

Informe final global. Proyecto A.347

Formulación y adopción de un plan de manejo de la cuenca Guadalupe, Ensenada, Baja California



Fotografía
Héctor Valdevieso



RÍO ARRONTE
FUNDACION



Responsable de proyecto Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal. Cuerpo académico de Manejo de Recursos Costeros y Terrestres



I. INTRODUCCIÓN

Cambiar la forma de pensar y actuar de los mexicanos es una prioridad nacional para, entre otras cosas, mejorar el uso del agua. La base de este proyecto es motivar a todas las personas a dejar de culpar al gobierno o a demandar financiamiento para tener acceso a agua de buena calidad. Se está formando una comunidad de aprendizaje en el valle de Guadalupe para co-manejar sosteniblemente el acuífero de un territorio semiárido.

El origen del proyecto proviene de una evaluación a nuestro trabajo de 30 años en el valle de Guadalupe, la zona vitivinícola más carismática del país. Desde entonces, nos involucramos en la planeación del uso del suelo con la intención de construir un valle agrícola sustentable. Dicha evaluación arrojó que, un sinnúmero de personas, desconocían los ordenamientos territoriales publicados o estaban en desacuerdo en ellos. Concluimos que los esquemas de planificación ideados por el gobierno, productores y académicos (de arriba hacia abajo) requieren adicionar una alternativa más integradora construida de abajo hacia arriba.

El valle de Guadalupe es entendido como un sistema social (tres poblados; agricultura, ganadería, vitivinicultura y turismo) y ecológico (microcuenca y ecosistemas asociados). Es un valle seccionado por un arroyo intermitente flanqueado por árboles; es un oasis donde los olivares, la

vid, los cítricos y las hortalizas están rodeados de laderas con chaparrales pastoreados. El paisaje tipo mediterráneo ha conquistado al sector turístico y habitacional cuyas exigencias ponen en jaque al uso agrícola sustentable imaginado en la década de los años noventa.

Para interesar a las personas en el ordenamiento de sus hermosos paisajes, colocamos al agua como principal protagonista. El agua en las zonas semiáridas es un bien sumamentepreciado por su inconsistencia, larga y aguda escasez o intensa y súbita abundancia. Quienes han habitado el valle por décadas lo saben bien; ahora el Cambio Climático impone vaivenes y experimentación. El valle de Guadalupe, es un laboratorio vivo donde vale la pena intervenir y provocar novedades.

La Fundación Río Arronte apoyó este proyecto cuya intención es lograr la adopción y puesta en marcha de un programa de co-manejo integrado de la microcuenca y el acuífero, vinculado a un Observatorio Ciudadano (un portal de Internet) como herramienta para el monitoreo a largo plazo de la cantidad y calidad del agua y de las buenas prácticas en el uso de agua. El Observatorio, ahora llamado Guadalupe, es también un mecanismo para vincular a los usuarios del acuífero, la academia y el gobierno. Por ello, debe proveer información precisa en un lenguaje comprensible para un público general.

II. DESCRIPCIÓN NARRATIVA

Nos planteamos seis objetivos, cuatro para alimentar una base de datos como sistema de monitoreo de la cantidad de agua, de la calidad del agua, del caudal ecológico y de los servicios ecosistémicos; un quinto objetivo para elaborar un programa de co-manejo del sistema social y ecológico y un último propósito para la comunicación de los resultados en un portal de Internet.

El proyecto se dividió en dos fases:

1) Recopilación de información para su “traducción” a un lenguaje de uso común y la selección de las técnicas actuales de los lugareños para usar mejor el agua y, el diseño del Observatorio Guadalupe como vehículo para depositar la información de algunas prácticas en el uso de agua y los resultados de los proyectos individuales.

2) Entrevistas y talleres para identificar los compromisos personales o colectivos como la base del programa de co-manejo del sistema social y ecológico. Hubo 52 participantes en tres talleres además de los entrevistados separadamente al inicio del proyecto. El primer taller fue explicativo y se insistía en que no era para “bajar fondos”

sino para comenzar a actuar sin esperar a que el gobierno resolviera todos los problemas. Este se organizó en conjunto con la Red Internacional para la Sustentabilidad de Zonas Áridas (RISZA); los tres siguientes talleres versaron sobre los temas autoseleccionados en las mesas de trabajo: basura, agropecuario y turismo, siendo el agua el eje conductor.

Se aplicaron cuatro ejercicios:

1. Historia del agua (Técnica Río de Vida),

2. Identificación de los problemas, su intensidad y las interrelaciones de la calidad y la cantidad de agua (Mapas Cognitivos),

3. Prioridades de acuerdo a la localización, intensidad y alcance de los problemas (Cartografía Participativa) y

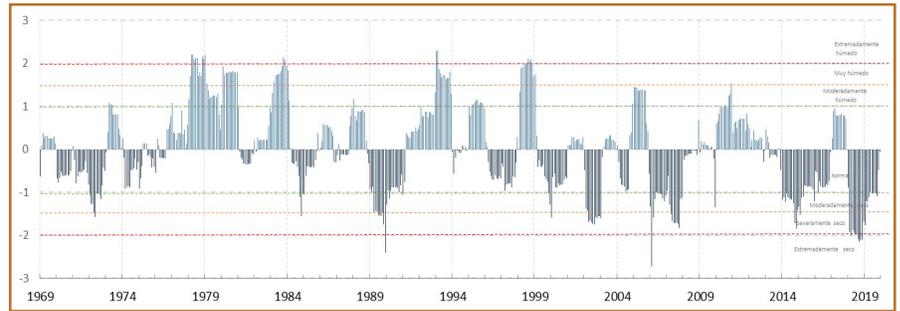
4. Compromisos individuales o colectivos para alcanzar las metas planteadas (Teoría de Cambio). Los compromisos constituyen el programa de co-manejo del sistema social y ecológico valle de Guadalupe.

III. PRINCIPALES RESULTADOS

Cantidad de agua

(Carmona et al., en prep. ¹)

El valle está enclavado en una región semiárida con clima Mediterráneo caracterizado por precipitaciones y temperaturas con alta variabilidad anual y estacional, y periodos de sequía meteorológica persistentes; la precipitación promedio anual de 280 mm y varía entre los 12 mm a más de 750 mm; se presenta mayormente durante los meses de noviembre a marzo. Es evidente la influencia de los fenómenos de la Oscilación Decenal del Pacífico (ODP) de 15 a 20 años e inclusive 40 años y El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) con oscilaciones de 2 a 7 años.



Índice de Precipitación Estandarizado de 12 meses (SPI) elaborado a partir de datos de la Red de Estaciones Climatológicas de CONAGUA y de la Red Estatal de Estaciones Agroclimáticas de SEDAGRO dentro del Valle de Guadalupe.

Calidad de Agua

(Daesslé et al., 2020²)

La principal fuente de agua al valle es el agua que escurre hacia el arroyo Guadalupe desde el valle de Ojos Negros y la Sierra de Juárez, a partir de una altura aproximada de 1000 msnm (basado en su composición de isótopos estables). El agua subterránea recargada desde el arroyo Guadalupe tiene edades modernas (<10 años) y se infiltra con relativamente buena eficiencia en la porción oriental del valle (fosa Calafia). El agua del arroyo Guadalupe logra avanzar y recargar solo parcialmente la porción occidental de acuífero (fosa Porvenir), en donde la edad del agua subterránea es probablemente mayor a los 50 años. La recarga del acuífero en la fosa Porvenir está dominada por flujos laterales desde el lomerío, valles intermontanos, fracturas y/o fallas adyacentes, desde una altitud aproximada de 400 msnm y, en general el agua subterránea en la fosa Porvenir, con sus tiempos de residencia más antiguos, presenta indicios de salinización, contaminación por nitratos con probable origen de retornos agrícolas y de muchos años de procesado de aceitunas, así como indicios de contaminación parcial por Selenio y Boro, los cuales deben ser estudiados con mayor detalle.

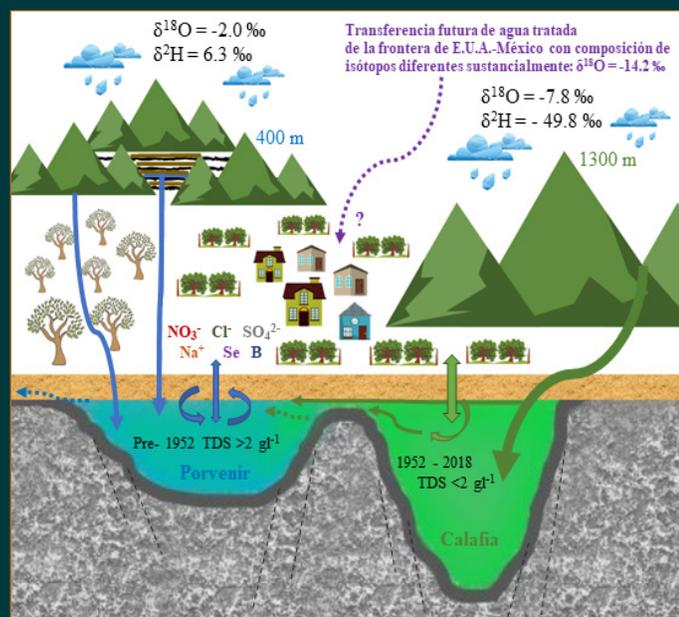
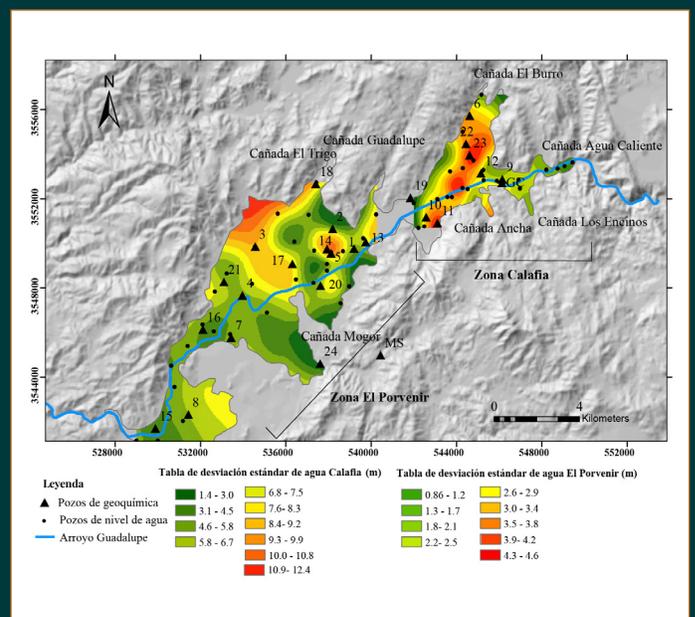


Diagrama conceptual de las fuentes de recarga, flujos, edades aproximadas y contaminantes potenciales del agua en el acuífero del Valle de Guadalupe B.C. (Daesslé et al., 2020).



Cambios del nivel del agua subterránea en metros (desviación estándar) a lo largo de 10 años en el acuífero del Valle de Guadalupe B.C. (Daesslé et al., 2020).

¹ Carmona R., et al., 2020. Informe técnico proyecto Conacyt-BMBF-II-UNAM-FC-UABC. 51 pp

² Daesslé, L. W., Andrade-Tafoya, P. D., Lafarga-Moreno, J., Mahlknecht, J., van Geldern, R., Beramendi-Orosco, L. E., & Barth, J. A. C. (2020). Groundwater recharge sites and pollution sources in the wine-producing Guadalupe Valley (Mexico): Restrictions and mixing prior to transfer of reclaimed water from the US-México border. Science of the Total Environment, 713, 136715.

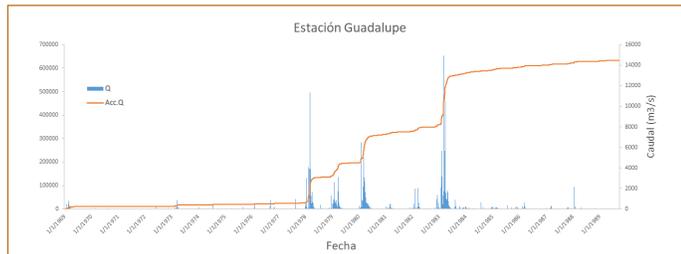
Caudal ecológico

(Gudiño y Nikolov, 2019³)

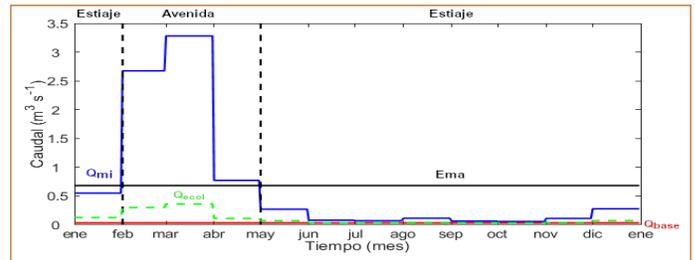
Todos los escurrimientos o líneas de flujo del arroyo Guadalupe son de tipo intermitente. En un contexto de escenario tendencial asociado al Cambio Climático, se espera que las precipitaciones intensas aumenten y la temperatura promedio se eleve hasta 1.50°C. Es importante tomar las medidas adecuadas de mitigación ante el aumento de sequías e inundaciones.

Para la estimación del caudal ecológico se utilizaron los datos de gasto medio mensual de la estación hidrométrica Agua Caliente (AC) No. 01023 (Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales: BANDAS-CONAGUA) para un periodo de 21 años (1969-1990), que ya no funciona más y es necesario recuperar para dar seguimiento a estos datos tan importantes.

El caudal mínimo es en los meses de junio (0.079 m³s⁻¹) y el máximo en los meses de marzo (3.280 m³s⁻¹). Estos valores fueron clasificados como húmedos o secos (0.694 m³s⁻¹), de febrero a marzo es el periodo de avenida en donde se aporta el 81 % del caudal acumulado anual, de mayo a enero es el periodo de estiaje con un aporte del 19 % del acumulado anual. A partir del régimen anual se obtuvieron los porcentajes propuestos en la Norma Mexicana para estimar el caudal ecológico de una cuenca con objeto ambiental "D". La limitante de estos cálculos son las bases de datos disponibles. Mientras no se restablezca la estación de Agua Caliente, no es posible hacer otras proyecciones.



Serie temporal del caudal registrado en la estación Agua Caliente durante el periodo de tiempo analizado (1969-1990).

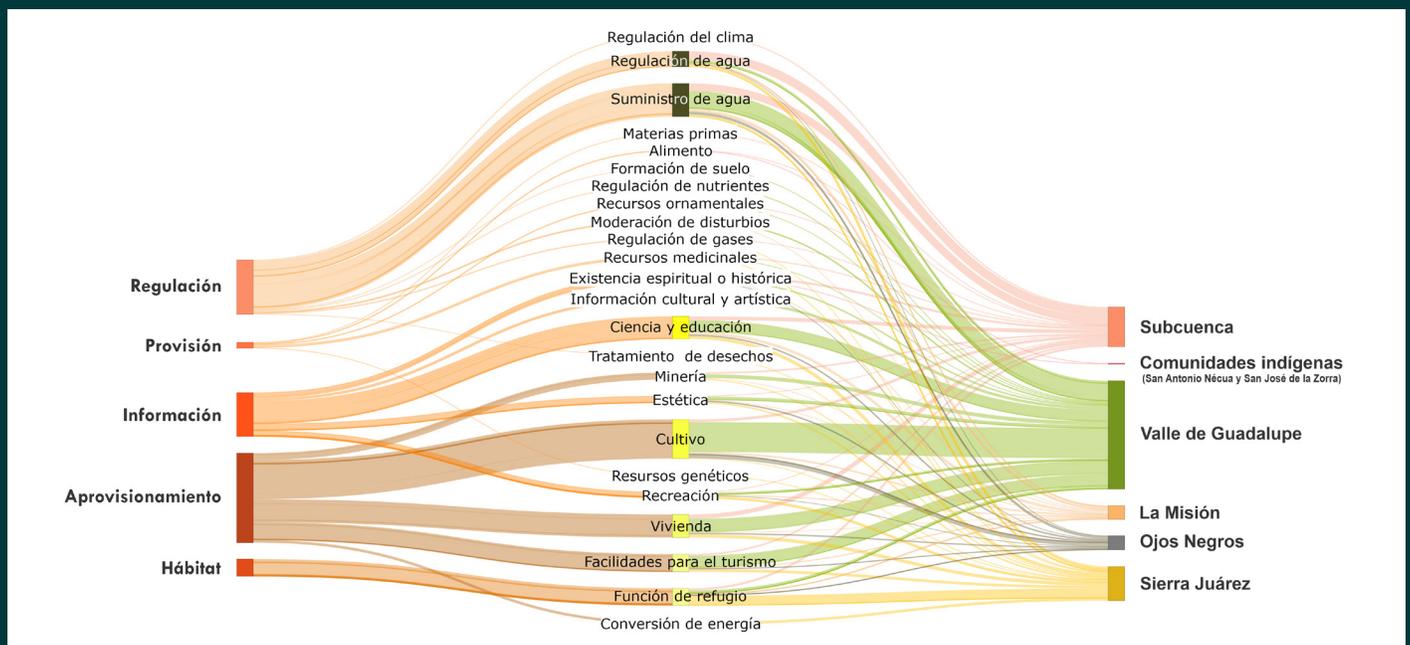


Caudal ecológico (Qecol) estimado para la cuenca Guadalupe.

Servicios ecosistémicos de la subcuenca

(Uscanga, 2018 y 2020⁴)

Se contabilizaron 23 servicios ecosistémicos compartidos a lo largo de la subcuenca y de los cuales 17 son reconocidos en la microcuenca. Muchos de estos servicios son evidentes en los arroyos, los ranchos, parques y campos de cultivo. El suministro de agua subterránea es uno de los servicios ecosistémicos más importantes para el desarrollo socioeconómico de la microcuenca; su valor económico se estima en \$25.52 pesos por m³ de agua extraída.

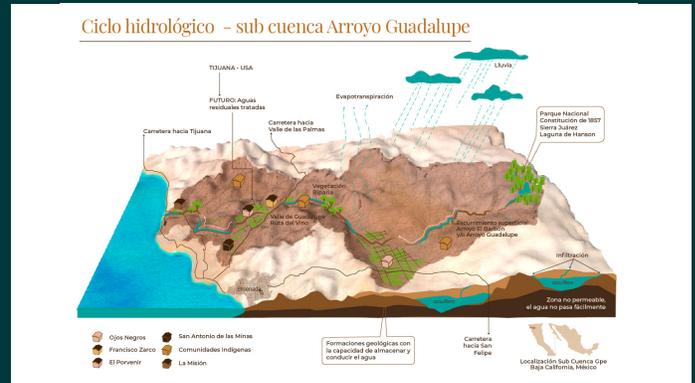
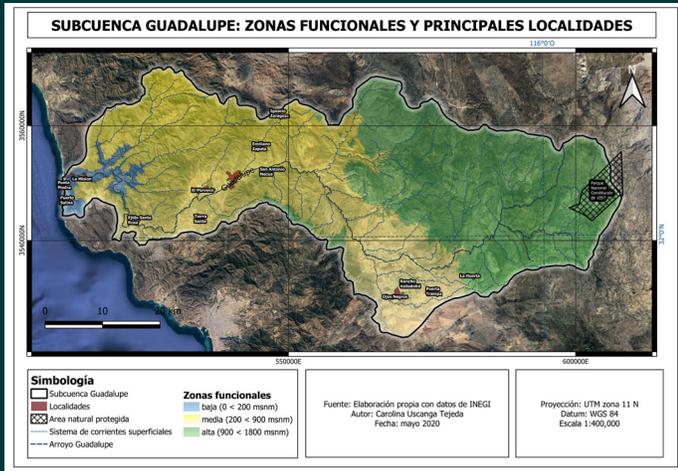


Servicios ecosistémicos identificados en la literatura de la subcuenca Guadalupe que incluyen los de la microcuenca valle de Guadalupe (tesis de maestría de Carolina Uscanga).

³ Gudiño N y N. Nikolov. 2019. Estimación del Caudal Ecológico en el Valle de Guadalupe. Estudio técnico a integrarse al proyecto "Formulación y adopción de un plan de manejo de la cuenca Guadalupe, Ensenada, Baja California. Informe Técnico, 31 pp.

⁴ Uscanga C. 2018. Valoración económica del valle de Guadalupe. Tesis de especialidad. Universidad Autónoma de Baja California. 78pp. y Uscanga C. 2020. Servicios ecosistémicos de la subcuenca Guadalupe, Ensenada, B.C. Tesis de maestría en manejo de ecosistemas de zonas áridas (En. prep.)

La identificación de estos servicios, su ubicación y valoración son importantes para los programas de comunicación y la toma de decisiones de sus habitantes para el manejo sustentable del acuífero.



La subcuenca arroyo Guadalupe, territorio perfecto para mostrar conectividad social y ecológica, un elemento básico para la resiliencia ambiental. Tesis de maestría de Carolina Uscanga (mapa) y Lorena Pedrín (diagrama).

Programa de co-manejo

Se elaboró un manual metodológico de siete pasos donde se muestra que co-diseñar proyectos es un proceso en el cual, el primer paso, es el más importante porque se forma el equipo inter y transdisciplinario (o comunidad de aprendizaje). Para ser creativos e innovadores, al inicio se aprende a escuchar, a aceptar ideas diferentes y a comprender el contexto del otro.

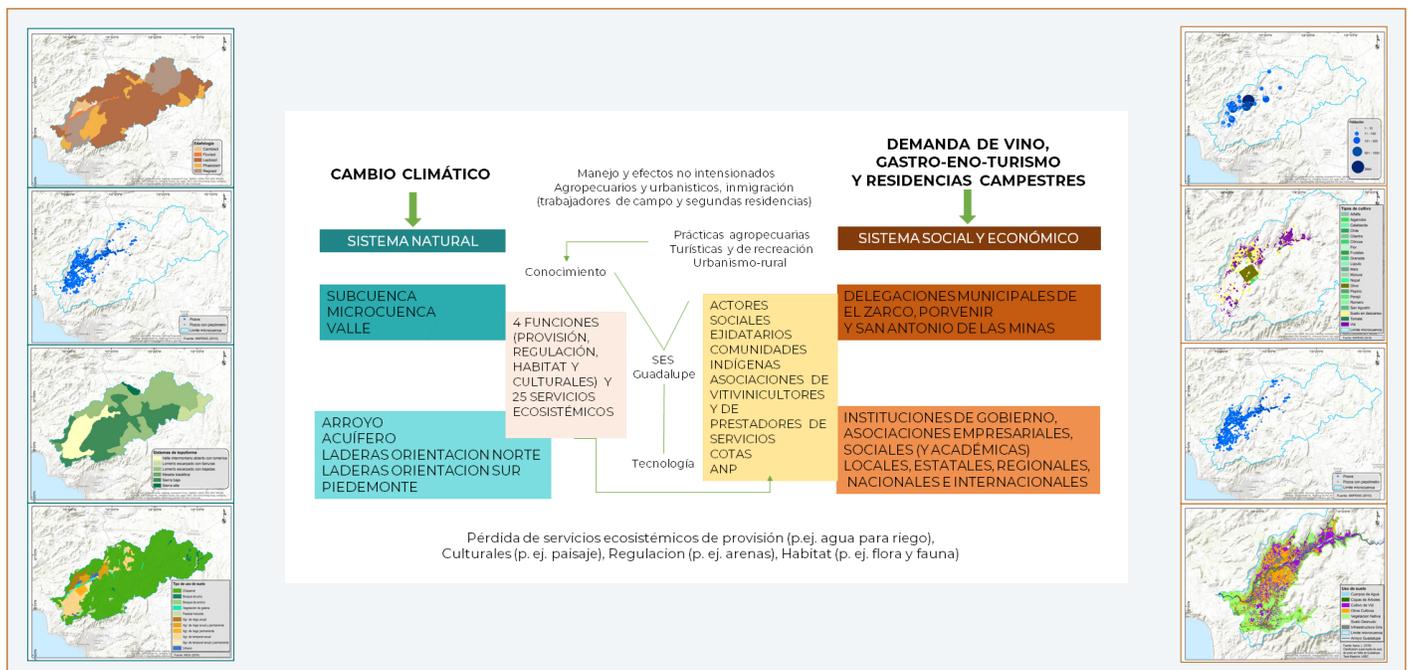
El manual metodológico se armó a la par que se elaboraba el programa de co-manejo del sistema social y ecológico.



Marco metodológico de siete pasos para elaborar programas de co-manejo de sistemas sociales y ecológicos.

Descripción del Sistema Ecológico y Social

Se optó por describir el área de estudio como un sistema social y ecológico, porque es un concepto moderno e integrador. Se desarrolló un Sistema de Información Geográfica muy completo y disponible para todo público como un proyecto denominado Guadalupemundi.



El sistema social y ecológico valle de Guadalupe y la cartografía que lo describe. SIG y repositorio participativo de datos, Óscar Jiménez.

Compromisos individuales y colectivos para el co-manejo del agua

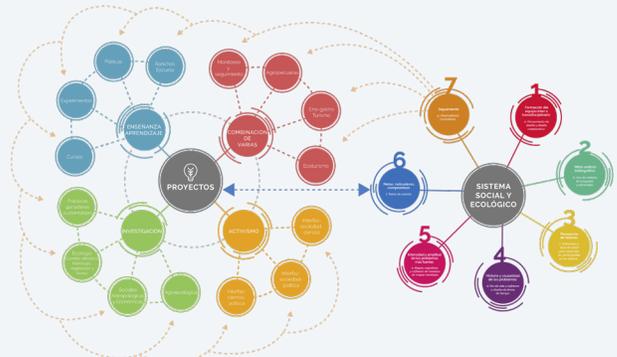
Las acciones comprometidas se dividieron en cuatro tipos, 1. Interfaz-ciencia-política-sociedad (ISP), 2. Investigación (I), 3. Activismo (A) y 4. Educación Ambiental (EA). Cada acción tiene un indicador para alcanzar la meta. Entre otras, para los temas de capacitación se proponen videos didácticos e infográficos; para los temas agropecuarios investigaciones transdisciplinarias puntuales, para el activismo, colocar baños secos en la preparatoria agropecuaria e instalar el sitio de compostaje en el vivero y ligarlo a los cursos de huertos familiares de las escuelas primarias y secundarias.

	Metas	Acciones	Tipo	Indicadores	
MESA 1: TEMA BASURA	Recolección de basura	- Depósitos de residuos - Campañas de limpieza - Inclusión de estudiantes - Inclusión de mujeres y jóvenes	- Infografías - Trípticos - Jornadas de limpieza	A	- No. de personas sensibilizadas - No. de asistentes - Cantidad de residuos reciclados (kg) - No. de estudiantes/horas de servicio social
	Desperdicio de agua	- Capacitación sobre manejo adecuado de agua	- Cursos de capacitación sobre manejo adecuado de agua	EA	- No. de cursos realizados/ No. de capacitados
	Efita de Educación Ambiental	- Capacitación sobre manejo de residuos - Capacitación para el compostaje	- Capacitación	A ISP	- No. de cursos realizados No. de capacitados - No. de casas con composta
	Uso de Agro-químicos	- Cambio a agroecología	- Capacitación en biofertilización	A I	- No. de productores capacitados/no de ranchos con cambios
	Cosecha de agua	- Infraestructura y tecnología para la cosecha de agua	- Gestión represa - Capacitación sobre tecnologías	A EA	- Rehabilitación represa - No. cursos realizados / No. de capacitados
MESA 2: AGROPECUARIO	Demanda	- Reducir consumo de agua - Tecnologías eficientes - Planeación comunitaria	- Capacitación sobre viticultura sustentable - Producción de semillas - Mesas de trabajo	EA I ISP	- No. de cursos realizados/ No. de capacitados - No. de tecnologías evaluadas - No. de mesas y acuerdos
	Cultura de agua	- Sensibilización hacia la innovación y/o nuevas tecnologías para el manejo del agua subterránea	- Capacitación sobre agricultura sustentable - Producción de semillas y plantas nativas	EA	- No. de cursos realizados/ No. de capacitados - No. de proyectos de producción
	Tratamiento	- Mejora de infraestructura de saneamiento existente o nuevas propuestas de saneamiento	- Uso de construcción de baño seco. - Manejar composta para enriquecer los suelos con vocación agrícola	A EA	- Numero de proyectos de saneamiento
	Erosión	- Tecnología EarthWork - Capacitación para composteo - Manejo de cobertura vegetal	- Determinar zonas de trabajo - Seleccionar tipo de trabajo a realizar - Composteo en casas - Identificar plan de acción	EA I	- Área de trabajo - Tecnología / estimación de infiltración al acuífero - Casas con composta en uso
	Monitoreo de pozos	- Selección voluntaria de pozos a monitorear	- Monitoreo periódico de los niveles de agua	I	- No. de mediciones subidas a la página
	Manejo de residuos	- Baños secos - Recolección de residuos - Cumplimiento de regulación de aceite de cocina - Uso de productos biodegradables	- Manejo de residuos del baño seco, y elaboración de composta. - Infografías y talleres - Denuncia ciudadana	A EA ISP	- No. proyectos baño seco - No. proyectos de compostaje No. de denuncias - Población informada / capacitada
MESA 3: TURISMO	Demanda de agua para vivienda	- Reglamentación para el uso del agua agrícola y doméstico	- Catálogo de buenas prácticas del OG	A ISP	- Desarrollos sustentables - Reparto equitativo de agua - No. de mesas y acuerdos
	Uso de agua en invernáculos y turismo	- Reglamentación de instalación de infraest. de reserva de agua - Reglamentación para el uso del agua para servicios	- Catálogo de buenas prácticas del OG - Capacitación en biopoceros	A ISP	- Diminución de reservorios a cielo abierto - No. de mesas y acuerdos - Población informada / capacitada
	Pérdida de vocación agrícola	- Agroecología - Agricultura sustentable - Diversificación de cultivos	- Capacitación en biofertilización - Capacitación en agricultura holística - Inclusión de población joven	EA	- No. de proyectos de agroecología / agricultura sustentable - No. de cursos realizados - No. de capacitados - Porcentaje de jóvenes involucrados
	Gestión de destino rural sustentable de la cadena de valor de la actividad turística	- Sustentabilidad de la actividad turística - Difusión local del desempeño sustentable del turismo - Articulación de esfuerzos en la gestión de destino rural sustentable de la cadena de valor de la actividad turística - Promover el patrimonio natural y cultural de la región	- Certificación para la gestión de la sustentabilidad - Fomento de buenas prácticas socioecológicas - Diversificación de Observatorio Ciudadano - Capacitación y promoción del turismo rural, turismo sustentable, turismo enológico, rescate y conservación de conocimiento tradicional - Diseño de estrategias para la sistematización de la información	A EA I ISP	- Proyectos de investigación para generar un sistema de evaluación de destino sustentable para la comprensión y establecimiento de una base de gestión de destino - No. de talleres-cursos realizados/ No. de capacitados - No. de mesas y acuerdos - No. de acuerdos o proyectos binacionales

Programa de co-manejo del sistema social y ecológico valle de Guadalupe. Compromisos individuales y colectivos.

Esquema de evaluación del programa de co-manejo

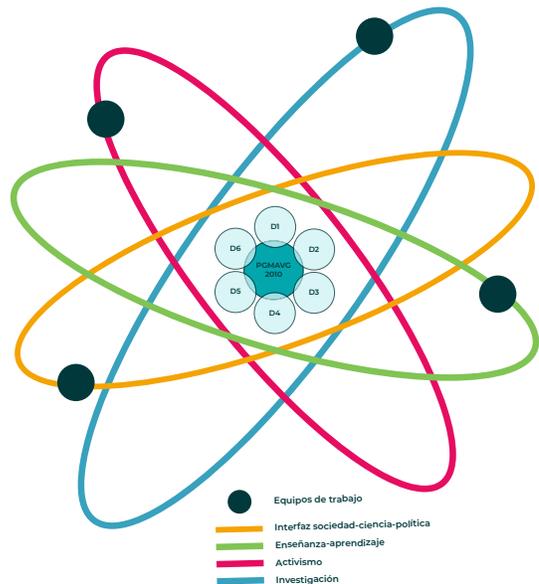
Esta es la clave del proyecto, ya que muchos proyectos se elaboran y no se les da seguimiento. Los proyectos de gobierno, en general, se pierden cada 3 o 6 años. La idea central del co-diseño y del co-manejo es que, al ser participativo, no esté supeditado a tiempos políticos, y que el monitoreo y seguimiento esté a cargo de las mismas personas comprometidas que forman la comunidad de aprendizaje. Se podrán agregar nuevos y tantos proyectos como haya involucramiento de los ciudadanos



Esquema de seguimiento del programa de co-manejo del sistema social y ecológico valle de Guadalupe. Tesis de maestría de Sergio Campos.

Gobernanza

Insistimos en rescatar el Cotas-Guadalupe, pero con un esquema esférico sugerido para nuevas empresas. Vemos al Cotas-Guadalupe como empresa ambiental, social y científica. Las directrices del plan de manejo actual están al centro y la inserción de los cuatro tipos de acciones planteados por los participantes de este proyecto (amarillo, interfaz sociedad-ciencia-política; verde, enseñanza-aprendizaje; rosa, activismo y azul, investigación).



Esquema sugerido para mejorar la gobernanza de Cotas-Guadalupe. Proyecto de tesis doctoral de Lina Carreño.

Comunicación para todos

El portal de internet es la principal herramienta de comunicación para divulgar la información científica disponible y, sobre todo, para dar seguimiento a los proyectos individuales y colectivos a los que se comprometieron los participantes y transmitir para expandir las metas. Ahora, el portal muestra el manual de prácticas para el mejor manejo del agua el cual había sido ampliamente solicitado. Además, en la pestaña de conectividad se agregaron dos proyectos de cartografía que también fueron solicitados: un Atlas con mapas de la subcuenca y el otro de mapas de la microcuenca donde además agregamos un proyecto constantemente actualizado de Naturalista de Conabio sobre biodiversidad reportada en la microcuenca.



Portal de internet *Observatorio Guadalupe* (diseño Mtra. Carolina Medina Zavala, estudiante Daniel Amado Zaragoza y el programador Amaury Villarreal Ayón) y folleto imprimible de prácticas para mejor uso del agua (contenido Pedro González y Lourdes González; contiene catálogo de plantas para humedales artificiales de tesis de maestría de Alejandra Cota. Editado por profesoras Martha Patricia Alcaraz Flores y Carolina Medina Zavala y estudiantes Carla Abigail Briseño Murrieta, Idaly Guerrero Nuño y Diana Alejandra Sánchez Boez).

IV. PARTICIPACIÓN SOCIAL

Se involucraron en este proyecto más de 60 personas que viven en el valle y la región y son personajes clave por su capacidad de expandir lo aprendido. Entre ellos, académicos y gobierno, se formó una comunidad de aprendizaje para el co-manejo del agua y el acuífero. Otro ejemplo de participación social, fue el co-diseño de un parque en la colonia Artículo 115 (Fco. Zarco) como tesis de maestría de Laura Ibarra y el cual lo tomó un arquitecto de la colonia para llevarlo a cabo.



Co-diseño de un parque en espera de ser construido (tesis de maestría de Laura Ibarra), es parte de su proyecto de infraestructura verde que continuará como tesis doctoral Liliana Pérez.



Primer taller donde se instaló el Observatorio Guadalupe y comenzó el co-diseño del programa de co-manejo del sistema social y ecológico valle de Guadalupe.



V. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Por mucho, el personal de El Mogor, en especial Natalia Badan, fueron el gran apoyo para el desarrollo del proyecto. La inversión para evitar las fugas de agua y hacer un baño de ciclo cerrado son ejemplares. Cotas-Guadalupe se quedó sin financiamiento al final de proyecto, pero el apoyo del Ing. Jezrael Lafarga hizo que los datos siempre estuvieran disponibles. Tres Mujeres, Clos de Tres Cantos y Pasini apoyaron con información, permisos y descripción de las prácticas en el buen manejo del agua. En realidad, al final no fue necesario su apoyo económico.

El proyecto Conacyt-BMBF fue un complemento importante en los temas de monitoreo de agua. Así mismo, el proyecto de Observatorios Participativos de RISZA que se sumó en el camino y el proyecto del sector vitivinícola liderado por COLEF.



VI. RETOS DURANTE LA VIDA DEL PROYECTO

Fue una época difícil, primero por la distracción que trajo el proyecto de agua tratada de Tijuana. Se invirtió muchísimo tiempo y fue infructuoso. También hubo mucho trabajo en pro y, luego manifestaciones en contra, del reglamento de desarrollo urbano. Además, hubo un incendio muy grande, especialmente en la zona norte que distrajo la atención, y se retomó el tema de falta de bomberos (Provino donó un camión). Ya casi al final del proyecto, la pandemia nos obligó a hacer el taller de la mesa de turismo de manera virtual el cual no tan concurrido como esperábamos. Asimismo, hubo cambio de gobierno municipal, y ya no se continuó con la mesa de gobierno, aunque sí con la delegada del El Porvenir para continuar con el proyecto de infraestructura verde.

El día del primer taller llovió como hacía mucho no sucedía y la gran asistencia confirmada no se completó, especialmente porque fue en el poblado indígena de San Antonio Necua al cual no se puede acceder fácilmente cuando llueve mucho. También, es importante reconocer que la participación masiva es limitada por la diversidad y división que existe en la zona con mucha historia en los procesos de ordenamiento

territorial, de infructuosas políticas públicas; son personas cansadas de reuniones, encuestas y entrevistas.

Fue difícil encontrar el día y la hora para organizar las reuniones, hay mucho trabajo en el valle, es complicado escoger horario para reuniones y que vayan todos porque en los fines de semana hay turistas y entre semana hay trabajo en el campo.

El reto más grande fue la administración del proyecto, ejercer el presupuesto en una institución sumamente auditada complica la adquisición de equipo, el pago de honorarios, las salidas de campo y la organización de eventos.

Pero, todo resultó superado por haber formado una comunidad de aprendizaje con profesores y estudiantes de la UABC; investigadores de otras instituciones (Cicese, Colef, Ipcyt, Inecol, Instituto Mora), colegas contratados y, especialmente, las personas clave del valle, trabajaron con tanto entusiasmo que lograron salvar todas las situaciones metodológicas y financieras.

