



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO INTERAMERICANO DE RECURSOS DEL AGUA



IV Encuentro Universitario del Agua
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

- PRESENTACIÓN DE PROYECTOS •
- SESIONES TEMÁTICAS •
- ACTIVIDADES

IV Encuentro Universitario del Agua

23 - OCTUBRE
Auditorio del Jardín Botánico



ALEJANDRO HINOJOSA PEÑA

DIRECTOR: DR. ALEJANDRO TONATIUH ROMERO CONTRERAS

CODIRECTORA: DRA. MARIVEL HERNÁNDEZ TÉLLEZ

SEMBLANZA CURRICULAR

ALEJANDRO HINOJOSA PEÑA

ACADEMIA

INGENIERO AGRÓNOMO INDUSTRIAL POR LA UAEMEX

MAESTRO EN CIENCIAS DEL AGUA POR EL CENTRO INTERAMERICANO DE

RECURSOS DEL AGUA (CIRA-UAEMEX

CANDIDATO A DOCTOR (70%) EN CIENCIAS DEL AGUA POR EL CIRA UAEMEX

LABORAL

CONSULTOR EN TEMAS DE AGUA

MIEMBRO FUNDADOR DE LA RED LERMA

DOCENTE DE DIFERENTES ASIGNATURA EN LA UAEMEX, UPVT Y OTRAS

PUBLICACIONES

CAPÍTULOS EN DIFERENTES LIBROS A CERCA DE LA GESTIÓN DEL AGUA

MÚLTIPLES ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS INTERNACIONALES

MAS DE 50 CONFERENCIAS DIFERENTES EVENTOS

ACTUALMENTE

UNA PROPUESTA DE INICIATIVA PARA REFORMAR LA LEY DE AGUAS

NACIONALES, LIBRO EN EDICION, ARTICULOS PUBLICADOS

TITULADO:

**GESTIÓN LOCAL DEL AGUA EN QANAT
DE TLALMANALCO, ESTADO DE
MÉXICO**



*Hinojosa-Peña Alejandro,

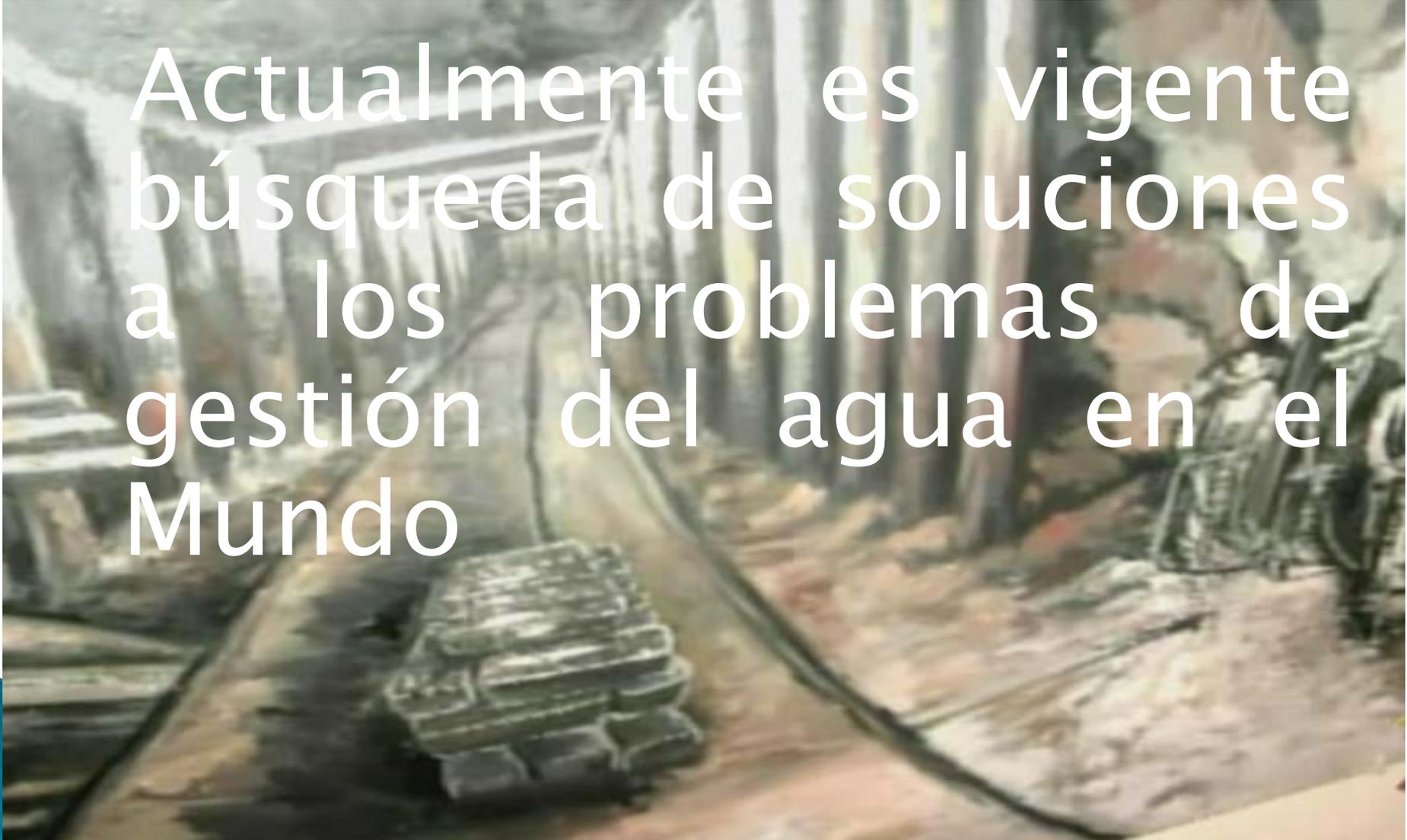
**Romero-Contreras Alejandro Tonatiuh,

** Hernández-Téllez Marivel

INTRODUCCIÓN

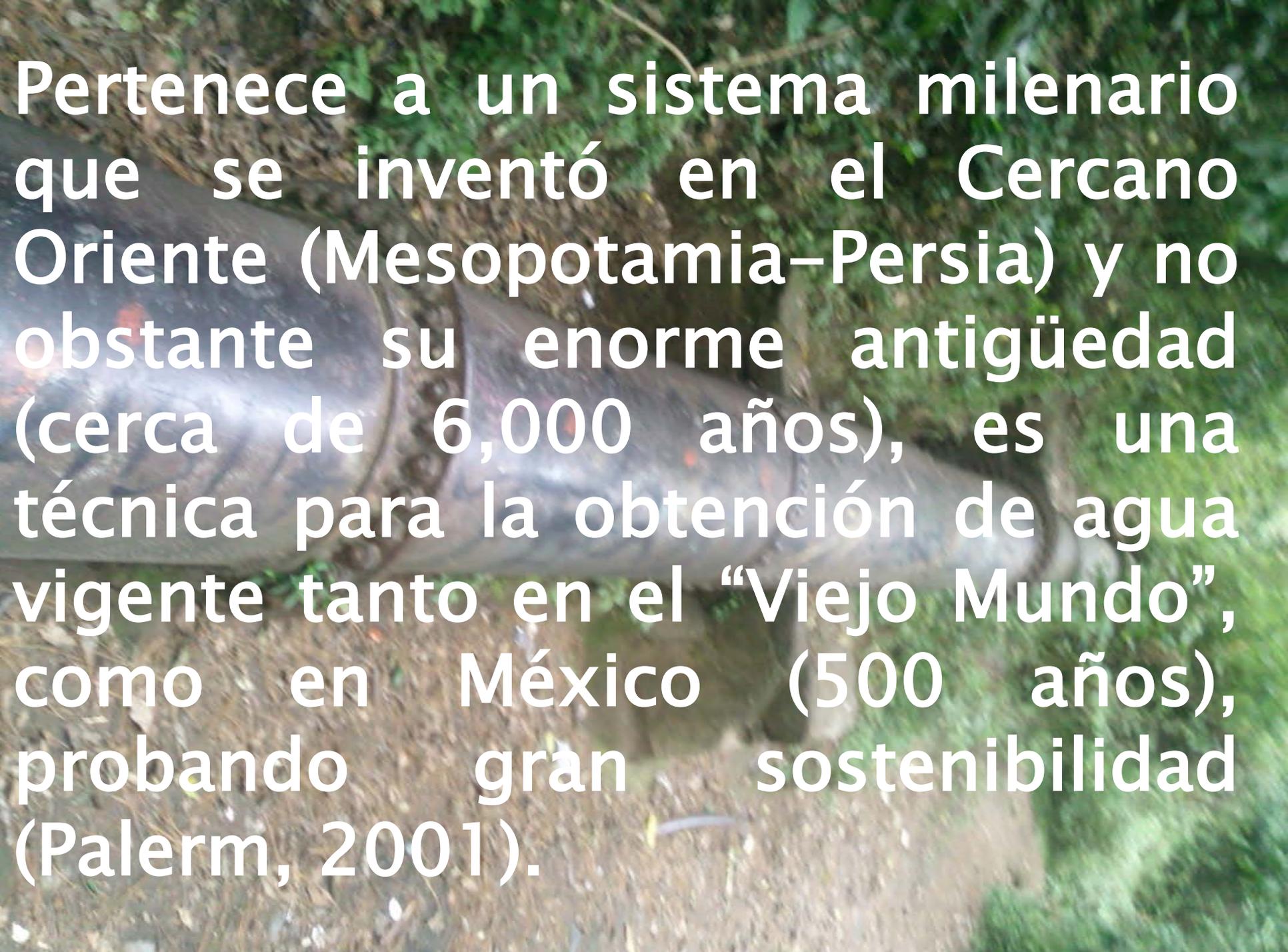


Actualmente es vigente
búsqueda de soluciones
a los problemas de
gestión del agua en el
Mundo



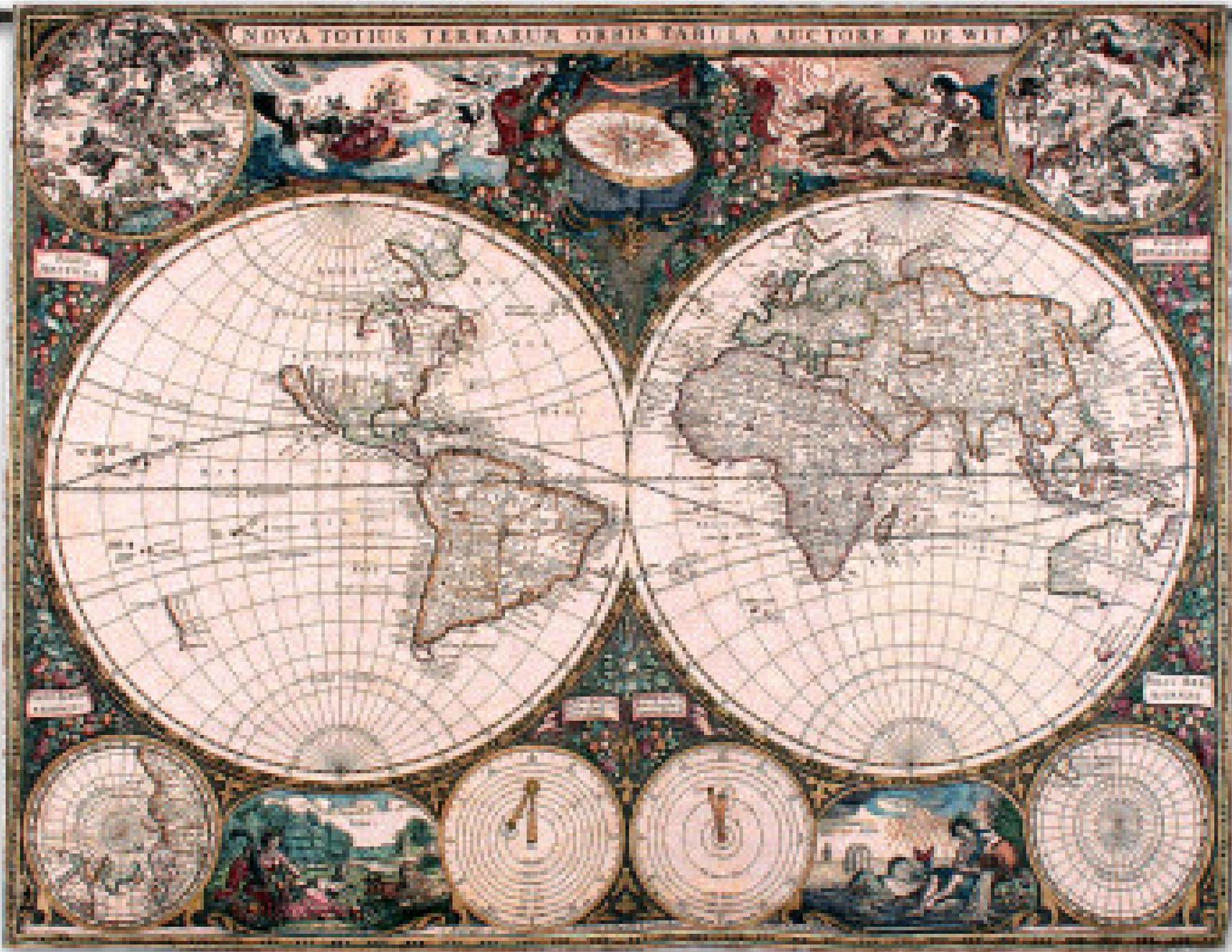
Los Qanats son también conocidos como foggaras (África), karez (Pakistán) y galerías filtrantes (América Latina); son una técnica de captación de agua subterránea que se conduce por la fuerza de gravedad a algún almacenamiento en la superficie.



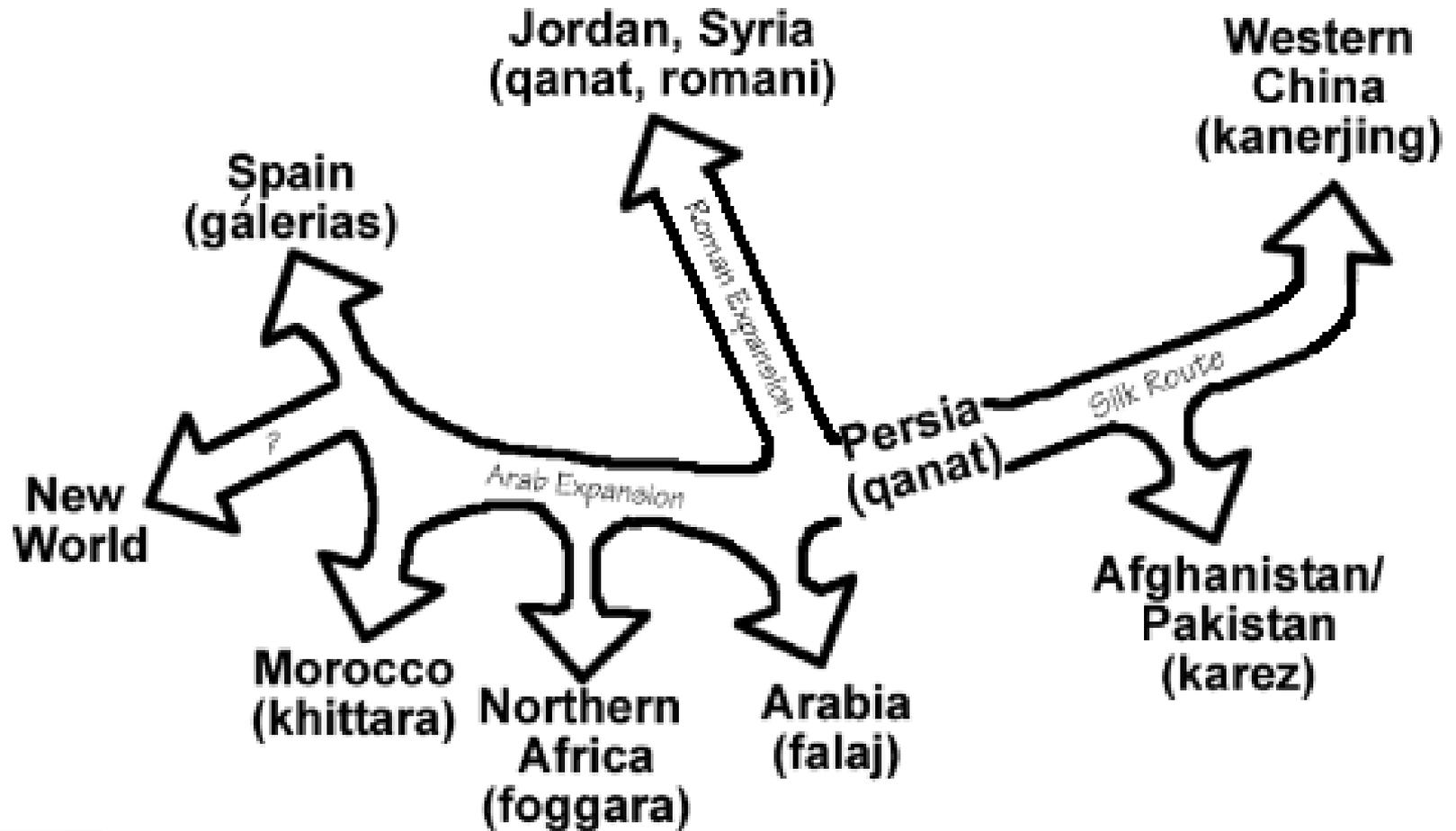


Pertenece a un sistema milenario que se inventó en el Cercano Oriente (Mesopotamia–Persia) y no obstante su enorme antigüedad (cerca de 6,000 años), es una técnica para la obtención de agua vigente tanto en el “Viejo Mundo”, como en México (500 años), probando gran sostenibilidad (Palerm, 2001).

NOVA TOTIUS TERRARUM ORBIS TABULA AUCTORE F. DE WIT



QANAT TECHNOLOGY DIFFUSION MODEL



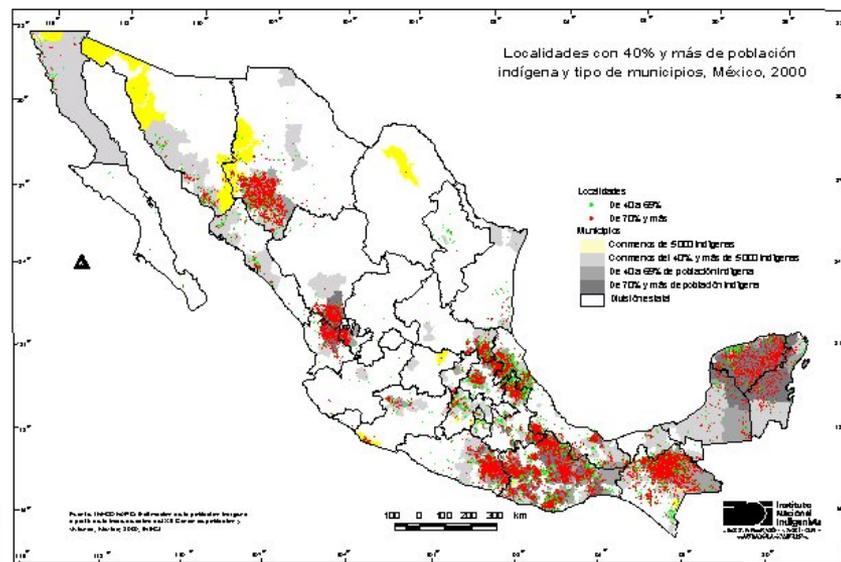
CONTINENTE / REGIÓN	PAÍS/LUGAR
Europa	Sicilia, Gravia, Laterza, Italia Murcia-España Madrid, España Cordova, España Tenerife, Canarias
África	Magreb, Norte de África Chipre, África Marruecos, Argelia, noroeste de África
Asia, Lejano Oriente	China (Turkistán chino y región del Turpan) Egipto
Asía, Medio Oriente	Mesopotamia (orillas del Mediterráneo) Afganistán Pakistán Irán Irak Siria Arabia Yemen Armenia
Cercano Oriente	Siria Jordania
América del Norte, Estados Unidos	Los Ángeles y sur de California
América del Norte, México	25 Estados del país
América del Sur	Perú, Argentina, Chile, Bolivia

Fuente: Cressey 1958; Furon, 1967; Wulf 1968; Seele 1969; Glick 1970; Woodbury y Neely 1972; Monterrosa 1976; Bethemont 1980; Henao 1980; Wilken 1990; Laureano, 2001; Palerm 2002, 2003; Qanats [Http://www.waterhistory.org](http://www.waterhistory.org); Bolivia: http://www.riegobolivia.org/documentos/Memoria/8_Oruro.pdf#search='galeria%20filtrante'. Argentina: http://www.ranqueles.com/notas/actualidad/emos_031003/.

EN MÉXICO

- En México, son pocos los estudios acerca de las formas de gestión tradicionales, a continuación se mencionan algunos de los más sobresalientes:
- Palerm, (2002), menciona la existencia de galerías filtrantes en diferentes estados de México
- Granados-Sánchez, (2005), en el Valle de Tehuacán, Puebla, estudio el funcionamiento de un sistema de aprovechamiento de agua subterránea que, utilizando la topografía y los desniveles naturales del terreno
- Martínez-Romero, (2005), estudio en Parras Coahuila, las galerías filtrantes y el contexto de organización del sistema.
- Montes-Romero, (2009), bajo la dirección de Romero, por primera vez georeferenciaron mediante el sistema GPS las galerías filtrantes existentes en el Estado de México
- Romero, (2012), ACTUALMENTE CIRA-UAEMEX

- ▶ México: existen grupos étnicos de origen antiguo, las cuales son poseedoras del manejo de éste recurso a través de usos y costumbres, el panorama de la gestión se complica más, sobre todo porque se conflictua con la ley de aguas nacionales



ESTADO

FUENTE

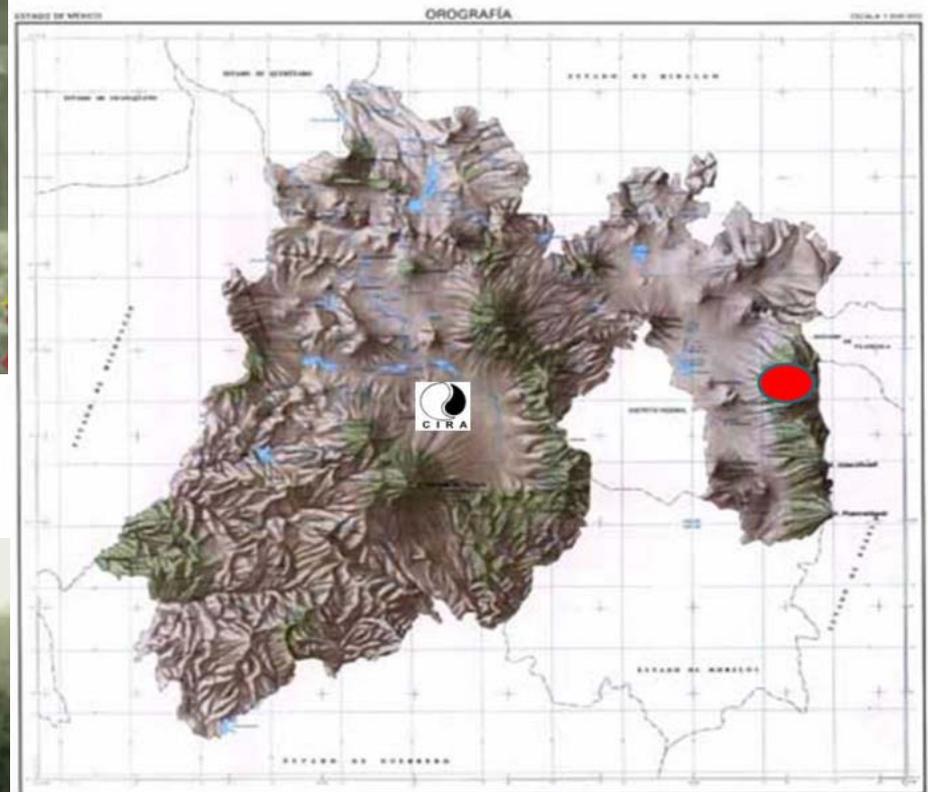
Aguascalientes	Palerm. 2002
Baja California (Norte y Sur)	Palerm. 2002
Campeche	Palerm. 2002
Colima	Wilken 1990
Chihuahua	Palerm. 2002
Coahuila	Henao 1980; Wilken 1990
Distrito Federal	Palerm. 2002; Romero comm. pers enero 2008;
Durango	Palerm. 2002
Guanajuato	Henao 1980; Wilken 1990
Hidalgo	Palerm. 2002
Jalisco	Palerm. 2002
México, Estado	Montes y Romero 2009
Michoacán	Palerm. 2002
Morelos	Palerm. 2002
Nayarit	Palerm. 2002
Nuevo León	Palerm. 2002
Oaxaca	Wilken 1990
Puebla	Monterrosa 1976; Henao 1980; Wilken 1990
Querétaro	Henao 1980; Wilken 1990, Landa 2004
San Luis Potosí	Palerm. 2002
Sonora	Palerm. 2002
Tlaxcala	Wilken 1990;
Veracruz	Palerm. 2002
Zacatecas	Henao 1980; Wilken 1990

MUNICIPIO

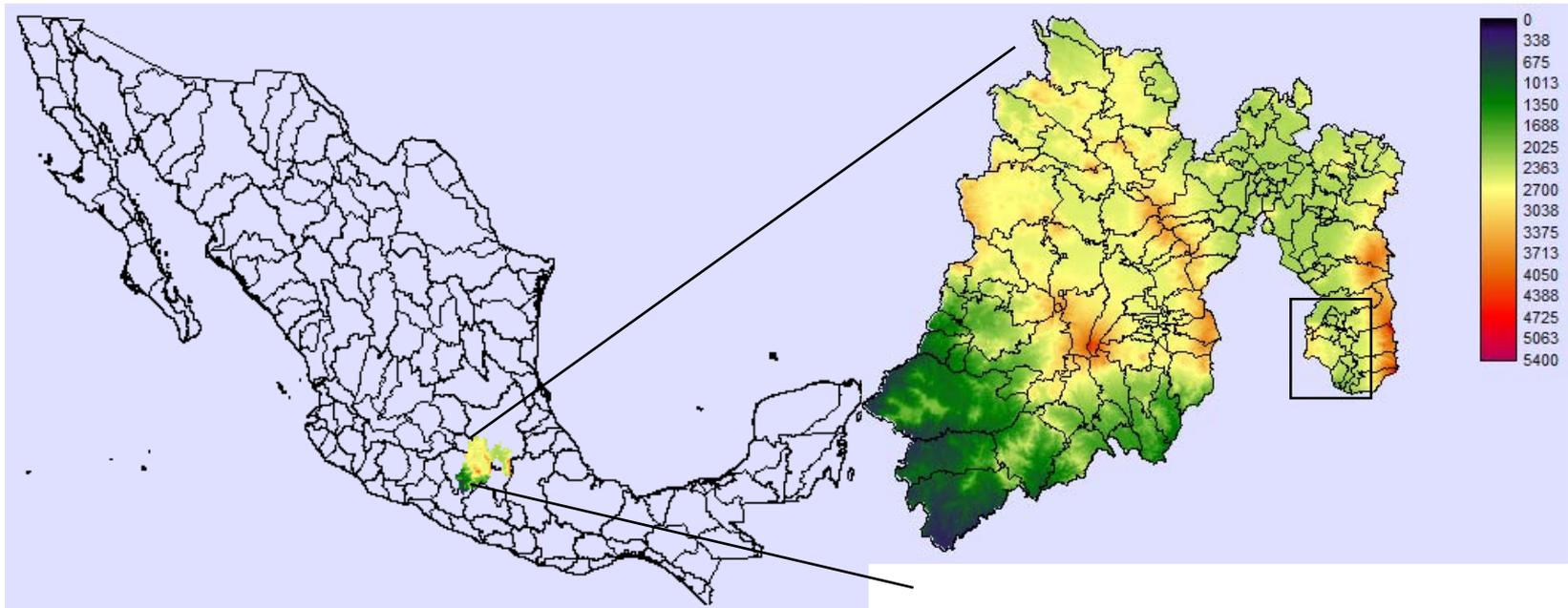
COORDENADAS UTM

	LOCALIZACIÓN	UBICACIÓN	X	Y	Z
ACAMBAY	1 GALERÍA	2	0408961	2209092	2743
ACOLMAN	1 GALERÍA DE PRUEBA	1	0512832	2167518	2400
AMATEPEC	4 GALERÍAS	4	0359941	2068949	729
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1 SOCAVÓN	0	--	--	--
CALIMAYA	3 GALERÍAS	5	0424067	2116446	3525
CUAUHTILAN	1 GALERÍA	1	0472632	2159134	2370
IXTAPAN DE LA SAL	1 PROYECTO	0	0427445	2087316	2143
ALMOLOYA	1 GALERÍA	1	0448147	2119256	2628
CAPULHUAC	GALERÍA	1	0450819	2126294	2577
LERMA	1 GALERÍA	1	0448756	2133492	2578
OCOYOACAC	1 TUNEL	4	0454551	2129286	2682
POLOTITLAN	1 GALERÍA	1	0426604	2229449	2564
SAN FELIPE DEL PROGRESO	1 SOCAVÓN	2	0399109	2179631	2240
TENANCINGO (VILLA GUERRERO)	2 PROYECTOS- SOCAVÓN	11	0429697	2090988	1890
TENANGO DEL VALLE	1 GALERÍA	1	0441975	2108310	2743
TEPOTZOTLAN	1 GALERÍA	4	0464875	2186637	2350
TLALMANALCO	1 GALERÍA	26 de 28	0532150	2122888	3448
TLATLAYA	1 GALERÍA	1	--	--	--
TOLUCA	1 SOCAVÓN	1	0426361	2130940	2744
TONATICO	1 GALERÍA	1	0426859	2082646	1788
VALLE DE BRAVO	1 GALERÍA	4	--	--	--
VILLA DEL CARBÓN	1 GALERÍA	2	0450842	2171820	--
XONACATLÁN	1 PROYECTO	2	0451226	2150849	2908
ZINACANTEPEC	1 GALERÍA	1	0419892,	2123109	3301
ALMOLOYA DE JUÁREZ	1 GALERÍA	1	0411982	2132330	3301
ZACUALPAN	1 SOCAVÓN (mina)	1	0417471	2065994	2251
TOTAL	33	80			

Fuente: Montes, 2009

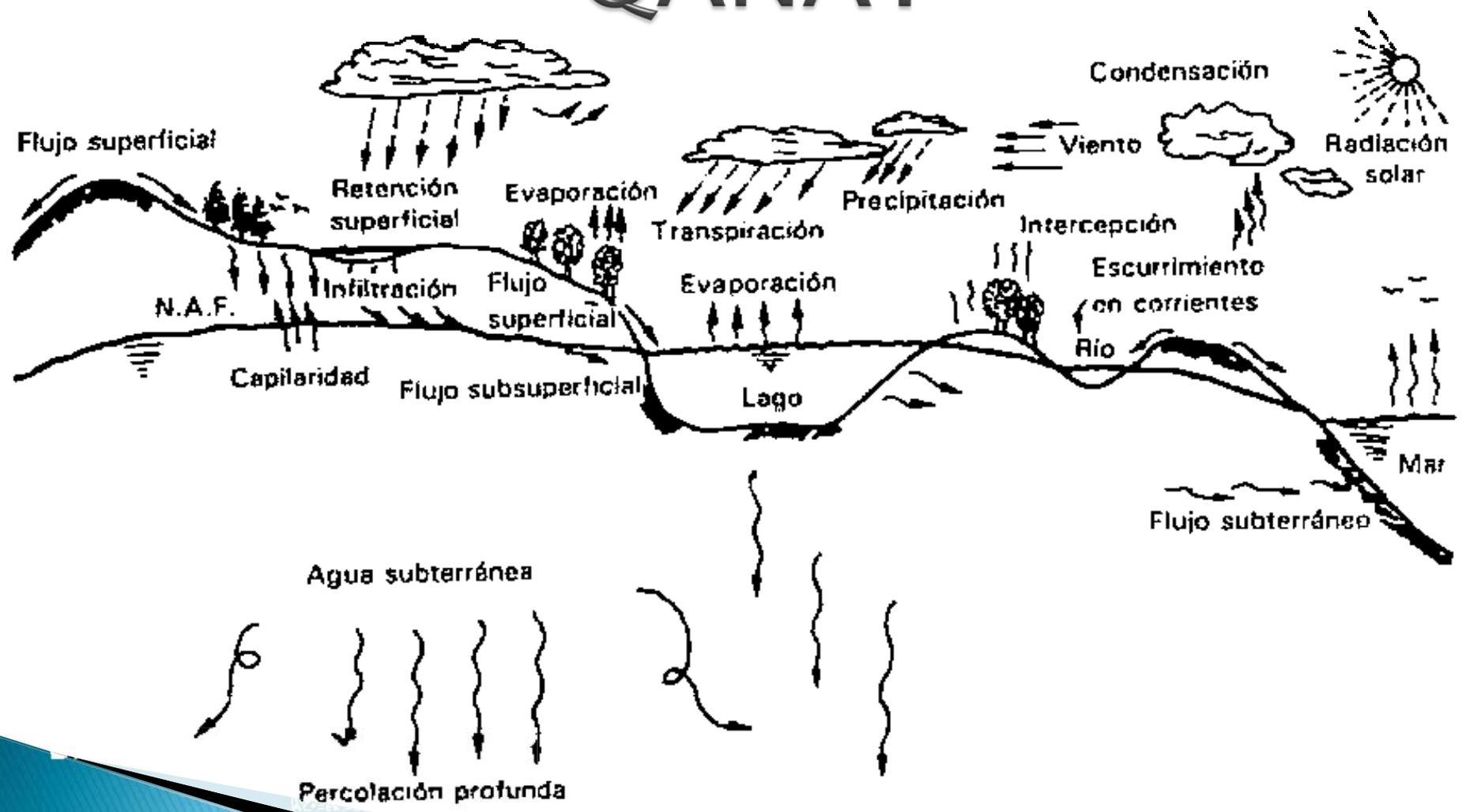


ÁREA DE ESTUDIO EN MNA

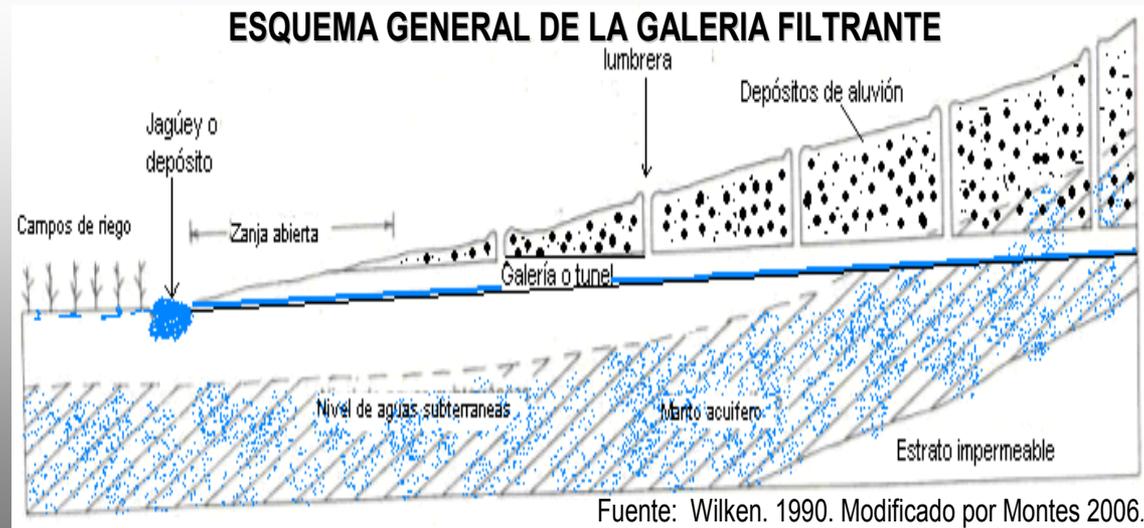


CICLO HIDROLÓGICO Y QANAT

El ciclo hidrológico



CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL QANAT



OBJETIVO:

Caracterizar el modelo de gestión del agua del derecho consuetudinario de los qanats en San Rafael, mediante la utilización del método etnográfico.



A photograph of a waterfall cascading over dark, mossy rocks in a lush forest. The water is white and frothy as it falls. Green plants and ferns are visible on the right side of the frame.

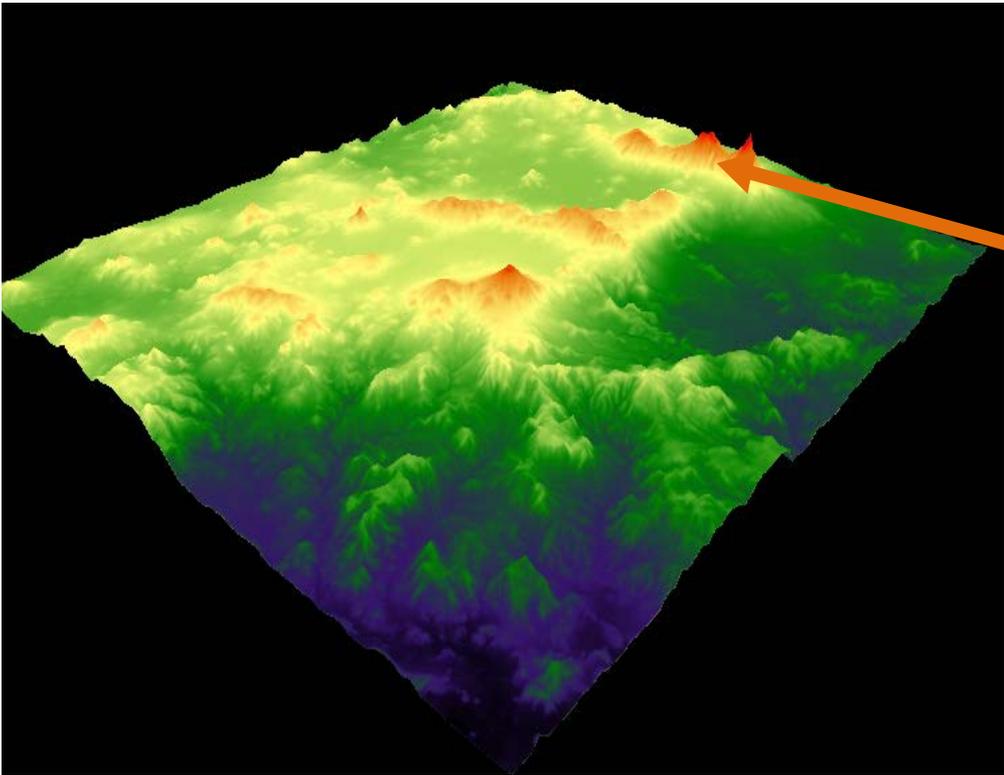
subcuenca San Rafael

ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA GIRH DE BURTON AL CASO DE ESTUDIO

METODOLOGÍA

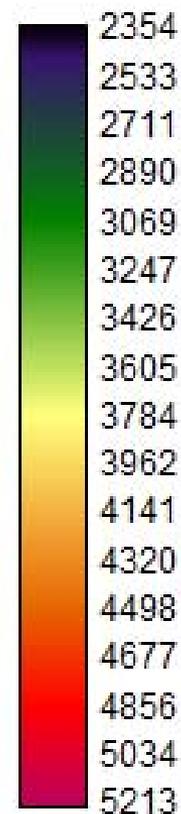
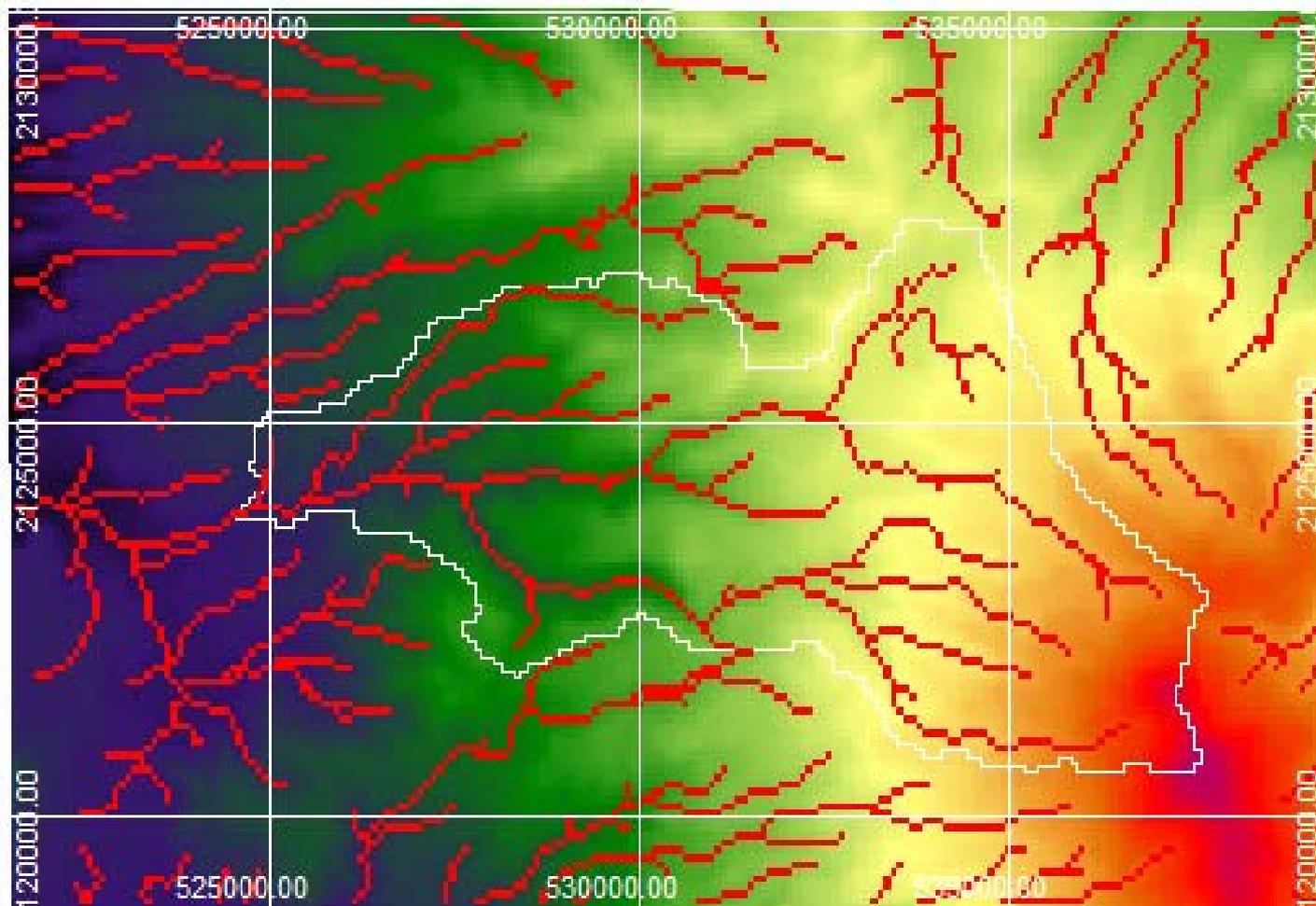
ETAPA	GESTIÓN	COMPONENTE	
		<i>ECOSISTÉMICO</i>	<i>SOCIAL</i>
	<i>CONSTRUCCIÓN</i>	LA SUBCUENCA SAN RAFAEL	PAPELERA SAN RAFAEL
	<i>OPERACIÓN</i>	INFRAESTRUCTURA	ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES

RESULTADOS



RESULTADOS

SUBCUENCA SAN RAFAEL, TLALMANALCO (MNA)



METROS

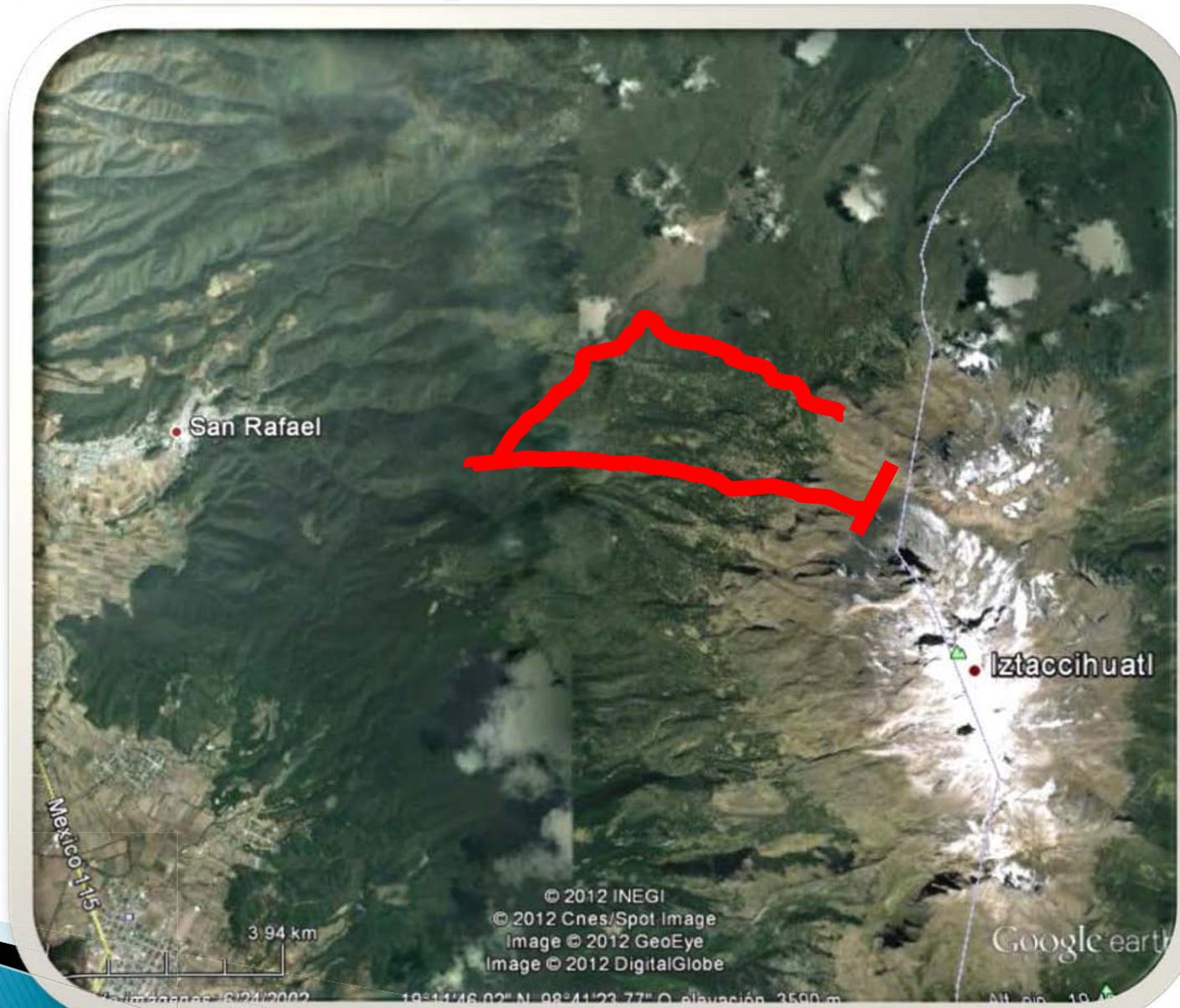


5000

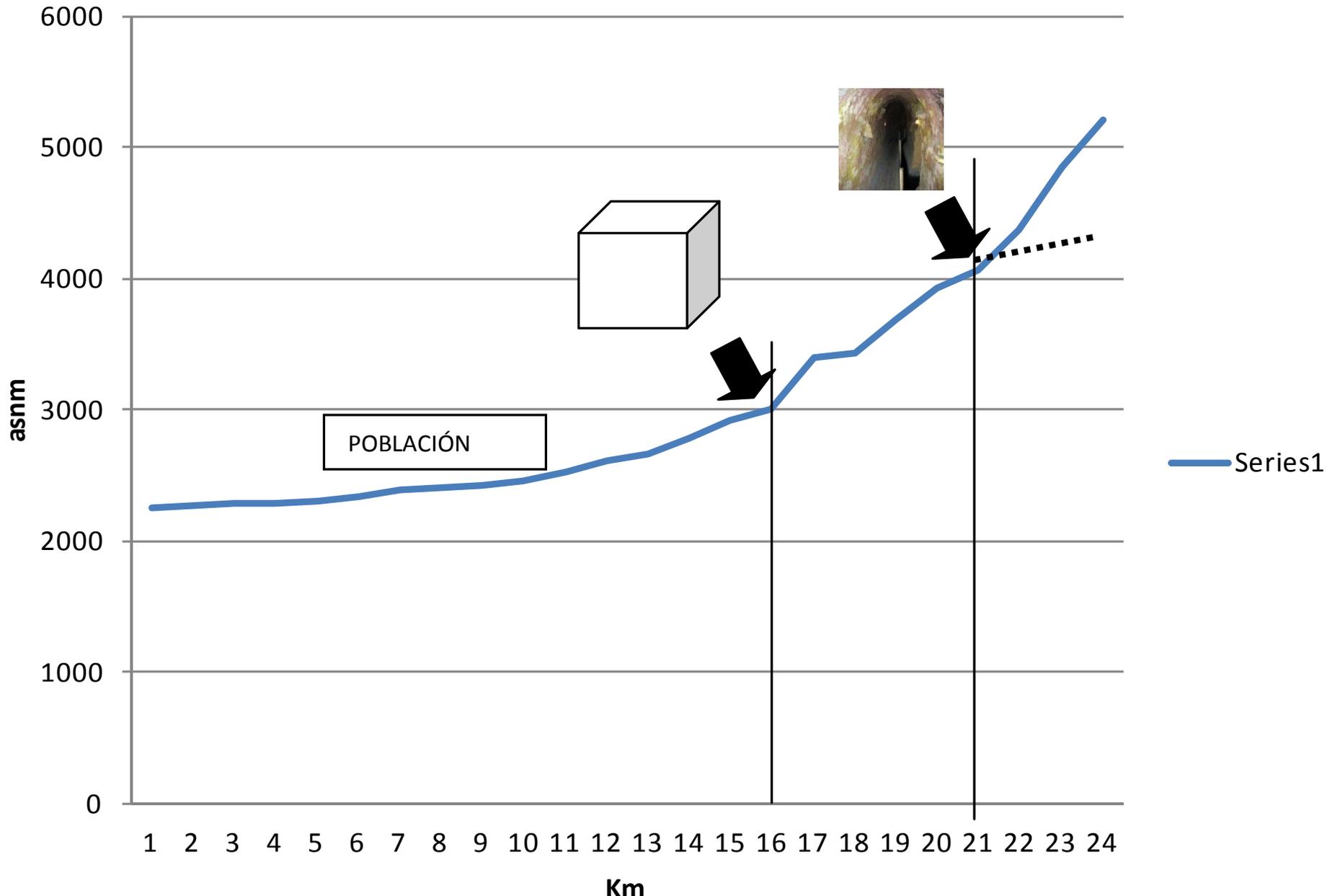
QANAT+CANALES



20 km
CANALES
DE 0.7m x
0.7 m DE
SECCIÓN



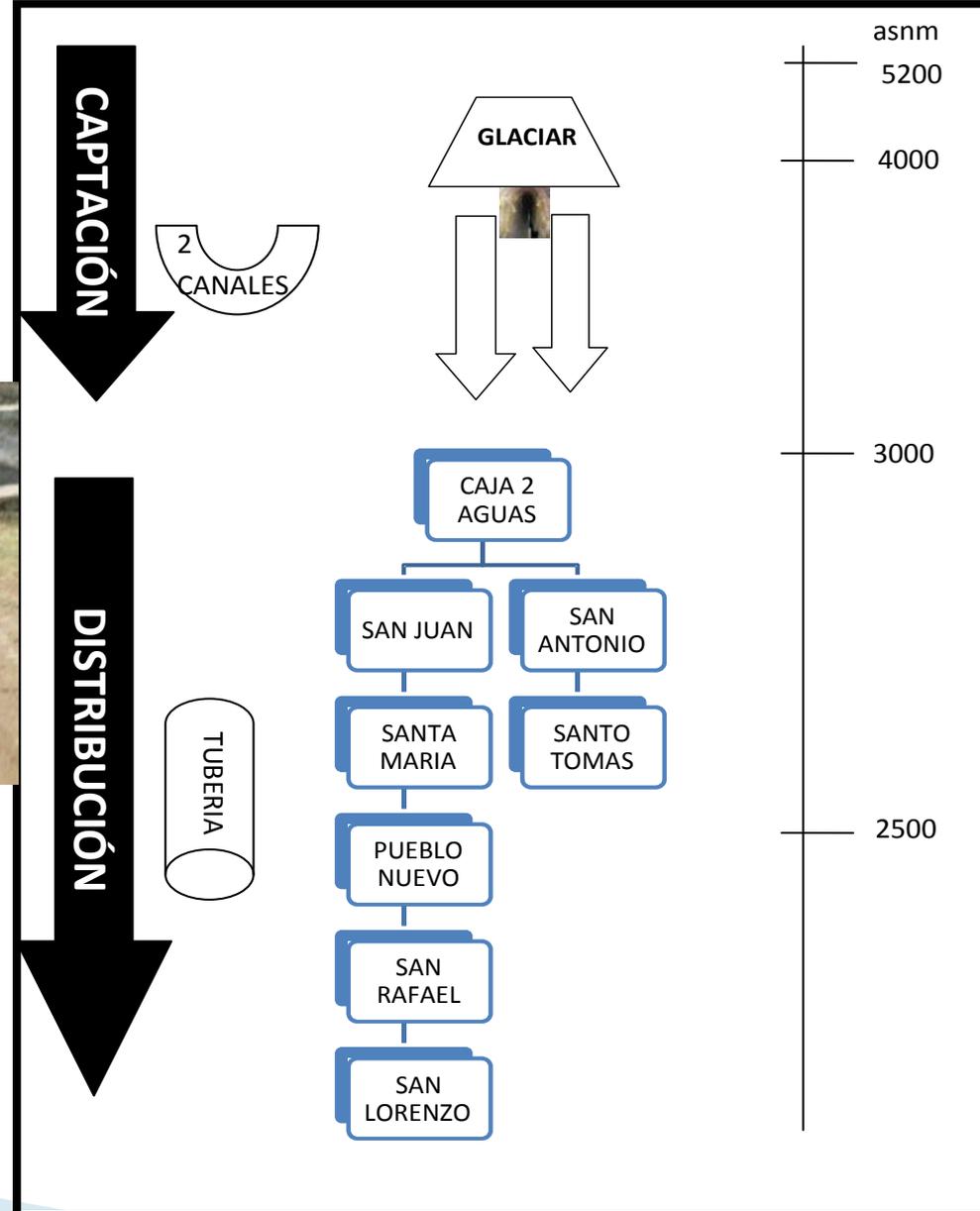
CORTE TRANSVERSAL SUBCUENCA SAN RAFAEL



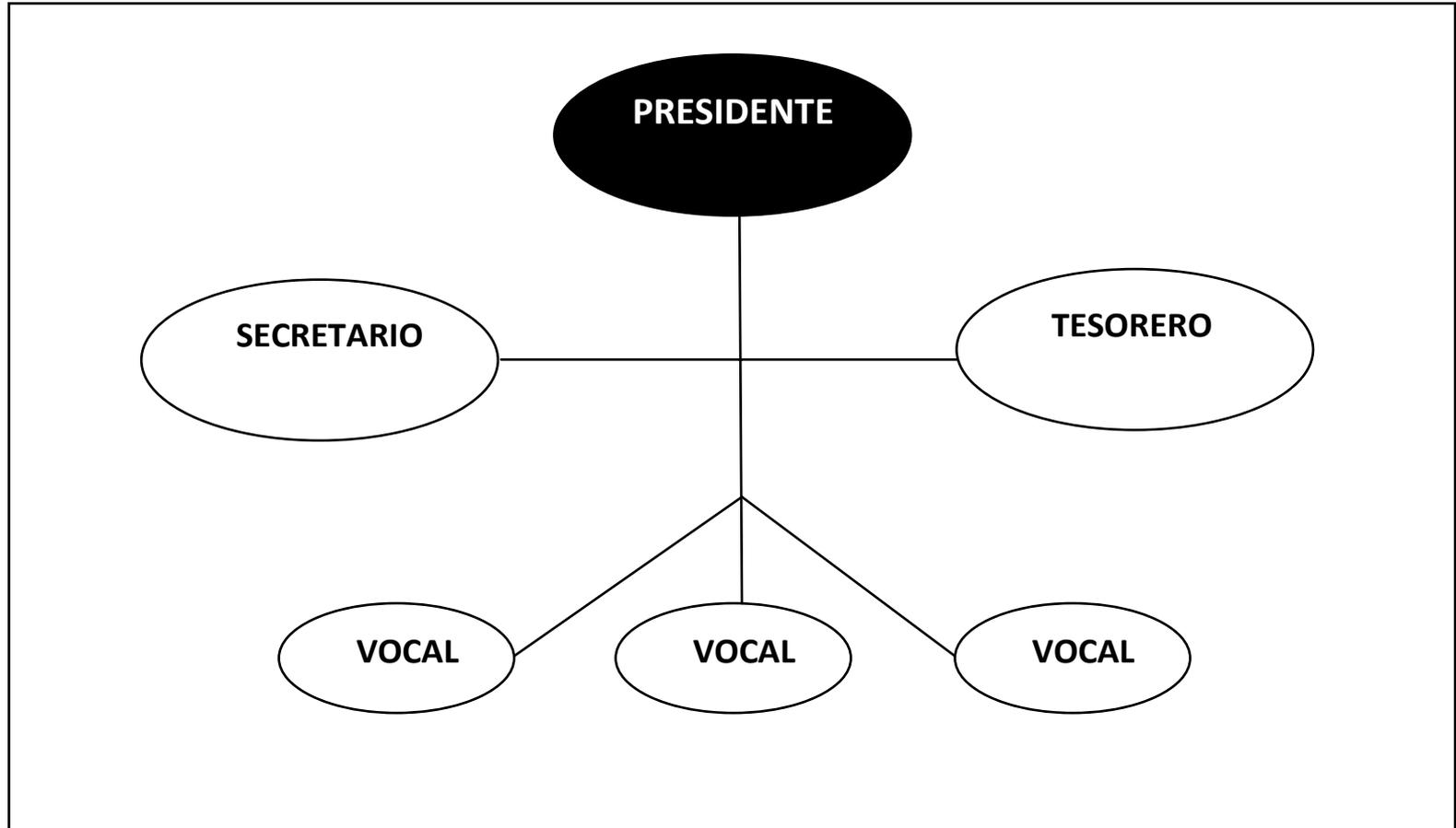
INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA

OBRA	NÚMERO
QANAT	UNO RAMIFICADO AL INTERIOR QUE TIENE EN TOTAL 600 METROS DE LONGITUD TOTAL APROXIMADAMENTE
CANALES	2 QUE SUMAN 20 Km DE LONGITUD
TUBERÍAS	VARIAS QUE SUMAN 10 Km
CAJAS DE AGUA	5 DE 400 METROS CÚBICOS EN PROMEDIO

INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA

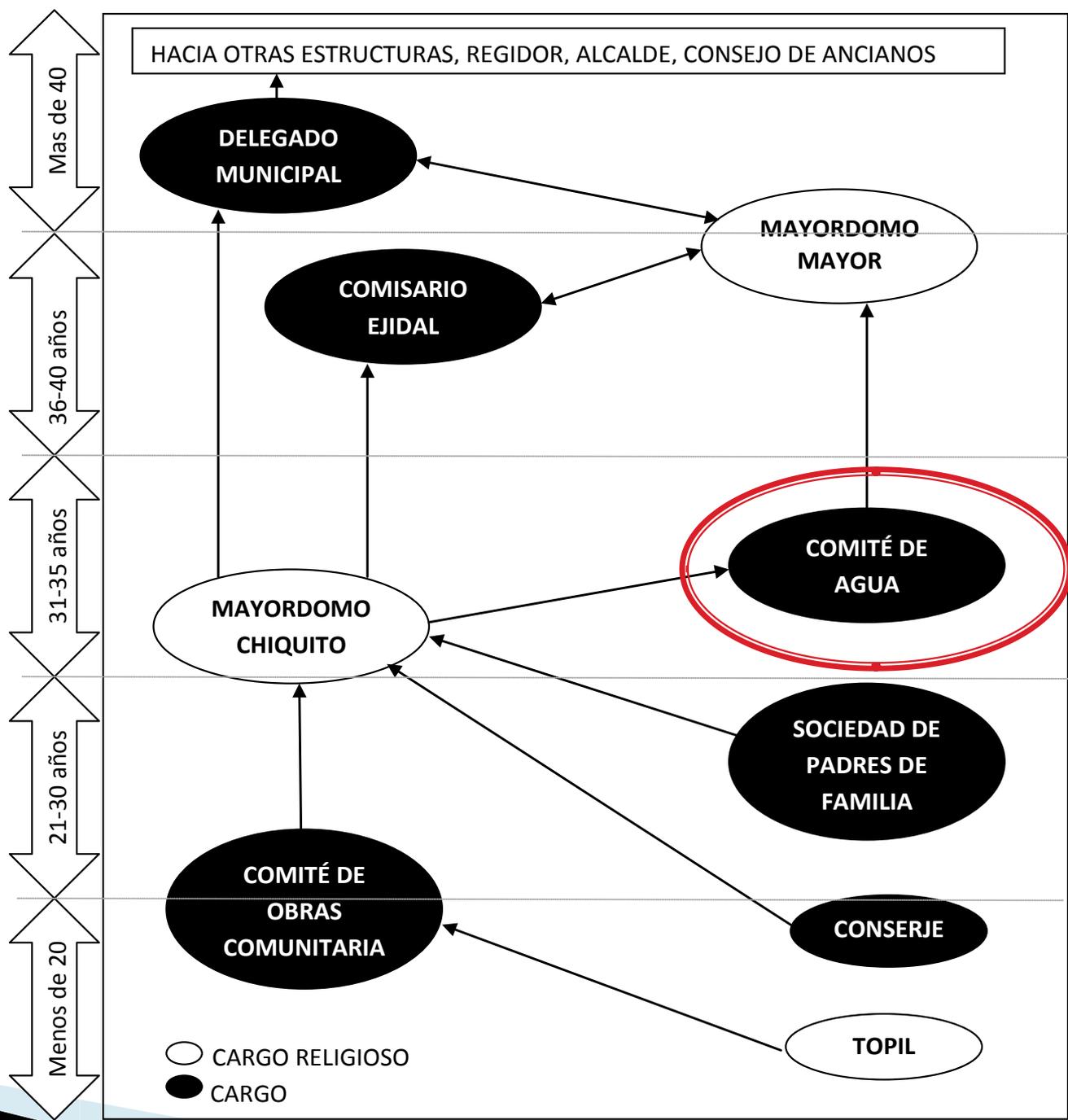


COMITÉ DE AGUA Y MANEJO DEL QANAT



EL COMITÉ DE AGUA EN EL SISTEMA DE CARGOS

SISTEMA DE CARGOS Y COMITÉ DE AGUA



Las principales tareas del COMITÉ DE AGUA son las siguientes:

- **El mantenimiento del sistema.-** FAMILIAS, CUADRILLAS VOCALÍAS, FAENAS Y PAGOS DE FAENAS
- **La distribución del agua.-** CONSENSO Y EQUIDAD (54 AÑOS), PRIORIDAD
- **Tratamiento del conflicto.-** AL INTERIOR DE LA COMUNIDAD (VOCALIALES), INTERCOMUNITARIO Y CON EL AYUNTAMIENTO (PRESIDENTE, FACILITADOR)
- **La ampliación y rehabilitación de la obra hidráulica.-** MATERIALES A CARGO REGIDURÍA DEL AGUA Y MANO DE OBRA POR EL COMITÉ DEL AGUA (GESTIÓN DEL PRESIDENTE MUNICIPAL Y REGIDOR)

VENTAJAS DE GESTIÓN POR COMITÉ

Socio preferente

- Es la persona o empresa, que goza de gran aceptación por la comunidad. Su aceptación puede originarse de las fuertes aportaciones económicas realizadas para obras civiles y festividades religiosas y otros beneficios como la generación de empleos y desarrollo para la comunidad
 - Ser miembro de una familia extensa
 - Contar con un amplio compadrazgo en la comunidad
 - Ser anciano de la comunidad que ha tenido múltiples participaciones en el sistema de cargos.
 - Matrimonios jóvenes
 - Ser viuda
 - Orfandad infantil
 - Familia numerosa
 - Discapacidad pueden ser consideradas por el comité de agua para dar un trato diferenciado en la prioridad del servicio, disminución del costo económico y disminución de faenas.
- 

DESVENTAJAS DE GESTIÓN POR COMITÉ

Exclusión como socio

- Negarse a cooperar mas, cuando se cuenta con recursos o se consume mayor cantidad de agua que el resto de los usuarios
 - Provoquen malestar a los vecinos como puede ser la contaminación
 - Haberse negado de forma recurrente a participar en el sistema de cargos
 - Practiquen una religión diferente y se nieguen a integrarse al patrón de organización de la comunidad
 - No colaborar con faenas y cooperaciones que establezca la asamblea, puede incluso llegar a solicitarse la exclusión del servicio por acciones y rituales que dañen al prójimo
 - Forastero cualquiera que sea su condición que estando en la comunidad no se apegue a las costumbres de la misma corre el riesgo de quedar sin el servicio de agua
 - Mala reputación soltería prolongada
- 

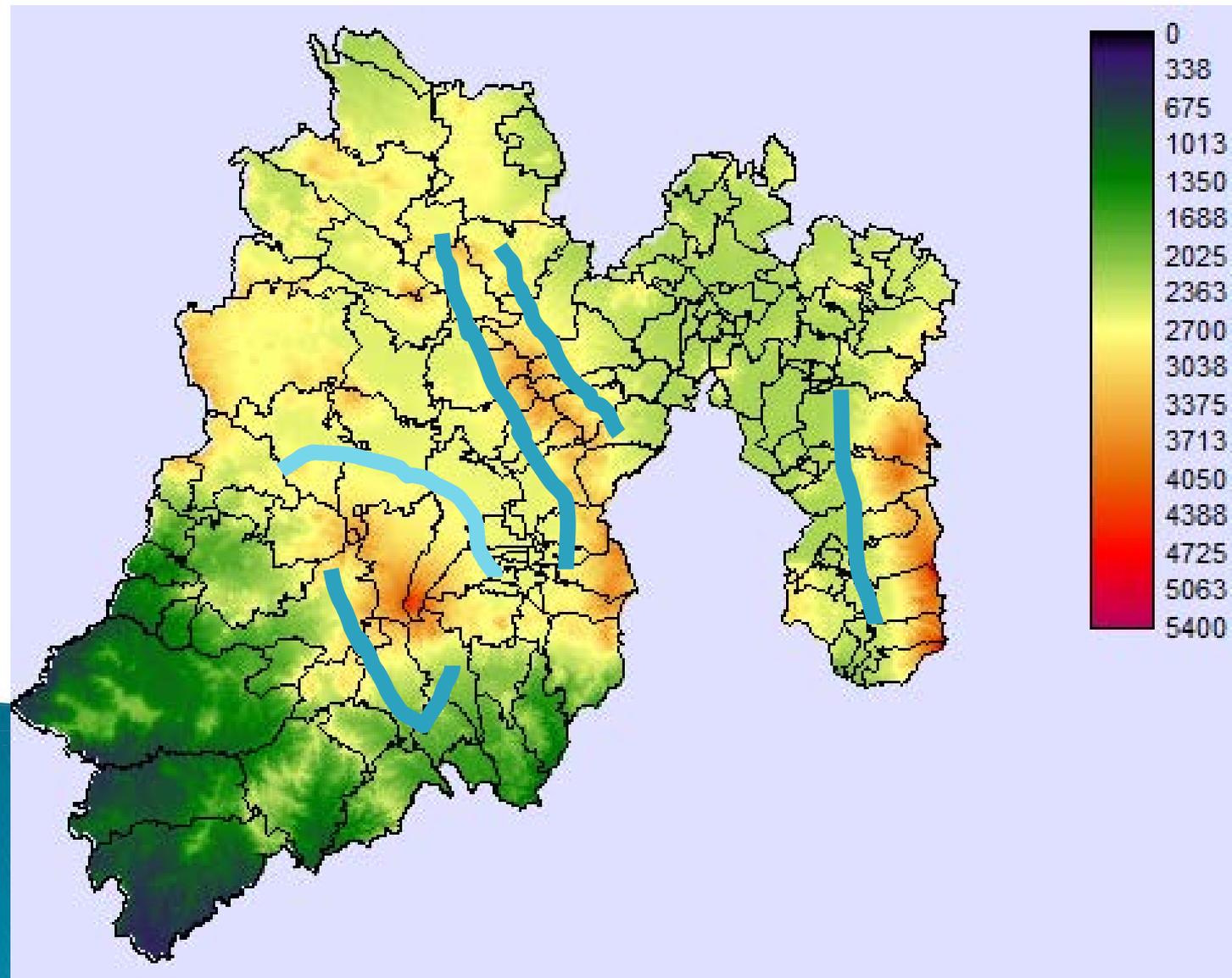
CONCLUSIONES

SE IDENTIFICÓ UN DERECHO CONSUETUDINARIO DE ORGANIZACIÓN SOCIAL DE ORIGEN ANTIGUO DONDE SE CONFORMAN COMITÉS DE AGUA

EL COMITÉ DE AGUA FORMA PARTE DE UN SISTEMA MAYOR DE ORGANIZACIÓN TRADICIONAL QUE ABARCA A TODA LA COMUNIDAD. SIGUE UNA ALTERNANCIA CIVIL-RELIGIOSA HASTA LLEGAR AL COMITÉ DE AGUA, EL CUAL REBASADO Y TIENE SU CÚSPIDE EN LA PARTICIPACIÓN DE LA MAYORDOMÍA DEL SANTO PATRONO RELIGIOSO Y FINALMENTE EN EL AYUNTAMIENTO (CIVIL)

EL COMITÉ DE AGUA ES UNA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL TRADICIONAL CAPAZ DE GESTIONAR A NIVEL COMUNIDAD, INTERCOMUNITARIO Y EXTERIOR DEL MISMO (NIVELES DE GOBIERNO), SIN EMBARGO, ES NECESARIO PROPONER UNA FORMA DE INTEGRACIÓN, QUE LE PERMITA ATENDER LA NECESIDAD DE AGUA ORIGINADA POR EL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN.

RECOMENDACIÓN



GRACIAS

GRACIAS

