

EXPERIENCIA DE UN DISEÑO DE VIALIDADES EN CÓCORIT, SONORA

SUELOS PERMEABLES, RESPONSABILIDAD SOCIAL, ECOLÓGICA
Y AMBIENTAL.

UNA REFLEXIÓN URBANA SOCIAL



SUELOS URBANOS PERMEABLES

RESPONSABILIDAD SOCIAL,
ECOLÓGICA Y AMBIENTAL.



CONTENIDO

SUELOS URBANOS PERMEABLES

1. MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO
 1. CONFORMACIÓN DEL MANTO HIDRICO
 2. PROBLEMÁTICA QUE SE ENFRENTA
 3. RECARGA DEL ACUÍFERO
 4. LEGISLACIÓN PARA LA RECARGA ARTIFICIAL DE ACUIFEROS
2. POZOS DE ABSORCIÓN
 1. DESCRIPCIÓN
 2. FUNCIONAMIENTO
 3. VENTAJAS E INCONVENIENCIAS
3. DESCRIPCIÓN EL PROYECTO COCOREÑO
 1. CONTEXTO HISTORICO ETNOLÓGICO
 2. ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN LA REGIÓN. DISTRITO DE RIEGO DEL VALLE DEL YAQUI
 3. POZOS DE ABSORCIÓN EN COCORIT
 1. CONSTRUCCIÓN y FUNCIONAMIENTO
 2. COMBINACIÓN CON OTROS SISTEMAS
 1. RIEGO PROFUNDO ARBOLEDAS HISTORICAS
 2. COSECHA DE AGUA EN LUGARES PÚBLICOS
4. EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PROYECTO
5. RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

1

SUELOS URBANOS PERMEABLES

MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO

EXPERIENCIA DE UN DISEÑO DE VIALIDADES EN
CÓCORIT, SONORA

MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO

CONFORMACIÓN DEL MANTO HÍDRICO

1



CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas en México con propósitos de administración de las aguas Nacionales

MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO

PROBLEMÁTICA QUE SE ENFRENTA

1

México es un país que recibe en promedio un alto volumen de agua de lluvia 1,489 miles de millones de m³ (760 mm) al año.

Sin embargo, de este volumen tan sólo el 4.7% se infiltra en el subsuelo y recarga los acuíferos.

DISPONIBILIDAD DE AGUA DE LLUVIA Y RECARGA, DE ACUERDO A REGIÓN HIDROLÓGICA			
REGIÓN HIDROLÓGICA	POBLACIÓN (Mill. de habitantes)	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	RECARGA MEDIA TOTAL (hm ³ /año)
1-Península de Baja California	3.78	169	1,300
2- Noroeste	2.62	445	3,426
3- Pacífico Norte	3.96	747	3,267
4- Balsas	10.62	963	4,623
5-Pacífico Sur	4.13	1,187	2,024
6- Río Bravo	10.98	438	5,306
7- Cuencas Centrales del Norte	4.19	430	2,392
8-Lerma-Santiago-Pacífico	20.97	816	8,102
9- Golfo Norte	4.97	914	1,338
10- Golfo Centro	9.65	1,558	4,260
11- Frontera Sur	6.62	1,846	18,015
12-Península de Yucatán	4.06	1,218	25,316
13 - Aguas del Valle de México	21.42	606	2,339

Se extrae del acuífero en todos los casos más agua de la que naturalmente se recarga (y cada vez menos). Por lo que **El manto freático disminuye cada vez más su nivel.**

Se extraen en promedio en México **59.6m³ por segundo**, pero solo es posible recargar **31.6m³**, con el escaso porcentaje de agua de lluvia que se aprovecha y el que se trata en las plantas respectivas

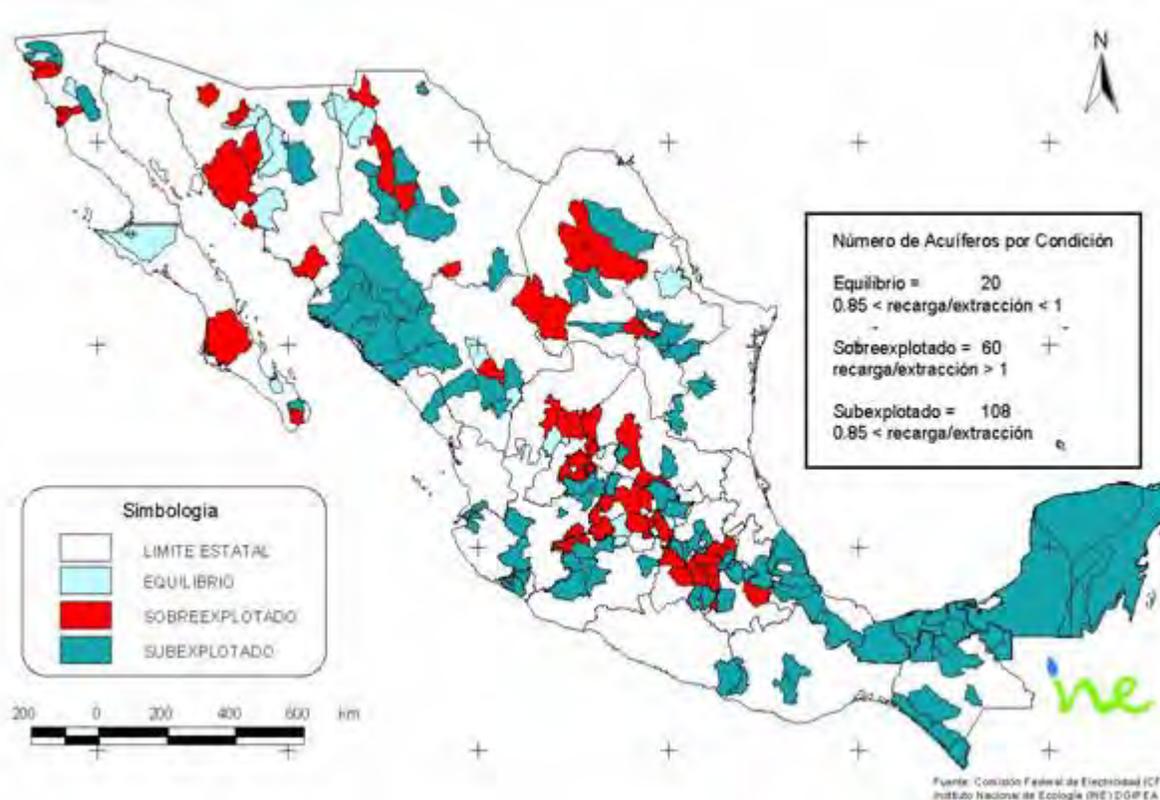
Para la gestión de las aguas subterráneas, se han definido 653 acuíferos

- Suministran el **50% de las demandas de agua industrial**
- Cerca del **70% del volumen de agua urbana**, donde se concentran 70 millones de habitantes

MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO

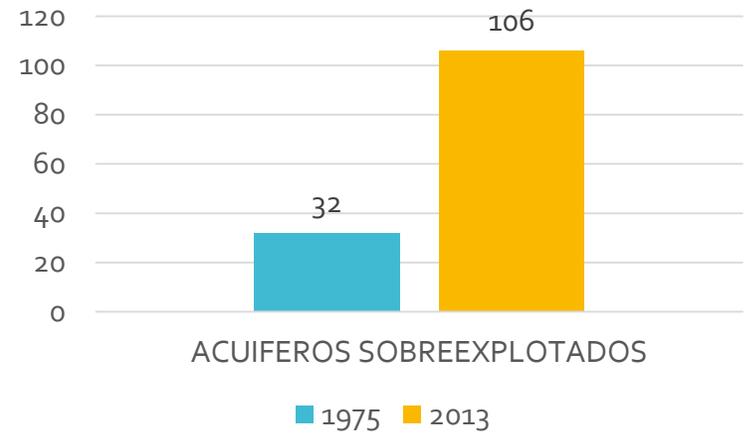
PROBLEMÁTICA QUE SE ENFRENTA

1



La sobre explotación de los acuíferos en México es cada año más alarmante:

De los 653 106 son sobreexplotados
De ellos se extrae el 58% del agua subterránea



MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO

RECARGA DEL ACUÍFERO EN MÉXICO

1

GESTIÓN DE LA RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS EN MÉXICO (MAR)



Gestión hídrica económica de gran efectividad en las grandes obras hidráulicas

NATURAL

- Entrada de agua a la zona saturada procedente de la superficie de terreno, asociada al flujo descendente de las aguas hacia la zona saturada

INCIDENTAL

- Produce aportaciones al acuífero de manera no intencional: fugas, conducciones o fosas sépticas, retornos de riego, etc.
- **En muchos casos representa un impacto negativo para los acuíferos (Bouwer, 1999)**

ARTIFICIAL

- Conjunto de técnicas que permiten una mejor explotación de los acuíferos por aumento de sus recursos y creación de reservas, mediante una intervención directa o indirecta en el ciclo natural del agua (Freeze and Cherry, 1979)

La recarga artificial de acuíferos "Consiste en disponer agua superficial en balsas, surcos, zanjas o cualquier otro dispositivo, desde donde se infiltra y alcanza el acuífero" (Bouwer, 2002)

RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS

PROCEDIMIENTOS

(IGRAC, 2014)

MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO

RECARGA DEL ACUÍFERO EN MÉXICO

1

OBJETIVO: Aumentar los recursos hídricos subterráneos disponibles y mejorar la calidad de las aguas.

Solo **11** proyectos registrados
4 operando
7 en gestión



INFILTRACIÓN DE AGUA

MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN

INFILTRACIÓN INDUCIDA EN LAS MÁRGENES DE LOS RÍOS

POZOS, TUNELES Y PERFORACIONES

- Lagunas y estanques de infiltración
- Inundación controlada
- Zanjas, surcos, canales
- Recarga incidental por riego
- Filtración en la margen del río
- Filtración inter-dunar
- Inyección en pozo profundo
- Pozo poco profundo/eje/fosa de infiltración

TECNICAS PARA INTERCEPTAR EL AGUA

MODIFICACIONES EN CANALES

CAPTACIÓN DE AGUA DE AGUA DE LLUVIA (COSECHA)

- Represas subsuperficiales
- Estanques de percolación
- Represas de arena
- Represas perforadas
- Tanques, canaletas, cisternas
- Pozos de absorción, pozos de infiltración**

LEGISLACIÓN PARA RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS

LEY DE AGUAS NACIONALES

Declara de utilidad pública el restablecimiento de las aguas nacionales, incluida la recarga del acuífero

Protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas, acuíferos, cauces, vasos y demás; así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos

Saneamiento de cuencas, subcuencas, microcuencas, acuíferos y cuerpos receptores de aguas residuales

Regulación de cuencas y acuíferos

Clasificación y elaboración de balances hídricos de cuencas y acuíferos

NOM-014- CONAGUA- 2007

Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada

- Información y estudios básicos
- Permiso de CONAGUA
- Calidad del agua tratada

NOM-015- CONAGUA- 2007

Infiltración artificial de agua a los acuíferos. Características y especificaciones de las obras y del agua

MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO

LEGISLACIÓN PARA LA RECARGA DEL ACUÍFERO EN MÉXICO

1

2

SUELOS URBANOS PERMEABLES

POZOS DE ABSORCIÓN

EXPERIENCIA DE UN DISEÑO DE VIALIDADES EN
CÓCORIT, SONORA

POZOS DE ABSORCIÓN

DESCRIPCIÓN

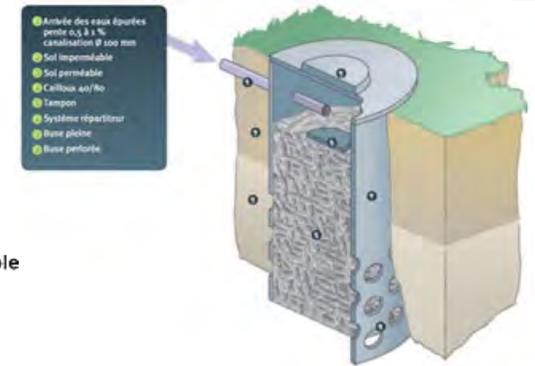
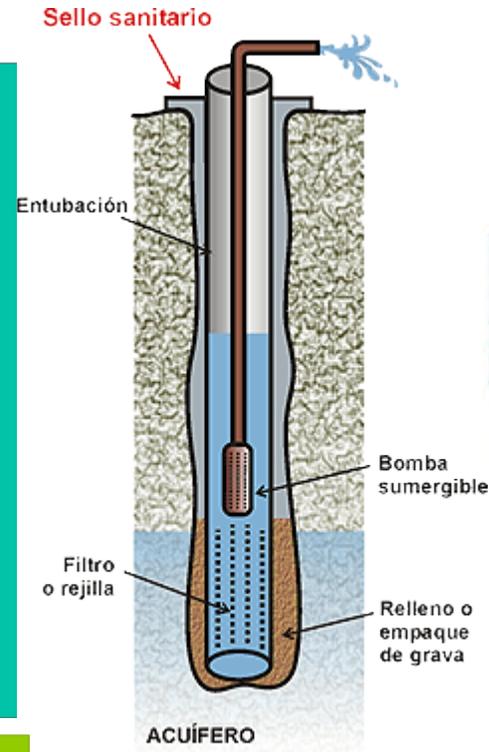
2

El pozo de absorción es un hoyo excavado en el suelo, que facilita la infiltración del agua hasta el manto freático.

Su construcción puede ser rústica (rellenado con piedras), de mediana complejidad (ubicación de un tubo perforado) o completamente industrializada

OBJETIVO:

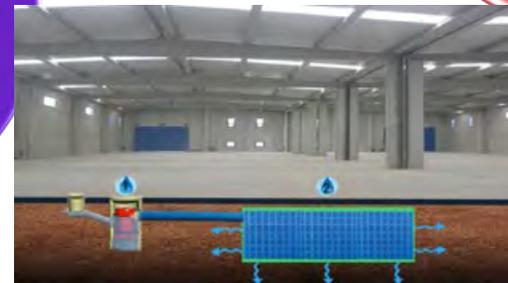
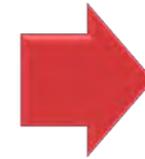
HACER LLEGAR DESDE LA SUPERFICIE DONDE SE DESPERDICIA, EL AGUA DE LLUVIA HASTA EL MANTO FREÁTICO, PARA HACER CUMPLIR DE MODO ARTIFICIAL EL CICLO DEL AGUA



POZOS DE ABSORCIÓN

FUNCIONAMIENTO

2

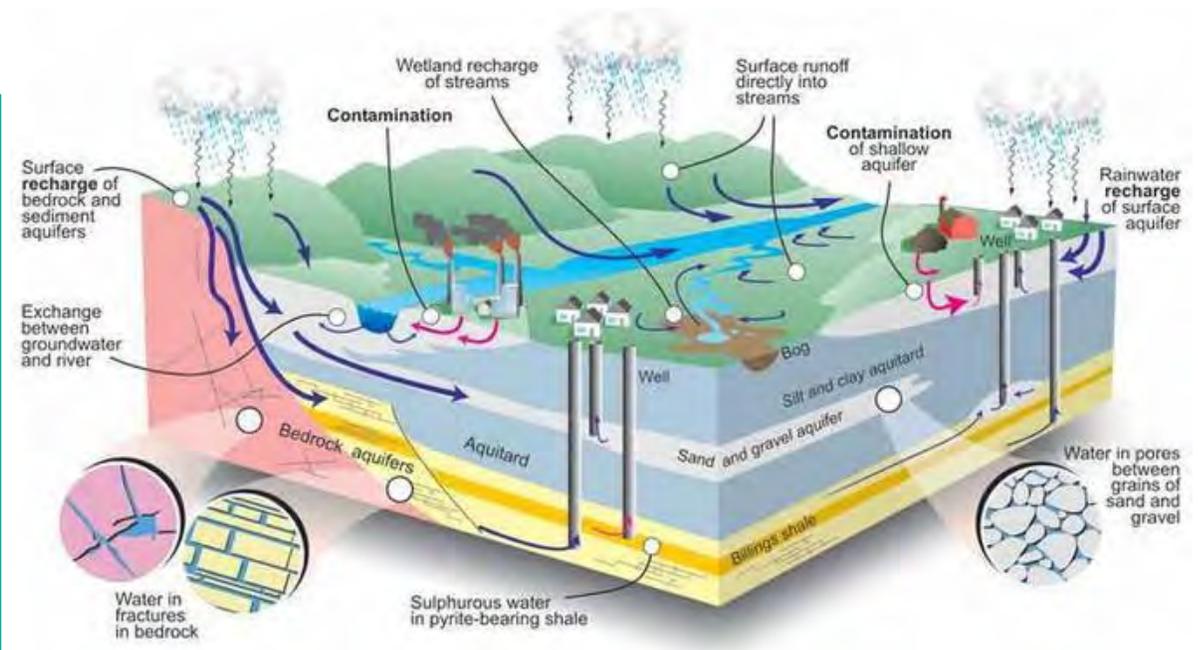


LA INFILTRACIÓN DEPENDE DE:

- TIPO DE SUELO
- COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO
- COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN
- PRECIPITACIÓN PLUVIAL DEL LUGAR
- CALIDAD DEL AGUA

POZOS DE ABSORCIÓN

- PROVENIENTES DE:**
- Zonas deforestadas
 - Aguas grises
 - Aguas tratadas
 - Lluvias no conectadas a la red
 - Lluvia de techos
 - Lluvia calles
 - Charcos urbanos
 - Superficies que generan problemas de salud



FUNCIONAMIENTO



2

MUY INCLINADAS
Favorecen la escorrentía superficial, poco tiempo para infiltración

POCO INCLINADAS
Retienen por más tiempo el agua, favoreciendo la infiltración

SUPERFICIES PLANAS
Desarrollan suelos herméticos, superficie dura

CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN:
Cantidad máxima de agua que puede absorber un suelo, haciéndola llegar hasta el manto freático.

POZOS DE ABSORCIÓN

FUNCIONAMIENTO

2

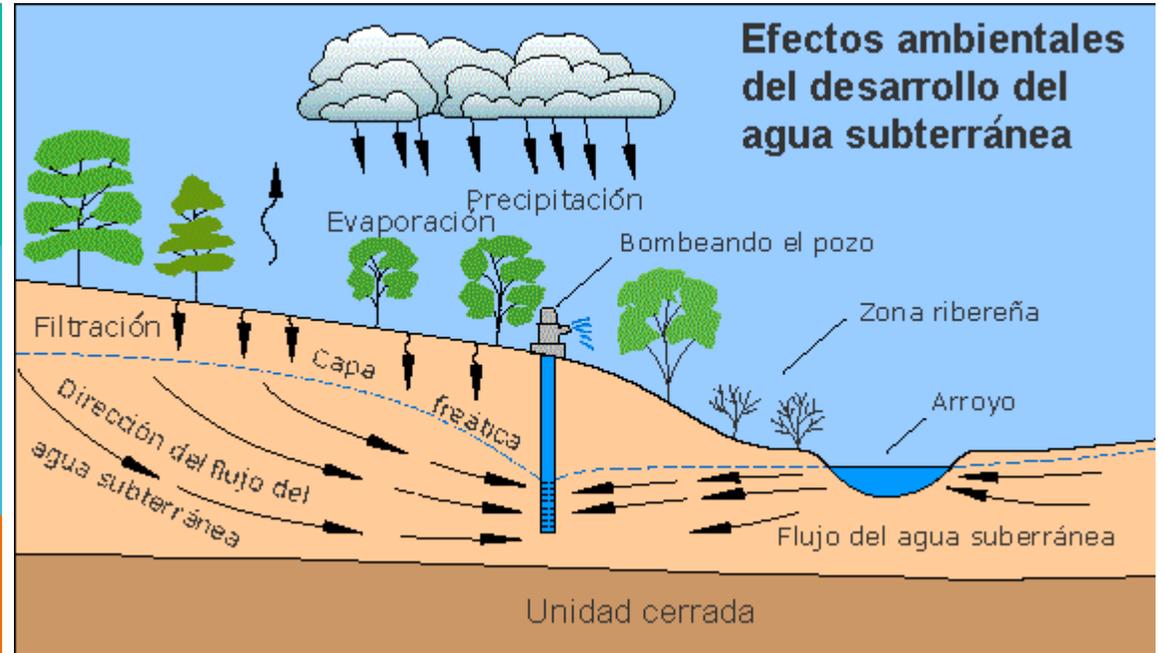
PERMEABILIDAD
VALOR UTIL PARA LA INFILTRACIÓN DE AGUA AL MANTO FREÁTICO

El agua primero satisface la deficiencia de humedad del suelo y después cualquier exceso pasa a formar parte del agua subterránea

PERMEABILIDAD ACUIFERA. Capacidad de un medio poroso para transmitir agua. (se produce por una diferencia de presiones o carga entre dos puntos).

POROSIDAD
Proporción de volumen de un acuífero compuesta por poros o aberturas. Es el índice que indica cuanta agua puede ser almacenada (no cedida) por el material saturado

RENDIMIENTO ESPECÍFICO
Cantidad de agua que un volumen retiene cuando se somete a drenaje por gravedad



MATERIAL	POROSIDAD %	RENDIMIENTO ESPECÍFICO %	PERMEABILIDAD M ³ /DIA/m ²
ARCILLA	45	3	0.0004
ARENA	35	25	41
GRAVA	25	22	4100
GRAVA Y ARENA	20	16	410
ARENISCAS	15	8	4.10
CALIZAS DENSAS	5	2	0.041
CUARZO Y GRANITO	1	0.5	0.0004

POZOS DE ABSORCIÓN

VENTAJAS E INCONVENIENCIAS

2

VENTAJAS

- Evita inundaciones superficiales en terrenos no permeables
- Evita charcos y zonas lodosas o intransitables
- Es más sencillo y económico que una red de alcantarillado pluvial
- Evita incluir el flujo pluvial a la red sanitaria en ciudades
- Ocupa poco espacio
- Fácil de construir
- Reabastece el manto freático
- Revitaliza los ecosistemas
- No perjudica los pavimentos urbanos

INCONVENIENCIAS

- Impurezas o residuos en el agua vertida (solución: filtros)
- Insuficiencia por flujo y colmarse
- Desbordamiento (solución: pozo decantación)
- Mantenimiento necesario a bocas de ingreso
- Ubicación a por lo menos 30m de pozo de extracción
- No debe ser alcanzado por raíces

3

SUELOS URBANOS PERMEABLES

DESCRIPCIÓN PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

EXPERIENCIA DE UN DISEÑO DE VIALIDADES EN
CÓCORIT, SONORA

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

CONTEXTO HISTÓRICO
ETNOLÓGICO

Desde épocas muy remotas, esta extensa región es habitada por miembros de la TRIBU YAQUI.

Con la llegada de Diego de Guzmán en 1553, se inicia la labor evangelizadora de los nativos, llegándose a fundar en 1623 los ocho Pueblos Yaquis originales, sobre las márgenes del río Yaqui: Vícam, Tórim, Pótam, Huíviris, Ráhum, Belem, Bácum y Cócorit.

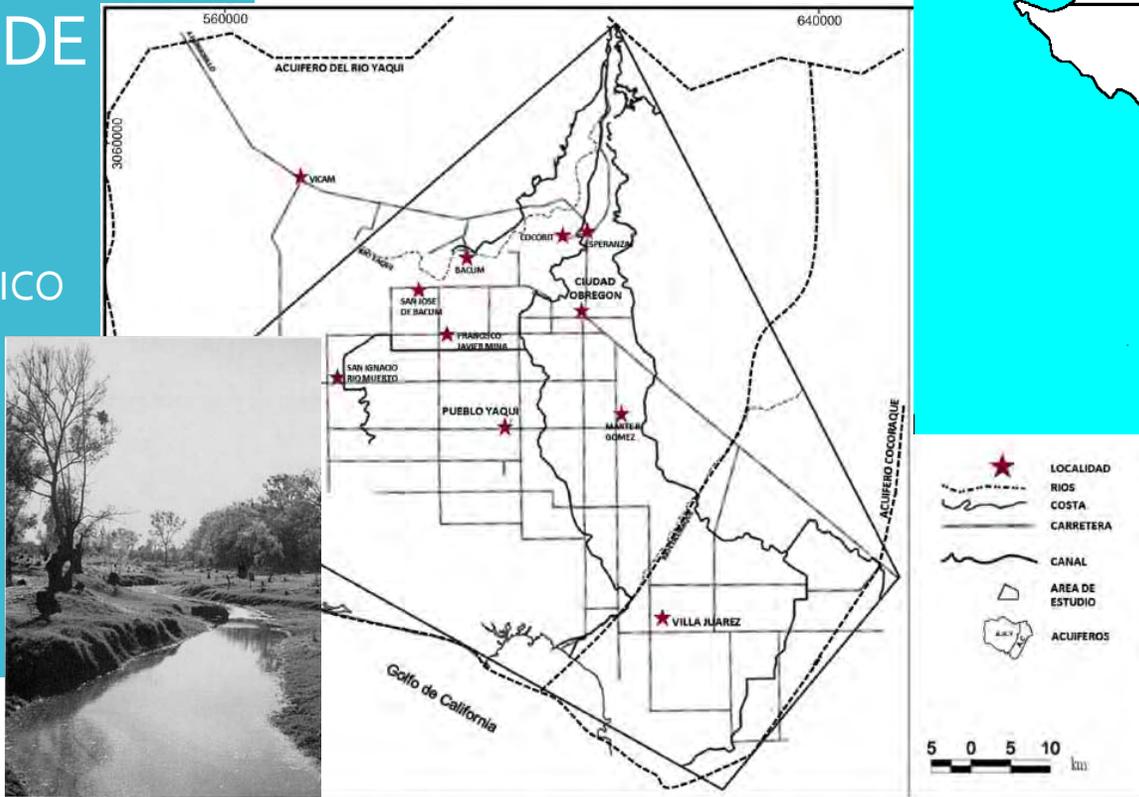
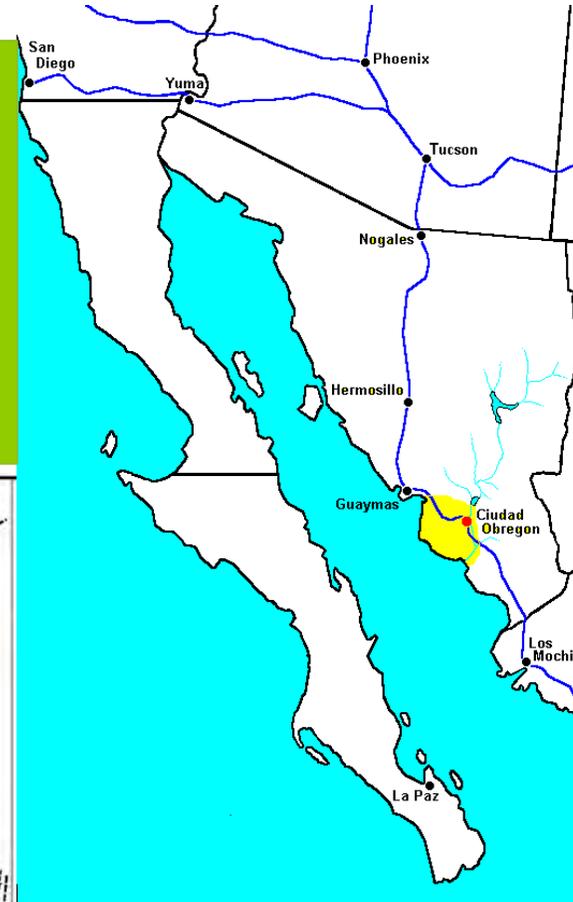


Figura 2. Localización del área de estudio del acuífero de valle del río Yaqui.



La tribu Yaqui mantuvo su autonomía rigiéndose por sus propias leyes y códigos, permitiéndoles conservar sus tradiciones y costumbres. Con el paso del tiempo, el territorio de los Yaquis se fue reduciendo debido a la presión ejercida por la llegada de colonizadores, conservándose su estado natural hasta mediados del siglo pasado.

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

CONTEXTO HISTÓRICO
ETNOLÓGICO

3



Fuente: AHA, varios expedientes. Elaboró Óscar Jurado.

Desde 1893, con la llegada de un mayor número de emigrantes al poblado de Cócorit hasta 1911, con la fundación de la Villa de Esperanza, donde tuvo asiento el 23º Regimiento de Caballería del Ejército Mexicano, el predominio de los Yaquis inicia su declinación y al mismo tiempo se inicia la explotación de las aguas del río Yaqui y la apertura de tierras de cultivo bajo riego



Digitally reproduced by the USC Digital Archive (©2004 California Historical Society, TICOM/Perce, CHS-004)

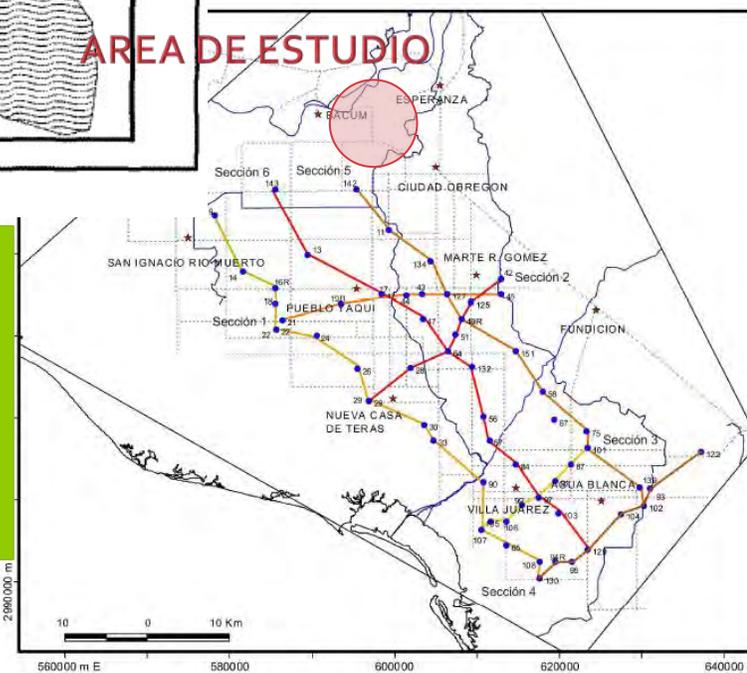


Figura 5. Localización de secciones estratigráficas en el área del valle del río Yaqui.

SIMBOLOGÍA

- Carreteras ————
- Canal ————
- Poblaciones ————
- Ríos ————
- Área de Estudio ————

Pozos

- Localización ————
- Sección 1 ————
- Sección 2 ————
- Sección 3 ————
- Sección 4 ————
- Sección 5 ————
- Sección 6 ————
- Sección 7 ————



RAIZ HISTÓRICA: PLANEACION URBANA CON BASE EN CUENCAS HIDROLÓGICAS

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

ADMINISTRACIÓN DEL AGUA
EN LA REGIÓN. DISTRITO DE
RIEGO DEL RÍO YAQUI

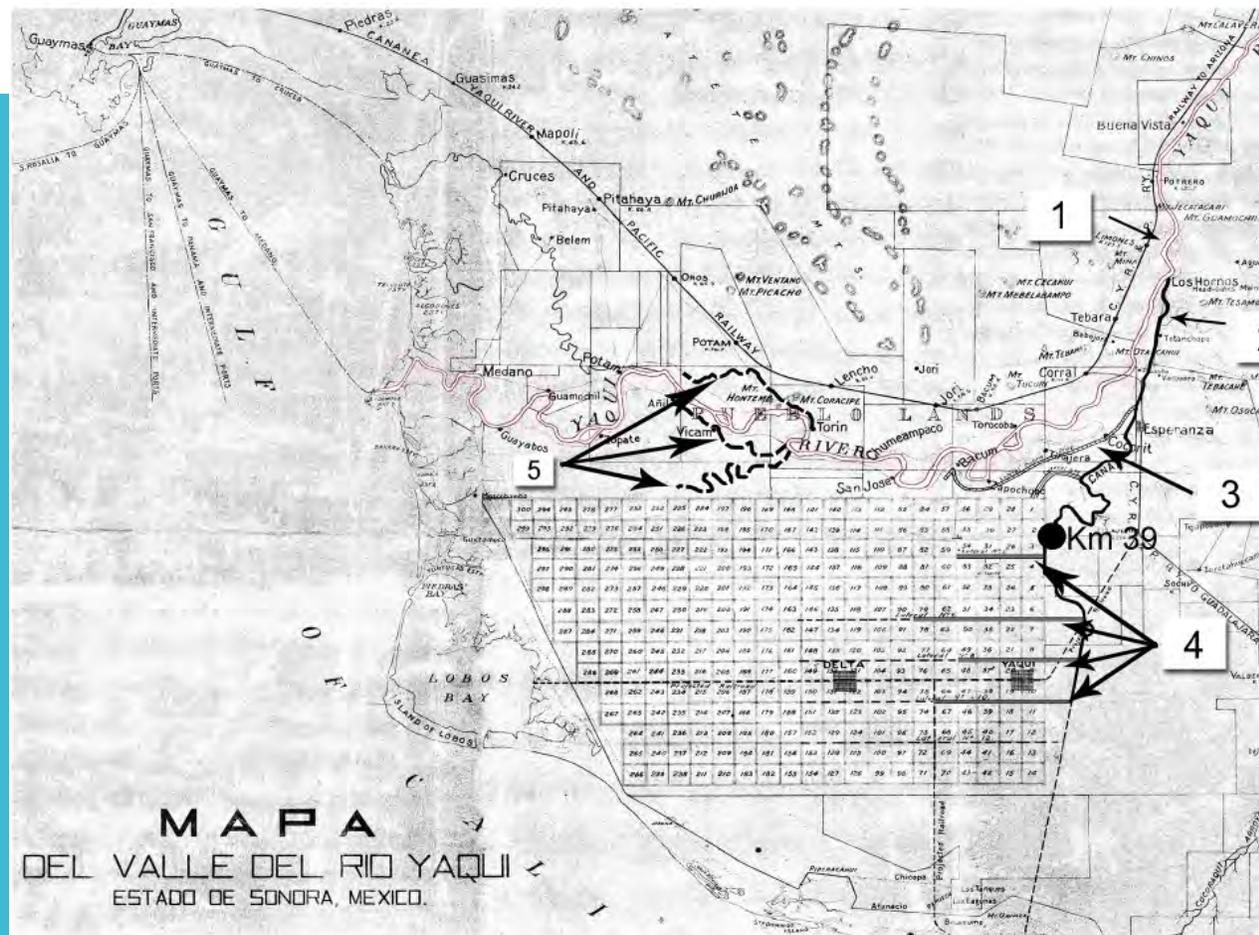


- En 1890 el gobierno federal autoriza al señor Carlos Conant Maldonado, la concesión de abrir al cultivo 300 mil hectáreas en las márgenes de los ríos Fuerte en Sinaloa, y Yaqui y Mayo en Sonora
- Desde 1905 a 1928 la concesión fue autorizada a la "Compañía Constructora Richardson, S.A.", la cual logró poner bajo riego 40,000 hectáreas, haciendo uso de las aguas en época de avenidas.
- En los años 1937 a 1941 se fortifica la infraestructura ya que se construye la presa Lázaro Cárdenas al norte del Edo.
- En 1944 se amplían los canales existentes; y se construyen la red de irrigación del sur y del oeste del valle del Yaqui
- En los años 1947 a 1952 Se construye la presa Alvaro Obregón (Oviáchic), terminándose el Canal Alto y su red de canales de distribución en 1953
- 1953 hasta 1988, llegándose a beneficiar en total 220,000 hectáreas en el Distrito de Riego del Río Yaqui.

Mapa 1. Canales en el valle del río Yaqui

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

ADMINISTRACIÓN DEL
AGUA EN LA REGIÓN.
DISTRITO DE RIEGO DEL
RÍO YAQUI



Hidrografía:
La corriente principal del Distrito es el río Yaqui, con una longitud hasta su desembocadura en el mar de 850 km; Su escurrimiento medio anual en 70 años de observaciones es de 2,944 millones de metros cúbicos; Su cuenca hidrológica abarca una superficie de 71,452 km cuadrados, de los cuales 4,000 se ubican sobre los estados de Arizona y Nuevo México en Estados Unidos de Norteamérica. De la superficie restante, una cuarta parte se encuentra en el estado de Chihuahua y tres cuartas partes en el estado de Sonora.
Su precipitación media anual es de 500 mm, estos escurrimientos se captan en tres grandes presas o vasos de almacenamiento con capacidad total de 6,873 millones de metros cúbicos.

3

Clima:
El valle del Yaqui posee un clima semi-árido con humedad deficiente la mayor parte del año, con temperaturas medias tomadas de la estación climatológica del C.I.A.N.O. de 22° C, con mínimas de 0° C y máximas de 52° C.

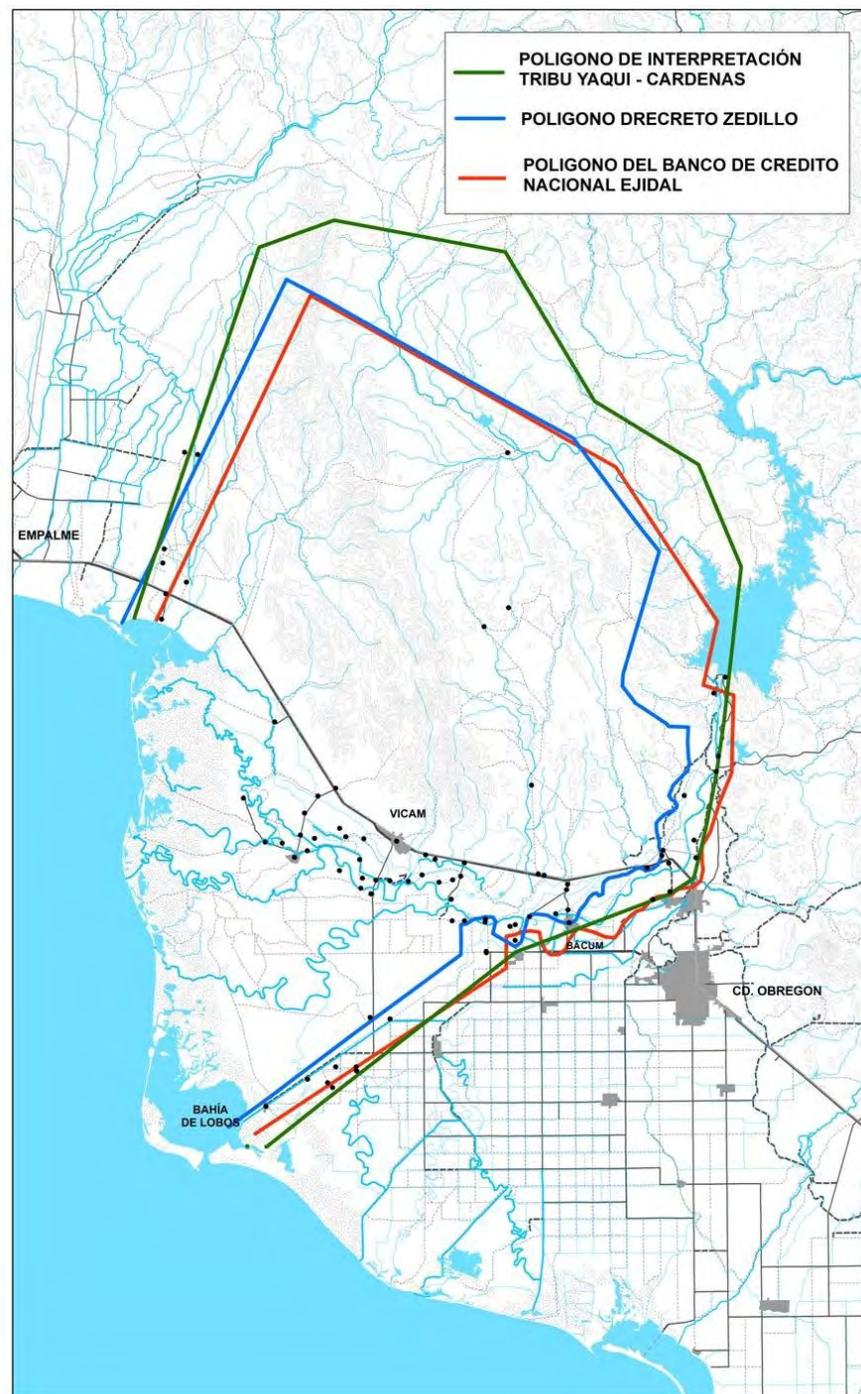
Precipitación:
La media anual es de 261 mm, con lluvias en verano donde se registra diez veces mayor cantidad de lluvias en el mes más húmedo comparado con el más seco. Como dato curioso, las avenidas históricas del río Yaqui se han registrado en la estación de invierno.

Suelo:
El área distrital tiene el 60% con suelos pesados, el 30% con suelos medios, y el 10% restante con suelos ligeros. Su topografía en su mayor parte es plana, con una altitud de 4 a 58 msnm y una pendiente de 1.5 metros por kilómetro, dirigida ésta del noroeste hacia el (mar) suroeste.

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

ADMINISTRACIÓN DEL AGUA
EN LA REGIÓN. DISTRITO DE
RIEGO DEL RÍO YAQUI

3



Por otra parte, a lo largo y ancho del área de riego del Distrito, se perforó una gran cantidad de pozos profundos por cuenta de particulares; y se construyeron drenes y diversas obras de infraestructura hidroagrícola .

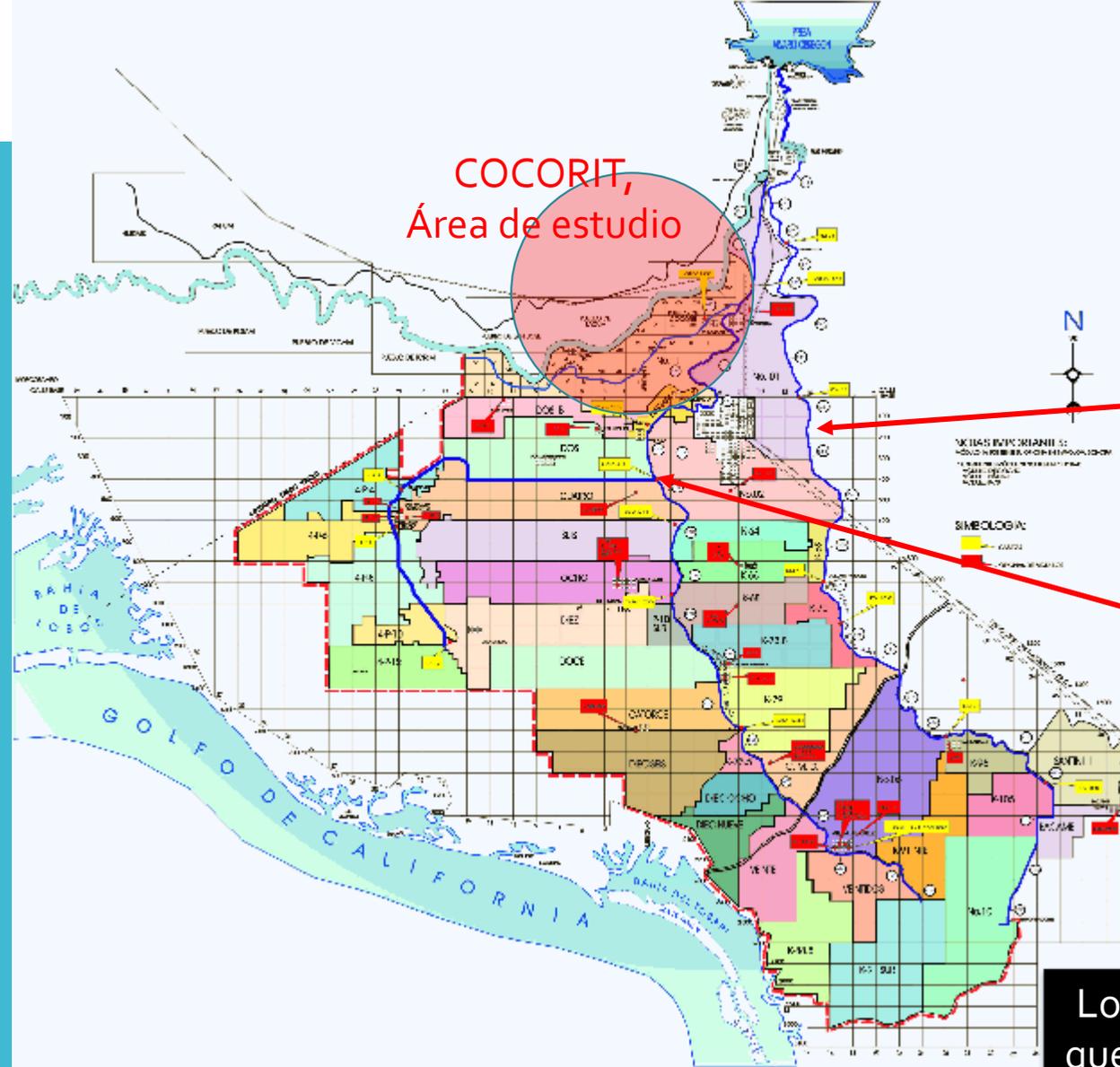
Pero la propiedad y derechos de explotación siguen siendo por derechos Constitucional de la Etnia Yaqui.



PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

ADMINISTRACIÓN DEL
AGUA EN LA REGIÓN.
DISTRITO DE RIEGO DEL
RÍO YAQUI

3



DISTRITO DE RIEGO DEL RIO YAQUI
ACTUALMENTE:

La red de distribución cuenta con una longitud total de 2,774 km de canales, siendo los siguientes:

- **Canal Principal Alto** con una longitud de 120 km, incluyendo 42 km revestidos y capacidad de 110 m³/seg., irriga una superficie de 100,000 hectáreas.
- **El Canal Principal Bajo**, tiene una longitud de 100 km., con capacidad de 120 m³/seg., irriga una superficie de 120,000 hectáreas.

Los 320 pozos profundos existentes que usados directamente o mezclados con agua de gravedad, tienen una capacidad de aportación anual de 450 millones de m³

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

3

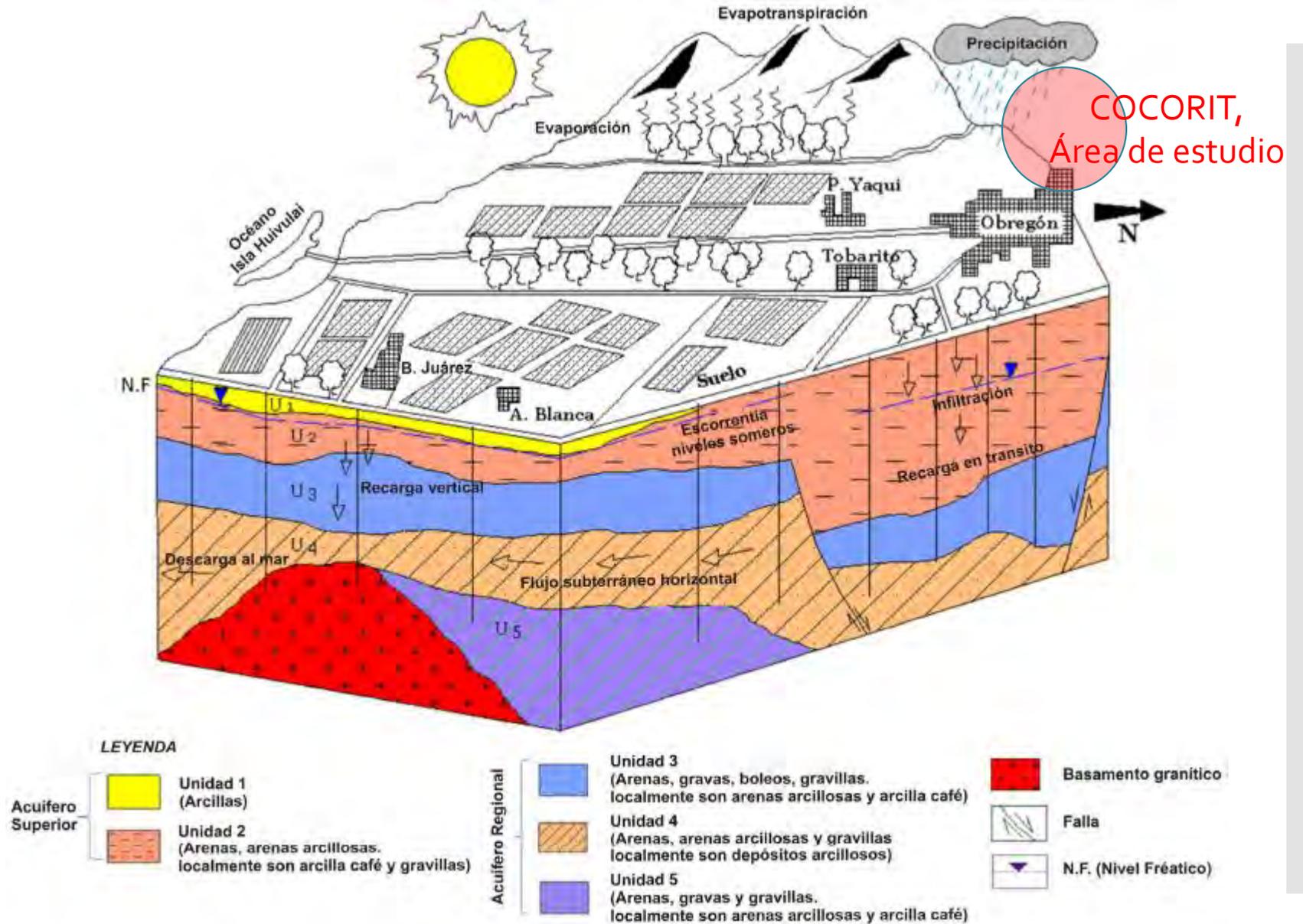
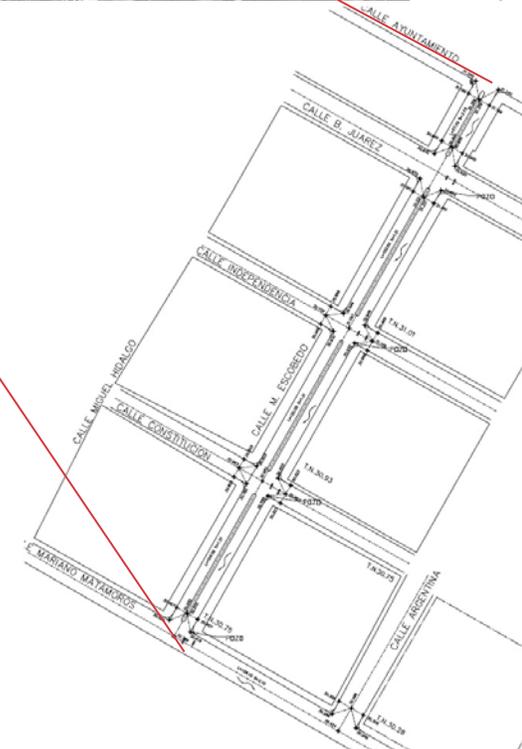


Figura 13. Bloque tridimensional que muestra las unidades hidroestratigráficas presentes en el acuífero del valle del río Yaqui.

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

3



OBJETIVO:
Brindar una solución a los
problemas de encharcamientos
masivos en las calles del poblado

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

3



OBJETIVO:
Brindar conocimiento a la
población sobre superficies no
lodosas, distintas al pavimento

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

3



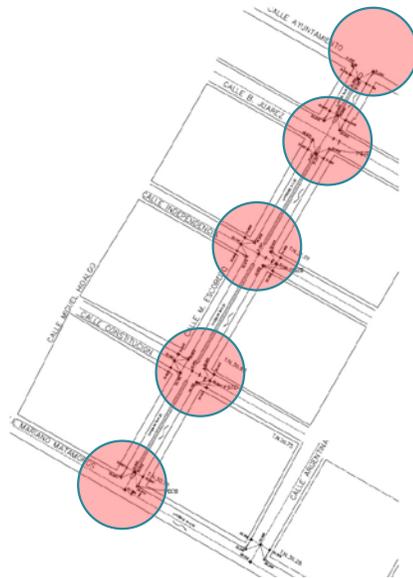
PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

3

INVERSION COMPARADA

33% AUMENTO



PROGRAMA DE INVERSIÓN DESGLOSADO		PAVIMENTACION CALLE MARIANO ESCOBEDO				
COCORIT SONORA		OPCION: ADOQUIN				
22 NOVIEMBRE DEL 2007						
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
				26 NOV-01 DIC	03-08 DIC	10-15DIC
CONCEPTO	IMPORTE UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE TOTAL			
1 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO			526,345.08	263,172.54		
2 PAVIMENTO ASFÁLTICO			744,523.83	372,261.92		
3 BACHEO (si se requiere)			84,003.48			
4 POZOS DE ABSORCIÓN Y REGISTROS			220,800.00			
5 CORTE DE CARPETA EXISTENTE			59,585.02			
6 ADOQUÍN EN CABECERA PLAZA			216,663.22			
7 ADOQUÍN EN CABECERA 1° MANZANA			238,698.64			
8 ADOQUÍN EN CABECERA QUINTA			392,385.97			
9 ADOQUÍN EN CRUCEROS (3)	70,943.00	3	212,829.01			
10 ADOQUIN ACCESO QUINTA (INC. TERRACERIAS)			310,111.92			
11 INST. PLUVIAL (BOCAS TORMENTA)						
12 PLAZA ESCULTÓRICA						
			\$ 3,005,946.16	\$ 635,434.46	\$ -	\$ -

PROGRAMA DE INVERSIÓN DESGLOSADO		PAVIMENTACION CALLE MARIANO ESCOBEDO				
COCORIT SONORA		OPCION: CARPETA ASFÁLTICA				
22 NOVIEMBRE DEL 2007						
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
				26 NOV-01 DIC	03-08 DIC	10-15DIC
CONCEPTO	IMPORTE UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE TOTAL			
1 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO			526,345.08	263,172.54		
2 PAVIMENTO ASFÁLTICO			744,523.83	372,261.92		
3 BACHEO (si se requiere)			84,003.48			
4 POZOS DE ABSORCIÓN Y REGISTROS			220,800.00			
5 CORTE DE CARPETA EXISTENTE			59,585.02			
6 ASFALTO EN CABECERA PLAZA			43,205.57			
7 ASFALTO EN CABECERA 1° MANZANA			47,599.73			
8 ASFALTO EN CABECERA QUINTA			78,247.06			
9 ADOQUÍN EN CRUCEROS (3)	70,943.00	3	212,829.01			
10 ASFALTO ACCESO QUINTA (INC. TERRACERIAS)			87,320.99			
11 INST. PLUVIAL (BOCAS TORMENTA)						
12 PLAZA ESCULTÓRICA						
			\$ 2,104,459.76	\$ 635,434.46	\$ -	\$ -

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT



Este proyecto no solo pavimentó el desarrollo de los 400m que van desde la plaza de armas Ignacio Zaragoza hasta el tope del citado bulevar en la calle Matamoros, sino que realizó una significativa aportación a:

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

- Una cultura de ahorro del agua.
Con la introducción de un sistema de riego por goteo, que efficientiza el uso del agua y dirige de modo específico el agua a la raíz de la planta, evitando así el crecimiento de maleza y propiciando el crecimiento sano de las especies.

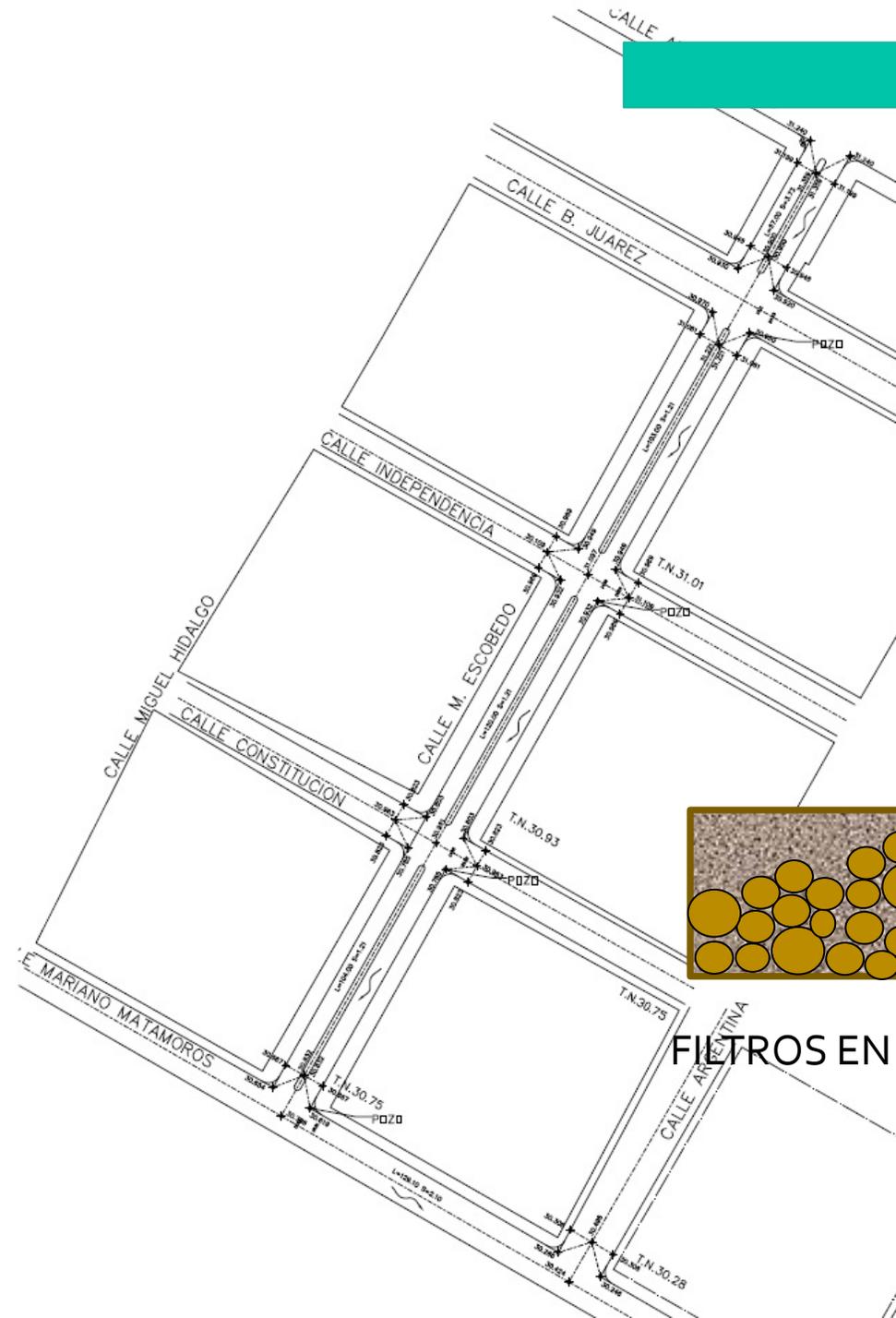


PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

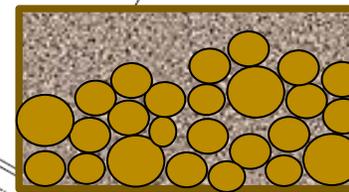
POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

3

CALLE DE PROYECTO



SE HIZO POSIBLE,
GRACIAS A QUE ES ZONA
RURAL Y LAS AREAS
PÚBLICAS SON AUN DE
DIMENSIONES HUMANAS



FILTROS EN CALLE



COSECHA AGUA

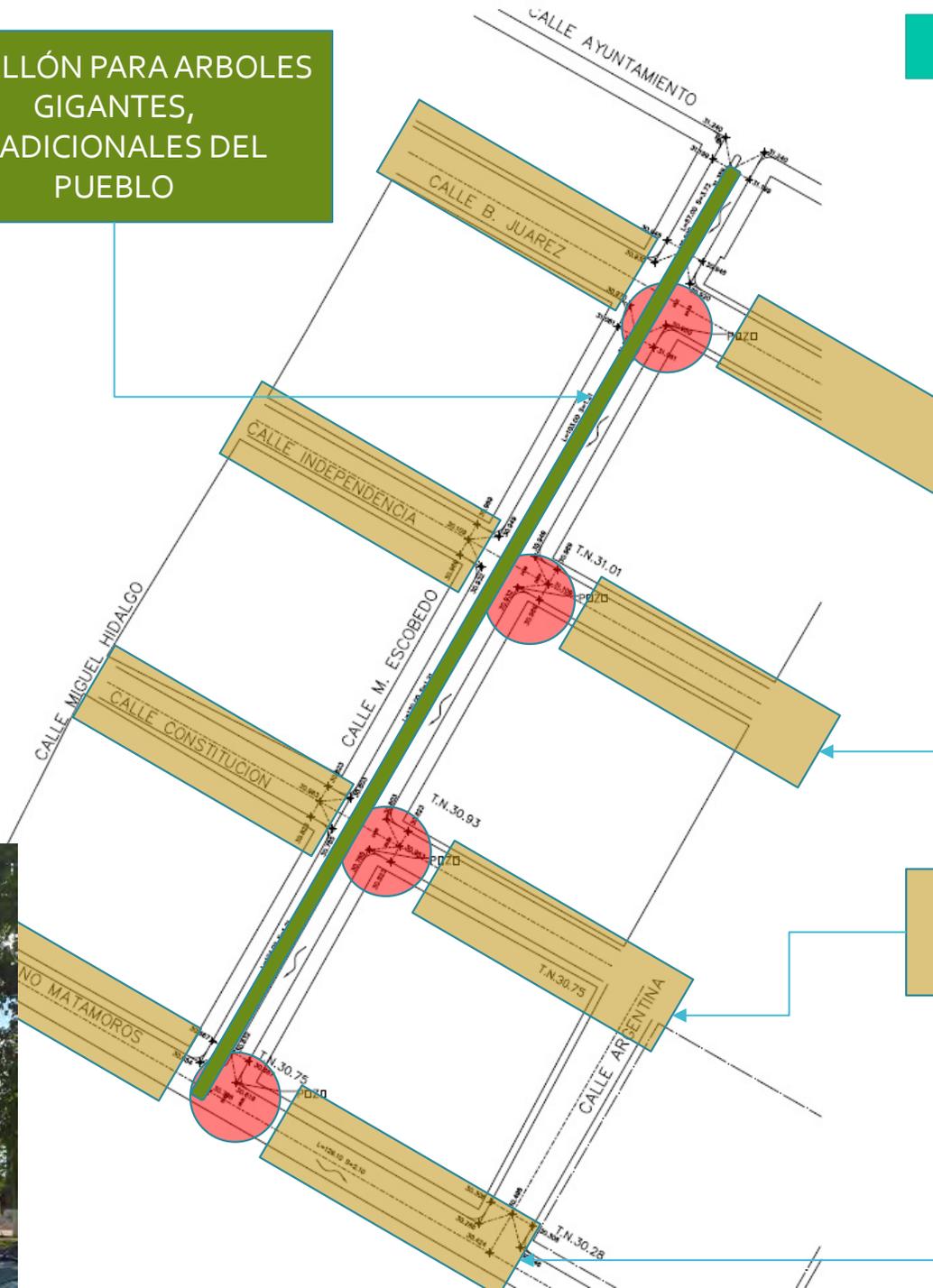


CAMELLÓN PARA ARBOLES GIGANTES, TRADICIONALES DEL PUEBLO

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN COCORIT

LOCALIZACIÓN DE POZOS



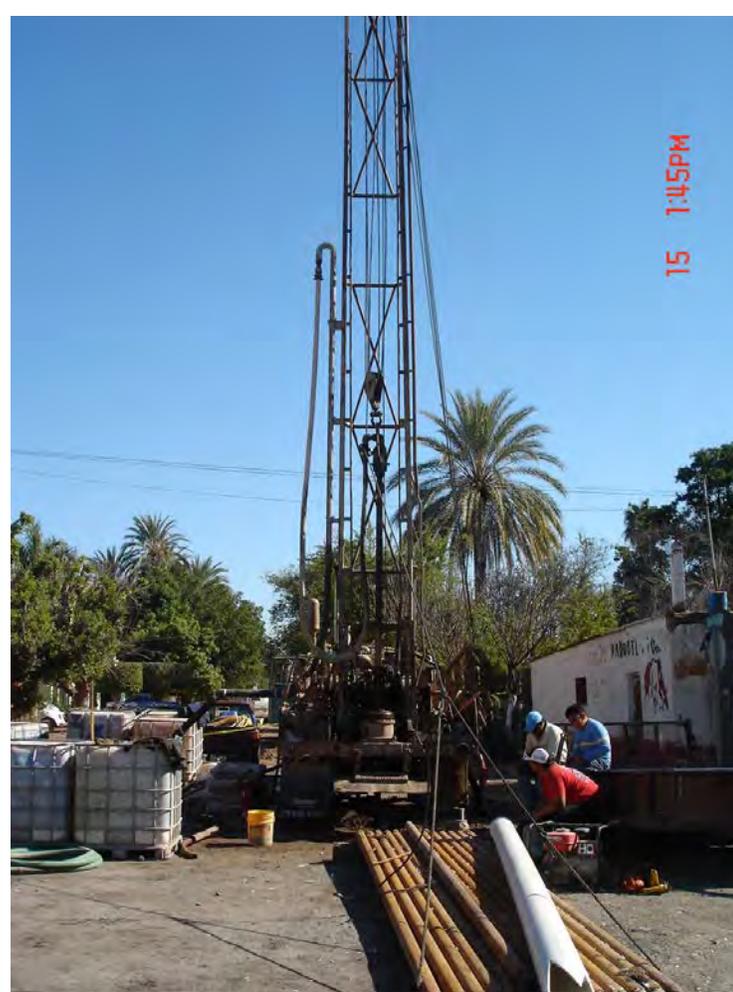
VIALIDADES A LAS QUE SE EVITA ESCURRIMIENTO PLUVIAL

3



PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT



Hasta garantizar llegar al nivel del manto freático

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT



3

A 8 años de construidos

PROYECTO COCOREÑO DE ABSORCIÓN

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

3



Mantenimiento: limpieza a registros
de piedras naturales

4

SUELOS URBANOS PERMEABLES

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

EXPERIENCIA DE UN DISEÑO DE VIALIDADES EN
CÓCORIT, SONORA

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

4

- TECNICO-CONSTRUCTIVO
- SOCIAL
- POLÍTICO-ADMINISTRATIVO
- ECONÓMICO

EVITA ENCHARCAMIENTO DE CALLES VECINAS DE TIERRA

AREA DE IMPACTO TECNICO-CONSTRUCTIVO

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN COCORIT



4

REQUIERE MANTENIMIENTO

AREA DE IMPACTO TECNICO-CONSTRUCTIVO

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

4



EMBELLECE, RETIENE HUMEDAD
BAJANDO TEMPERATURAS

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

4

AREA DE IMPACTO SOCIAL



EVALUACIÓN DE
IMPACTO
PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

4



EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

4



GENERA EXPECTATIVAS DEL RESTO DE LA POBLACIÓN, MANIFESTACIONES AGRESIVAS DE INCONFORMIDAD

AREA DE IMPACTO SOCIAL

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN COCORIT

4



EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

4



NO TODOS LOS TERRENOS DEL VALLE (MISMA MUNICIPALIDAD) TIENEN LAS CUALIDADES PARA ABASTECER EL MANTO FREÁTICO

AREA DE IMPACTO POLÍTICO ADMINISTRATIVO

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN COCORIT

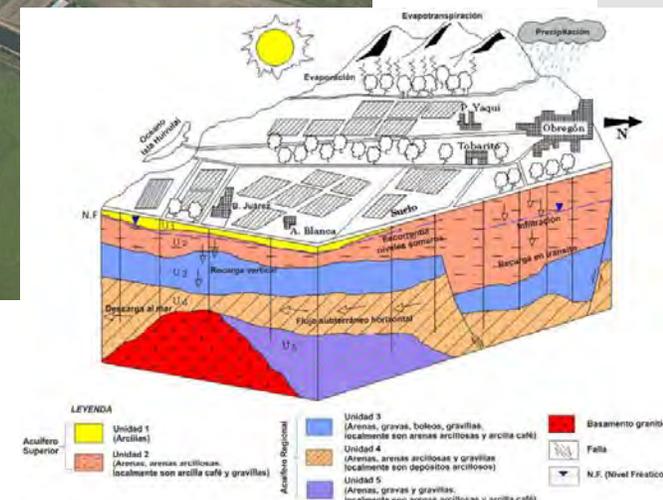


Figura 13. Bloque tridimensional que muestra las unidades hidroestratigráficas presentes en el acuífero del valle del río Yaqui.

AREA DE IMPACTO POLÍTICO ADMINISTRATIVO



COSTO DE LA PERMEABILIDAD Vs.
CANTIDAD DE VIALIDADES
REVESTIDAS, NO ES LLAMATIVA EN
EL SENTIDO POLÍTICO
ADMINISTRATIVO

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

4

AREA DE IMPACTO POLÍTICO ADMINISTRATIVO

CAMBIO EN LAS POLÍTICAS DE VIVIENDA NACIONAL, QUE LLAMA ACCIONES A LOS HOGARES DE LAS FAMILIAS, DONDE NO CABEN NI DENTRO, NI FUERA

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN COCORIT



4

AREAS DE ENCUENTRO NO
EXISTEN, NO HAY CIRCULACIONES
PEATONALES, ¿DÓNDE
CAPTAMOS?, SI NISQUIERA
CABEMOS

AREA DE IMPACTO POLÍTICO ADMINISTRATIVO

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN
COCORIT

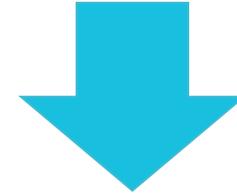


DISEÑO CON BASE EN ESCURRIMIENTOS

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN COCORIT

4

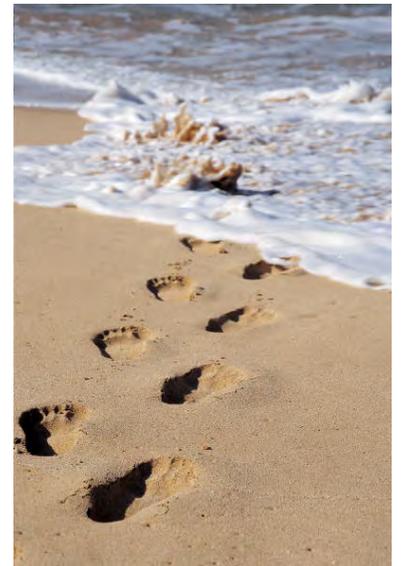
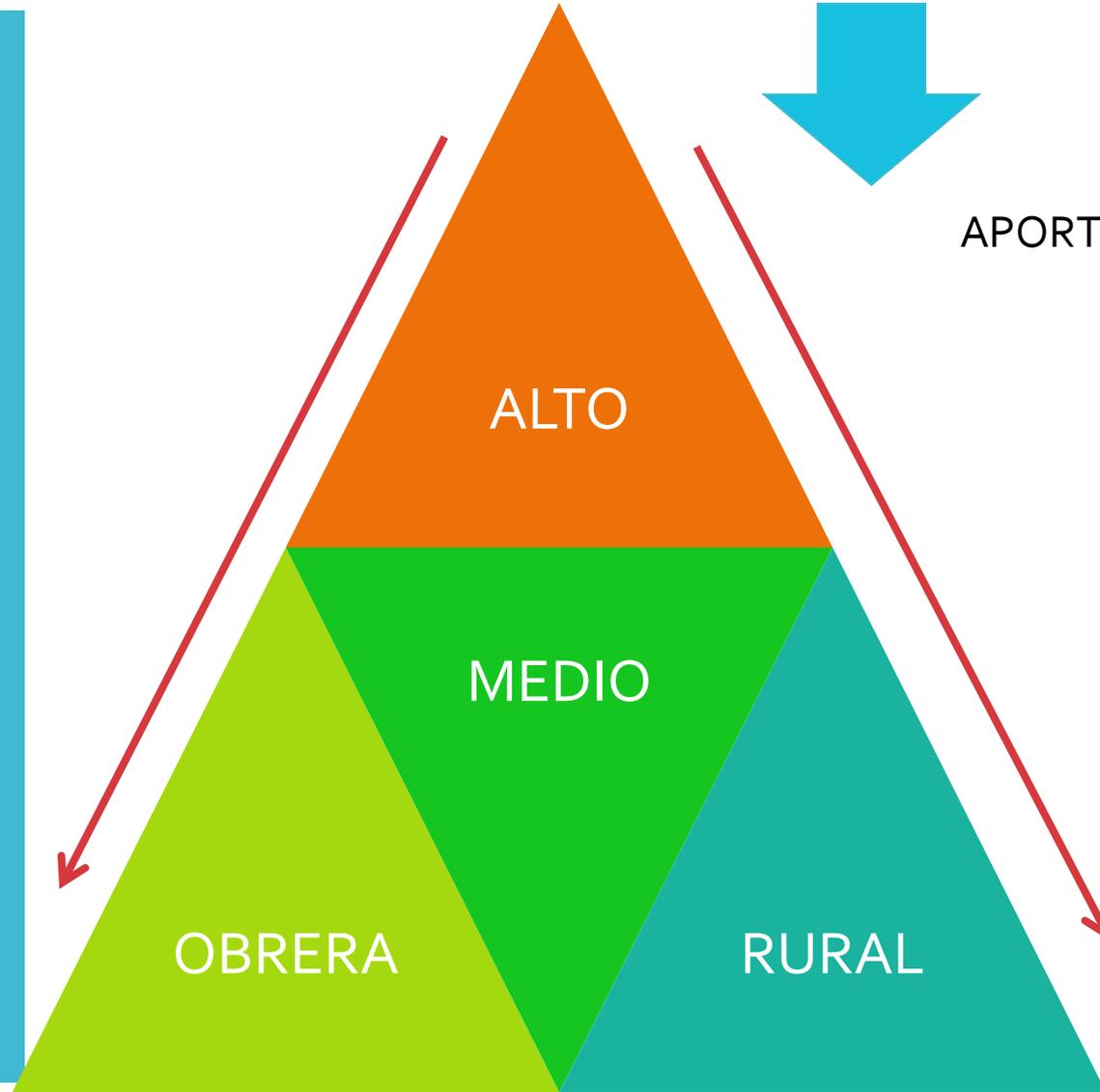


CAMBIO SOCIAL

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROYECTO

POZOS DE ABSORCIÓN EN COCORIT

4



5

SUELOS URBANOS PERMEABLES

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

EXPERIENCIA DE UN DISEÑO DE VIALIDADES EN
CÓCORIT, SONORA

EXPERIENCIAS MILENARIAS DE
SUELOS PERMEABLES EN
CIUDADES MEXICANAS

RETROSPECTIVA
DE SUELOS
PERMEABLES EN
MÉXICO

HISTORIA

5



IMPACTAN EN LA SENSACIÓN
DE CONFORT POR RETENCIÓN
DE LA HUMEDAD

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

DETALLE

5



SE EMPLEA MANO DE OBRA
CALIFICADA, ARTESANAL.
SE INVOLUCRA LA COMUNIDAD

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

PROCESO

5



SE COPIAN MODELOS EN
CIUDADES TURÍSTICAS

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

ACTUALIDAD



5

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

RODADAS



MINIMIZAN MOLESTIAS POR
RUIDO Y VIBRACIÓN

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

RODADAS

5





RETROSPECTIVA
DE SUELOS
PERMEABLES EN
MÉXICO



MATERIALES

5



ESCUCHAR LA SANGRE QUE
TRANSMITE LA EXPERIENCIA
DE NUESTROS ANTEPASADOS

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

5



VISION: APRENDER DEL
PASADO

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO



5

DE LA LÓGICA BÁSICA, DEL
SENTIDO COMÚN

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO



5



INCORPORANDO LA
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA
ACTUAL

RETROSPECTIVA
DE SUELOS
PERMEABLES EN
MÉXICO

5



FORMAN PARTE DEL DISEÑO
PAISAJISTICO URBANO,
NATURAL O PROVOCADO

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

VEGETACIÓN

5



LA HUMEDAD PERMITE EL
CRECIMIENTO DE VEGETACIÓN,
ADORNA Y BRINDA CONFORT

RETROSPECTIVA DE SUELOS PERMEABLES EN MÉXICO

VEGETACIÓN

5





INFRAESTRUCTURA
GRIS



**APEGO CULTURAL,
COMODIDAD SOCIAL**

INFRAESTRUCTURA
VERDE



**INVERSIÓN INFRAESTRUCTURA
URBANA, HACE COMUNIDAD
(JAMES RILEY)**

EXPERIENCIA DE UN DISEÑO DE VIALIDADES EN CÓCORIT, SONORA

SUELOS PERMEABLES, RESPONSABILIDAD SOCIAL, ECOLÓGICA
Y AMBIENTAL.

UNA REFLEXIÓN URBANA SOCIAL

