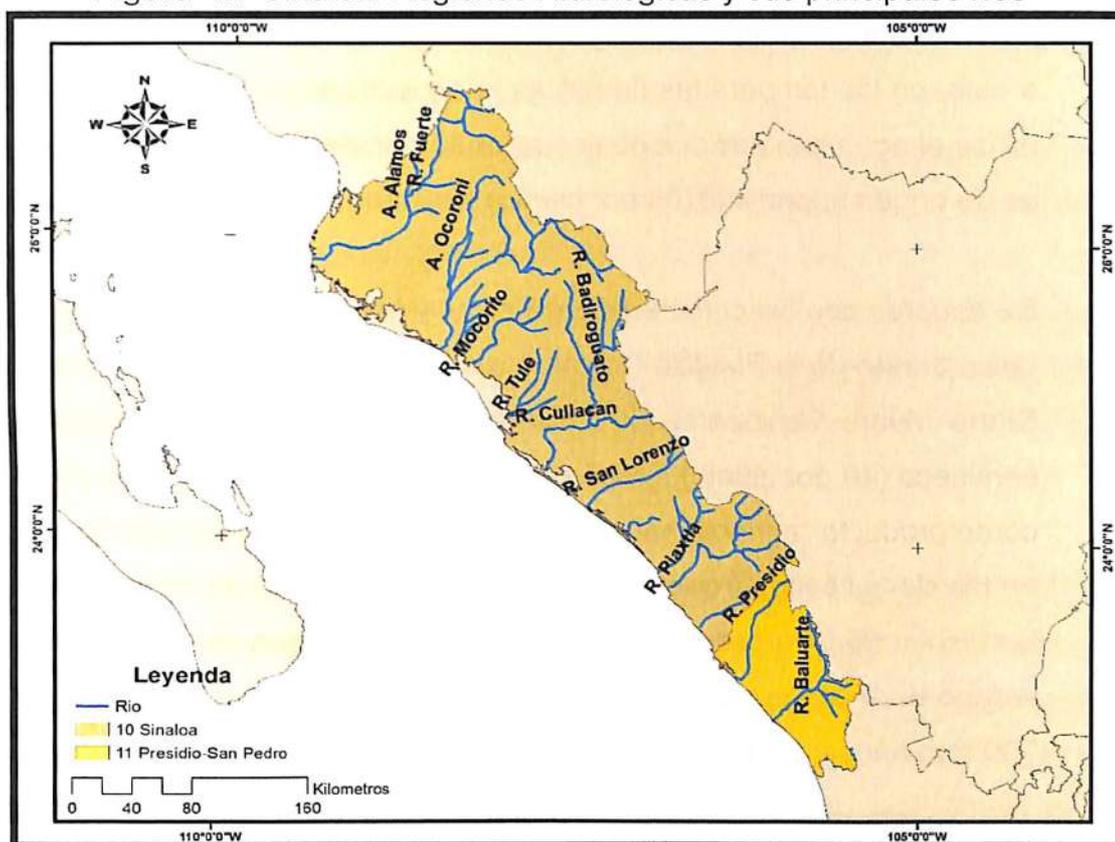
Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

En la entidad se encuentran importantes corrientes hidrológicas que abastecen las actividades diarias, encontrando que hay un total de 11 ríos, de los cuales sobresalen El Fuerte, Sinaloa, Mocorito, Culiacán, San Lorenzo o Quilá, Elota, Piaxtla, Quelite, Presidio, Baluarte y Las Cañas (INEGI, 2012). La gran mayoría tienen origen en el costado occidental de la Sierra Madre Occidental en los estados de Chihuahua y Durango; las condiciones físicas del territorio hacen que las corrientes de agua se concentren en el estado de Sinaloa (Figura 4.7) (Enciclopedia de los Municipios de México, 2014).

Respecto a su extensión territorial, entre los principales ríos en Sinaloa destaca el río El Fuerte, con un escurrimiento medio superficial natural de 5,024 millones de m³/hab, en un área de la cuenca correspondiente a 33,590 km² y una longitud de 540 km. Seguido del río Culiacán con un escurrimiento medio superficial natural de 3,122 millones de m³/hab, con un área de la cuenca de 15 731 km² y

una longitud de 875 km. Con el fin de aprovechar el recurso hídrico que tiene Sinaloa a partir de estos cuerpos de agua, se capta y almacena en presas y diques para su posterior uso, algunas presas se muestran en el Cuadro 4.8.

Figura 4.7 Sinaloa: Regiones Hidrológicas y sus principales ríos



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Nacional del Agua y Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, 2010.

Cuadro 4.8 Presas Hidroeléctricas en Sinaloa y sus principales características

Nombre común	Capacidad al NAMO (hm ³)	Año de terminación	Capacidad efectiva (NW)	Corriente en la que se ubica	Volumen útil 2012
El Humaya o Varejonal	3 086.61	1964	90	Río Humaya	712.47
El Mahome	2 921.42	1956	59	Río Fuerte	873.99
Huites	2 908.10	1995	422	Río Fuerte	842.68
El Comedero	2 580.19	1981	100	Río San Lorenzo	504.02
Barucato	1 859.83	1981	92	Río Sinaloa	735.66
Guamúchil	90.06	1972		Río Mucorito	71.62
Vinoramas	55.00	1994		Arroyos el Bledal	16.00

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

4.4.2 Hidrología subterránea

El estado de Sinaloa además de contar con el agua superficial antes mencionada, en los periodos de escasez del líquido hace uso de la subterránea, por lo que juega un papel importante en las diferentes actividades económicas del estado. No obstante, se puede destacar que el mayor uso que se le da a esta agua es para abastecer la agricultura, ya que consume importantes cantidades. Aunado a esto, en las temporadas de estiaje la agricultura se ve afectada, por lo que se utiliza el agua subterránea de la cual el 70 por ciento proviene de pozos y el resto es de origen superficial (83 por ciento) (Peinado, 2011).

De acuerdo con las características físicas y geográficas, el estado de Sinaloa se ubica dentro de la Planicie Costera, la cual a su vez colinda directamente con la Sierra Madre Occidental. El clima dentro del estado es principalmente seco-semiseco (40 por ciento) a muy seco (10 por ciento). Sinaloa es muy importante como productor agrícola nacional, las principales áreas de cultivo se encuentran en los climas secos y semisecos, por lo que requieren de riego. Sumado a esto, las lluvias no favorecen lo suficiente al estado, ya que estas se presentan en el verano durante los meses de julio a septiembre, con una precipitación media de 790 mm anuales (INEGI, 2012).

De acuerdo con el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, en la Región Pacífico Norte la cual regula en gran medida a Sinaloa se encontraron diferentes factores que afectan la disponibilidad y calidad del agua en esta región. Se menciona que el uso intensivo del agua para riego y el ineficiente aprovechamiento de la misma, ocasiona problemas en la disponibilidad, ya que se hace énfasis en el incremento de infraestructura para almacenar este recurso y beneficiar a localidades aptas para la agricultura (Comisión Nacional del Agua, 2001).

Sin embargo, estas condiciones han generado déficit en varios acuíferos como el río Mocorito, río Culiacán y río Cañas (Conagua, 2013), por lo que es necesario

asegurar agua en esta zona a partir de la agricultura tecnificada, debido a que la disponibilidad de agua gira en torno a la construcción de obras de almacenamiento y distribución por redes de canales y drenes, mismos que conducen el agua por gravedad o bien mediante la perforación de pozos para extraer agua por bombeo.

4.4.3 Problemas en Sinaloa

Sinaloa se ha caracterizado por mucho tiempo, como una de las entidades con mayor producción en el sector primario, principalmente en la agricultura y ganadería, las condiciones de sequía que han acechado a la entidad se ven reflejadas en una disminución representativa en la producción. Esta problemática se hizo presente en el año 2011, no sólo en Sinaloa, sino a nivel nacional, ya que la CONAGUA reportó en ese año, estragos de la misma índole en 770 municipios del país (Vega *et al.*, 2011).

La Delegado Estatal de Sagarpa en Sinaloa, señaló que por lo menos en el 2011 no sufrió gran afectación por la sequía, ya que las presas que funcionan como almacén de agua aminoraron tal problemática, Sí existió una disminución en la producción, puesto que se tomaron medidas preventivas para no abatir el agua disponible; es decir, las autoridades correspondientes implementaron un programa de siembra conservador, el cual estimó cerca de 100 mil hectáreas menos que los programas anteriores y para aquellos cultivos que requieren una alta demanda de agua, como es el caso de maíz, se redujo la superficie cerca del 30 por ciento (Vega *et al.*, 2011).

No obstante, en el 2013, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), prohíbe la extracción de agua mediante pozos y la construcción de infraestructura hidráulica en acuíferos nacionales, ya que se hizo un conteo de estos mismos, encontrando que 338 de los acuíferos se encuentran en graves problemas, entre ellos se mencionan los de Sinaloa, lo cual significó una

preocupación para la entidad, ya que en gran medida las tierras agrícolas se abastecen por este método (El Economista, 2013).

4.4.4 Condiciones de los principales distritos de riego en Sinaloa

La problemática generalizada de querer incrementar el número en la producción de cultivos a nivel nacional, demanda a los Distritos de Riego ser más eficientes en la gestión de los mismos. Las condiciones en que se encuentran muchos de ellos necesitan de inversión en la red de distribución para poder abastecer la demanda que la producción requiere. Por ejemplo, el Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya, en cuanto a producción se refiere, es de los distritos más importantes en Sinaloa, y las condiciones en las que éste se encuentra no son muy favorables (Castillo, 2012). Debido a que el Distrito presenta problemas referentes a la distribución de agua, ya que la mayor parte de la red está constituida con canales de tierra, lo que disminuye la eficiencia en la distribución, se pierden grandes cantidades de agua por filtración, afectando la disponibilidad de agua para los cultivos, mismo que dificulta la aplicación del riego, disminuyendo así el potencial productivo de los cultivos y por ende, el poder económico de los agricultores (Castillo, 2012).

Otro Distrito importante para Sinaloa es el 075 Río Fuerte, ya que éste incluye municipios importantes para la entidad como El Fuerte, Ahome, Guasave y Sinaloa. Las principales fuentes de abastecimiento de agua que tiene este Distrito son las aguas superficiales del río Fuerte y sus afluentes que se almacenan en las Presas Luis Donaldo Colosio Murrieta (Huites) y Miguel Hidalgo y Costilla. En este se aprecian problemas similares a los del Distrito 010, ya que según un estudio que realizó la CONAGUA, en general se encontró la red de distribución en mal estado. Resalta un considerable patrón en el tipo de cultivos que se producen, ya que este ha sido muy variado en los últimos años, con cultivos tales como maíz, frijol, caña, tomate, papa, trigo y sorgo (CONAGUA, 2006).

4.4.5 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa 2013

El Distrito de Riego 075 Fuerte, sólo considera dos ciclos de cultivo, otoño-invierno y perennes, mismos que suman una superficie total sembrada de 222,051 ha, de las cuales 205,735.00 ha corresponden al ciclo otoño-invierno. Se pudo observar, que aun cuando sólo considera dos ciclos de cultivo el valor de la cosecha equivale a \$ 11,241,106.87 (Cuadro 4.9).

Cuadro 4.9 Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 075 Río Fuerte, Sinaloa 2013

Modalidad	Superficie (ha)		Rendimiento (ton/ha)	Producción (ton)	P.M.R. (\$/ton)	Valor de la cosecha (Miles \$)
	Sembrada	Cosechada				
Otoño-Invierno	205 735	205 735	10.66	2,194 016	4 804	10 538,984.24
Perennes	16 316	16 316	47.08	768 145	914	702 122.63
Total	222 051	222 051	57.74	2 962,161	5 718	11 241,106.87

Fuente: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, 2013.

Los principales cultivos que se cosechan en este Distrito son el maíz grano, frijol (alubia), papa y caña de azúcar, de los cuales el más representativo es el maíz grano, ya que reporta una cosecha total de 146 992 ha y un valor en la cosecha de \$ 6 335, 984.11, para el caso del comparativo entre el cultivo de papa y frijol (alubia), se observa que aun cuando se tiene una cosecha mayor del cultivo de frijol, el valor en la cosecha es menor que el de la papa ya que ésta reporta un valor total en la cosecha de \$ 2 017, 011.44; mientras que el frijol sólo reporta \$ 1,170, 313.81 (Anexo 3).

En general se pudo observar que el Distrito 75 Río Fuerte, basa su agricultura en la modalidad de riego, ya que ningún ciclo considera el riego de temporal, lo cual evidencia la preocupación del estado de Sinaloa por abastecerse de agua en

temporadas de estiaje, ya que en los últimos años la temporada de lluvias no ha favorecido a la entidad.

4.4.6 Condiciones agrícolas en el Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya, Sinaloa 2013

El Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya es considerado uno de los distritos más importantes en Sinaloa, ya que es de las zonas que mayor producción reporta, sin embargo el acuífero que abastece a dicha zona se encuentra en un estatus de déficit, esto según la CONAGUA, (2013). Este distrito destina una superficie total de 182,456 ha para la cosecha de diferentes cultivos, y reporta un valor en la cosecha de \$ 9,235,096.86, de los cuales se observó que el ciclo más productivo es el de otoño-invierno, ya que se siembra una superficie de 175,774 ha, obteniendo un valor en la cosecha de \$ 8,981,456.04, mientras que el de menor rendimiento es el ciclo de segundos cultivos ya que solo aporta 4.51 ton/ha (Cuadro 4.10).

Cuadro 4.10 Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya, Sinaloa 2013

Ciclo	Superficie (ha)		Rendimiento (ton/ha)	Producción (ton)	P.M.R. (\$/ton)	Valor de la cosecha (miles \$)
	Sembrada	Cosechada				
Otoño-Invierno	175 774	175 774	11.00	1 933,491	4 645	8 981,456.04
Perennes	5 394	5 394	72.07	388 705	592	230 210.51
Segundos cultivos	1 288	1 288	4.51	5 812	4 031	23 430.31
Total	182 456	182 456	87.58	2 328,008	9 268	9 235,096.86

Fuente: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, 2013.

Los principales cultivos que se cosechan en este distrito son el maíz grano, garbanzo y sorgo grano. El primer cultivo conserva el primer lugar de acuerdo con la superficie total sembrada, ya que destina 76 258 ha, con un valor en la

cosecha de \$ 3 600,419.14, seguido del cultivo de garbanzo con una superficie sembrada de 33 304 ha y un valor en la cosecha de \$ 632 892.92 (Anexo 4).

Considerando el total de hectáreas que se destinan a la agricultura en el Distrito de Riego 010 Culiacán-Humaya, se puede observar que realmente es productivo, ya que la agricultura se basa totalmente en la modalidad de riego, con riegos aún más complicados, ya que como se mencionó anteriormente, el acuífero por el cual abastece gran parte de los cultivos en la zona, se encuentra en un estatus de déficit, haciendo aún más difícil el acceso al agua que se necesita para abastecer las tierras de cultivo.

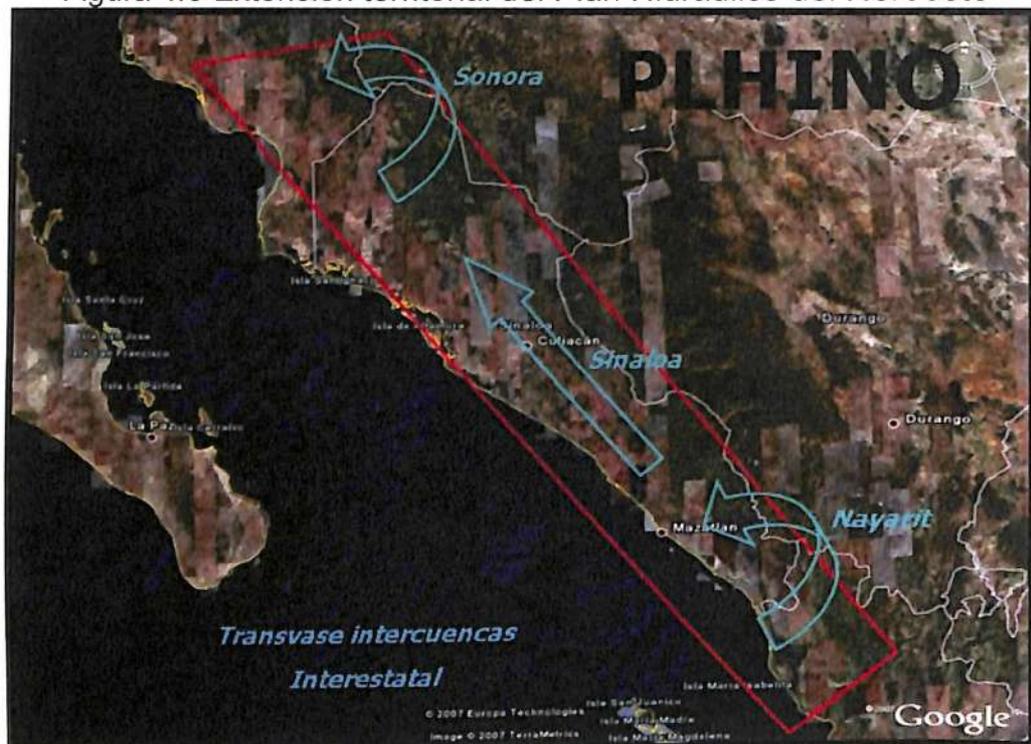
4.5 Plan Hidráulico del Noroeste (PLHINO)

Después de haber analizado las problemáticas y situación actual que tienen los estados de Sonora y Sinaloa, es evidente la necesidad de abastecer la demanda de agua principalmente para el sector agrícola, ya que el panorama se observa decreciente en cuanto a las condiciones naturales se refiere. Por ello no resulta extraño el argumento y movilización que los gobiernos de ambas entidades han promovido en los últimos años, por lo que en este apartado se tocará a fondo el proyecto del Plan Hidráulico del Noroeste (PLHINO), mismo que funciona como estrategia para estas dos entidades con presiones hídricas.

El PLHINO fue ideado a finales de 1960, sin embargo tal proyecto fue retomado durante el gobierno de José López Portillo, mismo que estableció en su Plan Nacional de Desarrollo, con el propósito de lograr la autosuficiencia alimentaria y energética en México, nunca se estipuló un diseño de ingeniería que contextualizara la idea de poder transferir agua y que a su vez existiera la interconexión de 16 ríos que comprende la obra; este plan considera la transferencia de agua que correría desde la parte media de Nayarit, hasta el norte de Sinaloa y sur de Sonora (Logonomia, 2009).

Aunado a la problemática hídrica que actualmente presentan los sectores productivos de la región noroeste, surgió la movilización del comité Pro PLHINO Siglo XXI, que lleva la continuidad de este mega proyecto, donde surgió la inquietud de conceptualizarlo físicamente mediante los conocimientos técnicos que permiten hacer un análisis de contenido (Figura 4.8). Al considerar el PLHINO, es referirse a la mayor obra de ingeniería e infraestructura que México haya concebido en toda la historia, la cual considera objetivos con implicaciones en el abasto de agua, generación de energía eléctrica, agua para riego, control de inundaciones, turismo, navegación, acuicultura y la recarga de acuíferos.

Figura 4.8 Extensión territorial del Plan Hidráulico del Noroeste



Fuente: Arizona Department of Water Resources, 2008.

Tal proyecto tiene una longitud total de 900 km y contempla la construcción 173.5 km de túneles, 460 km de canales, siete presas de gran envergadura (muy similares a las del proyecto Aguamilpa sobre el río Santiago), tres sistemas de bombeo y toda la infraestructura de apoyo para realizar el proyecto, esto es, para la producción de cemento y acero, la construcción de caminos y puentes, el

confinamiento de diques, los proyectos hidroeléctricos, por mencionar sólo algunos (Logonomia, 2009).

Pero para poder concretar el PLHINO se necesita de muchos otros factores como componentes físicos y mano de obra calificada, mismos que el país sólo puede producir entre un 75 y 85 por ciento, el resto de los requerimientos tendrían que ser importados de otros países. La agenda de materiales permitió conocer a detalle cada una de las etapas de este proyecto. El número de presas y sus vertederos que necesitaría el PLHINO serían siete, de las cuales su máxima exigencia es el material a utilizar ya que las zonas por las que pasaría la obra son algo complicadas, por lo que se cree conveniente que éstas se hagan de concreto o rígidas. Por cada presa se estimó que en promedio ocuparía 2 millones de m³ de concreto, 25 mil trabajadores, de los cuales 4,250 deben ser trabajadores calificados y el resto jornaleros y obreros con experiencia en la construcción. En total se estimó que para las siete presas se necesitarían 14 millones de m³ de concreto y 175 mil trabajadores.

Con la finalidad de poder optimizar aún más la transferencia de agua en esta obra, se diseñaron túneles que permitieran salvar los parteaguas entre una cuenca y otra. La perforación de estos túneles suman un total de 173.5 Km de largo, mientras que el diámetro de estos tendría que ser de ocho mts. los cuales necesitarían 10 máquinas tuneladoras para perforar la Sierra Madre Occidental. Así pues, el volumen total de extracción de material sería de 8 millones de m³ y 2 millones de m³ de concreto para revestir estos mismos.

Los canales se interconectarían desde el río Santiago hasta el río Culiacán, por medio de túneles entre cuencas, pero a partir de la presa Sinaloa, sobre el mismo río Culiacán, el concepto cambiaría, ya que la conducción se realizaría por medio de un canal de 460 km, el cual llevaría agua hasta el río Yaqui en el sur de Sonora. El canal tiene que ser de forma trapezoidal y revestido de concreto para

evitar fugas y pérdidas de agua por infiltración, lo cual demanda un volumen total de concreto referente a 14 millones de m³.

Se cree que para incorporar el río Santiago al proyecto del PLHINO, implica la construcción de un túnel de 16 km que se conectaría con el embalse por construirse, mejor conocido como presa Ixcatán, donde sería necesario la instalación de un potente bombeo para empujar el agua al embalse Rodrigo (también por construirse) sobre el río San Pedro. El manejo de este caudal sumaría un total de 420 m³/s que proporcionaría la capacidad para ampliar la frontera agrícola en 1 millón 300 mil hectáreas nuevas en los estados de Nayarit, Sinaloa y Sonora.

Aunado a lo anterior, el Departamento de Recursos Hidráulicos de Arizona, en el 2008, hizo una evaluación de las principales problemáticas que presentan estos tres estados considerados en el PLHINO, lo cual resulta interesante mencionarlas. Para el caso de Nayarit, se determinó que el territorio tiene gran disponibilidad de agua, sin embargo existe poca tierra, mientras que para Sinaloa se consideró un equilibrio en la disponibilidad de agua y demanda con respecto a las tierras, para Sonora se consideró la poca disponibilidad de agua superficial, con acuíferos sobreexplotados, pero con grandes extensiones de tierra para la producción de alimentos (Arizona Department of Water Resouces, 2008).

Cuadro 4.11 Resumen de las condiciones y beneficios esperados en los estados de Nayarit, Sinaloa y Sonora, con la construcción del PLHINO

Estado	Situación	Beneficios
Nayarit	Mucha agua, poca tierra.	Apertura de toda su tierra para riego. Aprovechamientos acuícolas. Control de las avenidas de sus ríos. Derrama económica por construcción.
Sinaloa	En equilibrio de disponibilidad y demanda.	Apertura de toda su tierra factible de riego. Riego de dobles cultivos. Abastecimiento de agua potable a ciudades. Aprovechamiento acuícolas. Control de avenidas de sus ríos. Derrama económica por construcción.
Sonora	Muy poca agua, abatimiento de mantos acuíferos, mucha tierra y problemas de agua potable.	Consolidación y ampliación de riego en valles Fuerte-Mayo, Mayo y Yaqui. Riego de dobles cultivos en los Valles. Agua potable a poblaciones en trayecto y a Guaymas y Hermosillo. Recuperación de mantos acuíferos. Derrama económica por construcción.

Fuente: Arizona Department of Water Resources, 2008.

La inversión que se requiere para desarrollar este proyecto es impresionante, ya que se necesita un total de 14 mil millones de dólares en 10 años, con lo cual se espera generar trescientos mil empleos anuales directos e indirectos, así como también la posibilidad de ir incrementando durante el periodo de construcción la frontera agrícola e ir activando los sectores asociados a la producción agropecuaria (Logonomia, 2009).

Dicha inversión representaría:

- El 0.08 por ciento del PIB y el 2.44 por ciento de la aportación del campo al PIB.
- El 0.54 por ciento del presupuesto federal total.
- El 4.5 por ciento del presupuesto para el campo.
- El 8.95 por ciento del presupuesto de SAGARPA y SEMARNAT.

4.6 Distritos de Riego en México

Los Distritos de Riego en México son proyectos de irrigación desarrollados por el Gobierno Federal desde 1926, los cuales funcionan como un indicador de productividad, esto con el fin de evaluar la eficiencia de la utilización de agua para

ésta cubre la mayoría del estado de Nayarit, lo cual compete a este proyecto. En el balance hidrológico se dijo que ésta es la región con mayor volumen de concesiones destinadas a la agricultura, en el Cuadro 4.12 se puede apreciar que aun con esta disponibilidad, la superficie sembrada es de 385 510 ha, que comparándola con otras regiones, no es la de mayor incidencia para este rubro, lo cual quizás da señales de una ineficiencia en el tipo de riego. Mientras tanto, la Región III Pacifico Norte destaca en este comparativo, con una superficie sembrada de 752 118 ha, y por ende la que mayor valor en la producción obtiene.

Cuadro 4.12 Concentrado agrícola por Región Administrativa

No	Región	Superficie Sembrada (ha)	Superficie Cosechada (has)	Producción (miles de ton)	Valor de la producción (miles de \$)
I	Península de Baja California	212 473	212 425	3 738.17	8 442.53
II	Noroeste	406 977	406 822	3 509.07	22 032.12
III	Pacifico Norte	752 116	734 845	9 126.17	31 759.68
IV	Balsas	156 667	153 847	3 591.73	5 349.37
V	Pacifico Sur	38 155	38 155	559.97	565.12
VI	Río Bravo	378 130	376 449	4 139.96	9 183.79
VII	Cuencas Centrales del Noroeste	57 654	57 654	1 894.33	2 773.53
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	385 510	382 526	6 815.17	16 426.16
IX	Golfo Norte	219 266	212 126	4 836.26	5 085.79
X	Golfo Centro	33 097	33 097	2 442.61	1 842.53
XI	Frontera Sur	40 017	40 017	1 592.08	2 611.51
XII	Península de Yucatán	13 538	12 538	651.32	823.39
XIII	Aguas del Valle de México	102 309	102 309	4 760.51	5 907.71
	Total	2 795,908	2 763,809	47 657.35	112 803.22

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

Es por lo anterior, que se identifica una clara tendencia en estas dos regiones que rigen a Nayarit, considerando que la parte sur tiene mayor superficie para sembrar, pero menos disponibilidad de agua, mientras que la parte norte destina grandes volúmenes de agua a esta actividad, pero considera menos superficie para sembrar y cosechar sus cultivos.

4.7 Comentario final

Se puede referir en general que las presiones hídricas presentes en las diferentes zonas del país, traen consigo factores que determinan la permanencia o escasez del recurso hídrico. Sin embargo, un factor importante en este sentido, son las diversas actividades económicas que se valen directamente del abastecimiento del recurso hídrico, tal es el caso de Sonora y Sinaloa, ambos estados son importantes a nivel nacional, esto debido a las diversas actividades económicas que desempeñan, mismas que contribuyen en gran medida al PIB Nacional, sin embargo la sobreexplotación de los recursos hídricos cada vez está más presente en dichas zonas.

Este capítulo demuestra la necesidad que tienen Sonora y Sinaloa por satisfacer la demanda hidrológica con respecto a las diferentes actividades económicas. Sin embargo, se observó una gran presión por parte de estas dos entidades ya que no sólo expresa tal necesidad a nivel estatal, sino que ésta se ha hecho presente a nivel nacional. Por lo que tal presión representa un foco rojo para Nayarit, ya que la forma de solucionar tal problemática, involucra directamente a la entidad.

La participación productiva que mantienen ambas entidades, es evidente que gira en torno al aprovechamiento de los recursos hídricos con que cuentan, sin embargo un factor determinante es la disponibilidad de éstos, ya que la demanda agrícola principalmente, depende del agua subterránea, lo cual trae problemas de abatimiento en los acuíferos. Se observó que las extensiones de tierra que se designan para cultivos son bastante extensas, sumado a esto que los métodos de riego no son los suficientemente efectivos como deberían serlo. Es por lo anterior que se infiere un desperdicio del vital líquido, aun cuando ambas entidades carecen de esta disponibilidad.

Por otro lado, la petición de apoyo a proyectos de tipo hidrológico como lo es la del PLHINO, no tendría que plantearse solamente desde la postura capitalista y

económica, ya que efectivamente como se mencionó en el primer capítulo, el recurso agua le pertenece a la nación. Se debería considerar otro tipo de aspectos con el fin de perjudicar lo menos posible a cualquier sociedad, pero sobre todo considerar la conservación de los recursos naturales en gran medida, ya que sin estos, muchos ecosistemas se verían afectados lo cual representaría una transformación en la vida cotidiana de los pobladores que pudiesen intervenir en tal zona.

5.1 Evolución de la infraestructura hidráulica en Nayarit

Históricamente la infraestructura hidráulica en Nayarit se consolidó en los años 60's con la construcción de la Presa Derivadora Amado Nervo, "El Jileño", y la Unidad de Riego de la Margen Derecha del Río Santiago, donde se irriga una superficie aproximada de 20 mil ha. Dicha infraestructura fue factible por las condiciones orográficas ya que las tierras no presentan posibilidades de inundación, ni desbordamientos del río Santiago. Sin embargo, fue en el periodo de 1980 a 1995 que se intensificó el riego por bombeo hacia la margen derecha del río Santiago, con una superficie de 5 300 ha (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2013).

Esta primer etapa del Proyecto Margen Derecha del Río Santiago incluyó la construcción de la Planta de Bombeo "El Capomal", con una capacidad de 5.5 m³/s, así como la rehabilitación y complementación de la infraestructura de riego y drenaje en unas 3 mil ha, y la apertura al riego de 2,300 ha adicionales (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2013). Aunado a esto, con el fin de producir energía eléctrica y al mismo tiempo controlar y disminuir el riesgo de inundación por el río Santiago, se construyó la Presa Aguamilpa en la planicie costera de la margen derecha de dicha corriente, con el fin de controlar el escurrimiento del río Santiago y racionar el agua cuando el caudal fuera bajo, lo cual se logra mediante el conjunto de tecnología hídrica de Aguamilpa y la Presa Derivadora San Rafael, esta última fue construida con el propósito de cambiar el régimen de las descargas de Aguamilpa.

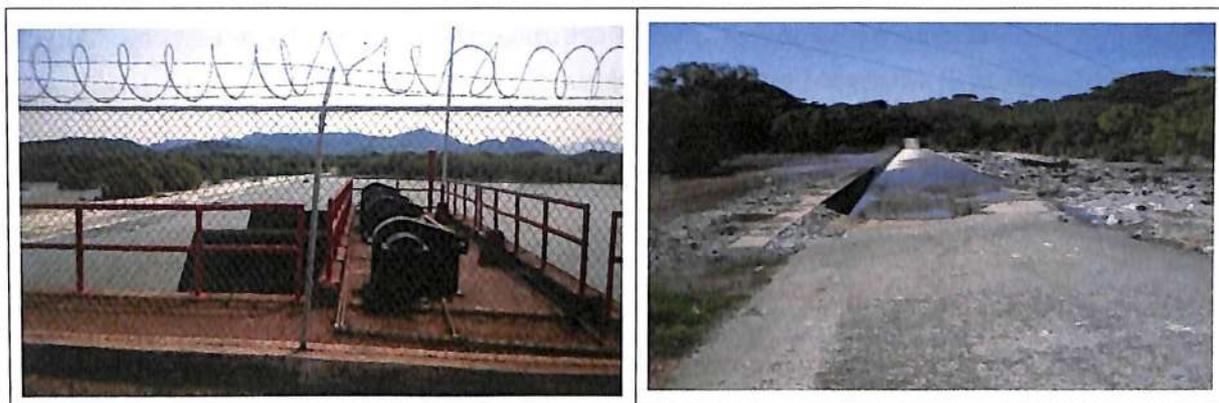
Sin embargo, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) describe en su manifiesto de impacto ambiental a la Presa San Rafael como una presa

“reguladora” y no “derivadora” como la concibe el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, ya que su función principal es la de regular el flujo de agua de la Central Hidroeléctrica Aguamilpa Solidaridad. No obstante, la CFE también la consideró en su momento como otra fuente para generar energía eléctrica, sin embargo, por expiración en la vigencia del correspondiente permiso no se llevó a cabo (Dames & Moore de México, 2007).

Hoy en día la presa San Rafael funciona como una reguladora de las descargas de la casa de máquinas de Aguamilpa Solidaridad, con el fin de suministrar agua para riego en la parte baja del río Santiago (Dames & Moore de México, 2007). Pese a la naturaleza de la presa San Rafael, esta opera en función de las necesidades que tiene la CFE, ya que en primer lugar se considera la producción de energía eléctrica y en segundo término, la necesidad de abastecer la demanda de agua que requiere las diferentes actividades económicas de la región.

Figura 5.1 Presa derivadora Amado Nervo “El Jileño”

Figura 5.2 Presa derivadora Esteban Baca Calderón “Las Gaviotas”



Fuente: fotografía propia.

5.2 Distrito de Riego 043, Estado de Nayarit

El estado de Nayarit se ha caracterizado por mucho tiempo como uno de los estados cuya economía dependía de la agricultura, resulta interesante saber que, aun cuando esto es cierto, en términos de infraestructura hidroagrícola, la entidad sólo ha desarrollado un Distrito de Riego, es decir, el 43 Estado de Nayarit. A

nivel nacional los Distritos de Riego y las Unidades de Riego fueron diseñados tecnológicamente para hacer uso de estos mediante la condición de agua por gravedad y, en mucho de los casos, sólo se construyeron los canales y drenes principales, dejando en manos de los agricultores las obras parcelarias que se necesitaban para regar las tierras (CONAGUA, 2011d).

En la entidad se controla el abasto de agua para la agricultura mediante el Distrito de Riego 43, mismo que tiene una superficie total de 47,735 ha, con una superficie regada de 29,689 ha, es decir, se distribuyen 499.9 h³ para irrigar tal superficie, esto según la CONAGUA (2013). Sin embargo, con fines de complementar estos datos, se acudió a las oficinas del mismo Distrito, encontrando que éste se divide en cuatro módulos, es decir; I Bahía de Banderas, II Margen Izquierda del río Santiago, III Margen Derecha del río Santiago y IV Margen Derecha del río San Pedro. Estos módulos tienen como principal función abastecer de agua a las zonas productoras, los cuales cada uno controla diferentes afluentes en la entidad; por ejemplo el Modulo I Bahía de Banderas regula la corriente del río Ameca, que se encuentra localizado en San Juan de Abajo, correspondiente al municipio de Bahía de Banderas.

El Módulo II Margen Izquierda del río Santiago se ubica en la localidad de Villa Hidalgo, mismo que corresponde al municipio de Santiago Ixcuintla. Este módulo es considerado como el más representativo en cuanto a superficie total se refiere, ya que reporta 19,627.77 ha, de las cuales, resalta el ciclo otoño-invierno con un total de 12,958.80 ha sembradas. Así mismo se puede mencionar que del total de hectáreas que se siembran, 12,973.90 ha son de riego, de las cuales con todo y el número de riego que requiere cada cultivo, se representan en las 262,237.90 ha que reporta este módulo. La eficiencia de riego en el módulo II responde a 0.5844, de lo cual se entiende como la relación que expresa las pérdidas que ocurren desde la fuente de agua hasta las plantas (García, 2008). Es decir, por cada 100 litros de agua que se utilizan para regar esta zona, solo llegan 58 litros a los cultivos.

Por otro lado, el Módulo III Margen Derecha del río Santiago, ubicado en el municipio de Santiago Ixcuintla, controla un total de 11,908.10 ha, de las cuales 7,611.20 ha son de riego, siendo también el ciclo otoño-invierno el más productivo, ya que se siembra una superficie de 10,248.50 ha. Para este módulo se calculó una eficiencia de 0.5697, misma que se representa en las 59,648.89 ha, las cuales incluyen el número de riegos que se realizaron durante la cosecha 2013-2014.

Por último, el Módulo IV Margen Derecha río San Pedro localizado en San Vicente, municipio de Tuxpan, controla un total de 6 412 ha, de las cuales 2 605 ha son de riego. Según la información que reporta este módulo el ciclo mayormente productivo es el de otoño-invierno ya que destina 6 130 Ha. Para este módulo se determinó una eficiencia de 0.1049, siendo de los cuatro módulos el de menor productividad, esto considerando el número total de hectáreas que se siembran en esta zona. En el Cuadro 5.1 se muestra el concentrado de los cuatro módulos del distrito de riego en la entidad, en el cual se puede apreciar el total de hectáreas que controla el distrito, así como, el número de hectáreas que requieren de riego, encontrando que efectivamente, el ciclo de mayor producción es el de otoño-invierno, ya que se destinan 29 337.30 ha, de un total de 37 939.87 ha, esto es, representa el 77.32 por ciento del total de hectáreas sembradas.

Cuadro 5.1. Desagregado del concentrado agrícola del Distrito de riego 043 Estado de Nayarit.

Ciclo	Superficie (ha)	
	Sembrada	Regada
Otoño-Invierno	29 337.30	19 187.60
Perennes	7 237.30	3 139.60
Segundos cultivos	1 365.27	854.9
Total	37 939.87	23 182.10

Fuente: módulos del Distrito de Riego 043, estado de Nayarit, 2014.

En el Anexo 6, 7 y 8 se pueden observar las principales variedades que se cultivan en el Distrito 43, de las cuales se mencionan los siguientes: para el

módulo II M.I. río Santiago, el cultivo de mayor relevancia es el maíz, con un total de 5,104.60 ha, seguido del frijol con 2,800.80 ha, arroz con 2,786.90 ha, caña de azúcar con 2,592.10 ha y, por último, el cultivo de mango con 2,531.50 ha, esto considerando el número de hectáreas que se siembran en la zona. Sin embargo, de estos se puede señalar que los cultivos que necesita grandes cantidades de agua son en primer lugar, el arroz, ya que se representa en las 115,202.18 ha, seguido del maíz con un equivalente de las 66,593.33 ha (Anexo 6).

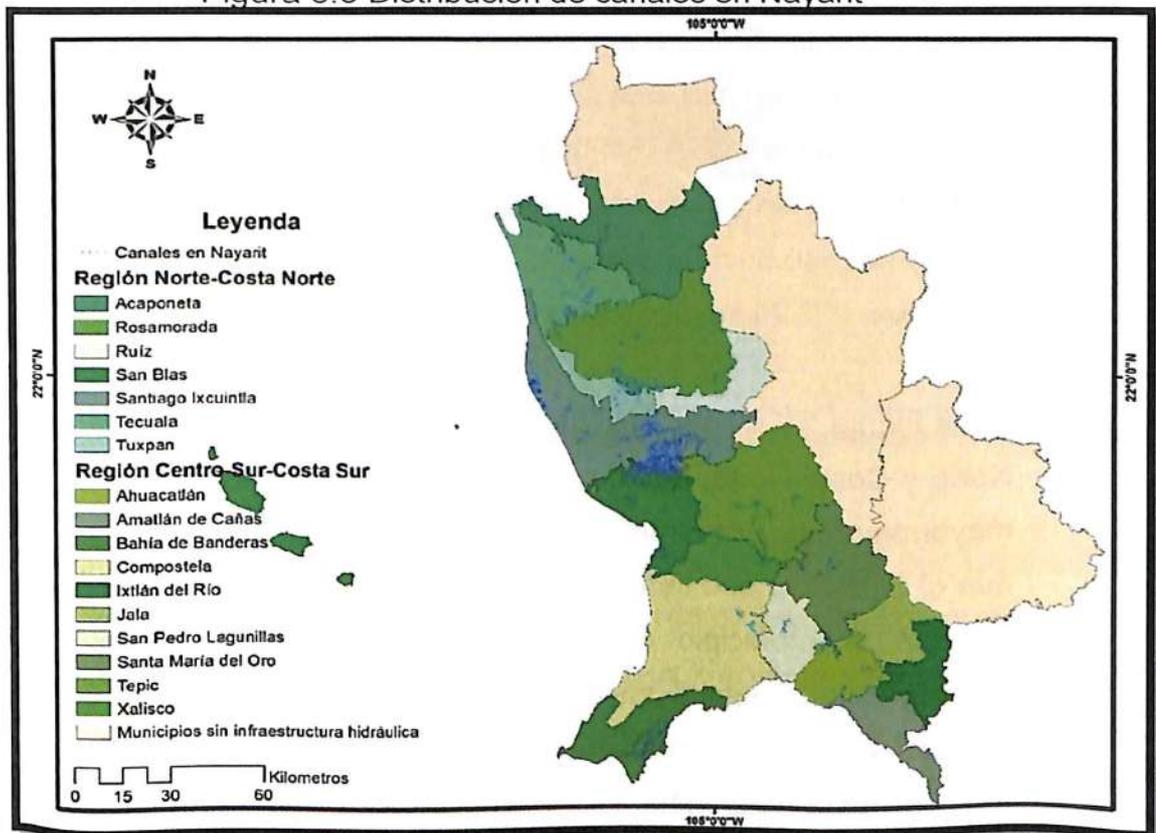
Para el Módulo III M.D. río Santiago, los cultivos que mayormente se cultivan son el frijol con 5,200 ha, seguido del cultivo de tabaco con 2,356 ha y, la caña de azúcar con 1,000.00 ha. Este módulo a diferencia del II, es menos productivo si se considera el número de hectáreas que se emplea para la agricultura, curiosamente los cultivos de esta zona requieren de menor cantidad de agua. Por ejemplo, el tabaco representa su necesidad de agua en las 13,948.90 ha, siendo el de mayor exigencia (Anexo 7).

Por último, el Módulo IV muestra información sobre una muy baja producción, ya que sólo considera un total de 6,412.00 ha para cultivos, de lo cual sólo dos son representativos, tal es el caso del sorgo con 2,950.00 ha y el cultivo de frijol con 2,111.00 ha; se observa un comportamiento distinto a los otros módulos. Por ejemplo, para estos dos cultivos la cantidad de agua que necesitan es mínima, para el sorgo esta necesidad se representa en las 1,922.37 ha, mientras que el cultivo de frijol representa su necesidad de agua en las 977.86 ha. Sin embargo, existen otros cultivos de menor representatividad que requieren mayor cantidad de agua, tal es el caso del maíz, ya que de las 337.00 ha, su necesidad es representada en las 3,387.25 ha, mientras que el tabaco considera las 356.00 ha, este necesita el abasto de agua equivalente a las 4,146.78 ha (Anexo 8).

5.3 Red de distribución de agua en Nayarit

La Figura 5.3 muestra la concentración de la red de canales en el estado de Nayarit, donde se aprecia que la distribución se concentra principalmente en las regiones Norte y Costa Norte, mientras que en menor proporción también se encuentra en las regiones Centro, Sur y Costa Sur. Sin embargo, en la zona que se considera Sierra, no se cuenta con este tipo de infraestructura debido en gran parte a las condiciones fisiográficas que presentan los municipios de El Nayar, La Yesca y Huajicori.

Figura 5.3 Distribución de canales en Nayarit



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 2010.

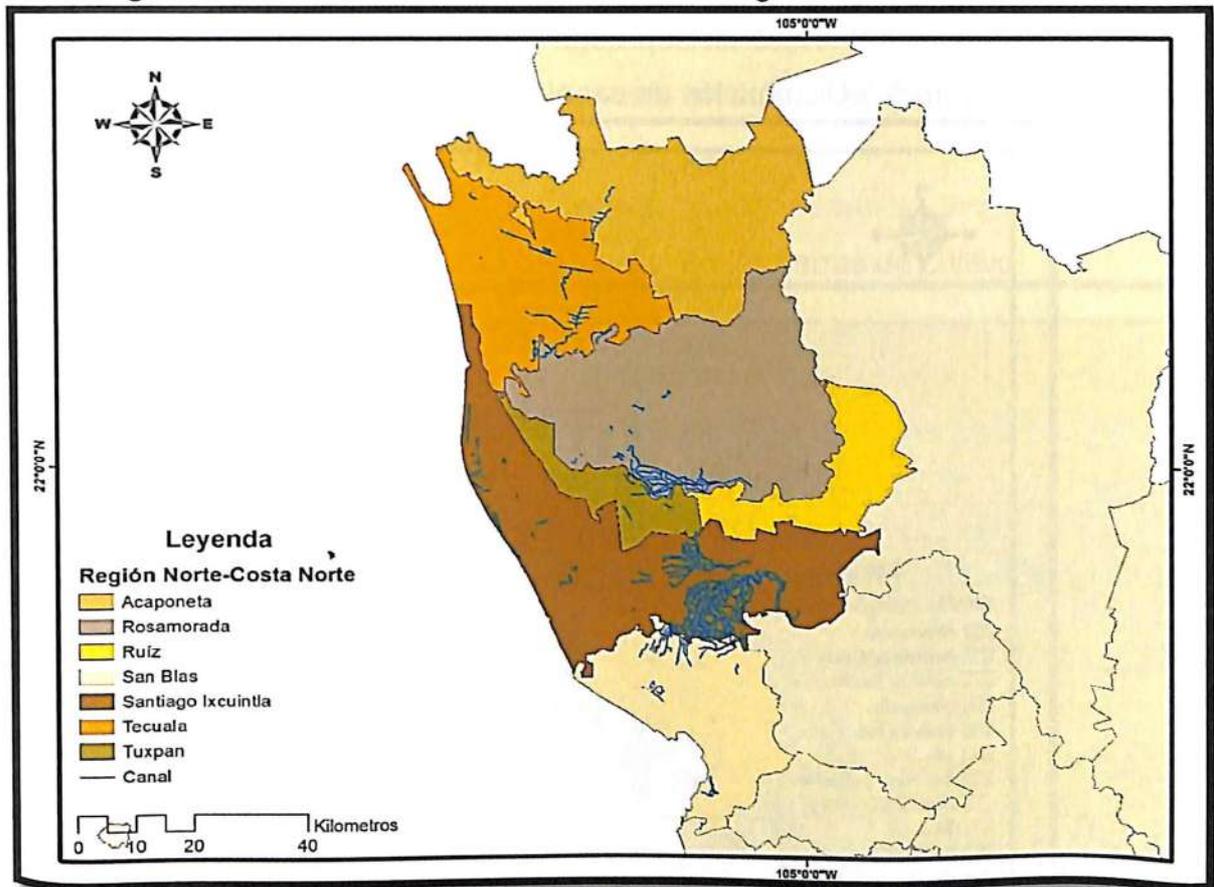
Cabe señalar que para una mejor interpretación de los datos, las cinco regiones económicas que considera la administración estatal del sexenio 2005-2011, fueron agrupadas en dos segmentos, mismos que se aprecian en las siguientes figuras. El primer segmento considera la región Norte y Costa Norte, integrada por los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Ruíz, San Blas, Santiago

Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan, mientras que el segundo considera la región Centro, Sur y Costa Sur con los municipios de Ahuacatlán, Amatlán de Cañas, Bahía de Banderas, Compostela, Ixtlán del Río, Jala, San Pedro Lagunillas, Santa María del Oro, Tepic y Xalisco.

La información que se caracterizó en la Figura 5.3 corresponde a datos obtenidos por el INEGI, mismos que contemplan la totalidad de la red de canales, incluyendo aquellos que no se encuentran en operación, sin embargo, con el fin de poder abastecer eficientemente las tierras de cultivo, el Distrito de Riego se encarga de darle mantenimiento a una parte de esta red, de lo que se puede rescatar que la red del distrito considera un total de 1,890.98 km, de los cuales 256.4 km son en red mayor y, 1,634.78 km en red menor. Las principales características que presenta la red de canales de acuerdo al mantenimiento que ésta tiene son las siguientes, con respecto a la longitud de canales revestidos se consideran 540.8 km, mientras que la longitud de canales sin revestir responde a 53.5 km, 933.71 km de longitud en caminos y 362.97 km en longitud de drenes.

En la Figura 5.4 se caracterizaron los canales correspondientes a las Regiones Norte y Costa Norte, de lo cual como se dijo anteriormente es la parte en que mayormente se encuentra la infraestructura hidroagrícola. Se puede observar que el municipio que tiene una red mayor de distribución es Santiago Ixcuintla, ya que el municipio históricamente ha sido beneficiado por las obras hidroagrícolas, seguido del municipio de Rosamorada. Por otra parte, Acaponeta y Ruíz no comparte dicha condición, ya que para el caso de Ruíz este desarrollo es nulo y para Acaponeta, el tramo de canales es mínimo. Este ejercicio permitió relacionar la productividad agrícola que reportan los Módulos del Distrito de Riego y el acceso a la red de distribución de agua para la misma actividad, encontrando una relación favorable para los usuarios que tienen alcance a esta red de distribución, puesto que las tierras de riego son más productivas que las de temporal.

Figura 5.4 Distribución de canales en la Región Norte-Costa Norte

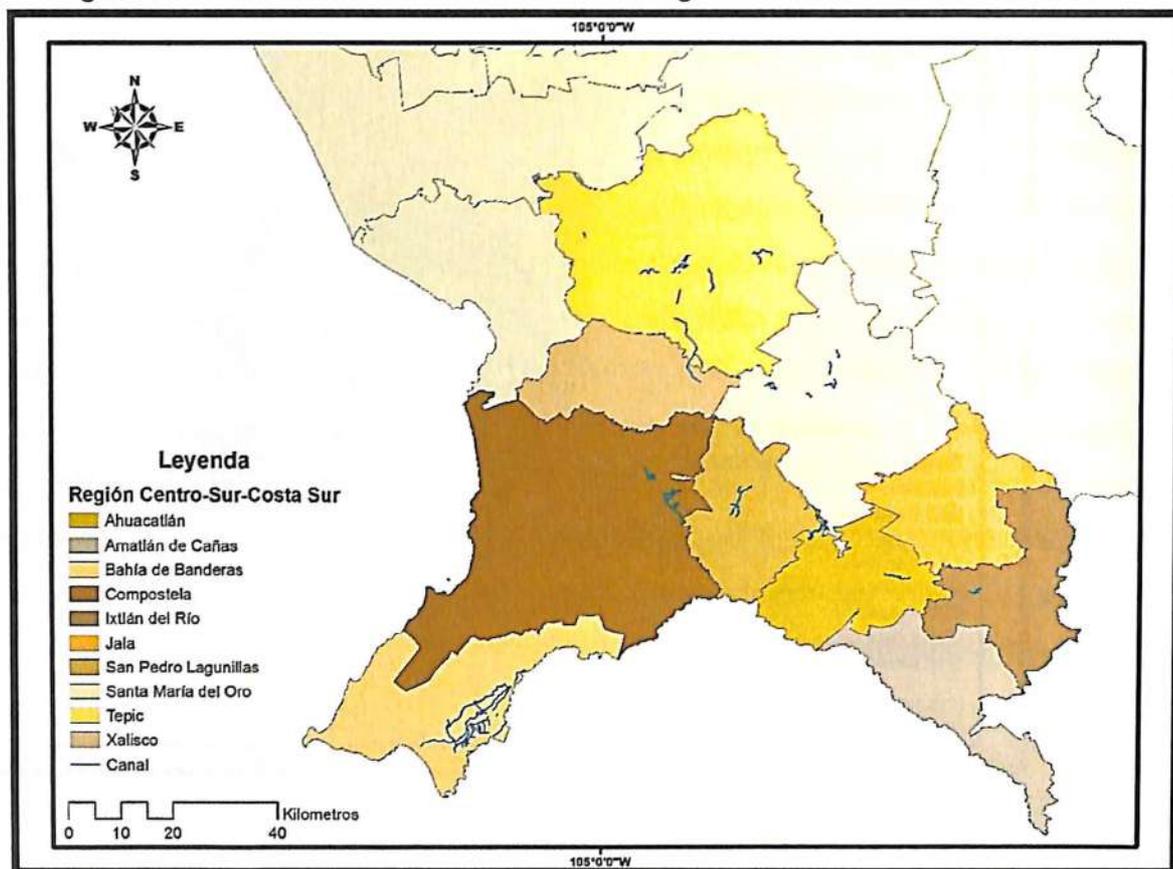


Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 2010.

En la distribución de canales de las regiones Centro, Sur y Costa Sur, se observó una distribución menos favorecedora, ya que la red de canales con que cuentan estas zonas es mínima (Figura 5.5). De los municipios que forman tales regiones, el de mayor relevancia es Bahía de Banderas, por lo que se observa mayor desarrollo en la red de distribución de agua para riego. En esta sección se encuentra ubicado el Módulo I del Distrito de Riego, en la localidad de San Juan de Abajo, por lo que se aprecia un mayor control en la red de distribución de aguas. Este módulo controla un total de 10,009 ha, y una superficie de riego equivalente a las 9,653 ha. El municipio de Tepic presenta un pequeño fragmento de la red canales, sin embargo, estos no son controlados por el Distrito de Riego, por lo que se desconoce la eficiencia que tiene esta red de distribución de agua,

siendo el mismo caso para los municipios de Santa María del Oro, Xalisco, Ixtlán del Río, Compostela, San Pedro Lagunillas y Ahuacatlán.

Figura 5.5 Distribución de canales en la Región Centro-Sur-Costa Sur

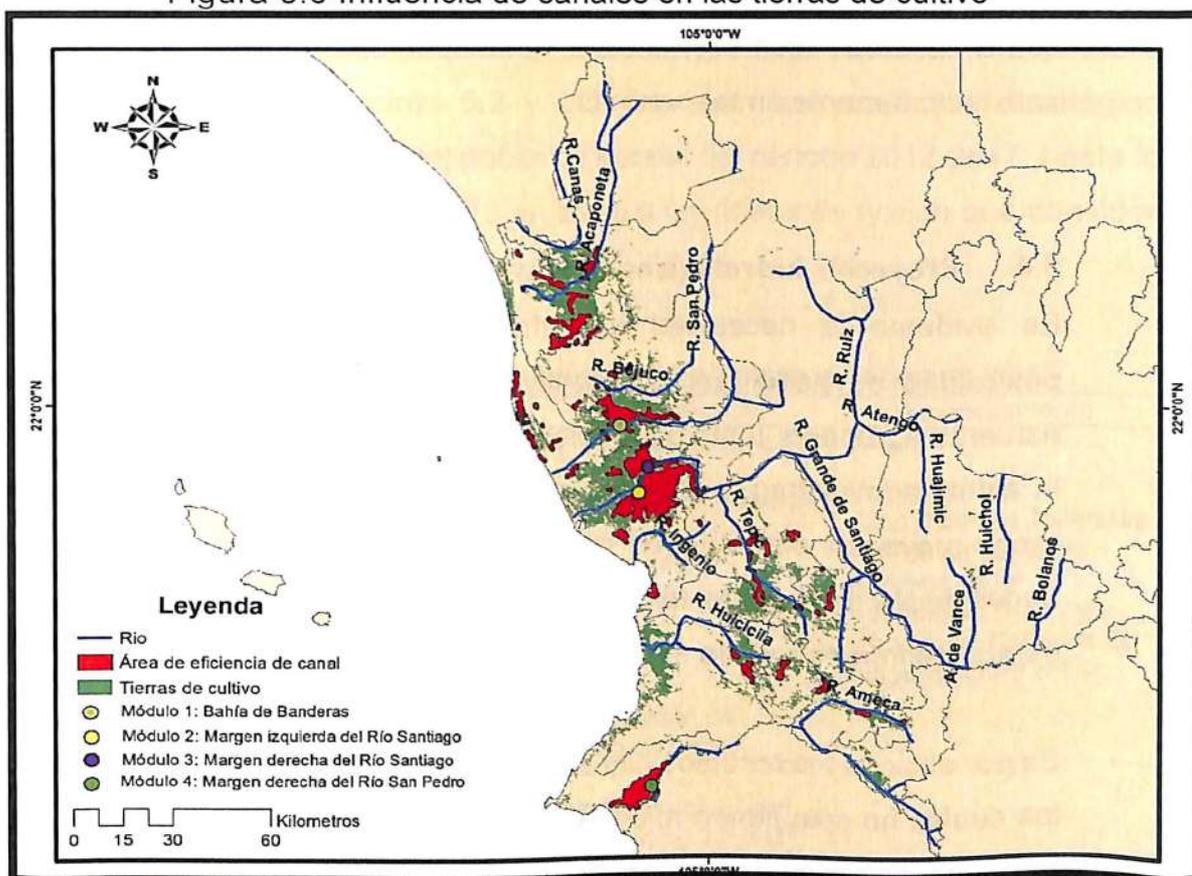


Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 2010.

La Figura 5.6 es un ejercicio que se hizo con el fin de identificar las zonas de influencia de los canales, por lo que se definieron polígonos de estos mismos, los cuales se representaron en color rojo. De acuerdo con la información adicional que se pudo recabar, la distancia máxima que alcanza el riego por bombeo es aproximadamente de 720 metros por cada lateral del canal, esto considerándose desde el principio de la línea de riego hasta la parcela. De esto se puede identificar que la zona con mayor aprovechamiento de la red de canales es la del Módulo I Bahía de Banderas, puesto que cubre en su totalidad las tierras de cultivo. Sin embargo las zonas que controlan los Módulos II y III son un poco deficientes por que la influencia de la red de canales no cubre la demanda de

agua en su totalidad, dejando como opción a los parcelarios abastecer la demanda de agua a través del río Santiago. Para el Módulo IV es la misma situación, sólo que la demanda de agua que no cubre el Módulo, es sustituida por el río San Pedro, cabe señalar que este módulo es el de menor eficiencia y por lo tanto el de menor productividad.

Figura 5.6 Influencia de canales en las tierras de cultivo



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 2010.

Las zonas de cultivo que no regula el Distrito de Riego 43 Estado de Nayarit, satisfacen su demanda de agua a partir de los ríos a los que tienen acceso, como por ejemplo los municipios de Compostela, Xalisco, San Pedro Lagunillas y Ahuacatlán, mientras que los tres municipios serranos se valen del riego de temporal. Con esta información se puede comentar que la agricultura aun cuando es importante para la entidad, pierde peso por la poca producción que reporta, esto sin considerar que la red de distribución es insuficiente ya que solo controla

pocos espacios, dejando de lado zonas en las que ni siquiera se considera el mantenimiento y control del propio distrito de riego.

También se observó que las áreas de cultivo se concentran en la parte costera, debido en gran parte a las condiciones fisiográficas de la entidad, ya que existen zonas donde ésta no favorecen a el desarrollo agrícola, por lo que las partes costeras se consideran las óptimas para desempeñar este tipo de actividad, así como también que el acceso y disponibilidad de agua se encuentra satisfactoriamente en tales zonas.

5.4 Proyectos hidrológicos en Nayarit

Es evidente la necesidad de infraestructura hidroagrícola en Nayarit, la posibilidad de poder ser competitivos a nivel nacional requiere de un gran esfuerzo agrupado, tanto del gobierno federal, como del estatal. Es por ello que la actual administración propuso en su Plan Estatal de Desarrollo, importantes mega proyectos con el fin de impulsar el desarrollo del estado, atendiendo las necesidades de la gente, lo cual se pretende llevar a cabo a través del programa estatal de infraestructura.

Es por ello que los recursos hidráulicos juegan un papel importante en la entidad, los cuales no sólo tienen relevancia en Nayarit, sino que en todo el mundo. Sin embargo, se observa una gran disparidad en estos mismos, ya que existen zonas en las que el acceso al agua es muy simple, existen otras en las que es difícil el acceso, debilitando la posibilidad de encontrar vida en estas zonas (Plan Estatal de Desarrollo, 2012a). El gobierno del estado identifica como fortaleza los recursos hídricos, los cuales se planean ser explotados de manera integral. Es por ello que se propusieron en un primer momento los proyectos estratégicos, con el fin de fortalecer este rubro, en primer lugar el Canal Costa de Oro, mismo que fue planeado para la captación, conducción y distribución de agua, para el riego agrícola de 87 365 ha, seguido del Acueducto San Rafael-Tepic, que

llevaría 1 473 l.p.s. de agua desde la Presa Derivadora San Rafael a la ciudad de Tepic (Gobierno del estado de Nayarit, 2012a). Sin embargo, hoy en día, estos proyectos han sido modificados constantemente.

El Acueducto San Rafael, que se plasmó en los proyectos estratégicos propuestos en 2012, ya no fue considerado en la cartera de proyectos para el 2013. Mientras que el Canal Costa de Oro, siguió siendo considerado, sin embargo, es el proyecto que más modificaciones ha sufrido en la presente administración. Los Cuadros 5.2 y 5.3 expresan los proyectos estratégicos considerados tanto al inicio del gobierno estatal del periodo 2012-2017, hasta los que se reconsideraron en el 2013 en base a las líneas de acción que consideró el gobierno federal actual.

Cuadro 5.2 Proyectos Estratégicos Hidrológicos en Nayarit, 2012

Año	Perfil técnico	Características	Financiamiento
2012 Canal Nayarit "Costa de Oro"	Construcción de un canal de 130 kilómetros de longitud generando nueva infraestructura de captación, conducción y distribución de agua para riego.	-1,112 kms. de canales de distribución. -1,653 kms. de sistema de caminos de mejoramiento y rehabilitación de equipo. -839 kms. de red de drenaje. -Tecnificación del sistema de riego.	-Con recursos federales del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y/o -Programa Nacional de Infraestructura (PNI)
Acueducto Presa Derivadora "San Rafael"	Perfil Técnico: Construcción de un acueducto de 35.2 Km de longitud de la Presa de San Rafael a la ciudad, de Tepic con una capacidad de conducción de 1,473 litros por segundo.	-7 Macro tanques con capacidad de 2 mil M ³ . -5 Cárcamos de bombeo. -1 Planta potabilizadora.	-Programa Nacional de Infraestructura.
Proyecto hidroeléctrico las "Cruces"	Estudio de sustentabilidad de la Central Hidroeléctrica sobre el cauce del río San Pedro, en los límites de los municipios de Ruiz y Rosamorada Nayarit, a 30 km en línea recta al noroeste de la	-El proyecto tiene una capacidad de generación media anual total de 801 GWh. La CFE desarrolla dos alternativas de obras viables con distinto tipo de cortina de 176 metros de altura; una de concreto	Costo aproximado de \$ 576 millones de dólares y se proyecta su construcción mediante el esquema de obra pública financiada. Se solicita la intervención ante Comisión Federal de Electricidad (CFE)

	Presa Hidroeléctrica Aguamilpa. El proyecto se acompaña de programas sociales en materia de salud, educación y comunicaciones.	compactado con rodillos y la otra de enrocamiento con cara de concreto. La construcción para ambas alternativas de obras se proyecta a un plazo de 51 meses.	para consolidar a la brevedad el proyecto.
Acueducto Bahía de Banderas	Construcción de obra de captación, planta potabilizadora y un acueducto de 53.0 Km de longitud en la margen derecha del Río Ameca, del Colomo a Punta Mita, con una capacidad de conducción de 500 L.P.S.	-53 Km de alimentación c/tubería de 36" de diámetro -5 Km de conducción c/tubería de 30" diámetro. -1 Tanque de almacenamiento para 15 mil M ³ . -Beneficia a 124,205 habitantes	-Fondo Nacional de Infraestructura. -Asociación Público Privada.

Fuente: Gobierno del estado de Nayarit, 2012b.

Cuadro 5.3 Proyectos estratégicos hidrológicos en Nayarit, 2013

Año	Perfil técnico	Características	Financiamiento
2013 Canal "Centenario"	Construcción de una red de 310 Km de canales generando nueva infraestructura de captación, conducción y distribución de aguas para riego.	-63 Km. de canal principal. -400 Km. de drenes. -530 Km. de caminos. -45,000 nuevas ha. se incorporan al riego -20,000 productores beneficiados -90,000 empleos	-Con recursos federales del P.E.F.
Desarrollo integral de la cuenca del río Mololoa	Rescatar para los nayaritas el recurso natural más importante de la ciudad: el Río Mololoa, para convertirlo en el icono emblemático de la capital, que sea referente nacional e internacional por su desarrollo comercial, turístico, de servicios y de sostenibilidad ambiental y económica.	- Desazolve de 22 ha del humedal el "Tornillo" ubicado en el Parque Ecológico. -Canalización y revestimiento de 7 kms del cauce. -Colocación de 7 km de colectores marginales. -Equipamiento urbano y preparación de áreas verdes y zonas comerciales y de esparcimiento.	-Con recursos federales del P.E.F. estatales, municipales e incluso privados.
Presa de Las Cruces	Estudio de sustentabilidad de una Central Hidroeléctrica	El proyecto tiene una capacidad de generación media	Costo aproximado a los \$ 600 Millones de dolares y se proyecta su

	sobre el cauce del río San Pedro, en los límites de los municipios de Ruiz y Rosamorada Nayarit, a 65 km en línea recta al noroeste del PH Aguamilpa. El proyecto se acompaña de otros proyectos sociales en materia de salud, educación y comunicaciones.	anual total de 801 MW. La CFE desarrolla dos alternativas de obras viables con distinto tipo de cortina de 176 m de altura; una de concreto compactado con rodillos y la otra de enrocamiento con cara de concreto. La construcción para ambas alternativas de obras se proyecta a un plazo de 51 meses.	construcción mediante el esquema de Obra Pública Financiada.
Acueducto Bahía de Banderas	Construcción de obra de captación, planta potabilizadora y un acueducto de 53.0 Km de longitud en la margen derecha del Río Ameca, de El Colomo a Punta Mita, con una capacidad de conducción de 500 lps	-53 km de alimentación c/tubería de 36" de diámetro. -5 km de conducción c/tubería de 30" diámetro. -1 Tanque de almacenamiento para 15 mil m3. -Beneficia a 124,205 habitantes y población flotante	-Fondo Nacional de Infraestructura. FONADIN -Asociación Público Privada.

Fuente: Gobierno del estado de Nayarit, 2013.

Como gestor principal de las riquezas que conserva el estado de Nayarit, el gobierno estatal tiene la obligación de contribuir al bienestar social de una manera racional. Sin embargo, existen ciertas atribuciones en el Plan Estatal de Desarrollo 2012-2017, que dejan en entre dicho algunas cuestiones. Por ejemplo, al principio del documento se menciona que en la entidad los recursos hídricos son una fortaleza y se planea sean explotados de manera integral, sin embargo las estrategias propuestas por esta administración evidencian lo contrario.

En el estudio que se basó el gobierno del estado para identificar las fortalezas de la entidad, realizado por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, se identificaron siete clústers o cadenas de valor siendo: 1) Servicios turísticos, 2) Suministro de electricidad, 3) Suministro de agua, 4) Alimentos, bebidas y tabaco, 5) Productos hortícolas y de invernadero, 6) Animales vivos, carnes, productos del mar y acuacultura y, 7) Servicios de programación, almacenaje y procesamiento de datos, de los cuales se mencionan distintas

opciones de aprovechamiento para cada uno de estos clústers (Gobierno del estado de Nayarit, 2012a).

Con respecto al clúster de suministro de agua y electricidad, se mencionan importantes aprovechamientos como la construcción de la Presa Hidroeléctrica el Jileño, la construcción de la Presa Las Cruces en el río San Pedro, la construcción de Presa Proyecto Hidroeléctrico en el río Bejuco, Acaponeta y Cañas, la venta de agua a otras regiones/estados, la creación de contenedores para no desperdiciar el agua, entre otros, por lo que resulta interesante analizar el rubro -venta de agua a otras regiones/estados-, ya que si se considera la construcción del Canal Centenario (nombre con que se le conoce actualmente al Canal Costa de Oro), y aún más si se complementa con el Plan Hidráulico del Noroeste, queda abierta la posibilidad de que dicho aprovechamiento se esté realizando, o que se trate de una primer etapa del PLHINO, lo cual es relevante para la población, pero sobre todo, es preocupante para el desarrollo de las actividades económicas que se realizan día con día en la entidad, ya que la venta de agua, más que verse como un beneficio, representaría un gran desacierto para el desarrollo de la entidad.

El proyecto Canal Costa de Oro, mismo que hoy en día se conoce como Canal Centenario, ha sufrido varias modificaciones a lo largo de la presente administración. Este proyecto es el de mayor avance, ya que desde el año 2012 se tuvieron los estudios de factibilidad, mismos que han sido modificados por distintas cuestiones y regulaciones, las cuales ha tenido que cumplir. En un principio el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua presentó dicho estudio de factibilidad, el cual consideraba las características específicas del canal, mismas que dividen al proyecto en tres etapas. La primera, que consiste en la construcción de 13.336 km de canal trapeoidal revestido de concreto que conduce actualmente un gasto de 45 m³/s y abastece al canal lateral 13+330 margen izquierda con un gasto de 16.9 m³/s (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2012).

En una segunda etapa se considera el proyecto ejecutivo de la zona de riego de la margen izquierda del río San Pedro y la adecuación del proyecto del canal principal Santiago-San Pedro. Por último, en una tercera etapa se considera desarrollar el anteproyecto de factibilidad para la construcción de la continuación del canal km 28+130 a aproximadamente en el km 58+630 con un gasto de 33.3 m³/s. Sin embargo, a principios del año 2014 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) publicó que en un resolutivo la CONAGUA se desistió de presentar el Manifiesto de Impacto Ambiental, (El Sol de Nayarit, 2014), lo cual detuvo al proyecto por unos meses, no obstante el 14 de junio del 2014 se presentó ante la SEMARNAT el Manifiesto de Impacto Ambiental.

Es por ello que se vio la necesidad de solicitar el Proyecto Ejecutivo del Canal Centenario, con el fin de conocer la versión final de este proyecto, encontrando que el primer párrafo plasmado en el proyecto ejecutivo del Manifiesto de Impacto Ambiental hace referencia a un proyecto planeado hace años, mismo que se describe de la siguiente manera: el canal centenario es un proyecto que surgió hace más de cuatro décadas, en los años 70's nació la propuesta de realizar obras que permitirían el intercambio de agua entre las diferentes cuencas hidrológicas que integran el estado de Nayarit, su objetivo era mitigar los efectos de la temporada de estiaje y aumentar la producción agrícola de las planicies nayaritas (CONAGUA, 2014:1).

Si es verdad que el objetivo principal del Canal Centenario es la apertura de nuevas tierras para cultivos y sin embargo el proyecto ejecutivo hace alusión al proyecto que fue planeado hace más de 30 años, es evidente que se trata de una primera etapa del PLHINO, ya que es el único proyecto que coincide en gran medida a la actual propuesta. Según la manifestación de impacto ambiental del Canal Centenario, el objetivo del proyecto es proveer de agua en la etapa de estiaje de lo cual se consideran 44 401 ha de agricultura de temporal, mismas que se abastecerán mediante la construcción de un canal principal revestido y se

unirá en la conducción del Módulo III, con intersección en la presa El Jileño, adicionalmente se construirán la red de distribución y drenaje dentro de las zonas agrícolas que se verán beneficiadas con el riego (CONAGUA, 2014).

Cuadro 5.4 Características del proyecto Canal Centenario

Obra	Características generales del proyecto
Construcción del Canal Centenario	45.7 km lineales
Construcción de la red de distribución o conducción del Canal Centenario	Tendrá una longitud de 319.7 km, incluyendo laterales, sublaterales, ramales y subrramales.
Habilitación y construcción de la red de drenaje de las zonas agrícolas	Tendrá una longitud de 293.2 km incluyendo drenes principales, secundarios y terciarios
Red de caminos	Tendrá una longitud de 428.9 km para realizar las labores de operación y mantenimiento de la red de distribución y drenaje y bordos de protección
Rehabilitación de bordos de protección	Se dará mantenimiento a 40.3 km de bordos existentes
Construcción de bordos de protección	Se construirán 73.6 km de bordos nuevos, los cuales se localizarán en las zonas agrícolas de Rosamorada, Bejuco, margen derecha del río San Pedro y margen izquierda del río San Pedro.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014.

Adicionalmente, el Canal Centenario contempla obras secundarias referentes al cruce y operaciones, así como a la rehabilitación de bordos que ya existen, esto con el fin de proteger a los poblados de Tuxpan, San Vicente, Rosamorada, El Bejuco y Ruíz. Para prevenir y proteger los cultivos y otros poblados del desbordamiento del río San Pedro, El Bejuco, Rosamorada y Teponahuatlán, se contempla la construcción de estructuras que suman un total de 73.6 km. Adicionalmente se contempla la rehabilitación de 428.9 km de camino. La zona de influencia que tendrá este canal, considera los poblados de Rosamorada, El Bejuco, Margen Derecha del río San Pedro, Margen Izquierda del río San Pedro, Yago, El Tambor y Corral de Piedras, esto sumando una superficie total de 44,401 ha (CONAGUA, 2014).

Cabe señalar que en el proyecto ejecutivo no hay un apartado que atienda la Norma del Caudal Ecológico, la cual se considera como requisito mínimo para cualquier proyecto de índole hidrológico y más aún cuando la dirección del flujo

de los caudales son modificados, ya que éste es un agrupado de dos normas determinantes, que por un lado considera la conservación del recurso agua y por el otro incorpora la flora y fauna mediante la norma de protección ambiental. No obstante este proyecto reporta en el manifiesto de impacto ambiental como punto negativo, la posible modificación del patrón natural de drenaje superficial (-D) durante las obras.

5.5 Comentario final

La infraestructura hidráulica e hidroagrícola en la entidad es limitada, ya que como se observó en este capítulo la parte más desarrollada es la correspondiente a la Margen Derecha del río Santiago debido a que se consideraba como la zona con mayor posibilidad para aprovechar la actividad agrícola en su momento. Sin embargo, con el fin de producir energía eléctrica y al mismo tiempo controlar y disminuir el riesgo de inundación por el río Santiago, se construyó la Presa Hidroeléctrica Aguamilpa Solidaridad, por lo que se observa que la principal función es generar energía y no abastecer la demanda que requieren las diferentes actividades económicas en la entidad, dependiendo en gran medida de la necesidad que se tiene de producir energía eléctrica.

Aunado a esto, también se observó un debilitamiento en la infraestructura hidroagrícola, ya que como se refirió, sólo existe un distrito de riego en la entidad, mismo que controla el abastecimiento de agua para las tierras de cultivo. Así pues, también existe la presencia de una ineficiencia en el riego, ya que ni uno de los cuatro módulos de riego que forman parte del Distrito presentó el parámetro idóneo en este sentido. Sin embargo, se puede resaltar que el módulo II es el que presenta una mayor eficiencia de riego, mismo que corresponde a 0.5844, mientras que el de menor eficiencia es el módulo IV con un 0.1049.

Por otro lado, con relación a la Red de Canales que controla el Distrito de Riego, se puede determinar que las áreas que concentran mayor infraestructura son las

Región Norte y Costa Norte, mientras que las de menor proporción son las Regiones Centro, Sur y Costa Sur, sin embargo, la zona Sierra no presenta ningún tipo de infraestructura hidroagrícola, debido a las condiciones físicas que presenta tal territorio. En general se puede decir que el Distrito de Riego considera un total de 1,890.98 km de red de canales, de los cuales 256.9 km corresponden a una red mayor, mientras que 1,634.78 km corresponden a una red menor, con 590.8 km de canales revestidos, mientras que 53.5 km están sin revestir.

Con la información que se pudo recabar en los módulos del Distrito de Riego y el conocimiento adicional de actores involucrados en la dinámica de riego agrícola, se pudo determinar la zona de influencia de los canales, encontrando que el módulo que mayormente aprovecha la red es el I Bahía de Banderas, ya que cubre en su totalidad las zonas de cultivo. Para el caso de los módulos con mayor red de canales, tales como el II y III se observó una deficiencia en el aprovechamiento de esta misma red, ya que es poca la influencia de canales en la zona de cultivos.

Hoy en día se presume que en Nayarit se encuentran establecidas importantes presas hidroeléctricas y que se dispone de gran cantidad de agua, simplemente porque hay suficiente, sin embargo no existe la certeza de que esto sea cierto, es por ello que se hace alusión a la norma del caudal ecológico el cual explicaría la realidad del recurso hídrico en Nayarit y no se hablaría en términos de que sobra agua o en su caso que esta misma se desperdicia porque termina siendo depositada en el mar. El agua aun cuando no está represada, tiene una función natural en los ecosistemas y si se modifica el cauce natural de los afluentes o ríos principales, por ende se modifica todo un sistema de vida. Se consideró que si en verdad el Canal Centenario está diseñado solo para la apertura de nuevas tierras de cultivo, este proyecto traerá beneficios económicos en las localidades que éste considera: En términos ambientales, es evidente que se tendrán graves repercusiones en mucho de los ámbitos, más aún si la idea de esta obra es llevar

agua a otras regiones o estados, puesto que el volumen de agua será bastante alto.

Áreas oportunas para desarrollar el sector agrícola

6.1 Economía en Nayarit

La economía en Nayarit ha sufrido cambios drásticos a lo largo de los años, esto visto a través de las cifras, las condiciones de vida siguen siendo deprimentes dejando de lado el desarrollo de la población total. En este apartado se pretende plasmar evidencia de la situación económica actual que presenta el estado y cuál ha sido la tendencia de las diferentes actividades económicas, mismas que han sido transformadas en los últimos veinte años. Según el censo del 2010, las actividades principales que desempeña la población nayarita son las siguientes:

Cuadro 6.1 Actividades económicas en Nayarit, 2010

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (año 2009)
Actividades primarias	8.93
Actividades secundarias	23.56
Actividades terciarias	67.51
Total	100

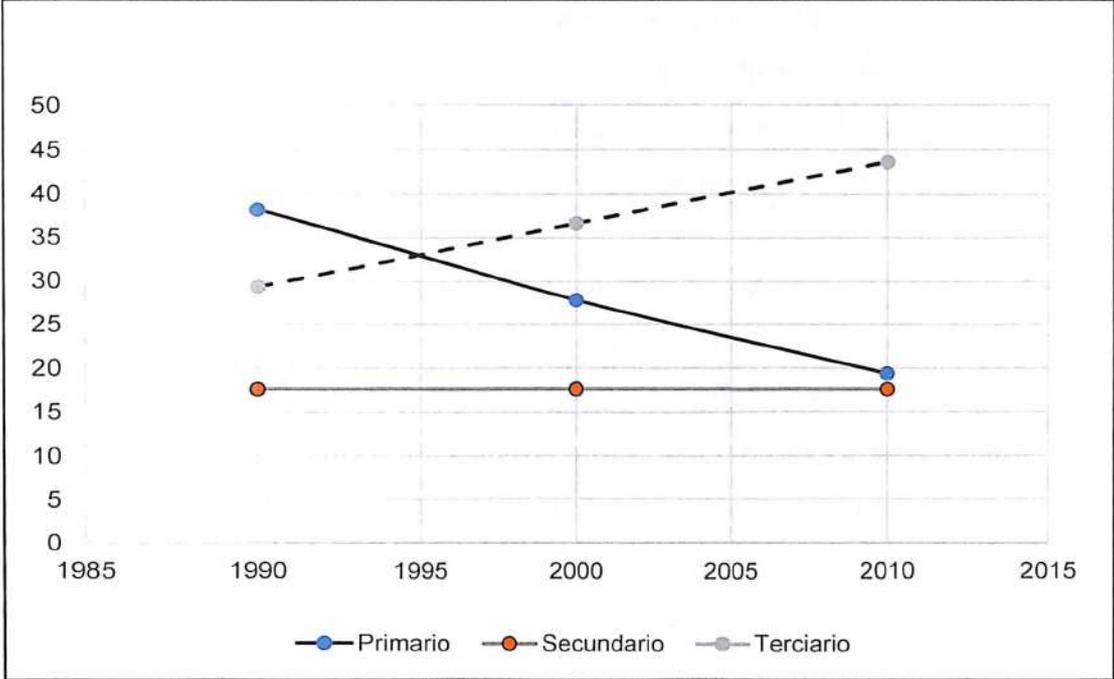
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010a.

El sector primario incluye actividades como la agricultura, la ganadería, el aprovechamiento forestal, la pesca y la caza, mientras que el sector secundario contempla actividades como la minería construcción y la generación de electricidad, agua y gas, así como las industrias manufactureras. Para el caso de las actividades terciarias, se considera el comercio, los restaurantes y los hoteles (comercio, servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas), transporte e información en medios masivos, servicios financieros e inmobiliarios, servicios educativos y médicos, actividades del gobierno y el resto de los servicios. Cabe señalar que aun cuando las actividades terciarias son las que mayor aportación tienen al PIB nacional, un número importante de personas sigue subsistiendo de actividades primarias, ya que de acuerdo con el INEGI

(2010) el porcentaje correspondiente a este rubro es del 19.32 por ciento; así pues, este débil sector ha sido doblegado hoy en día por otro tipo de actividades.

Se puede apreciar en la Figura 6.1 la tendencia de ocupación según el sector correspondiente, observando que el sector primario ha tenido una tendencia negativa en los últimos años, por lo que ya no resulta atractivo mirar a tal sector. Cabe resaltar que la población con mayor movimiento en este grupo es la que resulta de comunidades rurales, dando pauta a un rezago económico para ese porcentaje de la población. Por otro lado, se puede observar un cambio de hábitos de consumo y por ende de desempeño, ya que un gran número de personas se ocupa en actividades terciarias, es decir brindar servicios a la población local y turística.

Figura 6.1 Tendencia de actividades económicas en Nayarit, 1990-2010



Fuente: Censo de población y vivienda (INEGI, 1990-2000-2010b).

El estancamiento económico y social de Nayarit se puede explicar mediante la posible crisis en la estructura económica, de lo cual resulta preocupante observar cómo el sector de los productores de bienes va en decremento, y existe un avance desproporcionado en el sector servicios, el cual representa un 67.51 por

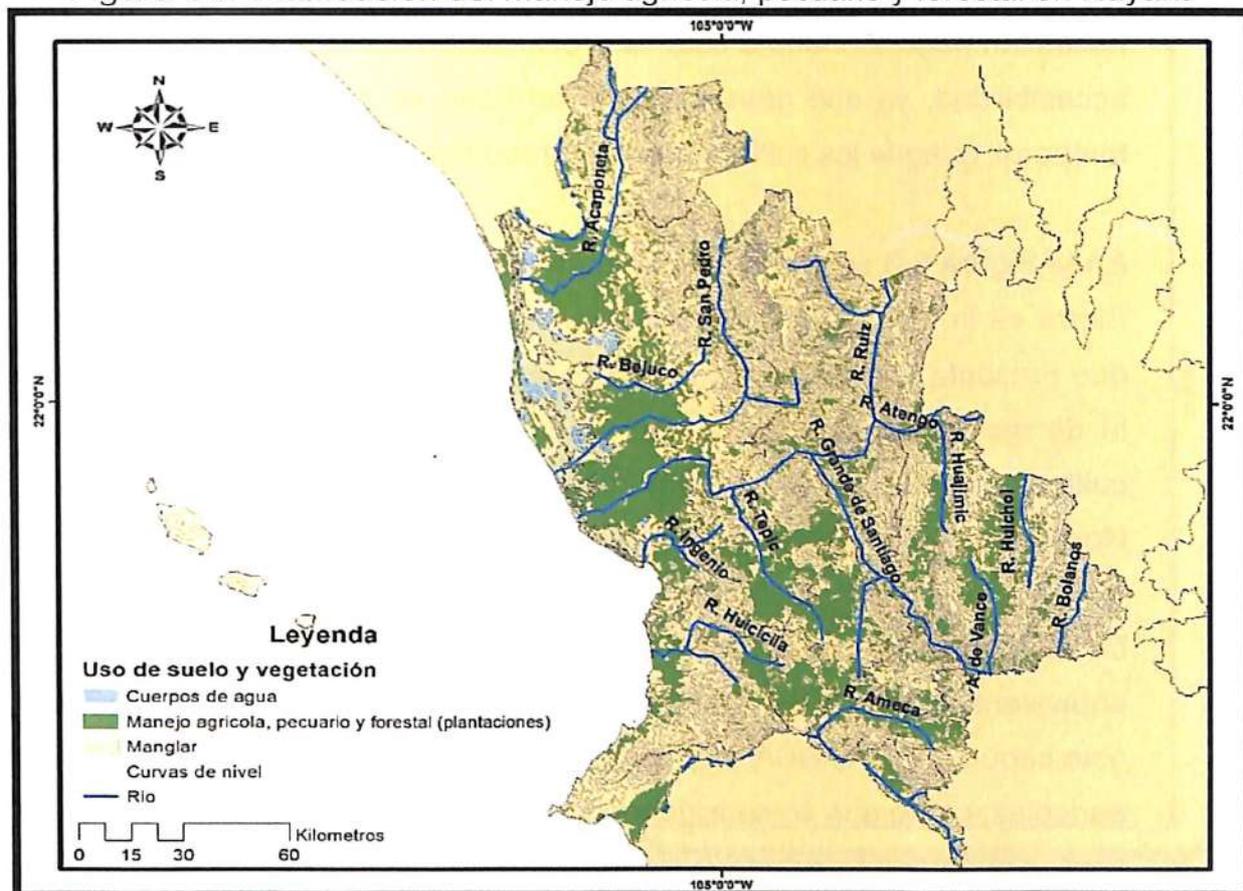
ciento. De esto mismo se puede señalar que el debilitamiento del sector primario es un indicador de crecimiento, acompañado de un incremento en el sector industrial, sin embargo, para el caso de Nayarit las tendencias no explican tal fenómeno; sino que de lo contrario, este decremento en sector agropecuario va de la mano con la disminución del sector industrial (Gobierno del Estado de Nayarit, 2002).

6.2 Zonas de cultivo en Nayarit

En Nayarit aun cuando sigue existiendo una participación representativa en el sector primario, este sólo tiene una participación estatal en el producto interno bruto primario del 1.6 por ciento (SAGARPA, 2010), lo cual no es muy alentador, ya que las personas de bajos recurso son quienes desempeñan dicha actividad. En la Figura 6.2 se observó la distribución espacial del manejo agrícola, pecuario y forestal, encontrando una vez más que en las zonas costeras se desarrollan principalmente estas actividades, mientras que las zonas con mayor participación, son aquellas que se mantienen cerca de los manglares.

Aunado a lo anterior, se observó que las zonas con menor manejo de dichas actividades son aquellas correspondientes a la región Sierra, por lo que se carece en gran medida de infraestructura hidroagrícola, lo cual impide desempeñar tales actividades a gran escala, aun y cuando los municipios poseen mayor extensión territorial, ya que considerar infraestructura de este tipo, representaría una fuerte inversión, pero sobre todo sería lidiar con factores de tipo fisiográfico. Esta zona se abastece del agua de temporal y en menor proporción de agua proveniente de los ríos aledaños, poder acceder a este recurso representa un gran esfuerzo para los pobladores de las localidades más alejadas de los afluentes.

Figura 6.2 Distribución del manejo agrícola, pecuario y forestal en Nayarit



Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2010.

Es evidente que las actividades de índole primario se desarrollan en la parte de los valles, ya que el territorio óptimo para desempeñar estas actividades es casi nulo, debido a que en gran parte, éste es interrumpido por cambios abruptos en la topografía nayarita, quedando sólo disponibles aquellas zonas de valles y de costa. Es por lo anterior que la extensión de tierra disponible para las actividades primarias y en su caso, para la agricultura, se considera como factor negativo, ya que es poco representativo, si se compara con otros estados que tienen vocación en el sector primario.

Por otro lado, si se valora la disponibilidad de agua en actividades primarias, es indudablemente un factor positivo hasta cierto punto, ya que las zonas con participación en tales actividades no carecen del recurso; sin embargo, en apartados anteriores se pudo observar que la red de distribución no es lo

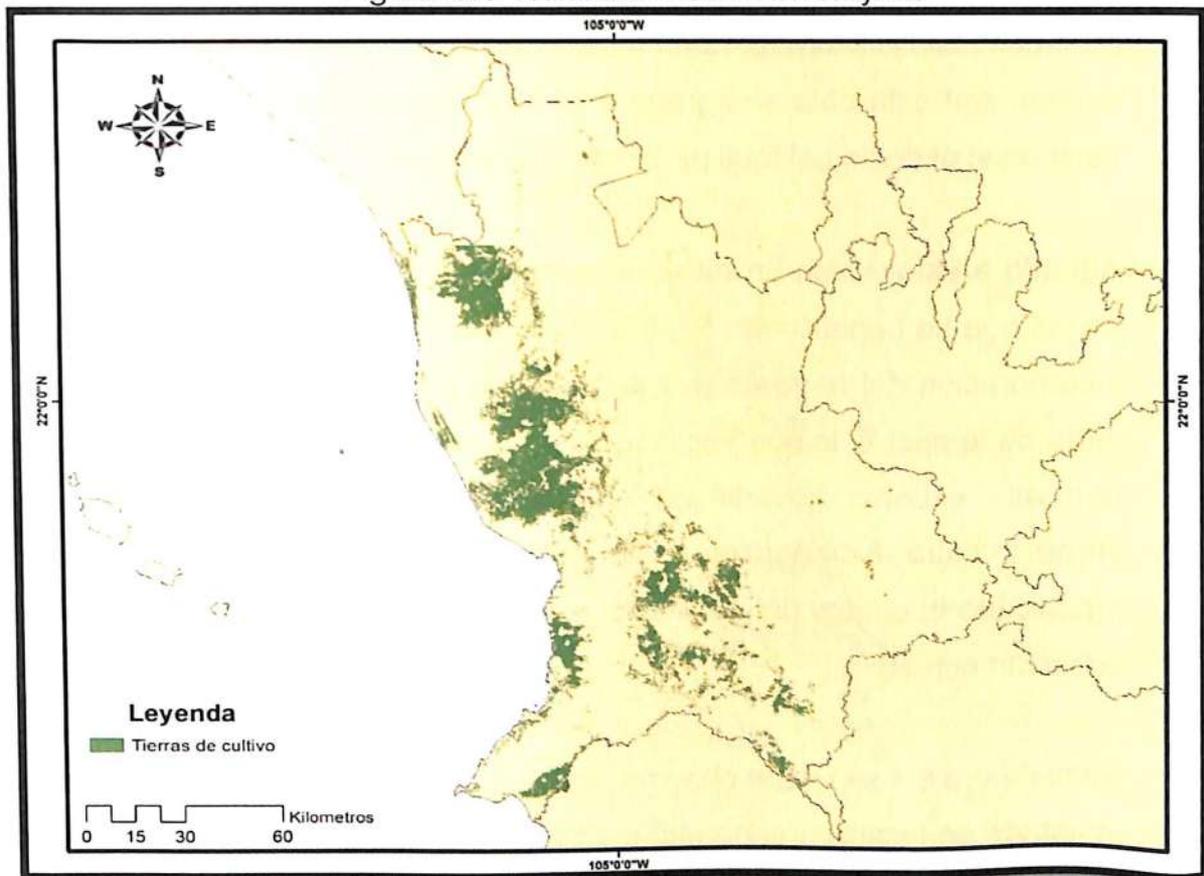
suficientemente eficiente como para poder abastecer al total de las zonas que necesitan riego. Aunado a esto, la precipitación viene a contrarrestar la falta de accesibilidad, ya que gran parte del territorio es favorecido por las lluvias de temporal, aunque los cultivos bajo esta modalidad no son altamente productivos.

En la Figura 6.3 se representó la zona de cultivo, encontrando que la parte de Sierra es la menos factible para cultivos, esto debido a las condiciones físicas que presenta la zona. Sin embargo, también se observa que la zona costera es la de mayor producción, ya que ahí se concentra la mayoría de tierra para cultivos, siendo los municipios de Santiago Ixcuintla, San Blas, Tuxpan, Rosamorada y Tecuala los de mayor disponibilidad de tierras para cultivos.

De lo anterior se puede argumentar que Nayarit tiene una demanda de agua equivalente a los 1,354,611,703 m³/año volúmenes de extracción concesionados, esto según la CONAGUA, mismos que sólo utiliza para desempeñar actividades agrícolas, por lo que se considera como uno de los principales consumidores de este vital líquido. El rubro de mayor representatividad es el de generación de energía eléctrica, ya que para este uso se considera un total de 13,346,671,159 m³/año, considerando la extracción de aguas superficiales y subterráneas (Anexo 10).

Aun cuando se destina este total de agua para el sector agrícola, no es suficiente debido a que los sistemas de riego son ineficientes, ya que según García (2008), los parámetros de eficiencia de riego deben ser equivalentes al 70 por ciento, esto mediante el riego por aspersión (tipo de riego que más se utiliza en el estado de Nayarit). Sin embargo, aunque los esfuerzos por desarrollar los sistemas de riego en los cuatro Módulos del Distrito sean persistentes, ninguno de éstos alcanza tales parámetros de eficiencia, dejando un gran abismo tanto en la productividad, como en la eficiencia de la distribución de agua en el sector agrícola.

Figura 6.3 Tierras de cultivo en Nayarit



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010.

Es por lo anterior que el principal argumento del gobierno del estado, va encaminado a la nueva apertura de tierras de cultivo, ya que se pretende convertir al estado en el granero del México. Queda una gran incertidumbre de que esto sea posible, ya que como se ha venido argumentando a lo largo del documento, la agricultura del estado es un tanto débil, ya que existe poca disponibilidad de tierra para cultivos, así como también la falta de infraestructura hidroagrícola, con el propósito de eficientar la producción en la entidad.

6.3 Zona de influencia del Canal Centenario

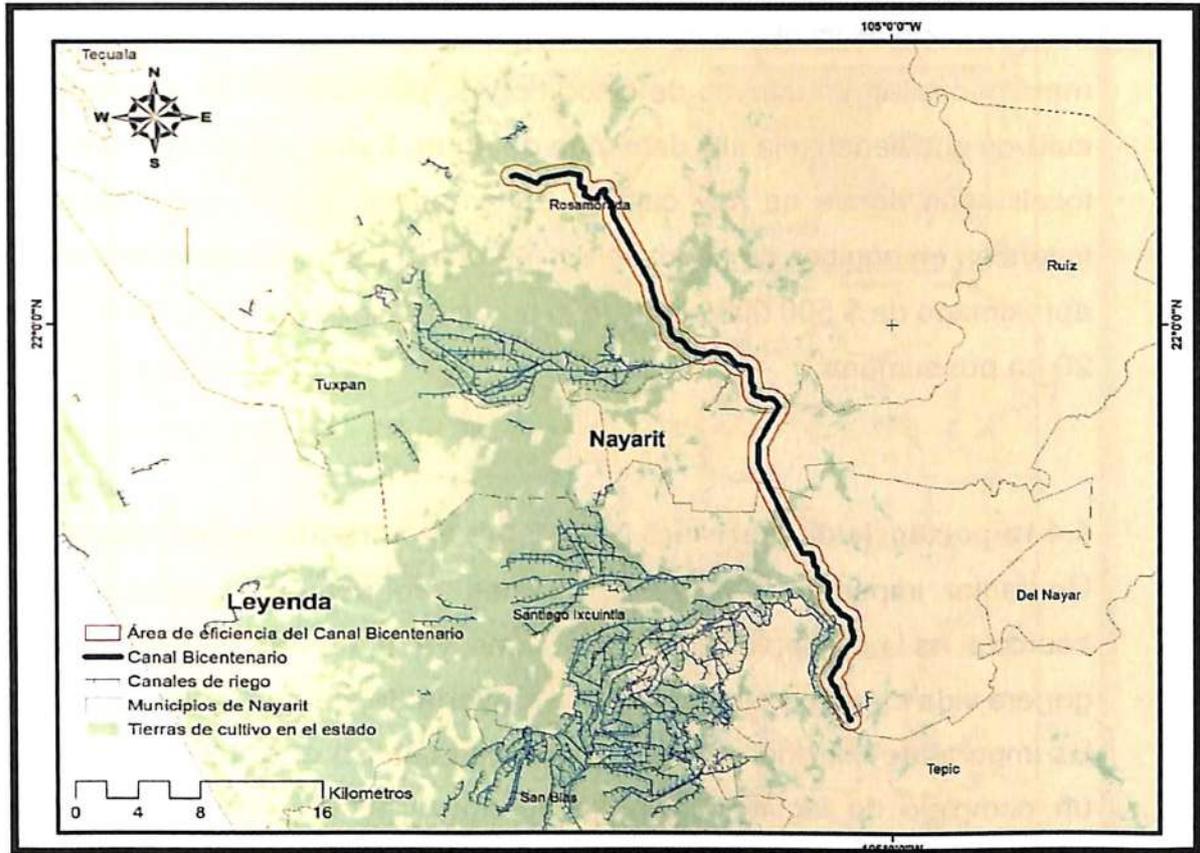
Hoy en día uno de los proyectos de gran impacto en el estado de Nayarit, es el Canal Centenario, que como ya se mencionó en capítulos anteriores, tiene como finalidad principal, la apertura de nuevas tierras de cultivo, mismas que se aprecian en la Figura 6.4. Tal canal tendrá una extensión de 45.7 km lineales,

mismos que inician en la Presa Derivadora El Jileño y terminan en El Bejuco, perteneciente al municipio de Rosamorada, con lo cual según el gobierno del estado, con esta obra se agregarán 44 401 ha de nuevas tierras de cultivo, es decir, casi el doble del total de tierras que controla el actual Distrito de Riego.

Aunado a esto, surge un reto doble para estas nuevas zonas, por un lado, las zonas que se beneficiarán tendrían que estar preparadas técnicamente para la incorporación del riego en sus cultivos, ya que estas tierras se han valido del riego de temporal, lo que implicaría invertir un poco más en la cosecha o ya, en un caso extremo, invertir en equipos de riego para detonar esta nueva infraestructura hidroagrícola, por otro lado, las zonas en donde se verá modificado el caudal del río Santiago, lo más probable es que se modifique su vocación actual.

En la Figura 6.4 se puede observar que la mayor cantidad de tierras de cultivo en el estado se localizan al noroeste y sureste de este mismo, específicamente en los municipios de Santiago y San Blas. Resulta interesante observar, que el Canal Centenario se concentra en la parte noroeste del estado, pero sobre todo, se situó cerca de zonas montañosas donde la cantidad de tierras de cultivo son pocas, por lo que se considera que el aprovechamiento del canal será mínimo en esa parte, así pues, si el objetivo de la obra es detonar el desarrollo del campo en Nayarit, sería mejor ampliar y mejorar los Distritos de Riego ya existentes para un mejor aprovechamiento del recurso, ya que de no valerse de obras secundarias, el propósito del canal sería casi nulo, puesto que la red permitiría el traslado de agua a zonas de cultivo mayormente provechosas.

Figura 6. 4 Trayectoria del Canal Centenario, Nayarit



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014.

Cuadro 6.2 Balance entre la producción con proyecto y la producción actual

Cultivo	Producción Actual	Producción con proyecto (ton)	Balance (ton)
Maíz grano	3 540	212 490	208 950
Frijol	13 875	26 088	12 213
Arroz	887	62 072	61185
Chile	8 094	105 600	97 506
Jitomate	432	30 000	29 586
Mango	11 283	17 685	6 402

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2014

Los cultivos que considera el proyecto son maíz grano, frijol, arroz, chile, jitomate y mango, que se estiman segundos cultivos y hortalizas principalmente. Estas variedades en primer lugar son las que consumen mayor volumen de agua, también las que necesitan de una fuerte inversión en riego, ya que las hortalizas solo pueden ser regadas por medio del riego por goteo o rodado, ya que si se quisiera regar por aspersión esta técnica dañaría la flor del cultivo.

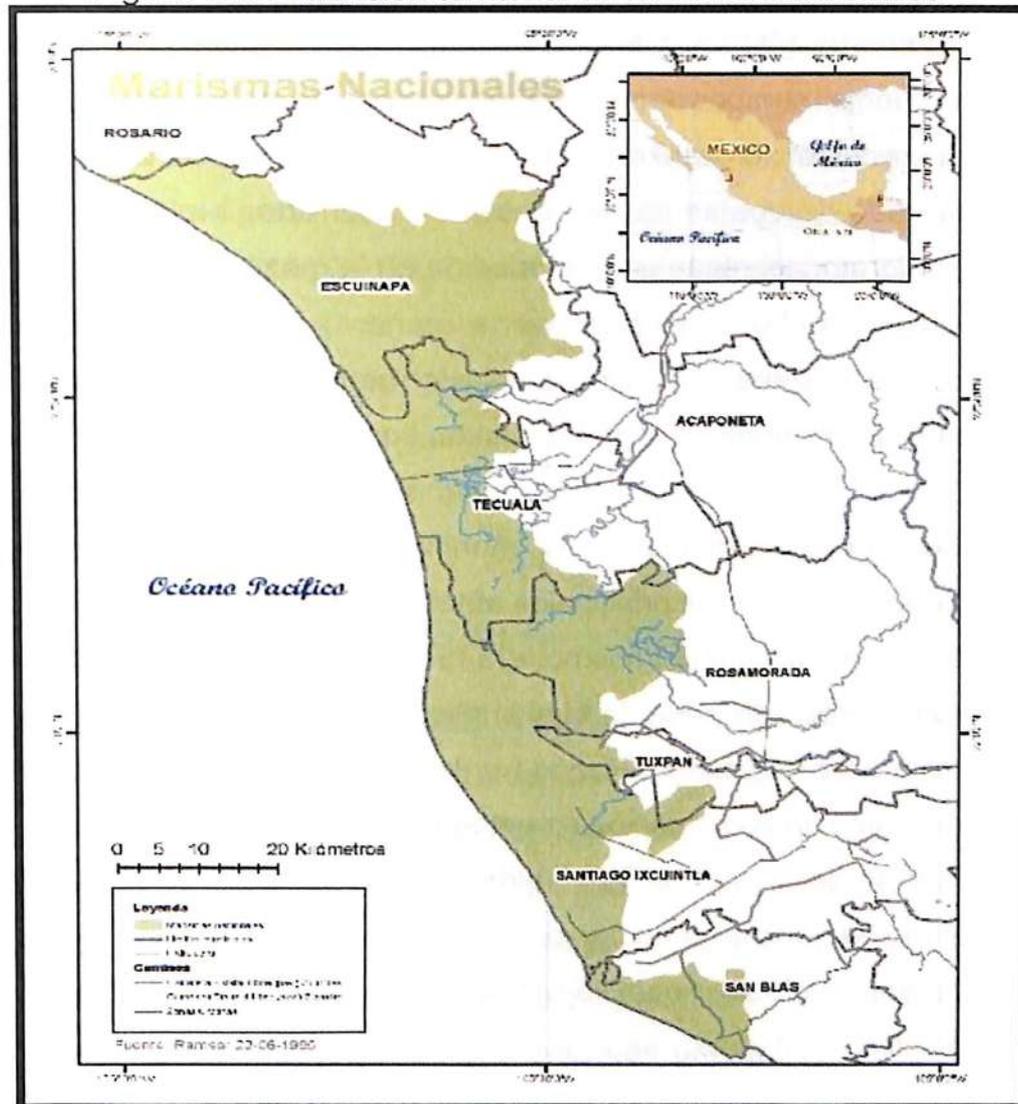
Según información obtenida por medio de entrevistas informales con algunos actores sociales involucrados en el riego, compartieron que el cultivo de sorgo y maíz necesitan un mínimo de cinco riegos, por lo que son considerados como cultivos que tienen una alta demanda de agua. Estos mismos consideran que las localidades donde no hay cultivos con modalidad de riego, necesitarán una inversión en equipos de riego, se estima que un equipo completo tiene un costo aproximado de \$ 500 000 pesos, con una capacidad de riego que va de las 15 a 20 ha por semana.

6.4 Importancia de Marismas Nacionales en actividades primarias

Un factor importante en las actividades productivas, principalmente en las acuícola, es la conservación de manglares, ya que es en este ecosistema que se genera vida marina, y se encuentra la mayoría de los nutrientes para esta misma. Es importante considerar Marismas Nacionales en el entendido de que este es un complejo de lagunas costeras de agua salobre, manglares, lodazales o pantanos y cañadas (Red Hemisférica para Aves Playeras, 2009); estos ecosistemas representan gran relevancia para la entidad nayarita, ya que cubren parte de su territorio.

La Figura 6.5 muestra la extensión territorial de Marismas Nacionales, de lo cual se observa que esta se sitúa en gran parte de Nayarit, cubriendo las siguientes regiones: Las Cabras, Teacapán, Agua Brava, Marismas Nacionales y San Blas. Para que este sistema exista, requiere en gran medida de agua dulce combinada con agua salada, por lo que Marismas Nacionales se alimenta principalmente de siete ríos, ellos son Baluarte, Cañas, Acaponeta, San Pedro, Bejuco, Santiago y San Blas o Sauta. Resulta interesante especificar el área en la que este sistema lagunar se extiende principalmente, encontrándolo al sur de la costa de Sinaloa y hacia la costa norte de Nayarit; mismo que se comunica con el Océano Pacífico por la Boca de Teacapán, Cuautla, El Colorado y los deltas del río Santiago y San Pedro (Mexicanos en Taringa, 2014).

Figura 6.5 Extensión territorial de Marismas Nacionales



Fuente: mexicanos en Taringa, 2014.

Sin embargo, cabe señalar que según el Diario Oficial de la Federación (2010), se declara como área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biósfera, la región conocida como Marismas Nacionales, Nayarit, la cual se encuentra en los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan. Este sistema de humedales representa a nivel nacional el más importante de la costa del Pacífico mexicano, mismo que alberga una gran biodiversidad, lo cual responde a las características físicas, naturales y estructurales que sólo este sistema presenta.

Es por lo anterior, que resulta interesante cuestionar varios factores, por un lado el sistema de Marismas Nacionales es considerado como uno de los sistemas que alberga cuerpos lagunares únicos en el país, los cuales son los más productivos del noroeste de México. El éxito de que esta zona sea tan productiva a tal grado de que se considera como el corredor biológico capaz de albergar aves migratorias, recae en gran medida en la mezcla de aguas marinas y dulces (DOF, 2010). Por lo que de cierta manera, si estos dos elementos se ven afectados, por ende, también se transformaría el propio sistema, representando fuertes implicaciones de tipo ambiental, social y económico.

Como bien se estipuló en el manifiesto de impacto ambiental del Canal Centenario, una de las principales afectaciones que se detectó con la evaluación para la construcción del mismo, era la modificación de los cauces naturales de ciertos cuerpos de agua, lo cual implica la modificación de ecosistemas donde esta agua ya no pasaría. Razón por la cual se extiende una gran preocupación en relación a la construcción de este proyecto hidrológico, ya que si se pretende desviar de cierta forma el flujo o dirección de las corrientes actuales, ya no estaría llegando la misma cantidad de agua que los humedales requieren, lo cual representa un factor negativo para el sistema de Marismas Nacionales por esta afectación tan directa.

Considerar que una parte del agua dulce del río Santiago y San Pedro ya no estaría proveyendo a los humedales, representa en gran medida una modificación en diferentes aspectos, por ejemplo, la producción de alimento marino ya no sería el mismo, por lo que las cadenas alimenticias de esa zona se vería modificada, las aves migratorias ya no albergarían de la misma forma que hoy lo hacen, puesto que el alimento no les sería suficiente. De la misma forma se vería afectada la producción acuícola, dejando debilitado este sector, como también, el mercado ya no sería abastecido del todo.

El incremento de la salinidad en todo el sistema de Marismas Nacionales podría afectar directamente la conservación de los manglares y por ende la producción de camarón, peces, crustáceos, entre otros, ya que la principal función de los manglares es procesar el agua del mar con el fin de extraer los nutrientes que mezclados con el oxígeno, se transforman en alimento para una gran diversidad de vida marina (PNUMA, 2012). De ser afectado, el sistema de manglares se vería modificado el clima de dicha área, siendo un factor regulador de la temperatura. Sin embargo, hoy en día no se puede determinar en qué medida se daría tal afectación, esto por la falta de estudios tanto biológicos, técnicos, sociales, económicos, culturales, entre otros.

6.5 Gestión del agua en Nayarit

Para México representa un gran reto la gestión del agua, ya que se aprecia una gran disparidad en cuanto a disponibilidad del recurso se refiere, esto porque hay zonas en las que se utiliza un bajo porcentaje del agua total disponible, mientras que otras exceden del volumen. Actualmente se tiene una demanda de 78.4 millones de m³, de los cuales 11.5 millones de m³ no son sustentables. Es por lo anterior que la CONAGUA, en la Agenda del Agua 2030, toma en consideración la inversión de infraestructura hídrica, pero con un sentido de sustentabilidad, esto con el fin de optimizar la disponibilidad de agua que actualmente se tiene, ya que se observa una nula atención en aspectos que tienen que ver con el tratamiento de aguas residuales, el control de acuíferos sobreexplotados, entre otros (CONAGUA, 2011a).

Tal agenda considera importantes formas de acción, las cuales requieren de una fuerte inversión, se estipula que de no tomar cartas en el asunto, en el año 2030 se tendría una demanda no satisfecha de aproximadamente 18 mil millones de m³. Identificándose los siguientes puntos clave para el desarrollo de esta agenda, como son: a) El tener ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, b) Cobertura universal de agua potable y alcantarillado, c) Asentamientos seguros frente a

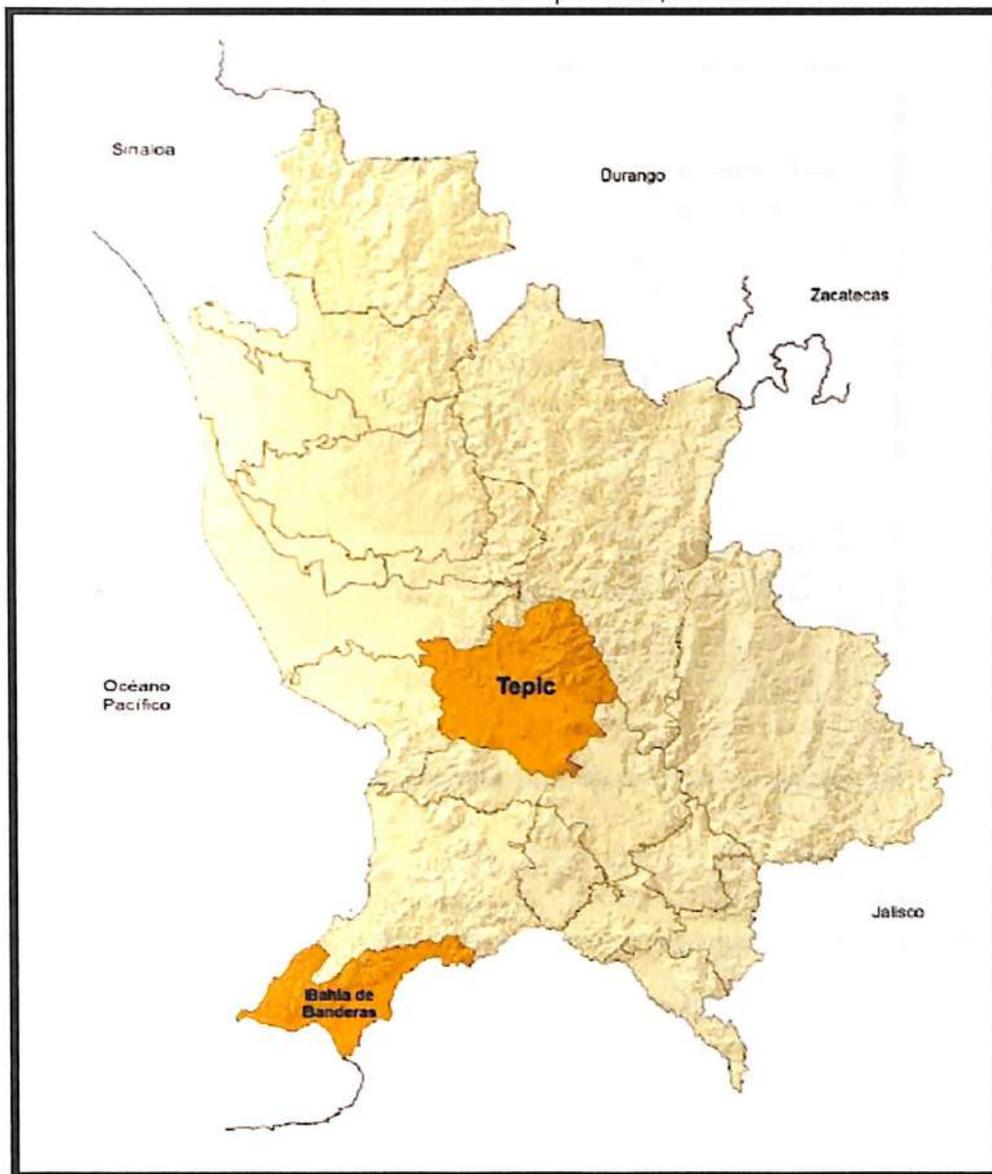
inundaciones catastróficas, d) Mantener y operar la infraestructura hidráulica del país y, e) Llevar a cabo acciones de gobierno del agua (CONAGUA, 2011a).

Un factor importante para tener éxito en cada uno de estos factores, tiene que ver con el tratamiento del agua, ya que la calidad de ésta no es muy buena. En este sentido, se identificaron las cuencas con mayores retos, como lo son Lerma, Valle de México y Balsas. Es por lo anterior que se profundiza en Nayarit, ya que gran parte del territorio está regulado por la cuenca Lerma, misma que requiere infraestructura de tratamiento de aguas residuales, ya que según datos encontrados en el inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales, sólo se cuenta con un total de 64 plantas de tratamiento de aguas residuales (CONAGUA, 2011c).

Mientras que para el rubro de plantas potabilizadoras, este responde a una nula disponibilidad. En un estudio que realizó el INEGI, reporta que todos los municipios de la entidad cuentan con una red de agua potable, de los cuales también cuentan con alcantarillado de la red pública, y de esto el 95 por ciento da al menos tratamiento de aguas residuales (INEGI, 2013). En el Anexo 11 se muestra un listado de las plantas de tratamiento de aguas residuales en Nayarit y sus principales características, encontrando que la planta con mayor capacidad instalada se encuentra en el municipio de Tepic, con un total de 800 l/s, seguido de la planta ubicada en el municipio de Compostela, con una capacidad instalada de 160 l/s y con una capacidad de 135 l/s la planta ubicada en el municipio de Bahía de Banderas (CONAGUA, 2011c).

En la Figura 6.6 se representan los municipios que mayor concentración de agua destinan para el abasto público, de los cuales destacan los municipios de Tepic y Bahía de Banderas, mismos que concentran el 53 por ciento de todas las fuentes de captación, en los que reside el 46 por ciento de la población. En la entidad se identificaron 155 tomas de captación de agua para el abasto público, de las cuales el 81 por ciento son pozos (INEGI, 2013).

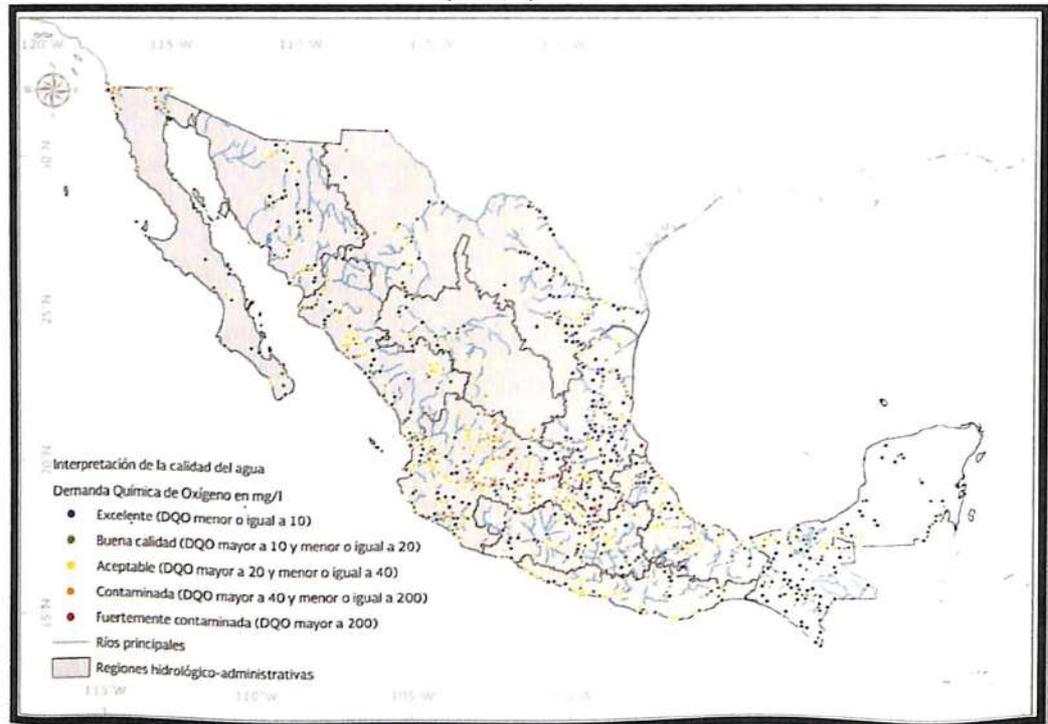
Figura 6.6 Municipios que concentran más de la mitad de la toma de agua para abastecimientos público, 2010



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013.

Aun cuando Nayarit presume contar con un importante porcentaje de agua, esto no es suficiente, ya que se ve la necesidad de inversión en las redes de distribución de agua, como también es necesario prestar especial atención al rubro de tratamiento de esta misma, ya que según la CONAGUA, las zonas con mala calidad de este recurso se encuentra principalmente en las zonas agrícolas. En la Figura 6.7 se muestra la distribución nacional con respecto a la calidad de agua según el indicador de demanda química del oxígeno (DQO).

Figura 6.7 Calidad del agua según el indicador Demanda Química del Oxígeno (DQO)



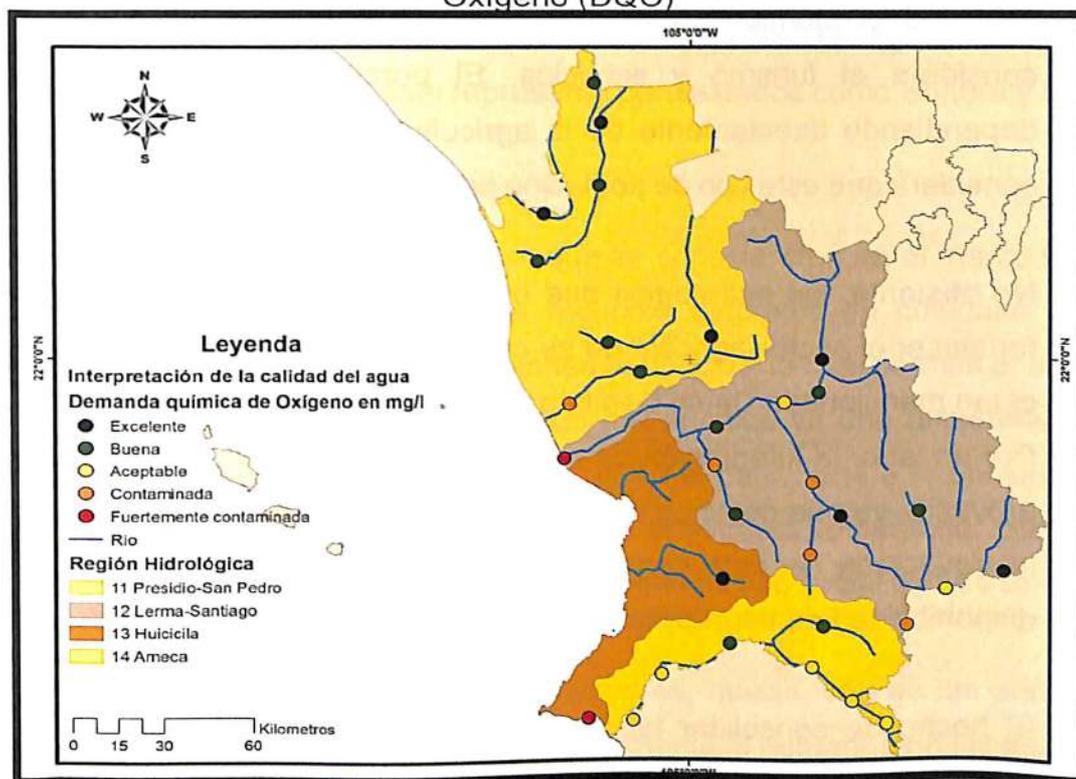
Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

Este indicador es entendido como el parámetro que sirve para estimar la cantidad de materia orgánica en el agua que es oxigenada por medios químicos. Este parámetro mide tanto materia orgánica biodegradable como no biodegradable. Un aumento en este parámetro indica la presencia de aguas residuales no municipales, es decir, aguas residuales provenientes principalmente de la industria (Sistema Nacional de Información del Agua, 2012).

En la Figura 6.8 se puede observar que para el caso de Nayarit este indicador se encuentra en tres escalas, por ejemplo, para la costa específicamente en Bahía de Banderas y San Blas el parámetro de este indicador se encuentra fuertemente contaminado ya que el DQO es mayor a los 200 mg, seguido de la costa del municipio de Santiago Ixcuintla ya que se encuentra en un rango mayor a los 40 pero menor a los 200 mg de DQO, también considerada como contaminada. Las zonas con una buena calidad del agua según este indicador corresponden a los

municipios de: Ruíz, Tuxpan, Tecuala, Acaponeta, Huajicori y Compostela (CONAGUA, 2013).

Figura 6.8 Nayarit: Calidad del agua según el indicador Demanda Química del Oxígeno (DQO)



Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2013.

Debido a lo anterior se puede inferir, que en gran parte la razón por la que las zonas de San Blas y Bahía de Banderas están fuertemente contaminadas se debe a la presencia de la actividad turística, ya que se aprecia una fuerte demanda de servicios en estas zonas. La zona turística de Bahía de Banderas cuenta con importantes hoteles, siendo estos los de mayor demanda de agua, como se mencionó anteriormente, el rubro de plantas tratadoras de agua no es muy fuerte en la entidad, y aun cuando en este municipio se encuentre una de las de mayor capacidad, no resulta ser suficiente ya que el indicador de la DQO no es favorable para esta localidad.

6.6 Comentario final

Este capítulo permitió reflexionar sobre las oportunidades que tiene el sector agrícola en la entidad, mismo que ha venido perdiendo presencia con el paso de los años, ya que como se pudo observar en la Figura 6.1 hoy en día la principal actividad económica en Nayarit se concentra en el sector terciario, el cual considera el turismo y servicios. El porcentaje de personas que siguen dependiendo directamente de la agricultura es representativo, más aun si se considera que este tipo de población en su mayoría vive en comunidades rurales.

No obstante, las estrategias que utiliza el actual gobierno con el propósito de fortalecer el sector agrícola no se consideran como las más adecuadas, ya que el tan mencionado Canal Centenario tiene otras consideraciones para la entidad. Por un lado, la integración de nuevas zonas de cultivo serán mínimas con este proyecto, ya que como se observó en la proyección del canal, la mayor parte de la trayectoria de éste corresponde a zonas cercanas a montañas, con poca disponibilidad de tierra para cultivo.

El hecho de consolidar tal proyecto representa la posibilidad de cambiar los cauces y flujos naturales de los ríos Santiago y San Pedro, lo cual traería consigo un sinnúmero de implicaciones, pero sobre todo la afectación directa de la actual vocación económica de los pobladores. En los últimos años la entidad se ha enfocado por consolidar el turismo como una actividad importante, sin embargo, Nayarit es atractivo por su riqueza paisajística y natural, por lo que si se considera cambiar los flujos naturales de estos dos ríos, también el sector turismo se vería involucrado, ya que estas zonas dejarían de ser atractivas para los visitantes, debilitando otra actividad económica importante en Nayarit.

¿Considerando el potencial hídrico en Nayarit, cual es la relación que éste tiene con el desempeño de actividades económicas tales como las agrícolas, y cuál es el grado de importancia que éste representa para estados como Sonora y Sinaloa que necesitan de tal recurso?

La mayoría de las teorías económicas que se consideraron en el marco teórico, coinciden principalmente en que los recursos naturales en cualquier región, ciudad, estado o país representan grandes beneficios, lo cual permite al espacio, dotarse de estos mismos, representando por sí solos ya una disparidad entre territorios. La evidente disparidad de climas en el país vierte a la sociedad una presión por abastecerse de recursos que en ocasiones se carecen, por lo que esto trae consigo un sinfín de implicaciones, tanto de tipo social como económico.

Factores como el incremento en la población es, quizás, una de las principales afectaciones en este sentido, ya que se incrementa la demanda en los diferentes servicios, por lo que la producción de alimentos es cada vez más relevante. Con el paso de los años esta producción tiene que ser repartida entre un mayor número de personas, disminuyendo la cantidad de alimento que le tocaría a cada una. En este mismo argumento sobre la dotación de recursos naturales interviene otro tipo de factor, tal es el caso de la climatología, ya que no todo el territorio es beneficiado por este aspecto. Por un lado, existen zonas en las que la precipitación es casi nula, mientras que en otras, ésta es suficiente o abundante.

El sector agrícola es el principal proveedor de alimentos en el país, éste se desarrolla de diferente manera a lo largo del territorio mexicano, por lo que en la agricultura el recurso hídrico representa la principal fuente de producción. Este sector es considerado como el principal usuario y contaminante del propio recurso, por lo que demanda una eficiente gestión del agua, así como también

surge la necesidad de eficientar las técnicas de riego, no sólo en Nayarit, sino en todo el país, ya que esto solucionaría en gran medida el despilfarro de agua para desarrollar dicha actividad, ya que no se considera benéfico la restricción del agua en la agricultura, pues representaría un impacto negativo en el ámbito económico y social, así como también, que la demanda de la producción ya no podría ser cubierta de la misma manera.

De acuerdo con Oviedo (2006), sus planteamientos con relación a las principales problemáticas que surgen de una mala gestión del recurso hídrico, indudablemente repercuten en los sectores de población más vulnerables, ya que la falta de los recursos hídricos en cualquier actividad afecta y trastorna la vida cotidiana del ser humano, trayendo consigo enfermedades, afectación en la economía del hogar, falta de alimentos, entre otros; es por ello, que la población requiere de una buena gestión del agua, ya que el acceso a ésta representa una gran mejora de la vida diaria.

Hoy en día los trastornos hidrológicos son cada vez más presentes a lo largo del país, generando presiones de diferente índole en la población, lo cual ha llamado la atención en las últimas administraciones, mismas que en los últimos años han presentado infinidad de proyectos con relación a la presión hídrica que presentan algunas entidades. Sin embargo, por la naturaleza de este proyecto, se analizó la problemática que actualmente vive el estado de Nayarit, así como también, se consideraron los estados de Sonora y Sinaloa, porque se relacionan de cierta manera con el Plan Hidráulico del Noroeste.

En este ejercicio se pudo observar cómo el gobierno del estado presenta engañosamente a la población un proyecto tan importante como lo es el Canal Centenario, mismo que sólo muestra una pequeña parte de lo que en realidad éste representa. En una primera crítica a este proyecto, se puede decir que el objetivo de incorporar nuevas tierras de cultivo no es del todo exitoso, ya que la ubicación de este canal no es idóneo para el cultivo, así como también que gran

parte de esta zona necesita de una importante red de distribución de agua, ya que este nuevo terreno a incorporar no está preparado con infraestructura adecuada para poder distribuir el agua a las nuevas parcelas. Por otra parte, mientras las nuevas tierras de cultivo se preparan con dicha infraestructura, el flujo de agua será desviado a esta zona, lo cual se considera que no se estará aprovechando del todo.

Considerar el recurso hídrico de una manera diferente y darle el valor que este representa es imperante, ya que de acuerdo con el argumento de Arrojo (2012), los caudales de los ríos no se pierden en el mar, ni se desperdician, sino que como proceso natural estos tienen una función específica en los diferentes ecosistemas, los cuales representan la fuente principal de nutrientes para hacer más productivas las tierras de cultivo o, en su defecto, estos constituyen la base de la fertilidad en los litorales.

Una de las grandes inquietudes que influyó al elegir esta temática, fue el argumento de que a Nayarit le sobra agua, de que es un estado que conserva esta importante bondad. Sin embargo, considerar que esto es verdad, sin un conteo, parámetro o inventario de tal recurso, es aventurado poder afirmar tal cosa. De acuerdo con el objetivo general planteado en esta investigación, y la información que se pudo recabar con respecto a la hidrología de la entidad, no es suficiente como para poder afirmar que a la entidad le sobra agua, ya que se considera como especial importancia, tomar en consideración la normativa del caudal ecológico, mismo que no sólo considera la disponibilidad de este líquido, sino que a su vez, considera la cantidad de agua que necesita determinado lugar para desempeñar eficientemente cualquier actividad, sin verse afectada.

Valorando el recurso hídrico en la entidad, se pudo concluir que Nayarit cuenta con importantes fuentes de abastecimiento de agua, por ejemplo si se considera la hidrología superficial y subterránea, ambas son favorecedoras, puesto que en el estado inciden cuatro Regiones Hidrológicas, es decir la 11 Presidio-San

Pedro, 12 Lerma-Santiago 13 Río Huicicila y, 14 Río Ameca, de las cuales la Lerma-Santiago es la más importante, ya que tiene una extensión territorial continental de 132,916 km², y a su vez el río principal en la entidad es el Santiago con un escurrimiento de 7,423 millones de m³/año, con una longitud de 562 km y un área de cuenca equivalente a los 76,416 km².

También en cuestión de climatología esta se considera favorecedora, ya que la precipitación en la entidad está muy presente. Los rangos más bajos que se encontraron oscilan de los 500 a 800 mm, mientras que los rangos más altos se presentan en la zona costera con precipitaciones que fluctúan de los 900 a 1 500 mm anuales. Sin embargo, aun cuando las condiciones hidrológicas en la entidad son favorecedoras, esto no es suficiente ya que conservar el recurso hídrico depende de varios factores, como por ejemplo, la manera en que se controla tal recurso, la eficiencia que la red de distribución presenta, entre otros.

De igual manera, se pudo determinar que en la entidad la agricultura es una actividad importante, misma que requiere de grandes cantidades de agua. En general esta demanda es abastecida por el Distrito de Riego 43 Estado de Nayarit, el cual es administrado por cuatro Módulos de Riego, que presentan una muy baja eficiencia en la red de distribución, ya que aun cuando se tiene disponible el agua y las precipitaciones son favorables en la entidad, existe un gran derroche de este recurso en la actividad agrícola. También se consideró importante poder invertir en otra modalidad de riego más eficiente, ya que la mayoría del riego en la entidad es por aspersión, la cual se considera como de las menos eficientes en cuestión de aprovechamiento.

Aunado a lo anterior, se infiere que la zona con mayor desarrollo hidroagrícola es la región Norte-Costa Norte, debido a que históricamente ésta ha sido favorecida con inversiones de esta índole, también porque es la zona agrícola con mayor producción, ya que según los datos obtenidos en los módulos del distrito, ésta zona suma un total de 37,947.87 ha, siendo el Módulo II Margen Izquierda del río

Santiago el de mayor productividad, con 19,627.77 ha, sin embargo, aun cuando en la entidad estos valores son representativos, a nivel nacional no son lo suficientemente productivos como para considerar que la entidad puede ser el granero de México, ya que mucho tiene que ver la disponibilidad de tierras para el cultivo, mismas que se ven limitadas por las condiciones fisiográficas que presenta la entidad. Sólo se puede aprovechar el poco terreno que se encuentra en los valles y las zonas costera, las cuales están cubiertas casi en su totalidad.

La zona que se identificó con una nula presencia de infraestructura agrícola, responde los municipios correspondientes a la región Sierra, es decir, El Nayar, La Yesca y Huajicori, los cuales no sólo carecen de este tipo de infraestructura, sino que a nivel nacional estos se califican con un rezago social muy alto, lo cual requiere de especial atención. Aunque existe la presencia de tierras de cultivo, estas sólo consideran el riego de temporal, haciendo de estas, menos productivas.

Así pues, con el fin de valorar la influencia que tiene la red de distribución de agua en el sector agrícola, se hizo un acercamiento con actores sociales que practican directamente la actividad del riego en las tierras, de lo cual se pudo hacer un ejercicio muy interesante, mismo que tuvo como resultado la caracterización de la zona de influencia de los canales. De esto se pudo concluir que la mayor influencia que tienen los canales en las tierras de cultivo son aproximadamente 720 metros por cada lateral del canal, esto si se considera una línea directa hasta la parcela. Con esta información se pudo concluir que la zona con mayor aprovechamiento de la red de canales, corresponde a las tierras que controla el Módulo I Bahía de Banderas, ya que éste cubre en su totalidad a dichas tierras.

Por consiguiente, las zonas que se detectaron como poco provechosas referente a la influencia de la red de canales, son las tierras que controlan los Módulos II y III, ya que la influencia de la red de canales no cubre en su totalidad la demanda

de agua, aun cuando ambas zonas son las que tienen mayor infraestructura hidroagrícola. También se determinó que el Módulo IV es el que presenta una menor eficiencia en el riego y que la mayoría de las tierras de cultivo son abastecidas mediante el cauce del río San Pedro.

De cierta manera, la forma en cómo se gestiona el agua en la entidad, obliga a las autoridades a tomar cartas en el asunto, Sin embargo, la manera en cómo dan salida a tales problemáticas no siempre es la adecuada, ya que no consideran el entorno por completo. Como ya antes se mencionó, el proyecto del Canal Centenario ha sido la manera en cómo el gobierno ve el desarrollo hidroagrícola en la entidad; poder analizar tal proyecto de una manera integral, deja fuertes preocupaciones con relación a la seguridad de la población nayarita.

Tomando los argumentos principales que se plasmaron a lo largo del presente trabajo, se puede observar la verdadera intención del gobierno del estado, el cual concibe a los recursos hídricos de la entidad como algo meramente económico, a tal grado, que considera la posibilidad de venderlos a otros estados y a otras regiones, como se menciona en el Plan Estatal de Desarrollo, por lo que puede considerarse que el Canal Centenario representa la primera parte de un trastorno ecológico en la entidad, ya que el simple hecho de cambiar la dirección del flujo de los caudales, impacta en gran medida a un sinnúmero de hábitats.

Si bien es cierto, que la administración del recurso agua le corresponde a la nación y no le compete al territorio estatal, ya que el principio de este decreto tiene que ver con la seguridad humanitaria. Poder decir a quien dejar sin este recurso debería valorarse bajo la creación de la nueva cultura del agua, la cual propone el autor Pedro Arrojo, ya que esta no solo considera el valor económico que tiene el agua, sino que además defiende la conservación de los hábitats naturales, con respecto a los caudales. En México se ha estipulado la Norma del Caudal Ecológico, precisamente para la preservación del agua en este mismo

sentido, sin embargo, en la actualidad existe poca evidencia sobre estudios que presenten tal normativa.

Es por lo anterior que se considera valorar un poco más a fondo la problemática de presión hídrica en los estados de Sonora y Sinaloa. En ambos estados se aprecia una gran explotación del recurso hídrico por medio de la agricultura intensiva, ya que la gran mayoría de estas tierras son abastecidas por la extracción de agua subterránea, aunado a esto, las lluvias no se hacen muy presentes en ambos estados, por lo que debería pensarse más a futuro, por ejemplo, poder considerar la reconversión de los actuales cultivos, sembrar semillas resistentes a la falta de agua, eficientar las técnicas de riego que se utilizan para abastecer mayores extensiones de tierras, pero con la misma cantidad de agua, entre otros.

Considerablemente el reflejo de la falta de agua en ambas entidades forja en los gobiernos una mayor participación en las agendas federales, con la finalidad de poder gestionar la solución a sus problemas. Sin embargo, considerar proyectos como el Plan Hidráulico del Noroeste, es pensar en una grandísima obra hidráulica, misma que no puede incorporarse en el cabildo como una mera solución desesperada a la demanda de agua que estas entidades requieren. El PLHINO fue considerado hace más de cuatro décadas, por lo que revivirlo nuevamente representa un gran desafío, ya que las condiciones económicas, poblacionales, ambientales y sociales no son las mismas que en ese entonces. Aunque en su propia concepción, éste se haya pensado con el afán de contribuir económicamente en los bolsillos de los pobladores aledaños, sólo sería en la etapa de construcción y no con la permanencia de esta obra.

Al contrario, se perciben grandes afectaciones principalmente en la productividad acuícola, ya que como se mencionó en apartados anteriores, el mayor albergue de vida marítima se encuentra en las zonas de Marismas Nacionales, las cuales se encuentran principalmente en el estado de Nayarit. Este se vería afectado

porque para poder existir y conservar las mismas condiciones requiere de la mezcla exacta de agua dulce y agua salada, por lo que la creación del Canal Centenario y en su momento, probablemente el PLHINO, la zona ya no estaría recibiendo la misma cantidad de agua dulce proveniente principalmente de los ríos Santiago y San Pedro, ocasionando la salinización en Marismas Nacionales, zona que actualmente presenta el decreto de área natural protegida, con el carácter de reserva de la biósfera.

Aun con todas estas implicaciones, es inaceptable que el gobierno no considere ni siquiera un completo y bien elaborado manifiesto de impacto ambiental. Por ejemplo, en dicha manifestación del Canal Centenario no se presenta el cálculo del caudal ecológico, aun cuando ya existe la normativa desde el año 2012, así como también que la SEMARNAT como encargada de evaluar los proyectos de tipo ambiental, permita la aprobación sin este tipo de normativas tan importantes.

Buscar el desarrollo en cualquier espacio es importante, sin embargo éste no debe ser confundido con crecimiento, aun cuando en la entidad este objetivo está presente en las administraciones, se puede percibir un desconocimiento de lo que en sí éste representa. De acuerdo con Tello (2006), el desarrollo económico local debe ser concebido desde una perspectiva que tome en consideración tres aspectos importantes, es decir, una parte económica, social y política que busque el beneficio mutuo reflejado en la calidad de vida de los habitantes de un lugar determinado.

Deben considerarse las peculiaridades de ese espacio delimitado, ya que es a partir de estas que se busca la transformación sostenida y sustentable, donde los recursos juegan un papel muy importante. La teoría del desarrollo endógeno misma que explica Vázquez (2006), hace énfasis en la utilización de los recursos propios, la cual atribuye el autodesarrollo a la utilización de estos mismos, sin embargo, una parte importante de este argumento, es que considera la utilización de estos, mediante proyectos diseñados por los propios ciudadanos y

organizaciones locales, lo cual motiva a la población a tener una mayor participación en cualquier gestión que un espacio requiera.

Con relación a las concepciones que marcan pauta sobre el papel que juega el territorio, se pudo rescatar que en gran medida las cualidades de éste son incomparables, y que cada espacio conserva una ventaja con respecto de otro. Considerar la modificación de las condiciones naturales o físicas, representaría un gran reto para cualquiera que lo considere. También es importante dejar claro que el aprovechamiento de los recursos, tanto naturales, económicos, como sociales, deben ser aprovechados pero de una manera sostenible, ya que el abatimiento de éstos también contribuiría con la afectación de las condiciones naturales de cualquier lugar.

En la entidad esta condición prevalece, ya que a medida de lo posible lo que hace productivo al estado son precisamente las cualidades físicas y naturales que presenta. El no considerar la conservación de éstas impactaría en gran medida en el clima y por ende en el atractivo turístico, ya que la riqueza paisajística que tiene la entidad se podría afectar con el abatimiento de recursos naturales, pero principalmente, con la modificación de los actuales flujos de agua, mismos que contribuyen a la preservación de esta riqueza.

Con ésta investigación se abre un gran abanico de oportunidades para el ámbito científico, ya que existe poca evidencia de las condiciones hídricas que presenta el estado y más aún resulta imperante la participación de la comunidad científica en temáticas tanto de tipo económico, social, agrícola, ganadero, pesquero, industrial, turístico, entre otros. Ya que como menciona el autor Pedro Arrojo, es a partir de la universidad que debe promoverse la investigación bajo el argumento de la nueva cultura del agua, misma que considera no solo la disponibilidad de agua en los ríos, sino que además integra la necesidad que tiene un espacio por satisfacer sus necesidades de éste vital recurso.

Considerando la percepción que se tiene en la entidad sobre la abundancia de agua, sería importante partir del cumplimiento y apego a la norma del caudal ecológico mismo que daría elementos para poder decidir realmente si al estado le sobra o no, el agua. Es por lo anterior que existe la inquietud de poder difundir éste tipo de investigación, con la finalidad de poder crear la inquietud en la comunidad científica y hacerlos partícipes de estos temas que hoy en día para la entidad son de gran interés.

Bibliografía

- Arenas, F. (1997). Repotenciando la planificación regional: Sistema regional de coordinación y planificación. Propuesta para el funcionamiento del Estado en el nivel regional. *Geografía Norte Grande*, 24(1), pp. 65-71.
- Arrojo, P. (2006). Los retos éticos de la nueva cultura del agua polis. *Revista de la Universidad Bolivariana*, 5(14), p.0.
- Arrojo, P. (2012). *Gobernanza y gestión del agua en el occidente de México: La metrópoli de Guadalajara*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente: Tlaquepaque, Jalisco.
- Barlow, M. (2006). La protección del agua: diez principios, *Polis revista de la Universidad Boliviana*, 5(14), 2-6, Chile.
- Becerra, M., Sáinz, J. y Muñoz, C. (2006). Los conflictos por agua en México. Diagnóstico y análisis. *Gestión y política pública*, 15(1), pp. 111-143.
- Boisier, S. (1998). Teorías y metáforas sobre desarrollo regional. *Austral de ciencias sociales*, 2(1) pp. 5-18.
- Calva, J. (Coord.) (2012). *Crisis económica mundial y futura de la globalización*. México: Juan Pablos editor.
- Castillo, J. y Herrera, J. (2012). Modernización del módulo de riego V-II, D.R., 010, Culiacán Humaya, Sinaloa. *XXII Congreso Nacional de Hidráulica: Acapulco, Guerrero*.
- Colegio de Bachilleres del estado de Sonora. (2013). *Historia regional de Sonora. Hermosillo*, Sonora: Grupo de Servicios Gráficos del Centro, S. A. de C.V.
- Comisión Nacional de Población. (2010). Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030. CONAPO, pp. 10-42.
- Comisión Nacional del Agua. (2001). Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. *Comisión Nacional del Agua*, México, D.F.
- Comisión Nacional del Agua. (2011a). Agenda del agua 2030. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*, México, D.F.
- Comisión Nacional del Agua. (2011b). Identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México, *Subdirección General Técnica*, México.
- Comisión Nacional del Agua. (2011c). Inventario nacional de plantas de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación. *Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales*, México, D.F.
- Comisión Nacional de Agua. (2011d). Infraestructura hidráulica. En *Estadísticas del Agua en México*, 2011. (pp. 58-78). México: Comisión Nacional de Agua.
- Comisión Nacional del Agua. (2013). Atlas del agua en México, 2013. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*, México, D.F.
- Comisión Nacional del Agua. (2014). Manifiesto de Impacto Ambiental del Canal Centenario. *Subdirección General de Infraestructura Agrícola*. Consultado en el módulo de información de la SEMARNAT.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2010). Shape de Regiones hidrológicas. *CONABIO*.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2012). Índice de rezago social, *CONSEVAL*.
- Costa, M. y Duch, N. (1998). Localización industrial. En J. Mella (Coord.), *Economía y política regional en España ante la Europa del siglo XXI*. Madrid: Ediciones Akal.
- Cotler, Elena. (2010). *Las cuencas hidrográficas de México, diagnóstico y priorización*. México: Pluralia ediciones e impresiones S.A. de C.V.
- Dames & Morre de México. (2007). Manifiesto de Impacto Ambiental del proyecto de equipamiento de generadora eléctrica San Rafael municipio del Nayar, Nayarit. México.
- Diario Oficial de la Federación. (2012). NMX-AA-159-SCFI-2012. México, D.F.
- Elizalde, A. (2003). Planificación estratégica territorial y políticas públicas para el desarrollo local. *Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES)*, 29(1), pp. 5-70.
- Fideicomiso para el Desarrollo de la región Centro Occidente. (2002). Análisis regional de la gestión del agua de la región Centro Occidente, Guadalajara, Jalisco.
- Furió, E. (1994). El desarrollo económico endógeno y local: reflexiones sobre su enfoque interpretativo. *Estudios regionales*, 40(1), pp. 97-112.
- Gennari, A. y Eisenchlas, P. (2006). Gobernabilidad de los sistemas hídricos territoriales. Construcción del concepto y propuesta metodológica para su medición. (*Ponencia inédita*) *Seminario Internacional Territorios rurales en movimiento*, Argentina.
- Gobierno del estado de Nayarit. (2002). Plan Estratégico de Desarrollo Industrial del estado de Nayarit. *Secretaría de Desarrollo Económico*.
- Gobierno del estado de Nayarit. (2008). Programa de Desarrollo Regional Centro. *Periódico oficial de la federación*.
- Gobierno del estado de Nayarit. (2012a). Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2011-2017 en *periódico oficial (037)*, Tepic, Nayarit, México, 19 de Marzo de 2012.
- Gobierno del estado de Nayarit. (2012b). Portafolio de Proyectos estratégicos 2012. *Secretaría de Planeación, Programación y Presupuesto Nayarit*.
- Gobierno del estado de Nayarit. (2013). Cartera de Proyectos estratégicos 2013. *Secretaría de Planeación, Programación y Presupuesto Nayarit*.
- Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático. (s.f.). Análisis de los aspectos regionales del cambio climático y de los recursos hídricos, pp. 83-121.
- Hernández, R., Ruiz, A. y Berlanga, C. (2010). Cambios de cobertura y usos del terreno de la sub-cuenca río San Pedro (Nayarit, México) y su efecto sobre los humedales costeros, *Conservación de los sistemas y la biodiversidad*, pp.1-9.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2013). Estudio de factibilidad técnica y económica del Canal Nayarit, Jiutepec, Morelos.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2000). Síntesis de Información Geográfica Estatal Nayarit: INEGI.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012a). Perspectiva estadística Sonora, *INEGI*, pp. 6-101.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012b). Anuario estadístico de Sinaloa 2012. *Gobierno del estado de Sinaloa*, Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). Estadística básica sobre medio ambiente datos de Nayarit. INEGI, Tepic, Nayarit.
- Krugman, P. (1995). *Desarrollo, geografía y teoría económica*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Kuznets, S. (1995). Economic Growth and Income Inequality, *The American Economic Review*, 45(1), pp. 1-28.
- London, S. y Formichella, M. (2006). El concepto de desarrollo de Sen y su vinculación con la educación, economía y sociedad, *Economía y sociedad*, 8(17), pp. 17-32.
- Mantilla, E., Vergel, C. y López, J. (2005). *Medición de la sostenibilidad ambiental*. Bogota: Educc.
- Martínez, P. (2004). Economía ambiental y ordenación del territorio. *Ecosistemas*, 13(1), pp. 87-93.
- Merchand, M. (2007). *Teorías y conceptos de economía regional y estudios de caso*. México: Ediciones de la noche.
- Moncayo, E. (2001). Modelos de desarrollo regional: teorías y factores determinantes. *Boletín Sociedad Geográfica de Colombia, Academia Colombiana de Ciencias Geográficas*, 45(133), pp. 91-116.
- Movimiento de juventudes Larouchistas. (2008 1ra semana de junio). El comercio causa hambre: dupliquemos la producción de alimentos para evitarlo, *Prometeo*, 3(9), pp. 2-8.
- Movimiento de Juventudes Larouchistas. (2008 3ra semana de junio). Larouche: Rusia, China, India y Estados Unidos deben convocar a la creación de un nuevo orden económico internacional. *Prometeo*, 10(3), pp. 1-12.
- Nieto, N. (2011). La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas, *Política y cultura*, n.36, pp. 157-176.
- Noriega, F. (2001). Introducción metodológica a la teoría económica. En Noriega, F. (Ed.): *macroeconomía para el desarrollo: teoría de la inexistencia del mercado de trabajo*. (pp. 1-33). México: MacGraw-Hill interamericana editores, S.A. de C.V.
- Ochoa, H. y Burkner, H. (2012). *Gobernanza y gestión del agua en el occidente de México: La metrópoli de Guadalajara*. Tlaquepaque, Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2002). Agua y cultivos logrando el uso óptimo del agua en la agricultura, *FAO*, pp.1-22.
- Oviedo, K. (2006). Gestión integral de recursos hídricos un paso para el desarrollo humano. *Confluencias*, pp. 21-24.
- Palacios, L. (1983). El concepto de región. *Revista Interamericana de Planificación*, 8(66), pp. 56-68.
- Peinado, H.-Guevara, M., Green, C., Herrera, J., Escolero, O., Delgado, O. Belmonte, S. y Guevara, M. (2011). Calidad y aptitud de uso agrícola y

- doméstico del agua del acuífero del río Sinaloa, porción costera. *Hidrológica*, 21(1), pp 63-76.
- Perevochtchikova, M. (2010). Nueva cultura del agua en México: avances, limitaciones y retos. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 6(2), pp. 77-92.
- Plan Estatal de Desarrollo. (2012). Periódico Oficial del Gobierno del estado de Nayarit 2011-2017.
- Pochat, V. (2008). Principios de gestión integrada de los recursos hídricos, *Global Water Partnership*, pp.2-11.
- Programa Nacional Hídrico. (2014). Programa Nacional Hídrico 2014-2018, México, D.F.
- Ramos, J. (2000). *La economía de los recursos naturales desde la perspectiva institucional*. Madrid: Complutense.
- Renner, I. (2007). Ordenamiento territorial una herramienta para el desarrollo. *Dialogo de políticas*, pp. 1-6.
- Resee, L., Kroesen, K. y Gallimore, R. (2002). Cualitativos y cuantitativos, no cualitativos vs. Cuantitativos, *Instituto Tecnológico y de Estudios*, Tlaquepaque Jalisco. pp, 41-75.
- Reyes, A. (2009). Problemática del agua en los distritos de riego por bombeo del estado de Sonora, *Revista digital universitaria, UNAM*, 10 (6), pp. 2-19.
- Romagnoli, S. (2007). Economía ambiental el enfoque de los problemas ambientales con la perspectiva y las herramientas analíticas de la economía. *Columna económica*, 54 (9).
- Rush, C. (2013). La sequía en México exige en "NAWAPA-Plus", *Resumen ejecutivo*, pp. 1-6.
- Salguero, J. (2006). Enfoque sobre algunas teorías referentes al desarrollo regional. *Sociedad geográfica de Colombia*, pp. 1-20.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2010). Monitor Agroeconómico Nacional, SAGARPA.
- Sevilla, M., Torregrosa, T. y Moreno, L. (2010). Un panorama sobre la economía del agua. *Estudios de Economía Aplicada*, 28(2), pp. 265-303.
- Sotelo, E., Garrido, A., Ruiz, K., y Cuevas, M. (2010). Asignación de municipios a las cuencas hidrográficas de México, en E. Cotler, *Las cuencas hidrográficas de México, diagnóstico y priorización*, México: Pluralia ediciones e impresiones, S.A. de C.V.
- Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. (2013). Estadísticas agrícolas de los distritos de riego. *Comisión Nacional del Agua*, México, D.F.
- Tello, M. (2006). Las teorías del desarrollo económico local y la teoría y la práctica del proceso de descentralización en los países en desarrollo. *Departamento de Económica, Pontificia Universidad Católica del Perú*, pp. 1-124.
- Valencia, J., Díaz, J. y Vargas, L. (2007). La gestión integrada de los recursos hídricos en México: un nuevo paradigma en el manejo de agua. En E. Cotler (Comp.), *El manejo integral de cuencas en México* (pp.213-258). México: SEMARNAT.

- Vargas, J. (2006). Las nuevas teorías del desarrollo y el desarrollo local. *Páramo del campo y la ciudad*, no.10, pp. 3-11.
- Vázquez, A. (2007). Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. *Investigaciones regionales*, no.11, pp. 183-210.
- Vega, E., Cirett, S., De la Parra, M. y Zavala, R. (2011). Hidrología de Sonora, México. *Calmus*, pp. 57-88.
- World Wide Fund for Nature y Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. (2011). Guía rápida para la determinación de caudales ecológicos.
- World Wide Fund for Nature. (2010). Caudal ecológico: salud al ambiente, agua para la gente. *WWF*.

Bibliografía electrónica

- Arizona Department of Water Resouces. (2008). NW Sonora plan de agua, Taller de agua Phoenix. Recuperado de recuperado de: http://www.azwater.gov/azdwr/Arizona_Mexico_Water/Meetings/2008-05_14_WaterWorkshopPhoenix/Presentations/default.htm
- Arrojo, P. (2008). La nueva cultura del agua del siglo XXI. *Departamento de análisis económico de la universidad de Zaragoza*, pp. 1-46. Recuperado de: https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf
- Búrquez, F. (2013, julio). Opinión: 5 claves para entender la crisis de agua en Sonora. *Adn Político*. Recuperado de: <http://www.adnpolitico.com/opinion/2013/07/20/opinion-5-claves-para-entender-la-crisis-del-agua-en-sonora>
- Chávez, R. y Chávez, A. (2011, septiembre). La guerra por el agua en Sonora. Recuperado de: <http://www.miambiente.com.mx/sustentabilidad1/la-guerra-por-el-agua-en-sonora>
- Comisión Nacional en Defensa del Agua y de la Vida. (2012). La importancia de los recursos hídricos. Recuperado de: http://www.aguayvida.org/recursoshidricos_importancia.html
- Desinformémonos. (2014, agosto). Para concretar consulta sobre acueducto, antes debe cesar la campaña de odio racial: Yaquis. Recuperado de: <http://desinformemonos.org/2014/08/para-concretar-consulta-sobre-acueducto-antes-debe-cesar-la-campana-de-odio-racial-yaquis-animal-politico-110814/>.
- Diario Oficial de la Federación. (2010). Decreto del área natural protegida marismas nacionales Nayarit. Recuperado de: http://diariooficial.segob.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5142459&fecha=12/05/2010
- Eatwell, J., Milgate, M. y Newman, P. (Comp.) (1993). *Desarrollo económico*. Barcelona: ICARIA FUHEM. Recuperado de: http://books.google.com.mx/books?id=ctaBTHKHiVQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- Eco-finanzas. Recuperado el 14 de Mayo 2013 de: <http://www.eco-finanzas.com/economia/economistas/Thomas-Malthus-teoria-poblacional.htm>

- El Economista. (2013, abril). Semarnat prohíbe perforar pozos acuíferos. Recuperado de: <http://eleconomista.com.mx/sociedad/2013/04/05/semarnat-prohibe-perforar-pozos-acuiferos>
- El regional de Sonora. (2012, marzo). Se suma Sonora a la agenda de agua Nacional con nuevos modelos para una mejor distribución. Recuperado de: <http://www.elregionaldesonora.com.mx/noticia/13705>
- El Sol de Nayarit. (2014, abril). Semarnat desaprueba Proyecto Canal Centenario para Nayarit. Recuperado de: <http://www.elsoldenayarit.mx/politica/26454-semarnat-no-aprueba-proyecto-canal-centenario-para-nayarit>
- Enciclopedia de los municipios de México. (2014). Características físicas del estado de Sinaloa. Recuperado de: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM25sinaloa/mediofisico.html>
- García, M. (2008). Eficiencia de riego, *Facultad de agronomía*. Recuperado de: <http://www.fagro.edu.uy/~hidrologia/riego/EFICIENCIA.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1990). Censo general de población y Vivienda, Información Nacional por Entidad Federativa. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1990/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2000). Censo general de población y Vivienda, Información Nacional por Entidad Federativa. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/cpv2000/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010a). Censo de población y Vivienda, *Cuéntame Nayarit*. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/nay/poblacion/default.aspx?tema=me&e=18>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010b). Censo de población y Vivienda, Información Nacional por Entidad Federativa. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=18>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010c). Cartas topográficas del estado de Nayarit. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle2.aspx?c=2031&upc=0&s=geo&tg=999&f=2&cl=0&pf=prod&ef=0&ct=206000000#testframe>.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2011). *Perspectiva Estadística de Nayarit*. Recuperado de: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-nay.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014a). Clima de Nayarit, *cuéntame Nayarit*, recuperado de: <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/nay/territorio/clima.aspx?tema=me&e=18>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014b). Clima de Sonora, *Cuéntame Sonora*. Recuperado de:

- <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/territorio/clima.aspx?tema=me&e=26>
- Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). Características físicas del estado de Sonora, *Enciclopedia de los municipios y delegaciones en México*, recuperado de: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM26sonora/index.html>
- Logonomia. (2009). PLHINO o CAOS. Recuperado de: [http://logonomia.wikifoundry.com/page/Plan+Hidraulico+del+Noroeste+\(PLHINO\)](http://logonomia.wikifoundry.com/page/Plan+Hidraulico+del+Noroeste+(PLHINO))
- Luque, D. (2013, septiembre). Los problemas de agua en Sonora: una visión socio-ambiental, el *Universal.mx*. Recuperado de: http://blogs.eluniversal.com.mx/weblogs_detalle19018.html
- Mexicanos en Taringa. (2014). Áreas protegidas en México: Marismas Nacionales Nayarit. Recuperado de: <http://www.taringa.net/comunidades/taringamexico/7768409/Areas-protegidas-en-Mexico-Marismas-Nacionales-Nayarit.html>
- Organización de las Naciones Unidas. (2006). Recursos hídricos Resumen del 2° informe de la Naciones Unidas Sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo, *GreenFacts*, Recuperado de: <http://www.greenfacts.org/es/recursos-hidricos/recursos-hidricos-foldout.pdf>.
- PNUMA. (2012). Proyecto manglares. Recuperado de: <http://www.pnuma.org/manglares/definicion.php>
- Red Hemisférica para Aves Playeras. (2009). Marismas Nacionales. Recuperado de: <http://www.whsrn.org/es/perfil-de-sitio/marismas-nacionales>
- Rodríguez, R. (2002). *Economía y recursos naturales una visión ambiental de Cuba Apuntes para un libro de texto*. Barcelona: Servei the publicación. Recuperado de: <http://books.google.com.mx/books?id=a3PFfgRVqmMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- Sajines, F., Vargas, B. y Herrera, Z. (2002). *Ventajas comparativas y competitivas del comercio regional orureño*. Bolivia: Entrelíneas. Recuperado de: http://books.google.com.mx/books?id=BsHELV9k6AYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Sistema Nacional de Calidad del Agua. (2012). Calidad de agua según indicador DQO. Recuperado de: <http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo26.html>
- Sonora Sistema Integral. (2014). Sonora SI, Sistema Integral, *Gobierno del estado de Sonora*. Recuperado de: <http://sonorasi.mx/web/index.php/galerias>
- Tostado, L. (2013). La guerra por el agua en Sonora: problema multidimensional. *El sol de México*. Recuperado de: <http://www.oem.com.mx/ElSoldeMexico/notas/n3046707.htm>
- Unam.mx. (2013). Recuperado de: <http://www.economia.unam.mx/sua/site/materia/sem3/pensamiento/u3I2b.pdf>.
- Vega, J., Medina, C. y Cárdenas, R. (2011, diciembre). La falta de agua representa una amenaza para Sinaloa. *El Debate*. Recuperado de:

[http://www.debate.com.mx/eldebate/noticias/default.asp?IdArt=11571173
&IdCat=6087](http://www.debate.com.mx/eldebate/noticias/default.asp?IdArt=11571173&IdCat=6087)

Anexo 1. Concentrado agrícola del Distrito de riego 037 Altar-Pitiquito-Caborca, Sonora 2013

Ciclo	Modalidad	Cultivo	Superficie (Ha)		Rendimiento (Ton/Ha)	Producción (Ton)	P.M.R. (\$/Ton)	Valor de la cosecha (Miles \$)
			Sembrada	Cosechada				
Total General			23,305	23,305	10.28	239,510	22,286	5,337,635.07
Total Otoño-Invierno			3,398.00	3,398.00	5.77	19,595.00	3,490.00	68,381.24
	Riego		3,398.00	3,398.00	5.77	19,595.00	3,490.00	68,381.24
		Cártamo	927.00	927.00	2.80	2,596.00	5,600.00	14,535.36
		Rye Grass (Zacate) Verde	200.00	200.00	18.00	3,600.00	1,000.00	3,600.00
		Trigo Grano	2,271.00	2,271.00	5.90	13,399.00	3,750.00	50,245.88
Total Primavera-Verano			1,237.00	1,237.00	23.18	28,674.00	6,405.00	183,654.12
	Riego		1,237.00	1,237.00	23.18	28,674.00	6,405.00	183,654.12
		Ajo	12.00	12.00	35.00	420.00	42,300.00	17,766.00
		Calabaza	48.00	48.00	24.00	1,152.00	7,100.00	8,179.20
		Chile Verde	2.00	2.00	19.00	38.00	5,200.00	197.60
		Ejote	10.00	10.00	9.00	90.00	7,300.00	657.00
		Frijol Asociado	35.00	35.00	2.50	88.00	15,000.00	1,312.50
		Melón	670.00	670.00	30.00	20,100.00	6,500.00	130,650.00
		Otros Cultivos	42.00	42.00	7.80	328.00	3,200.00	1,048.32
		Pepino	89.00	89.00	25.00	2,225.00	6,700.00	14,907.50
		Remolacha Azucarera	10.00	10.00	40.00	400.00	5,300.00	2,120.00
		Sandía	30.00	30.00	22.00	660.00	2,200.00	1,452.00
		Sorgo Forrajero Verde	90.00	90.00	22.00	1,980.00	900.00	1,782.00
		Sorgo Grano	199.00	199.00	6.00	1,194.00	3,000.00	3,582.00
Total Perennes			18,670.00	18,670.00	10.24	191,241.00	26,593.00	5,085,599.71
	Riego		18,670.00	18,670.00	10.24	191,241.00	26,593.00	5,085,599.71
		Alfalfa	1,844.00	1,844.00	10.70	19,731.00	3,000.00	59,192.40
		Ciruelo	6.00	6.00	3.50	21.00	14,100.00	296.10
		Dátil (Palmera Datilera)	7.00	7.00	6.00	42.00	42,000.00	1,764.00
		Durazno (Melocotón)	41.00	41.00	4.50	185.00	11,500.00	2,121.75
		Espárrago	7,299.00	7,299.00	6.10	44,524.00	36,036.00	1,604,463.26
		Higo	4.00	4.00	5.50	22.00	4,500.00	99.00
		Naranja	160.00	160.00	20.00	3,200.00	1,600.00	5,120.00
		Nogal (Nuez)	536.00	536.00	1.50	804.00	20,150.00	16,200.60
		Olivo (Aceituna)	1,820.00	1,820.00	10.00	18,195.00	7,800.00	141,921.00
		Otros Forrajes Verde	142.00	142.00	19.00	2,698.00	900.00	2,428.20
		Otros Frutales	42.00	42.00	6.60	277.00	9,500.00	2,633.40
		Vid Mesa	6,770.00	6,770.00	15.00	101,543.00	32,000.00	3,249,360.00

Anexo 2. Concentrado agrícola del Distrito de Riego 051 Costa de Hermosillo, Sonora 2013

Ciclo	Modalidad	Cultivo	Superficie (Ha)		Rendimiento (Ton/Ha)	Producción (Ton)	P.M.R. (\$/Ton)	Valor de la cosecha (Miles \$)
			Sembrada	Cosechada				
Total General			47,933.00	47,933.00	13.14	629,974.00	8,221.00	5,179,132.91
Total Otoño-Invierno			20,253.00	20,253.00	5.24	106,158.00	5,797.00	615,415.50
	Riego		20,253.00	20,253.00	5.24	106,158.00	5,797.00	615,415.54
		Calabaza	300.00	300.00	25.00	7,500.00	2,300.00	17,250.00
		Cártamo	1,294.00	1,294.00	2.20	2,847.00	6,300.00	17,934.84
		Garbanzo	10,045.00	10,045.00	2.50	25,113.00	14,000.00	351,575.00
		Otras Hortalizas	200.00	200.00	27.00	5,400.00	3,464.00	18,813.60
		Otros Cultivos	110.00	110.00	5.00	550.00	1,250.00	687.50
		Rye Grass (Zacate) Verde	225.00	225.00	38.00	8,550.00	800.00	6,840.00
		Trigo Grano	8,079.00	8,079.00	6.96	56,199.00	3,600.00	202,314.60
Total Primavera-Verano			11,147.00	11,147.00	24.63	274,532.00	3,330.00	914,182.65
	Riego		11,147.00	11,147.00	24.63	274,532.00	3,330.00	914,182.65
		Apio	23.00	23.00	20.00	460.00	5,230.00	2,405.80
		Berenjena	51.00	51.00	45.00	2,295.00	14,560.00	33,415.20
		Brócoli	33.00	33.00	18.92	624.00	4,734.00	2,955.72
		Calabaza	4,005.00	4,005.00	24.63	98,625.00	2,300.00	226,837.50
		Cebolla	28.00	28.00	23.00	644.00	2,048.00	1,318.91
		Chile Verde	320.00	320.00	39.97	12,790.00	2,300.00	29,417.92
		Coliflor	14.00	14.00	25.00	350.00	2,000.00	700.00
		Frijol (Alubia)	1,449.00	1,449.00	2.50	3,623.00	20,000.00	72,450.00
		Jitomate (Tomate Rojo)	49.00	49.00	20.00	980.00	7,530.00	7,379.40
		Melón	2,440.00	2,440.00	30.00	73,200.00	4,450.00	325,740.00
		Otras Hortalizas	27.00	27.00	25.00	675.00	2,000.00	1,350.00
		Pepino	42.00	42.00	18.50	777.00	4,550.00	3,535.35
		Sandía	2,646.00	2,646.00	30.00	79,380.00	2,600.00	206,388.00
		Sorgo Grano	20.00	20.00	5.45	109.00	2,650.00	288.85
Total Perennes			16,533.00	16,533.00	15.08	249,284.00	14,640.00	3,649,534.72
	Riego		16,533.00	16,533.00	15.08	249,284.00	14,640.00	3,649,534.72
		Alfalfa	968.00	968.00	23.00	22,264.00	2,300.00	51,207.20
		Búffel (Zacate) Verde	335.00	335.00	14.00	4,690.00	1,500.00	7,035.00
		Durazno (Melocotón)	148.00	148.00	6.20	918.00	11,100.00	10,185.36
		Manzano	13.00	13.00	6.00	78.00	8,500.00	663.00
		Naranja	3,047.00	3,047.00	30.00	91,410.00	2,100.00	191,961.00
		Nogal (Nuez)	6,063.00	6,063.00	1.80	10,913.00	38,000.00	414,709.20
		Persimonia	13.00	13.00	7.00	91.00	8,505.00	773.96
		Vid Mesa	5,946.00	5,946.00	20.00	118,920.00	25,000.00	2,973,000.00

**Anexo 3. Concentrado agrícola del Distrito de riego 084 Guaymas, Sonora
2013**

Ciclo	Modalidad	Cultivo	Superficie (Ha)		Rend. (Ton/Ha)	Producción (Ton)	P.M.R. (\$/Ton)	Valor la cosecha (Miles \$)
			Sembrada	Cosechada				
Total General			11,670.00	11,670.00	21.71	253,350.00	5,008.00	1,268,674.96
Otoño-Invierno			5,774.00	5,774.00	17.49	100,957.00	5,211.00	526,137.03
	Riego		5,774.00	5,774.00	17.49	100,957.00	5,211.00	526,137.03
		Calabacita (Calabacín)	1,578.00	1,578.00	15.00	23,666.00	7,890.00	186,720.80
		Cártamo	163.00	163.00	1.90	310.00	6,600.00	2,044.02
		Cebolla	32.00	32.00	33.00	1,052.00	15,000.00	15,780.60
		Chile Verde	543.00	543.00	18.00	9,772.00	7,000.00	68,405.40
		Col de Bruselas	24.00	24.00	12.00	284.00	15,000.00	4,262.40
		Ejote	69.00	69.00	4.00	277.00	3,100.00	858.45
		Frijol (Alubia)	30.00	30.00	1.80	54.00	20,000.00	1,080.00
		Jitomate (Tomate Rojo)	245.00	245.00	23.00	5,636.00	8,213.00	46,287.81
		Maíz Elotero	36.00	36.00	9.00	328.00	4,500.00	1,475.82
		Maíz Grano	273.00	273.00	5.00	1,365.00	3,800.00	5,187.00
		Melón	468.00	468.00	22.00	10,301.00	4,450.00	45,837.76
		Otras Flores	37.00	37.00	5.50	204.00	22,000.00	4,477.00
		Otras Hortalizas	12.00	12.00	25.00	305.00	8,250.00	2,516.25
		Papa	96.00	96.00	32.00	3,061.00	7,000.00	21,425.60
		Pepino	58.00	58.00	34.00	1,982.00	6,500.00	12,884.30
		Sandía	1,331.00	1,331.00	24.00	31,940.00	2,600.00	83,044.42
		Sorgo Forrajero Verde	150.00	150.00	40.00	6,000.00	978.00	5,868.00
		Sorgo Grano	5.00	5.00	5.81	29.00	2,650.00	76.98
		Tomate de Cáscara	46.00	46.00	25.00	1,162.00	5,400.00	6,272.10
		Trigo Grano	577.00	577.00	5.60	3,231.00	3,600.00	11,632.32
Primavera-Verano			4,021.00	4,021.00	31.21	125,488.00	4,754.00	596,508.49
	Riego		4,021.00	4,021.00	31.21	125,488.00	4,754.00	596,508.49
		Calabacita (Calabacín)	583.00	583.00	22.00	12,816.00	7,890.00	101,119.03
		Chile Verde	558.00	558.00	25.00	13,950.00	7,000.00	97,648.25
		Col de Bruselas	17.00	17.00	10.00	170.00	15,000.00	2,544.00
		Ejote	41.00	41.00	9.00	368.00	4,800.00	1,768.61
		Frijol (Alubia)	23.00	23.00	1.80	41.00	20,000.00	828.00
		Jitomate (Tomate Rojo)	285.00	285.00	35.00	9,990.00	8,213.00	82,048.28
		Maíz Elotero	30.00	30.00	7.80	237.00	4,800.00	1,138.55
		Melón	976.00	976.00	35.00	34,146.00	4,450.00	151,949.70
		Otras Hortalizas	26.00	26.00	30.00	766.00	5,800.00	4,442.22
		Otros Cultivos	34.00	34.00	5.50	187.00	22,000.00	4,114.00
		Pepino	68.00	68.00	34.00	2,307.00	6,500.00	14,994.85
		Sandía	1,175.00	1,175.00	38.00	44,652.00	2,800.00	125,025.32
		Sorgo Forrajero Verde	131.00	131.00	38.00	4,978.00	978.00	4,868.48
		Sorgo Grano	50.00	50.00	5.30	265.00	2,650.00	702.25
		Tomate de Cáscara	25.00	25.00	25.00	614.00	5,400.00	3,316.95
Perennes			1,876.00	1,876.00	14.34	26,905.00	5,428.00	146,029.44
	Riego		1,876.00	1,876.00	14.34	26,905.00	5,428.00	146,029.44
		Alfalfa	690.00	690.00	18.00	12,420.00	2,286.00	28,386.00
		Búffel (Zacate) Verde	123.00	123.00	8.00	984.00	1,500.00	1,476.00
		Espárrago	27.00	27.00	5.30	143.00	30,000.00	4,293.00
		Forrajes Asociados Verde	4.00	4.00	18.00	72.00	945.00	68.04
		Mango	16.00	16.00	2.00	32.00	2,650.00	84.80
		Naranja	674.00	674.00	14.00	9,436.00	2,200.00	20,759.20
		Nogal (Nuez)	10.00	10.00	1.00	10.00	38,000.00	380.00
		Nopal Verdura	32.00	32.00	6.50	208.00	2,800.00	582.40
		Vid Mesa	300.00	300.00	12.00	3,600.00	25,000.00	90,000.00

**Anexo 4. Concentrado agrícola del distrito de riego 10 Culiacán-Humaya,
Sinaloa 2013**

Ciclo	Modalidad	Cultivo	Superficie (Ha)		Rendimiento (To/Ha)	Producción (Ton)	P.M.R (\$/Ton)	Valor de la cosecha (Miles \$)
			Sembrada	Cosechada				
Total General			182,455.00	182,455.00	12.76	2,328,008	3,967.00	9,235,096.86
Total Otoño-Invierno			175,774.00	175,774.00	11.00	1,933,491.00	4,645.00	8,981,456.04
Riego			175,774.00	175,774.00	11.00	1,933,491.00	4,645.00	8,981,456.04
Algodón			317.00	317.00	2.70	856.00	7,611.00	6,514.51
Berenjena			787.00	787.00	57.01	44,842.00	7,957.00	356,786.09
Calabaza			1,518.00	1,518.00	12.60	19,133.00	6,318.00	120,874.48
Cártamo			1,512.00	1,512.00	2.00	30,023.00	5,600.00	168,130.93
Cebolla			270.00	270.00	25.00	6,750.00	4,600.00	31,050.00
Cebolla Pequeña (Cebollín)			41.00	41.00	13.53	555.00	12,801.00	7,101.04
Chile Verde			2,818.00	2,818.00	70.32	198,172.00	5,898.00	1,168,768.81
Ejote			1,135.00	1,135.00	14.20	16,114.00	4,900.00	78,959.51
Frijol (Aubia)			1,783.00	1,783.00	1.61	27,499.00	19,517.00	536,704.84
Garbanzo			33,304.00	33,304.00	1.77	59,003.00	10,727.00	632,892.92
Jitomate (Tomate Rojo)			5,179.00	5,179.00	78.12	404,575.00	2,795.00	1,130,784.03
Maíz Asociado			15.00	15.00	10.12	152.00	4,254.00	645.68
Maíz Grano			76,258.00	76,258.00	11.10	846,460.00	4,254.00	3,600,419.14
Otras Hortalizas			4,225.00	4,225.00	10.20	43,090.00	7,135.00	307,446.44
Pepino			1,772.00	1,772.00	60.90	107,927.00	3,578.00	386,141.15
Sandía			112.00	112.00	40.90	4,560.00	4,300.00	19,609.50
Sorgo Forrajero Verde			419.00	419.00	10.35	4,336.00	1,920.00	8,324.16
Sorgo Grano			13,379.00	13,379.00	7.99	106,898.00	3,538.00	378,163.03
Tomate de Cáscara (Tomatillo)			147.00	147.00	19.22	2,825.00	2,529.00	7,146.41
Trigo Grano			1,984.00	1,984.00	4.90	9,720.00	3,600.00	34,993.37
Total Perennes			5,394.00	5,394.00	72.07	388,705.00	592.00	230,210.51
Riego			5,394.00	5,394.00	72.07	388,705.00	592.00	230,210.51
Alfalfa			109.00	109.00	42.10	4,589.00	1,100.00	5,047.79
Caña de Azúcar			3,769.00	3,769.00	95.70	360,661.00	500.00	180,330.38
Otros Forrajes Verde			559.00	559.00	12.00	6,708.00	2,189.00	14,686.84
Otros Frutales			957.00	957.00	17.50	16,748.00	1,800.00	30,145.50
Total Segundos Cultivos			1,288.00	1,288.00	4.51	5,812.00	4,031.00	23,430.31
Riego			1,288.00	1,288.00	4.51	5,812.00	4,031.00	23,430.31
Ajonjolí (Sésamo)			2.00	2.00	1.80	4.00	8,200.00	29.52
Cártamo			515.00	515.00	2.00	1,030.00	5,600.00	5,768.00
Garbanzo			59.00	59.00	1.38	81.00	10,726.00	873.35
Maíz Grano			20.00	20.00	10.10	202.00	4,254.00	859.21
Sorgo Grano			692.00	692.00	6.50	4,495.00	3,537.00	15,900.23

**Anexo 5. Concentrado agrícola del distrito de riego 075 Río Fuerte, Sinaloa
2013**

Ciclo	Modalidad	Cultivo	Superficie (Ha)		Rendimiento (To/Ha)	Producción (Ton)	P.M.R. (\$/Ton)	Valor de la cosecha (Miles \$)
			Sembrada	Cosechada				
Total General			232,890.00	232,890.00	13.02	3,031,787.00	3,823.00	11,589,891.27
Total Otoño-Invierno			205,735.00	205,735.00	10.66	2,194,016.00	4,804.00	10,538,984.24
	Riego		205,735.00	205,735.00	10.66	2,194,016.00	4,804.00	10,538,984.24
		Algodón	369.00	369.00	3.89	1,436.00	7,091.00	10,179.80
		Calabaza	1,421.00	1,421.00	18.17	25,820.00	4,220.00	108,965.19
		Cártamo	92.00	92.00	1.90	175.00	6,382.00	1,117.58
		Cebolla	183.00	183.00	25.55	4,684.00	4,708.00	22,050.84
		Chile Verde	1,793.00	1,793.00	27.06	48,506.00	4,916.00	238,433.64
		Frijol (Alubia)	32,846.00	32,846.00	1.94	63,638.00	18,390.00	1,170,313.81
		Garbanzo	472.00	472.00	1.83	863.00	15,045.00	12,985.77
		Jitomate (Tomate Rojo)	4,317.00	4,317.00	25.50	110,077.00	3,327.00	366,265.47
		Maíz Grano	146,992.00	146,992.00	10.26	1,508,486.00	4,200.00	6,335,984.11
		Otras Hortalizas	458.00	458.00	13.50	6,185.00	5,468.00	33,822.33
		Otros Cultivos	284.00	284.00	8.07	2,289.00	2,844.00	6,512.24
		Papa	11,599.00	11,599.00	31.40	364,250.00	5,537.00	2,017,011.44
		Pepino	254.00	254.00	24.67	6,274.00	2,158.00	13,537.70
		Sandía	55.00	55.00	30.00	1,640.00	2,500.00	4,098.75
		Sorgo Grano	519.00	519.00	5.65	2,934.00	3,672.00	10,774.14
		Tomate de Cáscara (Tomatillo)	1,584.00	1,584.00	23.46	37,158.00	3,991.00	148,291.32
		Trigo Grano	2,388.00	2,388.00	3.75	8,962.00	4,042.00	36,219.35
		Zempoalxochitl Flor	109.00	109.00	5.87	641.00	3,777.00	2,420.76
Total Perennes			16,316.00	16,316.00	47.08	768,145.00	914.00	702,122.63
	Riego		16,316.00	16,316.00	47.08	768,145.00	914.00	702,122.63
		Alfalfa	2,070.00	2,070.00	29.41	60,865.00	2,026.00	123,293.56
		Caña de Azúcar	8,354.00	8,354.00	73.44	613,562.00	574.00	352,030.84
		Frutales Asociados	1,525.00	1,525.00	12.00	18,300.00	3,500.00	64,049.44
		Mango	2,272.00	2,272.00	19.24	43,718.00	2,113.00	92,360.89
		Naranja	131.00	131.00	26.53	3,475.00	2,500.00	8,687.50
		Otros Frutales	792.00	792.00	12.34	9,772.00	3,476.00	33,969.20
		Otros Pastos (Verde)	1,172.00	1,172.00	15.74	18,453.00	1,503.00	27,731.20
Total Segundos Cultivos			10,839.00	10,839.00	6.42	69,626.00	5,009.00	348,784.40
	Riego		10,839.00	10,839.00	6.42	69,626.00	5,009.00	348,784.40
		Cártamo	130.00	130.00	1.30	169.00	4,800.00	812.70
		Garbanzo	356.00	356.00	2.19	780.00	14,000.00	10,918.03
		Girasol	25.00	25.00	1.50	37.00	10,000.00	374.40
		Maíz Grano	1,924.00	1,924.00	8.31	15,987.00	9,044.00	144,586.23
		Otras Hortalizas	175.00	175.00	26.55	4,636.00	7,200.00	33,376.54
		Sorgo Grano	8,228.00	8,228.00	5.84	48,017.00	3,305.00	158,716.51

**Anexo 6. Concentrado agrícola y distribución de agua del Módulo II.
Margen Izquierdo del río Santiago**

Ciclo/Cultivo	Superficie						Volúmenes			
	Sembrada		Física Regada		Ha. Riego		Entregada a usuarios		Entregada al módulo	
	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha
Auxiliar Ciclo anterior p.v.										
Arroz						3,044.60		16,262.60		31,578.72
Subtotal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,044.60	0.00	16,262.60	0.00	31,578.72
Ciclo Otoño- Invierno	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,044.60	0.00	16,262.60	0.00	31,578.72
Albahacar		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
Arroz		2,786.90		2,786.90	281.80	14,041.10	1,633.30	65,617.10	2,794.56	115,202.18
Calabaza		9.70		5.50		27.50		12.30		30.71
Chile verde		103.20		103.20		1,525.70		734.10		1,680.41
Frijol		2,800.80		198.70		198.70		256.60		526.59
Jicama		269.80		269.80		455.60		597.30		2,097.14
Jitomate		170.30		170.30		2,132.30		1,065.20		2,459.68
Jitomate (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Maíz		5,104.60		5,104.60		25,109.60		35,468.00		66,593.33
Maíz (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Melón		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otras hortalizas		395.60		395.60	65.80	4,712.00	27.30	2,061.80	46.71	4,620.90
Otras industriales		6.60		6.60		35.80		18.80		63.95
Otros cultivos		31.40		26.20		75.80		74.20		129.38
Pepino		24.70		24.70		158.60		74.70		155.37
Sandía		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sandía (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sorgo		252.30		247.70		575.70		634.60		1,169.42
Sorgo Forrajero		41.60		19.30		47.10		67.50		113.18
Tabaco		768.10		768.10		3,010.80		3,900.40		7,684.36
Tomate de cascara		193.20		193.20		1,860.10		899.70		2,154.29
Tomate de cascara (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Subtotal		12,958.80		10,320.40	347.60	53,966.40		111,482.30	2,841.27	204,680.89
Ciclo Perennes		12,958.80		10,320.40		53,618.80	1660.60	109,821.70		201,839.62
Caña de azúcar		2,592.10		1,238.20	606.90	4,975.90	1,190.00	8,146.40	2,036.59	14,473.33
Cocotero (coco)		1.50		0.00		0.00		0.00		0.00
Limón		4.00	3.00	3.00	2.70	2.70	3.80	3.80	6.50	6.50
Litchi		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Mango		2,531.50		695.5	42.10	983.60	77.70	1,798.40	132.94	3,270.16
Otros cultivos (varios)		63.20		0.00		0.00		0.00		0.00
Otros frutales		4.50		3.00		3.00		6.00		11.05
Otros pastos		380.10		172.90	101.70	778.40	311.00	2,193.70	532.12	4,366.07
Papaya		5.00		5.00		85.00		40.80		77.13
Piña		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Plátano		143.80	14.20	78.00	32.10	134.30	53.10	222.50	90.85	396.73
Plátano (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Subtotal		5,725.70	17.20	2195.60	785.50	6,962.90	1,636.00	12,411.60	2,799.00	22,600.97

Ciclo segundos cultivos		5,725.70		2178.40		6,177.40		10,775.70		19,801.97
Albahacar		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Arroz	485.37	485.37		0.00		0.00		0.00		0.00
Calabaza		3.00		3.00		3.00		1.30		2.48
Maiz		42.10		42.10		132.30		164.30		298.44
Melón		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otras hortalizas		300.20		300.20	300.20	3,204.30	130.70	1,375.40	223.63	2,435.15
Otros cultivos (varios)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Papa		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Pepino		3.30		3.30		14.00		8.40		15.82
Sandia		3.00		3.00		3.00		3.70		6.88
Sorgo grano		104.30		104.30		270.60		353.00		612.62
Sorgo Escobero		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sorgo Forrajero		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Tomate de cascara		2.00		2.00		8.00		3.20		5.93
Subtotal	485.37	943.27		457.90	300.20	3,635.20	130.70	1,909.30	223.63	3,377.32
Total	485.37	19,627.77	17.20	12973.90	1,433.30	67,609.10	3,427.20	142,065.80	5,863.90	262,237.90

**Anexo 7. Concentrado agrícola y distribución de agua del Módulo III.
Margen Derecha del río Santiago**

Ciclo/Cultivo	Superficie						Volúmenes			
	Sembrada		Física Regada		Ha. Riego		Entregada a usuarios		Entregada al módulo	
	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha
Auxiliar Ciclo anterior p.v.										
Arroz						14.00		70.00		148.82
Subtotal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00	70.00	0.00	148.82
Ciclo Otoño-Invierno	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00	70.00	0.00	148.82
Arroz		340.00		340.00	100.00	1,537.00	500.00	7,325.00	877.00	12,720.32
Calabaza		3.00		3.00		9.00		7.50		12.63
Chile verde		67.50		67.50		613.40		306.80		517.23
Frijol		5,200.00		1,400.00		1,720.00		1,720.00		2,961.14
Jicama		393.50		393.50		1,411.00		1,700.20		2,903.12
Jitomate		192.00		192.00		1,451.60		725.80		1,245.44
Maíz		778.00		778.00		1,926.00		2,837.10		4,788.70
Melón		20.00		20.00		240.00		120.00		200.72
Otras hortalizas		178.00		178.00		2,085.00		1,627.50		2,617.18
Otras industriales		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otros cultivos		6.50		6.50		8.50		4.20		7.20
Pepino		13.50		13.50		79.00		39.50		65.42
Sandía		23.00		23.00		173.20		86.60		148.76
Sorgo grano		243.50		243.50		515.50		765.30		1,253.27
Sorgo Forrajero		9.00		7.70		12.50		17.00		28.52
Tabaco		2,356.00		2,356.00		8,088.00		8,088.00		13,948.90
Tomate de cascara		425.00		425.00		1,320.00		660.00		1,130.60
Subtotal		10248.50		6447.20	100.00	21,189.70	500.00	26,030.50	877.00	44,549.15
Ciclo Perennes		10248.50		6447.20		21,189.70		25,530.50		43,672.15
Caña de azúcar		1,000.00		620.00		2,755.00	540.00	5,510.00	947.79	9,674.97
Cocotero (coco)		10.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Limón		3.30		3.00		12.00		18.00		28.75
Litchi		5.30		0.00		0.00		0.00		0.00
Mango		250.00		200.00		414.00		621.00		1,131.22
Otros cultivos (varios)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otros frutales		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otros pastos		10.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Papaya		30.00		30.00		120.00	15.00	100.00	26.33	176.32
Platano		85.00		70.00		268.00	30.00	402.00	52.65	700.12
Subtotal		1,393.60		923.00		3,569.00	585.00	6,651.00	1026.77	11,711.38
Ciclo segundos cultivos		1,393.60		923.00		3,569.00		6,066.00		10,684.61
Arroz	37.50	118.50	12.50	93.50	39.50	228.50	197.50	1,142.50	346.65	2,050.23
Calabaza		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Maíz		5.00		5.00		19.00		28.50		49.75
Melón		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otras hortalizas		22.00		22.00		151.00		75.50		135.90
Otros cultivos (varios)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Papa		4.00		4.00		24.00		26.80		51.10
Pepino		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sandía		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sorgo grano		95.50		95.50		386.50		579.80		990.90
Sorgo Escobero		5.00		5.00		15.00		22.50		39.06
Sorgo Forrajero		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Tomate de cascara		8.00		8.00		40.00		16.00		35.71
Subtotal	37.50	258.00	12.50	233.00	39.50	864.00	197.50	1,891.60	346.65	3,352.65
Total	37.50	11,900.10	12.50	7603.20	459.50	25,636.70	1282.50	34,589.10	2,251.00	59,648.89

**Anexo 8. Concentrado agrícola y distribución de agua del Módulo IV.
Margen Izquierda del río San Pedro**

Ciclo/Cultivo	Superficie						Volúmenes			
	Sembrada		Física Regada		Ha. Riego		Entregada a usuarios		Entregada al módulo	
	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha	Mes	Fecha
Auxiliar Ciclo anterior p.v.										
Arroz						241.00		467.50		957.30
Subtotal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	241.00	0.00	467.50	0.00	957.30
Ciclo Otoño-Invierno	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	241.00	0.00	467.50	0.00	957.30
Albahacar		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Arroz		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Calabaza		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Chile verde		37.00		31.00		260.00		196.00		564.34
Frijol		2,111.00		721.00		741.00		566.90		977.86
Jicama		161.00		82.00		324.00		280.10		875.56
Jitomate		32.00		32.00		72.00		76.90		154.23
Jitomate (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		3,387.25
Maíz		337.00		315.00		1,059.00		916.80		0.00
Maíz (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Melón		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otras hortalizas		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otras industriales		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otros cultivos		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Pepino		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sandía		92.00		86.00		296.00		216.80		505.27
Sandía (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sorgo		2,950.00		743.00		869.00		758.40		1,922.37
Sorgo Forrajero		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Tabaco		356.00		356.00		1,400.00		1,207.90		4,146.78
Tomate de cascara		54.00		54.00		90.00		74.70		152.20
Tomate de cascara (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Subtotal		6,130.00		2,420.00		5,111.00		4,294.50		12,685.86
Ciclo Perennes		6,130.00		2,420.00		5,111.00		4,294.50		12,685.86
Caña de azúcar		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Cocotero (coco)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Limón		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Litchi		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Mango		55.00		2.00		2.00		2.00		11.96
Otros cultivos (varios)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otros frutales		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otros pastos		63.00		19.00		19.00		16.40		129.85
Papaya		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Piña		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Plátano		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Plátano (bombeo)		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Subtotal		118.00		21.00		21.00		18.40		141.81

Ciclo segundos cultivos		118.00		21.00		21.00		18.40		141.81
Albahacar		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Arroz		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Calabaza		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Maíz		31.00		31.00		132.00		113.20		588.04
Melón		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otras hortalizas		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Otros cultivos (varios)		7.00		7.00		19.00		14.50		52.57
Papa		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Pepino		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sandía		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Sorgo grano		20.00		20.00	25.00	82.00	21.50	73.40	204.94	412.41
Sorgo Escobero		106.00		106.00	54.00	267.00	46.70	232.10	445.16	1,753.21
Sorgo Forrajero		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Tomate de cascara		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
Subtotal	0.00	164.00		164.00	79.00	500.00	68.20	433.20	650.10	2,806.23
Total	0.0	6,412.00		2605.00	79.00	5,873.00	68.20	5,213.60	650.10	16,591.20

STATEMENT OF ASSETS AND LIABILITIES

No.	Description	Assets		Liabilities		Total
		Current	Fixed	Current	Fixed	
1	Cash	100.00				100.00
2	Accounts Receivable	200.00				200.00
3	Inventory	300.00				300.00
4	Prepaid Expenses	400.00				400.00
5	Fixed Assets		500.00			500.00
6	Accounts Payable			100.00		100.00
7	Notes Payable			200.00		200.00
8	Capital				800.00	800.00
9	Retained Earnings				200.00	200.00
10	Total	1000.00	500.00	300.00	800.00	1300.00

No.	Description	Assets		Liabilities		Total
		Current	Fixed	Current	Fixed	
1	Cash	100.00				100.00
2	Accounts Receivable	200.00				200.00
3	Inventory	300.00				300.00
4	Prepaid Expenses	400.00				400.00
5	Fixed Assets		500.00			500.00
6	Accounts Payable			100.00		100.00
7	Notes Payable			200.00		200.00
8	Capital				800.00	800.00
9	Retained Earnings				200.00	200.00
10	Total	1000.00	500.00	300.00	800.00	1300.00

EXTRAIT DES LISTES DES SOCIÉTÉS D'ASSURANCE

N° de l'assureur	Nom de l'assureur	Capital (en millions de francs)		Date de constitution	Statut	Forme juridique	Montants des primes (en millions de francs)		Date de l'exercice	Statut	Forme juridique	Montants des primes (en millions de francs)		Date de l'exercice	Statut	Forme juridique	Date de l'exercice	Statut	Forme juridique		
		1970	1971				1970	1971				1970	1971							1970	1971
0001	ASSURANCE GÉNÉRALE DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0002	ASSURANCE MARITIME DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0003	ASSURANCE AUTOMOBILE DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0004	ASSURANCE INCENDIE DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0005	ASSURANCE VIE DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0006	ASSURANCE SAISONNIÈRE DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0007	ASSURANCE ÉCONOMIQUE DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0008	ASSURANCE DÉPENSES MÉDICINALES DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0009	ASSURANCE DÉPENSES D'HÔPITALISATION DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0010	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0011	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0012	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0013	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0014	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0015	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0016	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0017	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0018	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0019	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA
0020	ASSURANCE DÉPENSES D'ÉLÉMENTS DE SANTÉ DE FRANCE	1000	1000	1819	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA	1000	1000	1970	SA	SA


 Directeur Général

Anexo 10. Inventario de la red de distribución del módulo II. Margen Izquierdo del río Santiago

COMISION NACIONAL DEL AGUA
SUBDIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA
GERENCIA DE DISTRITOS DE RIEGO
INVENTARIO DE LA RED DE DISTRIBUCION

CNA

Organismo de Cuencia: **LERMA / SANTIAGO PACIFICO**
Estado: **DE MAYABIT**
Distritos de Riego: **043**
Módulo: **2**

ANO: 2019/2014

NUM DE INV.	NOMBRE DE LA OBRA	CANTONAMIENTOS		LONGITUD EFECTIVA (Km)	COMBENV. A CARGO DE	GASTO Q (ml/mseg)	VELOCIDAD MEDIA (v) (mseg)	PENDIENTE (%)	AREA HORAL (A) (M2)	ANCHO DE PLANT (a) (m)	ANCHO DE TRAMITE (m)	LIBRE BARR. DO (lt/a)	TALUDES (m)	ANCHO DE CORONA (c) (m)	TIPO DE SECCION	UBICACION
		RUCIAL	PRIAL													
1	UNIDAD DE REGO DEL RIO STGO. MODULO No.2 CANAL PRINCIPAL	04000 19+600 19+600 23+780 27+000 27+000	19+600 19+600 23+780 27+000 27+000	18.00	AC	25.670	1.11	0.00015	23.130	2.90	2.90	0.60	175.1		TRAP	
2	CANAL LATERAL 04666	04000	04250	0.25	AC	0.341	0.451	0.0002	0.197	0.55	0.55	0.20	15.1		TRAP	
3		04000	2+000	2.00	AC	0.341	0.451	0.0002	0.197	0.55	0.55	0.20	15.1		TRAP	
4		04000	1+600	1.50	AC	0.324	0.418	0.0003	0.625	0.50	0.50	0.25	15.1		TRAP	
5		04000	2+200	2.20	AC	0.332	0.404	0.0002	1.056	0.60	0.60	0.25	15.1		TRAP	
6		04000	2+000	2.00	AC	0.486	0.566	0.0012	0.506	0.45	0.45	0.20	15.1		TRAP	
7		04000	0+100	0.10	AC	12.471	1.726	0.00085	7.225	1.70	1.70	0.35	175.1		TRAP	
		04000	0+300	0.30	AC	12.780	0.86	0.00015	13.310	2.20	2.20	0.35	175.1		TRAP	
	04000	19+000	12.17	AC	10.671	1.967	0.0002	10.000	2.00	2.00	0.30	15.1		TRAP		
	04000	23+160	5.16	AC	8.240	0.924	0.00015	10.000	2.00	2.00	0.30	15.1		TRAP		
	04000	24+890	1.80	AC	8.390	0.825	0.00015	7.225	1.70	1.70	0.30	15.1		TRAP		
	04000	1+170	2.21	AC	4.291	0.760	0.00015	5.626	1.50	1.50	0.30	15.1		TRAP		
	04000	1+700	0.53	AC	1.678	0.630	0.00035	2.026	0.90	0.90	0.25	15.1		TRAP		
	04000	3+200	1.50	AC	1.039	1.039	0.0007	1.406	0.75	0.75	0.25	15.1		TRAP		
	04000	4+700	1.50	AC	1.351	0.860	0.0006	1.406	0.75	0.75	0.25	15.1		TRAP		
	04000	5+600	0.80	AC	0.300	0.860	0.0004	0.506	0.45	0.45	0.20	15.1		TRAP		
	04000	1+600	1.50	AC	1.065	0.667	0.00025	1.600	0.80	0.80	0.25	15.1		TRAP		
	04000	2+400	2.40	AC					1.00	1.00	1.05				TRAP	
	04000	7+665	5.66	AC					0.90	0.90	0.90				TRAP	
	04000	19+000	2.14	AC					0.75	0.75	0.75				TRAP	
	04000	0+700	0.72	AC	1.032	0.734	0.00035	1.406	0.75	0.75	0.25	15.1		TRAP		
	04000	1+780	1.04	AC	0.713	0.783	0.00065	0.800	0.60	0.60	0.25	15.1		TRAP		
	04000	2+960	1.18	AC	0.481	0.534	0.00025	0.800	0.60	0.60	0.25	15.1		TRAP		
	04000	3+610	0.87	AC	0.246	0.483	0.0003	0.506	0.45	0.45	0.20	15.1		TRAP		
	04000	4+100	0.49	AC					0.35	0.35	0.35				TRAP	
	04000	1+320	1.32	AC	0.171	0.379	0.0008	0.306	0.35	0.35	0.35				TRAP	
	04000	2+100	0.78	AC					0.35	0.35	0.35				TRAP	
	04000	1+10	1.10	AC	0.171	0.379	0.0008	0.306	0.35	0.35	0.35				TRAP	
	04000	0+670	0.63	AC	0.223	0.44	0.00025	0.566	0.45	0.45	0.20	15.1		TRAP		
	04000	0+670	0.51	AC	0.37	0.37	0.0006	0.306	0.35	0.35	0.20	15.1		TRAP		
	04000	0+150	0.18	AC	0.625	0.379	0.0002	1.800	0.60	0.60	0.25	15.1		TRAP		
	04000	0+800	0.72	AC	0.872	0.629	0.00025	1.406	0.75	0.75	0.25	15.1		TRAP		
	04000	1+600	0.60	AC	0.780	0.555	0.0002	1.406	0.75	0.75	0.25	15.1		TRAP		
	04000	2+300	0.44	AC	0.430	0.478	0.0002	0.800	0.60	0.60	0.25	15.1		TRAP		
	04000	1+600	1.63	AC	1.464	0.649	0.0002	2.256	0.95	0.95	0.25	15.1		TRAP		
	04000	2+465	0.64	AC	1.269	0.625	0.0002	2.020	0.90	0.90	0.25	15.1		TRAP		
	04000	3+000	0.60	AC	0.332	0.734	0.00035	1.406	0.75	0.75	0.25	15.1		TRAP		
	04000	4+155	1.17	AC	1.075	0.862	0.0003	3.665	0.65	0.65	0.25	15.1		TRAP		
	04000	4+800	0.70	AC	0.363	0.508	0.00025	0.506	0.45	0.45	0.20	15.1		TRAP		
	04000	0+400	0.40	AC	0.364	0.473	0.0002	0.625	0.50	0.50	0.20	15.1		TRAP		

115.18

COMISION NACIONAL DEL AGUA
SUBDIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA
GERENCIA DE DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO
INVENTARIO DE LA RED DE DISTRIBUCION

CNA

Organismo de Cuencia: **LERMA / SANTIAGO PACIFICO**
 Estado: **DE NAYARIT**
 Distritos de Riego: **GAS**
 Módulo: **2**

AÑO: 2013/2014

NUM. DE INV.	NOMBRE DE LA OBRA	CADERMAYENTOS		LONGITUD BRFECTIVA (Nm)	CONSERV. A CARGO DE	GASTO Q (m³/mseg)	VELOCIDAD MEDIA (m/seg)	PENDIENTE (%)	AREA HIDRAULICA (M2.)	ANCHO DE PLANT.(m)	TIANTE NOMINAL(m)	LIBRE SOB. DO(L/L)	TALUDES (m)	ARCHO DE CORDONA (m)	TIPO DE REVESTIMIENTO.	TIPO DE SECCION	UBICA CON.
		INICIAL	FINAL														
17	R. 2+468 DEL S.L. 10+638 DEL LAT. 17+369	0+000	0+600	0.90	A.C.	0.324	0.510	0.0003	0.620	0.80	0.90	0.2	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+600	1+000	1.00	A.C.	0.282	0.568	0.0004	0.506	0.45	0.45	0.15	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
18	R. 4+186 DEL S.L. 10+638 DEL LAT. 17+369	0+000	0+200	0.20	A.C.	0.814	0.887	0.0003	0.769	0.80	0.45	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+200	2+000	1.80	A.C.	0.542	0.622	0.0003	0.300	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+200	0+600	0.60	A.C.	0.760	0.555	0.0002	1.498	0.75	0.75	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
19	S.L. 12+137 DEL LAT. 17+369	0+600	1+900	1.30	A.C.	0.832	0.304	0.0002	1.066	0.66	0.66	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		1+900	3+200	1.30	A.C.	0.341	0.461	0.0002	0.737	0.66	0.66	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
20	S.L. 13+486 DEL LAT. 17+369	0+000	0+600	0.60	A.C.	0.245	0.485	0.0003	0.505	0.46	0.45	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
21	S.L. 19+067 DEL LAT. 17+369	0+000	0+300	0.30	A.C.	0.179	0.797	0.0014	0.226	0.30	0.30	0.15	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+300	1+100	0.80	A.C.	0.478	0.622	0.0004	0.783	0.65	0.65	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
22	S.L. 19+605 DEL LAT. 17+369	0+000	0+200	0.20	A.C.	0.394	0.608	0.0004	0.630	0.66	0.66	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+200	1+000	0.80	A.C.	1.29	0.629	0.0002	2.038	0.90	0.90	0.25	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
23	S.L. 19+391 DEL LAT. 17+369	0+000	2+200	1.62	A.C.	0.350	0.629	0.0003	1.498	0.75	0.75	0.25	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		2+200	3+430	1.23	A.C.	0.750	0.505	0.0002	1.406	0.60	0.60	0.25	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		3+430	3+650	0.47	A.C.	0.800	0.478	0.0002	0.900	0.65	0.55	0.25	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
24	S.L. 20+435 DEL LAT. 17+369	0+000	0+370	0.37	A.C.	0.40	0.45	0.0002	0.40	0.45	0.45	0.15	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+370	0+800	0.43	A.C.	0.40	0.40	0.0002	0.40	0.40	0.40	0.15	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+800	1+000	0.20	A.C.	0.34	0.34	0.0002	0.34	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
25	S.L. 20+470 DEL LAT. 17+369	0+000	0+340	0.34	A.C.	0.28	0.28	0.0002	0.28	0.66	0.66	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+340	0+710	0.37	A.C.	0.60	0.60	0.0002	0.60	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+710	1+000	0.29	A.C.	0.56	0.56	0.0002	0.56	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
26	S.L. 22+037 DEL LAT. 17+369	0+000	0+600	0.60	A.C.	0.60	0.60	0.0002	0.60	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		0+600	1+200	0.60	A.C.	0.60	0.60	0.0002	0.60	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		1+200	1+750	0.55	A.C.	0.25	0.25	0.0002	0.25	0.45	0.45	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		1+750	2+000	0.25	A.C.	2.81	2.81	0.0002	0.60	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
27	S.L. 22+869 DEL LAT. 17+369	0+000	2+612	2.61	A.C.	3+464	3+464	0.0002	0.60	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
		2+612	3+464	0.74	A.C.	4+200	4+200	0.0002	0.60	0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
28	R. 1+485 DEL S.L. 22+866 DEL LAT. 17+369	0+000	2+000	2.00	A.C.					0.60	0.60	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
29	S.R. 0+813 DEL R. 1+485 DEL S.L. 22+866 DEL LAT. 17+369	0+000	1+700	1.70	A.C.					0.40	0.40	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
30	S.L. 23+701 DEL LAT. 17+369	0+000	2+000	2.00	A.C.					0.80	0.80	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
31	S.L. 24+634 DEL LAT. 17+369	0+000	7+000	7.00	A.C.					0.35	0.35	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
32	R. 0+815 DEL S.L. 24+634 DEL LAT. 17+369	0+000	2+200	2.20	A.C.					0.35	0.35	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
33	R. 4+766 DEL S.L. 24+634 DEL LAT. 17+369	0+000	0+600	0.60	A.C.					0.35	0.35	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	
34	S.L. 1+144 DEL LAT. 17+369 (C. GUADALUPE VICTORIA)	0+000	8+300	8.30	A.C.					0.80	0.80	0.20	1.5:1		C.SIMPLE	TRAP.	

46.80

COMISION NACIONAL DEL AGUA
SUBDIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA
GERENCIA DE DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO

CNA

INVENTARIO DE LA RED DE DISTRIBUCION

Organismo de Cuencia: **LERMA / SANTIAGO PACIFICO**
Estado: **DE MAYARIT**
Distritos de Riego: **043**
Módulo: **2**

AÑO: 2013/2014

NUM. DE INV.	NOMBRE DE LA OBRA	CADERNAMENTOS		LONGITUD EFECTIVA (Km)	COMBEN. A CARGO DE	GASTO Q (ml/m3)	VELOCIDAD MEDIA (m/seg)	PENDIENTE (%)	AREA HIDRAULICA (HECT.)	ANCHO DE PLANTAS (m)	TIPO DE TIRANTE (m)	LIBREBOR. DE (L/S.) (m)	TALUDES (m)	ANCHO DE CORONA (c) (m)	TIPO DE REVEST. ABIENTO.	TIPO DE SECCION	UBICACION
		INICIAL	FINAL														
35	R. 0+300 DEL S.L. 1+144 DEL LAT. 17+369	0+000	0+600	6.00	A.C.					0.45	0.45				C.SIMPLE	TRAP.	
36	S.R. 2+670 DEL R. 0+600 DEL S.L. 1+144 DEL LAT. 17+369	0+000	2+700	2.70	A.C.					0.35	0.35				C.SIMPLE	TRAP.	
37	R. 0+600 DEL S.L. 1+144 DEL LAT. 17+369	0+000	4+180	4.18	A.C.					0.45	0.45				C.SIMPLE	TRAP.	
38	S.R. 2+200 DEL R. 0+600 DEL S.L. 1+144 DEL LAT. 17+369	0+000	0+600	0.60	A.C.					0.35	0.35				C.SIMPLE	TRAP.	
39	R. 3+600 DEL S.L. 1+144 DEL LAT. 17+369	0+000	3+000	3.00	A.C.					0.45	0.45				C.SIMPLE	TRAP.	
40	R. 0+600 DEL S.L. 1+144 DEL LAT. 17+369	0+000	2+600	2.60	A.C.					0.45	0.45				C.SIMPLE	TRAP.	
41	S.R. 1+830 DEL R. 0+600 DEL S.L. 1+144 DEL LAT. 17+369	0+000	0+600	0.60	A.C.					0.35	0.35				C.SIMPLE	TRAP.	
42	S.L. 20+204 DEL LAT. 17+369	0+000	3+200	3.20	A.C.					0.75	0.75				C.SIMPLE	TRAP.	
43	S.L. 20+204 DEL LAT. 17+369	0+000	1+000	1.00	A.C.					0.60	0.60				C.SIMPLE	TRAP.	
44	S.L. 20+320 DEL LAT. 17+369	0+000	1+130	1.13	A.C.					0.60	0.60				C.SIMPLE	TRAP.	
45	CANAL LATERAL 10+177 DEL CANAL PRINCIPAL	0+000	1+100	1.10	A.C.					0.75	0.75				C.SIMPLE	TRAP.	
46	LAT. 21+040 DEL CANAL PRINCIPAL	0+000	4+000	4.00	A.C.					0.60	0.60				C.SIMPLE	TRAP.	
47	LATERAL 25+312 DEL CANAL PRINCIPAL	0+000	0+610	0.61	A.C.					0.65	0.65				C.SIMPLE	TRAP.	
48	S.L. 1+680 DEL LAT. 22+612	0+000	1+680	1.68	A.C.					0.85	0.85				C.SIMPLE	TRAP.	
49	S.L. 2+481 DEL LAT. 23+612	0+000	2+600	2.60	A.C.					0.70	0.70				C.SIMPLE	TRAP.	
50	LAT. 24+912 DEL CANAL PRINCIPAL	0+000	1+025	1.03	A.C.					0.45	0.45				C.SIMPLE	TRAP.	
51	LAT. 20+121 DEL CANAL PRINCIPAL	0+000	0+250	0.25	A.C.					0.40	0.40				C.SIMPLE	TRAP.	
52	LAT. 30+760 DEL CANAL PRINCIPAL	0+000	1+100	1.10	A.C.					0.40	0.40				C.SIMPLE	TRAP.	
53	LAT. 34+340 DEL CANAL PRINCIPAL	0+000	0+370	0.37	A.C.					0.30	0.30				C.SIMPLE	TRAP.	
54	C.S. LAT. 0+374 DEL LAT. 34+340	0+000	4+200	4.20	A.C.					0.90	0.90				C.SIMPLE	TRAP.	
		1+812	2+218	0.41	A.C.					0.60	0.60				C.SIMPLE	TRAP.	
		2+218	3+400	1.18	A.C.					0.60	0.60				C.SIMPLE	TRAP.	

91.33

NOMBRE DEL CANAL	DIMENSIONES DEL CANAL		COMARCA VALCENA A Cargo de	GASTO INICIAL	VELOCIDAD MEDIA (M/S)	PERCENTAJE (%)	AREA HIDRAULICA (M ²)		TIPO DE BORDO (M)	TIPO DE SECCION	LIVEL DE BORDO (M)	TIPO DE MUERTO
	SECCION	SECCION					AREA	PERCENTAJE (%)				
Canal subal. km 7+389 derecho del lat. 7+325	0+000	1+575	A. C.	4.307	1.1030	0.00040	3.926	1.25	0.30	1.51	Concreto	
	1+575	2.080	A. C.	3.068	1.1050	0.00046	3.328	1.16	0.25	1.51	Concreto	
Canal subal. km 10+500 derecho del lat. 7+325	0+000	8.166	A. C.	3.443	1.0410	0.00040	3.306	1.16	0.25	1.51	Concreto	
	1+200	1.209	A. C.	3.443	1.0410	0.00040	3.306	1.16	0.25	1.51	Concreto	
	1+200	10.199	A. C.	0.177	0.9160	0.00060	0.338	0.35	0.20	1.51	Concreto	
Canal subal. km 17+480 derecho del lat. 7+325	0+000	0.653	A. C.	1.724	0.6760	0.00020	2.300	1.06	0.20	1.51	Concreto	
	0+853	0.660	A. C.	1.420	0.7010	0.00028	2.025	0.60	0.20	1.51	Concreto	
	0+853	1.640	A. C.	0.680	0.7110	0.00037	1.225	0.70	0.20	1.51	Concreto	
Canal subal. km 19+819 derecho del lat. 7+325	0+000	1.740	A. C.	0.480	0.6250	0.00025	0.870	0.55	0.20	1.51	Concreto	
	0+300	0.917	A. C.	0.374	0.6980	0.00040	0.625	0.50	0.20	1.51	Concreto	
	0+300	0.207	A. C.	0.591	0.8450	0.00100	0.025	0.50	0.20	1.51	Concreto	
	0+300	0.240	A. C.	0.148	0.7330	0.00060	0.025	0.50	0.20	1.51	Concreto	
Canal subal. km 21+604 derecho del lat. 7+325	0+000	0.477	A. C.	0.203	0.8540	0.00160	0.225	0.30	0.20	1.51	Concreto	
	0+720	0.477	A. C.	0.203	0.8540	0.00160	0.225	0.30	0.20	1.51	Concreto	
Canal subal. km 22+649 derecho del lat. 7+325	0+000	1.134	A. C.	1.134	0.7960	0.00020	1.600	0.60	0.25	1.51	Concreto	
	1+700	1.700	A. C.	0.748	0.8290	0.00060	0.900	0.60	0.20	1.51	Concreto	
	1+700	0.500	A. C.	0.649	1.0650	0.00120	0.825	0.50	0.20	1.51	Concreto	
	2+200	1.323	A. C.	0.240	0.4140	0.00020	0.560	0.40	0.20	1.51	Concreto	
Canal subal. km 23+600 derecho del lat. 7+325	0+000	0.591	A. C.	0.691	0.6110	0.00015	1.744	1.20	0.75	1.51	Concreto	
	0+532	0.591	A. C.	0.580	0.4630	0.00015	1.260	0.75	0.70	1.51	Concreto	
	0+532	0.666	A. C.	0.580	0.6610	0.00043	0.756	0.55	0.20	1.51	Concreto	
	1+220	1.050	A. C.	0.209	0.8290	0.00099	0.306	0.35	0.20	1.51	Concreto	
	2+250	0.375	A. C.	0.117	0.7860	0.00180	2.00	0.35	0.20	1.51	Concreto	
	2+250	0.740	A. C.	0.117	0.8290	0.00180	1.80	0.35	0.20	1.51	Concreto	
Canal canal km 0+832 izquierdo del subal. 23+600	0+000	0.600	A. C.	1.125	0.8180	0.00060	1.225	0.70	0.25	1.51	Concreto	
	0+775	0.600	A. C.	0.658	0.6490	0.00030	1.226	0.70	0.20	1.51	Concreto	
	0+775	0.340	A. C.	1.235	0.6490	0.00030	3.40	0.70	0.20	1.51	Concreto	
	0+775	0.436	A. C.	0.481	0.6320	0.00040	0.728	0.65	0.20	1.51	Concreto	
Canal subal. km 24+885 derecho del lat. 7+325	0+000	0.312	A. C.	0.223	0.4400	0.00025	0.640	0.45	0.20	1.51	Concreto	
	0+068	1.860	A. C.	0.429	0.4600	0.00020	0.900	0.60	0.20	1.51	Concreto	
	1+400	0.650	A. C.	0.429	0.7270	0.00060	0.400	0.40	0.20	1.51	Concreto	
	1+400	0.750	A. C.	0.591	0.7270	0.00060	2.20	0.40	0.20	1.51	Concreto	
	2+340	0.776	A. C.	0.653	0.8180	0.00020	1.045	0.65	0.20	1.51	Concreto	
	2+775	0.436	A. C.	0.481	0.8180	0.00020	1.045	0.65	0.20	1.51	Concreto	
	3+068	0.312	A. C.	0.480	0.5860	0.00040	0.761	0.64	0.18	1.51	Concreto	
Canal subal. km 11+710 derecho del Canal lateral 7	0+000	0.670	A. C.	0.530	0.5300	0.00035	0.830	2.30	0.60	0.20	1.51	
	1+680	0.890	A. C.	0.160	0.4500	0.00035	0.490	1.64	0.40	0.20	1.51	
Canal subal. km 14+350 derecho del Canal lat. 7+325	0+000	1.238	A. C.	0.450	0.6000	0.00025	0.600	0.60	0.20	1.51	Concreto	
	0+850	1.230	A. C.	0.914	1.0150	0.00090	0.600	0.60	0.20	1.51	Concreto	
Canal subal. km 2+417 izquierdo del lat. 10+846	0+000	0.748	A. C.	0.358	0.8600	0.00120	0.420	0.40	0.20	1.51	Concreto	
	1+878.4	1.160	A. C.									
Canal lateral 18+126 (Viejo)	0+000	2.200	A. C.									
Canal lateral 14+638 (Capomai 1)	0+000	0.320	A. C.									
Canal lateral 3+446 (Capomai 2)	0+000	0.815	A. C.									
Canal Subal. km 0+800 (Romen Solas)	0+000	1.850	A. C.									
Canal Ramal km. 8+272 (San Juan Chico)	0+000	1.085	A. C.									
Canal Subal. km 5+065 (San Juan Grande 1)	0+000	1.800	A. C.									
Canal Subal. km 5+065 (San Juan Grande 2)	0+000	4+200	A. C.									
Canal Subal. km 11+893 (Pueblo Nuevo)	0+000	6.000	A. C.									
TOTAL		184.945										

Anexo 12. Inventario de la red de distribución del módulo IV. Margen Izquierdo del río San Pedro

COMISION NACIONAL DEL AGUA
SUBDIRECCION GENERAL DE OPERACION
GERENCIA DE DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO
SUBGERENCIA DE CONSERVACION

CONAGUA
COMISION NACIONAL DEL AGUA

INVENTARIO DE LA RED DE DISTRIBUCION

ORGANISMO DE CUENCA: PACIFICO NORTE
ESTADO: NAYARIT
DISTRITO DE RIEGO: 043
MÓDULO: IV

FORMATO: A-010-01

No	C	UNIDAD DE RIEGO Y NOMBRE DE LA OBRA	CAPACIDADES		LOCALIZACION EFECTIVA (U.T.)	COSTO DE MATERIALES	COSTO DE OBRAS	VELOCIDAD MEDIA (m ³ /seg)	PERDIDA (L/S)	AREA DE DRAINAJE (A ²)	RANCHO DE PLANT. (H ²)	TIPO DE MONTAJE	TIPO DE TUBERIA	MATERIAL	TIPO DE REVESTIMIENTO	TIPO DE SECCION	DISEÑO
			INICIAL	FINAL													
1		CANAL PRINCIPAL	0+300	12+320	12.32		A.C.				4.00				SIN REVESTIMIENTO		
2		C1 7+254.720	0+000	29+300	16.98		A.C.				4.00				CONCRETO		
3		C2 7+254.720	0+000	7+800	7.80		A.C.				1.03				CONCRETO		
4		C3 7+254.720	0+000	1+600	1.30		A.C.				1.05				CONCRETO		
5		C4 7+254.720	0+000	7+300	7.20		A.C.				1.20				CONCRETO		
6		C5 7+254.720	7+200	8+820	1.62		A.C.				1.20				CONCRETO		
7		C6 7+254.720	0+000	2+220	2.22		A.C.				0.04				CONCRETO		
8		C7 7+254.720	0+000	2+130	2.13		A.C.				0.60				CONCRETO		
9		C8 7+254.720	0+000	3+010	3.01		A.C.				0.30				CONCRETO		
10		C9 7+254.720	0+000	1+500	1.50		A.C.				1.00				CONCRETO		
11		C10 7+254.720	0+000	10+600	10.60		A.C.				1.45				CONCRETO		
12		C11 7+254.720	0+000	2+000	2.00		A.C.				0.50				CONCRETO		
13		C12 7+254.720	0+000	2+500	2.50		A.C.				0.55				CONCRETO		
14		C13 7+254.720	0+000	2+500	2.50		A.C.				0.60				CONCRETO		
15		C14 7+254.720	0+000	4+000	4.00		A.C.				0.80				CONCRETO		
		TOTAL			77.98												

INVENTARIO DE LA RED DE DRENAJE

ORGANISMO DE CUENCA: **PACIFICO NORTE**

ESTADO: **NAVARRI**

DISTRITO DE RIEGO: **943**

MODULO: **IV**

No	UNIDAD DE RIEGO Y NOMBRE DE LA OBRA	CADERNAVIENTOS		LONGITUD EFECTIVA (KM)	CONSERVACION A CARGO DE	GASTO Q (M/Seg.)	VELOC MEDIA V (m/seg.)	PENDIENTE (S)	AREA HIDRAULICA A (m2)	ANCHO DE PLANT o (m)	TIRANTE NORMAL d (m)	LIBRE BORFO 1 b (m)	TALUDES (m)	ANCHO DE CORONA c (m)
		INICIAL	FINAL											
13	UNIDAD DE RIEGO RIO SAN PEDRO MARGEN DERECHA													
13_1	DREN COLECTOR No I	0+000	22+200	22.20	A C									
13_2	DREN 4+980	0+000	3+900	3.90	A C									
13_3	DREN 7+349	0+000	1+100	1.10	A C									
13_4	DREN 8+920	0+000	2+000	2.00	A C									
13_5	DREN 9+920	0+000	1+200	1.20	A C									
13_6	DREN 12+460	0+000	1+800	1.80	A C									
13_7	SUB-DREN 0+400	0+000	0+900	0.90	A C									
13_8	DREN 13+300	0+000	3+300	3.30	A C									
13_9	SUB-DREN 1+163	0+000	0+900	0.90	A C									
13_10	SUB-DREN 1+145	0+000	1+000	1.00	A C									
13_11	DREN 15+040	0+000	3+200	3.20	A C									
13_12	DREN 16+480	0+000	2+100	2.10	A C									
13_13	DREN 17+550 IZQ	0+000	1+300	1.30	A C									
13_14	DREN 17+650 DIER	0+000	2+900	2.90	A C									
14	DREN ZARCO	0+000	1+500	1.50	A C									
14_1	DREN COLECTOR No II	0+000	11+400	11.40	A C									
14_2	DREN 1+040	0+000	1+100	1.10	A C									
14_3	DREN 3+020	0+000	1+500	1.50	A C									
14_4	DREN 3+160	0+000	4+000	4.00	A C									
14_5	DREN 3+870	0+000	0+300	0.30	A C									
14_6	DREN 5+740	0+000	2+800	2.80	A C									
14_7	DREN 7+300	0+000	0+300	0.30	A C									
14_8	DREN 7+380	0+000	4+720	4.70	A C									
14_9	DREN 4+380	0+000	4+500	4.50	A C									
14_9	DREN 12+140	0+000	1+400	1.40	A C									
	TOTAL			80.64										

Anexo 13. Volumen y concesiones de agua

Uso	Aguas Nacionales				Volumen Total
	Aguas Superficiales		Aguas Subterráneas		
	Títulos	Volumen de extracción concesionado m ³ /año	Títulos	Volumen de extracción concesionado m ³ /año	
Agrícola	1 084	623 716,974	2 052	107 174,619	730 894,729
Agroindustrial	6	87 428	0	0	87 434
Doméstico	28	145 963	26	26 122	172 139
Acuacultura	89	336 585,636	3	1 119,920	337 705,648
Servicios	49	9 427,407	316	35 022,186	44 449,958
Industrial	13	12 271,647	39	4 930,232	17 201,931
Pecuario	236	605 160	80	1 323,711	1 929,187
Púbico urbano	1 170	20 335,129	403	93 337,711	113 674,413
Múltiples	70	7 781,687	93	93 373,272	101 155,122
Gen. de Energía Eléctrica	4	13 341,045,000	0	5 626,159	13 346,671,163
Comercio	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0
Consercación Ecológica	0	0	0	0	0
Totales	2 749	14 352,002,030	3 022	248 596,220	14 600,604,021

**Anexo 14. Plantas municipales de Tratamiento de Aguas Residuales en
Operación en el estado de Nayarit Dic-2011**

Municipio	Localidad	Nombre de la Planta	Proceso	Capacidad Instalada (L/s)	Caudal Tratado (L/s)	Cuerpo Receptor o Reuso	Observaciones
Acaponeta	Acaponeta	Acaponeta	Lagunas aireadas	63	25	Río Acaponeta	Inició operación en 2007
Acaponeta	La Guasima	La Guasima	Lagunas de estabilización	2.8	1	Dren natural	Construida 2002
Ahuacatlan	Ahuacatlan	Ahuacatlan	Lagunas de estabilización	22	14	Río sin nombre	
Ahuacatlan	Tetitlan	Tetitlan	Lagunas de estabilización	2.2	1	Arroyo	Construida en 2002
Ahuacatlan	Uzeta	Uzeta	Lagunas de estabilización	7	1.2	Barranca sin nombre	Requiere mantenimiento
Amatlan de Cañas	Amatlan de Cañas	Amatlan de Cañas	Lagunas de estabilización	14	5	Canal de riego	
Amatlan de cañas	Barranca del Oro	Barranca del Oro	Laguna de estabilización	8	2	Arroyo	
Amatlan de Cañas	Estancia de los López	Estancia de los López	Humedales (wetland)	4.7	2	Dren natural	Inició operación en 1999
Amatlan de Cañas	El Pilon	El Pilon	Lagunas de estabilización	3	2	Barranca sin nombre	
Amatlan de Cañas	Tepuzhuacan	Tepuzhuacan	Fosa Séptica	1.8	0.8	Dren natural	Inició operación en 1998
Bahía de Banderas	Bucerias	Bucerias	Lodos activados	60	50	Arroyo Torrencial	
Bahía de Banderas	Club de Golf Flamings	Flamings 1	Lodos activados	24	12	Oceano Pacifico	
Bahía de Banderas	El Coatante	El Coatante	Lagunas de estabilización	3	2.5	Río Ameca	
Bahía de Banderas	Cruz de Huanacaxtle	Cruz de Huanacaxtle	Lodos activados	19	6	Oceano Pacifico	Se amplió de 6 a 19 L/s en 2005
Bahía de Banderas	Fraccionamiento Emiliano Zapata	Emiliano Zapata	Lodos activados	22	12	Oceano Pacifico	Se amplió en 2005 de 5 a 22 L/S en 2005
Bahía de Banderas	Higuera Blanca	Higuera Blanca	Lodos activados	2	0.5	Arroyo	
Bahía de Banderas	Lo de Marcos	Lo de Marcos	Lodos activados	4	1.5	Estero	
Bahía de Banderas	Mezcales	Mezcales	Lodos activados	12	6	Dren Pluvial	Inició operación en 2003
Bahía de Banderas	Nuevo Vallarta	Nuevo Vallarta	Lodos activados	135	110	Bahía de Banderas/ Áreas verdes	
Bahía de Banderas	San Francisco	San Francisco	Lodos Activados	3	1.5	Estero	
Bahía de Banderas	San José del Valle	San José del Valle	Lagunas de estabilización	17	8	Dren	
Bahía de Banderas	Sayulita	Sayulita	Lodos activados	10	8	Oceano Pacifico	Opera adecuadamente apliación de 5 a 10 L/s, en 2009

Continuación

Bahía de Banderas	Valle de Banderas	Valle de Banderas	Lagunas de estabilización	10	19	Río Ameca	Requiere ampliación
Compostela	Compostela	Compostela	Lagunas de estabilización	37	22	Río Huicicila	Requiere mantenimiento
Compostela	Otates y Cantarranas	Otates	Lagunas de estabilización	2.5	1	Arroyo	Construida en 2002
Compostela	La Peñita de Jaltemba	Peñita de Jaltemba II	Lagunas aireadas	160	65	Arroyo Bayado	
Compostela	Las Piedras	Las Piedras	Lagunas de estabilización	0.43	0.3	Arroyo sin nombre	Requiere rehabilitación
Compostela	Las Varas	Las Varas	Lagunas de estabilización	35	35	Barranca sin nombre	Requiere ampliación
Compostela	Zacualpan	Zacualpan	Lagunas de estabilización	32	10	Arroyo sin nombre	
Huajicori	Huajicori	Huajicori	Lagunas de estabilización	18	5	Arroyo Seco	
Ixtlan del Río	Ixtlan del Río	Ixtlan del Río	Lagunas de estabilización	44	25	Río sin nombre	
Ixtlan del Río	Mexpan	Mexpan	Humedales (wetland)	5.9	1.5	Arroyo	Inició operación en 1999
Jala	Jala	Jala	Lagunas de estabilización	18	3.8	Arroyo	Requiere rehabilitación
Rosamorada	Chilapa	Chilapa	Lagunas de estabilización	11	6	Arroyo Bejuco	
Rosamorada	Colonia Dieciocho de Marzo	Colonia 18 de Marzo	Lagunas de estabilización	2.2	1	Arroyo Bejuco	
Rosamorada	Rosamorada	Rosamorada	Lagunas de estabilización	19	8	Canal de riego	
Ruíz	Ruíz	Ruíz	Lagunas de estabilización	115	30	Río San Pedro	
San Blas	San Blas	San Blas	Lagunas de estabilización	51	19	Estero	Requiere rehabilitación
San Blas	Santa Cruz de Miramar	Santa Cruz de Miramar	Humedales (wetland)	6.2	1.5	Estero	Construida en 2002
San Pedro Lagunillas	Amado Nervo (El Conde)	Amado Nervo	Lagunas de estabilización	12.5	4.5	Dren	Inició operación en 1999
San Pedro Lagunillas	San Pedro Lagunillas	San Pedro Lagunillas	Lagunas de estabilización	11	10	Dren	
Santa María del Oro	La Labor	La Labor	Lagunas de estabilización	4.3	1.5	Dren	Inició operación en 1999
Santa María del Oro	San Leónel	San Leónel	Lagunas de estabilización	1.5	0.5	Dren	
Santa María del Oro	Santa María del Oro	Santa María del Oro	Lagunas de estabilización	8	4.5	Arroyo	
Santiago Ixcuintla	Mexcaltitan de Uribe (Isla de Mexcaltitan)	Mexcaltitan	Rafa o wabs	5	1	Río Santiago	Requiere rehabilitación

Continuación

Santiago Ixcuintla	Santiago Ixcuintla	Santiago Ixcuintla	Lagunas de estabilización	60	27	Dren Japones	
Santiago Ixcuintla	Yago	Planta de Tratamiento de Yago	Lagunas de estabilización	15	4	Río Santiago Ixcuintla	
Tecuala	Milpas Viejas	Milpas Viejas	Lagunas de estabilización	4.97	1.5	Río Acaponeta	
Tecuala	Quimichis	Quimichis	Lagunas de estabilización	13	9	Río Acaponeta	
Tecuala	Tecuala	Tecuala	Lagunas de estabilización	70	15	Estero Teacapan	
Tepic	Bellavista	Bellavista	Lagunas de estabilización	29	10	Canal de riego	
Tepic	Francisco I. Madero (Puga)	Fco. I. Madero I	Lagunas de estabilización	32	22	Arroyo	Inició operación en 1996
Tepic	Francisco I. Madero (Puga)	Fco. I. Madero II	Rafa o wabs	4	2	Arroyo	Inició operación en 1996
Tepic	Francisco I. Madero (Puga)	Fco. I. Madero III	Rafa o wabs	4	2	Arroyo	Inició operación en 1996
Tepic	Francisco I. Madero (Puga)	Fco. I. Madero IV	Rafa o wabs	4	2	Arroyo	Inició operación en 1996
Tepic	Tepic	Planta Oriente o de la Ciudad de la Salud	Discos biológicos o biodisco	100	100	Río	Realizada con recursos federales y estatales dentro del programa del fondo concursable para tratamiento de aguas residuales 2009-2010 e inicio la propuesta en marcha y operación en el mes de diciembre
Tuxpan	Palma Grande	Palma Grande	Lagunas de estabilización	16	4.5	Río San Pedro	
Tuxpan	Tuxpan	Tuxpan	Lagunas de estabilización	86	21	Río Tuxpan	
Xalisco	Pantanal	Pantanal	Lagunas de estabilización	18	45	Dren	Inició operación en 2003
Xalisco	Xalisco	Xalisco	Anaerobio	56	45	Dren	Inició operación en

							2003/ sustituye a lagunas
La Yesca	Huajimic	Huajimic	Lagunas de estabilización	9	1.3	Arroyo sin nombre	Requiere rehabilitación
La Yesca	Puente de Camotlan	Puente de Camotlan	Lagunas de estabilización	6.6	4	Arroyo	Inició operación en 2003
Total plantas:			64	2 393.6	1 628.4		