

Universidad Nacional Autónoma de México



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura



Taller Max Cetto



Tesina que para obtener el
título de arquitecto presenta:

abriseth hernández barroso

El Barrio del agua

Integración de sistemas, objetos y tecnologías para
evitar la contaminación del agua y reducir su uso
en la vivienda y su entorno.
Cuernavaca, Morelos.

Director: Arq. Gustavo Romero Fernández
Sinodales: Arq. Cándido Alfonso Roberto Martínez Tapia
Arq. Carmen Huesca Rodríguez

Reconocimientos

La elaboración del proyecto del *Barrio del agua* ha sido posible gracias a la ayuda y colaboración de varias personas las cuales quiero reconocer y agradecer sinceramente.

El apoyo de los Hermanos Rodríguez fue fundamental para iniciar el proyecto. Ellos consintieron que trabajara en su terreno y me facilitaron la información que necesité.

El Arq. César Añorve me recibió con calidez y compartió conmigo sus experiencias y sueños. Durante mi estancia en Ocotepéc Morelos, el contacto directo con los poposteros, entramados de raíces y cisternas, los libros, ideas y personas de este lugar y de Cuernavaca, crearon en mi un estado de ánimo propicio para la realización de este trabajo. Agradezco sinceramente su apoyo y colaboración.

El Arq. Gustavo Romero me ofreció apoyo incondicional para el desarrollo de este proyecto, sin su respaldo el *Barrio* no hubiera podido nacer. La confianza que depositó en mi para conducir el proyecto y la libertad que tuve para realizarlo son invaluable y fuertemente reconocidas y agradecidas.

Agradezco a Arq. Cándido Alfonso Roberto Martínez Tapia, Arq. Gabriel Konzevik Cabib, Arq. Carmen Huesca Rodríguez y al Arq. Marco Antonio Espinosa de la Lama, sus comentarios y apoyo fueron indispensables.

Mis compañeros, colegas y amigos que me escucharon repetidamente hablar del proyecto ayudaron sin duda a que me escuchara a mi mismo, facilitando así la identificación de puntos a trabajar. Ruth García ofreció su colaboración en los escritos de este documento.

Mis padres con su apoyo incondicional, han hecho posible mis estudios universitarios.

Sinceramente agradecido.

el barrio del agua

Índice

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| Reconocimientos | III | Anexo 1 Constantes climatológicas de Cuernavaca | 166 |
| Introducción | 002 | Anexo 2 Captación pluvial | 168 |
| Capítulo 1 ¿De dónde vienen nuestras ideas? | 012 | Anexo 3 <i>Superficie mínima de captación</i> | 170 |
| Los ingenieros de la Roma imperial llegan a México | 030 | Anexo 4 Canales de absorción | 172 |
| Entrevista a Francisco Noreña por Blanche Petrich | 034 | Anexo 5 Gráfica Solar de Cuernavaca | 174 |
| Capítulo 2 La idea del <i>Barrio del agua</i> | 038 | Anexo 6 Opciones de diseño de casas | 176 |
| Capítulo 3 Características del terreno | 044 | Anexo 7 <i>Esquemas de agua</i> | 184 |
| Capítulo 4 Proceso de diseño | 054 | Anexo 8 Tipologías conocidas | 192 |
| Diseño participativo | 060 | <i>Tipologías de agua</i> | 198 |
| Cronología del proceso | 061 | Anexo 9 Consumo de agua del wc | 200 |
| Capítulo 5 <i>El Barrio del agua</i> | 088 | Anexo 10 Comparación del popostero y el wc | 202 |
| Conclusión | 158 | Anexo 11 Estudio de dormitorios | 204 |
| Bibliografía | 163 | | |

002

abriseth hernández

Introducción

El nombre del proyecto es el *Barrio del agua*, y el tema de trabajo: **el agua como eje principal de diseño urbano y arquitectónico**. El *Barrio del agua* es una exploración acerca de cómo puede el agua determinar el diseño urbano y arquitectónico de un lugar, de cómo puede llegar a ser la pauta de decisión durante el proceso de diseño. El *Barrio del agua* es un concepto bajo el cual se designa un lugar donde las personas se relacionan con el agua en una actitud de profundo respeto, donde sus habitantes viven en armonía con las características propias del agua y del medio natural. Un lugar cuyos habitantes viven con el agua, por lo que ésta tiene su propio lugar, tiene presencia en la vida cotidiana; esta presencia genera los espacios comunes y propios. Al agua se le escucha, se le ve, se le contempla, se le aprecia y se le enaltece. Es el agua que hace soñar, que estimula la imaginación, que nos acerca a nosotros mismos y que refleja nuestros pensamientos.

El *Barrio del agua* es también una imagen que refleja el aspecto físico de la concentración una serie sistemas, tecnologías, objetos y espacios que permiten reducir la cantidad de agua que se utiliza y evitan que se contamine. Todos éstos se encuentran ya desarrollados en la actualidad y son utilizados, construidos y vendidos en distintas partes del mundo. Una imagen que nos haga tomar distancia de nosotros mismos para preguntarnos si nuestros espacios y prácticas actuales pueden ser diferentes. Una imagen que nos invita a reducir la cantidad de agua que utilizamos y contaminamos.

Lo importante es que recuperemos nuestro deseo de tratar con respeto al agua. En nuestra cultura moderna hemos perdido la actitud de respeto hacia el agua. En la antigua Grecia las personas tenían un profundo respeto hacia el agua, y muchos mitos griegos están basados en la protección del agua. Pero la ciencia apareció y rechazó todos esos mitos por no ser científicos. El agua perdió su mística y se convirtió tan sólo en otra sustancia que la tecnología puede limpiar si es necesario. Algunas veces decimos: “El agua purificada no es pura”.

El agua procesada en plantas de tratamiento no es el agua que forma hermosos cristales. Lo que el agua necesita no es tratamiento, sino respeto.

Joan S. Davis¹
Univerdad Tecnológica de Zurich

¿Podemos decir que respetamos al agua cuando la contaminamos, cuando transportamos millones de metros cúbicos de agua de un lugar a otro secando lagunas, desertificando regiones enteras y causando daños irreparables a la *matriz de agua*? ¿Son las prácticas sociales actuales respetuosas del agua? ¿Es el uso del wc un acto de contaminación del agua? ¿Es acaso la llave un instrumento eficiente para proporcionarnos agua y hacer uso de ella? ¿No son acaso los tubos y bombas configurados en un sistema de distribución, los que permiten crear abundancia o escasez de agua según se quiera? ¿Cuánta agua pierden los sistemas de distribución de agua en la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Saltillo, etc.? ¿Qué pasa con las aguas negras de la Ciudad de México, de Tepic, de Guadalajara, Cuernavaca, etc.? ¿Qué porcentaje de éstas reciben tratamiento, y de qué grado?

el barrio del agua

El wc, la llave, el tubo, el tinaco, la regadera, el lavamanos, el fregadero, el lavatrastes, la lavadora, la alberca, el pozo profundo, el sistema de distribución, la red de drenaje, son comunes y forman parte de los ambientes urbanos que en México son modelo a seguir. Actualmente hacen posible la vida urbana en las ciudades mexicanas, guardan estrecha relación con las prácticas sociales y tienen consecuencias e impactos negativos sobre el medio ambiente y sobre los pobladores mismos. Los objetos y espacios actuales se diseñan bajo estos patrones de uso, relacionando a las personas con el agua de una manera en la que éstas, teniendo fácil acceso, pueden consumir y contaminar grandes cantidades en poco tiempo. Estos objetos y espacios a su vez, refuerzan, reafirman y recrean los patrones culturales de uso de agua bajo los cuales fueron creados. Se influyen así, recíprocamente, cultura, y objetos y espacios producidos por la misma. Los pensamientos, ideas, conceptos, preceptos que alimentan las prácticas actuales de uso de agua tienen un origen anglo-europeo y se han difundido en el mundo junto con la estandarización de estilos de vida. La casa modelo es pues la *Casa sala-comedor-cocina-baño-cuartos*, bajo el *esquema de agua* de estar conectado a la red de distribución de agua potable y a la red de drenaje, tener tinaco y tubos para distribuirla y tener llaves para poder acceder al agua. Estas ideas de uso de agua y sus correspondientes espacios niegan la *matriz de agua*, espacios sin lugar, generados por ideas de otro tiempo. En este sentido las prácticas de uso de agua actuales y sus espacios están desfasados histórica y culturalmente y ya no corresponden a las circunstancias ambientales que tenemos que vivir y afrontar en la actualidad. Hay una diferencia de actitud de las sociedades actuales con respecto a las de otros tiempos. Anteriormente la cultura era moldeada por las

características ambientales del lugar que se habitaba. En la actualidad los esfuerzos consisten en repetir el mismo modelo independientemente del lugar donde se quiera vivir.

El capítulo titulado *¿de dónde vienen nuestras ideas?* es un concentrado de las nociones presentadas en las siguientes obras: *H₂O* y *las aguas del olvido*, donde Iván Illich hace un estudio histórico de la percepción del agua; de Jean Robert, en *Water is a Commons*, y de un artículo escrito por Georges Vigarello en la revista A&V. Estas obras han dejado en mí una sensación de que la cultura es fútil, breve, cambiante, instantánea cuando la observamos en escalas de tiempo mayores. ¿No es acaso este un indicio para pensar que las prácticas sociales de uso de agua pueden cambiar hacia direcciones donde el agua no se contamine y se respete?

Los sucesos narrados en este capítulo nos hacen concebir el agua y actuar como se enumera a continuación:

- ° El agua se convirtió en H₂O: un líquido incoloro, inodoro e insípido, idéntico en todas partes.
- ° Bajo el concepto H₂O el agua no tiene lugar, no tiene origen, no tiene historia.
- ° El agua está al servicio del ser humano.
- ° El agua se puede llevar a cualquier lugar, su transporte es sólo cuestión de dinero y tecnología.
- ° La urbe es la meta que todo grupo humano deber alcanzar.
- ° Lo urbano es el estado más evolucionado del ser humano.
- ° La red de distribución de agua potable y la red de drenaje son requisitos indispensables para la decente y civilizada vida urbana.

el barrio del agua

- ° Es norma de diseño urbano: el agua traída a la ciudad debe ser abandonada por sus cloacas.
- ° La práctica del drenaje es mezclar agua limpia con caca. El agua se percibe como un medio para transportar desechos.
- ° una banda transportadora de desechos.”
- ° El agua es una mercancía.
- ° “Hay plantas de tratamiento de aguas que permiten hacer de la caca agua pura”.

Ing. Francisco Noreña²

Consecuencia de estas ideas son:

- ° Desórdenes perceptivos que nos hacen vivir en el pasado añorando el presente. Vivimos la inercia del pasado.
- ° Que se realicen transvases que dañan la *matriz de agua* y el equilibrio ecológico.
- ° Que cada vez haya más agua contaminada.
- ° Que cada vez haya menos agua limpia.
- ° Que las aguas contaminadas sean la segunda causa de enfermedad en el mundo.³
- ° Que las aguas contaminadas provoquen el 16% de las enfermedades en el mundo y el 30% en latinoamérica.⁴
- ° Que las llaves, tubos y bombas eleven la cantidad de agua que se utiliza.
- ° Que se pierdan en la red de distribución el 37% del agua en Monterrey, el 40% en la Ciudad de México, y el 56% en Saltillo.⁵
- ° Que en México en 1991 el 75% de los hogares tuviera wc y el 50% estuviera conectado al drenaje.⁶
- ° Que el 87% de las aguas negras que se producen en México se viertan a los cuerpos de agua sin tratamiento alguno (ésta situación es intrínseca al concepto de drenaje y saneamiento).⁷
- ° Que al mezclar aguas grises y pluviales con el drenaje se aumente la cantidad de aguas negras.

- ° Que en México se rieguen con aguas negras 280 000 hectáreas de cultivos.⁸
- ° Que el 40% del agua que llega a un hogar se utilice en el wc.
- ° Que se envenenen aguas y suelos, se aniquile la biodiversidad y se mate la vida acuática.
- ° Que el Consejo Coordinador Empresarial estime en 5 000 millones de dólares anuales el costo de construcción y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales en México, una cuarta parte de las remesas en 2005.

El proyecto del *Barrio del agua* comprende trabajo de diseño urbano y arquitectónico, que fue desarrollado bajo el método de Generación de Opciones, propuesto por Michael Pyatock y Hanno Weber de los Estados Unidos y la ONG FOSOFI A.C. en México.¹⁰ Es un método de participación de la población en los procesos de diseño urbano y arquitectónico de la vivienda. Para el proyecto del *Barrio del agua* las opciones escogidas fueron aquellas que menos agua utilizan y que no la contaminan, decisiones tomadas con el fin de conformar la imagen del *Barrio*, y no con el de hacer participar a un grupo determinado de pobladores. Para el desarrollo del proyecto también se utilizaron algunos patrones de Christopher Alexander. El desarrollo del proyecto se explica en el capítulo *Proceso de diseño*. El diseño urbano se desarrolló en dos etapas, la primera bajo la cual se determinaron las variables y se dibujaron distintas versiones de diseño urbano. Esta etapa se presenta en la sección *Cronología del proceso* del mismo capítulo. La segunda etapa se presenta al principio del capítulo donde se explica como una vez identificados problemas de división de predios en la *versión 4 de diseño urbano*, se reacomoda

el barrio del agua

la traza urbana a través de opciones de estructuras urbanas de estrategia de absorción, y se determinan los criterios de división de predios nuevamente. Es en este momento del proceso de diseño donde el agua se convierte verdaderamente en el eje de diseño urbano, y adquiere coherencia el proyecto urbano con respecto al agua. Surge la *versión 5 de diseño urbano*, con una estructura urbana que permite que el 82% del agua de lluvia que cae sobre el terreno se almacene en el suelo, estructura que tiene la capacidad de almacenar miles de veces más agua que las obras construidas por el ser humano. Las calles trazadas a nivel, son a la vez canales de absorción. La absorción de agua es reforzada por trabajos de acondicionamiento de suelo en todo el *Barrio*. Los escurrimientos superficiales de agua se controlan y dan origen a los *juegos de agua*, la lluvia ofrece un espectáculo en el lugar. El 18% del agua de lluvia que cae sobre el terreno es suficiente para cubrir las necesidades de agua de la población, que se estima en aproximadamente 700 habitantes. El agua de lluvia se almacena de manera individual por hogar en cisternas y de manera colectiva en bordos, cisternas de uso colectivo, estanques, espejos de agua, albercas naturales, pozos ciegos, pocillos, etc. Estos depósitos se encuentran en la vía pública, son parte de los *juegos de agua* y ambientan y configuran el paisaje del lugar. Estos depósitos comunes cubren necesidades de riego, de contacto con el agua, de recreación, se suministro de agua para la fauna del lugar, y constituyen también una reserva de agua para sus habitantes. De esta manera los depósitos de agua son multiplicados y disfrazados en apariencias y funciones, repartidos en todo el *Barrio* dan presencia, forma, color, ambiente y movimiento al agua en la vida cotidiana de este lugar.

Los criterios y conceptos de diseño básico son (con respecto al agua en fondo azul):

A nivel urbano:

- 1 Las necesidades humanas de agua se cubren con agua de lluvia.
- 2 El agua de lluvia que no es almacenada para uso humano es absorbida en el suelo del *Barrio*.
 - 2.1 La estructura urbana se constituye por canales de absorción que propician y facilitan la absorción del agua en el suelo. Permitiendo la recarga de manantiales y acuíferos.
 - 2.2 Se realizan trabajos de acondicionamiento de suelo para aumentar y mantener la capacidad de absorción del suelo.
 - 2.3 Se maximiza la cantidad de superficies permeables.
 - 2.3.1 Los estacionamientos son a su vez superficies de absorción.
 - 2.4 Se minimiza la cantidad superficies impermeables.
- 3 El agua tiene presencia en el lugar.
- 4 Se evita la contaminación del agua.
- 5 Se controlan los escurrimientos superficiales de agua.
 - 5.1 Los predios se disponen tomando en cuenta los escurrimientos superficiales del lugar.
- 6 El *Barrio* tiene un carácter peatonal y la circulación de autos es restringida.
- 7 Se minimiza dentro del *Barrio* el espacio destinado para autos.
 - 7.1 La distancia máxima entre un vehículo en la calle y una casa es de 30 metros.
- 8 Los predios se organizan en torno a grupos de casas y son de diferentes tamaños.

A nivel arquitectónico:

- 1 Todas las casas captan el agua de lluvia y la almacenan en cisternas.
- 2 Las personas tienen contacto con el agua a través de espacios de agua.
- 3 Se reduce la cantidad de agua necesaria con fin utilitario.
 - 3.1 Los sistemas, espacios y objetos dentro de las casas ayudan a usar menos agua y evitan contaminarla.
 - 3.2 Se reducen los usos de agua. Dentro de las casas el agua se utiliza para lavar y para el aseo personal (manos y cuerpo). La ropa se lava en lavanderías especiales con circuito cerrado de agua.
 - 3.3 Se reducen o se eliminan por completo tubos.
 - 3.4 Se reducen o se eliminan llaves.
- 4 Se utilizan sistemas y tecnologías que funcionan sin agua.
 - 4.1 Todas las casas tienen poposteros, por lo que no producen aguas negras.
 - 4.2 Todas las casas tienen mingitorios secos.
- 5 Las aguas jabonosas se reutilizan, todas las casas tienen entramados de raíces para filtrarlas.
- 6 Se utilizan materiales que no requieran de agua para su mantenimiento o limpieza.
- 7 Las casas se diseñan bioclimáticamente con sistemas pasivos.
- 8 El suministro de energía eléctrica es a través de paneles fotovoltaicos.
- 9 Los sistemas constructivos de las casas son en tierra, y se utilizan materiales de bajo impacto ambiental.

Este documento se puede leer de tres maneras. Una leyendo la descripción del proyecto en el capítulo *El Barrio del agua*. Otra es leyendo la introducción; los capítulos: *La idea del Barrio del agua* y el *Barrio del agua*; y la conclusión. La tercera forma es leerlo completo.

Al final del documento se presentan once anexos que ayudan a comprender y complementan el proyecto.

La imagen del *Barrio del agua* puede parecernos muy distante e incluso utópica. La distancia entre nuestros espacios y el *Barrio* ayuda a vernos con mayor claridad en nuestro estado actual. Existen ya sin embargo, proyectos y barrios habitados que reúnen algunas de las características del *Barrio del agua*.

El barrio Vauban en Fibourg-en-Bisgau en Alemania, fue diseñado en un proceso participativo. Sus casas están diseñadas individualmente dentro de un contexto comunitario, son de bajo consumo energético (65kwh/m²/año) o de consumo energético nulo, con sistemas pasivos, consideraciones bioclimáticas y aislamiento térmico especiales, algunas casas producen más energía que la que consumen. Las casas están diseñadas para personas con capacidades diferentes, y consideran que las personas envejecen. Existe una central térmica, que proporciona calor y electricidad a las casas, algunas casas tienen además celdas fotovoltaicas. El barrio no es exclusivamente habitacional, existen oficinas, espacios de trabajo, tiendas, un supermercado de productos orgánicos que funciona como cooperativa de compra, a precios muy atractivos. El tranvía tiene prioridad sobre los automóviles que son tolerados y restringidos a circular a 30km/h, los estacionamientos se encuentran a 200 metros de distancia de las casas. Esto hace que no haya

el barrio del agua

autos en las calles, por lo tanto tampoco hay banquetas. Las personas caminan por el barrio, se encuentran, se cruzan, se conocen, los niños juegan en las calles y se mueven libremente en el barrio; todos estos aspectos fortalecen los vínculos sociales de los habitantes. La convivencia social se da entre niños de diferentes edades y entre personas de diferentes edades. Se tienen espacios con juegos infantiles, la vegetación es abundante. Hay una mezcla de edades y situaciones: personas solas, con hijos, madres solteras, padres solteros, personas mayores. Existe un sistema de car sharing, donde se tienen autos de uso colectivo. Existe la Casa de todos, un lugar con un restaurante, un salón de fiestas, y espacios para reuniones¹¹.

Un proyecto con características similares existe en Finlandia donde los autos pueden circular sólo si no exceden 5km/h.

En Berlín la Comisión Alemana del Agua está construyendo un barrio de lujo para 500 personas cuyas casas todas tendrán sistemas secos (poposteros, o sanitarios secos). Esto se hace porque el gobierno Alemán ve una verdadera posibilidad el uso de sistemas secos, atractivos por su bajo costo de construcción y mantenimiento, en contraste con los elevados costos de los sistemas de drenaje. También se está construyendo para mostrar que los sistemas secos no son una solución para los pobres en países pobres, y que los gustos más refinados pueden disfrutar de estas tecnologías en espacios bellos.

En China se está construyendo un pueblo para 7000 personas todos con sistemas secos¹². Estos proyectos y lugares reflejan ya, la necesidad y voluntad de grupos de personas que quieren vivir en armonía con su medio natural y que están dispuestos a vivir estilos de vida diferentes, en espacios diferentes con objetos nuevos, con tecnologías nuevas y en situaciones sociales diferentes a las de las mayoría de las ciudades que

conocemos.

Del *Barrio del agua* se pueden escoger algunas de las tecnologías, ideas, o conceptos para ser aplicados en proyectos actuales. En el *Barrio del agua* las casas son nuevas y se supone que los pobladores han elegido vivir bajo el conjunto de circunstancias que dan forma al *Barrio*. La distancia entre el *Barrio del agua* y las acciones inmediatamente aplicables puede salvarse mediante un gradiente de opciones que vayan desde el estado actual de ideas y espacios hasta el ideal de no contaminar el agua, un gradiente presentado en el *Catálogo del Agua*, trabajo no desarrollado, que daría continuidad al *Barrio del agua*. El valor del *Barrio* debe apreciarse en tanto que concepto y puerta que nos lleve a tomar acciones concretas en la vida cotidiana para caminar en la dirección de no contaminar el agua. Es necesaria una difusión, diseño, desarrollo, adecuación, y uso de sistemas, objetos y tecnologías que nos permitan usar cada vez menos agua y que eviten la contaminación de la misma.

Es necesario diseñar nuevos espacios y rediseñar los existentes con nuevos paradigmas que estén basados en un **bajo uso, uso eficiente y re-uso de agua**.

el barrio del agua

Referencias.

- 1 Emoto, Masaru, *The hidden messages in water*, [Traducción del japonés de David A. Thayne], Beyond words Publishing, Korea, 2004.
- 2 Petrich, Blanche, “Francisco Noreña”, en *Revisión siglo XX*, sábado 22 de mayo 1999, p. 4.
- 3 Stenström, Thor Axel, *Reduction efficiency of index pathogens in dry sanitation compared with traditional and alterantive wastewater treatemen systems*, Suecia, Swedish Institute for Infectious Disease Control, 2002, <http://www.ias.unu.edu/proceedings/icibs/ecosan/abstracts.html>
- 4 *Idem*
- 5 Hechos de agua, http://acsmedioambiente.com/hechos_de_agua4.htm
- 6 Clark, George Anna, *Dry Sanitation in Morelos, Mexico (An NGO Perspective)*, México, Espacio de Salud A.C.,
- 7 *Idem*, vease también p. 27 del capítulo *¿de dónde vienen nuestras ideas?*
- 8 Hechos de agua, http://acsmedioambiente.com/hechos_de_agua4.htm
- 9 Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES), *Eficiencia y uso sustentable del Agua en México: Participación del sector privado*, Consejo Coordinador Empresarial CESPEDES, Ciudad de México, 2005, p. 9, <http://www.cce.org.mx/CESPEDES/QuienCespedes.htm>
- 10 Romero Gustavo, Mesías Rosendo, Enet Mariana, Oliveras Rosa, García Lourdes, Coipel Manuel, Osorio Daniela, *La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del habitat*, CYTED-HABYTED-Red XIV.F, México D.F., 2004.
- 11 Información obtenida del programa radiofónico Terre à Terre de France Cultura. Título: *Fibourg-en-Bisgau, Allemagne (I)* Entrevista a Martine Maurer-Duboux, habitante de Vauban Emisión del sábado 19 de agosto 2006

12 Información obtenida del programa radiofónico Terre à Terre de France Cultura. Título: *Ecoconstruction (I) : Architecture écologique*. Entrevista a Dominique Gauzin-Müller. Emisión del sábado 14 de enero 2006

el barrio del agua

¿de dónde vienen nuestras ideas?

A través del tiempo podemos encontrar una gran variedad en los usos del agua, de la manera como ésta se percibía y de las ideas y conceptos relacionados con ella.

Como las ondas del agua producidas al tirar una piedra en ella, los patrones culturales de uso de agua en México, habiendo nacido siglos atrás en otros lugares, nos hacen vivir en el pasado, añorando el presente. ¿De dónde vienen nuestras ideas? ¿Qué sucesos, ideas, pensamientos y conceptos soportaron las percepciones generalizadas sobre el agua en nuestros días? ¿Pensamos acaso con ideas del pasado, sintiéndonos contemporáneos? ¿Vemos con los ojos de nuestros antecesores, con percepciones prestadas, robadas o impuestas? ¿Reflejan acaso los actuales patrones culturales de uso del agua desórdenes preceptuales originados en el pasado?

Haremos un recorrido histórico de la percepción del agua, la higiene y el saneamiento, para desmitificar por comparación las ideas que nos habitan y las percepciones que habitamos.

Este escrito es un concentrado de las nociones presentadas en las siguientes obras: *H₂O* y *las aguas del olvido*, donde Iván Illich¹ hace un estudio histórico de la percepción del agua; de Jean Robert, en *Water is a Commons*², y de un artículo escrito por Georges Vigarello en la revista *A&V*.³ Se muestra textualmente secciones de las obras con la finalidad de ofrecer al lector contacto directo en ciertos puntos relevantes.

Iván Illich hace una distinción entre habilidad del agua de purificar y limpiar, en los rituales funerarios cristianos, judíos y musulmanes desde Marruecos a los

Urales, costumbre testimoniada desde Homero hasta el siglo XX. Estas ceremonias tienen un doble carácter de limpiar y purificar a los muertos al lavar su cuerpo inerte:

La ceremonia se realiza principalmente para librar al cadáver de un aura que se adhiere a él.

Un aura no debe ir con el muerto dentro de la tumba. (...) Sólo los cadáveres lavados así no permanecerán pegados a su ambiente, no quedarán prisioneros de este mundo para rondar a los que aún están vivos. ...una purificación del espacio de morada corrompido por la muerte.⁴

Purificar se refiere a la cualidad del ser. Su belleza puede perderse sólo a través de la corrupción del núcleo del ser.

El agua comunica su pureza al tocar o despertar la sustancia de una cosa y limpia al lavar la suciedad de su superficie.⁵

Illich continua:

Durante el mismo periodo de tiempo en el que se reemplazó la memoria fluida por el almacén fijo de emisiones anteriores y se subrayó el carácter de agente moralmente purificador del agua, el estatus de ésta dentro del espacio de la ciudad también cambió. Las ciudades se volvieron dependientes del agua y hasta ellas llegaba a través de acueductos que perforaban la muralla de la ciudad. Los primeros asentamientos habían dependido de ríos, estanques y manantiales cercados desde los cuales el agua era a veces canalizada a un templo o palacio cercano. El arte de la excavación de pozos estaba siendo perfeccionado desde 2500 a. de C. Los egipcios aprendieron la “minería” del agua aumentando la cantidad producida por sus pozos mediante túneles

el barrio del agua

horizontales en los estratos del fondo del hoyo que habían excavado. En Palestina se cavaron pasajes profundos hasta manantiales subterráneos fuera de la ciudad, que llevaban a estanques accesibles por largas escaleras. Micenas fue la primera ciudad europea en obtener parte de su agua a través de un túnel. Pero sólo durante el curso de los siglos VII y VI a. de C. el acueducto llegó a convertirse en un rasgo aceptado en el paisaje. El agua era traída desde grandes distancias hasta Nínive (55 millas), Troya (7 millas), Atenas, Corinto, Megara y Samos (un túnel de 1 kilómetro). Hasta el año 312 a. de C. (441 ab Urbe condita), los romanos se contentaron con el Tíber, algunas fuentes y unos pocos pozos cercados. Hacia el año 97 de nuestra era, Roma se había convertido en una ciudad de un millón de habitantes. Nueve grandes acueductos con una longitud total de aproximadamente 250 millas traían diariamente 100 galones de agua per capita a la ciudad. La gran magnitud de este caudal, sólo se puede apreciar por comparación. Londres, Frankfurt y París tenían ocho décimos de galón per capita en 1823 y aproximadamente diez galones en 1936. Roma en el año 100 de nuestra era usaba diez veces esa cantidad de agua entubada.

Los acueductos traían alrededor de 300 litros diarios per capita a la Roma Imperial; otros 150 litros se perdían o eran robados en el camino a las fuentes. Comenzando el siglo II a. de C. los acueductos también empezaron a alimentar a Tarragona, Segovia, Nimes, Efeso, Antioquía y Cartago. Tener esta cantidad de agua per capita en casa y el jardín habría parecido bastante satisfactorio a la mayor parte de los norteamericanos modernos. Hoy día la industria consume la mayor parte de agua, de cinco a diez veces más que los hogares. Pero sería un grave error tomar este consumo de agua como un indicador de

“higiene” romana. Lewis Mumford, en *La ciudad en la historia* (Buenos Aires, Ed. Infinito, 1966, cap. 8, 2) explica:

Así, exactamente como ocurre en el caso de nuestras autopistas que no se articulan con los sistemas callejeros locales, tampoco las grandes cloacas de Roma estaban conectadas con letrinas más arriba del primer piso. Peor aún, no estaban conectadas en absoluto con las congestionadas casas de inquilinato. En pocas palabras, donde la necesidad era mayor, las instalaciones mecánicas eran menores (...) La misma combinación antieconómica de refinados artificios técnicos y de rudimentario planteamiento social era válida en el caso de la provisión del agua (...) En los altos edificios residenciales de Roma, tanto el agua pura como las aguas servidas tenían que ser transportadas a mano...del mismo modo que eran transportadas en los edificios residenciales igualmente altos de la Edimburgo del siglo XVIII (...) En suma, en las grandes proezas de ingeniería en que Roma descollaba: acueductos, las cloacas subterráneas y las vías pavimentadas, su aplicación total era absurdamente parcial ineficaz. (265-266)

Mumford continúa citando el relato de las excavaciones de Rudolfo Amadeo Lanciani (1892) de los antiguos puticuli romanos, las fosas abiertas en las que desechos y decenas de miles de esclavos muertos eran arrojados y que todavía forman grandes masas gelatinosas bajo Roma.

El hombre que estaba a cargo del sistema de agua en el año 100, Sextus Julius Frontinus, nos ha dejado una descripción detallada de la forma en que funcionaban los acueductos romanos. Una quinta parte del agua iba directamente al emperador y otras

el barrio del agua

dos quintas partes para las 591 fuentes de la ciudad y su docena de baños públicos. Frontinus estaba orgulloso de esta manifestación pública de la fuerza del gobierno: “Con tal disposición de estructuras indispensables trayendo tantas aguas, comparen si lo desean las ociosas pirámides o las inútiles, aunque famosas, obras de los griegos.”

La gloria de Roma era la ostentosa domesticación de Mnemósine tanto a través de la codificación de la memoria pública en el derecho romano como del entubado del agua de la ciudad. Los arquitectos de Roma elegían un manantial en las montañas, canalizaban su agua sin mezclarla hasta dentro de la ciudad y escogían para cada una de las aguas las historias que debían de contar en ella. Cada fuente era labrada en mármol y mostrada como una obra de arte. El artista usaba el agua para dar brillo a los tritones y ninfas de su invención y el Senado escogía la esquina para exhibir su poder sobre ese chorro de agua. Al convertir un manantial de la montaña en una fuente urbana, Roma rompió el círculo mágico que los fundadores habían arado alrededor del espacio de la ciudad. El agua que chapoteaba en las fuentes de Roma era agua no-discreta: no estaba en casa ni dentro ni fuera.

Pero Roma no era una ciudad cualquiera; era la ciudad, la urbs. Conforme el agua borraba sus surcos, el espacio romano comenzó a explotar desde dentro. La urbs se convirtió en el centro de la orbis; este espacio urbano único se desparramó más allá de sus límites para abarcar el Orbis Romanus. El espacio se volvió “católico”, esto es, universal. La ciudad de Roma ofrecía ciudadanía dentro de su espacio circunscrito. Con espacio “indiscreto” y agua “católica” el ser “humano” adquiría nuevo significado. Roma dejó su espacio regado por pozos como una herencia que sobrevivió a sus acueductos,

que fueron todos destruidos por los invasores nórdicos. Durante 800 años, desde el siglo VI al siglo XIV, Roma vivió otra vez como en la temprana república, de las aguas de su pozos y de su río, cuando la Iglesia, a través de su bautismo de agua, incorporó Europa a la Ciudad de Dios. Mientras, en las provincias, sólo a los elegidos se les había permitido convertirse en ciudadanos de Roma, bajo el régimen de la Iglesia todos fueron llamados a abandonar su “paganismo” y ser “lavados” por el agua en el espacio católico.

Otras sociedades se han empeñado en el alarde del agua entubada, pero dos factores las distinguen de las aguas de Roma. Primero, las ostentaciones no romanas del agua no tenían el mismo propósito político, y segundo, las aguas entubadas que fluían a las fuentes y los baños no eran desperdiciadas, sino cuidadosamente utilizadas. Los príncipes musulmanes, desde Granada a Isfaján y Agra, que se habían deleitado con las fuentes, cuidaban de que sus flores y jardines aprovecharan cada gota del precioso líquido. Hasta donde puedo determinarlo todas las ciudades no romanas a la que se traía agua desde lejos tenían, sin excepción y hasta hace poco, una cosa en común: el agua que el acueducto traía a través de las fronteras de la ciudad era absorbida por el suelo urbano. Las cloacas que canalizaban el agua de caño (en oposición al de la lluvia) eran la excepción y, donde sí existieron constituyeron un lujo, no una regla. Incluso en Roma la mayor parte de las aguas de las fuentes públicas corría hacia el Tíber por el pavimento de las calles a lo largo del bordillo. La Cloaca Máxima sirvió alrededor de cuatro siglos para desecar las ciénegas entre las colinas romanas. Sólo en tiempos imperiales se convirtió en un canal para aguas negras y fue después cubierto.”

En Roma, magistrados especiales se sentaban bajo

el barrio del agua

sus sombrillas en una esquina del foro para resolver las quejas de los peatones ensuciados por el contenido de bacinillas arrojadas a la calle. A través de la antigüedad clásica, comenzando por el Palacio de Knossos (1500 a. de C.) las moradas de los ricos ocasionalmente tenían un cuarto especial para el desahogo corporal. En Roma tenían un esclavo especial dedicado a vaciar los orinales. En la mayor parte de las casas no había un lugar destinado para el desahogo corporal. Como las cloacas bajo el ágora ateniense, las cloacas bajo el foro imperial y los asientos de pagan las letrinas de mármol estaban restringidos a las áreas de la ciudad cubiertas con mármol. En las viviendas populares de dos pisos los reglamentos romanos exigían un hoyo al pie de la escalera. En otros casos, se consideraba la calle como el lugar apropiado para tales desechos.⁶

Durante la Edad Media, estar limpio consistía en mantener cuidada únicamente la piel que sobresalía del vestido, la que se ofrecía a la vista. La limpieza corporal se dirigía a los testigos, a los otros. Una limpieza ordenada en un tejido de sociabilidad. Las reglas y libros de urbanidad que regían el comportamiento de los niños nobles dictaban:

- ° tener siempre limpias las manos y la cara
- ° llevar un vestido decoroso
- ° no rascarse la cabeza de una forma demasiado ostensible

En estos libros no se menciona nada de otras partes del cuerpo, las partes interiores, las que la vista no alcanzaba a percibir. Los baños de vapor y agua ya existían. Estos se relacionaban con las tabernas, burdeles y timbas. La erótica prevaleció sobre el lavado, el agua era un medio para sentir emociones

físicas que atraían más al bañista que la idea de higiene. Los cuartos llenos de vapor prolongaban la humedad tibia de las tinas hasta las alcobas y las camas, lugares de placeres confusos, de agitación, de turbulencia. No son lugares destinados a la higiene: un baño cuyo objeto en realidad no era la limpieza. En la vida cotidiana lo que importaba era la apariencia, el rostro y las manos, el agua no llegaba verdaderamente al resto del cuerpo. Las personas defecaban sobre la calle, y eran los puercos los encargados de limpiarlas. Existen ordenanzas que regulaban el derecho de poseerlos y alimentarlos con desechos públicos.

En España y en las áreas islámicas los cuervos, los milanos y aun los buitres eran protegidos como basureros sagrados. Esas costumbres no cambiaron significativamente durante el periodo barroco.⁷

Ya para el siglo XVI de nuestra era hay un cambio sustancial. La limpieza alcanza las zonas ocultas del cuerpo al tiempo que incrementa el papel de la vista, lo íntimo resulta insensiblemente inscrito en lo visible. La causa del cambio reside en un nuevo uso de la ropa interior y no en un uso diferente del agua: son una serie de prácticas secas las que hacen cambiar la manera de percibir y sentir la limpieza. La limpieza no se relaciona con el acto de lavarse, se hace un tratamiento nuevo de las telas del cuerpo, una diferencia más acentuada entre las telas finas y gruesas, un mudarse con más frecuencia, y sobre todo, de una forma más apremiante, las telas que están en contacto directo con la piel. Con la manipulación de la ropa interior y una mayor atención a las sensaciones que provocan las telas en la piel, la transpiración toma un nuevo papel. Ciertos pliegues o zonas del cuerpo originan otro tipo de cuidados, la ropa interior se dirige a la vista pero dándole una agudeza y una

el barrio del agua

profundidad totalmente nuevas. Al sobresalir del jubón de los hombres o de la falda de las mujeres, la ropa interior envía a la superficie las marcas de las zonas más secretas. Las telas que sobresalen debajo del vestido, son un acto codificado de mudarse la ropa interior que ampliaban el espacio otorgado a lo íntimo, permiten explorar la apariencia como no se había hecho hasta entonces. Estas nociones tienen su máxima representación en la Francia Clásica, con una sociedad cortesana en la que se teatralizaban los gestos, las actitudes y las vestimentas. Se multiplican los signos de las vestimentas, se explota el sabio escalonamiento de las telas buscando una mayor sutileza, encajes que aligeran y prolongan el interior del atuendo, texturas de ropa interior que juegan con la variedad de los tonos y la finuras de las tramas del lino, la sarga o el cáñamo para orquestar sutiles distinciones sociales. La blancura y la renovación de la ropa ocupan el lugar del lavado de la piel. Esto es importante ya que en el siglo XVII se tiene un relativo rechazo al agua: el baño es un riesgo para la salud, pues deja los poros de la piel totalmente abiertos a los contagios a través de los miasmas. El consenso médico consideraba el agua poco saludable para la piel.

¿no sería el agua parecida a esos huidizos venenos que invaden el cuerpo de los contagiados? El baño ya no carece de riesgos. Es más dejaría la piel totalmente abierta.⁸

Si bien existían baños en Europa traídos por los moros, judíos y finlandeses, estos se destinaban para incrementar el bienestar, no las apariencias. En esos tiempos la palabra *toilette* no tiene connotaciones de agua, no se relaciona de ninguna manera con ella. La palabra *toile*, que significa toalla y su diminutivo *toilette*, en el siglo XIV significaba la tela o paño en donde los artesanos envolvían sus

herramientas, en el siglo XVI el paño donde se colocaban el peine y el cepillo y en el XVII el uso de estos utensilios, además del acto de extender la ropa para escogerla, como el de ponérsela. Es en estas épocas cuando los reyes franceses hacían su audiencia “*en selle*” recibiendo a los especialmente privilegiados en el *boudoir*. El *boudoir* fue una habitación a la cual se entraba desde el dormitorio o el balcón, en donde se encontraba el vestidor, una mesa y muebles y accesorios necesarios para la *toilette*. La *selle* era en aquel entonces un taburete destinado a defecar. El rey recibía a sus huéspedes distinguidos mientras defecaba. Ya para el siglo XVIII *toilette* significa peinarse, arreglarse, empolvarse, aplicarse maquillaje y cosméticos perfumados, vestirse y como último acto de la *toilette* recibir a las visitas en el *boudoir*. Este sentido de la palabra sigue estando vigente en Francia, aunque no de manera extensa, con la expresión “Est jollie ta toilette”. El *boudoir* se llega a encontrar aún en la casa de las abuelas o en los recuerdos de los nietos. El relativo rechazo al agua continuó hasta antes de 1930 en Francia y en Inglaterra, en donde la piel de los niños era cuidadosamente protegida contra el agua. Sus madres los restregaban con un pañuelo impregnado por su saliva, para limpiarlos.

En muchas zonas más de la mitad de la población nunca había tomado un baño hasta el momento de morir. Eran lavados cuando nacían y otra vez después de morir. Tener una capa grasosa sobre la piel representaba una protección contra las enfermedades.⁹

El jabón no se asociaba con el lavado del cuerpo, se utilizaba como cosmético. Para limpiar las telas se usaba una pasta de potasa hecha en casa.

el barrio del agua

La eliminación de sustancias grasosas de la piel mediante el jabón parece haber sido desconocida por los romanos. En Europa hasta el siglo XVII quedó como un procedimiento ejecutado bajo el consejo de un médico. Plinio (Hist. Nat., 28, 191) cuanta que los varones germánicos lo usaban para teñir su pelo de rojo y asustar a los extranjeros en la batalla. Durante la Edad Media el uso del jabón era muy general en el lavado. Las tres artesanías tradicionales que dependen de la potasa y la sosa estaban usualmente relacionadas: la fabricación de vidrio, el teñido y la ebullición de jabón. El jabón podía hervirse sólo donde se disponía de grasas que no se consumían como alimento. Las pastillas de jabón con base de aceite de oliva oloroso, importadas del sur de Europa, han sido un lujo desde el siglo XIV. Durante el siglo XVIII la caza de ballenas y la demanda de jabón se reforzaron mutuamente.

El jabón se volvió más barato y las pastillas de jabón más comunes. Sólo después de 1780 fue entendido científicamente el proceso de saponificación. Esto hizo posible calcular las cantidades de ingredientes necesarios con mayor precisión y producir jabón a gran escala. En el lapso de otros cuarenta años la aplicación del proceso Leblanc a la manufactura industrial del jabón condujo al primer reconocimiento público de los peligros para el ambiente que representaba la industria química. Grandes cantidades de gas de cloruro de hidrógeno eran producidas y dispersadas en el aire a través de altas chimeneas. El resultado fue una amplia devastación de la vegetación e incluso de los recursos forestales. En 1828 se puso la primera demanda para obtener protección contra el daño ambiental producido por la fábrica con la que el señor Gamble estaba asociado. Hacia finales del siglo el cloruro de hidrógeno encontró aplicacio-

nes no sólo como blanqueador, sino también en la clorinación del agua para beber.¹⁰

El jabón es el primer producto industrial que crea su propia demanda y utiliza el sistema escolar como un agente publicitario.¹¹

Posteriormente dormir en cama propia, entre sábanas adquirió una significación moral y médica: lavarlas y plancharlas periódicamente tuvo una nueva importancia. A los jóvenes se les prohibía dormir con mantas gruesas porque acumulaban aura corporal, y esto les provocaba sueños eróticos. En 1780 el *Hôtel de Dieu* estableció como ideal higiénico que cada paciente debía dormir en camas separadas. Esto no fue una práctica común en los hospitales hasta después del Congreso de Viena. El 15 de noviembre de 1793 la Convención Revolucionaria declaró como parte de los Derechos del Hombre, el derecho de cada persona a tener su propia cama.

Cada ciudadano tiene derecho a estar rodeado de una zona amortiguadora que le proteja del aura de los otros y haga que guarde la propia para sí¹².

Con respecto al excremento:

Sólo durante los últimos años del reinado de Luis XIV se emitió una ordenanza que obligaba a que una limpieza de las materias fecales de los corredores del Palacio de Versalles fuera una costumbre semanal. Bajo las ventanas del ala del ministerio de finanzas los cerdos se sacrificaron durante décadas y su sangre coagulada formaba una costra en los muros del palacio. (...) Una inspección realizada en Madrid en 1771 mostró que el Palacio Real no tenía ni un solo excusado. Estas milenarias condiciones urbanas prevalecían en Londres cuando Harvey anunció su descubrimiento de la circulación de la sangre. Sólo después del gran incendio en

el barrio del agua

Londres en 1660 y después de la muerte de Harvey se dispusieron en las esquinas de Londres lugares para arrojar los desperdicios y se nombró un basurero honorario en cada barrio, que supervisara a los rastrilladores –hombres y mujeres dispuestos a pagar por el privilegio de barrer las calles y obtener una ganancia en la venta de los desechos.¹³

Con respecto al agua:

De acuerdo con Daniel Roche ("Du temps de l'eau rare du moyen âge l'époque moderne", *Annales ESC.*, vol. 19, pt. 2 [1984], 383-399) entre 1700 y 1789 el total de agua entubada que abastecía París se duplicó, pero el consumo familiar no se incrementó. El aumento de la población y las fuentes monumentales en los jardines de Luxemburgo y en las Tullerías se la tragaron. Roche estima que para los 800 000 habitantes de París en 1789 había: 300 tinas en baños públicos, 200 cubetas para alquiler y cuando menos 1000 tinas en casas privadas. Para finales del siglo el miedo a las malas aguas crece. De 1780 a 1789 el agua embotellada se puso de moda (P. Muller, *Les eaux minérales en France à la fin du XVIIIe siècle*, Mémoire de maîtrise, Université des Paris, 1975). Hacia fin del imperio, cincuenta oficinas reales a través de Francia supervisaban su distribución. Su aprobación y diagnóstico del agua adecuada para cada cliente se convierte en una nueva especialidad. En París se vendían veintidós tipos de agua, en Lyon sólo diecisiete. El costo por pinte –una botella grande - era equivalente al salario de un día de un trabajador.¹⁴

En aquel entonces la gente no sólo hacía sus necesidades con toda naturalidad contra la pared de cualquier vivienda o iglesia; el hedor de las tumbas poco profundas evidenciaba que los muertos estaban presentes dentro de sus muros. Esta espesa aura se

daba hasta tal punto por supuesta que raras veces es mencionada en las fuentes de la época.

La indiferencia olfatoria universal llegó a su fin cuando un pequeño grupo de ciudadanos perdió su tolerancia al olor de sus cadáveres.¹⁵

Fueron los estudiantes de neumática –disciplina que estudiaba los hálitos, espíritus o los aires- pertenecientes a la élite, los que llamaron la atención sobre el peligro de los miasmas.

La palabra "gas" fue acuñada por el alquimista J.B. van Helmont de una traducción fonética de la palabra en holandés "caos", con la que Paracelso denominaba a los "elementos", entendidos como el espacio de morada de los espíritus elementales.

La combustión consistía en la liberación del phlogiston. El flogisto –considerado como un tipo de tierra grasosa- escapa de la llama al espacio.

Los "osmólogos", estudiosos de los olores, tenían instrumentos muy rudimentarios, para realizar sus investigaciones contaban sobre todo, con su nariz. Coleccionaban olores y cuerpos olorosos en botellas fuertemente acorchonadas, que abrían tiempo después para comparar sus transformaciones, como si se tratara de viejos vinos añejos. En la segunda mitad del siglo XVIII se publicaron en París doce tratados sobre los olores, los clasificaban conforme a etapas de descomposición de un cuerpo, mencionaban los siete puntos olorosos del cuerpo humano, distinguían entre el fuerte olor saludable del estiércol y las excretas humanas y las pútridas emanaciones de la carroña. Uno de los tratados estima el peso de las exudaciones *per capita* de los moradores de la ciudad y el efecto de esta polución. En cada libro el autor se queja de la insensibilidad del público en general a los peligros de los malos aires.

el barrio del agua

Goethe, Faust, II, 4 v. 10084: “El infierno se hinchó de hedor y ácido sulfúrico, el cual arrojó un gas. Continuó hasta volverse inmenso.¹⁶ Desde la Edad Media los cadáveres de los clérigos y benefactores habían sido sepultados cerca del altar, y los procedimientos para abrir y cerrar aquellos sarcófagos dentro de la iglesia no habían cambiado a lo largo de los siglos. Sin embargo, al principio del siglo XVIII el miasma se volvió desagradable. En 1737 el Parlamento de París nombró una comisión para estudiar el peligro que representaban para la salud pública los entierros dentro de las iglesias. La presencia de los muertos fue de repente percibida como un peligro físico para los vivos. Se adujeron argumentos filosóficos para probar que la sepultura dentro de las iglesias era contraria a la naturaleza. Un abad, Charles Gabriel Poirée, el bibliotecario de Fénelon, sostiene desde 1745 en sus Cartas sobre la sepultura en las iglesias, un libro que tuvo varias ediciones, que, desde un punto de vista jurídico, los muertos tienen derecho a descansar extra-muros. En su monumental historia sobre las actitudes frente a la muerte en el Occidente desde la Edad Media, Philippe Ariès ha mostrado que esta nueva susceptibilidad hacia la presencia de los cadáveres se debía a una no menos nueva indisposición para hacer frente a la muerte. De ahí en adelante los vivos se negaron a compartir su espacio con los muertos. Exigieron un apartheid especial entre los cuerpos vivos y los cadáveres, justamente en el momento en que las entrañas del cuerpo humano vivo comenzaban a ser vistas como una máquina cuyos elementos eran “preparados para su inspección en la mesa de disecciones. Como los órganos, los muertos se hicieron más visibles y menos horripilantes, pero también se hicieron cada vez más repugnantes y físicamente peligrosos para los vivos. Los argumentos filosóficos y jurídicos que

clamaban su expulsión del espacio vivienda se respaldaron con informes que evidenciaban la amenaza mortal que significaban los miasmas. Ariès relaciona muchos casos de muerte masiva ocurrida entre los miembros de una congregación de una iglesia, en el momento mismo en que, durante una ceremonia funeraria, el miasma escapó de una tumba abierta.

(...) Los cementerios fueron sacados de las ciudades.¹⁷

Durante el siglo XVIII no se permitió dejar a los muertos aportar su aura a la ciudad o encajonados sus cuerpos en monumentos herméticamente cerrados que celebraban el arrumbamiento higiénico¹⁸,...

Para finales del siglo XVIII esta vanguardia de ideólogos desodorantes empieza a cambiar las actitudes sociales con respecto a los residuos corporales.

A mediados de siglo, cagar se vuelve una actividad sexualmente específica: se establecen letrinas separadas para hombres y para mujeres, pero sólo en ocasiones especiales.

Se convierte en una función íntima, defecar y orinar se esconden en el retrete.

En las clases altas de Francia los adornados taburetes que formaban parte del *boudoir* se trasladan a retretes especiales, limpiados periódicamente por sirvientes.

La cama, el excusado y la tumba privada se hicieron requisitos de dignidad de un ciudadano.

Para asegurar al menos uno de ellos a cada uno y para librar al ciudadano pobre al menos del horror del entierro en una fosa común las instituciones caritativas proliferaron durante el cambio de siglo.¹⁹ Tanto los cuerpos vivos como los muertos tienen una aura. Esta aura ocupa espacio y da al cuerpo una presencia más allá de los confines de su piel. Se mezcla con las auras de otras gentes: sin perder

el barrio del agua

su propia personalidad de funde dentro de la atmósfera de un espacio particular. El olor es una huella que el morar deja en el ambiente. Por muy fugas que el aura de cada persona pueda ser, la atmósfera de un espacio dado tiene su propio tipo de permanencia, comparable al estilo de construcción característico de un barrio. Esta aura, cuando es percibida por la nariz, revela las propiedades no dimensionales de un espacio dado; tal como los ojos perciben la altura y la profundidad y los pies miden la distancia, la nariz percibe la cualidad de un interior.

Expedir un olor forma parte de una personalidad tanto como arrojar una sombra, producir una imagen en el espejo o dejar un rastro en el suelo.²⁰ Esta percepción continua del espacio a través de la nariz –no dimensional, compleja y profundamente orientadora– debe haber sido experimentada alguna vez lejos de la disyuntiva entre peste o fragancia. (...) Sostengo la tesis de que el creciente monopolio de la dimensionalidad cartesiana sobre la percepción sensual del espacio debilitó o extinguió el sentido del aura.²¹

El excremento huele, el cuerpo humano huele, son los malos olores y sus peligros los que hacen pensar en la necesidad de lavar constantemente la ciudad.

La ciudad es repentinamente percibida como un espacio de olor maligno. Por primera vez en la historia aparece la utopía de la ciudad inodora.²² Para la nariz una ciudad sin aura es literalmente un “ningún-sitio”, una u-topía.²³ Esta nueva aversión a una característica tradicional del espacio urbano parece deberse mucho menos a la intensiva saturación de los olores, que a una transformación en la percepción olfativa.²⁴ ...,costó más de dos siglos educar a las clases bajas para sentir náuseas con el olor de la mierda.²⁵

En el siglo XIX se emprendió una tarea mucho más difícil para los desodorizadores. Después de expulsar a los muertos, se comenzó el esfuerzo para desodorizar a los vivos, despojándolos de su aura. Este esfuerzo para desodorizar el espacio urbano utópico debe ser visto como un aspecto del esfuerzo arquitectónico por “despejar” el espacio de la ciudad para la construcción de una capital moderna²⁶. El olor comenzó entonces a volverse distintivo de la clase. Estudiosos de la medicina observaron que los pobres son aquellos que huelen con particular intensidad y, por si fuera poco, no notan su propio olor. Samoyedos, negros y hotentotes podían ser reconocidos por su olor racial, que no cambia ni con la dieta ni con una limpieza más cuidadosa. Para mediados del siglo XIX ... la desodorización de la mayoría empobrecida se ha convertido en una meta primordial en las campañas de los educadores y el control médico.²⁷

La construcción de una racionalización “científica” de la limpieza se engendra de las ideas de Harvey, los experimentos de Lavoisier de la conservación de la materia y de la teoría atómica de Dalton.

La idea moderna de una “materia” que está destinada a seguir su curso corriendo siempre de vuelta a su fuente, era extraña incluso para el pensamiento renacentista. El concepto de la “circulación” de Harvey representa una profunda ruptura con el pasado. La novedad de la idea de la circulación es quizá tan crucial para la transformación de la imaginación como lo fue la decisión de Kepler de sustituir las esperas translúcidas que llevaban un planeta luminoso (en la que Copérnico aún creía) por las nuevas órbitas elípticas recorridas por globos rocosos. La circulación es una idea tan nueva y fundamental como la gravitación, la preservación de la energía, la

el barrio del agua

evolución o la sexualidad. Pero ni la novedad radical de la idea de “materia” circulante ni su impacto en la constitución del espacio moderno ha sido estudiada con la misma atención que le fue concebida a las leyes de Kepler o a las ideas de Newton, Helmholtz, Darwin o Freud.²⁸ En 1616 Harvey comenzó a disertar sobre los movimientos del corazón; para 1628 había formulado formalmente sus ideas sobre la doble circulación de la sangre y para fin de siglo la ciencia médica había aceptado en general la idea.²⁹

En 1750 el doctor Johannes Pelargius Stoch, autor de una prestigiosa guía ginecológica profesional, se resistía aún al cambio de percepción del cuerpo que le exigía la circulación de la sangre. Una redefinición del cuerpo como un sistema funcional de filtros, conductos, válvulas y bombas. Para comienzos del siglo XVIII, las ideas ya “circulaban” en Francia, los botánicos utilizaban el mismo término para hablar del fluir de la savia.

(...),alrededor de 1750, la riqueza y el dinero empiezan a “circular” y se habla de ellos como si fueran líquidos . La sociedad llega a ser imaginada como un sistema de conductos. “La liquidez es una metáfora de la Revolución Francesa; las ideas, los periódicos, la información el cotilleo y –después de 1880- el tráfico, el aire, y el poder “circulan”.³⁰

Hacia mediados del siglo XIX algunos arquitectos británicos comenzaron a hablar de la ciudad interior utilizando la misma metáfora. En 1842 sir Edwin Chadwick presentó un informe sobre las condiciones sanitarias de la población trabajadora de la Gran Bretaña. En ese informe Chadwick imaginaba la nueva ciudad como un cuerpo social a través del cual el agua debía circular incesantemente, abandonándola nuevamente como aguas negras.

El agua debía “circular” sin interrupción a través de la ciudad para desembarazarla de su sudor y de sus excrementos y desechos. (...)

Como el cuerpo humano individual y el cuerpo social, la ciudad era ahora descrita como una red de tubos. Cuanto más vigoroso fuese el flujo que recorría dicha red mayor sería la riqueza, la salud e higiene de la ciudad. Tal como Harvey redefinió el cuerpo al postular la circulación de la sangre, así Chadwick redefinió la ciudad al “descubrir” su necesidad de ser constantemente lavada.³¹

Sir Edwin Chadwick fue discípulo del “divino Harvey” y de Jeremy Betham, padre del utilitarismo –la búsqueda de “la mayor felicidad” para el mayor número posible de personas–. Las ideas de Chadwick son una mezcla de “circulación” y utilitarismo, y se publicaron durante las conmemoraciones del centenario de Adam Smith bajo el título: “The Health of Nations” (La Salud de las Naciones). Acuñó el término de “saneamiento”, que era para él, poner agua en tubos para la máxima felicidad de todos. El grado de trabajos hidráulicos en la ciudad era una forma de medir la felicidad de sus habitantes. Al ser presidente de la sección de Economía y Estadística en Cambridge, donde enseñaba economía sanitaria declara: “... el Saneamiento, después de convertirse en un departamento político y económico, creció y floreció, hasta convertirse en lo que es en nuestros días, una ciencia, un pasatiempo, un negocio.” La ciencia del saneamiento. Encarnado en el saneamiento, el utilitarismo se volvió la panacea para todos los males sociales: eliminaba miasmas, curaba enfermedades y representaba oportunidades de negocios para grandes empresarios y trabajadores independientes, además de hacer a todos felices. Benjamín Richardson, discípulo de Chadwick publicó su utopía sanitaria en 1876 en su libro “Hygiea”, proponía que la máxima felicidad era la menor mortalidad

el barrio del agua

posible: “He proyectado una ciudad que tendrá la tasa más baja de mortalidad...

La idea que ahora damos por supuesta de que el agua traída a la ciudad debe abandonar la ciudad por sus cloacas es muy moderna; no se convirtió en norma de diseño urbano hasta que la mayoría de las ciudades tuvieron estaciones de ferrocarril y sus calles comenzaron a ser iluminadas por gas.³²

Chadwick no implementó los trabajos que proponía. Tanto él como su padre creían inconveniente la mezcla de aguas pluviales con el drenaje. Contradictoriamente la propuesta de construcción de drenaje para Londres que hizo, las mezclaba.

Se inició todo un proceso para la construcción de alcantarillas y drenajes. En 1769 el arquitecto Pierre Patte diseñó un sistema de alcantarillado moderno para París, algo nunca antes construido. Sus sucesores construirían las ciudades alrededor de cuartos de baño y de garajes, adaptándose a la circulación del agua corriente y del tránsito.

Entre 1848 y 1855 el Parlamento Inglés estableció seis comisiones para mejorar las alcantarillas de Londres. Estos esfuerzos no evitaban que en las riberas del Támesis, entre el puente Waterloo y el de Westminster, quedaran impregnadas de un espeso y repugnante lodo que quedaba al descubierto con la marea baja. En 1849 y nuevamente en 1853-54 hubo epidemias de cólera asiático bajo el cual perdieron la vida alrededor de 20 000 personas. En plena epidemia, el Parlamento aprobó una nueva ley que hacía más estricta la recolección de los desechos nocturnos producidos por los habitantes londinenses. La contaminación del Támesis se debía, no a los desechos, sino, a que las clases altas de Londres habían instalado un wc. Por ley, su contenido debía ir a una

fosa dentro del terreno del propietario, pero cada vez más personas conectaban sus fosas a las alcantarillas principales. Los ingenieros británicos siguieron haciendo propuestas y trabajos para mejorar las condiciones sanitarias de Londres sin tener que prohibir el wc. Se habían convertido en líderes mundiales en el cálculo, diseño, mantenimiento y ventilación de alcantarillas, la ingeniería sanitaria se convirtió en el orgullo inglés. La ingeniería sanitaria, la ciencia sanitaria, tenía tanto prestigio en aquel entonces que el príncipe de Gales, después el rey Eduardo VII, en 1871 declaró que de no haber sido el príncipe heredero, le hubiera gustado ser fontanero. El consumo de agua de Londres aumentó considerablemente, los habitantes de París lo alcanzaron sólo dos generaciones después. En 1835 L'Institut de France rechazó la proposición de adoptar el wc en París, para canalizar los excrementos al Sena. El rechazo fue contundente por la pérdida enorme valor económico que se llevaría al desagüe junto con el excremento de los caballos y las personas. 23 años después el Journal de Chimie médical de Paris tomó nuevamente oposición contra este “crimen público”.

En la primera mitad del siglo XIX, en una sexta parte de la superficie de París se producían 50 kilogramos de legumbres frescas, frutas y vegetales per capita.

Por cada hectárea del Marais, 6.5 personas estaban empleadas a tiempo completo cultivando y limpiando los huertos y más gente aún estaba dedicada a las ventas. Durante las siguientes cuatro décadas se produjo suficiente nuevo “suelo” para expandir el área de cultivo en un 6 por 100 al año. Las técnicas de cultivo alcanzaban la máxima sofisticación en la década de 1880: los cultivos intercalados y sucesivos daban hasta seis, y nunca menos de tres, cosechas al año. Las cosechas

el barrio del agua

invernales eran posibles gracias al calor de la fermentación del estiércol en los establos, campanas de vidrio, esteras especiales de paja y paredes de más de dos metros que rodeaban las parcelas del interior de la ciudad. La pretensión de Kropotkin en 1899 de que París podía abastecer a Londres de verduras no era de ningún modo descabellada. Y ya que este sistema también producía más abono del que podía ser utilizado dentro de la ciudad se hizo una propuesta para que viejos pensionistas lo recogieran en las calles y se utilizaran los nuevos ferrocarriles para abastecer al campo con este producto parisino.³³

La idea de lavar la ciudad se generó por el peligro de las emanaciones corruptas, para cuando los trabajos se están realizando las bacterias invisibles toman el lugar de los miasmas. En base a sus descubrimientos el doctor Kock con sus teorías bacteriológicas, favoreció que se sustituyera

la vieja teoría-suciedad de las emanaciones corruptas, por una nueva teoría-germen que parecía explicar la aparición de enfermedades específicas. En vez del contacto con aires hediondos, lo que había que evitar era la invasión corporal por microbios.³⁴

La burguesía del siglo XIX construye teorías sobre la limpieza de la piel apuntando a una nueva fuerza: la fortaleza sustituye la apariencia aristocrática. La burguesía inventa el vigor frente a las tácticas de la apariencia de la aristocracia. Un código escénico, frente a un código de fuerza. Utilizar el agua para liberar los poros de la piel para darle al cuerpo un mayor dinamismo, utilizarla fría para darle firmeza a las fibras. La limpieza, libera y refuerza.

Ya no basta con mudarse la ropa interior, como tampoco bastan las marcas externas. La piel ha de ser alcanzada por un líquido encargado de estimularla: lavar las zonas que recubre el vestido, por supuesto, para tonificarla mejor.³⁵

A la limpieza se le atribuye la utilidad de incrementar los recursos orgánicos. Tiene referencia a lo culto y se justifica funcionalmente, se legitima mediante la ciencia.

Estar limpio es proteger y fortalecer el cuerpo. La limpieza protege y garantiza la buena marcha de las funciones.³⁶

Lavarse constituye el mejor medio para estar protegido contra los microbios. Este discurso atribuye una utilidad palpable a una limpieza cada vez menos visible y proporciona un sentido funcional a unas exigencias del todo interiorizadas. La caza de microbios refleja la limpieza invisible. La limpieza se convierte en un distintivo de la burguesía, con la aristocracia, primero, y después con las clases populares. La limpieza crea un orden, es una virtud, tienen un resultado físicamente invisible, pero moralmente eficaz. Nosotros somos los limpios, los otros son los sucios.

En 1750 la bailarina francesa Dechamps, instaló dos gabinetes separados, uno para bañarse y otro para evacuar; se volvió la comidilla de la ciudad. Cien años más tarde, quién podía pagarlos instalaba tres gabinetes separados, uno para lavarse, otro para vestirse y otro para defecar. Con la limpieza profunda en todo el cuerpo y su acceso a todos los pliegues de la piel, se crea un nuevo espacio *a doc*: el cuarto de baño, con accesos cerrados, sin manipulación exterior. Donde se debe entrar sin otras personas. Esta distancia, crea la necesidad de un espacio privado, la necesidad de intimidad. Espacio de intimidad donde la exigencia interiorizada de limpieza se confunde con seguridad y placer. Los primeros ejemplos son intentos de

el barrio del agua

transformación del boudoir en cuarto de baño. Para reforzar la intimidad, evitando todo testigo y ayuda exterior, se especifican este espacio y sus objetos.

La toilette vino a significar un baño en la tina. Empresarios de barrio comenzaron a alquilar recipientes de cobre para ese fin. Hacia 1880, la producción industrial de pinturas de esmalte reemplazó las costosas vasijas de cobre por las de hierro o zinc y puso las bañeras al alcance de las familias sencillas.³⁷

En 1908 los establecimientos Porcher vendieron 82 000 calentadores de leña, garantizaban una manipulación limitada y evitaban toda intervención exterior:

Basta una cerilla para que el baño o ducha estén dispuestos en el tiempo de desvestirse.³⁸

El cuarto de baño del millonario George Vanderbitt en su departamento de la Quinta Avenida en Nueva York, construido en 1885, se convirtió en el modelo estándar del baño en el siglo XX. Toda una serie de trabajos hidráulicos en París permiten individualizar el servicio: los acueductos en 1870 que conducen las fuentes de Dhuis y el Vanne por encima del Sena, la diversificación de las conducciones del Marne, los embalses en Montsouris y Ménilmontant, y las redes de abastecimiento de Belgrand. El agua remonta las escaleras de servicio, abastece la cocina, se extiende al tocador y a los retretes, se va instalando en cada piso. Para 1880 el cuarto de baño aparece en algunos pisos.

Dilatará los pisos, ocupando lugares diferentes conforme a la imaginación del arquitecto, las limitaciones del suelo o los trayectos del agua.³⁹

Los hoteles americanos se convierten en modelos, seduciendo a los visitantes europeos:

Además de una habitación de buenas dimensiones, de unos cuatro o cinco metros de altura, proporcionan al viajero un gran cuarto de baño y un retrete (...) En este lugar de ensueño no sólo encuentras el retrete indispensable, sino también toda una serie de aparatos sanitarios maravillosamente dispuestos.⁴⁰

En un censo realizado por Bonnier, entre 1905 y 1914, todos los inmuebles nobles de París han adoptado los nuevos dispositivos.

Es en Estados Unidos que se hacen los primeros trabajos de redes de distribución de agua. Los fundadores de las ciudades estadounidenses traían consigo sus propias y variadas actitudes hacia los baños públicos, las reuniones en letrinas y la limpieza. Hasta principios del siglo XX todas las ciudades en Estados Unidos obtenían el agua que utilizaban de fuentes locales, pozos, cisternas, manantiales o ríos. De uno a tres galones diarios por persona les eran suficientes para beber, cocinar y lavar la ropa.

La mayoría de las ciudades de los Estados Unidos fueron construidas con madera. Los grandes incendios al principio del siglo condujeron a la demanda de agua para ser utilizadas en el combate contra el fuego. Las ciudades americanas que construyeron sistemas de abastecimiento con el propósito primordial del combate de incendios estuvieron desde el principio limitadas por la presión del agua, y la combinación de los nuevos tubos de hierro con la disponibilidad de presión del agua hizo lógico el llevarla hasta dentro de las mismas casas.⁴¹

En 1801 en la ciudad de Filadelfia, se empezaron a realizar trabajos para llevar agua del río Schuylkill por

el barrio del agua

medio de tubos y bombas de vapor. Latrobe, promotor y constructor, ideó un concepto bajo el cual funcionarían las nuevas sociedades industriales: llevar agua hasta la casa de suscriptores privados. Creía que los costos de construcción y operación serían cubiertos por las cuotas de los suscriptores conectados al sistema. La proposición tuvo muy poco éxito. En 1811 de los 54 000 habitantes de la ciudad sólo se habían suscrito 2127. La mayoría seguía suministrándose de agua de pozos en sus predios y de hidrantes públicos, sin pagar. De no haber sido por el apoyo de la élite burguesa, el sistema se habría colapsado, pues sufría de un déficit importante. Los burgueses convirtieron el sistema en una verdadera cruzada por la higiene y la longevidad: pagaron la construcción de una presa en el río Schuykill, bombas más poderosas para bombear el agua, tanques en lo alto de las colinas, sistemas de abastecimiento por gravedad, todos estos trabajos estimados para futuro crecimiento. Construyeron también el primer gran parque urbano en los Estados Unidos. En 1823 se terminan estos trabajos y para 1837 el número de suscriptores se había duplicado, y nuevamente se duplicó en 1850. Bajo este concepto se hizo posible la expansión de la ciudad industrial. Concepto que se repitió en todas las ciudades de los Estados Unidos y Europa, pagado por la élite burguesa para establecer un orden, es una insistencia pedagógica para que los otros adopten sus referencias y pautas en torno a la limpieza. Y sean limpios como ellos. De la “ayuda” a los otros nace la salud pública. Orden y salud. La ciudad con el menor índice de mortalidad de Benjamin Richardson.

Para los pobres, es decir, para la gran mayoría de los obreros que nunca se bañan(...), tal cosa significa una pérdida equiparable de fuerza y vigor.⁴² Durante el siglo XIX el estatus se vincula

progresivamente a la limpieza. En muchas sociedades, a lo largo de la historia, algunos extranjeros han sido evitados como intocables a causa de la impureza que podrían comunicar; durante el siglo XIX las clases bajas llegaron a ser vistas no tanto como impuras, sino como sucias. El “fuerte y salvaje olor de los campesinos” se hace insoportable para la refinada nariz de una dama. La mujer refinada irradia “un encantador perfume de la burguesía”. Las clases aseadas y educadas son conscientes del olor de corrupción en los bajos niveles. La prostituta es asociada por analogía con la alcantarilla, que desagua el hogar decente de las formas perturbadoras de la lujuria masculina. Subir en la sociedad significa volverse limpio y vivir en una casa decentemente aseada. En América la casa entera, la propia y la de los otros, se ha convertido en un símbolo cultural singularmente dominante. En los Estados Unidos, alrededor de finales de siglo, la limpieza oscureció todas las otras cualidades de una casa deseable. A través de la adquisición de la limpieza, las minorías podían fundirse y disolverse dentro de la corriente principal de la cultura.⁴³

Estas ideologías higienistas fijan su lucha primero contra el “espantoso mefitismo” de los obreros, los soldados y los escolares. La lucha para que los otros adquieran la pauta propia genera la invención de la ducha con el propósito de llegar al mayor número posible, evitando inversiones demasiado fuertes, y limitando las abluciones a la limpieza estricta. Se inventan después de varios intentos, pues el agua impone sus propias manipulaciones. Para 1860 los militares son los primeros en verter “en forma de lluvia” un agua minuciosamente calculada. Hay que apegarse a la disciplina, a las filas y a los movimientos colectivos y reglamentados. En 1857, Dunal organiza al Regimiento 33 de infantería de Marcella para tomar los baños:

el barrio del agua

Los hombres se desvisten primero en una habitación y, provistos de un trozo de jabón, se meten de tres en tres bajo el tubo-regadera: tres minutos les bastan para lavarse de la cabeza a los pies. Cuando el primer grupo ha terminado, deja el sitio a los tres siguientes, ya preparados de antemano, y así sucesivamente.⁴⁴

Este proceso provoca demasiada agitación, demasiada efervescencia, los hombres que pasan en grupo sobre el mismo chorro, se codean, se molestan unos a otros; el orden tiene que mejorarse. En 1876, el Regimiento 69 de Infantería, implementa individualizar el proceso. Un hombre encaramado en una escalera distribuye las abluciones, orientando la ducha y escatimando su duración :

Un encargado dirige el chorro desde arriba sobre cada hombre situado en una palangana de zinc con los pies sumergidos en el agua. De esta forma se puede bañar a todo un regimiento –13 000 hombres- en quince días a razón de un céntimo por cabeza.⁴⁵

En la prisión de Ruán, el proceso se modifica para una distribución más rápida. A cada fila de hombres corresponde una fila de aparatos, un chorro fijo, cabinas contiguas, manipulación exterior del agua y tandas de bañistas.

El flujo de hombres y chorros se corresponden: “Con ocho compartimentos (...) en el transcurso de una hora pueden lavarse de 96 a 120 reclusos, aproximadamente, con un consumo de 1500 a 1800 litros de agua, lo que equivale a seis u ocho bañeras.⁴⁶

Se crean baños- duchas populares con el mismo procedimiento: cabinas estrechas, chorros contiguos, estructuras ligeras, agua y tiempo medidos. En 1879 el Albergue de la rue Saint-Jacques de París la separación de los bañistas se hacía mediante cortinas.

El establecimiento rigurosamente funcional construido por Depeaux en 1900 para los estibadores de Ruán los divisiones de tabiques delgados cubrían de los pies a los hombros :

Para responder a su definición, para satisfacer su objetivo de higiene verdaderamente social y popular, tal establecimiento será instalado con una sencillez que, sin excluir elegancia, proscriba inútiles investigaciones arquitectónicas.⁴⁷

Surge el espacio íntimo popular, como una célula abstracta, una simple geometría, estructura vacía y transportable. Sólo importa la delimitación de un espacio numerado.

El cuarto de baño del piso burgués y la ducha del establecimiento popular caracterizan dos tipos de limpieza. El agua, como herramienta, es algo adquirido. En la segunda, sin embargo, el agua es impuesta desde el exterior, cuadrículas aplicadas sobre la sórdida resistencia popular; intimidad también, construida como una estructura congelada, lavado en fin, ajeno al espacio de la vivienda.⁴⁸

En 1885 Christmann promueve en París la construcción de piscinas públicas de agua caliente con fines higiénicos: permiten proporcionar baños baratos y son particularmente eficaces, el largo tiempo pasado en el agua actuaba también sobre la mugre. Nadar es también lavarse. El movimiento físico de la natación contribuía por duplicado a la higiene, proporciona ejercicio y lavado, activa la musculatura y profundiza la limpieza.

Así lo expresa el ayuntamiento de París:

Si el baño en bañera es saludable, mucho más lo es el baño en piscina, donde no es necesario permanecer inmóvil y donde el ejercicio de la natación no hace sino multiplicar sus efectos benéficos⁴⁹. Allí donde el agua corriente alcanzó los hogares, el consumo se incrementó entre un veinte y un setenta por ciento, lo que significó que la tasa

el barrio del agua

normal fuera de treinta a cien galones por día.⁵⁰ Para 1860 existían ya 140 redes de distribución. En tiempos de la Guerra Civil las ciudades de más de 100 000 habitantes tenían sistemas de distribución modernos. Para principios de la Guerra Civil los retretes y las bañeras eran considerados un lujo, las personas que las tenían pagaban tarifas extraordinarias. En 1866 una octava parte de la población tenía servicios de alcantarillado. A finales de siglo había alrededor de 3000 sistemas que daba servicio a poblaciones de más de 2500 personas. En 1890 en Muncie, Indiana, entre un octavo y un quinto de las familias tenían al menos un acceso rudimentario al agua, una boca de riego en el patio, un grifo en el lavadero. En 1893 cuatro quintas partes de la población tenían acceso a un excusado exterior. Y en Nueva York casi la mitad tenía excusados interiores. Fue hasta después de la primera Guerra Mundial que los cuartos de baño dejaron de ser un lujo. Entre 1921 y 1924 el número de cuartos de baño se duplicó en los Estados Unidos. A finales de los años 20 el 71 por 100 de las familias urbanas y el 31 por 100 de las rurales habían instalado cuartos de baño en sus casas.

El agua servía ahora más que nada para el lavado, el aseo y el arrastre de desperdicios. En un principio las aguas de desecho eran conducidas a fosas sépticas. Alrededor de 1880 esto dio lugar a un acontecimiento inesperado en todas las ciudades norteamericanas. En todas partes la capacidad de las fosas sépticas quedó excedida, el suelo circundante ya no podía absorber más agua.

El gobierno de Rhode Island consideró que el mayor problema de salubridad radicaba en el hecho de que los residentes hubieran introducido en sus viviendas más agua de la que podían evacuar. Benjamín Lee, secretario de salud en Pennsylvania, advirtió que “los abundantes suministros de agua

constituyen un medio de distribuir una inmundicia contaminación sobre inmensas áreas, además de un grave perjuicio para la salud pública. Tanto bajo la administración pública, como bajo la privada, el costo de deshacerse del agua resultó varias veces mayor que el de traerla. Esta desproporción resultó aún más cuando muchas grandes ciudades de los Estados Unidos decidieron combinar el alcantarillado de las aguas negras con el alcantarillado pluvial. Esta decisión implicó la construcción de alcantarillas y cañerías con capacidad para sacar de la ciudad una cantidad de agua mucho mayor de la que se introducía y para prever un margen de error de modo que las aguas negras no inundasen calles no preparadas para este propósito cuando una fuerte lluvia ocasional excediese la capacidad disponible. Un segundo factor no tenido en cuenta incrementó el costo del alcantarillado. Los ingenieros confiaban en la disolución y dispersión de los desechos en cuerpos naturales del agua como forma de hacerlos desaparecer por completo. Sólo poco a poco se dieron cuenta de que la misma idea de limpieza dependiente del retrete, que producía ciénagas artificiales alrededor de las fosas sépticas cercanas a las moradas, también contaminaba los ríos y repartía recuerdos de las ciudades río arriba a los sistemas de abastecimiento río abajo. A finales de siglo, la propagación de infecciones de origen fecal a través del agua corriente se hizo común. La circulación del agua se convirtió en un agente primordial de la circulación de la enfermedad.

Los ingenieros se enfrentaron con la alternativa de aplicar sus siempre limitados recursos, bien al tratamiento de las aguas negras antes de desecharlas, bien al tratamiento del suministro de agua. Hacia la primera mitad de este siglo, prefirieron esterilizar el suministro de agua, aunque los sistemas de filtrado y

el barrio del agua

tratamiento químico, principalmente con cloro, se hicieron cada vez más caros.

Una razón por la cual escogieron la “purificación del agua” fue probablemente la influencia que los descubrimientos bacteriológicos del doctor Koch habían tenido sobre las ilusiones de los votantes hacia el final del último siglo. Los ciudadanos demandaban, sobre todo, que se les abasteciese de “agua para beber sin gérmenes” cuando abriesen sus grifos. Durante la primera mitad del siglo XX varias generaciones de norteamericanos aprendieron a abstenerse de beber agua a menos que viniese de un grifo o un botella aprobados. Bañarse en arroyos no clorificados y beber de fuentes no probadas, se convirtió, para mucha gente, en un recuerdo de las excursiones infantiles, o en el símbolo de un pasado romántico.⁵¹

Durante los últimos años de la presidencia de Carter el costo de la recolección y tratamiento de las aguas negras había llegado a ser el gasto más grande que los gobiernos locales preveían durante los años 80. Sólo la educación le costaba más al contribuyente⁵².

La idea de un material que fluye siempre de regreso a su propia fuente constituye una gran innovación en la percepción del agua, una transustanciación de su “materia”.

Las bases para las ciudades de la sociedad industrial están dadas: tubos, bombas y wc. Consumos de agua cada vez más crecientes, para llevar estilos de vida estándares, iguales en todas partes, estilos de vida sin lugar. Estándares como sus productos y alimentos industriales, el mismo chocolate, la misma hamburguesa, el mismo sabor en todas partes. La sociedad sin lugar, la sociedad sin tiempo.

1 Illich, Ivan, *H₂O y las aguas del Olvido*, [Traducción del inglés de José María Sbert], Planeta, México D.F., 1994.

2 Robert, Jean, *Water is a commons*, Habitat International Coalition, México D.F., 1994.

3 Vigarello, Georges, “Higiene e intimidad del baño. Las formas de la limpieza corporal.”, en *A&V Monografías de Arquitectura y Vivienda*, número 14, 1988, pp. 14-32.

4 Illich, *op. cit.*, p. 50

5 Illich, *op. cit.*, p. 48

6 Illich, *op. cit.*, pp. 61-64

7 Illich, *op. cit.*, p. 74

8 Vigarello, *op. cit.*, p. 31

9 Illich, *op. cit.*, p. 93

10 Illich, *op. cit.*, p. 94

11 Illich, *op. cit.*, p. 93

12 Illich, *op. cit.*, p. 91

13 Illich, *op. cit.*, pp. 74-75

14 Illich, *op. cit.*, pp. 106-107

15 Illich, *op. cit.*, p. 81

16 Illich, *op. cit.*, p. 89

17 Illich, *op. cit.*, pp. 81-82

18 Illich, *op. cit.*, p. 84

19 Illich, *op. cit.*, p. 91

20 Illich, *op. cit.*, p. 91

21 Illich, *op. cit.*, p. 97

22 Illich, *op. cit.*, p. 77

23 Illich, *op. cit.*, p. 86

24 Illich, *op. cit.*, p. 77

25 Illich, *op. cit.*, p. 82

26 Illich, *op. cit.*, p. 85

27 Illich, *op. cit.*, p. 93

28 Illich, *op. cit.*, p. 66

29 Illich, *op. cit.*, p. 69

30 Illich, *op. cit.*, p. 70

31 Illich, *op. cit.*, pp. 72-73

32 Illich, *op. cit.*, pp. 65-66

33 Illich, *op. cit.*, pp. 105-106

34 Illich, *op. cit.*, p. 117

35 Vigarello, *op. cit.*, p. 26

36 Vigarello, *op. cit.*, p. 27

37 Illich, *op. cit.*, p. 102

38 Vigarello, *op. cit.*, p. 29

39 *Idem*

40 *Idem*

41 Illich, *op. cit.*, p. 102

42 Vigarello, *op. cit.*, p. 30

43 Illich, *op. cit.*, pp. 112-113

44 Vigarello, *op. cit.*, p. 31

45 *Idem*

46 *Idem*

47 *Idem*

48 *Idem*

49 Vigarello, *op. cit.*, p. 32

50 Illich, *op. cit.*, p. 112

51 Illich, *op. cit.*, pp. 114-117

52 Illich, *op. cit.*, p. 118

el barrio del agua

Los ingenieros de la Roma imperial llegan a México.

De las grandes obras hidráulicas realizadas en México, surgieron compañías constructoras gigantescas. Su inercia constructora derivó en la construcción de drenajes y carreteras en todo el país cuando no hubo más presupuesto para las obras hidráulicas de gran magnitud. Su capacidad de movilización hizo mancuerna con los gobiernos municipales, estatales y federales. La obra pública se volvió la razón de ser de las administraciones. A través de ellas los gobiernos manifestaron su poder.

El siguiente artículo es testimonio de la historia del agua en nuestro país.

Alejandra Moreno Toscano

Pobrecilla del agua, ay, que no tiene nada
(José Gorostiza, Muerte sin fin, 1938)

Revisión siglo XX

Sábado 22 de mayo 1999

Directora general Carmen Lira Saade

Director fundador Carlos Payán Verver

Algo quiere decir que, en un país ubicado en la latitud de los grades desiertos del mundo, sean los poetas quienes piensen en el agua, más que los políticos. Esa indiferencia hacia el agua, los ríos y las lagunas y al uso que le damos a ese recurso precioso explica también que hoy carezcamos de una historia del agua en nuestro país.

Podría comenzar esa historia describiendo el notable dominio lacustre que alcanzaron los pueblos

del Valle de México. O en los tiempos de Netzahualcoyotl, cuando se construyó el albarradón que separó las aguas dulces de las aguas saladas del lago de Texcoco; o siglos antes, cuando comenzaron a cultivarse las chinampas. Pero darle un comienzo antiguo y prestigioso al manejo del agua, terminaría por encubrir los errores y dispendios de ahora.

La historia del agua que aún no escribimos comenzó cuando la tradición indígena de vivir con el agua se confrontó con la manera española de conducirla por acueductos y canales. Los conocimientos mediterráneos, herencia de Damasco y de los moros constructores de jardines en Andalucía, se mezclaron con los saberes del Altiplano mexicano. Cuando se abrió el Tajo de Nochistongo (siglo XVII) para drenar la laguna de México, la idea de dominar el agua se impuso a la práctica de convivir con ella. La construcción de obras hidráulicas siguió la ruta de las minas hacia el norte, incorporó técnicas de riego del desierto desarrolladas por los indios Pueblo y más allá de las Misiones de California llegó al Lago Salado, donde los mormones desarrollaron técnicas para irrigar grandes extensiones de terreno.

Ahí comienza propiamente la historia del siglo XX: entre el New Deal y los años de la posguerra, cuando la construcción de grandes obras hidráulicas regresa a México, convertida en modelo de política de empleo masivo respaldada con financiamientos del Banco Mundial. No sólo México puso en práctica ese modelo: en 1950 se habían construido 5 mil presas de más de 30 metros de alto en el mundo; en 1988 esa cifra llegó a 18 mil (Bethemont).

En 1930 las obras colosales de ingeniería hidráulica que entonces se emprenden comparten una doble ideología: “el hombre nuevo” que ya no quería más guerras, dominaría y pondría a su servicio a las fuerzas de la naturaleza para hacer un

el barrio del agua

mundo mejor. Los gobiernos demostrarían su poder movilizand o energías gigantescas (capital y trabajo) para construir la “nueva sociedad”. Lenin resumió la fórmula:”Revolución igual a electricidad y poder”. Los proyectos gigantescos para dominar al Volga y el Danubio y la construcción de grandes complejos industriales en Siberia (electricidad, aluminio, papel), fueron contemporáneos de las grandes obras hidráulicas del Valle del Tennessee, de la presa Hoover en el río Colorado y del canal navegable entre San Lorenzo y los Grandes Lagos.

En México, el primer gran proyecto de obra hidráulica planificada fue el de la Cuenca del Río Papaloapan. El sistema de presas Cerro de Oro y Miguel Alemán (1947) fue construido para regular las crecientes del río, generar energía eléctrica y desecar tierras húmedas subtropicales para establecer nuevos centros de población que aliviarán la presión demográfica del Altiplano. La historia fue así: 20 mil indígenas mazatecos y chinantecos fueron reacomodados porque el agua inundó sus poblaciones. Les prometieron tierras. Muchos se resistieron a salir de sus pueblos hasta que el agua cubrió sus casas.

Tuvo que crearse el Instituto Nacional Indigenista para que ayudara a entender y administrar el conflicto. El reacomodo duró seis años. Una comisión administrativa ejercía la autoridad, decidía las obras y los contratos, seleccionaba a los colonos y les entregaba compensaciones (animales, frutales, herramientas y préstamos en dinero para sembrar). En 1957 se acabó el presupuesto del plan.

Los gobiernos de los estados no tuvieron recursos para mantener los créditos. Los campesinos afiliados a la Confederación Nacional Campesina (CNC) se negaron a pagar las deudas que les atribuía la comisión. El 30 por ciento de los colonos originales emigró. Las tierras se pusieron en venta y las

compraron ganaderos de Veracruz (Ballesteros).

Nacieron entonces poderosas comisiones administrativas encargadas de planificar y construir las obras en las cuencas de los ríos Tepalcatepec, Balsas y el Fuerte. En el río Grijalva se construyó la impresionante presa de Malpaso entre 1953 y 1964. Una historia regional común distinguió a estos proyectos: rectificación de causes, generación de energía, localización de industria, construcción de carreteras, reacomodo de pueblos indígenas, migración de desplazados a las ciudades. Las regiones se beneficiaron menos que la ciudad de México (Barkin). La mística de la gran obra hidráulica impulsó a generaciones de ingenieros, constructores y matemáticos calculistas. Había capacidad para hacer realidad cualquier proyecto imaginado, ¿no éramos herederos de constructores de pirámides? El plan de recuperación de la Chontalpa, en la década de 1970-1980 ya no fue igual: la realidad de los presupuestos le impuso por primera vez límites a la imaginación de los planificadores-constructores.

Además las consecuencias derivadas de estas obras comenzaron a registrarse y eran preocupantes: al acabar con los humedales se rompió el equilibrio bioclimático, había problemas deslizamiento de tierras. Treinta años después de construidas las cortinas y diques tenían que reforzarse para evitar desastres; algunos vasos se habían azolvado y el agua estaba saturada de sales. ¿qué hacer? ¿proteger la función reguladora y equilibradora de ríos o seguir explotando sus caudales para satisfacer la demanda de agua y energía de una población multiplicada?

Los casos anteriores pueden verse como modelo de eficiencia si se comparan con lo que ocurrió con la Comisión del Lerma, el río más poblado del país y el más largo. La comisión creada para monitorear los fenómenos hidrológicos les pareció poco a los

el barrio del agua

planificadores. Los propósitos iniciales del proyecto se renegociaron para abarcar cinco estados del Centro-Pacífico, donde se encontraba la mayor actividad económica de entonces. En este caso los conflictos de autoridad se dieron a la inversa. Los gobiernos estatales y municipales veían con displicencia a los equipos de planificación. A principios de la década de 1970, la comisión reportó 600 estudios terminados. Ninguno se puso en práctica. Hoy el 60 por ciento de las descargas de aguas residuales al río Lerma sigue sin control.

El peor ejemplo de esta historia trágica del manejo del agua es el de la ciudad de México. Aquí no se trata de transferencia de agua entre cuencas sino entre vertientes. Es una historia distinta a la de fines del siglo XIX, cuando se trajo el agua desde Nativitas y la Noria de Xochimilco hasta las bombas de la Condesa, para distribuirla en las nuevas colonias de la capital. Las obras concluyeron en 1912, pero el crecimiento urbano que desató la Revolución, demandó más agua.

En 1942 se inició “la obra portentosa” que llevaría el agua del río Lerma a la ciudad de México. Las aguas del Lerma dejaron de correr hacia el Pacífico. Conducidas a la ciudad de México, una vez usadas serían drenadas por el Tula-Moctezuma-Pánuco hacia el Golfo de México. Un enorme tubo de concreto subterráneo de 62 kilómetros atravesó la Sierra de las Cruces. Al llegar a Atarascuillo el agua bajaba por pendiente 300 metros hasta la segunda sección del Bosque de Chapultepec. La obra tardó diez años en concluirse. La llegada del agua a la ciudad de México (1951) fue conmemorada con una hermosa fuente de mosaicos azules dedicada a Tláloc, una de las últimas obras de Diego Rivera.

¿Por qué se decidió tomar una opción de tan alto costo y riesgo? No se sabe bien, pero hubo un debate enconado sobre las alternativas que dividió a

dos grupos de ingenieros, ambos prestigiosos, con proyectos radicalmente opuestos sobre la forma de solucionar el problema del agua en el Valle de México. Unos plantearon la necesidad de construir un sistema de lagos artificiales que rodaran la ciudad, para compensar los efectos de la extracción de agua del subsuelo que aceleraba el hundimiento urbano. Otros propusieron traer el agua de fuentes externas y distantes. Fue esta propuesta técnica la que ganó. Cuando llegó el agua del Lerma la ciudad tenía 2 millones de habitantes y 11 millones cuando terminó la segunda etapa del proyecto (1975). Después el sistema se amplió al Cutzamala (1981). Hoy, 20 metros cúbicos de agua suben desde unos mil 100 metros de altura sobre el nivel del mar hasta los 2 mil 700 de las cajas alma-cenadoras en Valle de Bravo y desde ahí bajan por gravedad a la ciudad de México. El gasto de energía que esta operación consume es enorme.

Esta solución ha causado efectos tremendos en las actividades y modos de vida de las poblaciones que perdieron el agua. Los manantiales de Almoloya se agotaron; los 30 kilómetros de ciénegas del río Lerma se secaron. Los pobladores ribereños pasaron en una generación, de ser pescadores y chinamperos a sembrar maíz de temporal y vender barbacoa. Fueron tantos los conflictos sociales que provocó el uso del agua en la zona que el sistema de conducción se mantuvo bajo la protección del ejército durante 30 años. En 1965 se decretó una veda de pozos en el valle de Toluca.

La otra cara de esta historia de extracciones, acuaféricos y drenajes es el comportamiento irregular del suelo de la ciudad de México. La columna de la Independencia y el Templo Mayor suben de nivel; la Catedral, apuntalada, baja. En 1900 el Zócalo de la ciudad de México estaba cinco metros arriba del Canal del Desagüe, en 1996 estaba

el barrio del agua

siete metros abajo. El agua que salía por gravedad, ahora, por gravedad, regresaba. Para evitar el desastre, 200 plantas bombean día y noche las aguas negras. Otro gasto enorme de energía.

Hace algunas semanas 200 campesinos de Temascaltepec marcharon a pie desde sus pueblos al Zócalo para protestar por el inicio de las obras de una nueva etapa del Sistema Cutzamala. Su argumento: los cinco metros cúbicos adicionales de agua que se trasladarán a la ciudad con estas obras, podían obtenerse disminuyendo el desperdicio, controlando las fugas, usando más agua tratada y aprovechando los escurrimientos del Ajusco y el Río Magdalena que se van directamente al drenaje. La ciudad de México consume más agua por habitante que París o Nueva York. Entre tantas protestas, la suya se perdió. El tamaño pequeño de la nota publicada en los periódicos anticipa la respuesta. El agua se seguirá trayendo, cada vez de más lejos, sin importar los desastres que provoque en el campo esa decisión. 18 millones de habitantes han terminado por inhibir cualquier visión de largo plazo y por propagar sus efectos perturbadores a una gran parte del Altiplano central. La inminencia de la crisis se pospondrá. Por eso es tan grave que las políticas públicas no hayan hecho del agua su primera prioridad. Esperemos que lo hagan en el siglo XXI.

el barrio del agua

Entrevista a Francisco Noreña por Blanche Petrich

La inercia constructora de las grandes obras hidráulicas de México sigue reinando en la mentalidad de los ingenieros mexicanos. En el siguiente artículo, el ingeniero Francisco Noreña propone, hacer de la caca, agua pura.

Hay plantas modernas de tratamiento de aguas que permiten... ¿cómo decirlo? ¿puedo decirlo? Hacer de la caca, agua pura.

Un ingeniero como Francisco Noreña, discípulo de la generación de los superingenieros, que vivió la época de oro de la obra pública, que formó parte de la Comisión del Balsas y de Malpaso, puede adivinar fácilmente cuál es la primera pregunta de la entrevista.

“Así que quiere saber si va a haber agua en la ciudad de México en el futuro”.

En efecto, esa es la cuestión de fondo.

Responde, en pocas palabras, que la capital de México sí puede salvarse de la sed y la sequía si se hace lo que se tiene que hacer.

¿qué?

“El reuso del agua, sobretodo. Existen ya las tecnologías necesarias. Se pueda hacer. Para la ciudad de México no hay otra alternativa.”

Abatir el desperdicio, que es espeluznante, es otra opción. “Según las últimas cifras de la Comisión Especial para el Agua de la Presidencia de la República (de la cual es consultor) más del 42 por ciento del agua del DF se desperdicia a lo tarugo, perdonando la expresión. La mitad de plano se tira, la otra mitad se va a las tomas clandestinas. Y ese

desperdicio se debe en gran medida a la modernidad, al plástico y cositas raras, prefabricadas, que se le meten ahora a las tuberías. Hace 30, 40 años usábamos tuberías fuera de serie, excelentes, de puro acero”.

Pero por ahora, señala, lo inevitable es seguir acarreado agua de otras latitudes, de río distantes, al precio que sea. Y eso es lo que está en marcha con el proyecto del Cutzamala, a altos costos sociales y económicos. “Para traer por túneles gigantes cuatro metros cúbicos más por segundo a la ciudad de México se tendrían que gastar 4 mil 500 millones de dólares, más el costo del bombeo. Pero además las poblaciones de la ribera del Cutzamala en Guerrero y del estado de México reclaman. Ya no es como antes. Hay protesta, conciencia. Y con razón”.

Por lo tanto, vuelve a la solución inicial, el reuso eficiente. Al ingeniero Noreña parecen disgustarle los eufemismos. Hay plantas modernas de tratamiento de aguas que permiten... ¿cómo decirlo? ¿puedo decirlo? Es que suena feo pero es lo que expresa mejor lo que quiero decir: tecnologías modernas que permiten hacer de la caca agua pura. En Estados Unidos se está haciendo ya. Hay una planta muy moderna en El Paso. Y en California hay unas más modernas todavía. En el norte de Los Ángeles ya se está metiendo agua tratada directamente a las tuberías. Eso implica superar un problema psicológico, desde luego. Tomar agua tratada implica superar un cierto pavor especial, claro. ¿En México estamos listos para eso? Estamos bastante avanzados con estas tecnologías. Hay un programa mixto en la Comisión Nacional de Aguas y la Comisión del Distrito Federal par hacer cuatro plantas de reuso a gran escala, 10 o 12 metros cúbicos por segundo cada una. Si hay dinero,

el barrio del agua

sí se van a hacer.

Si no es así, tratando agua y eliminando el desperdicio, nos vamos a quedar sin agua. Sobre todo si la ciudad sigue creciendo. Y no veo que vaya a dejar de crecer. La ciudad de México me hace pensar en una novela que leí. La ciudad de la alegría, de Dominique La Pierre. Hay una frase ahí de un campesinito de algún lugar del interior de la India. Le preguntan que por qué emigró a Calcuta. Dice: 'es que si me quedo en mi tierra me muero mañana; al venir aquí, a la mejor vivo tres días más.'

Noreña, de Santander, originalmente, refugiado de la República Española –"llegué en el ultimísimo de los barcos"- estudió en el antiguo Palacio de Minería, cuando albergaba a la Facultad de Ingeniería. Construyó muchos de los aeropuertos que en los cincuenta empezaron a acercar a las ciudades del país a la capital. Participó también en la construcción de dos de las grandes presas de su época, la de Malpaso y la del Balsas. Hoy es asesor de la Comisión Nacional del Agua y es enlace con la Comisión de Aguas del Distrito Federal, que estudia precisamente el tema de las plantas de tratamiento de aguas.

-Eso hace pensar en esa generación de ingenieros que desafiaron la geografía con la construcción de las grandes presas mexicanas. Al cabo del tiempo es evidente que no beneficiaron a las regiones, a sus pobladores. De alguna manera los constructores se olvidaron de la gente.

-Había que aprovechar el agua. No es porque yo sea ingeniero, pero la ingeniería mexicana no tiene nada que envidarle a ninguna otra. De Estados Unidos, de Europa, vienen a consultar aquí. Hemos sido una vanguardia.

-Construyeron prodigios. Pero hace 30 años no existía la conciencia sobre el impacto en el medio ambiente que hay de cara al desastre.

-Posiblemente no tomamos en cuenta esos factores. Sí. Pero creo sinceramente que en el caso de la presa de Malpaso, la del río Balsas, y otros dos o tres presas han sido formidablemente útiles para el país. Permitieron, por ejemplo en la costa de Michoacán, hacer la agricultura en serio. Es cierto que a veces se abusa de las presas. Pero en general no. Si se hacen como se es debido, con las tecnologías adecuadas, los cálculos correctos de lo que llueve y no llueve, de lo que se puede acumular, sirven para aprovechar bien el agua, en vez de tratarla al mar. Porque de otra manera el agua se va al mar inútilmente.

-Además del equilibrio ecológico, la ingeniería del agua de aquella época "olvido" también a las poblaciones afectadas por la construcción de las presas, no llevó desarrollo a las regiones ¿por qué?

-Es algo que no se debió haber hecho. Debería haberse dejado lo suyo. Llevarse el agua pero dejarles algo, la cantidad razonable para desarrollarse. Eso es lo que se está discutiendo ahora con lo del Cutzamala y que los campesinos de ahí están peleando fuerte. La tendencia gubernamental va en ese sentido, en observar otras reglas, no lastimar a los vecinos de las presas. La gente tiende a protestar cada vez más.

-Usted forma parte de esa generación de ingenieros que hicieron la infraestructura de lo que hoy es el país. ¿cómo se formaron?

-Nuestros maestros fueron superingenieros. Uno de ellos fue Fernando Hiriart. Yo le conocí en el 48. Fue de los fundadores de ICA y fue de los primeros en salirse porque lo llamó el gobierno para trabajar con él. Otro que era un genio era Raúl

el barrio del agua

Sandoval Landázuri, que fue después director ejecutivo de la Comisión del Papaloapan. Se mató en un accidente de aviación en un viaje de trabajo.

Otro superingeniero fue Fernando Espinosa, subsecretario de Comunicaciones y Transportes, que también se mató en otro avioncito.

-Les tocó una coyuntura del país en la que el gobierno estaba dispuesto a invertir en obra pública. Pero ahora que la política es reducir el gasto público ¿tiene futuro esta gran escuela de ingeniería mexicana?

-De eso nos quejamos, de que no haya más dinero para hacer obra pública. No es porque yo sea ingeniero, pero la obra pública es la que genera más empleo. No sólo son peones, albañiles, carpinteros, fierreros, es toda la industria conexas que lleva consigo la del transporte, la del acero, la cementera. Pero requiere de manera fundamental que el gobierno aporte recursos. Si no, todo se nos va a acabar.

-Hoy en México. ¿quién tiene el dinero para emprender obra pública de esas dimensiones?

-Hay en el Estado esa tendencia a privatizar la obra pública dando concesiones. Es el caso de la Comisión Nacional del Agua, que está pensando hacer algunas presas con algún tipo de concesión. En México hay todavía grandes presas que están pendientes y que hay que hacer. Está El Cajón, saliendo de Guadalajara. Está programada y no se ha hecho. Hay una de las que estoy enamorado, superformidable, la Boca del Cerro e el Usumascinta, Chiapas, cerca de Guatemala. Esa puede generar ella sola hasta una tercera parte de lo que se genera en el país. ¿Sabe cuál es el caudal – o agosto, como decimos los ingenieros- que tiene ese río promedio al año? Algo más de dos mil metro cúbicos por segundo. Ese sí es un río con todas las ganas del mundo.

Hay otra muy importante, ya programada, a la que yo le tengo mucho cariño, en la Parota, Acapulco, donde está el parque del Papagayo. Si hiciéramos La Parota, y pronto, se podría descargar en la laguna de tres Palos y abrirla al mar. La laguna de Tres Palos que yo conocí cuando hice el viejo aeropuerto de Acapulco era una de las maravillas del siglo. Y ahora da pena, con todas esas casas tan bonitas que echan ahí su porquería. La han dejado para el arrastre. Con el agua de La Parota, y algunas reglas para que los dueños de esas casas tan bonitas no sean tan puercos, bien se puede regenerar la laguna.

el barrio del agua

La idea del barrio del agua

Lo importante es que recuperemos nuestro deseo de tratar con respeto al agua. En nuestra cultura moderna hemos perdido la actitud de respeto hacia el agua. En la antigua Grecia las personas tenían un profundo respeto hacia el agua, y muchos mitos griegos están basados en la protección del agua. Pero la ciencia apareció y rechazó todos esos mitos por no ser científicos. El agua perdió su mística y se convirtió tan sólo en otra sustancia que la tecnología puede limpiar si es necesario. Algunas veces decimos: “El agua purificada no es pura”.

El agua procesada en plantas de tratamiento no es el agua que forma hermosos cristales. Lo que el agua necesita no es tratamiento, sino respeto.

Joan S. Davis¹

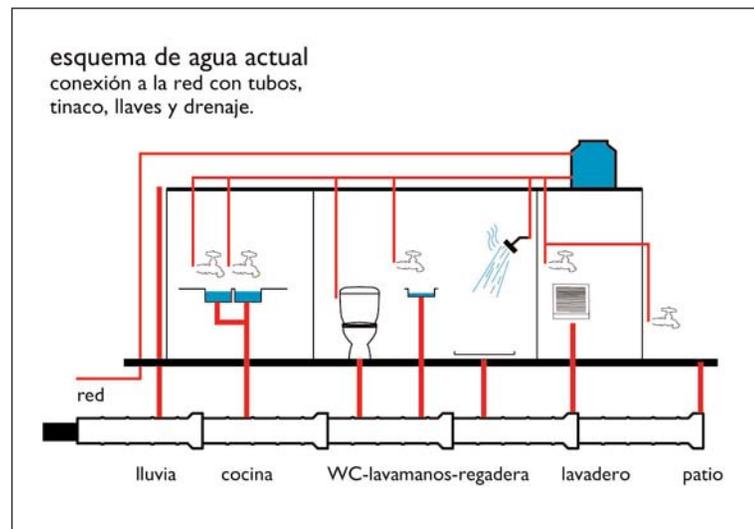
Univerdad Tecnológica de Zurich

Los antiguos pobladores Náhuatl tenían dos palabras para dirigirse al agua. Una de ellas era *atl*, y la otra *atlzintli* para referirse a la naturaleza superior del agua y dirigirse a ella con profundo respeto.

Son comunes las imágenes urbanas del agua de lluvia que causa tráfico e inundaciones, las calles convertidas en ríos, del río contaminado que pasa por la ciudad, de la barranca que funciona como cloaca al aire libre, de la alcantarilla convertida en un brote de aguas negras, del charco inundo, la fuga de agua de una tubería. El wc, el tubo, el registro, el tinaco, la regadera, el lavamanos, el fregadero, el lavatastes, la lavadora, la alberca, el pozo profundo, el sistema de distribución, la red de drenaje, la alcantarilla, son igualmente familiares a

nuestros ojos. Estas imágenes reflejan las prácticas sociales de uso de agua de nuestras sociedades.

Tener una casa con tinaco, instalación hidráulica y sanitaria, tener las llaves que sean necesarias donde sea necesario, tener un wc, tener una lavadora, una regadera, fregadero, lavadero, estar conectado a la red de distribución de agua potable y a la red de drenaje; son el modelo ideal y el estándar actual en México. Los esfuerzos de millones de personas por muchos años van encaminados en esta dirección. El dibujo inferior, muestra el *esquema de agua actual* acerca como se debe de disponer y utilizar el agua en nuestras casas de acuerdo a los parámetros sociales de nuestros días: de un sitio distante se hace traer el agua a través de tubos y bombas hasta plantas “purificadoras”, que le agregan cloro y numerosos aditivos dañinos para el ser humano, luego llega a la casa; se deposita en el tinaco y se distribuye por tubos y llaves; el flujo constante es intervenido por las personas, quienes le agregan



038

abriseth hernández

el barrio del agua

excremento, orina, detergente, jabones, shampoo, productos de limpieza, cloro, y otro buen número de sustancias. Todos se mezcla y se manda lejos de la casa, lejos de la ciudad, lejos de nuestra vista. Esta manera de disponer del agua y de relacionarse con ella muestra el enorme desprecio que tienen las sociedades actuales hacia el agua. Una relación meramente utilitarista, que se da principalmente a través de la llave. Esta, ofrece un agua sin lugar, sin presencia, un flujo continuo el cual hay que intervenir y que deja pasar agua que no es utilizada. Entre más llaves haya con mayor facilidad se utilizan mayores volúmenes de agua.

El *esquema de agua actual* hace posible la vida en las ciudades en nuestros días, hace que percibamos el agua como un medio para transportar desechos, y hace que la contaminemos en el acto mismo de utilizarla. **Bajo este esquema, usar el agua es sinónimo de contaminarla.** *Esquema* ligado intrínsecamente a la tipología de la *Casa sala-comedor-cocina-baño-cuartos*. Las redes de distribución de agua en las ciudades tienen una serie de repercusiones negativas sobre los ecosistemas y las personas de la ciudad. Entre más agua se traiga a una ciudad, más agua contaminada habrá y saldrá de ella. La red de distribución en conjunto con la red de drenaje sostienen este postulado: El agua que es traída debe desalojarse contaminada.² Las redes de distribución pierden además agua en sus trayectos. En la ciudad de Monterrey se pierde el 37% del agua que se inyecta a la red antes de que ésta llegue a las casas. En la Ciudad de México se pierde el 40% y en Saltillo el 56%.³ Por más cuidado que esté el sistema de distribución las redes siguen teniendo fugas. La ciudad de París representa un ejemplo en este sentido, pero aún así pierde el 10% de agua en los trayectos de la red.

Otro impacto negativo de las redes de distribución es el esquema bajo el cual están formulados: traer agua de un lugar distante y distribuirla en la ciudad.⁴ Esto representa un gasto energético por el bombeo del agua y un daño a la *matriz del agua*. En contraposición al concepto H₂O, en realidad, el agua tiene lugar: cada zona geográfica tiene una cantidad específica de agua que da origen a sus características ambientales, climáticas, de flora y de fauna. La manera como se encuentra el agua, el suelo y el aire en cada lugar conforman una *matriz de agua*. Los transvases efectuados a través de tubos y bombas para llevar agua a las grandes ciudades generan un daño a la *matriz de agua*. Entre más agua se transporte de la *matriz*, más daño se le hace. Por esta razón es necesaria una disminución de la cantidad de agua que requiere cada habitante.

Por otro lado un sistema de distribución de agua potable centralizado ofrece las siguientes ventajas políticas: el agua se puede distribuir de manera diferenciada, mayor cantidad en una zona y menor cantidad en otra, creando abundancia o escasez como mejor convenga (en la Ciudad de México existen zonas que consumen 600 litros por habitante al día, mientras que otras tan sólo tienen acceso a 20 litros diarios por persona)⁵; se puede tener un cierto control sobre la población con la dotación de agua que se le otorga, o se puede intercambiar esta dotación por apoyos y favores políticos. La escasez y la dependencia no existen en la naturaleza, son creaciones humanas. No se debe confundir la escasez con la cantidad de agua que exista en una matriz de agua determinada. La escasez del agua es posible gracias a tubos y bombas y responde a intereses económicos y políticos. Hablar de escasez es hablar de una cuestión económica, no de una cuestión del agua en la naturaleza.

el barrio del agua

La voluntad de estandarizar los estilos de vida en todo el mundo ha roto los patrones culturales armoniosos con la cantidad de agua que existe en la *matriz de agua* donde viven sus pobladores. Ahora se pretende que se mantengan al costo que sea necesario estilos de vida sin lugar que requieren de cantidades específicas y crecientes de agua. Esto no es posible y los sistemas de distribución de agua lo ignoran completamente.

Otra consecuencia negativa de las redes de distribución es negar el origen, lugar y presencia del agua. Al agua no se le puede ver, no se le puede escuchar, no se le puede tocar. La ausencia de la presencia del agua entre los pobladores tiene impactos psicológicos negativos. Jung apunta que la necesidad que las personas tienen por el contacto con el agua es vital y profunda. La proximidad al agua puede facilitar la aproximación de la persona a sus procesos subconscientes. ¿Será por esto que fascinan tanto las ciudades que tienen presencia de agua a través de sus ríos, lagos o el mar?

Un lago artificial creado con aguas tratadas no puede ser bello. Así lo manifiesta Ivan Illich en su libro *H₂O y las aguas del olvido*, escrito como reacción cuando se pretendía crear un lago artificial con aguas tratadas en el centro de Dallas⁶. Contrariamente a lo que creen muchos ciudadanos, las aguas negras no se limpian, se vierten sin tratamiento en México el 87% de las aguas negras que se producen. Y dentro del 13%⁷ que se consideran tratadas se incluyen las aguas que reciben tan sólo tratamiento primario. Las redes de drenaje con fisuras contaminan el agua de la red de distribución.

Por otro lado a nivel urbano se niega completamente la *matriz de agua*: los procesos de absorción y respiración del suelo se ignoran por completo en la construcción de la ciudad. Esta se cubre de una capa impermeable

para bien de los automóviles, los árboles son cortados para bien de los cables y tubos del drenaje, toda el agua de lluvia de la ciudad es desalojada a través del sistema de alcantarillado para bien de los automóviles.

Así la ciudad moderna es perfectamente apta para el bien del automóvil, el cable y el tubo; y al bienestar de estos tres se considera una ciudad moderna, bella, progresista, desarrollada, una ciudad “como debe ser”.

Las prácticas sociales actuales contaminan el agua. Es necesario que la sociedad adopte prácticas de uso de agua que no la contaminen y que relacionen a las personas con el agua en una actitud de profundo respeto. Si prestamos atención al agua y le damos la importancia y el lugar que tiene, entonces, hay una serie de cosas que se tienen que repensar tanto a nivel doméstico como urbano. En este sentido el agua con sus características propias nos llama a tener una serie de consideraciones en diseño urbano y arquitectónico.

Surge entonces el *Barrio del Agua* en tanto que concepto e imagen. Como concepto, el *Barrio del Agua* es un lugar diseñado respetando las características propias del agua y de su *matriz de agua*. Un lugar cuyos habitantes viven con el agua, por lo que ésta tiene su propio lugar, tiene presencia en la vida cotidiana de sus habitantes; esta presencia genera los espacios comunes y propios. Al agua se le escucha, se le ve, se le contempla, se le aprecia y se le enaltece. Es el agua que hace soñar, que estimula la imaginación, que nos acerca a nosotros mismos y que refleja nuestros pensamientos. Un lugar donde el agua es tratada con respeto, donde no se contamina, donde el eje principal de diseño urbano y arquitectónico es el agua.

El *Barrio del Agua* es un concepto análogo al de *construcción de bajo consumo energético* donde se toman las consideraciones necesarias en diseño y construcción

el barrio del agua

para que las personas en la edificación no consuman más de 65kwh/m²/año. En Alemania se ha trabajado ya varios años en esta dirección. Otro concepto análogo es *low energie embodied material*, con el que se designa un material de construcción o de fabricación, que requirió de poca energía para su fabricación.

El cemento, el acero y el ladrillo requieren de mucha más energía durante el proceso de fabricación que el adobe, por ejemplo.

Como imagen, el *Barrio del Agua* refleja el aspecto físico de la concentración de sistemas, tecnologías, objetos y espacios que permiten reducir la cantidad de agua que se utiliza y evitan su contaminación. Todos éstos se encuentran ya desarrollados en la actualidad y son utilizados, construidos y vendidos en distintas partes del mundo. Una imagen que nos haga tomar distancia de nosotros mismos y nos haga preguntarnos si nuestros espacios y prácticas actuales pueden ser diferentes. Una imagen que nos invita a reducir la cantidad de agua que utilizamos y contaminamos.

Veamos las consideraciones de diseño. En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de agua que se utilizan en los hogares y los litros diarios por persona al día (ldp) por cada una de las actividades o sitios donde se dispone del agua. El Reglamento de construcciones del Distrito Federal pide por ejemplo un suministro de 150 ldp. Como la red pierde 40% del agua que se le inyecta, quiere decir que para que lleguen 150 ldp al principio de la red se han puesto 250 ldp, en el trayecto se pierden 100 litros. Si eliminamos los rubros en rojo y la ropa se lava fuera de casa en lavanderías con circuito cerrado de agua (ver p. 102), tenemos entonces que en vez de 250 ldp se requieren tan sólo 48 ldp. Para el diseño del *Barrio*

del Agua se considerará la *propuesta A* de 40 litros diarios por persona. Esto hace 1.2m³ al mes y 15 m³ por persona al año.

| suministro | 600 ldp | 320 ldp | 150 ldp | A |
|-----------------------|-------------|------------|------------|-----------|
| 40% wc | 240 | 128 | 60 | |
| 16% regadera | 96 | 51 | 24 | 20 |
| 14% lavamanos | 84 | 45 | 21 | 5 |
| 10% fugas | 60 | 32 | 15 | |
| 8% ropa | 48 | 25.6 | 12 | |
| 5% trastes | 30 | 16 | 7.5 | 5 |
| 5% beber/cocinar | 30 | 16 | 7.5 | 10 |
| 2% jardines | 12 | 6.4 | 03 | |
| 40% perdidas en Red | 400 | 214 | 100 | |
| Total Diario | 1000 | 534 | 250 | 40 |
| Sin cantidad en rojo | 288 | 128 | 60 | |
| Sin cantidad en verde | 240 | 102 | 48 | |

ldp= litros diarios por persona. Todas las cifras están en ldp.

La *propuesta A* de 40 ldp se contempla los siguientes criterios de diseño en las casas:

- 1 Todas las casas captan el agua de lluvia y la almacenan en cisternas.
- 2 Las personas tienen contacto con el agua a través de *espacios de agua*.
- 3 Se reduce la cantidad de agua necesaria con fin utilitario.
 - 3.1 Los sistemas, espacios y objetos dentro de las casas ayudan a usar menos agua y evitan contaminarla.
 - 3.2 Se reducen los usos de agua. Dentro de las casas el agua se utiliza para lavar y para el aseo personal (manos y cuerpo). La ropa se lava en lavanderías especiales con circuito cerrado de agua.

el barrio del agua

- 3.3 Se reducen o se eliminan por completo tubos.
- 3.4 Se reducen o se eliminan llaves.
- 4 Se utilizan sistemas y tecnologías que funcionan sin agua.
 - 4.1 Todas las casas tienen poposteros, por lo que no producen aguas negras.
 - 4.2 Todas las casas tienen mingitorios secos.
- 5 Las aguas jabonosas se reutilizan, todas las casas tienen entramados de raíces para filtrarlas.
- 6 Se utilizan materiales que no requieran de agua para su mantenimiento o limpieza.

En la siguiente página se muestran cuatro *esquemas* que ilustran la dirección en la que se puede ir reduciendo la cantidad de agua contaminada que sale de una casa, hasta que esta se convierta en cero como se aprecia en el último de los cuatro esquemas. En el anexo *Esquemas de agua* se puede apreciar diferentes maneras en las que se puede hacer uso del agua dentro de las casas. Los criterios de diseño antes mencionados están contemplados dentro de los esquemas. Las casas del *Barrio del Agua* con sus espacios de agua se desarrollan en base a estos *esquemas*.

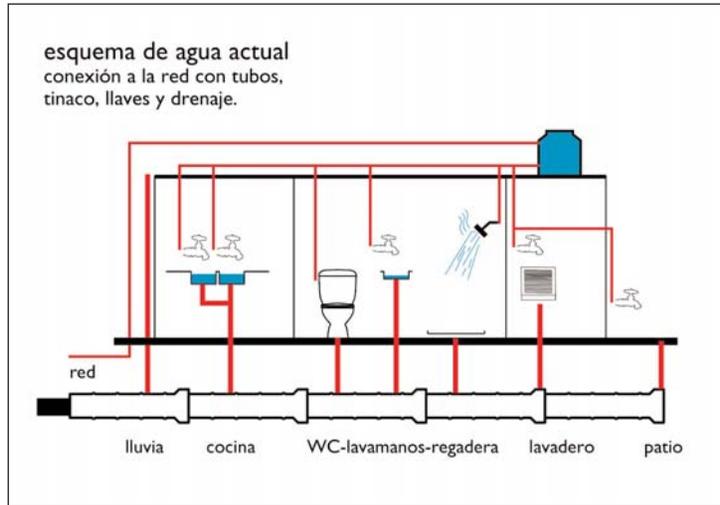
En el anexo *Superficie mínima de captación* se presenta una tabla que muestra que superficie de captación es necesaria en las distintas ciudades del país para suministrar el agua que una persona requiere en un año de acuerdo con la *propuesta A*.

El *Barrio del Agua* ejemplifica como las consideraciones antes mencionadas tienen una influencia en el diseño urbano y arquitectónico. En el siguiente capítulo se muestra cual fue el proceso de diseño. En el capítulo *El Barrio del Agua*, se describe el proyecto.

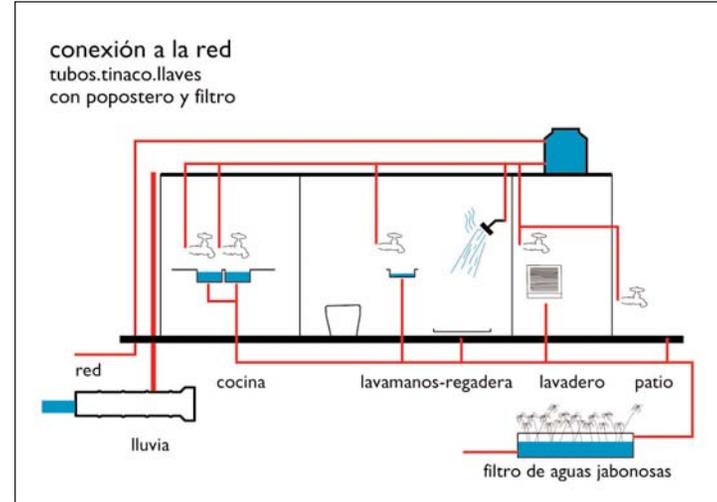
Rerefencias

- 1 Emoto, Masaru, *The hidden messages in water*, [Traducción del japonés de David A. Thayne], Beyond words Publishing, Korea, 2004.
- 2 Illich, Ivan, *H₂O y las aguas del Olvido*, [Traducción del inglés de José María Sbert], JM Planeta, México D.F., 1994.
- 3 Hechos de agua, http://acsmedioambiente.com/hechos_de_agua4.htm
- 4 Robert, Jean, *Water is a commons*, Habitat International Coalition, México D.F., 1994, p.56.
- 5 “El agua, drama de hoy, pesadilla del futuro” en La Jornada, 10 de junio 2003, p. 3.
- 6 Illich, *op. cit.*
- 7 Clark, George Anna, *Dry Sanitation in Morelos, Mexico (An NGO Perspective)*, México, Espacio de Salud A.C.,
- 8 Porcentajes de uso de agua tomados de: Calvillo Unna, Jorge, *La casa ecológica*, Cultura Tercer Milenio, México D.F., 2002.
- 9 Hechos de agua, http://acsmedioambiente.com/hechos_de_agua4.htm

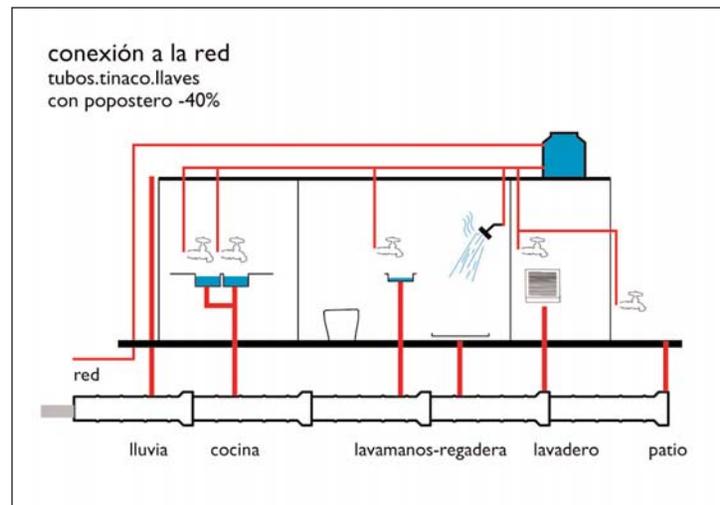
el barrio del agua



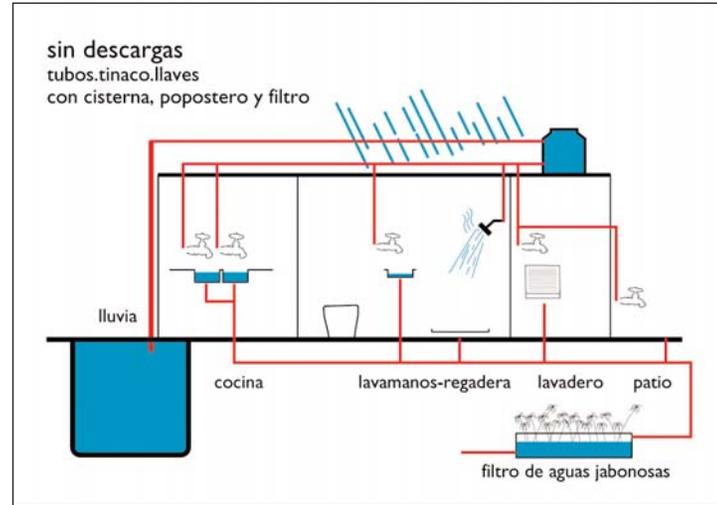
La casa está conectada a la red de drenaje y a la de distribución de agua. El agua es almacenada en el tinaco y distribuida por tubos hasta llaves. Al usarse el agua se contamina y es expulsada de la casa a través de la red de drenaje.



Si además del popostero se instala un filtro de aguas jabonosas, entonces ya no se vierten aguas contaminadas fuera de la casa. Lo único que podría salir al drenaje es el agua de lluvia.



Bajo este esquema se ha quitado el WC y se ha instalado un popostero. Este cambio hace que en la casa ya no se produzcan aguas negras, el consumo de agua se reduce en un 40%. Ya sólo se expulsan de la casa aguas grises.



Si además se capta el agua de lluvia, entonces ya no es necesaria ni la red de distribución de agua ni la red de drenaje. No salen aguas contaminadas de la casa. Pero en esta casa sigue habiendo muchas llaves, lo que facilita una utilización de agua elevada.

el barrio del agua

Características del terreno

Localización



El terreno que se escogió para trabajar se encuentra en el estado de Morelos en el pueblo de Ocoatepec, al norte de Cuernavaca sobre la carretera a Tepoztlán. El terreno se encuentra en los límites del pueblo, donde llegan las últimas casas del barrio de los Ramos.

Al norte colinda con las antiguas vías del tren, convertidas ahora en una calle por donde circulan muy pocos automóviles. Al terreno se puede llegar por esta nueva calle, por la calle Dolores o por la calle Tres Cruces, las tres entroncan con la carretera Cuernavaca-Tepoztlán.

La autopista que se puede apreciar en amarillo, marca el



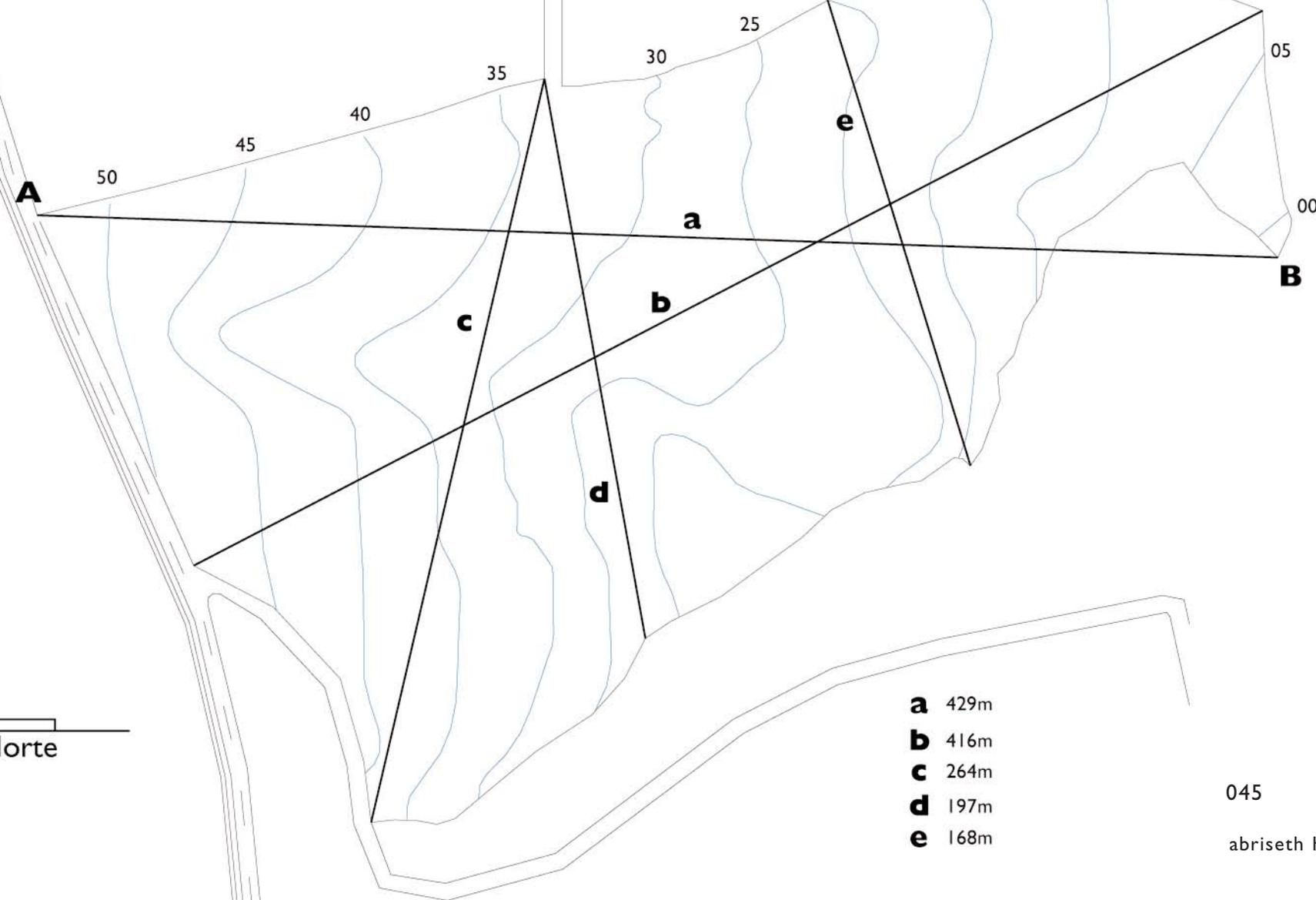
límite del Corredor biológico Ajusco-Chichinautzin. La parte oeste del terreno colinda casi en toda su extensión con una barranca, por la que pasa un venero subterráneo, sobre el cual 700 metros más abajo hay un pozo que surte de agua al pueblo de Ocoatepec, Ahuatepec y a Cartuchos.

El terreno se encuentra en una loma de cara sur, con una pendiente del 12%, la parte más alta es la que colinda con las antiguas vías del tren.

el barrio del agua

Dimensiones del terreno

superficie total del terreno 66 100m²
diferencia de altura entra A y B es 54m



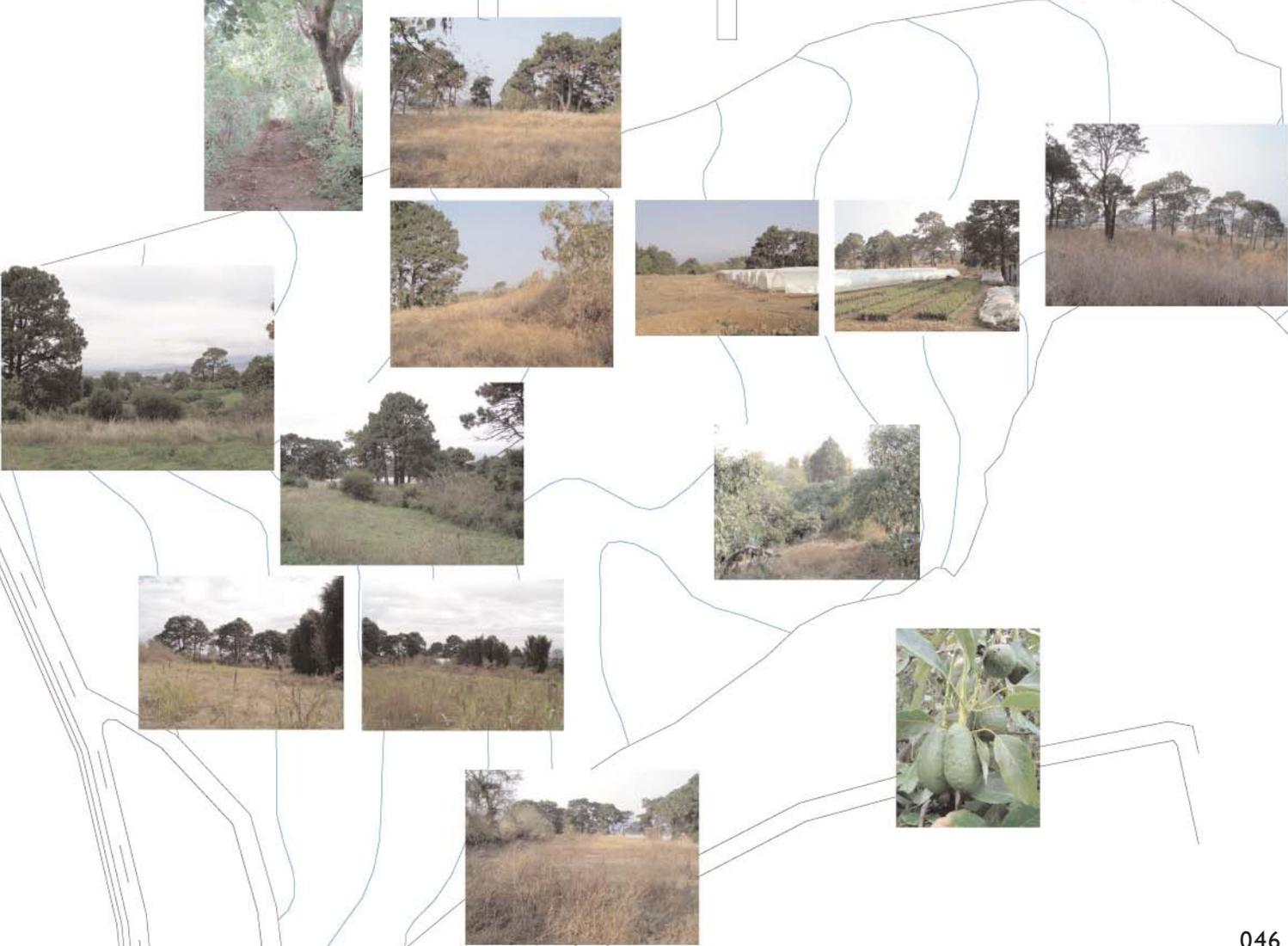
- a** 429m
- b** 416m
- c** 264m
- d** 197m
- e** 168m

045

abriseth hernández

el barrio del agua

Vistas del Terreno



el barrio del agua

Topografía del Terreno

curvas de nivel a cada metro

en azul a cada
cinco metros

50

45

40

35

30

25

20

15

10

05

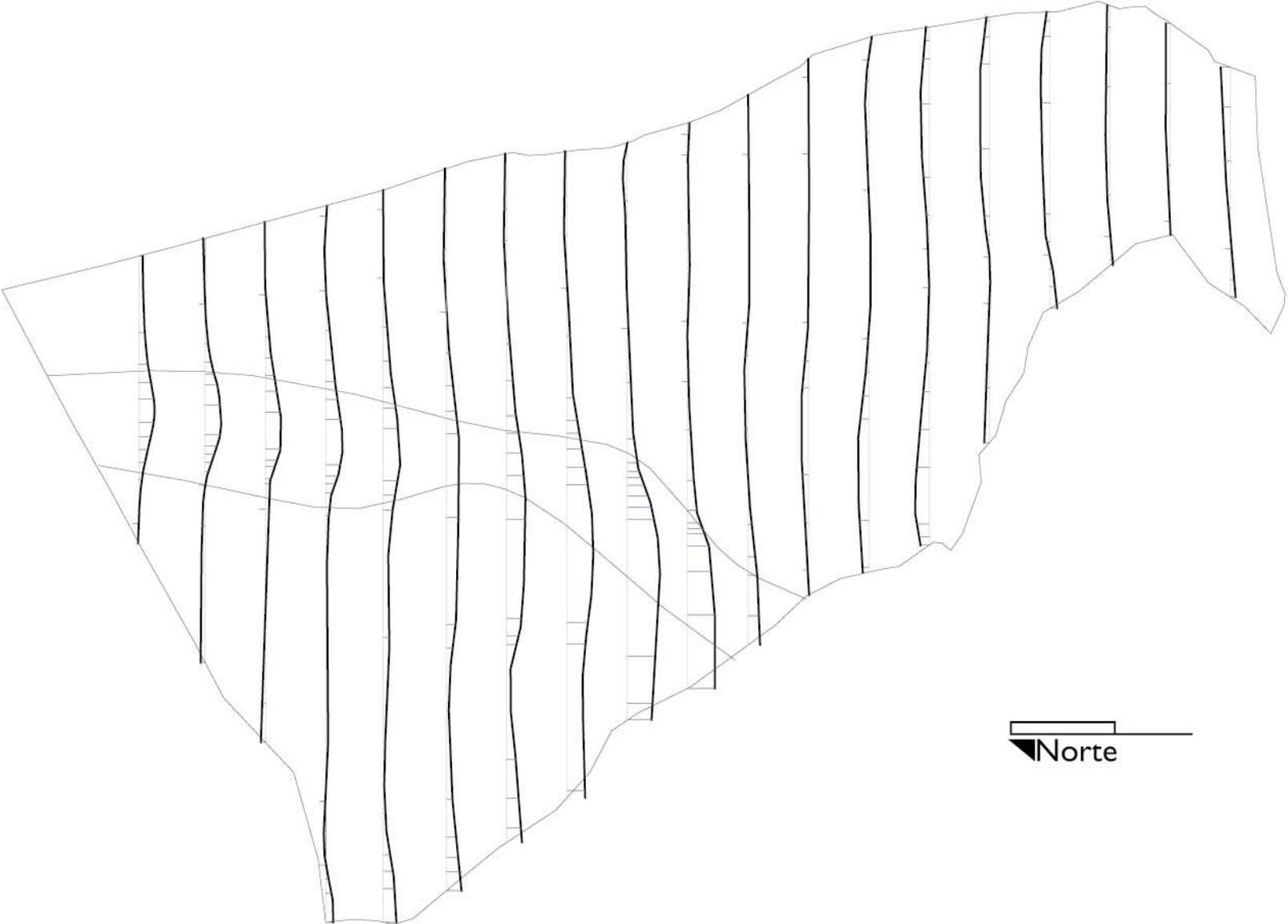
00



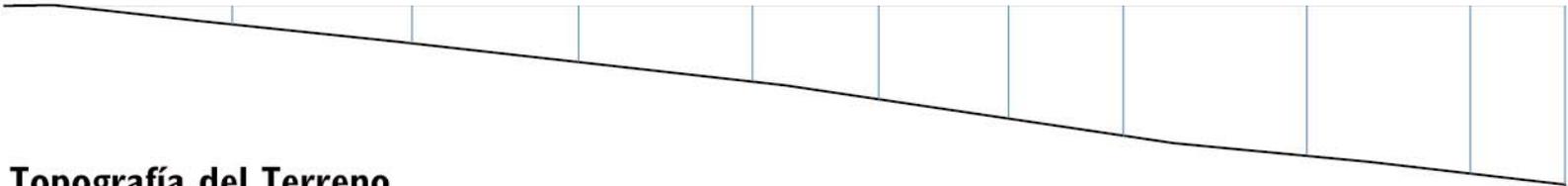
el barrio del agua

Topografía del Terreno

cortes transversales



el barrio del agua



Topografía del Terreno
corte longitudinal



el barrio del agua



Topografía del Terreno

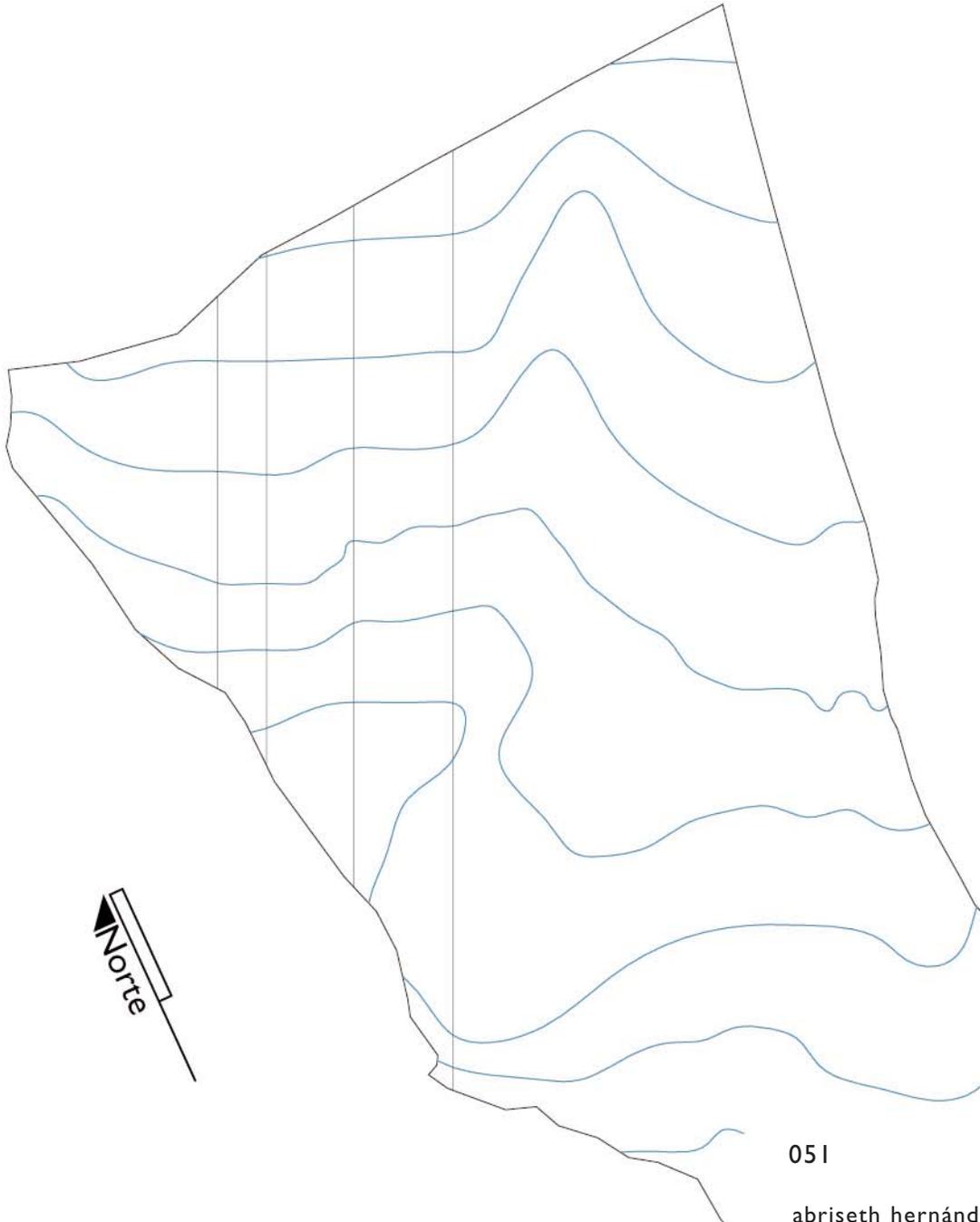
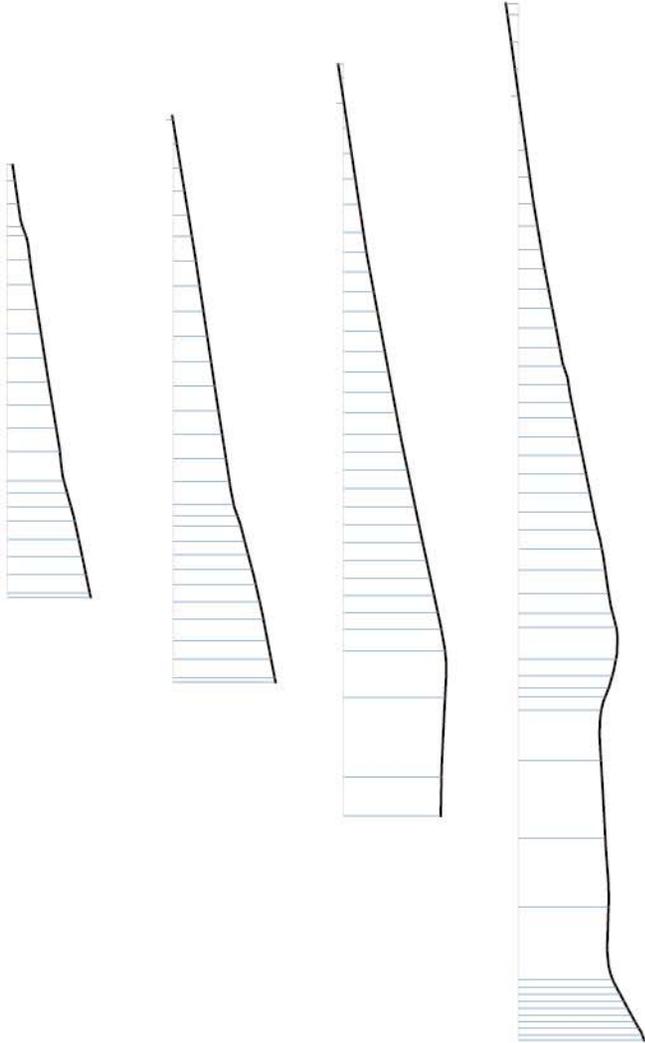
corte longitudinal



el barrio del agua

Topografía del Terreno

cortes longitudinales



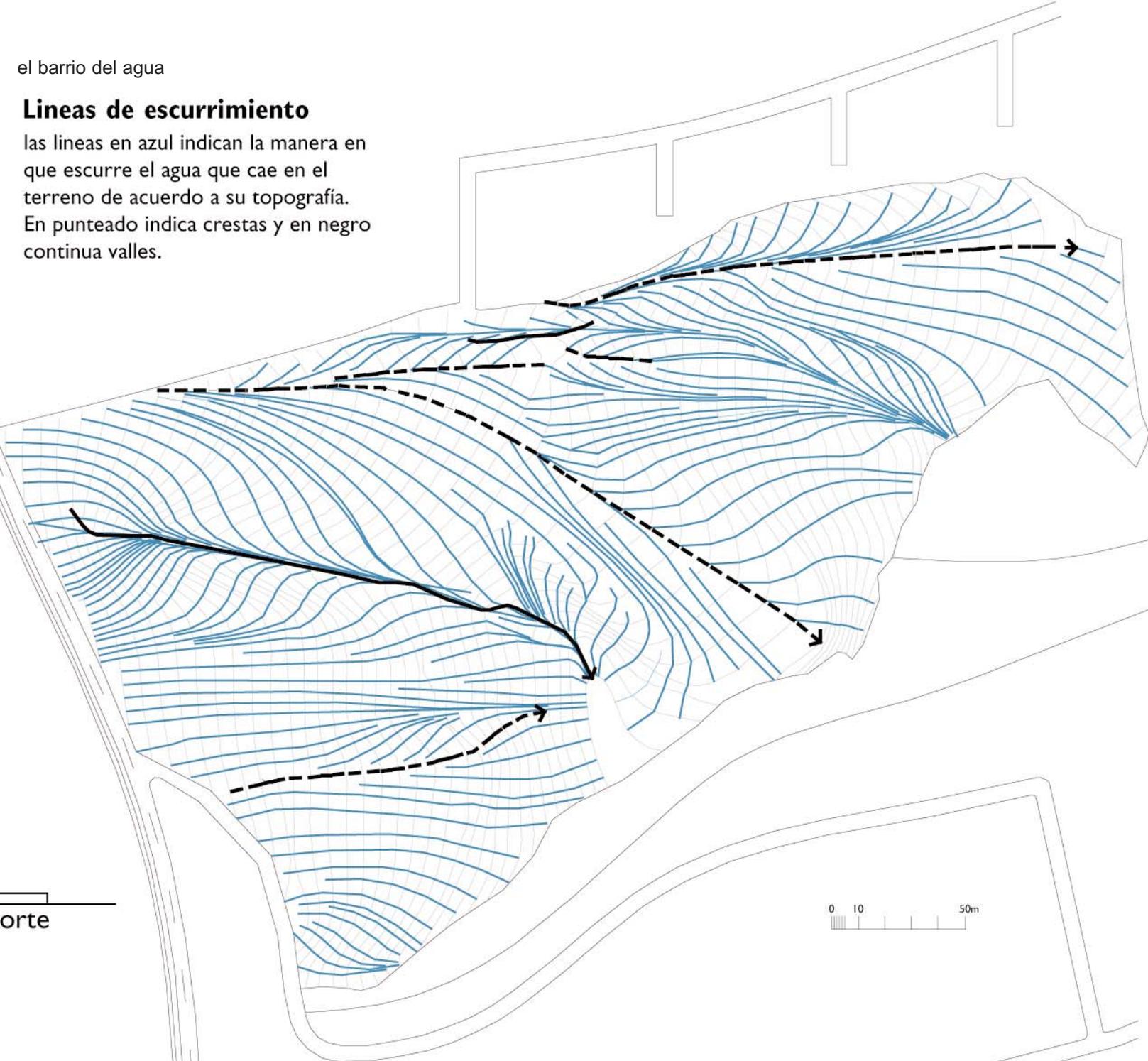
051

abriseth hernández

el barrio del agua

Lineas de escurrimiento

las líneas en azul indican la manera en que escurre el agua que cae en el terreno de acuerdo a su topografía. En punteado indica crestas y en negro continua valles.



el barrio del agua

Proceso de diseño

El diseño urbano se desarrollo en dos etapas, la primera bajo la cual se determinaron las variables y se dibujaron distintas versiones de diseño urbano, etapa que se presenta en la sección *Cronología del proceso* de este capítulo. La segunda etapa se presenta a continuación.



| | |
|------------------------------|----------------------|
| Superficie total del terreno | 66 100m ² |
| Superficie de la barranca | 4 224m ² |
| Superficie de la huerta | 7 022m ² |
| para predios y calles | 54 854m ² |

Como se pudo apreciar en las características topográficas del terreno, hay dos áreas que cuentan con una depresión mayor que la pendiente general del terreno que va por el orden del 12 por ciento, La barranca de 4224m² y huerta de 7022m². La superficie a considerar para predios y calles será de 54 854m². Si el 60% de esta superficie se considera únicamente para los predios entonces tenemos 32 912m².

Como se puede apreciar en el anexo 2 por cada metro cuadrado de superficie llueve un volumen de 1.2m³. Es decir que en la superficie total del terreno cae una cantidad de agua de 79 320m³.

Si suponemos en 700 el número de habitantes del *Barrio del agua*, entonces bajo la *propuesta A* 10 500 m³ de agua cubren la necesidad anual de estos habitantes. Esta cantidad representa el 13% de los 79 320 m³ de la superficie total del terreno; y el 32% de los 39 494m³ que caen en los 32 912m² destinados a los predios.

Si consideramos que además de los 10 500 m³ almacenados en cisternas particulares, se almacena agua de lluvia en cisternas comunes, bordos, estanques, albercas naturales, espejos de aguas, etc. y que la cantidad de estos últimos es del 5% (3966 m³) del total de lluvia que cae sobre el terreno, entonces sólo el 18% de los 79 320 m³ son almacenados en las obras ya mencionadas. Por otro lado también se debe de considerar el almacenamiento biológico y el almacenamiento de agua en suelos. El suelo es el sistema que mayor cantidad de agua puede almacenar, miles de veces más que las obras realizadas por el ser humano. Un suelo que deja correr sobre su superficie alrededor del 85% del agua que cae sobre el, puede ser acondicionado para que absorba el 100%. Este acondicionamiento consiste en la realización de obras como canales de absorción, camas de absorción, pozos de absorción, pozos ciegos, y en otras condiciones como la presencia de una cubierta vegetal y árboles en el lugar, además del espesor de la capa de humus y de la presencia y espesor de una capa de hojarasca.

¿Qué se hace entonces con el 82% del agua que cae y que no se requiere almacenar en cisternas, bordos, estanques, etc.?

a Una posibilidad es expulsarla del terreno como lo hacen los sistemas de alcantarillado.

b Otra posibilidad es hacer lo necesario para que el agua se absorba y almacene en el suelo del terreno.

el barrio del agua

Si al agua de lluvia se le expulsa fuera del terreno por un sistema de alcantarillado lo más probable es que corra superficialmente por la barranca contigua hasta que encuentre descargas de aguas negras que la contaminen. Una propuesta así no considera además el proceso de inhalación y exhalación del suelo.

En la barranca contigua del terreno existe un venero subterráneo de agua. En algún momento se consideró un lugar del terreno para perforarlo y hacer un pozo de extracción de agua. Sin embargo el pozo se realizó 700 metros más abajo del terreno en la calle dolores sobre el mismo venero.

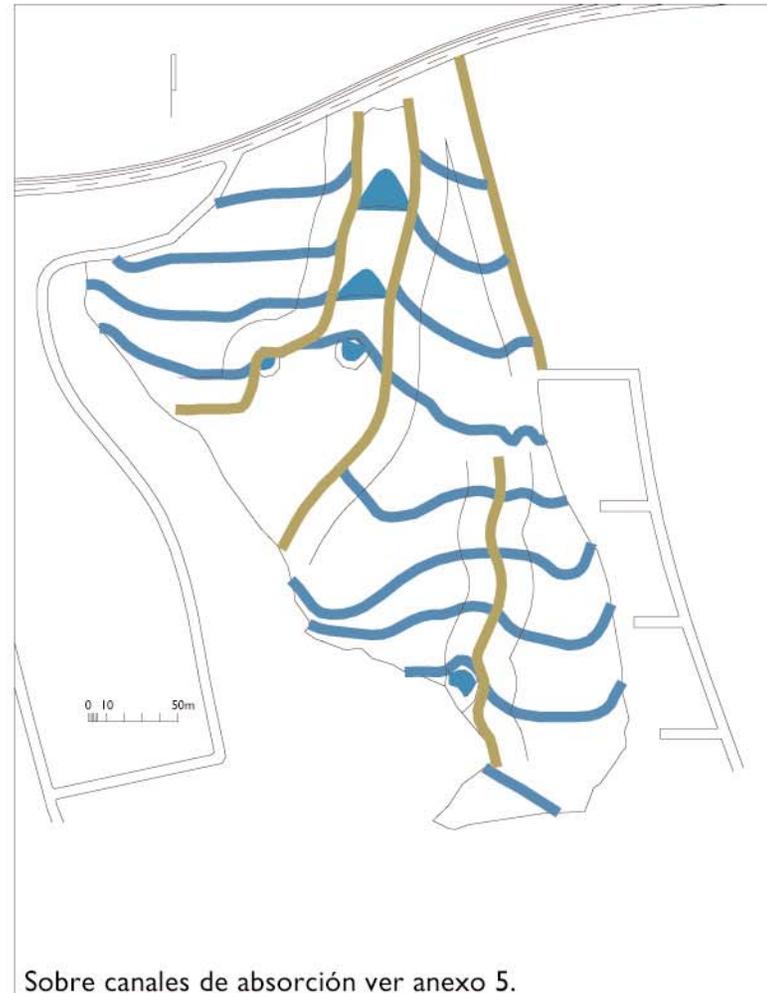
El terreno se encuentra a 300 metros de los límites de lo que constituye el corredor biológico Ajusco-Chichinautzin, que en la región del Texcal y todo el tramo que se encuentra entre Cuernavaca y Tepoztlán constituye el área de recarga de acuíferos más importante de Morelos. El subsuelo de esta región está conformado de basalto fragmentado. La capa de humus que cubre esta región actúa como una esponja que absorbe el agua y la infiltra lentamente al subsuelo. La sección mencionada se hace llamar la Gran Cisterna de Morelos. Y es la fuente de agua de los numerosos manantiales del Estado.

Considerando estas cuestiones, y en una perspectiva de respeto al agua, una **estrategia urbana de absorción** es necesaria. Cuando se habla de absorción de agua en el suelo no es suficiente pensar en pavimentos permeables. El tiempo en que el suelo tarda en absorber el agua también debe de considerarse, además de los factores mencionados en la página anterior. Por lo dicho anteriormente la opción que se selecciona es la **b**. El almacenamiento y absorción de agua en el subsuelo característico de la región, no sería alterado. El venero contiguo se recargaría y la necesidad de riego en el lugar disminuiría.

¿Cómo pueden ser entonces las estructuras urbanas de estrategias de absorción?

Veamos las opciones siguientes:

a Canales de absorción a cada 5 metros de diferencia de nivel. Estos pueden a la vez conformar las calles. En el dibujo, se muestran en azul los canales de absorción y en verde cuatro calles que cruzan y vinculan estos canales. Se muestran a su vez cinco bordos para almacenar el agua superficialmente. Las áreas contiguas a las líneas verdes escurren el agua mediante juegos de agua, mientras las otras áreas las llevan a los canales de absorción.



el barrio del agua

b Camas de absorción.

Las líneas de escurrimiento del terreno constituyen el trazo de las calles. Estas entroncan en áreas inundables donde el agua se absorbe. Estas áreas cuando no es temporada de lluvia o cuando han absorbido el agua funcionan como áreas comunes.



c Malla absorbente.

Las líneas de escurrimiento y líneas trazadas en el sentido opuesto constituyen una retícula de calles. Los nodos de esta retícula son puntos de absorción. Los excedentes de agua que escurren superficialmente son conducidos por canales a cielo abierto hasta estos puntos de absorción.



el barrio del agua

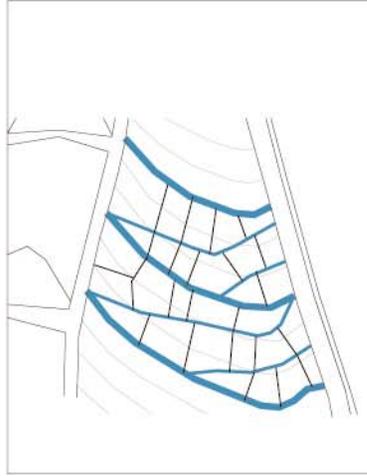
De las opciones anteriores la que se escogió fue **a** canales de absorción.

Las siguientes opciones a su vez muestran diferentes lógicas de lotificación posibles:

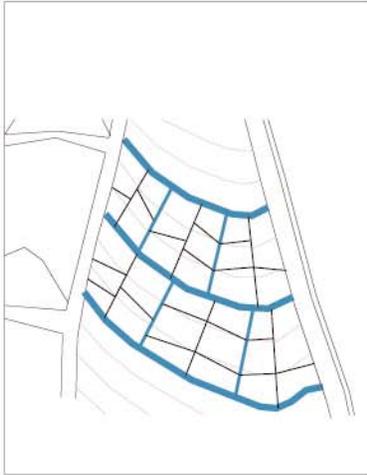
a andador longitudinal



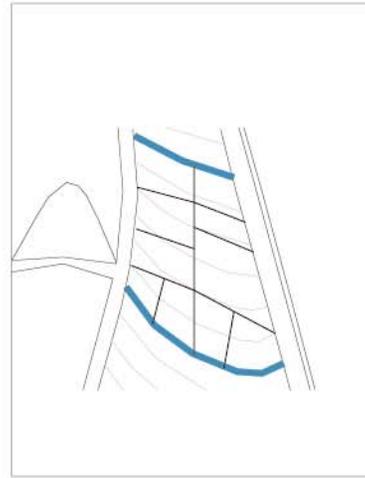
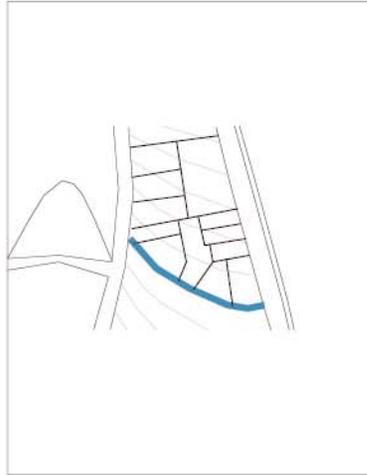
b andador transversal



c andador perpendicular a los canales de absorción



d grupo de casas



e desague lateral

- división de predio
- andador con canal
- canal de absorción

Cada una de las opciones anteriores se diferencia de la distancia entre los canales de absorción, la manera en cómo los predios desaguan hacia las calles y la manera en que se disponen y relacionan los predios entre sí. La opción que se escoge es la **d** grupo de casas. Esta opción se inspira en el patrón 37 de Christopher Alexander, de su libro *Un lenguaje de patrones*. El autor comenta que la fuerza del conglomerado espacial puede atraer a las personas a un contacto vecinal; que las casas dispuestas en hilera sólo hacen que el vecino visite al de enfrente y al de las casas contiguas.

De la combinación de la opción **a** canales de absorción y **d** grupo de casas, surge la versión 5 de diseño urbano del *Barrio del Agua*, que se puede apreciar en la página siguiente.



grupo de casas

el barrio del agua

Diseño urbano versión 5

de la opción **a** Canales de absorción surgió esta versión de diseño urbano. Los canales de absorción son al mismo tiempo las calles. Ver anexo 5.



el barrio del agua

Se escogió una sección de la *versión 5*, para definir la manera y la lógica en que se haría la división de predios. Se ensayó primero disponiendo predios de distintos tamaños en torno a un área común, como se puede apreciar en los cuatro esquemas de la derecha. Después se dividió en dos bloques de predios de distintas maneras para identificar la lógica de división más conveniente.

Esta lógica toma en cuenta las siguientes consideraciones:

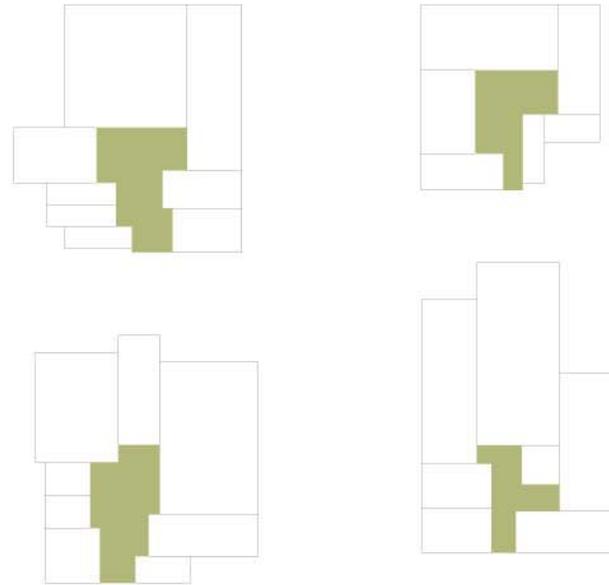
° Predios de distintos tamaños se agrupan en torno a áreas comunes, por las cuales se accede a los predios.

° Todo predio debe de estar configurado para que pueda escurrir su excedente de agua de lluvia por canales a cielo abierto hacia la calle o hacia áreas comunes. (ver p. 110)

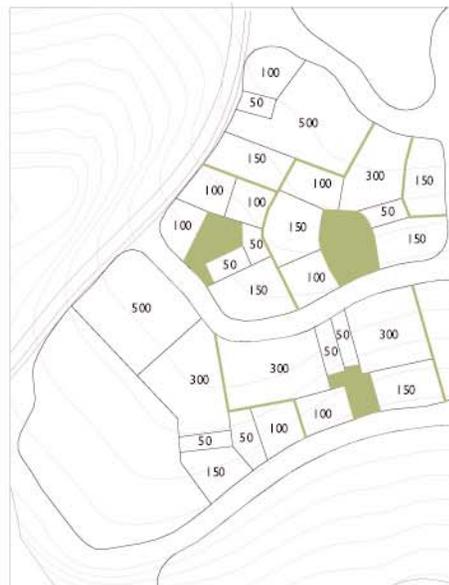
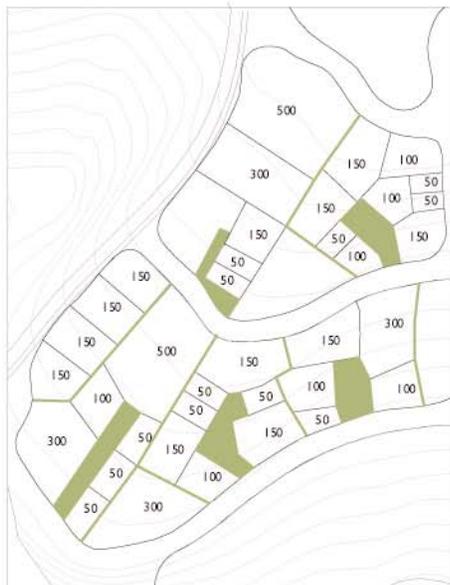
° Los predios en torno a áreas comunes deben de poder colectar agua de manera conjunta.

° Los predios en torno a áreas comunes deben de permitir la posibilidad de conectarse a un mismo filtro de aguas grises.

En el siguiente capítulo se hace una descripción del *Barrio del Agua*. En las páginas siguientes se explica el orden cronológico que tuvo el proceso de diseño.



ensayo de grupo de casas conformada por predios de distinto tamaño



el barrio del agua

Diseño participativo

Bajo la necesidad de la sociedad de estar involucrada y participar en la toma de decisiones sobre los aspectos que la afectan directa o indirectamente, el diseño, en tanto que manifestación cultural toma una nueva perspectiva. El diseño se concibe como un proceso social, como una función facilitadora que permite la participación de un grupo de personas en la toma de decisiones sobre la configuración física, sobre las necesidades, valores y aspiraciones que debe contemplar y comprender la vivienda destinada para ellos, adecuada a los recursos y al contexto particular. Su finalidad es arribar colectivamente al diseño urbano arquitectónico. El diseño participativo reconoce y hace explícitas múltiples perspectivas abordando la actividad de diseño como un diálogo; reconoce y maneja el conflicto, los límites, las ventajas y desventajas de la realidad compleja; estructura una agenda de deliberaciones sobre los aspectos físicos; genera, representa y acompaña el proceso de selección de las opciones físicas a considerar; organiza el proceso en todas sus etapas: aproximación al problema, investigación y conocimiento, generación de ideas de diseño, concreción y evaluación.

Existen varios métodos de Diseño Participativo: método de soportes, lenguaje de patrones, Método de Livingston y el método por generación de opciones.

Método por generación de opciones.

A principio de los años Setenta, se empezó a desarrollar la metodología de diseño por generación de opciones en distintos lugares de Estados Unidos y México: la Universidad de Washington, en San Louis,

Missouri; el “Autogobierno” de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y la ONG Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento (COPEVI AC). En los Estados Unidos, Hanno Weber y el arquitecto Michael Pyatok han trabajado este método en el área de San Francisco, además de enseñar en la Universidad de Washington en Seattle. En México continuaron trabajando en esta línea dos organizaciones: inicialmente COPEVI y posteriormente Fomento Solidario de la Vivienda (FOSOVI AC).

Con este método se pueden construir ideas, tomar decisiones en forma democrática y desarrollar distintas opciones. La finalidad es llegar a una serie de prefiguraciones que permitan diseñar espacios y edificios. El método implica la necesidad de construir y desarrollar una serie de métodos e instrumentos que permitan lograr la comunicación, la discusión y la toma de decisiones acordes con el enfoque planteado. Los alcances del método pueden ir de la simple toma de algunas opiniones directas de los usuarios, hasta los procesos de la construcción conjunta de ideas, alternativas de proyecto, y aprobación de alguna de ellas, en un ejercicio de diálogo y discusión intensa entre los diferentes actores involucrados (usuarios, técnicos, profesionistas, autoridades, etc.).

Las etapas son : a Construcción de ideas

iniciales: se identifican los aspectos claves que tienen que ser discutidos y decididos; y se determinan las diferentes variables que tienen que tomarse en cuenta para poder llevar a cabo el proceso de diseño.

b Desarrollo de opciones: Se buscan y desarrollan las opciones para las diversas variables y la manera en que se interrelacionan, de una forma tal que sean entendibles y manejables por los diferentes participantes.

el barrio del agua

Cronología del proceso

Lo primero que se hizo fue buscar un terreno lo suficientemente grande para poder contener un barrio en el. De los dueños del terreno se obtuvo el plano del mismo. En seguida se hizo una lista de variables:

A escala urbana

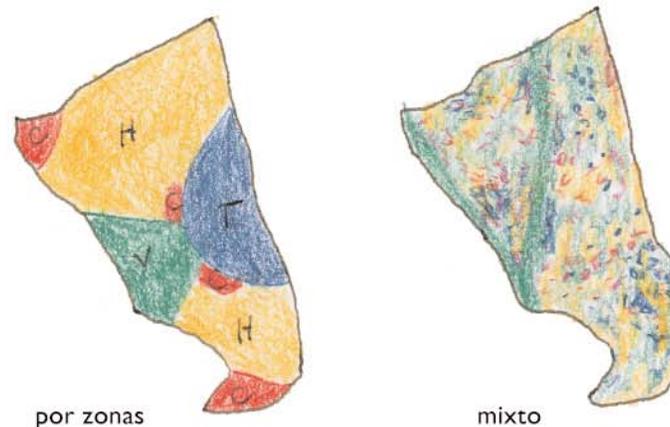
- 1 Densidad
- 2 Tenencia de la tierra
- 3 Uso de suelo
- 4 Traza urbana
- 5 Lotificación
- 6 Dimensiones de lotes
- 7 Tipos de lotes
- 8 Agrupación de vivienda por número
- 9 Agrupación de vivienda por forma de agrupación
- 10 Agrupación de vivienda por tipo de lote
- 11 Relación con el contexto urbano
- 12 Relación con el contexto natural
- 13 Estrategias bioclimáticas
- 14 Permeabilidad con el contexto urbano
- 15 Accesos
- 16 Circulación interna
- 17 Vialidades internas
- 18 Estacionamiento
- 19 Areas comunes
- 20 Areas públicas
- 21 Espacios públicos
- 22 Materiales
- 23 Tipo de pavimentos
- 24 Vegetación
- 25 Acceso al agua
- 26 Aguas usadas
- 27 Saneamiento
- 28 Actividades productivas
- 29 Energía eléctrica

A escala habitacional

- 1 Tipos de vivienda
- 2 Tamaño de vivienda
- 3 Tipología de vivienda
- 4 Relación entre los espacios interiores
- 5 Estrategias bioclimáticas
- 6 Materiales
- 7 Sistemas constructivos
- 8 Espacios de agua

Las características con que se dan los procesos de urbanización actuales provocan *manchas urbanas*. En el *Barrio del agua* debían de existir una serie de características que no hicieran mancha urbana, entre las que eran más claras, al empezar el trabajo, están la presencia de abundante vegetación, la reducción de pavimentos impermeables y superficies para la circulación de automoviles, y una presencia combinada de actividades y usos de suelo. Así las áreas verdes están en todas partes y no concentradas en un área. Los dos dibujos muestran la diferencia de dirección al momento de pensar las cuestiones urbanas.

Las variables se detallaron posteriormente en opciones como se muestra en las páginas siguientes y en el anexo 6.



el barrio del agua

01 Densidad

A densidad uniforme

a 30 viviendas por hectárea = 180 viviendas/ 350m² c/u

b 40 viviendas por hectárea = 240 viviendas/ 260m² c/u

c 50 viviendas por hectárea = 300 viviendas/ 200m² c/u

d 60 viviendas por hectárea = 360 viviendas/ 170m² c/u

B densidad variable

02 Tenencia de la tierra

a venta

b renta

c préstamo privado

d préstamo estatal

e renta estatal

f comunal

a propiedad cooperativa

03 Uso del suelo

A por zonas

a habitacional

b áreas verdes

c comercial

d áreas productivas

e circulación vehicular

f andadores peatonales

g estacionamiento

h espacios públicos

B mixto

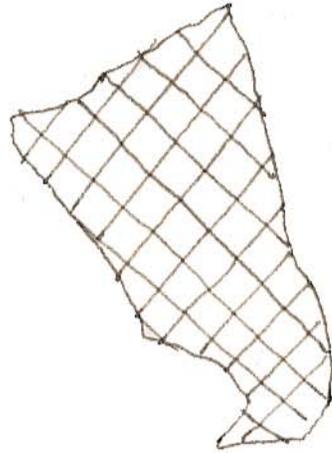
opción escogida para la versión 5

04 Traza urbana

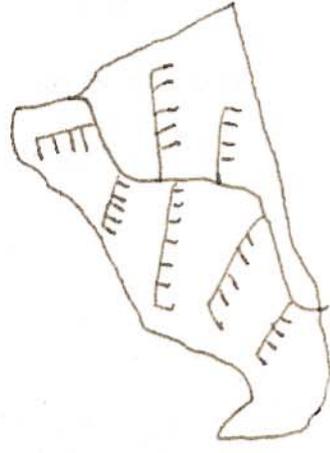
a plato roto



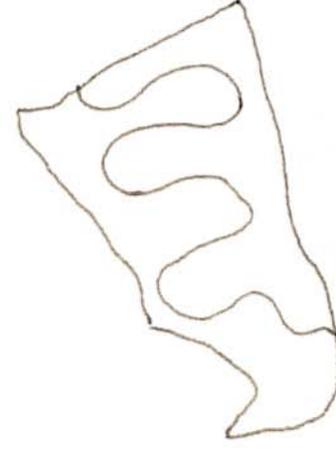
b reticular



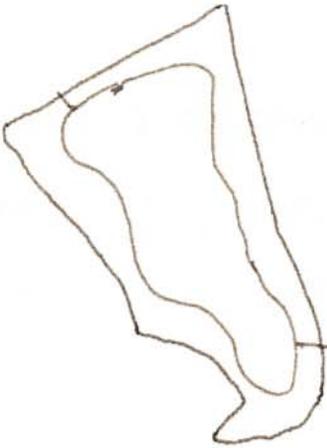
c peine



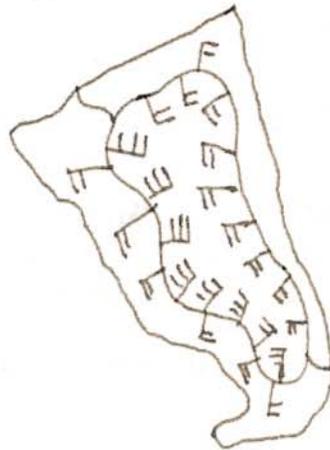
d circuito



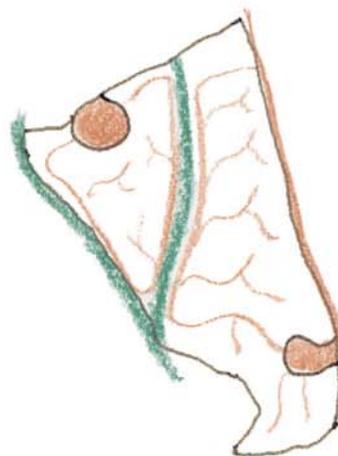
e circuito radial



f circuito radial y peine



g circuito y plato roto



h circuito y plato roto



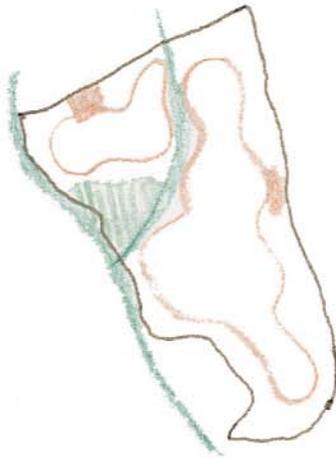
el barrio del agua

04 Traza urbana

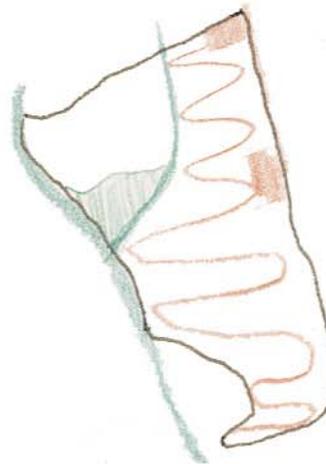
i circuito doble



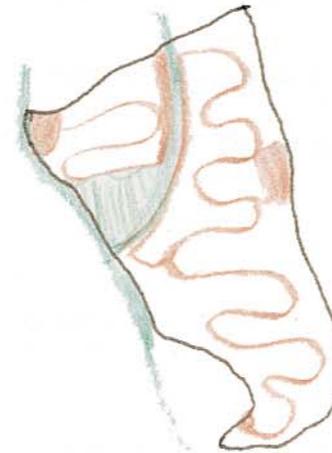
j circuito doble



k circuito ondulado



l circuito ondulado doble



05 Lotificación

a individual

b duplex

c triplex

d multifamiliar

06 Dimensión de lotes

a 500 m²

b 300 m²

c 150 m²

d 100 m²

f 50 m²

g mixto

el barrio del agua

07 Tipos de lotes

a rectangular

b en forma de "L"

c en forma de "Z"

d irregular

08 Agrupación de vivienda por número

a individual

b 2 viviendas

c 4 viviendas

d 6 viviendas

e 8 viviendas

f variable

09 Agrupación de vivienda por forma de agrupación

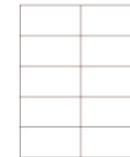
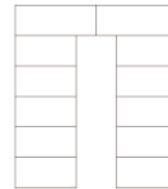
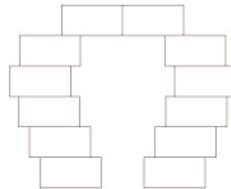
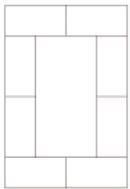
a claustro

b hexagonal

c racimo

d vecindad

e reticular

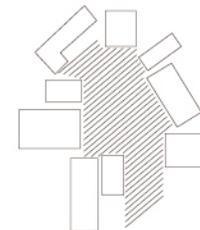
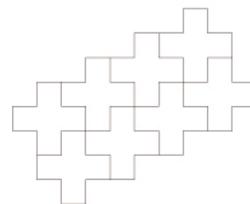
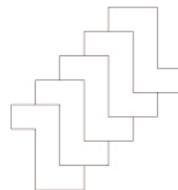
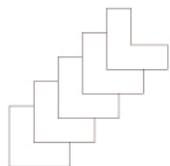


f forma de "L"

g forma de "Z"

h forma de "equiz"

i grupo de casas



el barrio del agua

10 Agrupación de vivienda por tipo de lote

a individual **b** duplex **c** triplex **d** multifamiliar **e** mixto

11 Relación con el contexto urbano

a integración **b** ruptura **c** mixto

12 Relación con el contexto natural

a integración **b** negación

13 Estrategias bioclimáticas

a abundancia de vegetación **b** pavimentos permeables **c** calles sombreadas con árboles

14 Permeabilidad con el contexto urbano

a sin permeabilidad en su entorno **b** permeabilidad en ciertos puntos **c** permeabilidad física
d permeabilidad visual

el barrio del agua

15 Accesos

a acceso vehicular

b acceso peatonal

c acceso peato-vehicular

d acceso en bicicleta

16 Circulación interna

a circulación libre e indiscriminada de automóviles

b sin circulación de automóviles

c circulación restringida de automóviles, los accesos vehiculares son inmediatos a los estacionamientos, se permite en los momentos que sea necesaria la circulación de ambulancias, mudanzas, vehículos de carga, y por accidente y urgencia.

d circulación de bicicletas en pista

e andadores peatonales

17 Vialidades internas

a ortodoxa. libre e indiscriminada circulación de todo vehículo en todo el terreno

b estacionamiento inmediato al acceso, andador peato-vehicular, andador peato-ciclístico, andador peatonal, ciclopista

18 Estacionamiento

a individual por casa

b en grupo por manzana, calle o vecindad

b colectivo, estacionamiento concentrado
(como en los club deportivos, supers)

el barrio del agua

19 Areas comunes

- a** barranca **b** huerta **c** centro cultural **d** espacio de exposiciones al aire libre
e casa de visitantes **f** casa del agua **g** lavandería-café

20 Areas públicas

- a** estacionamiento **b** andadores **c** calles **d** los bordos

21 Espacios públicas

- a** centro cultural **b** espacio de exposiciones al aire libre **c** casa del agua **d** hidrantes públicos

22 Materiales

- a** tierra **b** grava **c** gravilla **d** cal **e** piedra **f** madera **g** barro cocido **i** ferrocemento

23 Tipo de pavimentos

- a** tierras (pavimentos franceses) **b** grava **c** gravilla **d** firme de cal y grava **e** empedrados

- f** adopasto **g** adoquín

el barrio del agua

25 Acceso al agua

a red de distribución de agua potable

b agua de pozo

c captación pluvial

26 Aguas usadas

a descarga a la red de drenaje

b descarga a la barranca contigua

c filtros de aguas jabonosas

27 Saneamiento

a red de drenaje y WC

b fosa séptica colectiva

c fosas sépticas individuales

d letrinas

e poposteros

29 Energía eléctrica

a conexión a la red de distribución

b planta solar colectiva

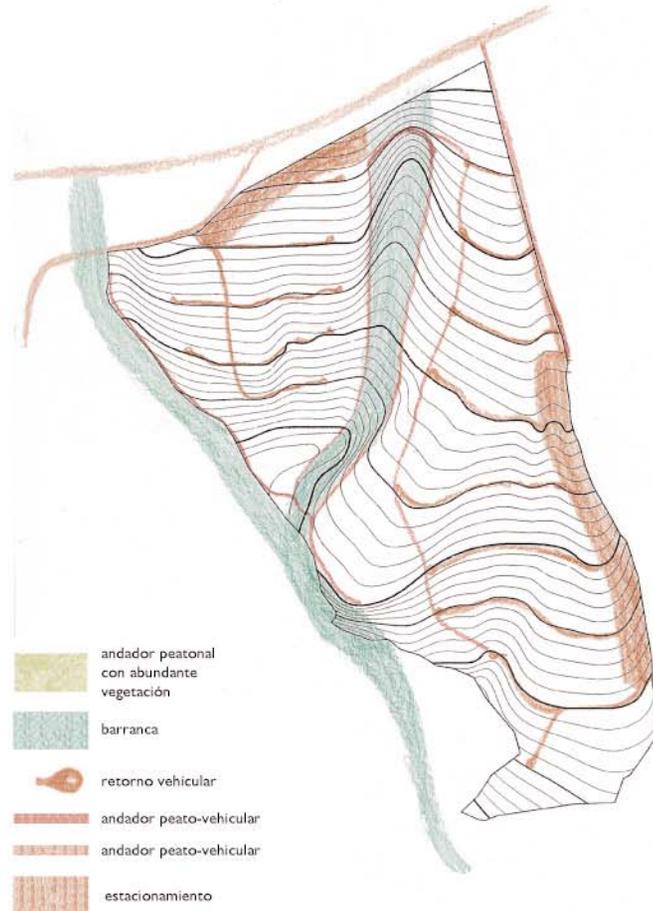
c celdas fotovoltaicas por casa

el barrio del agua

Las variables constituyeron una guía sobre los aspectos a prestar atención a lo largo del proceso de diseño. Lo siguiente fue ilustrar las opciones de traza urbana a una escala de 1:2000 en los siguientes seis dibujos se pueden apreciar las exploraciones.

a estacionamiento longitudinal

El estacionamiento longitudinal permite que los automóviles se puedan dejar más cerca de las viviendas. Esto tiene el inconveniente de requerir más área de circulación. Las calles son a nivel y tienen retorno en el extremo.



b frente construido

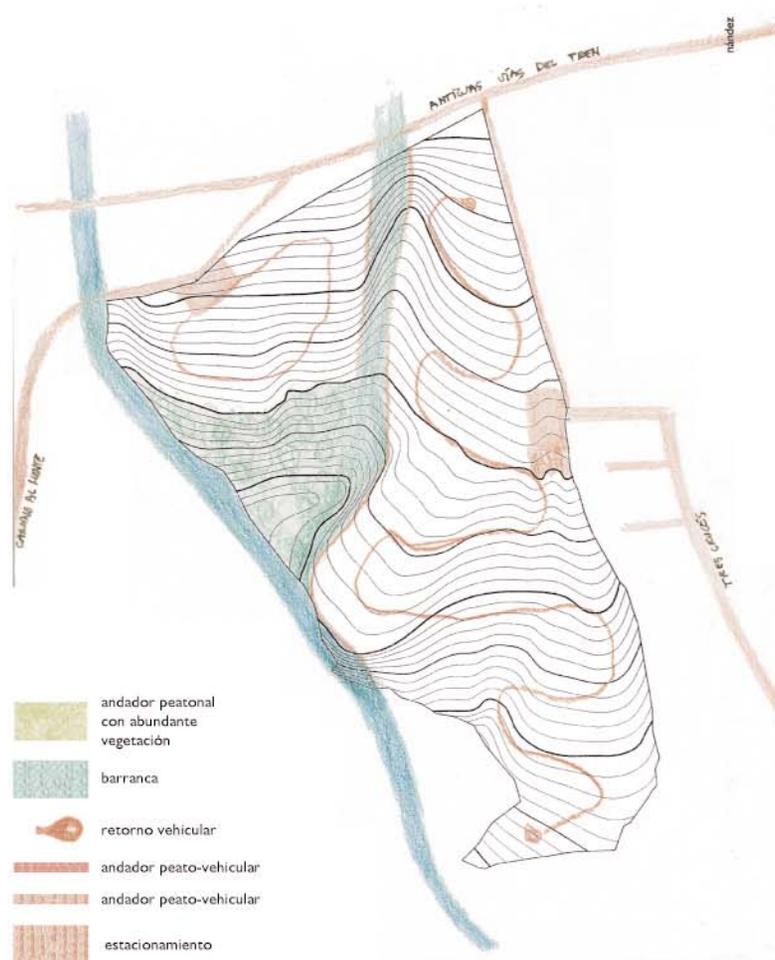
En esta propuesta se plantea un borde construido con comercio y vivienda. Este borde está a lo largo de un andador peato-vehicular y enfrente de un campo de cultivo. El borde puede servir como elemento de acceso y filtro para el barrio. Las calles se encuentran igualmente trazadas a nivel y se conectan con el borde construido como se ve en el dibujo.



el barrio del agua

c circuito ondulado y circuito radial

Los estacionamientos se encuentran al borde del terreno, la traza principal está determinada por un andador peato-vehicular que hace recorridos a nivel y baja perpendicular a la pendiente haciendo un recorrido ondulado. Y otro andador en circuito que sale y regresa al estacionamiento. La barranca y la huerta se dejan intactas.



d circuito ondulado doble

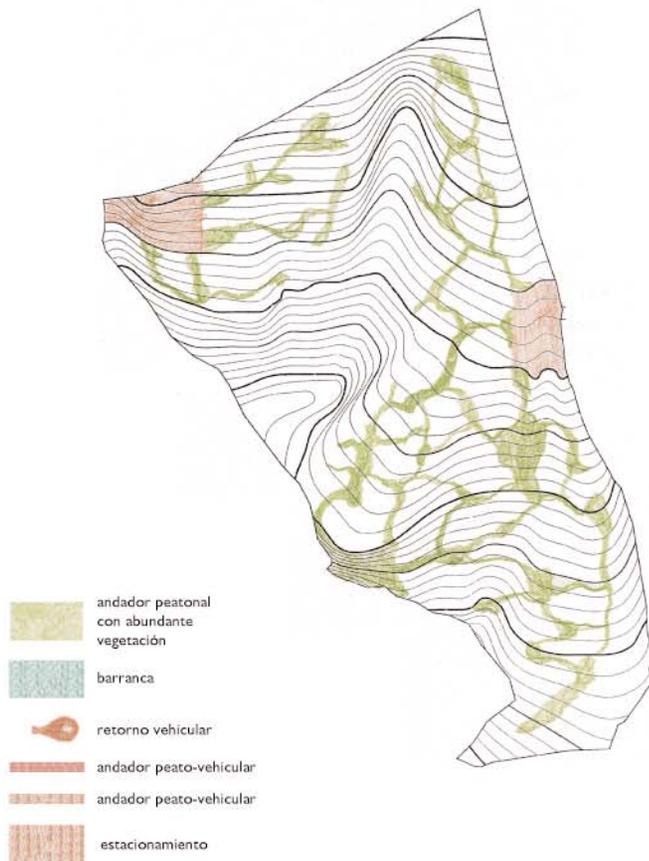
En torno al circuito en la parte inferior del dibujo se pueden apreciar exploraciones de grupos de casas con un patio central el cual se accede por andadores desde el circuito. Los patios se conectan a su vez uno al otro.



el barrio del agua

e malla orgánica

Esta propuesta explora la conformación de una malla orgánica de andadores peatonales de sección variable. La sección variable del andador, permite multiplicar los rincones y las sorpresas que se pueden encontrar en ellos. Están dibujados en verde para mostrar la intención de estar llenos de vegetación. Es como si el recorrido del estacionamiento a las casas fuera dentro de un parque. La sección del andador puede en tramos ser lo suficientemente ancha para convertirse en una pequeña plaza.



Una vez hecha esta exploración cambie nuevamente de escala. Esta vez a 1:1000, con lo que puede ver las posibilidades de lotificación, la relación de los predios entre sí, la manera de agrupación de predios; haciendo ya un conteo preliminar del número de predios por tamaño para cada propuesta. En las siguientes páginas se muestran estos dibujos.

f malla orgánica



el barrio del agua

Diseño urbano versión A

351 predios



- andador peatonal con abundante vegetación
- barranca
- retorno vehicular
- andador peato-vehicular
- andador peato-vehicular
- estacionamiento

0 10 50m

el barrio del agua

Diseño urbano versión B

343 predios



TERRAZAS DE 50M² - 500M²
343 PREDIOS

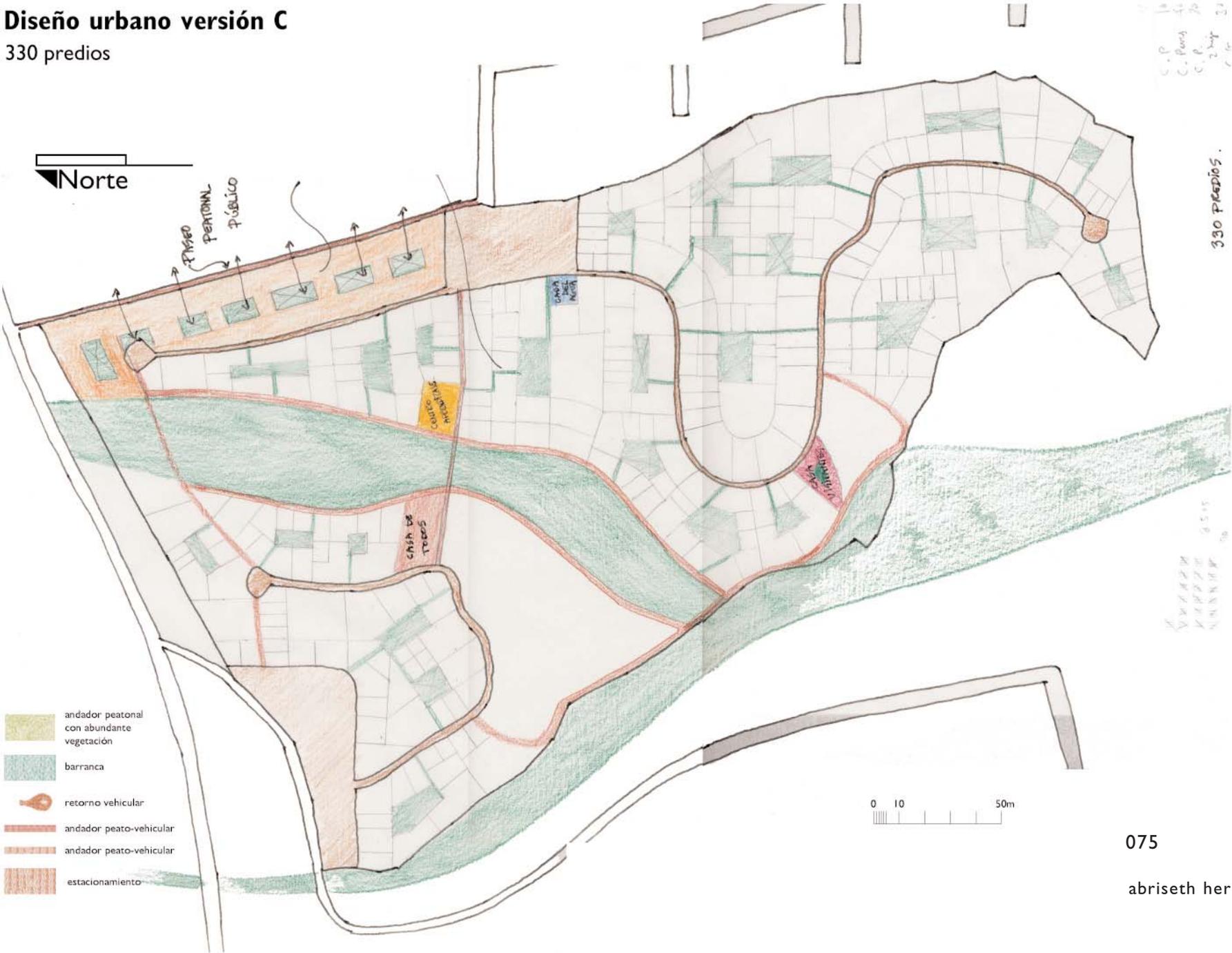
-  andador peatonal con abundante vegetación
-  barranca
-  retorno vehicular
-  andador peato-vehicular
-  andador peato-vehicular
-  estacionamiento



el barrio del agua

Diseño urbano versión C

330 predios



el barrio del agua

Diseño urbano versión D

336 predios



336 PREDIOS

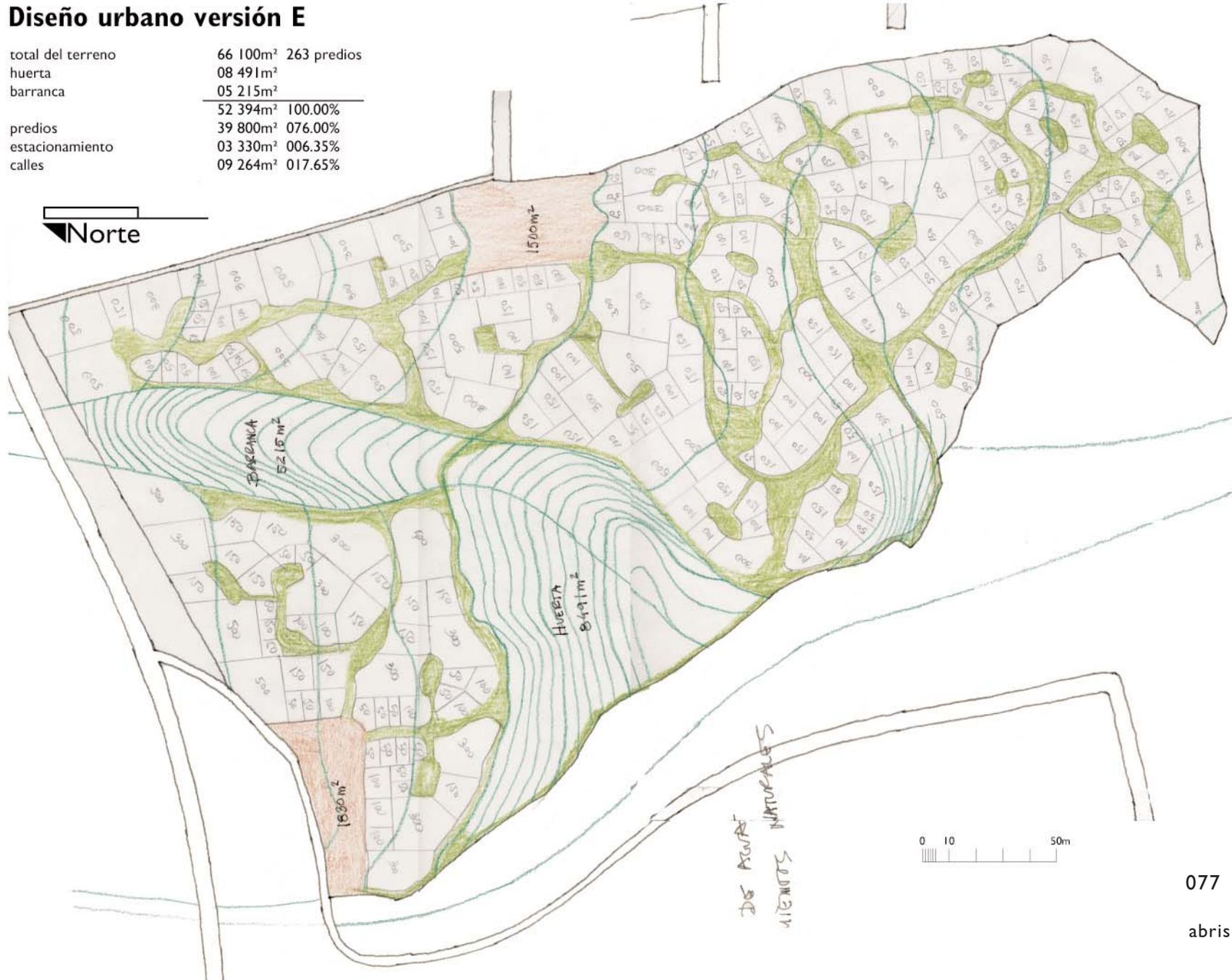
- andador peatonal con abundante vegetación
- barranca
- retorno vehicular
- andador peato-vehicular
- andador peato-vehicular
- estacionamiento



el barrio del agua

Diseño urbano versión E

| | | |
|-------------------|----------------------|-------------|
| total del terreno | 66 100m ² | 263 predios |
| huerta | 08 491m ² | |
| barranca | 05 215m ² | |
| <hr/> | | |
| predios | 52 394m ² | 100.00% |
| estacionamiento | 39 800m ² | 076.00% |
| calles | 03 330m ² | 006.35% |
| | 09 264m ² | 017.65% |



077

abriseth hernández

el barrio del agua

Diseño urbano versión I

| | |
|-------------------|------------------------------|
| total del terreno | 66 100m ² |
| huerta | 08 345m ² |
| barranca | 05 036m ² |
| | <hr/> |
| | 52 719m ² 100.00% |
| predios | 37 700m ² 071.50% |
| estacionamiento | 02 000m ² 003.80% |
| calles | 10 615m ² 024.70% |



el barrio del agua

Diseño urbano versión 2

| | | |
|-------------------|----------------------|---------|
| total del terreno | 66 100m ² | |
| huerta | 08 345m ² | |
| barranca | 04 210m ² | |
| | <hr/> | |
| | 53 545m ² | 100.00% |
| predios | 37 100m ² | 069.00% |
| estacionamiento | 02 371m ² | 004.40% |
| calles | 12 310m ² | 026.60% |



el barrio del agua

Diseño urbano versión 3



◀ Norte

0 10 50m

080

abriseth hernández

el barrio del agua

Diseño urbano versión 3

| | | |
|-------------------|----------------------|-------------|
| total del terreno | 66 100m ² | 242 predios |
| huerta | 07 022m ² | |
| barranca | 04 224m ² | |
| | <hr/> | |
| | 54 854m ² | 100.00% |
| predios | 36 750m ² | 067.00% |
| estacionamiento | 02 633m ² | 004.80% |
| calles | 15 471m ² | 028.20% |



el barrio del agua

Diseño urbano versión 4



el barrio del agua

Diseño urbano versión 4

| | | |
|-------------------|----------------------|-------------|
| total del terreno | 66 100m ² | 210 predios |
| huerta | 07 022m ² | |
| barranca | 04 224m ² | |
| | 54 854m ² | 100.00% |
| predios | 36 700m ² | 067.00% |
| estacionamiento | 02 926m ² | 005.30% |
| calles | 15 228m ² | 027.70% |



el barrio del agua

versión 4. inundación de predios

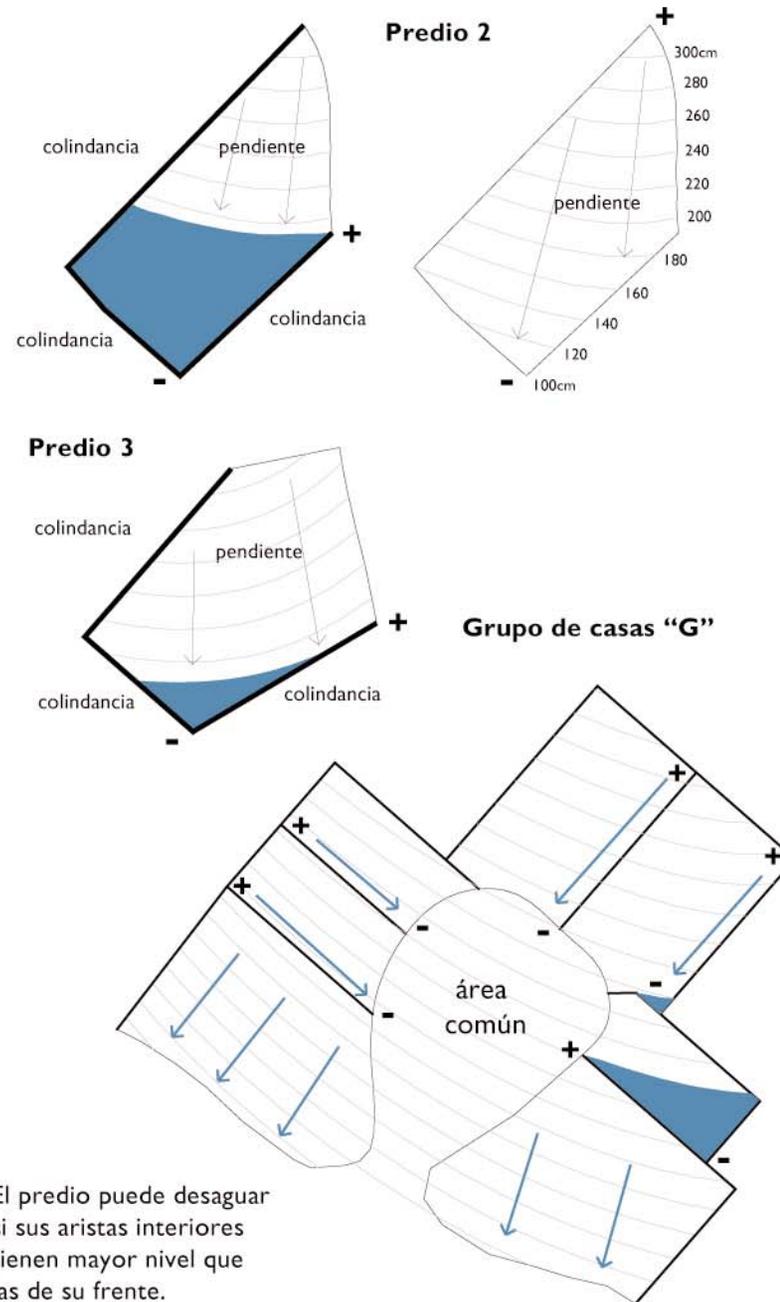
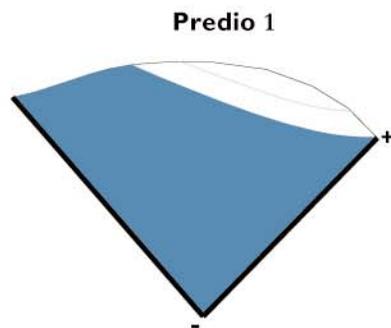
Mientras trabajaba el diseño de las casas, conforme a los predios de la *versión 4*, me dí cuenta que en algunos estos el nivel del límite de predio que daba a la calle o al área común era mayor que el de alguna de sus aristas interiores. Si suponemos que cada predio debe de poder evacuar su excedente de agua hacia la calle o área común sin que esto implique atravesar el predio del vecino; en la *versión 4* varios predios resultarían inundados. En la página siguiente se puede apreciar el total de predios con este problema. Ante esta situación se plantearon las siguientes opciones:

- a** volver a hacer la división de predios
- b** usar canales de desagüe comunes sobre las colindancias
- c** atravesar tubos a través de predios vecinos
- d** reorganizar predios y traza urbana en torno a las lógicas de escurrimiento superficial de agua
- e** usar pasillos con canal de desagüe al interior de los bloques de predios

La opción para continuar el trabajo fue la **d**, para lo cual realicé el plano de escurrimientos superficiales del terreno, con el que me dí cuenta que no sólo había predios inundables, sino también la traza de esta versión no correspondía a donde se daban las mayores concentraciones de escurrimientos. El proceso a partir de este momento se explica en la página 54



grupo de predios de la *versión 4*



el barrio del agua

Predios inundables de la versión 4

Al no haber red de drenaje en el *Barrio del Agua*, los predios deben de estar dispuestos de tal manera que las aristas interiores que los conforman tengan un nivel mayor que el frente del predio que da a la calle. De modo que el agua pueda escurrir por gravedad a lo largo de la colindancia por canales de intersección a cielo abierto.



Este problema resulta en las lluvias intensas donde cae un volúmen considerable de agua en poco tiempo que el suelo no alcanza absorber en unos minutos, causando escurrimientos superficiales de agua. En azul se aprecian los predios que presentan este problema.

el barrio del agua

Escurrimiento de agua

en la versión 4



el barrio del agua

El Barrio del agua

El *Barrio del Agua* cuenta con una serie de disposiciones, elementos y tecnologías incorporadas que evitan la contaminación del agua y reducen la cantidad utilizada, relacionando a las personas con el agua en una actitud de profundo respeto. Cuando hablamos de relación, hablamos de encuentro, de la manera y modo como se da el encuentro de las personas con el agua. Bajo una actitud de respeto, el agua es el eje principal de diseño tanto a nivel urbano como arquitectónico. Los habitantes de este lugar viven con el agua, por lo que el agua tiene su propio lugar, tiene presencia en la vida cotidiana de sus habitantes; esta presencia genera los espacios comunes y propios. Al agua se le escucha, se le ve, se le contempla, se le aprecia y se le enaltece. Es el agua que hace soñar, que estimula la imaginación, que nos acerca a nosotros mismos y que refleja nuestros pensamientos.

Si decimos que el agua es el eje principal de diseño urbano y arquitectónico, entonces nos podemos preguntar: ¿cómo puede el agua determinar el diseño urbano de un lugar? o ¿qué cosas hacen que el agua determine el diseño urbano del *Barrio del agua*?

Los criterios y conceptos de diseño básico son: (con respecto al agua en fondo azul)

A nivel urbano:

- 1 Las necesidades humanas de agua se cubren con agua de lluvia.
- 2 El agua de lluvia que no es almacenada para uso humano es absorbida en el suelo del Barrio.
 - 2.1 La estructura urbana se constituye por canales de absorción que propician y facilitan la absorción del agua en el suelo. Permitiendo la recarga de manantiales y acuíferos.
 - 2.2 Se realizan trabajos de acondicionamiento de suelo para aumentar y mantener la capacidad de absorción del suelo.
 - 2.3 Se maximiza la cantidad de superficies permeables.
 - 2.3.1 Los estacionamientos son a su vez superficies de absorción.
 - 2.4 Se minimiza la cantidad superficies impermeables.
- 3 El agua tiene presencia en el lugar.
- 4 Se evita la contaminación del agua.
- 5 Se controlan los escurrimientos superficiales de agua.
 - 5.1 Los predios se disponen tomando en cuenta los escurrimientos superficiales del lugar.
- 6 El Barrio tiene un carácter peatonal y la circulación de autos es restringida.
- 7 Se minimiza dentro del Barrio el espacio destinado para autos.
 - 7.1 La distancia máxima entre un vehículo en la calle y un auto es de 30 metros.
- 8 Los predios se organizan en torno a grupos de casas y son de diferentes tamaños.

el barrio del agua

A nivel arquitectónico:

- 1 Todas las casas captan el agua de lluvia y la almacenan en cisternas.
- 2 Las personas tienen contacto con el agua a través de *espacios de agua*.
- 3 Se reduce la cantidad de agua necesaria con fin utilitario.
 - 3.1 Los sistemas, espacios y objetos dentro de las casas ayudan a usar menos agua y evitan contaminarla.
 - 3.2 Se reducen los usos de agua. Dentro de las casas el agua se utiliza para lavar y para el aseo personal (manos y cuerpo). La ropa se lava en lavanderías especiales con circuito cerrado de agua.
 - 3.3 Se reducen o se eliminan por completo tubos.
 - 3.4 Se reducen o se eliminan llaves.
- 4 Se utilizan sistemas y tecnologías que funcionan sin agua.
 - 4.1 Todas las casas tienen poposteros, por lo que no producen aguas negras.
 - 4.2 Todas las casas tienen mingitorios secos.
- 5 Las aguas jabonosas se reutilizan, todas las casas tienen entramados de raíces para filtrarlas.
- 6 Se utilizan materiales que no requieran de agua para su mantenimiento o limpieza.
- 7 Las casas se diseñan bioclimáticamente con sistemas pasivos.
- 8 El suministro de energía eléctrica es a través de paneles fotovoltaicos.
- 9 Los sistemas constructivos de las casas son en tierra, y se utilizan materiales de bajo impacto ambiental.

Además de las consideraciones con respecto al agua, las casas están diseñadas bioclimáticamente, con sistemas constructivos en tierra (adobe, tapial, sillar, paja-arcilla, cob, etc.), con materiales de bajo impacto ambiental y obtienen la energía eléctrica de paneles fotovoltaicos.

En el *Barrio* los autos circulan de manera restringida, por lo que las calles son tranquilas para el peatón y para los juegos infantiles. Las calles tienen una vegetación abundante, están arboladas y no tienen frente construido, la fachada de las casas no da hacia las calles en la mayoría de los casos, el recorrido por éstas, es como si se caminara por un parque. Las calles tienen además hidrantes públicos (espacios destinados a ofrecer gratuitamente agua para beber) y espacios de exposición al aire libre. El *Barrio* cuenta con un Centro Cultural, una *Casa del agua*, un Centro de Aprendizaje y una Casa de Visitantes. En la huerta del *Barrio* se producen alimentos y hortalizas orgánicas y se comportan los desechos orgánicos.

En el capítulo *La idea del Barrio del agua* se explica el concepto del *Barrio*. Y en el capítulo *Proceso de diseño* la manera en como se llegó al resultado. Veamos ahora la descripción física del *Barrio* en sus aspectos urbanos y arquitectónicos.

el barrio del agua

Como se explica en la página 54, en la superficie total del terreno cae una cantidad de agua de 79 320 m³ de ésta, el 18% es suficiente para cubrir las necesidades de la población.

La estructura urbana esta diseñada para permitir la absorción del 82% restante. Dentro de los predios se procura tener la mayor cantidad de área no construida, con la finalidad de de aumentar la superficie de absorción de manera general en el *Barrio*. Con el fin de aumentar la capacidad de absorción de agua del suelo en las áreas comunes y en los predios se realizan trabajos de acondicionamiento de suelo como:

°mantener y aumentar la cantidad de materia orgánica en el suelo;

°tener una cubierta vegetal sobre todas las áreas posibles con especies nativas que no necesiten de riego durante el estiaje;

°mantener los suelos con una capa de hojarasca para evitar la evaporación por radiación solar.

Aún con estos trabajos puede haber escurrimientos superficiales en el *Barrio*. Estos se controlan para que no causen erosión, destrozos, inundaciones o daños, para que no alteren el funcionamiento del lugar y permitan a los peatones caminar por las calles durante o después de una lluvia sin tener los pies en el agua.

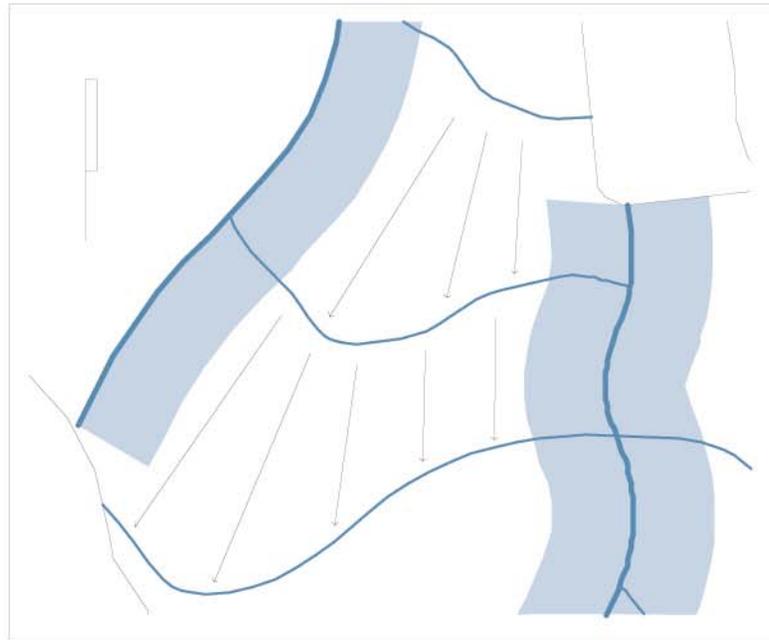
El control de escurrimientos tiene dos aspectos, uno funcional y otro lúdico. El funcional consiste en conducir por medio de un sistema de canales los escurrimientos superficiales de agua hasta depósitos y canales de absorción. El aspecto lúdico consiste en resaltar la presencia del agua, su movimiento, sonido y en enfatizar el regocijo de jugar y tener contacto con ella. A lo largo de las calles principales están construidos los *Juegos de Agua*, secuencias de canales, estanques, cascadas, formas pulsantes, espejos de agua, fuentes, raspaduras de agua, silbatos de agua, remolinos, etc. Cuando llega la lluvia, el agua corre por los *juegos de agua* ofreciendo un espectáculo en el *Barrio*. De los *juegos de agua* llega finalmente a depósitos o a los canales de absorción. A lo largo de los *juegos de agua*, los depósitos que mantienen agua a lo largo del año son: estanques, bordos, albercas naturales, espejos de agua, pozos

ciegos, etc. Ciertas secciones de *juegos de agua* entre dos depósitos pueden tener agua corriendo todo el año.

canales de absorción



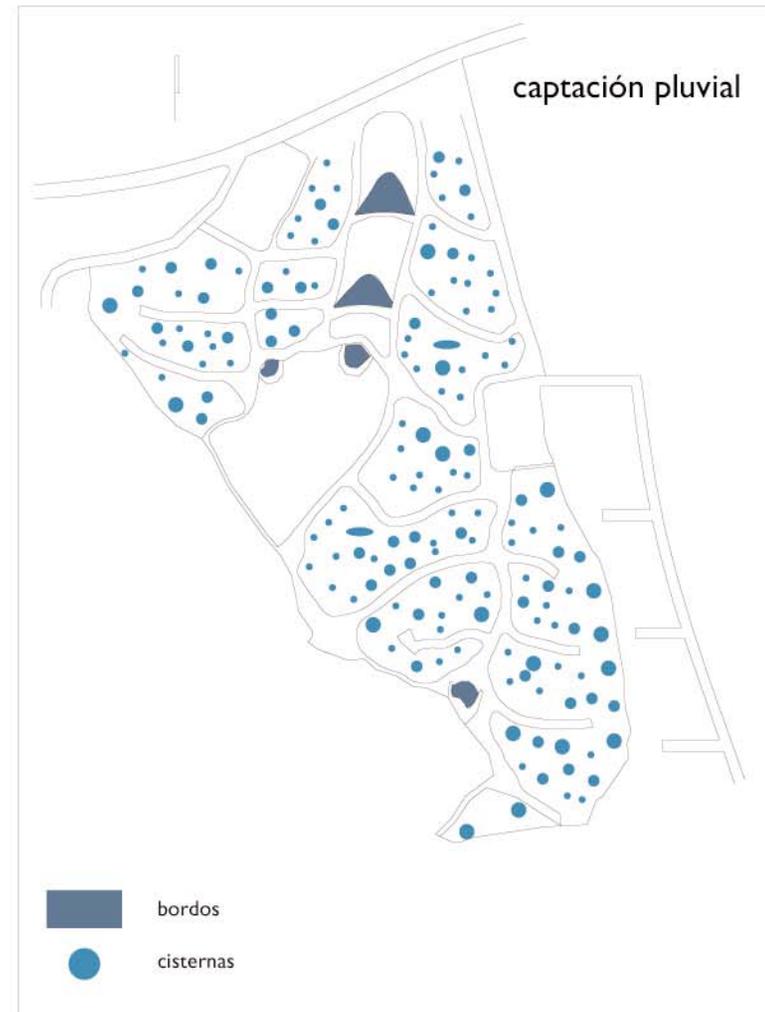
el barrio del agua



- superficie de absorción
- área de captación para juegos de agua
- Juegos de agua
- canales de absorción

En el esquema de arriba y en el de la página anterior se muestra en blanco el área de predios o de áreas comunes. En estas superficies se han realizado los trabajos de acondicionamiento de suelo mencionados en la página anterior. (sobre canales de absorción ver anexo 4, p. 172) Los escurrimientos superficiales de estas áreas son conducidos por canales a cielo abierto hasta los canales de absorción. En azul claro se muestra la superficie de captación que alimenta los *juegos de agua*. Los habitantes captan el agua de lluvia y la almacenan en cisternas, cubren con ésta sus necesidades para beber, cocinar,

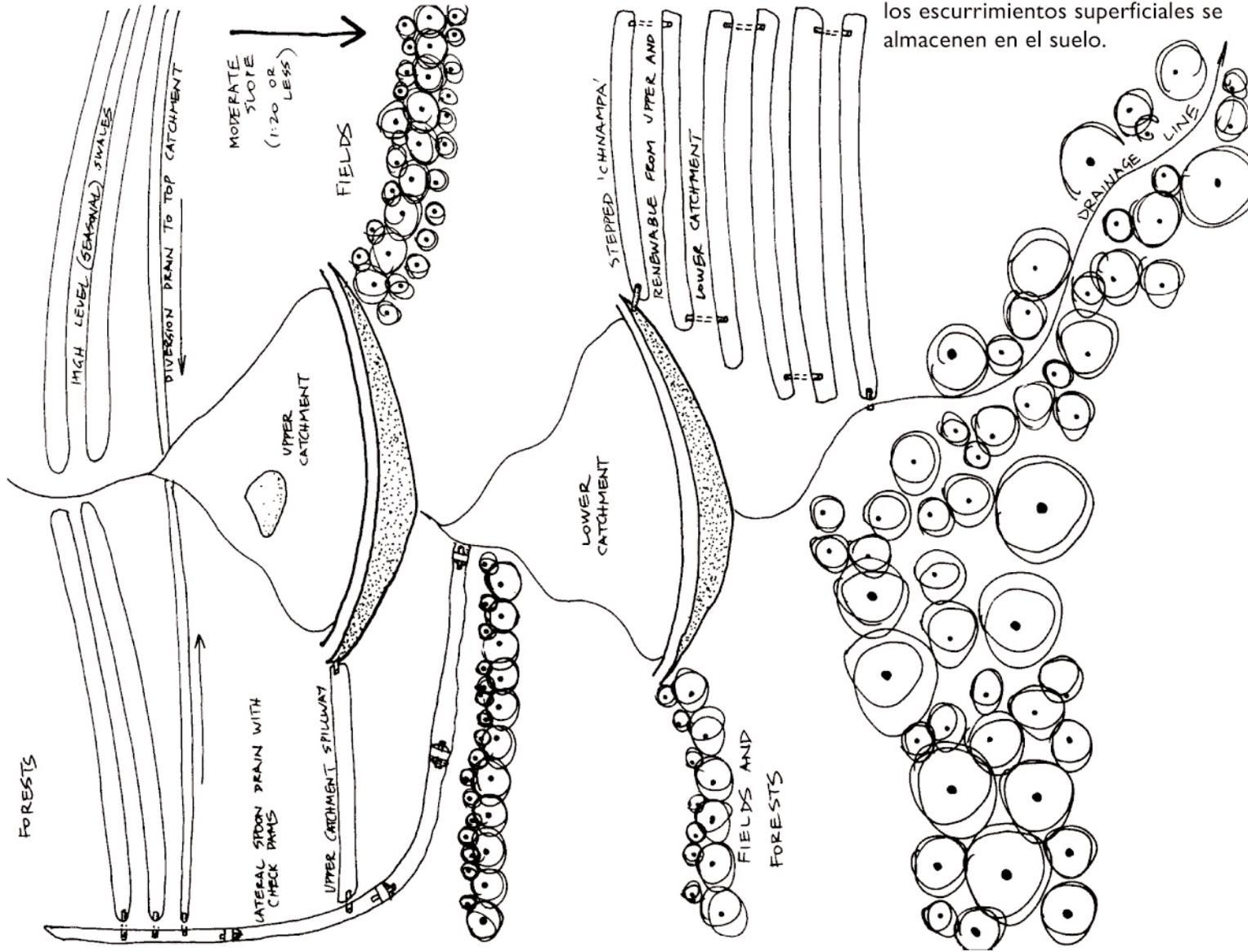
lavar y asearse. La cantidad que se utiliza diariamente por habitante es de 40 litros. De 1.2m³ al mes, y de 15m³ por persona al año. (detalles p. 41, anexo 1, 2 y 3) En las dos siguientes páginas se muestran dos esquemas del libro *Permaculture: a designer's manual* de Bill Molison. Ambos sistemas de captación pluvial están integrados al medio natural, y son análogos al sistema de agua del Barrio.



- bordos
- cisternas

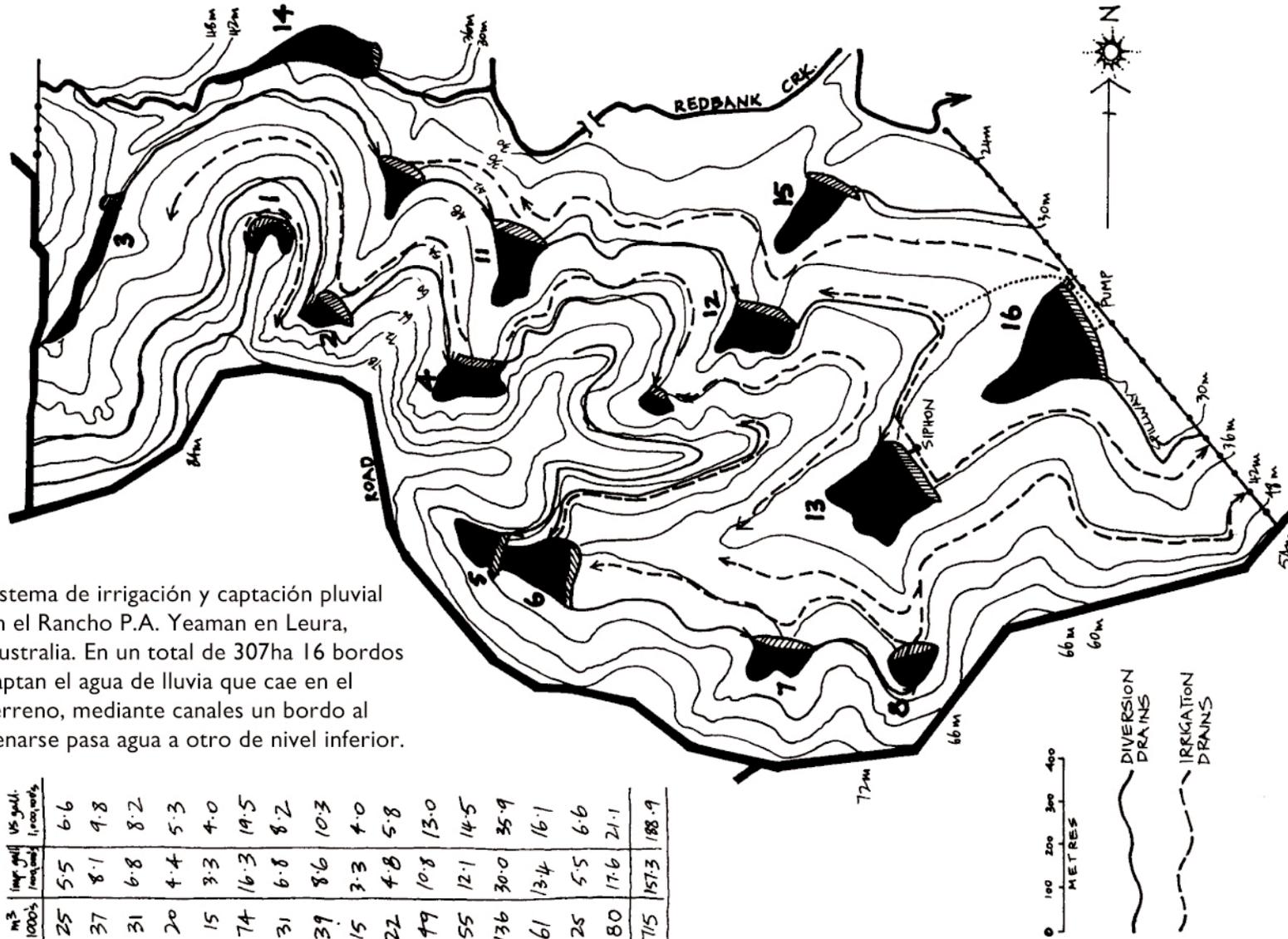
Elementos de almacenamiento y absorción de agua

Canales de absorción, bordos, canales de irrigación, líneas de árboles son construcciones que aseguran que los escurrimientos superficiales se almacenen en el suelo.



el barrio del agua

Propiedad P.A. Yeoman



Sistema de irrigación y captación pluvial en el Rancho P.A. Yeoman en Leura, Australia. En un total de 307ha 16 bordos captan el agua de lluvia que cae en el terreno, mediante canales un bordo al llenarse pasa agua a otro de nivel inferior.

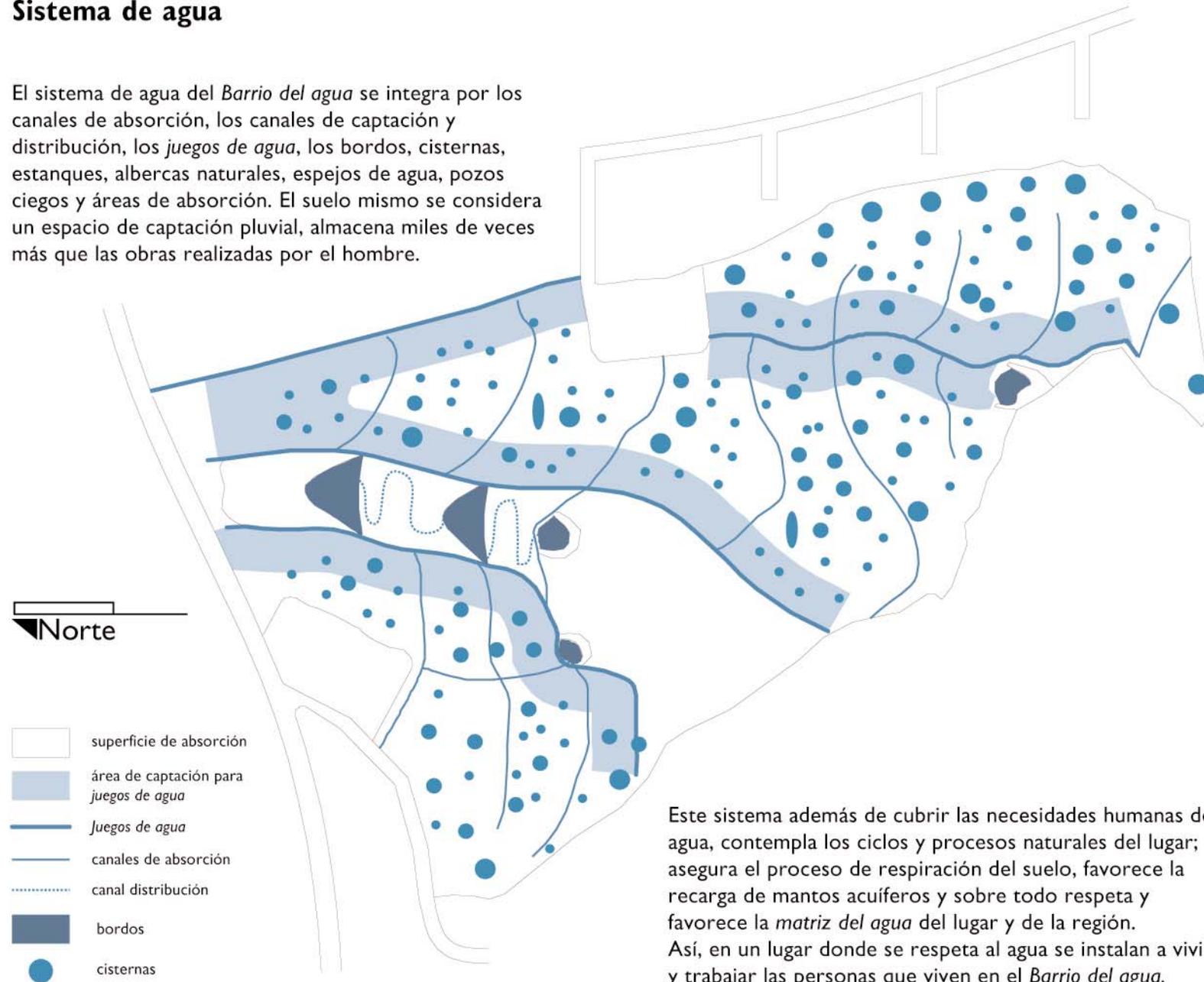
| BAH | m ³ 1000's | imp gal 1000's | US gal 1000's |
|-------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| 1 | 25 | 5.5 | 6.6 |
| 2 | 37 | 8.1 | 9.8 |
| 3 | 31 | 6.8 | 8.2 |
| 4 | 20 | 4.4 | 5.3 |
| 5 | 15 | 3.3 | 4.0 |
| 6 | 74 | 16.3 | 19.5 |
| 7 | 31 | 6.8 | 8.2 |
| 8 | 39 | 8.6 | 10.3 |
| 9 | 15 | 3.3 | 4.0 |
| 10 | 22 | 4.8 | 5.8 |
| 11 | 49 | 10.8 | 13.0 |
| 12 | 55 | 12.1 | 14.5 |
| 13 | 136 | 30.0 | 35.9 |
| 14 | 61 | 13.4 | 16.1 |
| 15 | 25 | 5.5 | 6.6 |
| 16 | 80 | 17.6 | 21.1 |
| Tot. | 715 | 157.3 | 188.9 |

Fuente: Permaculture: a designer's manual.

el barrio del agua

Sistema de agua

El sistema de agua del *Barrio del agua* se integra por los canales de absorción, los canales de captación y distribución, los *juegos de agua*, los bordos, cisternas, estanques, albercas naturales, espejos de agua, pozos ciegos y áreas de absorción. El suelo mismo se considera un espacio de captación pluvial, almacena miles de veces más que las obras realizadas por el hombre.

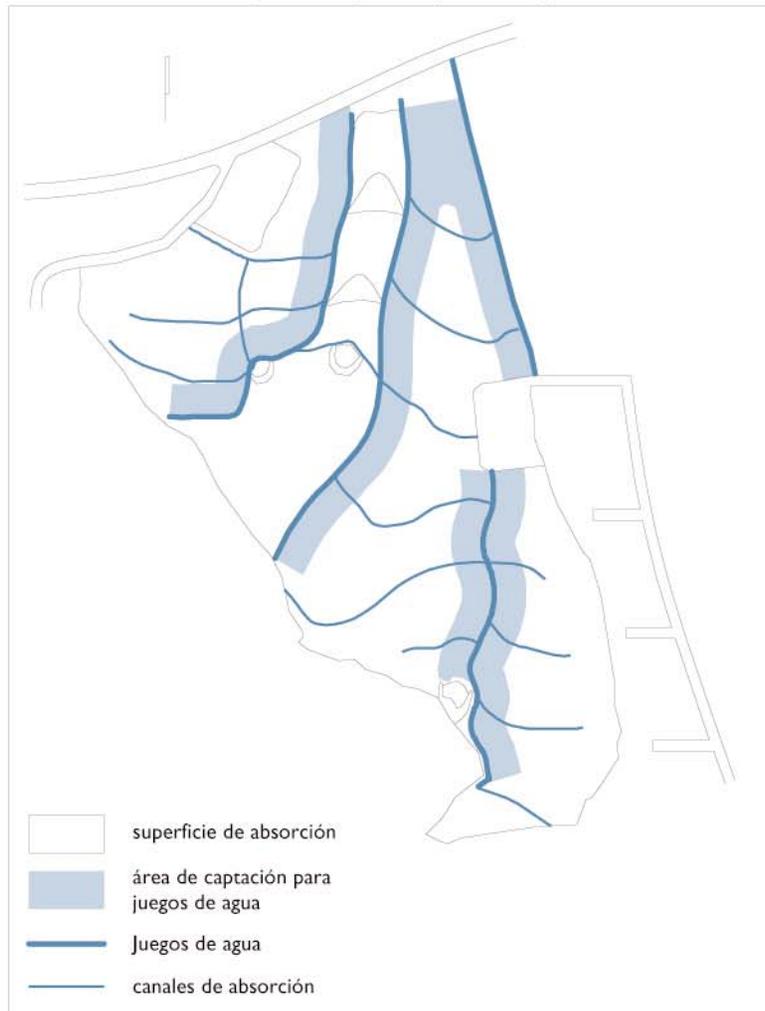


Este sistema además de cubrir las necesidades humanas de agua, contempla los ciclos y procesos naturales del lugar; asegura el proceso de respiración del suelo, favorece la recarga de mantos acuíferos y sobre todo respeta y favorece la *matriz del agua* del lugar y de la región. Así, en un lugar donde se respeta al agua se instalan a vivir y trabajar las personas que viven en el *Barrio del agua*.

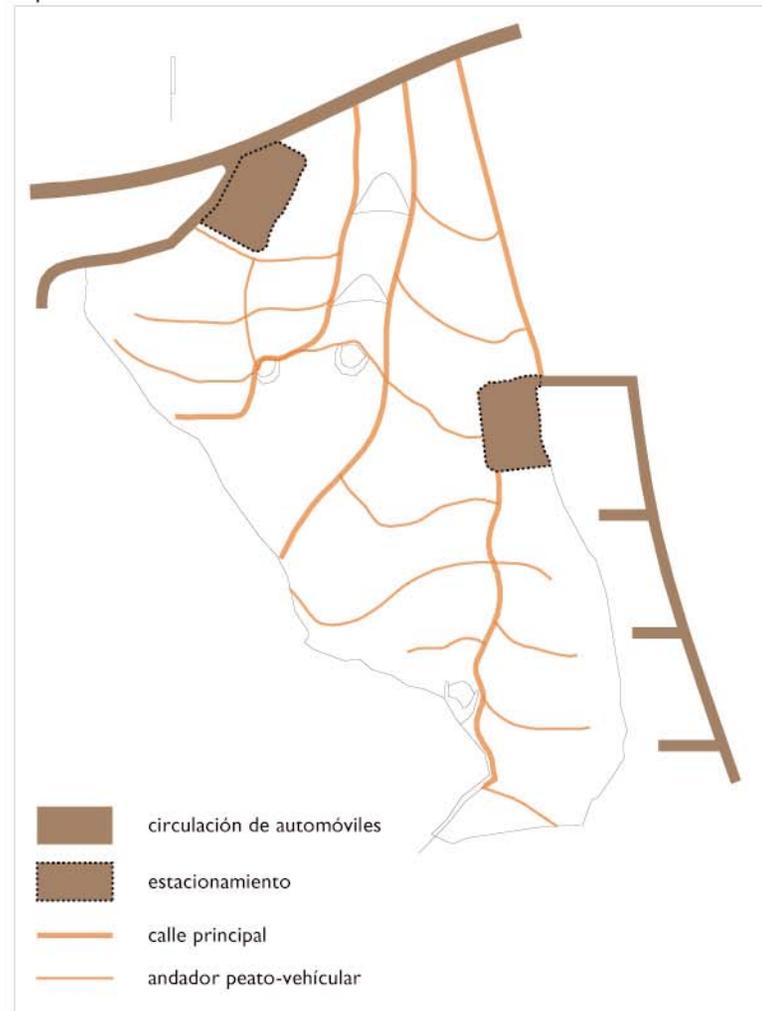
el barrio del agua

Sistema de agua y sistema de circulación

La necesidad de absorción genera la traza urbana, ésta se configura por cuatro calles principales y por los canales de absorción. Los andadores peato-vehiculares son a la vez canales de absorción. El *Barrio* tiene un carácter peatonal, por él no circulan vehículos de manera cotidiana y continua. Hay cinco accesos vehiculares por los que se puede ingresar al *Barrio*.



Dos de ellos contiguos a los dos estacionamientos del lugar, donde los habitantes y visitantes dejan sus vehículos para continuar hasta su destino a pie. Del estacionamiento al punto más lejano del terreno hay 224m. La circulación interna de vehículos es permitida en caso de accidente, mudanza, carga o descarga de suministros y mercancías para los negocios, talleres y comercios, y bajo circunstancias y situaciones especiales.

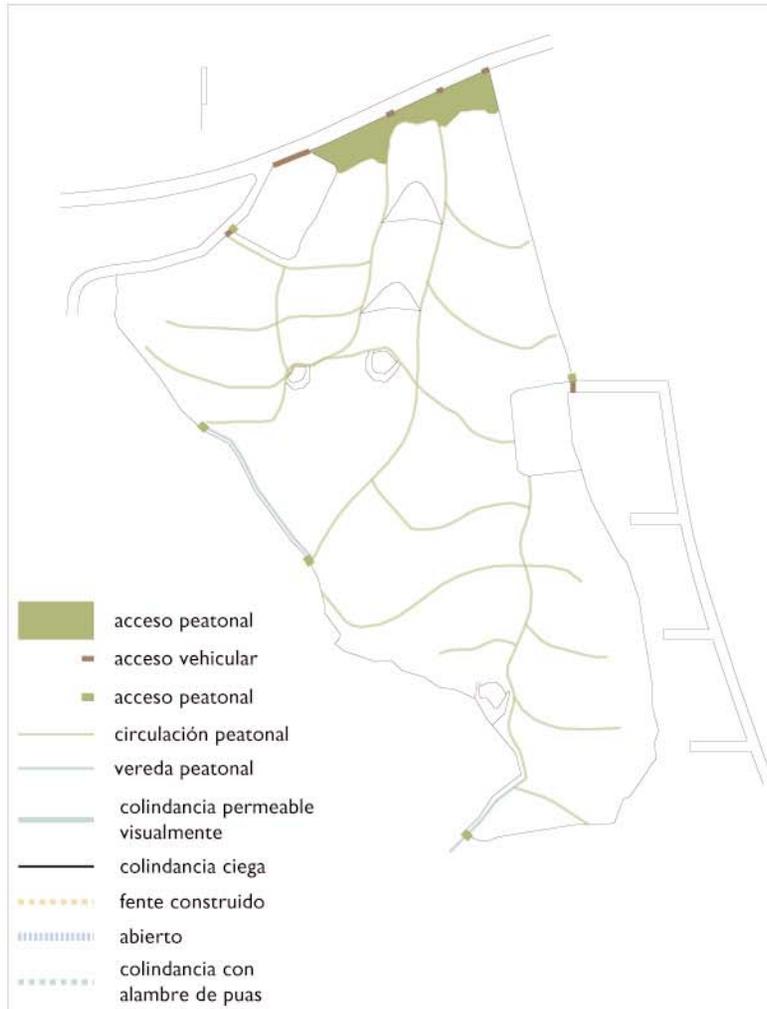


el barrio del agua

Accesos y colindancias

El *Barrio* tiene diferentes tipos de colindancias, con los que guarda relaciones diferentes con su contexto inmediato. La parte que colinda con la zona habitacional está completamente cerrada, física y visualmente, por un muro de 2.5 metros de altura. La configuración actual de las casas así lo determina. La colindancia oeste del *Barrio* esta visualmente abierta a la

barranca, con la que guarda estrechas conexiones de vegetación, representando un vínculo cercano con el ambiente natural del lugar. Cuenta con dos accesos peatonales que mediante veredas permiten la llegada o salida del *Barrio*. La colindancia sur presenta estas mismas condiciones. Al noroeste la relación se dá a partir de las casas construidas sobre esa sección. El norte es completamente abierto, está arbolado y constituye la entrada principal del lugar.



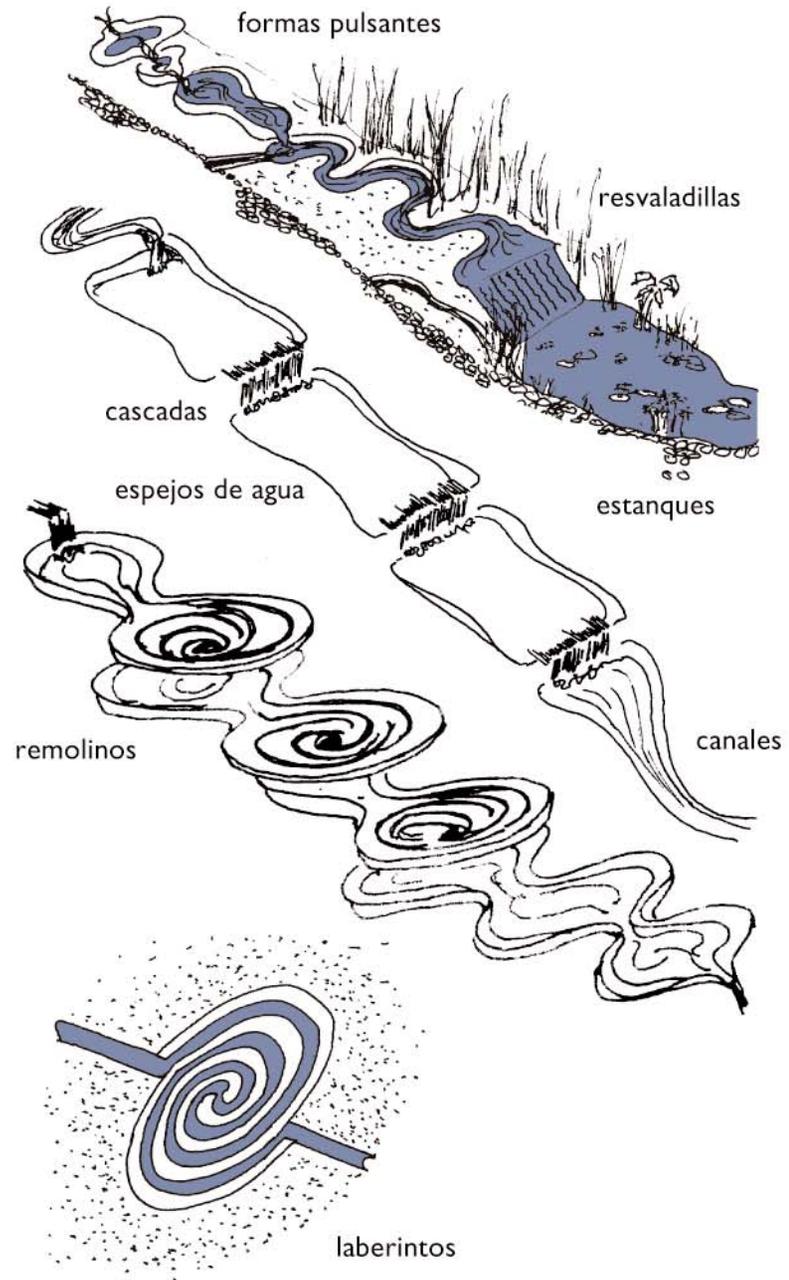
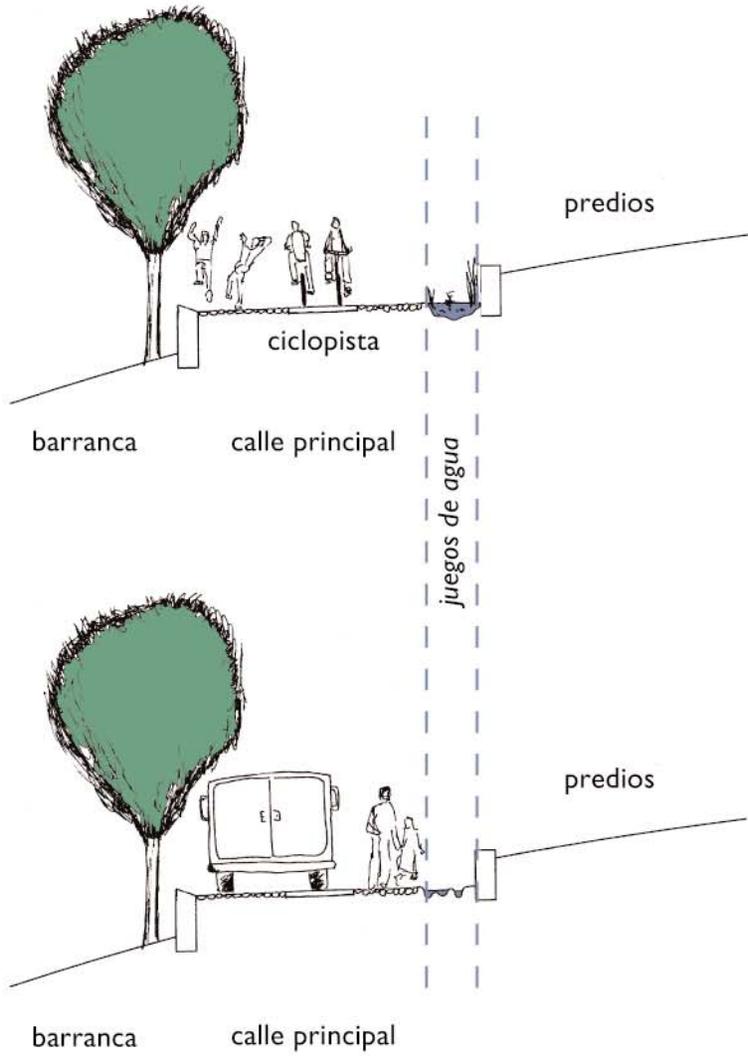
el barrio del agua

Plano de estructura urbana



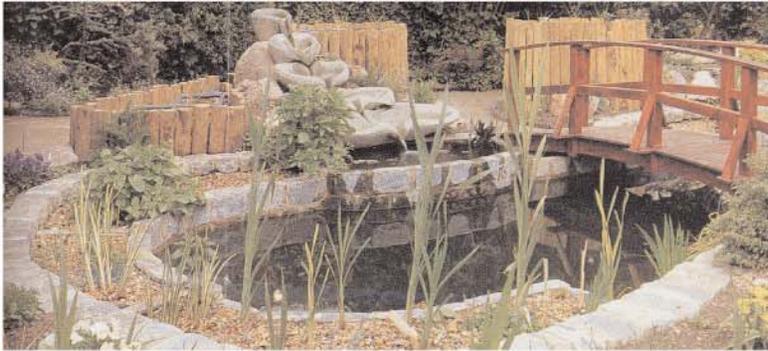
el barrio del agua

Juegos de agua



el barrio del agua

Integración del agua al paisaje público



Fuente: *The Rhythmic Power of Water*

El agua de lluvia también se almacena en bordos, cisternas de uso colectivo, estanques, espejos de agua, albercas naturales, pozos ciegos, pocillos, etc. Estos depósitos se encuentran en la vía pública, son parte de los juegos de agua y ambientan y configuran el paisaje del lugar. Estos depósitos comunes cubren necesidades de riego, de contacto con el agua, de recreación, se suministro de agua para la fauna del lugar, y constituyen también una reserva de agua para sus habitantes. De esta manera los depósitos de agua son multiplicados y disfrazados en apariencias y funciones múltiples, repartidos en todo el *barrio* dan presencia, forma, color, ambiente y movimiento al agua en la vida cotidiana de este lugar.



Fuente: *The Rhythmic Power of Water*

Kolding, Dinamarca. Esta imagen muestra el agua como parte del paisaje de las calles, de la misma forma sucede en el *Barrio*. Las imágenes de esta página muestran la integración del agua y los *juegos de agua* en el *Barrio*.



Fuente: *The Rhythmic Power of Water*

Arriba. Formas pulsantes integradas a las escaleras de un centro comercial en Hattersheim, Alemania. Abajo, ejemplo de estanque. Al caminar por el *Barrio* uno se encuentra sobre la vía pública jardines acuáticos como el de la foto.



Fuente: *EverGreen*. <http://www.evergreenlandscape.net>

el barrio del agua

Formas pulsantes. Flowforms



Fuente: <http://www.llprd.org>



Fuente: *The Rhythmic Power of Water*

Las formas pulsantes, del termino en inglés *Flowform*, fueron desarrolladas por el escultor inglés John Wilkes. Las formas pulsantes modifican las características eléctricas, electromagnéticas y magnéticas del agua, la oxigenan, ionizan el ambiente y hacen que el agua se encuentre en condiciones más apta para dar vida. Se diseñaron originalmente para ser utilizadas en agricultura biodinámica. Su uso ha derivado posteriormente a tratamiento de aguas usadas, irrigación, procesamiento de comida, tratamiento de jugos de fruta, acondicionamiento de interiores, baños terapéuticos, bebederos de ganado, limpiador atmosférico, tratamiento de agua para beber y uso escultórico y paisajístico.



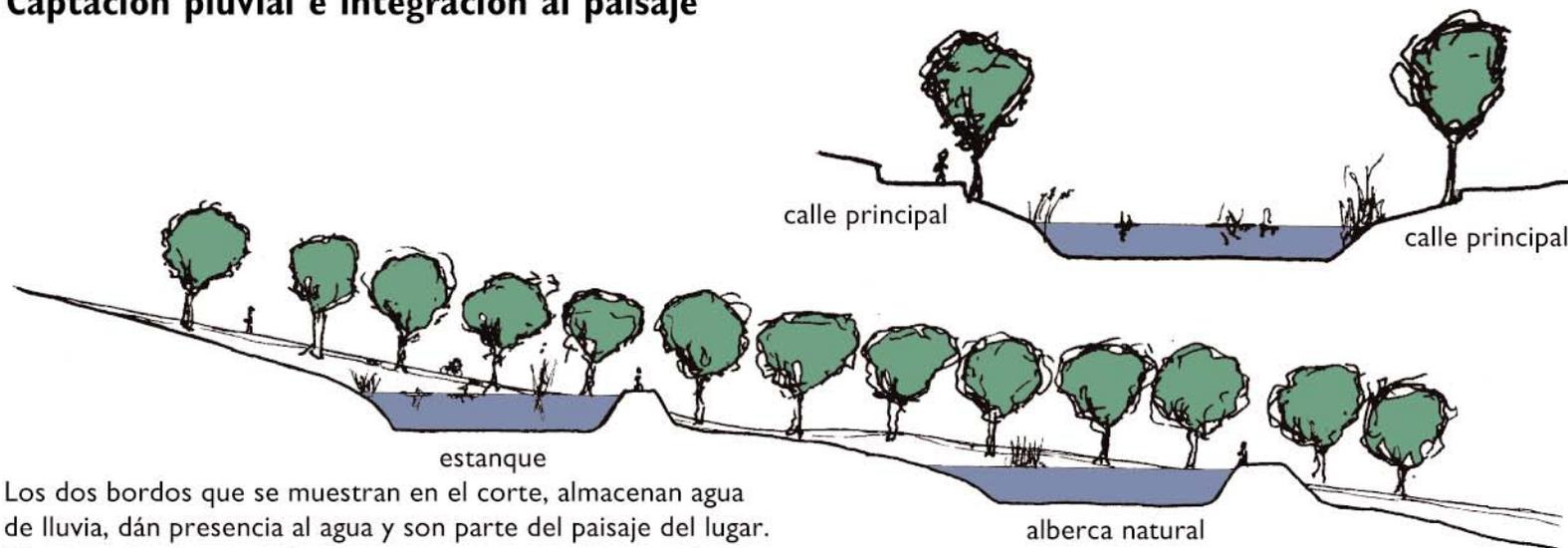
Fuente: <http://www.wellnessgoods.com>



Fuente: <http://www.aquaviva.no>

el barrio del agua

Captación pluvial e integración al paisaje



Los dos bordos que se muestran en el corte, almacenan agua de lluvia, dan presencia al agua y son parte del paisaje del lugar. El primer bordo se conforma como estanque con un carácter contemplativo. El segundo es una alberca natural con carácter recreativo. Abajo se muestra una foto de un estanque y a la derecha la de una alberca natural.



Fotografía: Abriseth Hernández

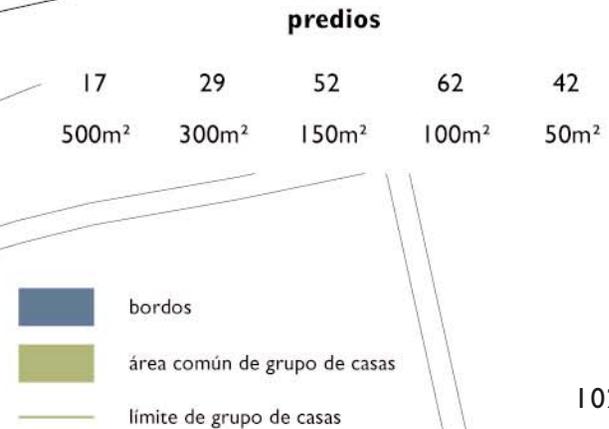


Fuente: <http://www.pond-doctor-dave.com>

el barrio del agua

Plano de predios

| | | |
|-------------------|----------------------|-------------|
| total del terreno | 66 100m ² | 202 predios |
| huerta | 07 022m ² | |
| barranca | 04 224m ² | |
| <hr/> | | |
| | 54 854m ² | 100.00% |
| predios | 36 302m ² | 066.20% |
| estacionamiento | 02 926m ² | 005.30% |
| calles | 15 626m ² | 028.50% |



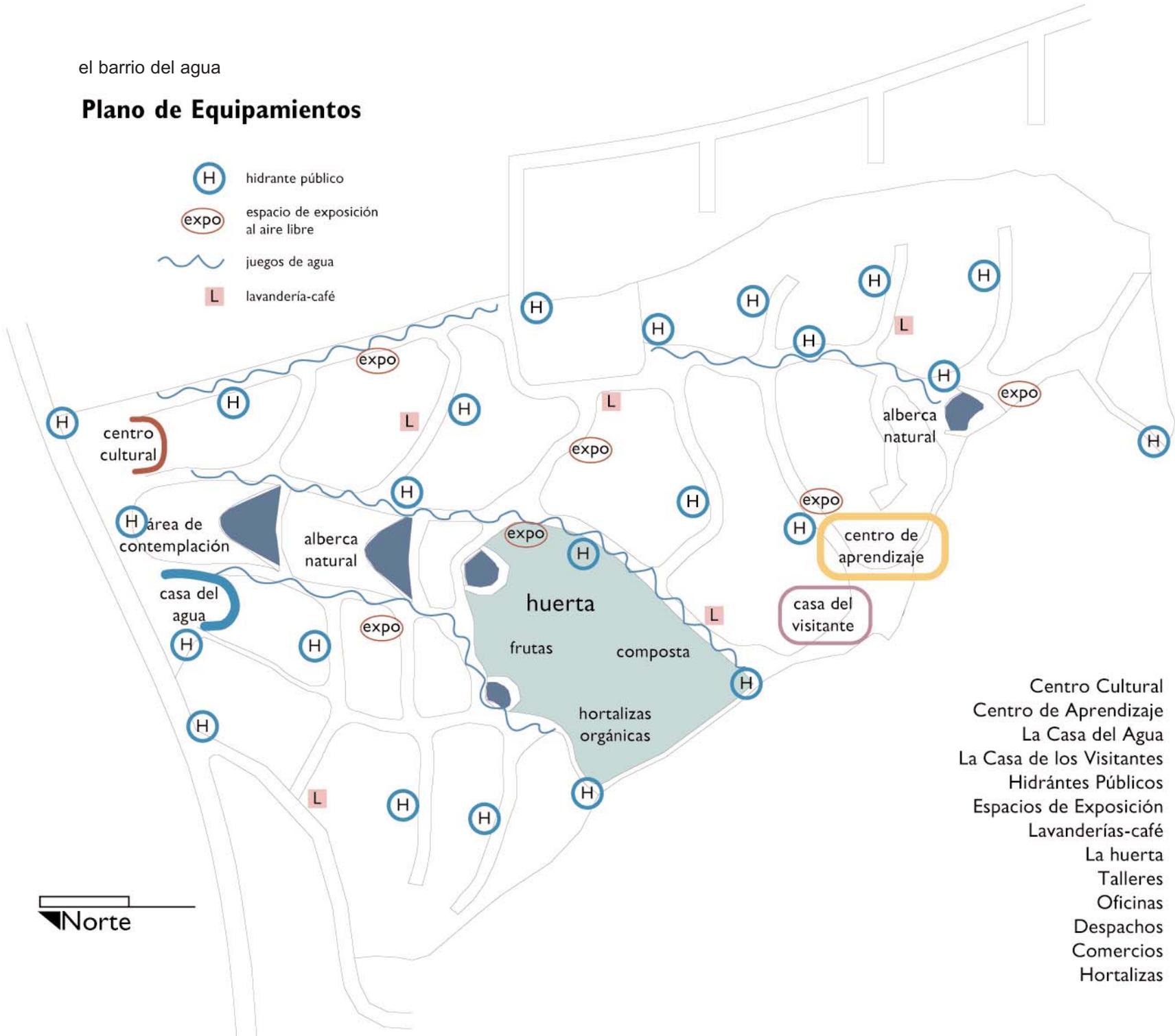
102

abriseth hernández

el barrio del agua

Plano de Equipamientos

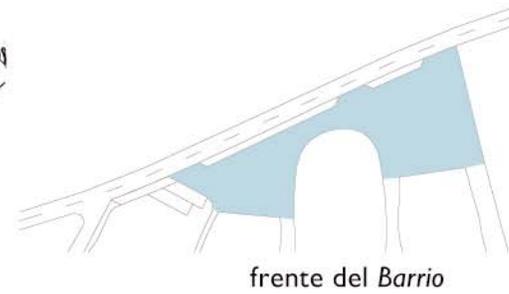
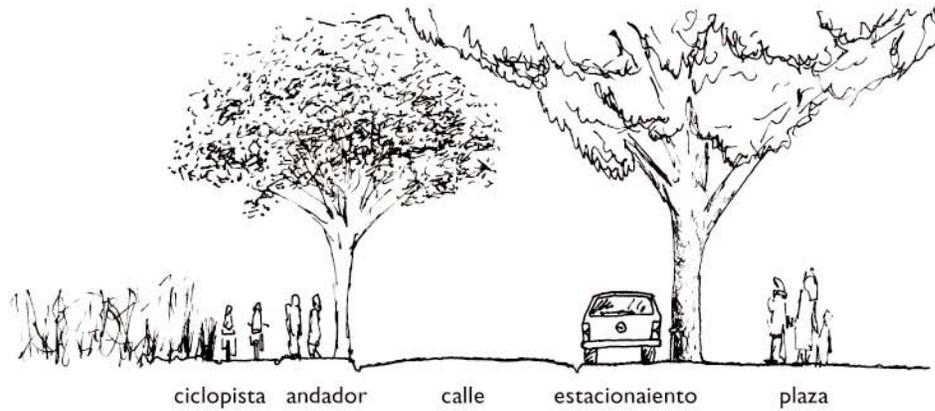
-  hidrante público
-  espacio de exposición al aire libre
-  juegos de agua
-  lavandería-café



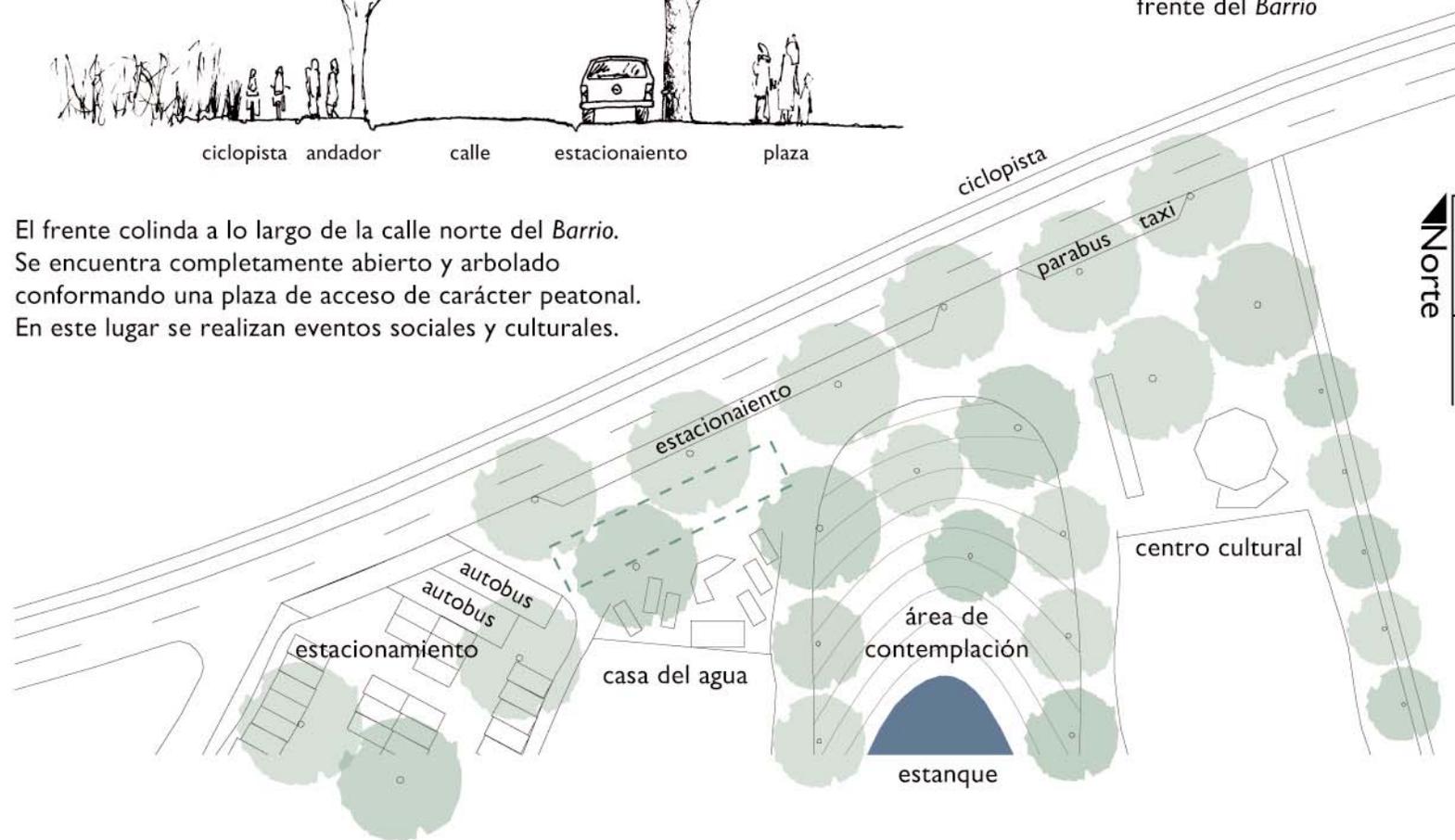
- Centro Cultural
- Centro de Aprendizaje
- La Casa del Agua
- La Casa de los Visitantes
- Hidrantes Públicos
- Espacios de Exposición
- Lavanderías-café
- La huerta
- Talleres
- Oficinas
- Despachos
- Comercios
- Hortalizas

el barrio del agua

Frente del Barrio



El frente colinda a lo largo de la calle norte del Barrio. Se encuentra completamente abierto y arbolado conformando una plaza de acceso de carácter peatonal. En este lugar se realizan eventos sociales y culturales.



el barrio del agua

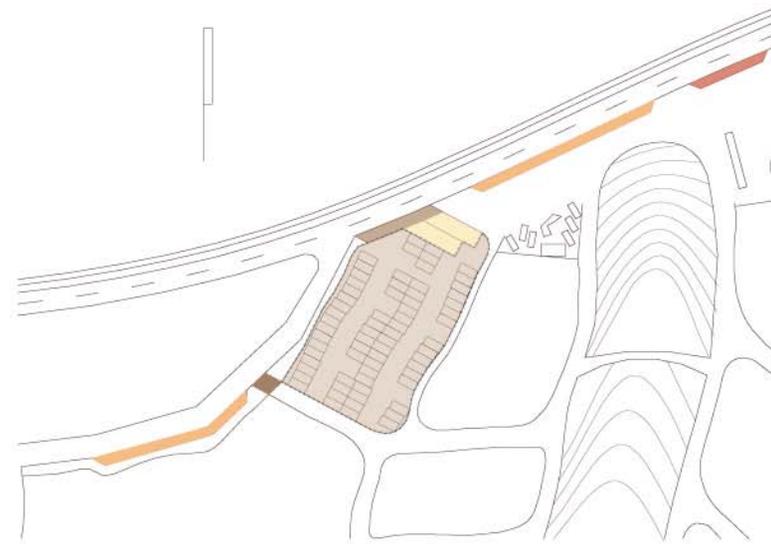
Estacionamiento

Del estacionamiento al punto más lejano del terreno hay 224m. Estacionamientos bajo este esquema los podemos ver en los club deportivos, centros comerciales, centros deportivos, centros de convenciones y de exposiciones. Este esquema permite reducir el área que requieren los autos dentro del terreno. Para reducir la superficie necesaria de estacionamiento, estos cuentan con dispositivos para colocar dos coches en un mismo espacio.

Los estacionamientos están cubiertos por grandes árboles y el suelo está configurado y preparado para almacenar temporalmente el agua y dejarla absorber en el subsuelo; está recubierto por una capa de grava. Estas condiciones convierten al estacionamiento en un área de absorción. La superficie total de los dos estacionamientos es de 2 926m², más 90 metros a lo largo de la banqueta, que pueden albergar un total de 271 coches y dos autobuses, para un total de 202 predios y una población estimada en 720 personas. Existe un área de carga y descarga, un parabus y paradero de taxis. En la siguiente imagen se aprecia el aspecto de los estacionamientos.



Imagen: Abriseth Hernández

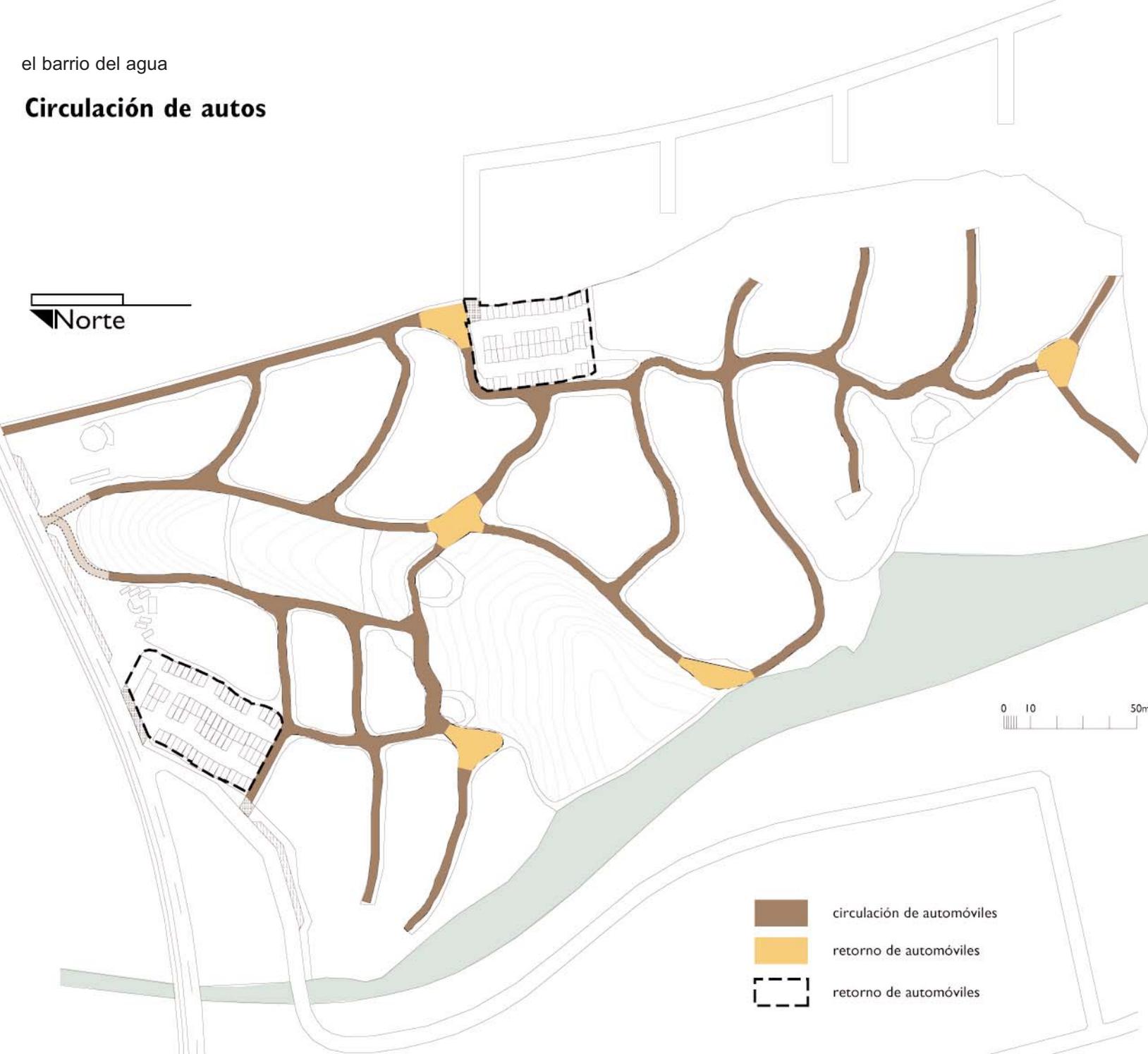


-  acceso vehicular
-  acceso al estacionamiento
-  estacionamiento
-  estacionamiento sobre a lo largo de la banqueta
-  carga y descarga estacionamiento para autobuses
-  parabus y taxis

0 10 50m

el barrio del agua

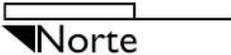
Circulación de autos



-  circulación de automóviles
-  retorno de automóviles
-  retorno de automóviles

el barrio del agua

Ciclopista



 ciclopista

el barrio del agua

Grupo de casas

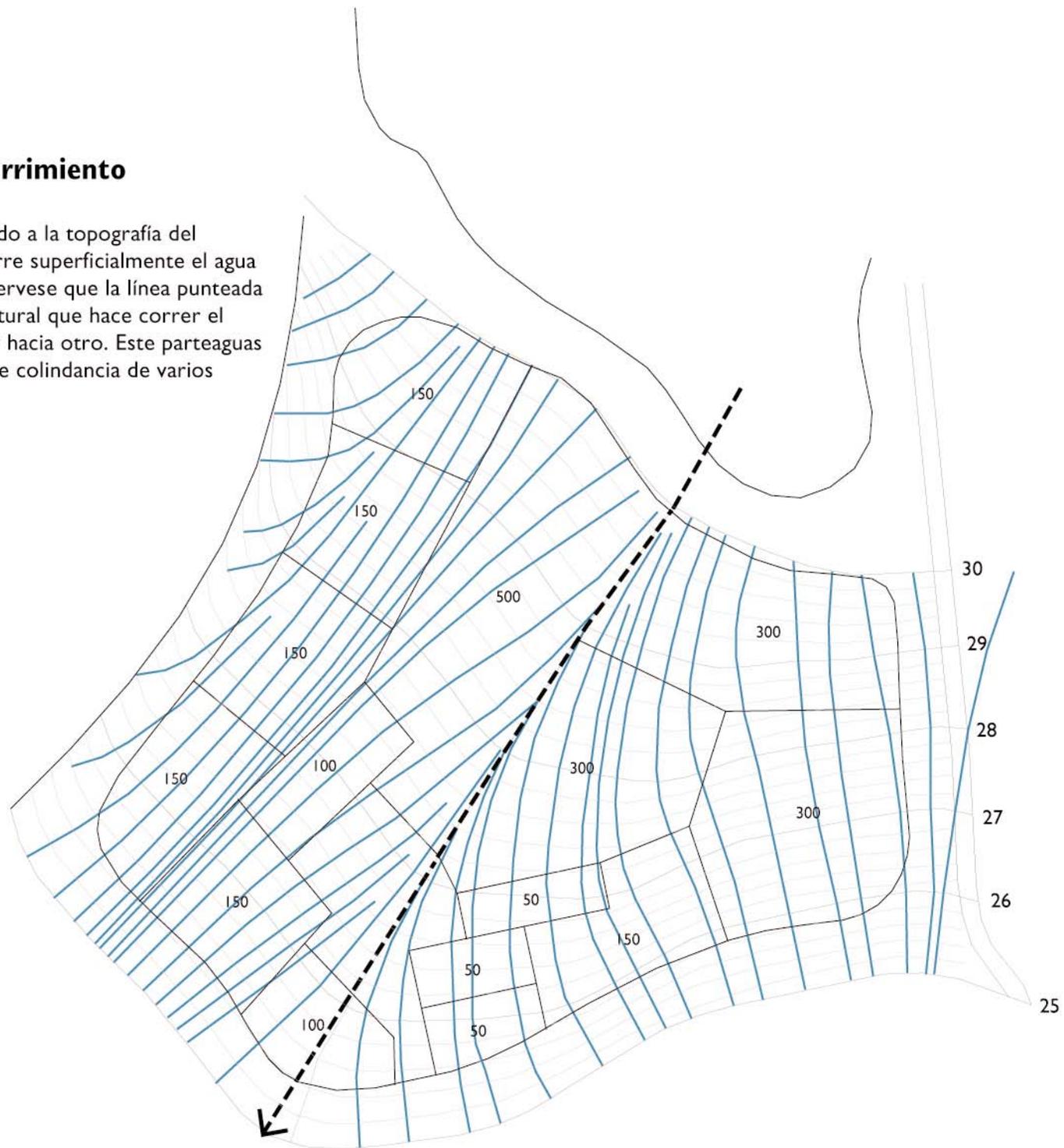
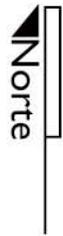
Con el proposito de ejemplificar el diseño de las casas del *Barrio del Agua* se escogió el grupo de casas que se muestra en la manzana de esta página.



el barrio del agua

Líneas de escurrimiento

Se aprecia de acuerdo a la topografía del terreno como escurre superficialmente el agua en la manzana. Obsérvese que la línea punteada es un parteaguas natural que hace correr el agua hacia un lado y hacia otro. Este parteaguas es a la vez la línea de colindancia de varios predios.



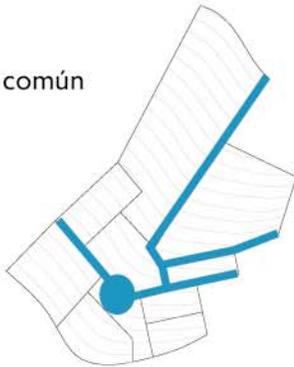
el barrio del agua

Criterios de división de manzana

Se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- ° Predios de distintos tamaños se agrupan en torno a áreas comunes, por las cuales se accede a los predios.
- ° Todo predio debe de estar configurado para que pueda escurrir su excedente de agua de lluvia por canales a cielo abierto hacia la calle o hacia áreas comunes.
- ° Los predios en torno a áreas comunes deben de poder colectar agua de manera conjunta.
- ° Los predios en torno a áreas comunes deben de permitir la posibilidad de conectarse a un mismo filtro de aguas grises.

Depósito común



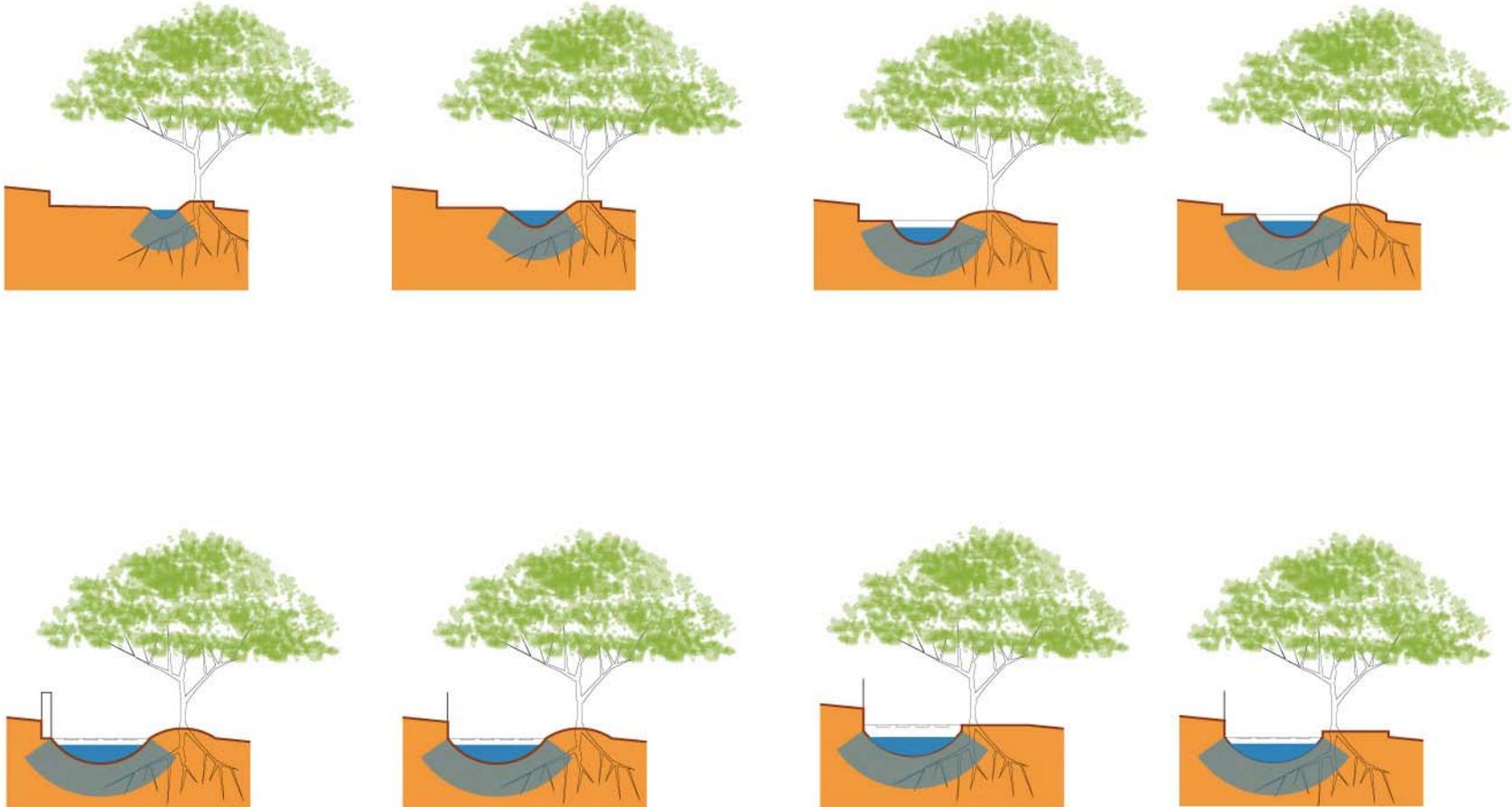
Filtro de aguas grises común



- 300 indica la cantidad de metros cuadrados del predio
- canal de absorción
- conducción de escurrimientos superficiales
- conducción de aguas grises
- juegos de agua

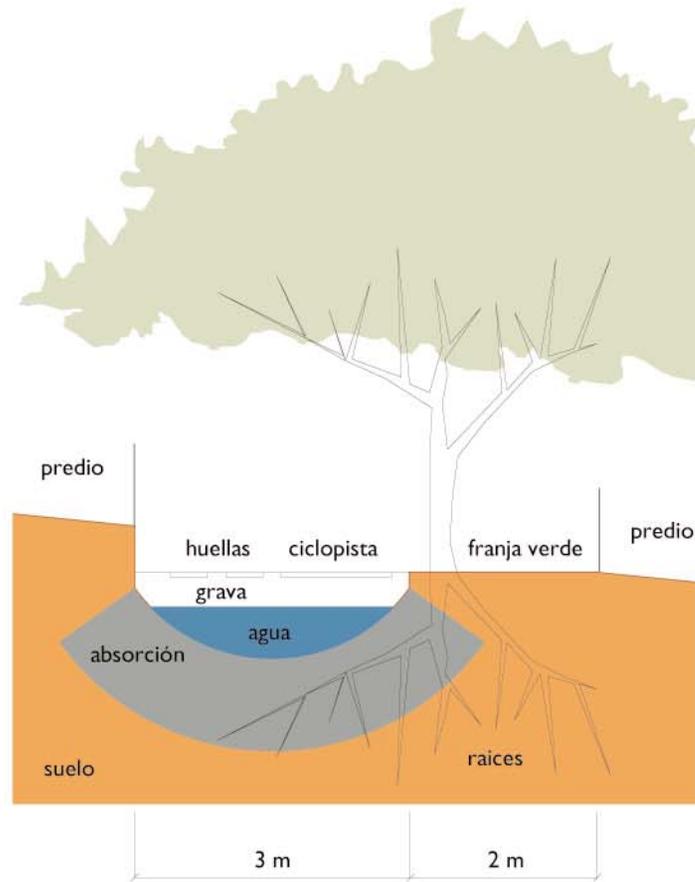
el barrio del agua

Secciones de canal de absorción



el barrio del agua

Sección de calle: canal de absorción



Fotografía: Abriseth Hernández

Arriba: calle de Tlacotepec, Morelos. Esta imagen muestra la apariencia de las calles del *Barrio*. La vegetación tiene un papel protagonista y deja en segundo plano la fachada de las casas, que no dan a la calle o se encuentran detrás de una cortina de vegetación.

En la página anterior se muestran diferentes posibles secciones para el canal de absorción. A la izquierda en esta página se describe una de ellas. La sección tiene 5 metros de ancho entre predios. Tres metros de ésta tienen una sección cóncava rellena de grava, esta parte de la calle se inunda mientras se completa la absorción del agua en el suelo. La parte superficial consta de una ciclopista y de huellas para caminar.

Las características porosas de la calle permiten que se inunde y que mientras se completa la absorción del agua, la calle siga funcionando sin alteración alguna.

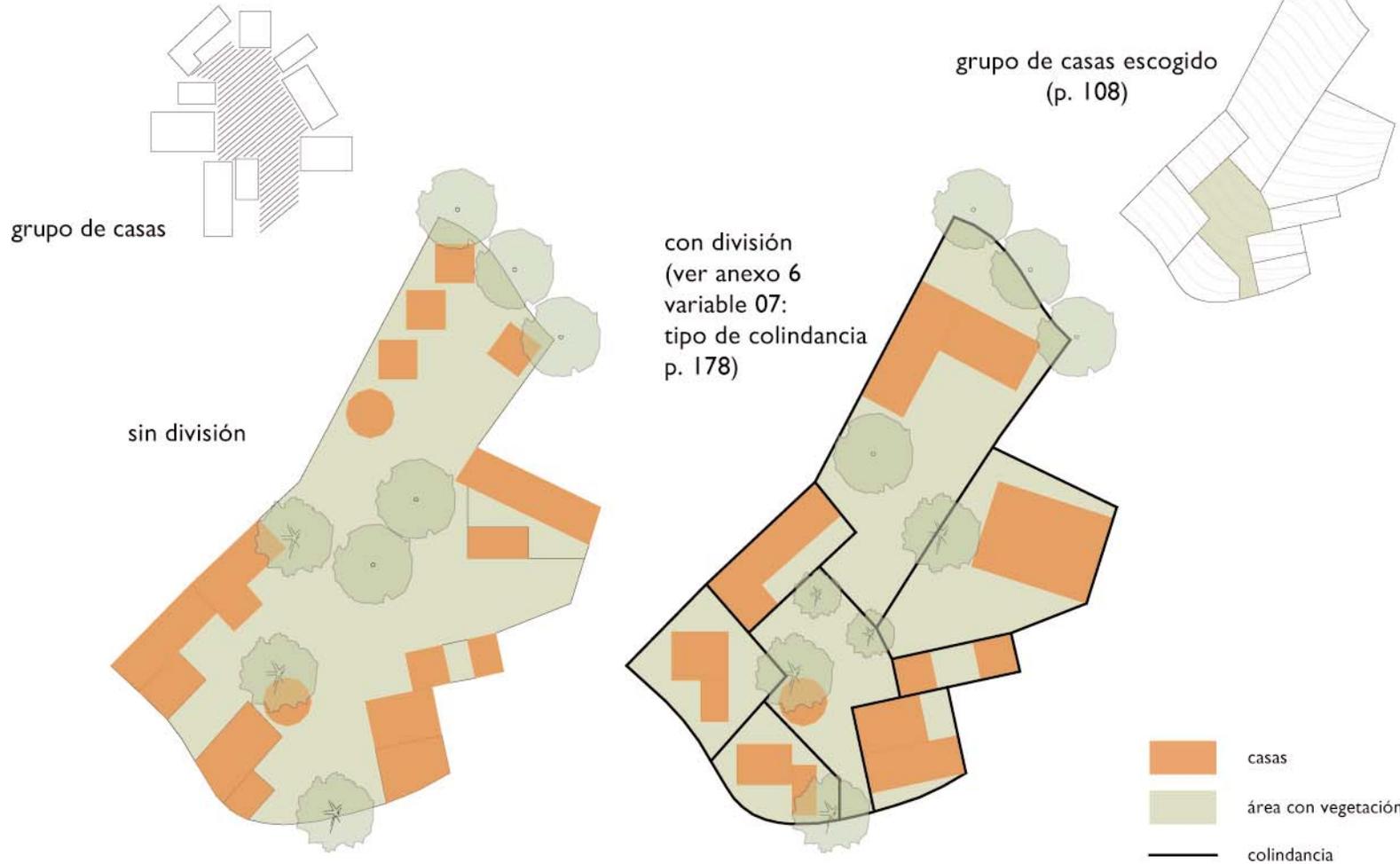
La franja verde permite tener una área jardinada sobre la vía pública, permite tener una vereda entre plantas o espacios con agua como estanques, fuentes, espejos de agua, etc.

el barrio del agua

Grupo de casas

(De la p. 64) La opción que se escoge es la **d** grupo de casas. Esta opción se inspira en el patrón 37 de Christopher Alexander, de su libro *Un lenguaje de patrones*. El autor comenta que la fuerza del conglomerado espacial puede atraer a las personas a un contacto vecinal; que las casas dispuestas en hilera sólo hacen que el vecino visite al de enfrente y al de las casas contiguas.

La forma en que están organizados los predios, en grupos de casas, permite que los vecinos elijan como se quieren relacionar entre ellos, y elijan igualmente el tipo de colindancia entre sus predios. Al no tener barreras físicas entre sus predios, con presencia de marcas discretas o no, el grupo de casas se puede percibir como un gran predio. Un espacio común y compartido.



el barrio del agua

Las casas del Barrio del agua

114

abriseth hernández

el barrio del agua

Las casas del Barrio del agua

Los habitantes captan el agua de lluvia y la almacenan en cisternas, cubren con ésta sus necesidades para beber, cocinar, lavar y asearse. La cantidad que se utiliza diariamente por habitante es de 40 litros. De 1.2m³ al mes, y de 15m³ por persona al año. (detalles p. 41, anexo 1, 2 y 3)

Las criterios de diseño son:

- 1 Todas las casas captan el agua de lluvia y la almacenan en cisternas.
- 2 Las personas tienen contacto con el agua a través de espacios de agua.
- 3 Se reduce la cantidad de agua necesaria con fin utilitario.
 - 3.1 Los sistemas, espacios y objetos dentro de las casas ayudan a usar menos agua y evitan contaminarla.
 - 3.2 Se reducen los usos de agua. Dentro de las casas el agua se utiliza para lavar y para el aseo personal (manos y cuerpo). La ropa se lava en lavanderías especiales con circuito cerrado de agua.
 - 3.3 Se reducen o se eliminan por completo tubos.
 - 3.4 Se reducen o se eliminan llaves.
- 4 Se utilizan sistemas y tecnologías que funcionan sin agua.
 - 4.1 Todas las casas tienen poposteros, por lo que no producen aguas negras.

4.2 Todas las casas tienen mingitorios secos.

- 5 Las aguas jabonosas se reutilizan, todas las casas tienen entramados de raíces para filtrarlas.
- 6 Se utilizan materiales que no requieran de agua para su mantenimiento o limpieza.
- 7 Las casas se diseñan bioclimáticamente con sistemas pasivos.
- 8 El suministro de energía eléctrica es a través de paneles fotovoltaicos.
- 9 Los sistemas constructivos de las casas son en tierra, y se utilizan materiales de bajo impacto ambiental.

En el Barrio del Agua no existen las aguas negras, por lo que es innecesario un sistema de drenaje. Todas las casas tienen poposteros y mingitorios secos, con los que los desechos humanos nutren el suelo en vez de contaminar el agua. (anexo 9 y 10)

Las aguas jabonosas son limpiadas en entramados de raíces de escala familiar y son utilizadas posteriormente para riego de plantas o como suministro de agua para estanques o espejos de agua. Con los poposteros, mingitorios secos y filtros de aguas jabonosas no se expulsa ni una gota de aguas contaminadas de las casas.

En las casas hay medidas para reducir la cantidad de agua necesaria con fines utilitaristas como el lavado, la limpieza y el aseo personal. Estas medidas van desde la reducción de lugares donde se tiene acceso al agua; la incorporación de tecnologías que no requieren agua, que utilicen poca agua o que reutilicen el agua; la reducción o completa eliminación de

acceso se puede entender tanto la manera como llega el agua a las casas, o como la manera en que las personas tienen contacto directo con ella.

ESPACIOS DE AGUA

ACCESO AL AGUA : ACTIVIDADES QUE NECESITAN AGUA : RELACION CON EL AGUA

RELACION : ENCUENTRO : MODO : MANERA : COMO : INTERCAMBIO : DIALOGO : TIPO : DESCRIPCION

el barrio del agua

llaves, tubos y bombas eléctricas; la utilización de materiales constructivos y de acabados que no requieren de agua para su mantenimiento o limpieza, como muros que no requieren lavarse, pisos que no requieren trapearse; y la reformulación de los lugares donde se tiene acceso al agua a partir del diseño de espacios de agua. Los espacios de agua son lugares diseñados para que las personas, la manera de acceder al agua, y la manera de realizar las actividades que requieren agua se encuentren en una actitud de profundo respeto (personas : acceso : actividades).

Dentro de las casas el agua se utiliza para lavar y para el aseo personal (manos y cuerpo). La ropa se lava en lavanderías-café, lavanderías-bar, lavanderías-internet, donde se cuenta con un circuito cerrado de agua. De las lavadoras el agua por filtros biológicos, con peces y plantas, y regresa a las lavadoras para ser reutilizada. Los filtros se disponen como peceras alrededor de mesas, donde las personas se reúnen y se encuentran. Un sistema así puede llegar a tener una eficiencia del 90%, el cual pierde únicamente el 10% de agua por evaporación al año. La lavandería se convierte en un lugar de encuentro y convivencia social.

En las siguientes páginas se muestran distintas casas que ejemplifican las ideas expuestas en esta y la página anterior. Las cuatro primeras casas fueron diseñadas una vez que el diseño urbano estuvo terminado. Las cuatro restantes fueron trabajadas durante el proceso a manera de exploración y verificación de ideas.

A la derecha fotos de la lavandería ecológica del barrio Folehavens en Copenhague.



Fuente: <http://www.folehavensvaskeri.dk/index.htm>



Fuente: <http://www.folehavensvaskeri.dk/index.htm>

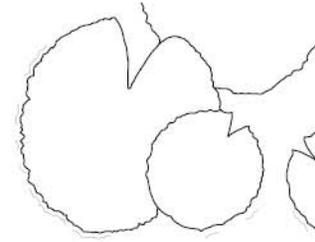
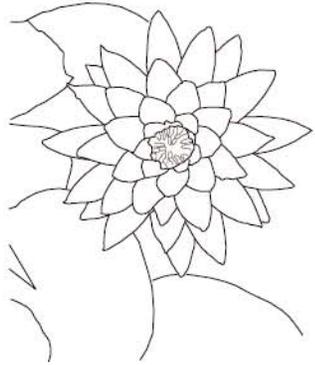
Arriba. Filtro biológico que funciona con plantas acuáticas y peces. De las lavadoras, el agua pasa por estos filtros para ser utilizada de nuevo indefinidamente. El sistema requiere que se agregue únicamente el 10% del total del agua al año. Abajo. Mesas de la cafetería al lado de las lavadoras.



Fuente: <http://www.folehavensvaskeri.dk/index.htm>

el barrio del agua

La casa de pila



el barrio del agua

Opciones

Del anexo 6 pp. 176-182, se consideran las siguientes opciones:

- 01 Situación de las personas y número de habitantes: **c** (3-6) pareja con hijos
- 02 Otros habitantes: **a** animales **b** plantas
- 03 Usos del terreno: **a** casa habitación
- 04 Relación con la actividad laboral: **a** separada
- 05 Relación con el terreno / superficie construida: **e** en esquina



- 06 Relación con los vecinos: **c** espacio común
- 07 Tipo de colindancia: **g** sin colindancia física
- 08 Relación con los astros:
 - a** sol: luz natural al interior de los espacios. juegos de sombras al interior de los espacios
 - radiación solar al interior. iluminación de una cierta manera un determinado día del año
- 09 Caracter de la casa:
 - b** sencilla **c** jovial **e** poético **f** espiritual
- 10 Ambiente de la casa / Tipo de atmósfera (imagen):
 - a** tranquilidad **b** armonía **c** frescura **d** amor **e** luz **f** higiene, limpieza
 - k** contemplación **l** salud

11 Relación interior-exterior

- a abierta
- b cerrada
- c controlable

espacios. ventilación. luz. visual. lluvia. accesos. ruido. insectos. animales.

12 Tipo de crecimiento / tipo de diseño general: a vivienda terminada



13 Relación con el agua:

- b Respeto. El agua es el símbolo, alegoría y representación poética de la vida y la fuerza vital. Es la sangre del planeta tierra. Es un ser vivo. Es dadora de

vida. ATLZINTLI nombrada con profundo respeto en lengua náhuatl.

14 Estrategias de disminución de uso de agua:

- a cambio de actitudes, conceptos, preceptos y eliminación de prejuicios
- c número de accesos al agua
- d características de los accesos

- b características de los espacios
- e materiales de los espacios
muros que no necesitan limpiarse
pisos que no necesitan trapearse

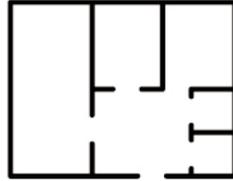
15 Acceso al agua a las casas: b captación pluvial

16 Usos de agua: a lavarse las manos y el cuerpo, cocinar y beber

17 Tipología de la casa (relación de los espacios entre sí): c tipologías de la casa del agua (con espacios de agua)

el barrio del agua

18 Disposición espacial: **g** división dura



19 Tecnologías incorporadas:

a cisterna **b** entramado de raíces para aguas jabonosas **c** popostero **d** mingitorio seco
e calentador solar **i** LED's **j** celdas fotovoltaicas

20 Materiales de construcción: **b** no procesados. low energy embodied materials

21 Sistemas constructivos: **a** tierra: tapial. adobe. paja-arcilla. **b** madera **d** mixtos

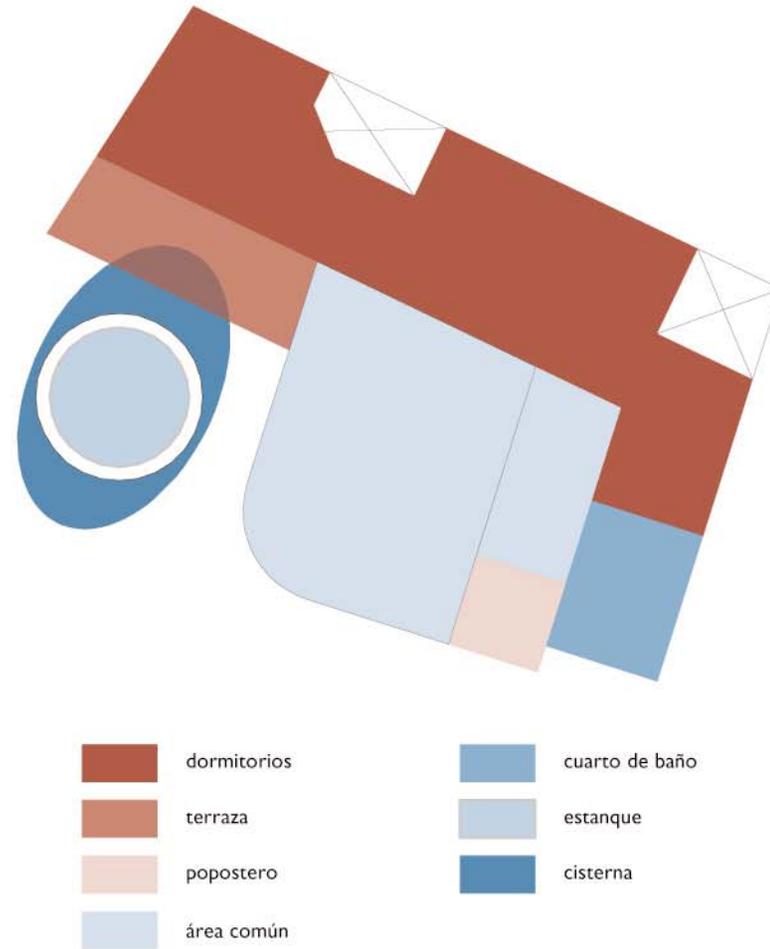
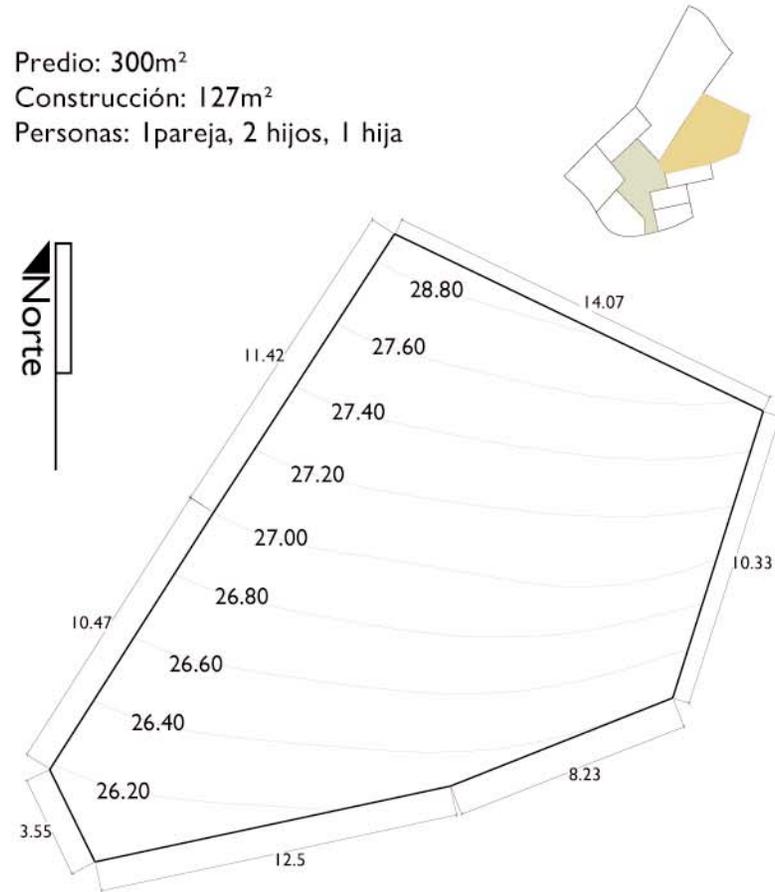
el barrio del agua

Organización general

Predio: 300m²

Construcción: 127m²

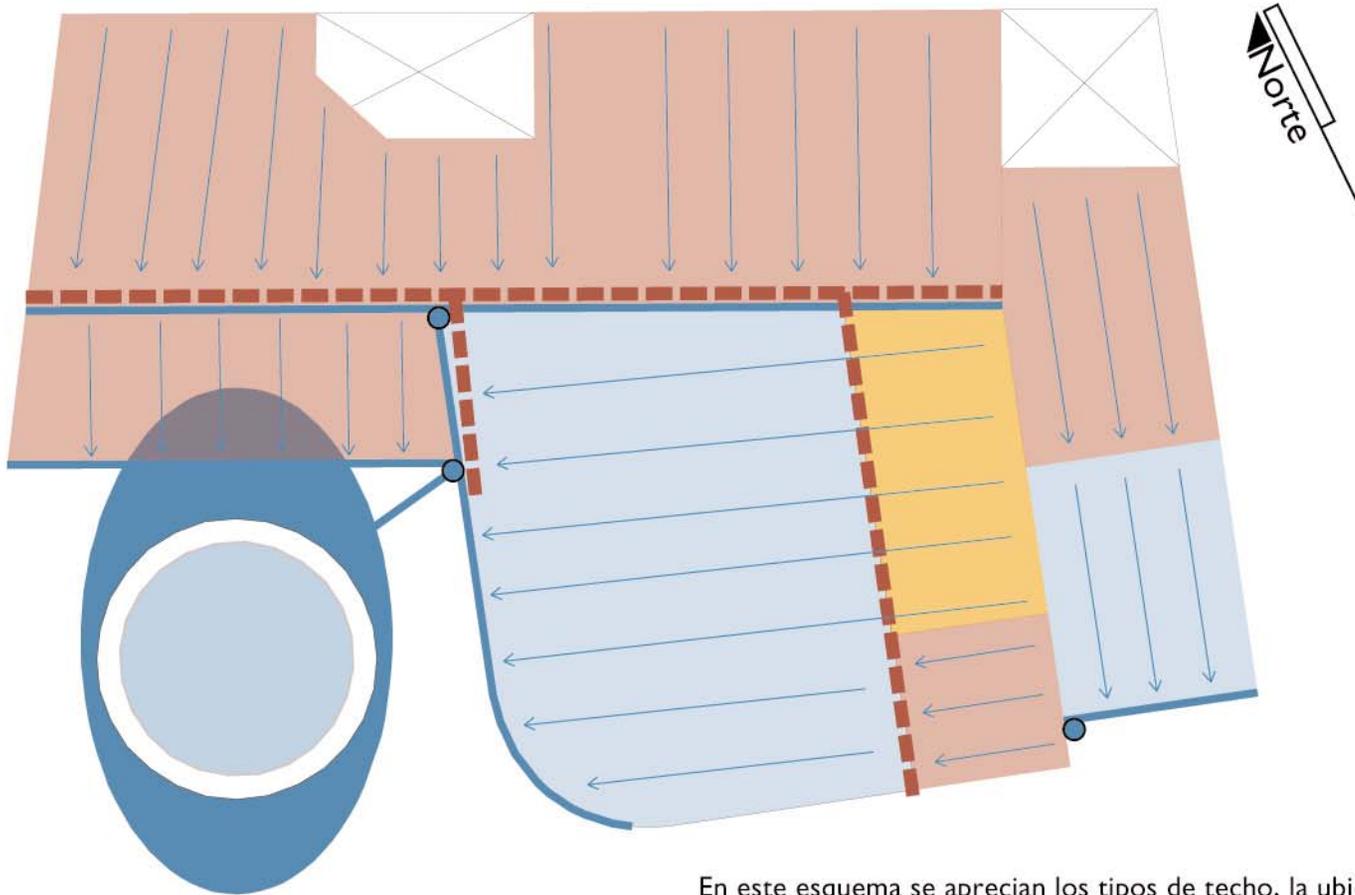
Personas: 1 pareja, 2 hijos, 1 hija



La casa se encuentra al fondo del terreno de 300 m², de los cuales 127 m² están construidos. En las *opciones* enumeradas en las páginas anteriores se pueden ver las características de la casa que dá origen a su forma física. La casa se ha pensado para una familia con dos adultos, dos hijos y una hija. Es una casa de carácter habitacional, en ella no se realizan actividades de oficina o taller. En el esquema de la derecha se puede apreciar la organización general de la casa. Los dormitorios se adosan a un área común que cumple funciones de estar, comer y cocinar. Esta área común tiene además la característica de tener una pila de agua en el centro, único lugar donde se tiene acceso al agua. Es un lugar de encuentro convocado por el agua.

A la derecha de los dormitorios se encuentra la terraza. Cuando uno se aproxima a la casa por esta esquina es recibido por un estanque con plantas naturales y peces. Este estanque configura una habitación al aire libre entre la terraza y el área común. Este es el primer *espacio de agua* al que se tiene acceso en la casa. El estanque anuncia a su vez la presencia de agua de la cisterna que se encuentra debajo. A la casa se puede entrar por la terraza o del estanque directamente al área común, esta comunica los dormitorios con el cuarto de baño y el popostero.

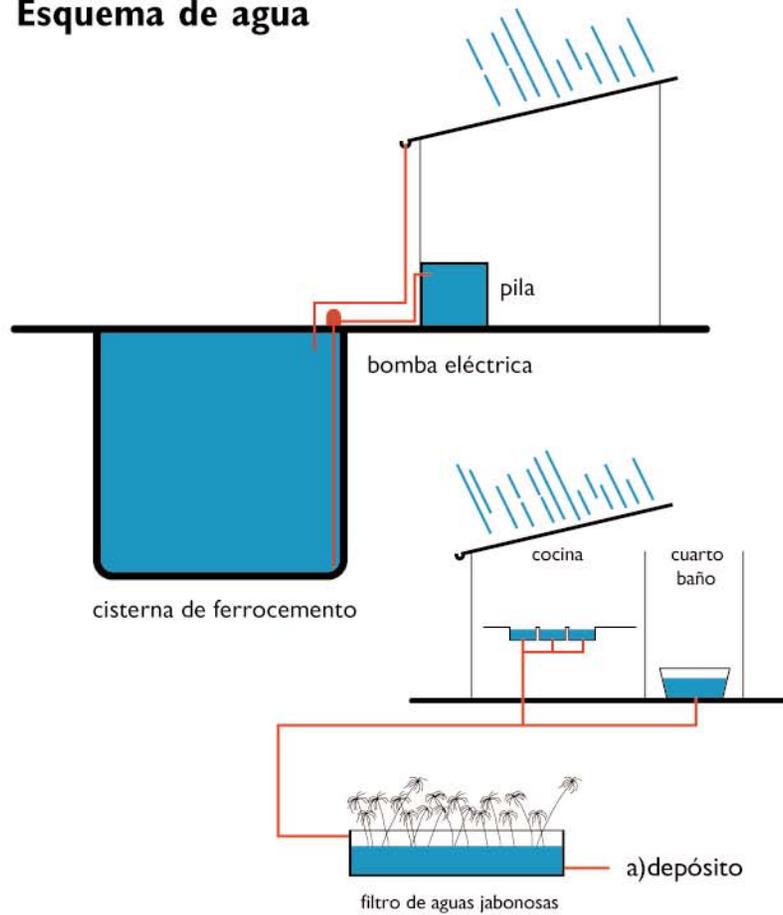
Techos



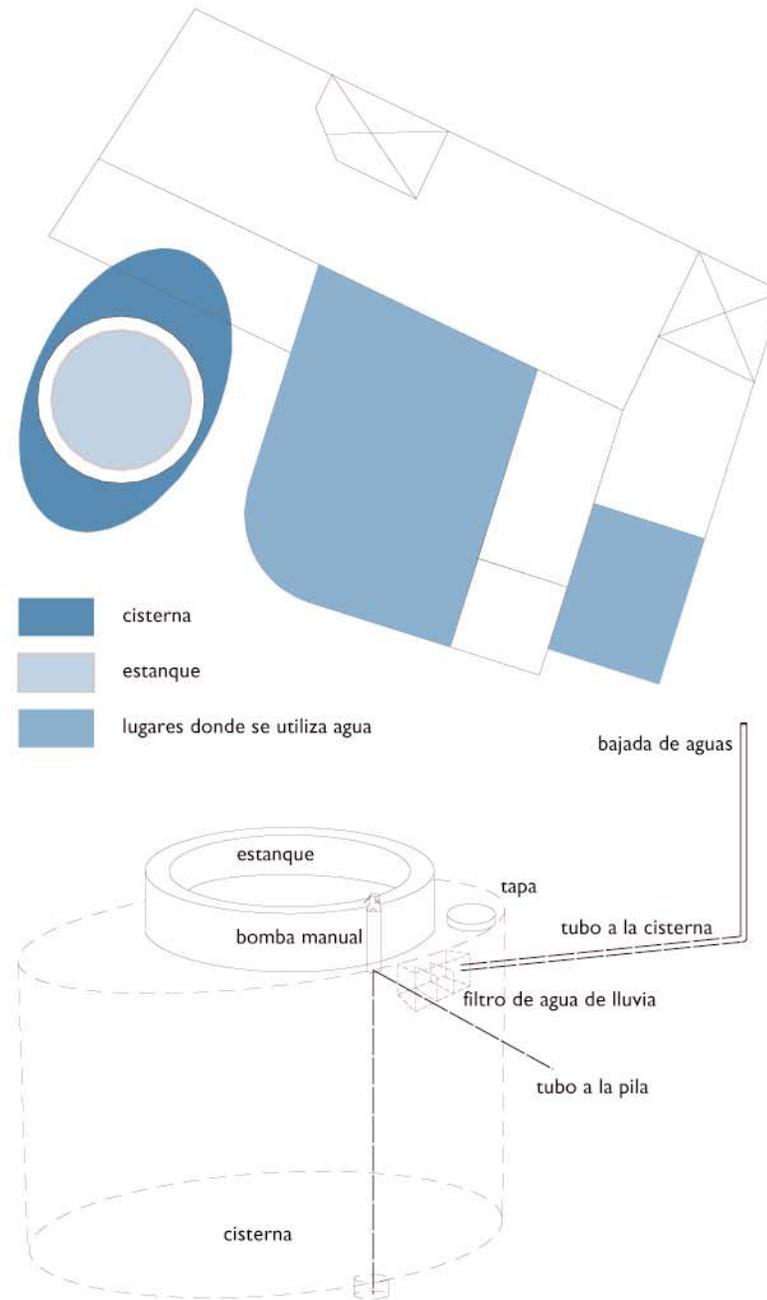
- techo teja
- celdas fotovoltaicas
- techo translúcido control por persianas
- andador sobre techo
- bajada de aguas
- cisterna
- estanque
- conducción de agua
- escurrimiento de agua

En este esquema se aprecian los tipos de techo, la ubicación de las celdas fotovoltaicas y la manera como escurre el agua. El área común tiene un techo translúcido que regula la cantidad de radiación solar con persianas horizontales. Es un espacio controlable, muy abierto, o cerrado. Así se regula igualmente la cantidad de ventilación, radiación y temperatura. El cuarto de baño tiene un techo transparente con muchas plantas, para que el espacio funcione como invernadero, es un cuarto caliente para proporcionar comodidad térmica cuando se está desnudo en el. Ambos espacios permiten que se tenga un jardín interior.

Esquema de agua



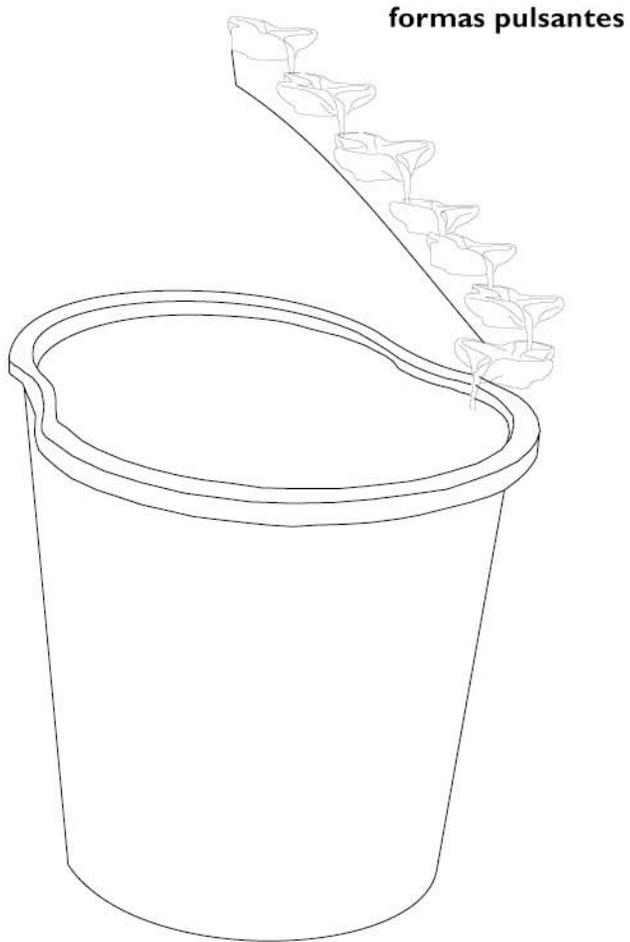
El agua que escurre del techo se almacena en una cisterna, en la casa hay un sólo lugar donde se accede al agua, una pila al centro del área común. La cisterna tiene una bomba manual y una pequeña bomba eléctrica con la que se lleva agua hasta la pila. De esta pila el agua se toma para lavarse las manos, bañarse, cocinar, lavar los trastes, etc. Del fregadero y de la tina del cuarto de baño, el agua se conduce por tubos hasta el filtro de aguas jabonosas. Una vez filtrada el agua se almacena en un depósito para usarse posteriormente para riego.



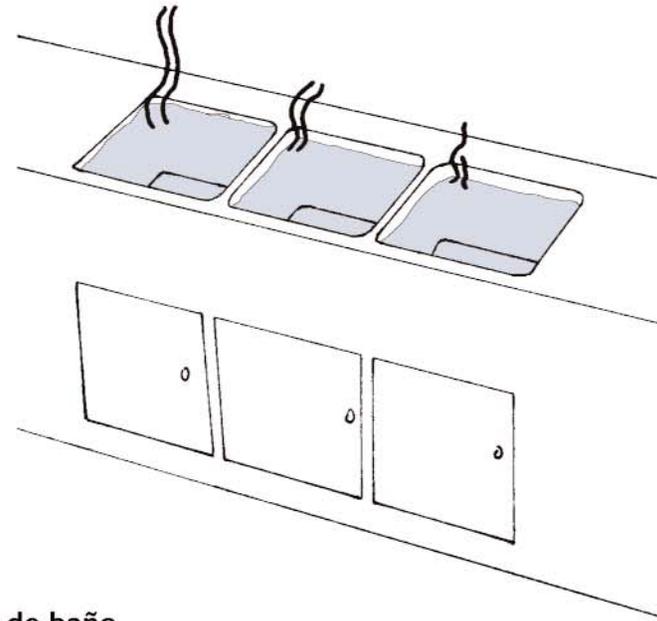
el barrio del agua

Espacios de agua

pila



tarjas consecutivas



cuarto de baño



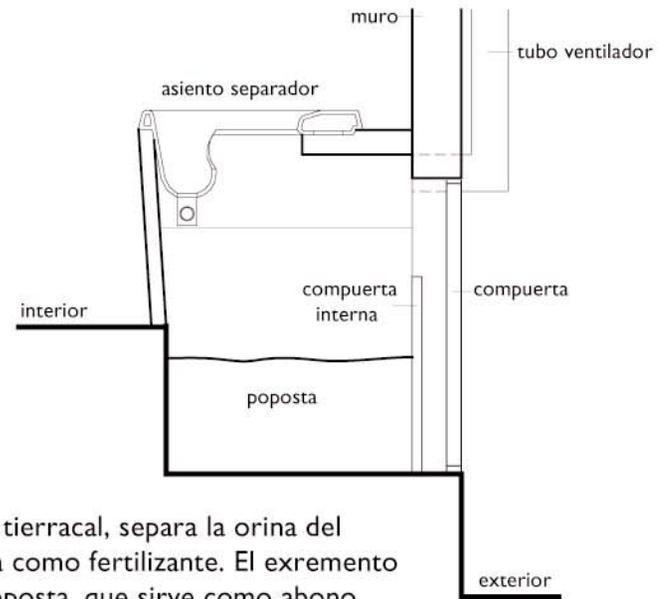
La pila cuenta con una cascada de formas pulsantes.(p. 100)
El sonido del agua ambienta el lugar y dá presencia sonora al agua. Para lavar los trastes en la barra de la cocina se tienen tres tarjas que son llenadas con agua caliente y tibia para pasar los trastes de una a otra. Las tarjas no tienen llaves y el llenado es manual. El baño es a jícara, en un ambiente cálido.

el barrio del agua

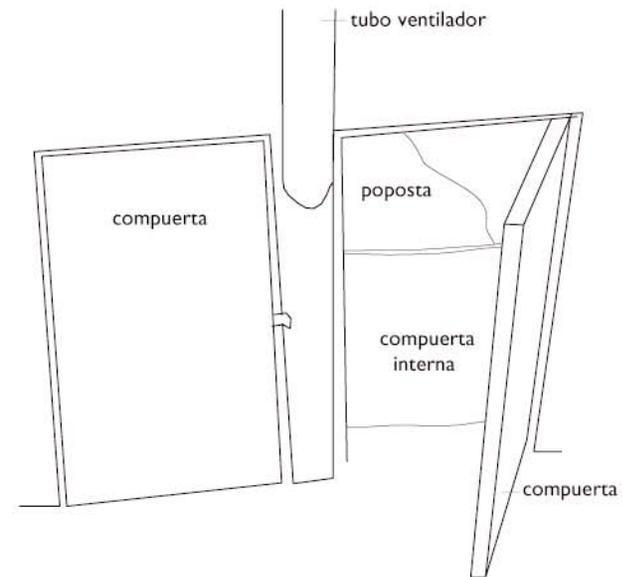
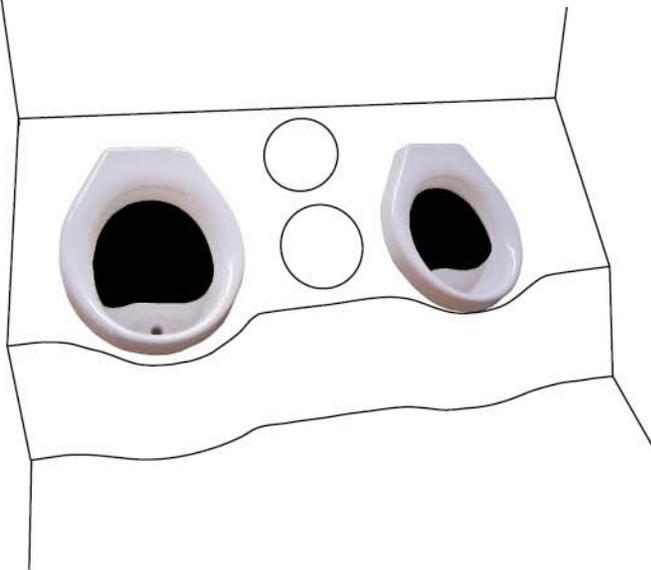
Popostero

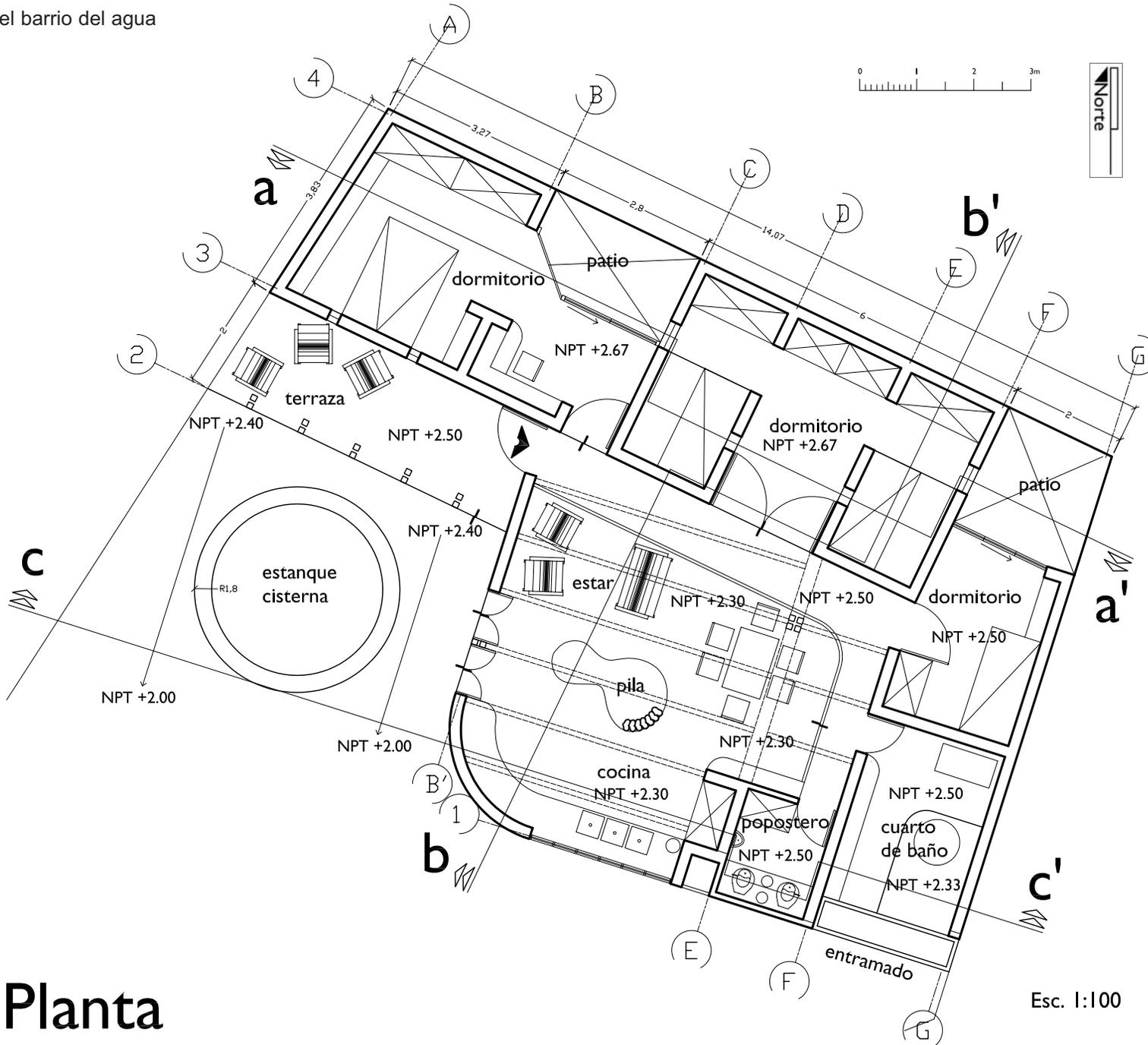


taza separadora de cerámica



Un popostero funciona con tierracal, separa la orina del excremento. La orina se usa como fertilizante. El excremento se seca y se convierte en poposta, que sirve como abono. El popostero que se utiliza en la *casa de pila* es de dos cámaras con asiento separador de cerámica, como se muestra en el dibujo inferior izquierdo.

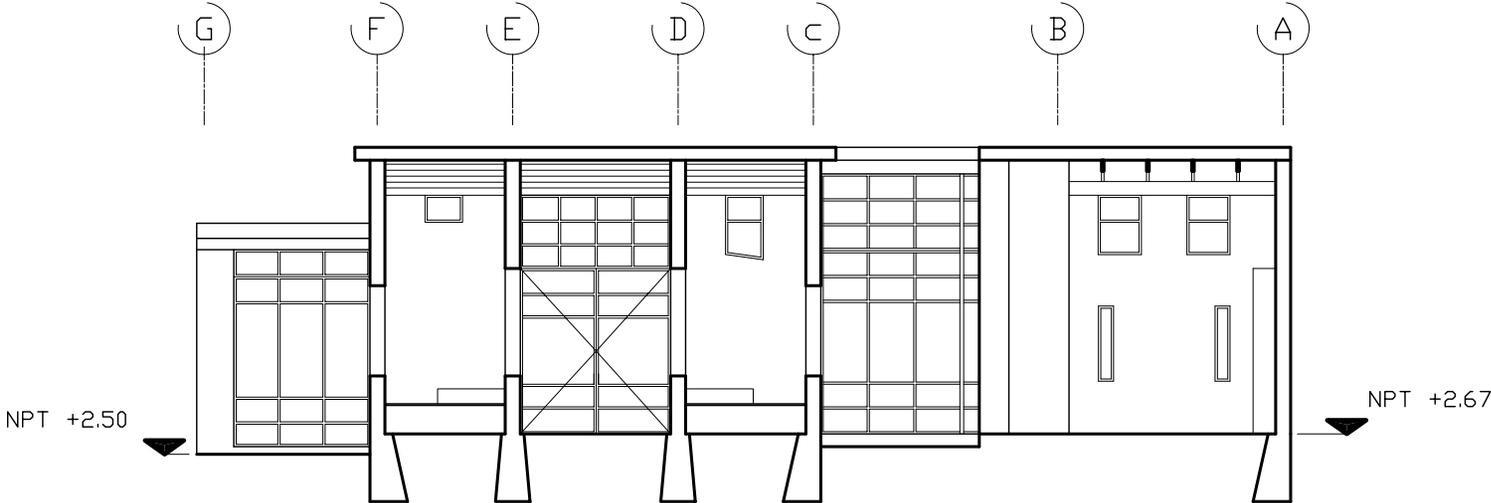




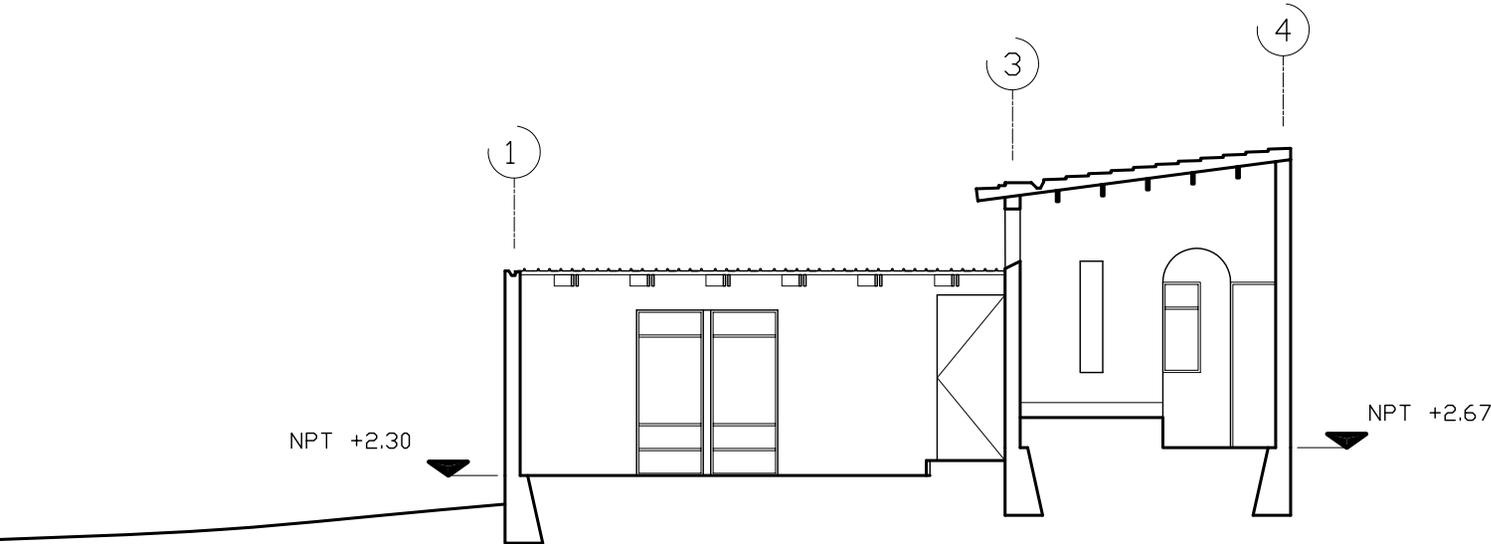
Planta

Esc. 1:100

el barrio del agua



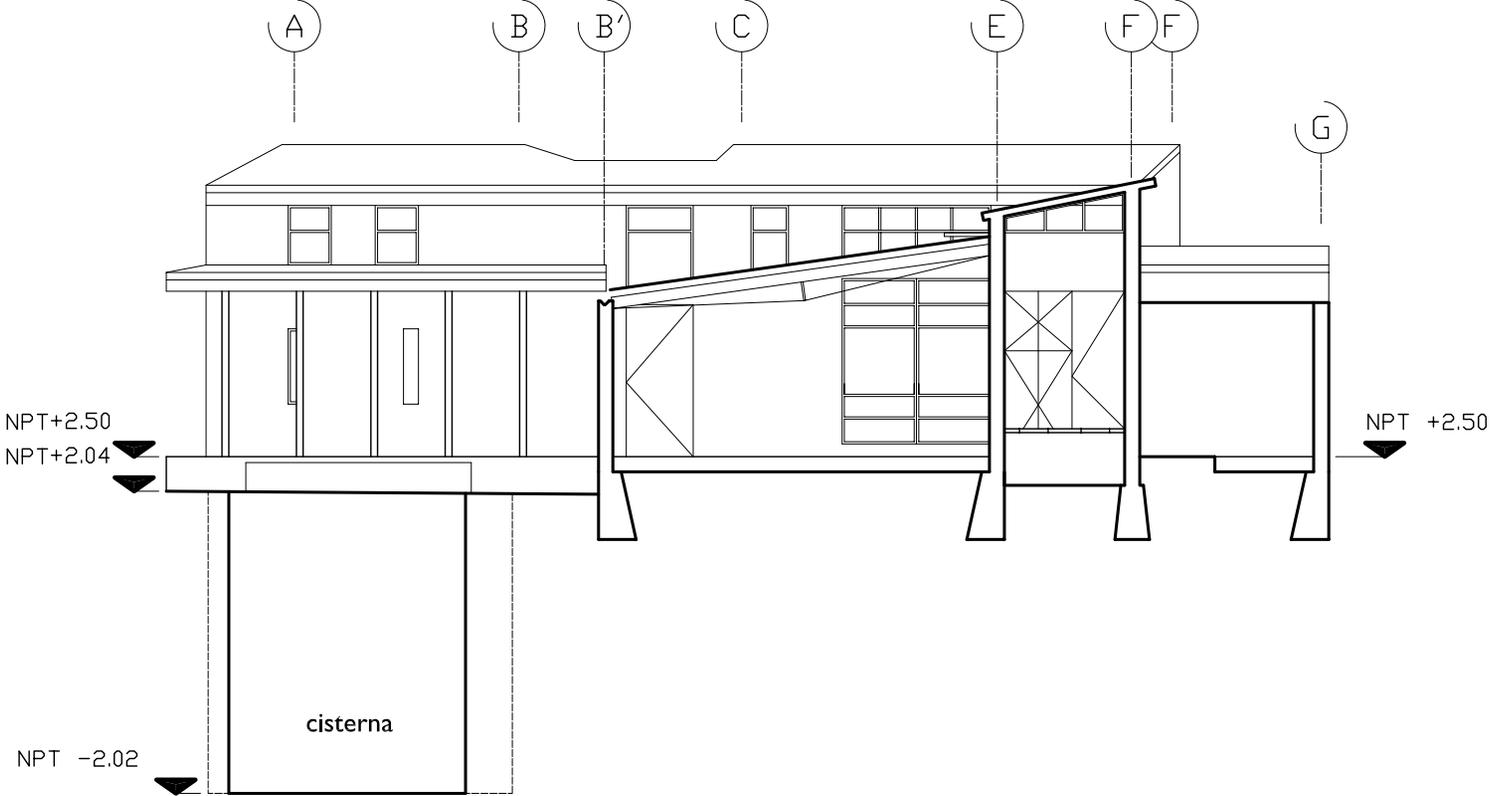
Corte a-a'



Corte b-b'

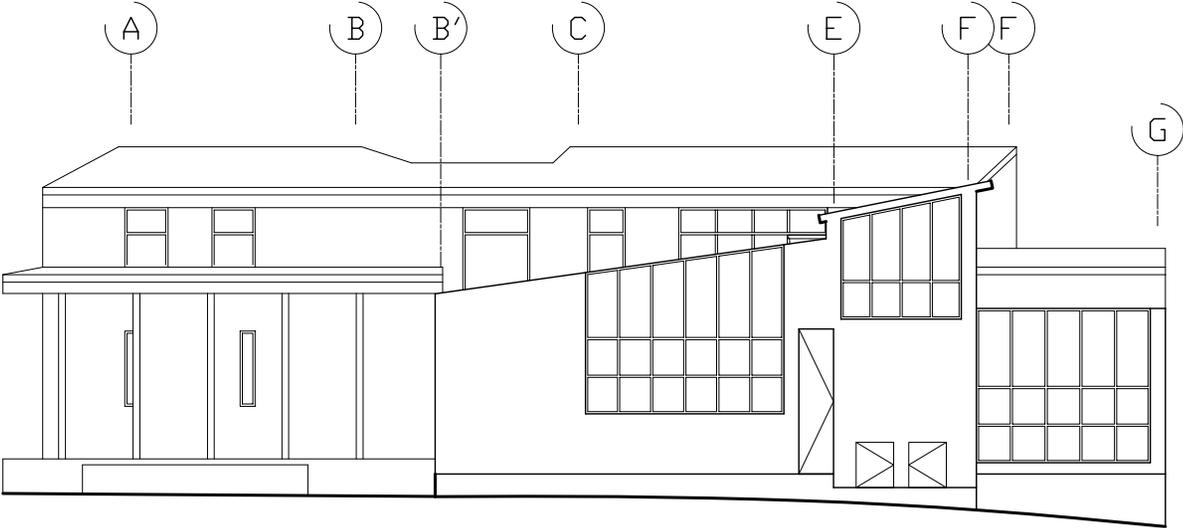


Esc. 1:100



Corte c-c'

Esc. 1:100



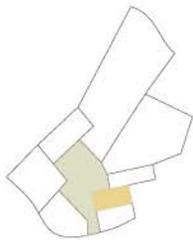
Fachada

Esc. 1:100

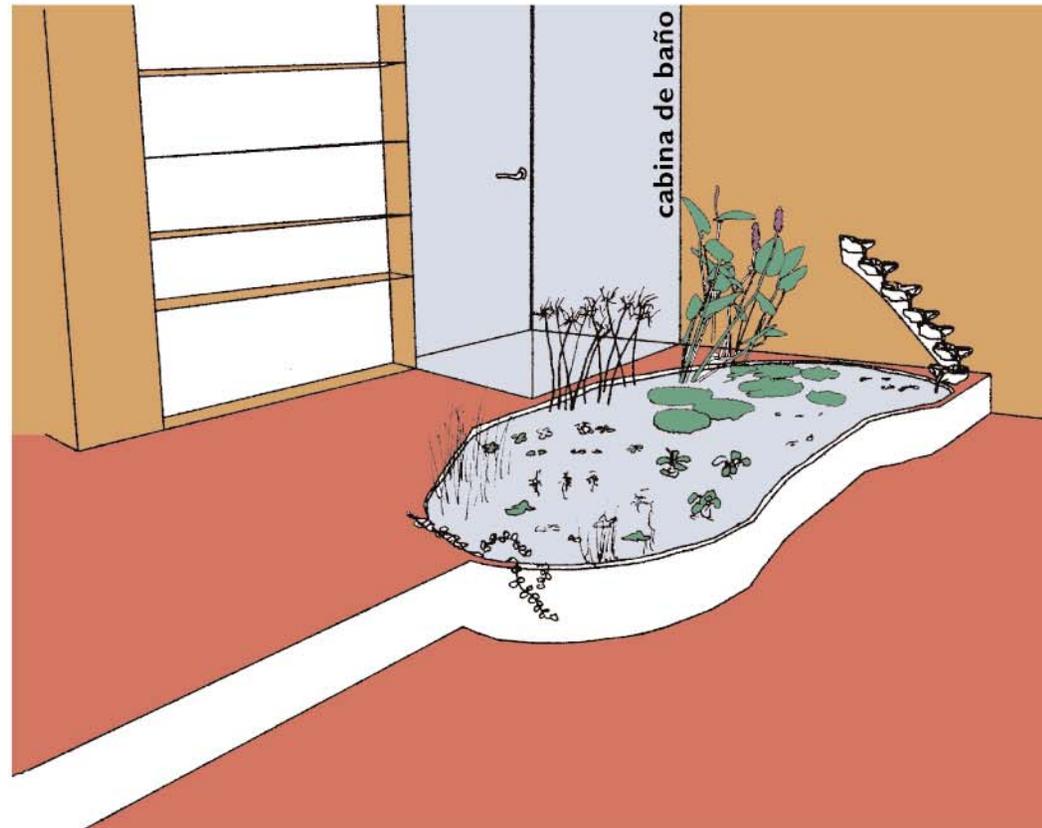
el barrio del agua

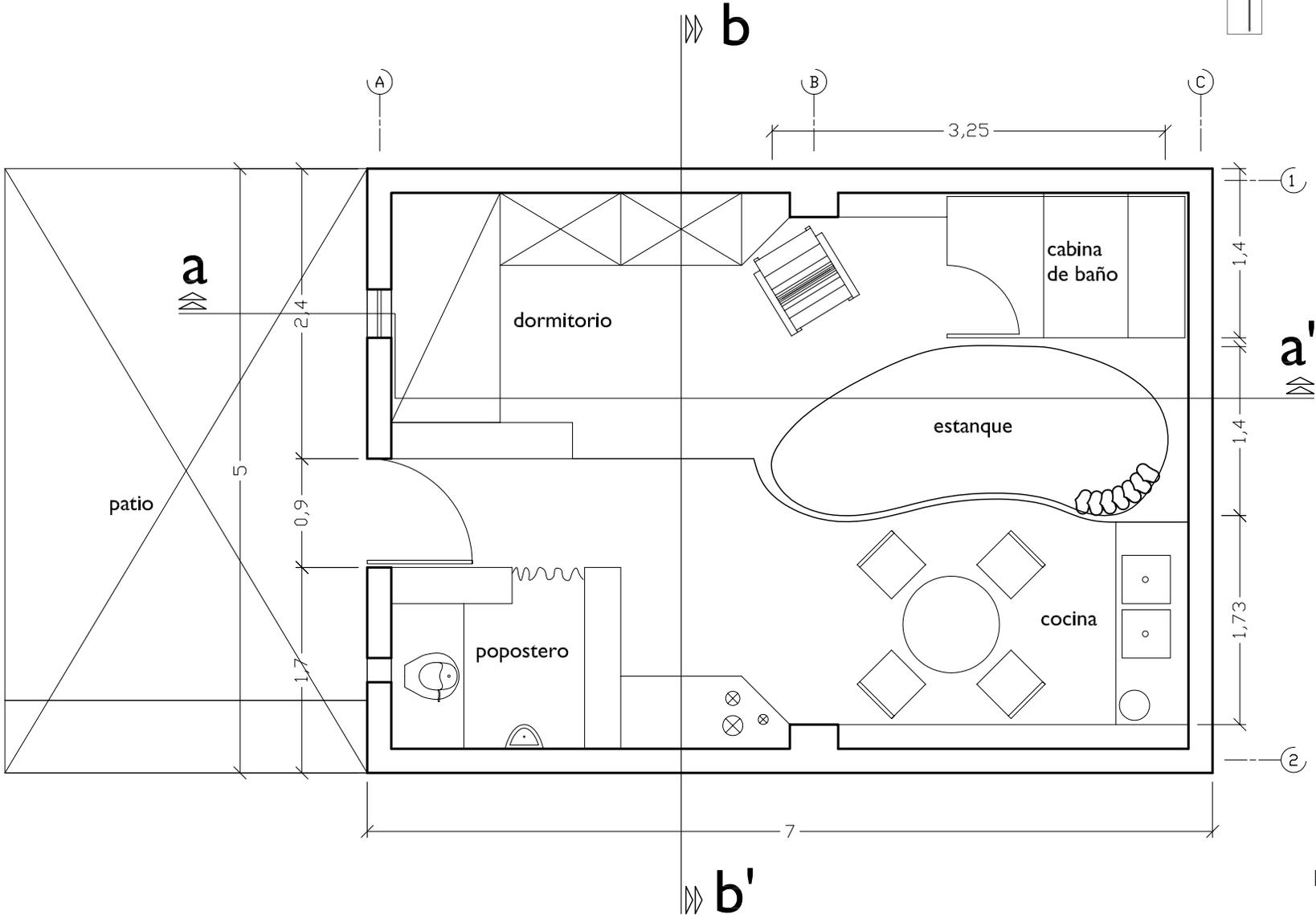
Casa del estanque

Predio: 50m²
Construcción: 35m²
Personas: 1

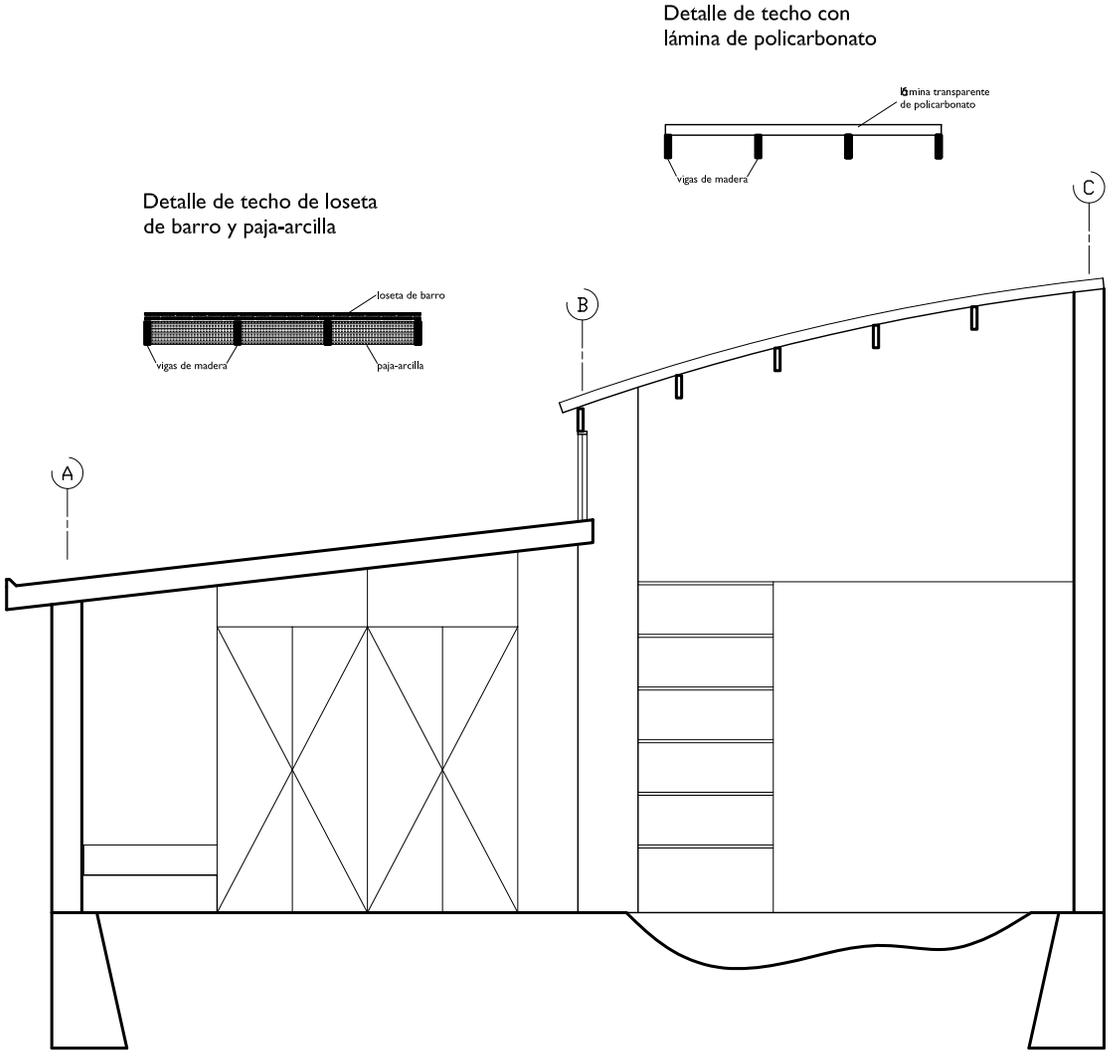


Esta casa individual al igual que las que se muestran en las páginas siguientes fueron diseñadas bajo el patrón 78: *casa para una persona* de Christopher Alexander. Sus características son: mínimo de elementos; máxima sencillez; una sólo habitación redonda con gabinetes grandes y pequeños; apenas requiere de distinción de espacios, espacios compactos, manejables de habitabilidad y mantenimiento fáciles. Como característica principal esta casa tiene un estanque de 3.5m² entre el espacio de cocinar y estar. Tiene dos tipos de techumbres, una translúcida arriba del estanque y hasta la mitad de la casa y la otra opaca de teja. El espacio para bañarse a jicarazos es una cabina de vidrio con una pequeña banca en su interior.





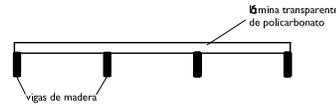
Planta



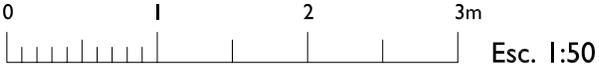
Detalle de techo de loseta de barro y paja-arcilla



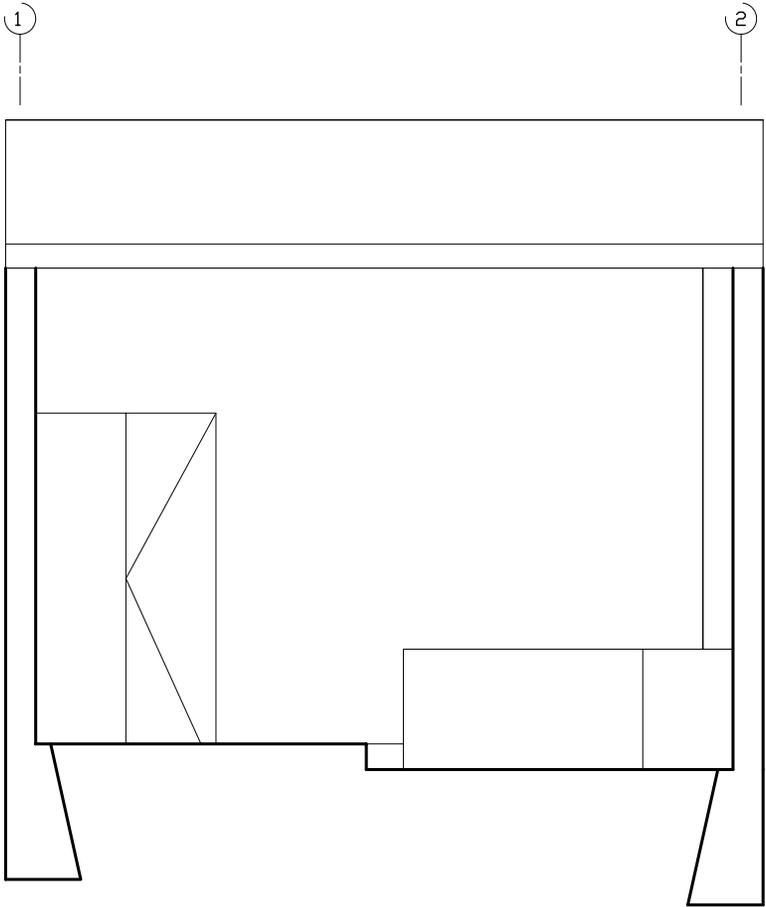
Detalle de techo con lámina de policarbonato



Corte a-a'



el barrio del agua



Corte b-b'



el barrio del agua

Las casas que se muestran a continuación fueron desarrolladas durante el proceso de diseño. Se presentan en el estado que quedaron trabajadas en los diferentes momentos del proceso.

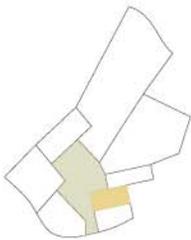
140

abriseth hernández

el barrio del agua

Casa individual

Predio: 50m²
Construcción: 24m²
Personas: 1



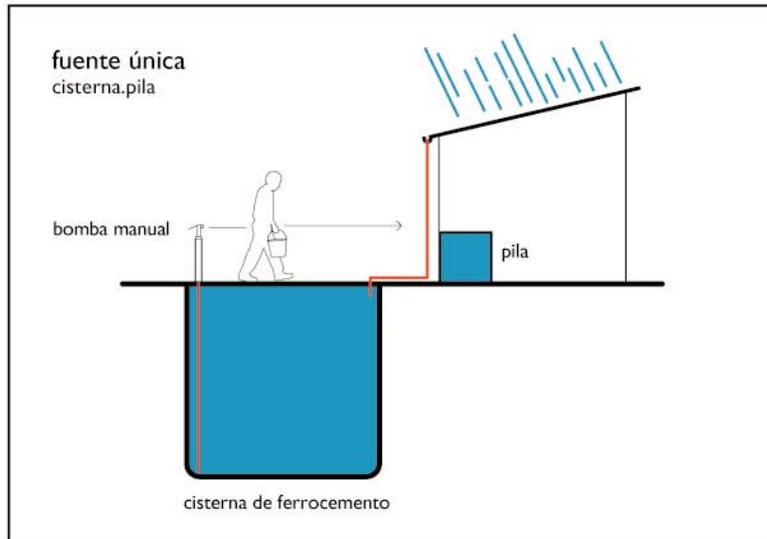
Esta casa funciona bajo el esquema de agua de fuente única: una sola pila que proporciona agua al cuarto de baño y a la cocina. No por ser una sola fuente de acceso, los espacios dejan de cubrir sus funciones propias. El cuarto de baño tiene una techumbre de vidrio, tiene una jardinera y una pequeña banca donde uno se sienta para bañarse con jícara. Junto a la banca en la misma sección de la pila hay un compartimento para poner el agua a la temperatura que se quiera y usarla para bañarse.

La cocina se encuentra debajo de un tapanco que funciona como dormitorio. Esta tiene una gran barra en "L" con dos tarjas sin llaves. Las tarjas se llenan total o parcialmente de agua para lavar los trastes.

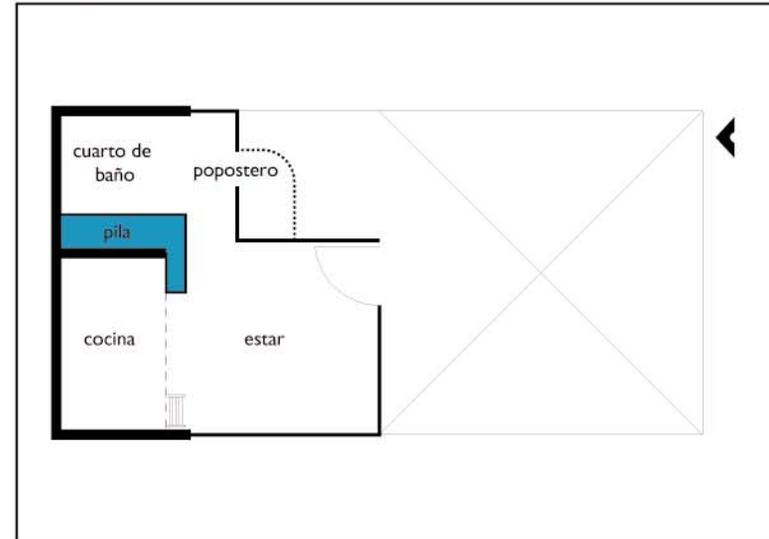


el barrio del agua

Uso de agua y espacio

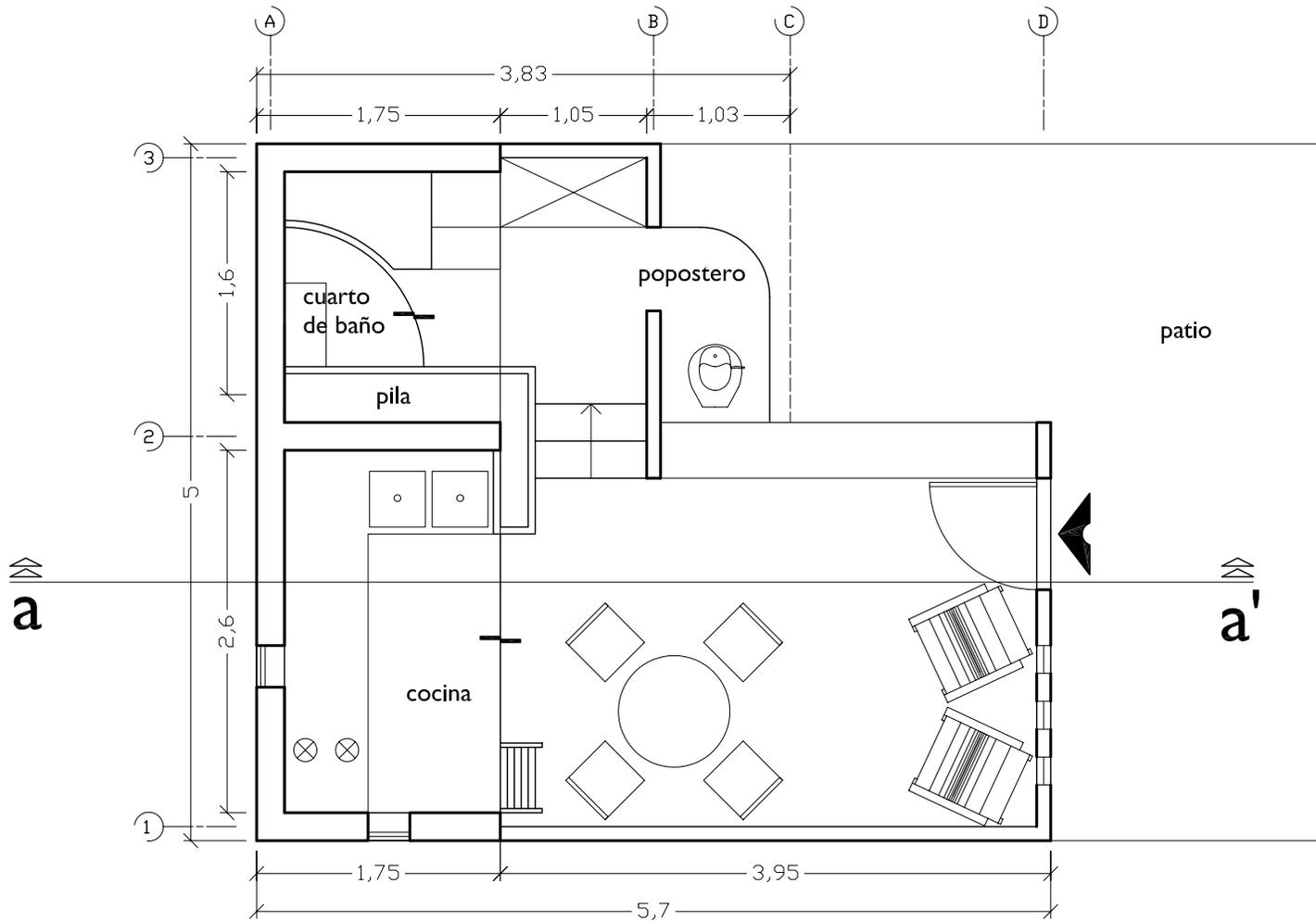
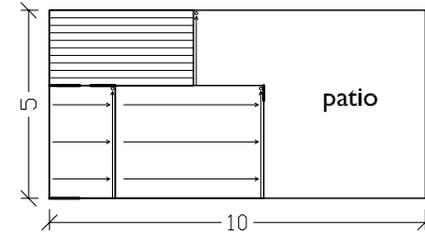
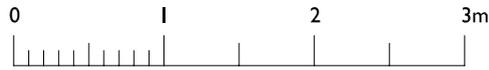


Tipología de agua de la casa.



Arriba se muestra el *esquema de agua* bajo el cual funciona la casa. El agua captada del techo es conducida a una cisterna de ferrocemento que tiene una bomba manual para extraerla. Con una cubeta la persona que habita la casa lleva el agua de la cisterna a la pila en el interior de la casa. De la pila el agua se toma para el aseo personal y las actividades de la cocina. La cocina tiene dos tarjas que se llenan manualmente. Tanto de la cocina como del cuarto de baño, las aguas grises son conducidas por tubos hasta el filtro de aguas grises, el agua filtrada se almacena y es usada posteriormente para riego. Arriba a la derecha se puede apreciar la tipología de la casa y la manera como se organizan los espacios, en la página siguiente la planta de la casa.

el barrio del agua

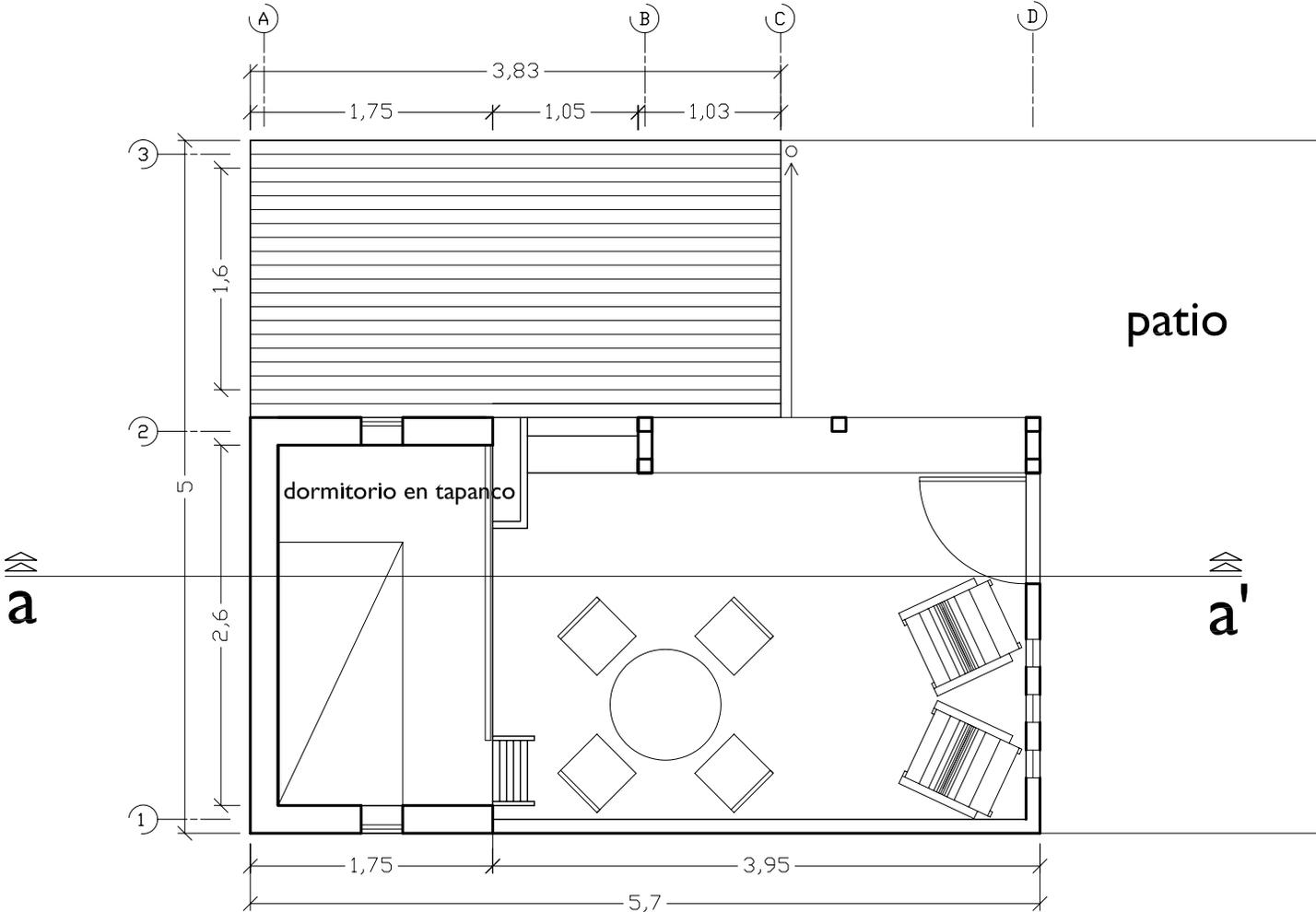


Planta

Esc. 1:50

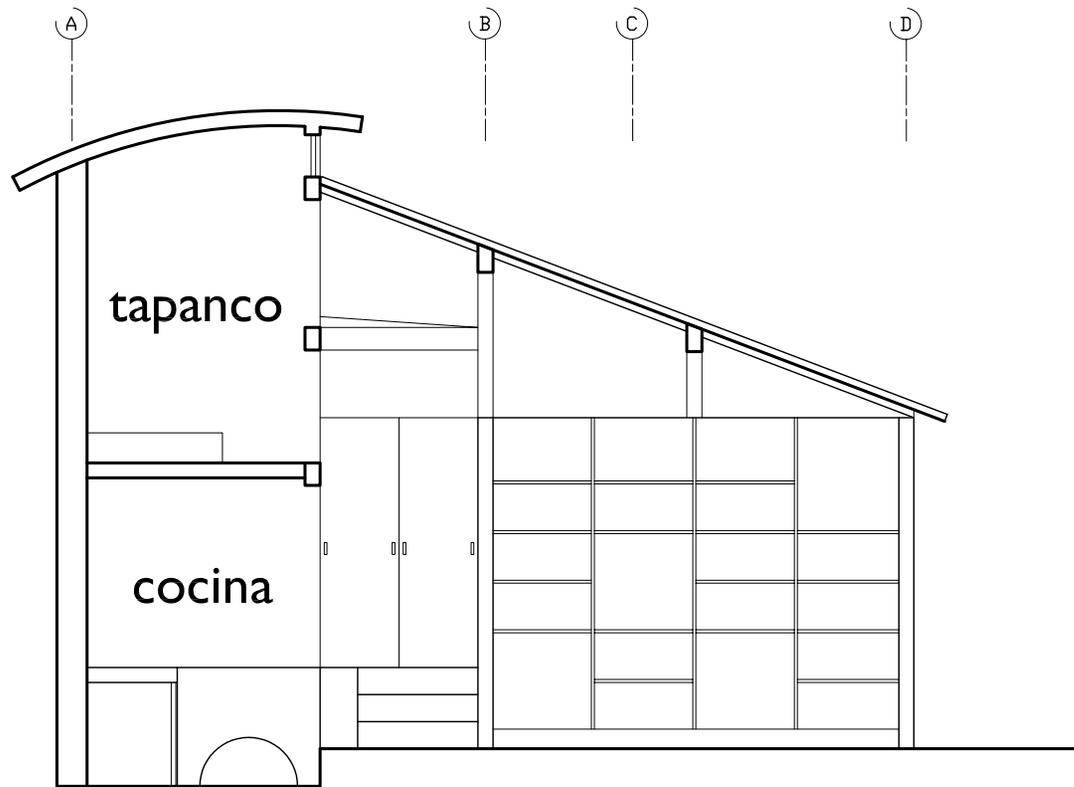
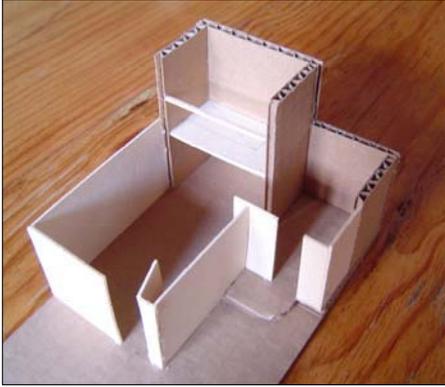
144

abriseth hernández



Tapanco

Esc. 1:50



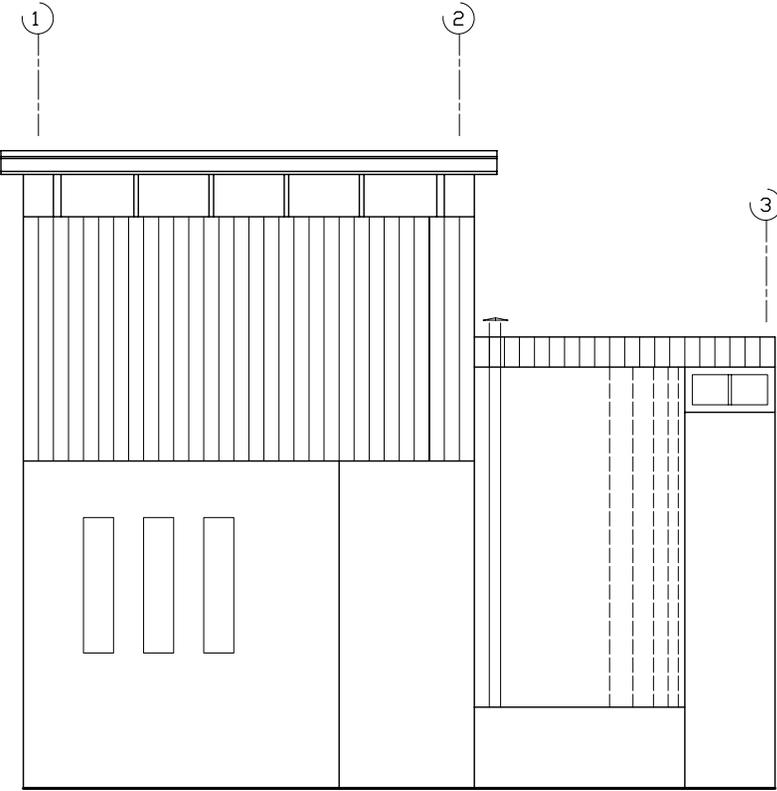
Corte a-a'

Esc. 1:50

146

abriseth hernández

el barrio del agua

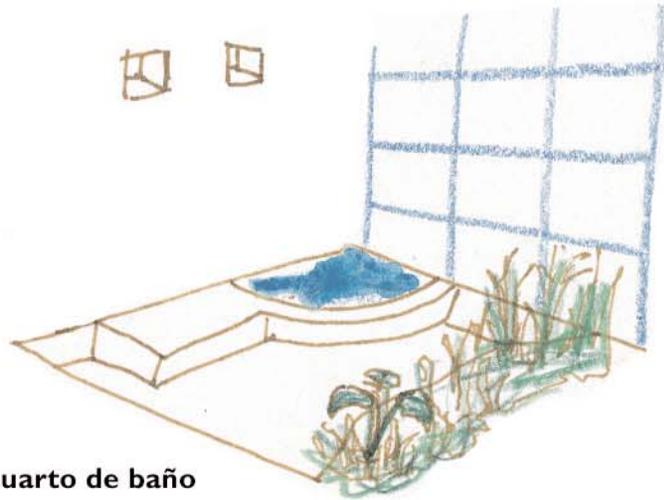


Esc. 1:50

Fachada

el barrio del agua

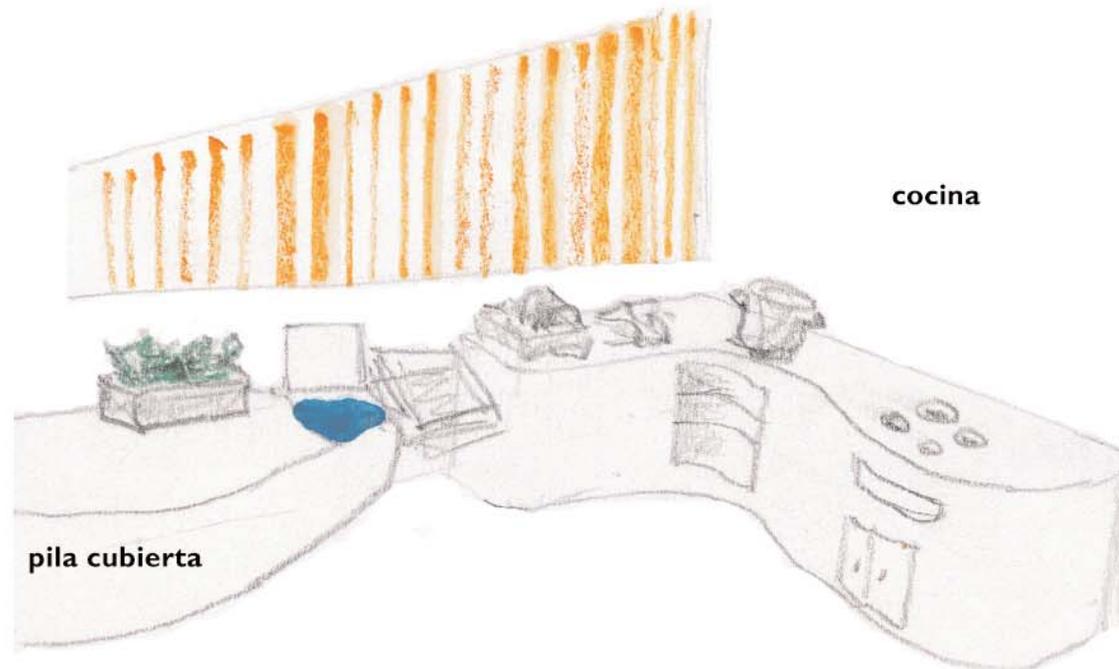
Casa en Sacatierra



cuarto de baño

Esta casa fue diseñada para la Sra. Jovita Martínez en Sacatierra en el Barrio de San Antón, Cuernavaca. Reune los criterios de las casas del *Barrio del agua* a pesar de estar fuera de el, es por eso que se muestra como un ejemplo más.

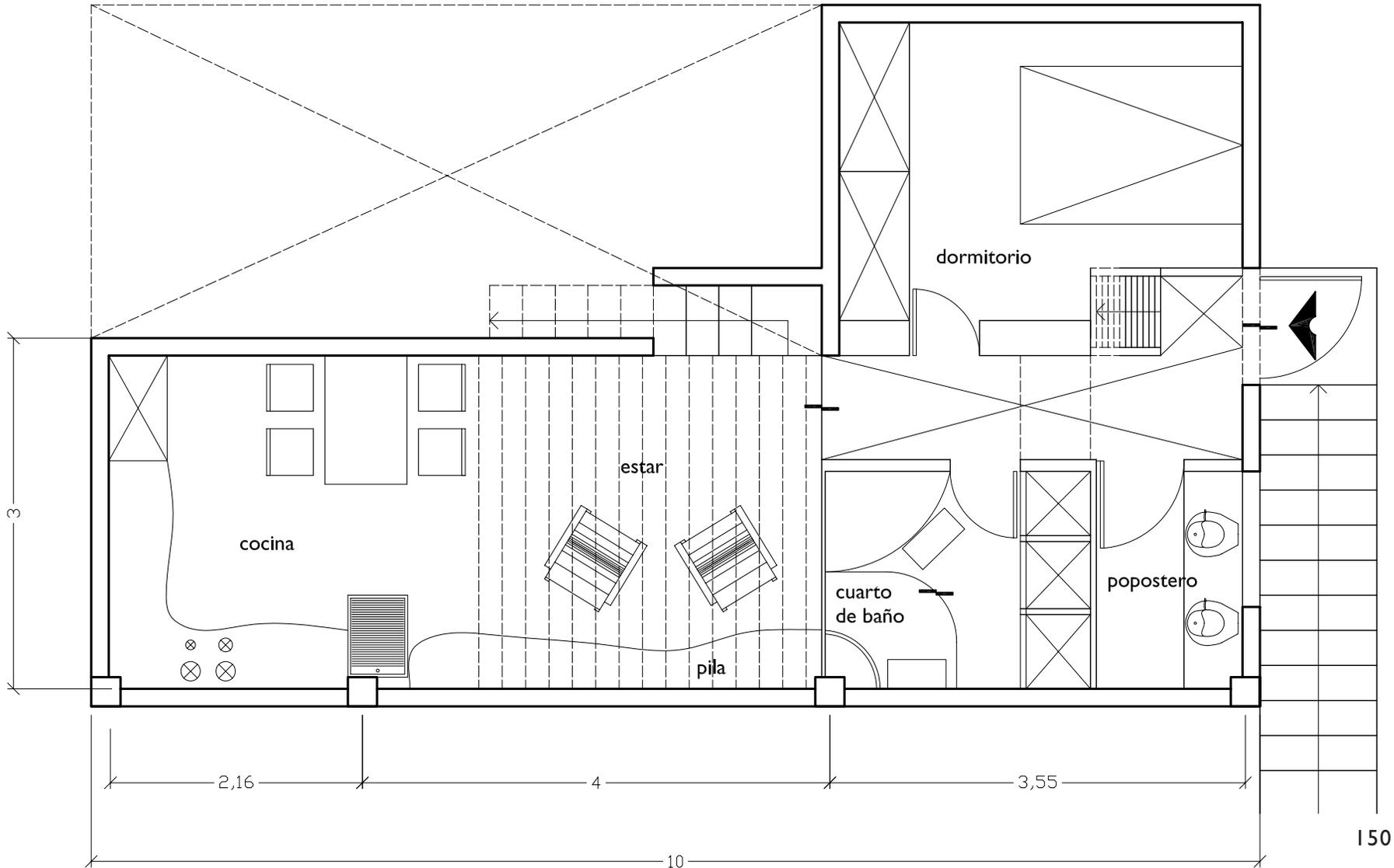
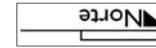
El predio tiene 60m², cuando se hizo el diseño ya se encontraban construidos 40m² de muro. El esquema general de diseño es de *espacio grande subdividido*, que con entre pisos de madera duplica el espacio para habitaciones. Capta el agua de lluvia y la almacena en dos pilas, una en la cocina y otra en el patio superior. No tiene tinaco, no tiene llaves, practicamente no tiene tubos. El cuarto de baño tiene plantas y un ventanal de vidrio translucido, tiene una pila de 25 lt y una pequeña banca. La casa tiene también filtro de aguas jabonosas y popostero. La casa está actualmente en construcción.



cocina

pila cubierta

el barrio del agua

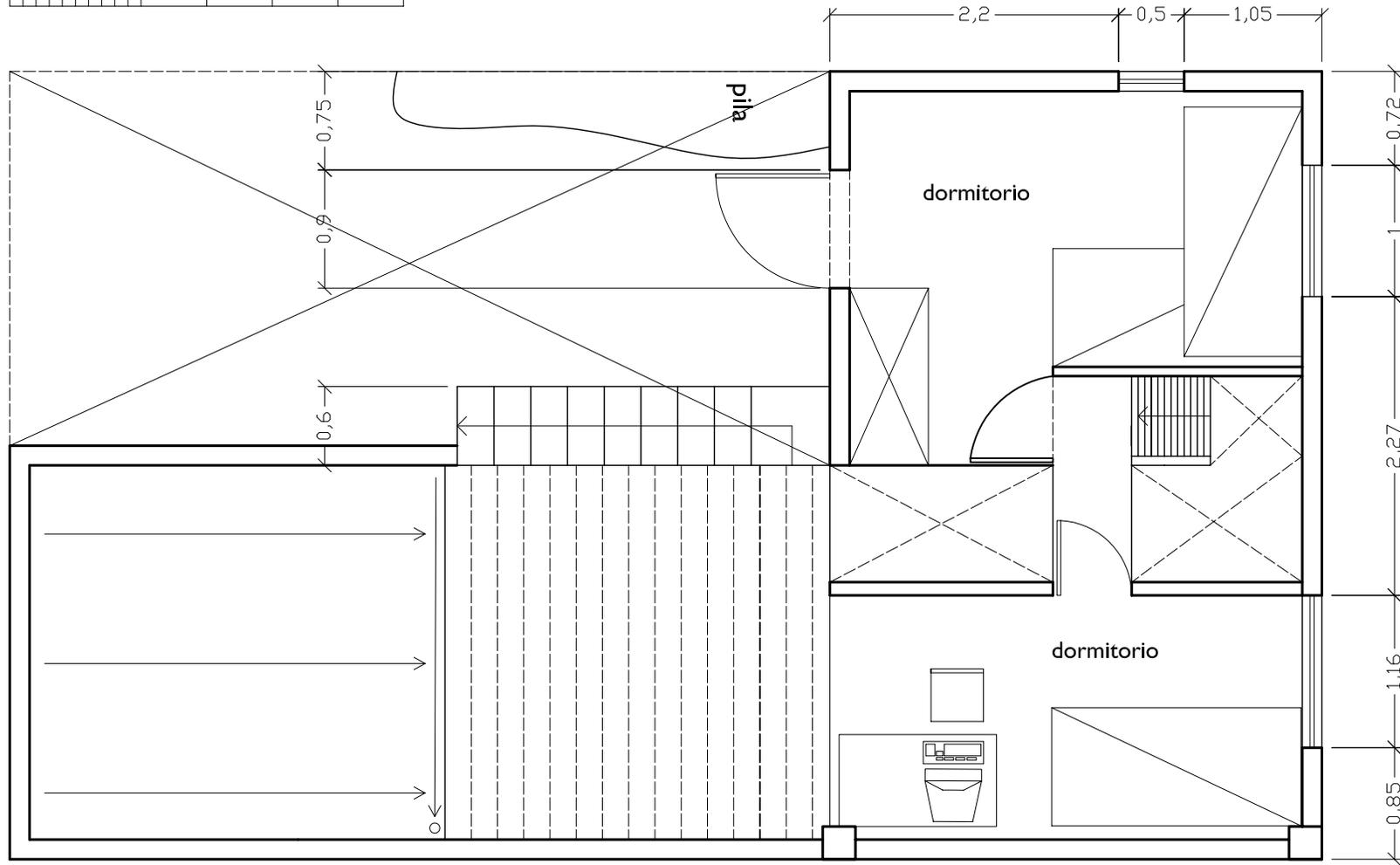


Planta baja

Esc. 1:50

abriseth hernández

el barrio del agua



152

abriseth hernández

Planta alta

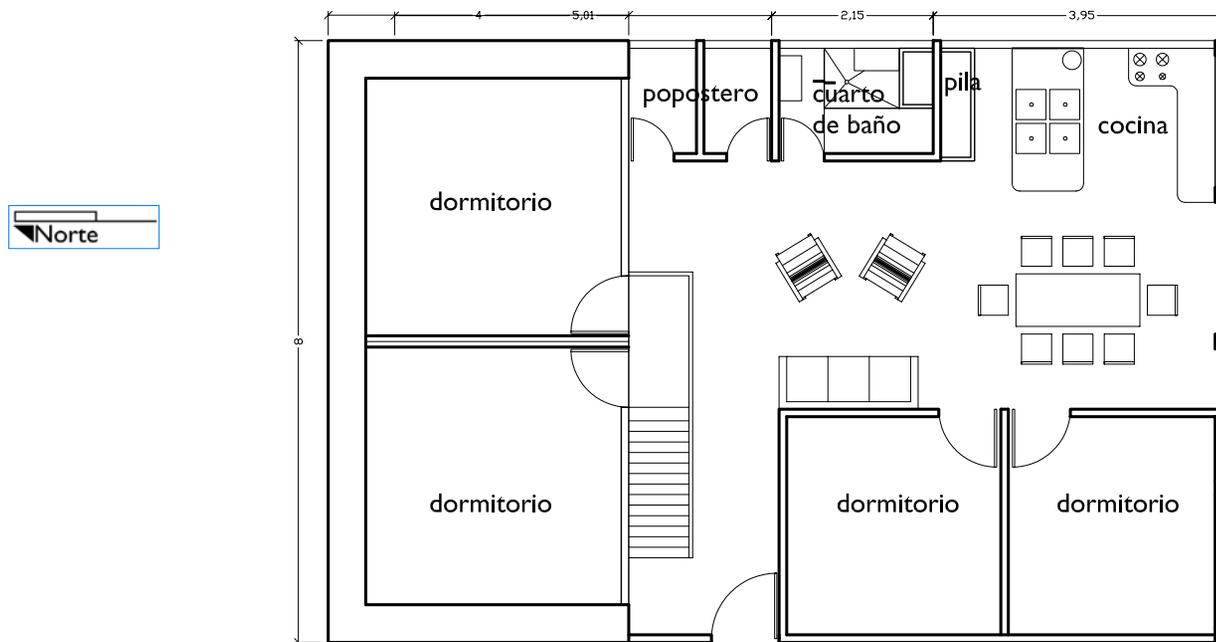
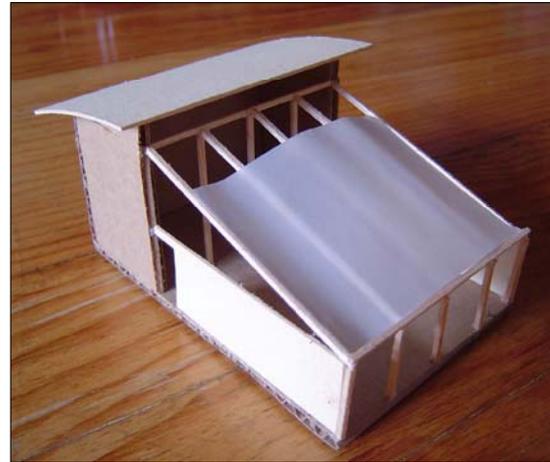
Esc. 1:50

el barrio del ãgua

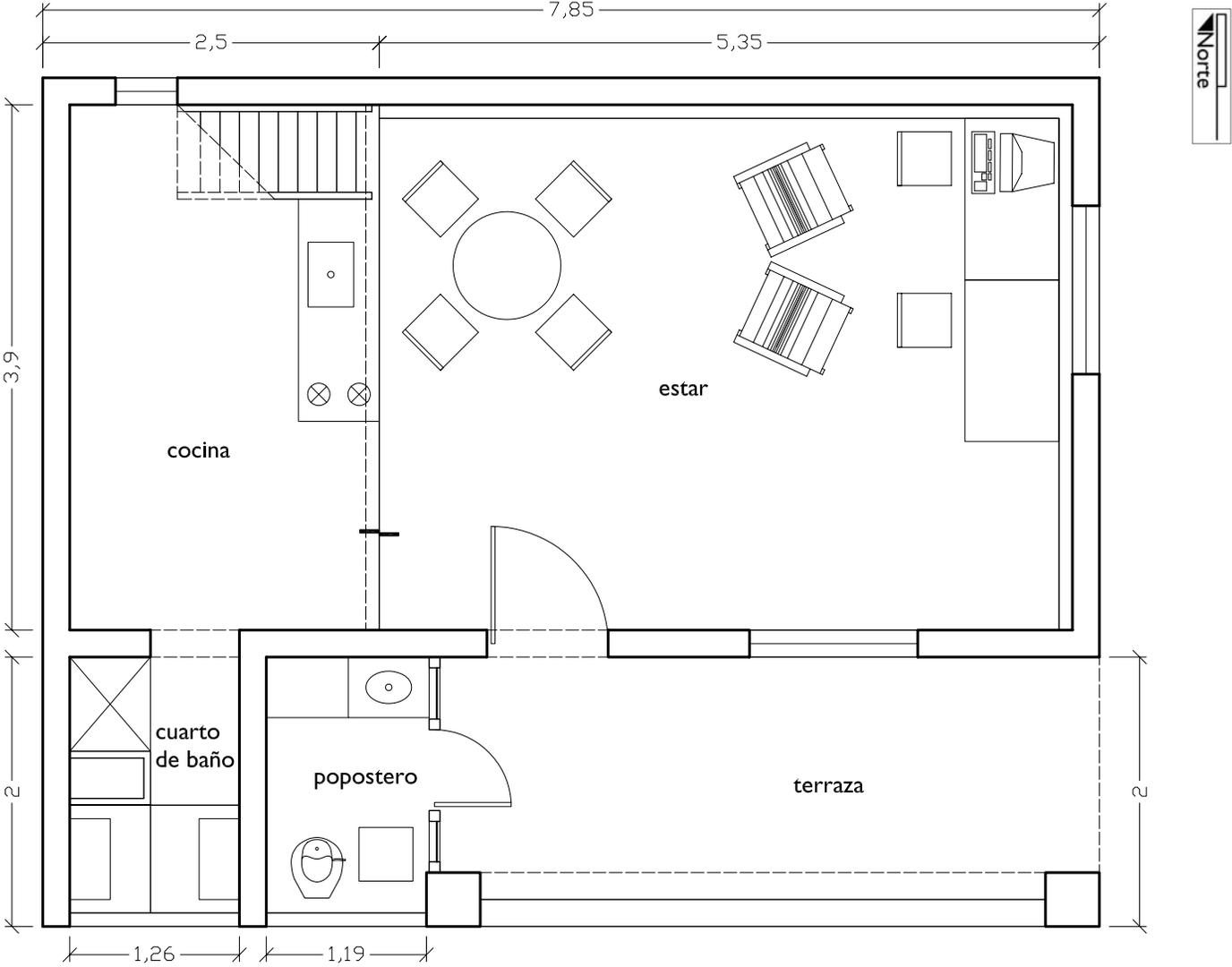
Se trabajó esta casa a manera de exploración, tanto de cuestiones de agua como constructivas.

Se exploró la opción **d** de la variable **18** del anexo 6, en la fotografía de puede ver que la maqueta está hecha de varios materiales. El cartón representa una gran C de adobe de base 4x8m y una altura de 6m. Esta C se subdivide con madera para que el interior pueda modificarse; se adosa a un galerón de techumbre translúcida que se encuentra semiabierto, que igualmente se puede subdividir de varias maneras.

En este galerón se encuentran un popostero, un cuarto de baño y una cocina con un fregadero a cuatro tarjas que funciona sin llaves.



Esc. 1:50



Planta

0 1 2 3m Esc. 1:50

Conclusión

El *Barrio del agua* concentra una serie de sistemas, tecnologías, objetos y espacios que permiten reducir la cantidad de agua que se utiliza y evitan que se contamine. Todos éstos, se encuentran ya desarrollados en la actualidad y son utilizados, construidos y vendidos en distintas partes del mundo. El propósito del *Barrio del agua* ha sido crear una imagen que nos haga tomar distancia de nosotros mismos para preguntarnos si nuestros espacios y prácticas actuales pueden ser diferentes. Es una invitación a reducir la cantidad de agua que utilizamos y contaminamos. **La reducción de uso y de contaminación** es una dirección de trabajo que se tiene que considerar seriamente, y que implica formular estrategias a distintos niveles y en contextos específicos, tanto para modificar los espacios construidos, como para diseñar los nuevos.

El resultado al que se ha llegado en el desarrollo de este proyecto permite decir que el agua sí tiene una influencia en el diseño urbano y arquitectónico. Fuera de los confines conceptuales que determinan los espacios actuales, el encuentro del agua y ser humano puede darse en condiciones completamente diferentes. El medio ambiente construido puede integrarse en perfecta armonía con el medio natural, con la *matriz de agua* del lugar y con las características propias del agua. Así, el *sistema de agua* del *Barrio* además de cubrir las necesidades humanas de agua, contempla los ciclos y procesos naturales del lugar, asegura el proceso de respiración del suelo, favorece la absorción de agua y la recarga de mantos acuíferos, respetando con todo esto la *matriz de agua* del lugar y de la región. Este sistema se integra por los canales de absorción, los canales de captación y distribución, los *juegos de agua*, los bordos,

cisternas, estanques, albercas naturales, espejos de agua, pozos ciegos, áreas de absorción y los entramados de raíces. El suelo mismo se considera un espacio de captación pluvial, almacena miles de veces más que las obras realizadas por el hombre. Así, en un lugar donde se respeta al agua se instalan a vivir y trabajar las personas que viven en el *Barrio del agua*.

La estructura urbana permite que se absorba el 82% del agua de lluvia que cae sobre el terreno. Las calles trazadas a nivel, son a la vez canales de absorción. Absorción que es reforzada por trabajos de acondicionamiento de suelo en todo el *Barrio*. Los escurrimientos superficiales de agua se controlan y dan origen a los *juegos de agua*, la lluvia ofrece un espectáculo en el lugar. El 18% del agua de lluvia que cae sobre el terreno es suficiente para cubrir las necesidades de agua de la población, que se estima en aproximadamente 700 habitantes. Cada habitante usa 15m³ de agua al año, es decir 40 litros diarios. Esto es posible gracias a las consideraciones que se tienen en las casas: usan popostero, filtran y reutilizan las aguas jabonosas con entramados de raíces, los espacios donde se usa el agua han sido modificados para facilitar la reducción de uso de agua, como estrategia se reduce la cantidad de lugares donde se tiene acceso al agua y se utilizan materiales que no requieren de agua para su mantenimiento o limpieza. Dentro de las casas el agua se utiliza para lavar y para el aseo personal (manos y cuerpo). La ropa se lava en lavanderías-café, lavanderías-bar, lavanderías-internet, donde se cuenta con un circuito cerrado de agua. De las casas no sale una sola gota de agua contaminada, las casas no producen aguas negras, además se suministran de agua pluvial; por estas razones es innecesaria una red de distribución de agua potable y una red de drenaje. El agua de lluvia se almacena de manera individual por

el barrio del agua

hogar en cisternas y de manera colectiva en bordos, cisternas de uso colectivo, estanques, espejos de agua, albercas naturales, pozos ciegos, pocillos, etc. Estos depósitos se encuentran en la vía pública, son parte de los juegos de agua y ambientan y configuran el paisaje del lugar. Estos depósitos comunes cubren necesidades de riego, de contacto con el agua, de recreación, se suministran de agua para la fauna del lugar, y constituyen también una reserva de agua para sus habitantes. De esta manera los depósitos de agua son multiplicados y disfrazados en apariencias y funciones, repartidos en todo el *Barrio* dan presencia, forma, color, ambiente y movimiento al agua en la vida cotidiana de este lugar.

Además de las consideraciones con respecto al agua, las casas están diseñadas bioclimáticamente, con sistemas constructivos en tierra (adobe, tapial, sillar, paja-arcilla, cob, etc.), con materiales de bajo impacto ambiental y obtienen la energía eléctrica de paneles fotovoltaicos.

En el *Barrio* los autos circulan de manera restringida, por lo que las calles son tranquilas para el peatón y para los juegos infantiles. Las calles tienen una vegetación abundante, están arboladas y no tienen frente construido, la fachada de las casas no da hacia las calles en la mayoría de los casos, el recorrido por éstas, es como si se caminara por un parque. Las calles tienen además hidrantes públicos (espacios destinados a ofrecer gratuitamente agua para beber) y espacios de exposición al aire libre. El *Barrio* cuenta con un Centro Cultural, una *Casa del agua*, un Centro de Aprendizaje y una Casa de Visitantes. En la huerta del *Barrio* se producen alimentos y hortalizas orgánicas y se compostan los desechos orgánicos.

De este trabajo, surgen los siguientes conceptos:

° **El Barrio del agua:** lugar donde las personas se relacionan con el agua en una actitud de profundo respeto, donde la *matriz de agua*, las características del medio natural y las características propias del agua se respetan y se integran de manera armónica con las actividades humanas y con sus espacios construidos. El uso de pocas cantidades de agua con fin utilitario y la no contaminación del agua son dos componentes implícitos.¹

° **Juegos de agua:** secuencias de canales, estanques, cascadas, formas pulsantes, espejos de agua, fuentes, raspaduras de agua, silbatos de agua, remolinos, etc., donde los escurrimientos superficiales de agua ofrecen un espectáculo.²

° **Esquema de agua:** manera como se usa y dispone del agua dentro de un espacio habitado.³

° **Presencia (del agua):** la manera en que se hace presente el agua en un lugar, ya sea un espacio interior o exterior.⁴

1 Para definir con mayor amplitud el concepto es necesario una exploración del mismo en lugares con *matrices de agua* distintas. Esto permitiría saber si es posible un *Barrio del Agua* en una región desértica. El trabajo sobre el concepto de presencia, ayudaría también este concepto.

2 Para determinar los criterios de diseño de los *juegos de agua* se necesita un trabajo experimental, en escala y en tamaño real.

3 Los *esquemas de agua* presentados en el anexo 7 son únicamente para casas y están pensados para ayudar a utilizar menos agua. Sin embargo, es necesario una ampliación de estos esquemas tanto en la cantidad de agua, hacia cantidades intermedias, como distintos ámbitos donde se puedan aplicar: departamentos, escuelas, oficinas, comercios, espacios de trabajo, etc.

4 Los trabajos de Víctor Shauberger, Theodore Schwenk y John Wilkes, la Permacultura, la arquitectura morisca y la historia de la arquitectura general pueden dar pautas de trabajo sobre presencia del agua.

el barrio del agua

° **Espacio de agua:** espacio generado al integrar: un encuentro respetuoso de las personas con el agua, las características y la manera como se accede al agua, y la manera como se realizan las actividades donde se requiere de agua. Encuentro : acceso : actividad. Estos espacios dan presencia al agua.⁵

° **Tipología de agua:** tipología generada por la presencia del agua a través de los espacios de agua.⁶

° **Casas de agua:** casa con *tipología de agua*, con *espacios de agua* y con consideraciones especiales para reducir la cantidad de agua que se utiliza y se contamina. Es la casa con popostero, entramado de raíces, espacios modificados para facilitar la reducción de uso de agua, con estrategias de reducción en los espacios con acceso al agua y con utilización de materiales que no requieren de agua para su mantenimiento o limpieza.

° **Casa del agua:** centro de información y espacio demostrativo de sistemas, tecnologías, objetos y espacios que permiten la reducción de agua que se utiliza y evitan su contaminación.

° **Superficie mínima de captación:** unidad de superficie por persona necesaria para captar 15m³(u otro volumen requerido) en un lugar determinado.⁷

5 El trabajo sobre los *espacios de agua* implica un estudio sobre la presencia del agua, sobre la manera de tener acceso, y sobre la manera como se pueden realizar las actividades que requieren de agua. Un estudio sobre las repercusiones espaciales de la interrelación de estos factores hará posible tanto la clarificación del concepto, como la formulación de *espacios de agua* en dibujos, maquetas y en construcciones reales.

6 Las *tipologías de agua* podrán surgir en mayor número en consecuencia de la exploración de los espacios de agua. (ver anexo 8 p. 22)

7 Existen estrategias de captación pluvial en desiertos, lo que quiere decir que en zonas donde llueve menos es aún posible pensar en captación pluvial. Ciudad Obregón en Sonora tiene una precipitación anual de 384mm en 38 días de lluvia al año. Esta ciudad no cuenta con

Los conceptos mencionados anteriormente necesitan aún trabajo de definición, clarificación, amplificación y ejemplificación. Estos conceptos sirven tanto para nombrar, como para determinar líneas de trabajo. De ninguna manera se puede considerar este trabajo conceptual como terminado y quedan abiertas las pautas y líneas a seguir.

El método de generación de opciones con el cual fue trabajado el proyecto fue adecuado y adaptable a las cuestiones de agua. Al ser un método abierto permitió explorar diferentes maneras de abordar la situación. Las opciones resultaron muy útiles para definir con claridad que es lo que se quería, permitieron regresar a etapas anteriores del trabajo, e hicieron explícito el proceso de diseño. Este método es sin duda útil como herramienta de trabajo, incluso si no se trabaja de manera participativa.

Del *Barrio del agua* se pueden escoger algunas de las tecnologías, ideas, o conceptos para ser aplicados en proyectos actuales. En el *Barrio del agua* las casas son nuevas y se supone que los pobladores han elegido vivir bajo el conjunto de circunstancias que dan forma al *Barrio*. La distancia entre el *Barrio del agua* y las acciones inmediatamente aplicables puede salvarse mediante un gradiente de opciones que vaya desde el estado actual de ideas y espacios hasta el ideal de no contaminar el agua, un gradiente presentado en el *Catálogo del Agua*, trabajo no desarrollado, que daría continuidad al *Barrio del agua*. El valor del *Barrio* debe apreciarse en tanto que concepto y puerta que nos lleve a tomar acciones concretas en la vida cotidiana

red de alcantarillado y durante sus pocos días de lluvia sufre de inundaciones y se paraliza casi completamente. ¿Cuál será la superficie total de techos en esta ciudad? ¿Cuál será la superficie total de calles? De estas superficies impermeables, ¿Cuánta agua se podría captar?

el barrio del agua

para caminar la dirección de no contaminar el agua. El *Catálogo del Agua* contendría entonces todas las posibilidades, maneras, dispositivos, objetos, sistemas, tecnologías y espacios imaginables que nos ayuden cada vez a contaminar menos agua, hasta llegar a prácticas sociales generalizadas donde el agua no se contamine. Habría que pensar entonces nuevos objetos y espacios que nos permitan usar y contaminar menos agua, así como repensar y poner en duda los existentes. Existen en la actualidad sistemas, objetos y tecnologías ya desarrolladas que nos permiten reducir la cantidad de agua que necesitamos para nuestras actividades; y existen sistemas, objetos y tecnologías ya desarrolladas que no requieren de agua para funcionar. Estos no son utilizados sistemáticamente cuando se piensan y construyen espacios nuevos y se hacen remodelaciones, no son utilizados en gran número y no son conocidos por amplios sectores de la población. Es necesaria una difusión, diseño, desarrollo, adecuación, y uso de sistemas, objetos y tecnologías que nos permitan usar cada vez menos agua y que eviten la contaminación de la misma.

Es necesario diseñar nuevos espacios y rediseñar los existentes con nuevos paradigmas que estén basados en un **bajo uso, uso eficiente y re-uso de agua.**

el barrio del agua

Bibliografía

Bibliografía directa

- 1 Emoto, Masaru, *The hidden messages in water*, “Traducción del japonés de David A. Thayne”, Beyond words Publishing, Korea, 2004.
- 2 Petrich, Blanche, “Francisco Noreña”, en *Revisión siglo XX*, sábado 22 de mayo 1999, p. 4.
- 3 Stenström, Thor Axel, *Reduction efficiency of index pathogens in dry sanitation compared with tradicional and alterantive waste-water treatemen systems*, Suecia, Swedish Institute for Infectious Disease Control, 2002,
<http://www.ias.unu.edu/proceedings/icibs/ecosan/abstracts.htm>
- 4 Hechos de agua,
http://acsmedioambiente.com/hechos_de_agua4.htm
- 5 Clark, George Anna, *Dry Sanitation in Morelos, Mexico (An NGO Perspective)*, México, Espacio de Salud A.C.,
- 6 Hechos de agua,
http://acsmedioambiente.com/hechos_de_agua4.htm
- 7 Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES), *Eficiencia y uso sustentable del Agua en México: Participación del sector privado*, Consejo Coordinador Empresarial CESPEDES, Ciudad de México, 2005, p. 9, <http://www.cce.org.mx/CESPEDES/QuienCespedes.htm>
- 8 Robert, Jean, *Water is a commons*, Habitat International Coalition, México D.F., 1994.
- 9 Illich, Iván, *H₂O y las aguas del Olvido*, “Traducción del inglés de José María Sbert”, JM Planeta, México D.F., 1994.
- 10 Vigarello, Georges, “Higiene e intimidad del baño. Las formas de la limpieza corporal.”, en *A&V Monografías de Arquitectura y Vivienda*, número 14, 1988, pp. 14-32.

- 11 Mollison, Bill, *Permaculture, a designer's manual*, Tagari Publications, Australia, 2002.
- 12 Calvillo Unna, Jorge, *La casa ecológica*, Cultura Tercer Milenio, México D.F., 2002.
- 13 Romero Gustavo, Mesías Rosendo, Enet Mariana, Oliveras Rosa, García Lourdes, Coipel Manuel, Osorio Daniela, *La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del habitat*, CYTED-HABYTED-Red XIV.F, México D.F., 2004.
- 14 Alexander, Christopher, Ishikawa, Sara, Silverstein, Murray, *Un lenguaje de patrones*, Gustavo Gilli, Barcelona, 1980.

Bibliografía de apoyo

- 1 Mollison, Bill, Mia Slay, Reny, *Introduction to permaculture*, Tagari Publications, Australia, 2002.
- 2 Schwenk, Theodor, *Sensitive Chaos, The Creation of flowing forms in air and water*, “Traducción del alemán de Olive Whicher y Hohanna Wrigley”, Rudolf Stainer Press, Alemania, 1996.
- 3 Wilkes, John, *Flowforms, The Rhythmic power of water*, Floris Books, Inglaterra, 2003.
- 4 Houben, Hugo, Guillaud, Hubert, *Traité de construction en terre*, Editions Parenthèses, Marseille, Francia, 1995.
- 5 Morre, Fuller, *Comprensión de las estructuras en arquiectura*, “Traducción del inglés de Javier León Cárdenas”, Mc Graw Hill, México, 2000.
- 6 Graham Mchenry, Paul Jr, *Adobe, como construir fácilmente*, “Traducción del inglés de Rubén Castillo”, Editorial Trillas, México, 2000.
- 7 Lacomba, Ferreiro, Fuente, García, Gutiérrez, Hernández,

el barrio del agua

Martínez, Olivares, *Manual de arquitectura solar*, Editorial Trillas, México, 1991.

8 Fathy, Hassan, *Architecture for the poor, an experiment in Rural Egypt*, The University of Chicago Press, Estados Unidos, 2002.

9 Van Legen, Johan, *Manual del arquitecto descalzo*, Editorial Pax México, México, 2002.

10 Doczi, György, *The power of Limits*, Shambhala Publications, Estados Unidos, 1981.

11 Westhoff, Beatrix, Germann, Dorsi, *Estufas en imágenes*, “Traducción del inglés de Pedro Navarro Torrecillas”, Comisión de las Comunidades Europeas, SfE-Sozietät, Alemania, 1995.

12 Johansson, Mats, *Urine Separation, closing the nutrient cycle*, Vatten Stockholm.

13 Moughtin, Cliff, *Urban design, Green Dimensions*, Architectural Press.

14 Illich, Ivan, “Ecopedagogía y los commons”, en *Tecno-Política*, CIDOC, 1985.

15 Illich, Ivan, “El mensaje de la choza de Gandhi”, en *Tecno-Política*, CIDOC, 1985.

16 Illich, Ivan, “El desvalor y la creación social del desecho”, en *Tecno-Política*, CIDOC, 1987.

17 Robert, Jean, “El derecho a la mugre”, en *Tecno-Política*, CIDOC, 1987.

18 Sacco, Michel, *Technefictionz*.

el barrio del agua

Anexo I Constantes climatológicas de Cuernavaca

| LATITU 18-55 LONGI 99-15 | CUERNAVACA A.COL. EMPLEADO, CU EST. CLIMATOLOGIC ALTITU 1560 MSNM ORG. SMN-CNA | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | PARA METROS | AÑOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| -----TEMPERATURAS----- | | | | | | | | | | | | | | |
| MAXIMA EXTREMA | 29 | 36.0 | 35.1 | 40.1 | 41.0 | 44.0 | 44.2 | 39.0 | 37.2 | 36.0 | 35.1 | 36.4 | 34.9 | 44.2 |
| PROMEDIO DE MAXIMA MEDIA | 29 | 25.7 | 27.2 | 29.6 | 30.5 | 30.1 | 27.6 | 26.5 | 26.4 | 25.6 | 26.0 | 26.3 | 25.8 | 27.3 |
| PROMEDIO DE MINIMA MINIMA EXTREMA | 29 | 19.1 | 20.2 | 22.3 | 23.6 | 23.6 | 22.1 | 21.1 | 21.0 | 20.5 | 20.3 | 20.0 | 19.3 | 21.1 |
| OSCILACION | 29 | 12.6 | 13.3 | 15.1 | 16.7 | 17.2 | 16.7 | 15.7 | 15.6 | 15.4 | 14.6 | 13.8 | 12.9 | 15.0 |
| ----- HUMED, ----- | 29 | 3.0 | 6.0 | 9.0 | 10.0 | 12.3 | 11.0 | 10.0 | 11.2 | 9.2 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 3.0 |
| EVAPORACION | 29 | 13.1 | 13.9 | 14.5 | 13.8 | 12.9 | 10.9 | 10.8 | 10.8 | 10.2 | 11.4 | 12.5 | 12.9 | 12.3 |
| ----- PRECIPITACION----- | 29 | 172.0 | 190.5 | 242.8 | 244.0 | 222.0 | 170.5 | 166.9 | 160.7 | 128.4 | 147.9 | 145.5 | 151.2 | 2142.4 |
| MEDIA | 30 | 15.0 | 6.9 | 6.1 | 23.0 | 64.3 | 252.8 | 263.5 | 262.6 | 252.0 | 103.4 | 20.1 | 4.0 | 1273.7 |
| MAXIMA | 30 | 127.0 | 38.0 | 37.3 | 234.4 | 226.2 | 455.4 | 550.1 | 511.7 | 465.8 | 291.2 | 165.7 | 25.2 | 550.1 |
| MAXIMA EN 24 HRS. | 30 | 52.7 | 30.0 | 24.1 | 36.0 | 48.5 | 107.2 | 127.0 | 110.3 | 109.3 | 61.2 | 57.5 | 14.2 | 127.0 |
| MINIMA | 30 | 0.3 | 0.4 | 3.0 | 1.1 | 7.5 | 79.3 | 127.3 | 116.4 | 79.7 | 14.0 | 0.1 | 0.3 | 0.1 |
| ----- | | | | | | | | | | | | | | |
| FRECUENCIA DE ELEMENTOS Y FENOMENOS ESPECIALES | | | | | | | | | | | | | | |
| ----- | | | | | | | | | | | | | | |
| NUM. DIAS CON LLUVIA / | 30 | 1.40 | 1.06 | 1.30 | 2.90 | 8.17 | 16.60 | 19.40 | 18.93 | 18.73 | 8.76 | 2.46 | 1.00 | 100.71 |
| NUM. DIAS CON LLUVIA INABO | 30 | 1.06 | 1.26 | 1.90 | 3.80 | 4.79 | 4.60 | 4.26 | 4.13 | 3.66 | 3.26 | 1.86 | 0.96 | 35.54 |
| NUM. DIAS DESPEJADOS. | 30 | 18.70 | 18.06 | 18.80 | 14.36 | 10.58 | 5.30 | 4.76 | 4.56 | 4.37 | 11.00 | 17.30 | 19.63 | 147.42 |
| NUM. DIAS MEDIO NUBLA | 30 | 8.60 | 7.62 | 8.76 | 10.93 | 13.24 | 12.90 | 15.60 | 16.40 | 14.31 | 13.60 | 9.76 | 8.20 | 139.92 |
| NUM. DIAS NUBLADO/CEI | 30 | 3.70 | 2.65 | 3.43 | 4.70 | 7.17 | 11.80 | 10.63 | 10.03 | 11.31 | 6.36 | 2.93 | 3.16 | 77.87 |
| NUM. DIAS CON ROCIO. | 30 | 0.36 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 2.33 | 4.03 | 5.16 | 4.56 | 7.03 | 2.83 | 1.00 | 27.56 |
| NUM. DIAS CON GRANIZO. | 30 | 0.00 | 0.20 | 0.13 | 0.13 | 0.24 | 0.46 | 0.33 | 0.50 | 0.03 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 2.18 |
| NUM. DIAS CON HELADAS. | 30 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.46 | 1.45 |
| NUM. DIAS CON TORM. ELEC30 | 30 | 0.36 | 0.46 | 1.13 | 2.86 | 5.89 | 9.90 | 11.46 | 10.90 | 9.03 | 4.56 | 0.83 | 0.30 | 57.68 |
| NUM. DIAS CON NIEBLA. | 30 | 0.16 | 0.00 | 0.03 | 0.06 | 1.00 | 1.96 | 1.36 | 1.46 | 2.23 | 0.70 | 0.33 | 0.16 | 9.45 |
| NUM. DIAS CON NEVADA. | 30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

UNIDADES: TEMURA (°C), HUMEDAD RELATIVA (%PRECIPITACION (mm))

el barrio del agua

Anexo 2 Captación pluvial

Cuernavaca, Morelos

precipitación promedio anual 1274mm

precipitación máxima en 24hrs. = 127mm

por cada metro cuadrado se pueden captar
1200 litros en 6 meses

$$1\text{m}^2 : 1.2\text{ m}^3$$

Si conforme a la Propuesta A de la página 28 se considera un uso diario por persona de 40 litros. Entonces por mes se requieren 1 200 litros, y por año 15 000 litros. La superficie necesaria para captar 15 000 litros por persona al año se denominará *superficie mínima de captación*. Para Cuernavaca la *superficie mínima de captación* es de 12.5m².

Superficie mínima de captación

| | abril | mayo | junio | julio | agosto | sept. | oct. | nov. | dic. | enero | feb. | marzo |
|--|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| captación | | +800 | +3 150 | +3 287 | +3 275 | +3 150 | +1 287 | | | | | |
| utilización <small>durante el mes</small> | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 | -1200 |
| en la cisterna <small>al final del mes</small> | 2 400 | 2 000 | 3 950 | 6 037 | 9 192 | 11 142 | 11 229 | 10 029 | 8 829 | 7 629 | 6 429 | 5 229 |

precipitación por mes en mm (tomados de anexo 1)

| mayo | junio | julio | agosto | sept. | oct. |
|------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 64.3 | 252.8 | 263.5 | 262.6 | 252 | 103.4 |

por cada metro cuadrado de superficie de captación en litros

| mayo | junio | julio | agosto | sept. | oct. |
|------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 64.3 | 252.8 | 263.5 | 262.6 | 252 | 103.4 |

suma acumulada por mes en litros

| mayo | junio | julio | agosto | sept. | oct. |
|------|-------|-------|--------|-------|------|
| 64 | 317 | 580 | 843 | 1095 | 1200 |

por cada metro cuadrado se pueden captar 1200 litros en 6 meses
si se considera una superficie de captación de 15m² entonces:

| mayo | junio | julio | agosto | sept. | oct. |
|------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 960 | 4755 | 8700 | 12645 | 16425 | 18000 |

en 15m² se pueden captar 18 000 litros de agua de lluvia

el barrio del agua

Anexo 3 Superficie Mínima de captación

$$15\text{m}^3 \div \text{volumen/m}^2 = \text{Superficie mínima de captación}$$

| ciudad | precipitación media anual | precipitación considerada | volumen/m ² | superficie mínima de captación |
|------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Cuernavaca | 1 274mm | 1 200mm (6/mayo-oct.) | 1.200m ³ | 12.5m ² |
| México DF | 778mm | 778mm (12/año) | 0.778m ³ | 19.3m ² |
| Toluca | 772mm | 738mm (8/abril-nov.) | 0.738m ³ | 20.4m ² |
| Tepic | 1 350mm | 1 234mm (5/junio-oct.) | 1.234m ³ | 12.2m ² |
| Hermosillo | 250mm | 193mm (4/julio-oct.) | 0.193m ³ | 77.7m ² |
| Monterrey | 588mm | 564mm (10/feb.-nov.) | 0.564m ³ | 26.6m ² |
| Jalapa | 1 454mm | 1 454mm (12/año) | 1.454m ³ | 10.3m ² |
| Acapulco | 1 411mm | 1 391mm (7/mayo-nov.) | 1.391m ³ | 10.8m ² |
| Cozumel | 1 448mm | 1 448mm (12/año) | 1.448m ³ | 10.3m ² |

La *superficie mínima de captación* es un indicador con el cual se quiere dar una idea de la superficie necesaria en distintas ciudades para poder captar el agua que una persona necesita en un año si está utiliza 40 litros diarios. Este concepto y correspondiente tabla fue desarrollado especialmente para el presente trabajo.

Se tomó en consideración todo mes que excediera 16mm de precipitación mensual. En tierras áridas el agua empieza a escurrir superficialmente entre 6 y 10mm. Esta cantidad puede llegar a caer en un sólo día. El material que se utilice en la superficie de captación también determina a partir de qué cantidad empiece a dejar escurrir el agua.

el barrio del agua

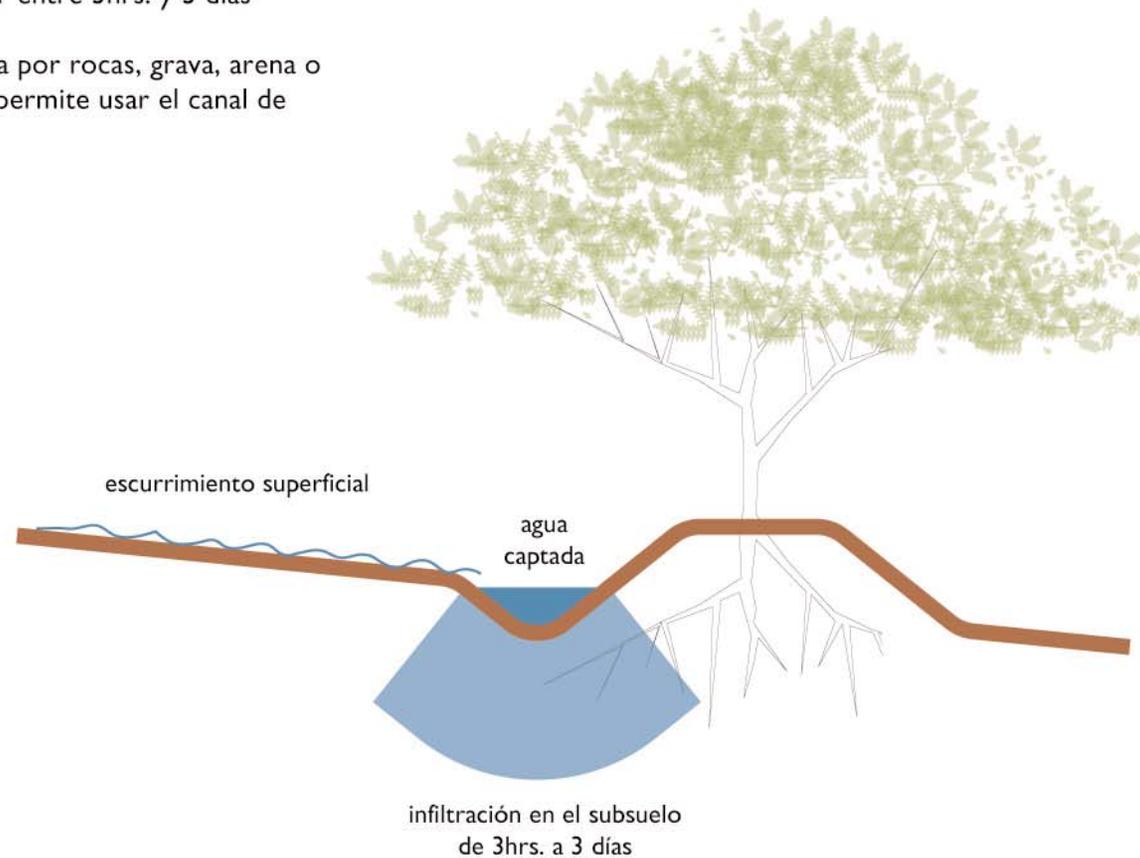
Anexo 4 Canales de absorción

Canal de absorción del término en inglés *swale*, según lo utiliza Bill Mollison. Información al respecto se puede encontrar en *Introduction to Permaculture* y en *Permaculture, a designers' Manual*.

Los canales de absorción son excavaciones longitudinales a nivel que se realizan con la finalidad de interceptar los escurrimientos superficiales de agua para absorberlos en el terreno. Están constituidos por la excavación que es donde se almacena el agua; por un montículo al lado de la excavación y por una línea de árboles plantados sobre el montículo.

La absorción del agua puede tardar entre 3hrs. y 3 días dependiendo del tipo de suelo.

La excavación puede estar cubierta por rocas, grava, arena o algún otro material filtrante. Esto permite usar el canal de absorción como camino.



Anexo 6 opciones de diseño de casas

casas: espacios de agua / actividades con agua / tipologías
el agua tiene un lugar. genera un espacio. tiene presencia en la casa

Diseñar es decidir. La siguiente lista de variables puede ayudar a tomar decisiones para la configuración de las casas del barrio del agua.

Las variables corresponden al orden de preguntas que se haría a una persona para la cual se diseña una casa.

01 Situación de las personas y número de habitantes

- a** (1) personal **b** (2) pareja **c** (3-6) pareja con hijos **d** (6-10) familia numerosa
e comuna / varias familias **f** casa de estudiantes **g** casa de huéspedes **h** vecindad
i casa donde se rentan cuartos

02 Otros habitantes

- a** animales: perros, gatos, pericos, gallinas, gansos, ...
b plantas: ornato, medicinales, hortalizas, al interior de la casa, en el jardín

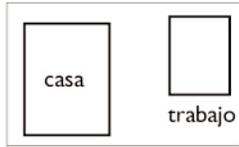
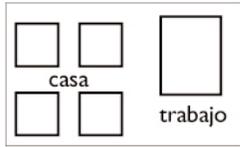
03 Usos del terreno

- a** casa habitación **b** casa con comercio **c** casa con taller **d** casa con estudio (de pintura, ...)
e casa con oficina **f** casa laboratorio **g** casa con cultivo de plantas u hortalizas
h casa con cría de animales

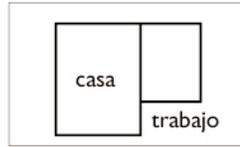
el barrio del agua

04 Relación con la actividad laboral

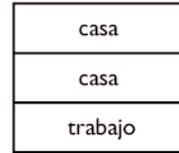
a separada



b contigua



c por plantas



d en azotea

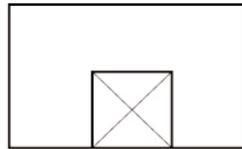


05 Relación con el terreno / superficie construida

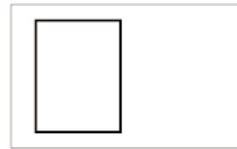
a toda la superficie



b patios



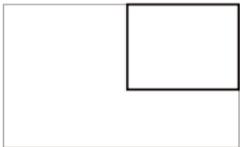
c isla



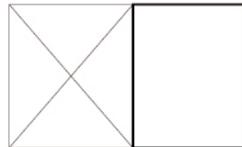
d a un costado



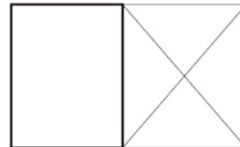
e en esquina



f frente construido



g remetimiento



06 Relación con los vecinos

a dar la espalda

b únicamente saludar

c espacio común

d amistad / compartir / convivencia

el barrio del agua

07 Tipo de colindancia

- a** muro alto. barda (2.5m) **b** muro bajo (0.40-1.60m) **c** reja metálica (2.5m)
- d** malla ciclónica **e** plantas: cetos. arbustos. bambú. enredaderas...
- f** canal : colindancia celebrada Para tipos de canal y formas pulsantes (flow forms, basquet vivent) ver trabajos de John Wilkes y Marcel Dubuc.

08 Relación con los astros

- a** sol: luz natural al interior de los espacios. juegos de sombras al interior de los espacios
radiación solar al interior. iluminación de una cierta manera un determinado día del año
- b** luna: las noches de luna llena iluminan el interior de la casa. la luna llena se puede ver desde un espejo de agua
al interior de la casa
- c** lucero: que venus se vea desde una de las ventanas de la casa

09 Caracter de la casa

- a** solemne **b** sencilla **c** jovial **d** lúdico **e** poético **f** espiritual **g** reservado
- h** misterioso **i** macabro **j** lujurioso **k** sobrio **l** rústico **l** caótico

el barrio del agua

10 Ambiente de la casa / Tipo de atmósfera (imagen)

- a** tranquilidad **b** armonía **c** frescura **d** amor **e** luz **f** higiene, limpieza
g cursi **h** pesado **i** duro **j** fraternidad **k** contemplación **l** salud
m eternidad / infinito

Al carácter y el ambiente de los espacios se les presta generalmente poca atención en el diseño de una casa. Estos aspectos son, sin embargo, cuidadosamente atendidos por las personas que diseñan escenarios

en los ambientes teatrales, cinematográficos y de espectáculos. Son aspectos esenciales en la configuración de los espacios, pues determinan una serie de valores intrínsecos en estos.

11 Relación interior-externo

- a** abierta
b cerrada
c controlable

espacios. ventilación. luz. visual. lluvia. accesos. ruido. insectos. animales.

12 Tipo de crecimiento / tipo de diseño general

- a** vivienda terminada **b** adición **c** ampliación-reducción **d** progresiva **e** galera



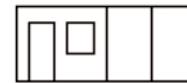
no puede tener crecimiento



se adicionan nuevos espacios conforme sea necesario



la casa puede aumentar o disminuir su tamaño



crecimiento por etapas



modificación interior

el barrio del agua

13 Relación con el agua

a Utilitarista. El agua se consume. El agua está para servirme y yo consumo toda el agua que necesite. Es H₂O. Sustancia inorgánica formada por la combinación de una molécula de oxígeno y dos de hidrógeno. Componente líquido inodoro, insípido, incoloro. No tiene lugar. No tiene fuente. No tiene historia.

Se le puede contaminar, y con esta acción verdaderamente consumirla. Consumir quiere decir quemar, cuando al agua se le agregan desechos orgánicos, estos absorben el oxígeno del agua, convirtiéndola en cenizas líquidas y literalmente, consumiéndola.

b Respeto. El agua es el símbolo, alegoría y representación poética de la vida y la fuerza vital. Es la sangre del planeta tierra. Es un ser vivo. Es dadora de

vida. ATLZINTLI nombrada con profundo respeto en lengua náhuatl.

14 Estrategias de disminución de uso de agua

HABITOS — ACTIVIDADES — ESPACIOS (USOS DE AGUA Y CARACTERISTICAS DE LOS ESPACIOS)

a cambio de actitudes, conceptos, preceptos y eliminación de prejuicios

b características de los espacios

c número de accesos al agua

d características de los accesos

e materiales de los espacios

muros que no necesitan limpiarse
pisos que no necesitan trapearse



acceso se puede entender tanto la manera como llega el agua a las casas, o como la manera en que las personas tienen contacto directo con ella.

Las características y la manera en que se accede al agua, la manera en que se realizan las actividades donde se requiere, y una manera de encuentro respetuoso de las personas con el agua, genera los **espacios de agua**.

RELACION : ENCUENTRO : MODO : MANERA : COMO : INTERCAMBIO : DIALOGO : TIPO : DESCRIPCION

el barrio del agua

15 Acceso al agua a las casas

- a** red de distribución de agua potable **b** captación pluvial **c** pozo **d** noria **e** manantial

16 Usos de agua

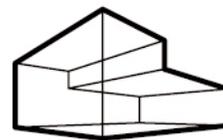
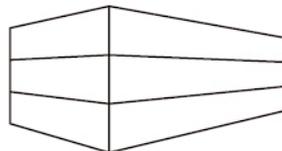
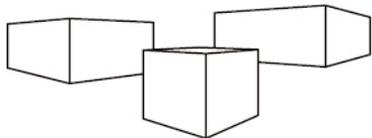
- a** lavarse las manos y el cuerpo, cocinar y beber
b lavarse las manos y el cuerpo, cocinar y beber, lavar ropa
c uso indiscriminado. todos los usos posibles e imaginables. consumo de agua

17 Tipología de la casa (relación de los espacios entre sí)

- a** casa sala-comedor-cocina-cuartos-baño
b de la lista de tipologías ver documento Tipologias.pdf
c tipologías de la *casa del agua* (con espacios de agua)

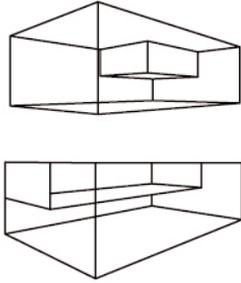
18 Disposición espacial

- a** composición de elementos **b** multiplicación de planos **c** alturas variables

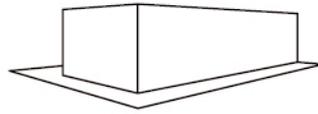


el barrio del agua

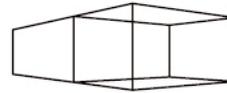
d espacio grande subdividido



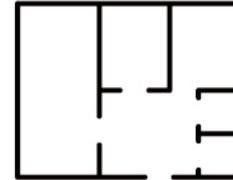
e pasillos



f terrazas



g división dura ^{se atraviesan los muros}



19) Tecnologías incorporadas

a cisterna

b entramado de raíces para aguas jabonosas

c popostero

d mingitorio seco

e calenador solar

f horno solar

g estufa solar

h refrigeración solar

i LED's

j celdas fotovoltaicas

k aerogeneradores

20) Materiales de construcción

a industriales

b no procesados. low energy embodied materials

21) Sistemas constructivos

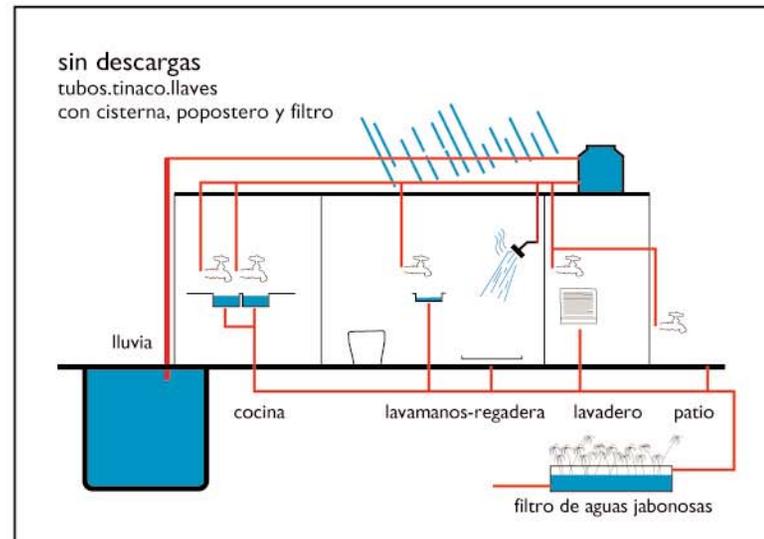
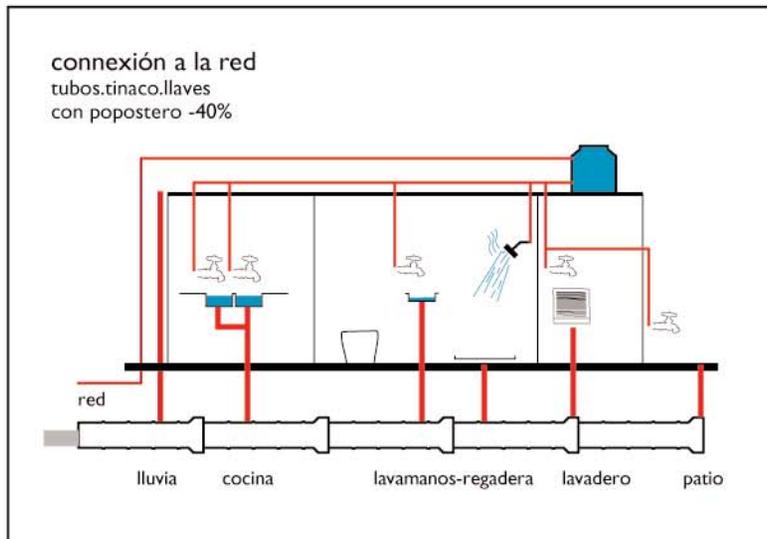
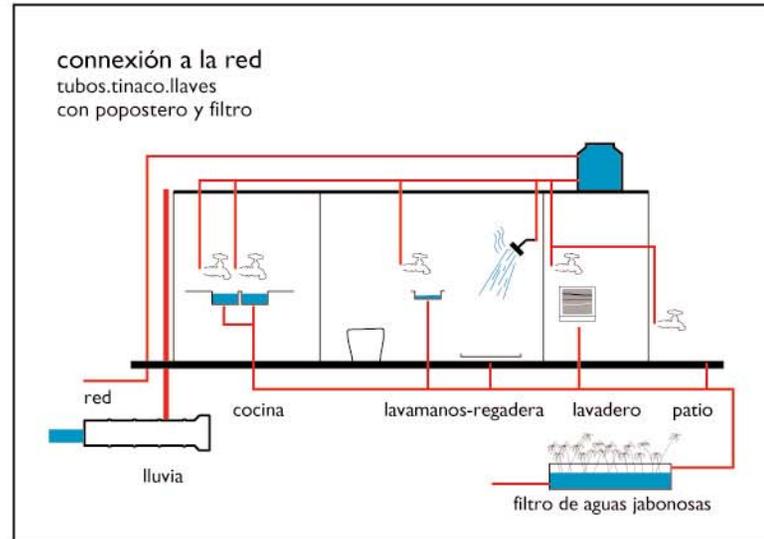
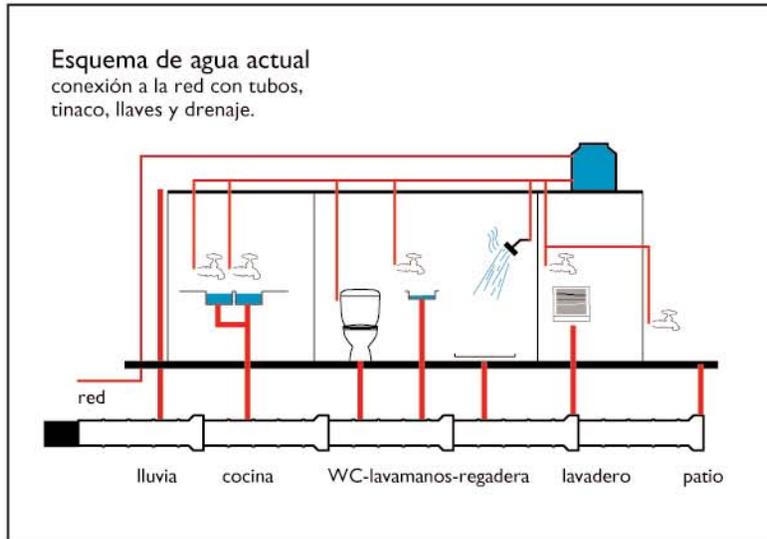
a tierra: tapial. adobe. cob. BTC. bajareque. paja-arcilla. pajareque. pacas de paja. costales...

b madera

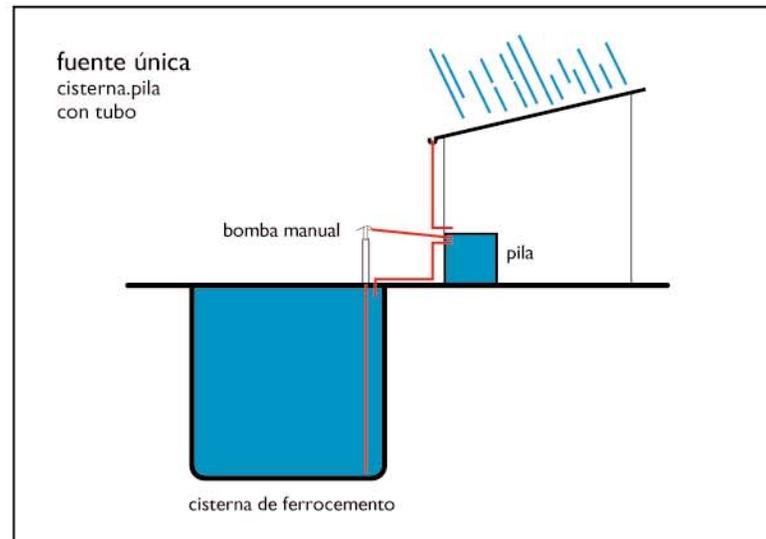
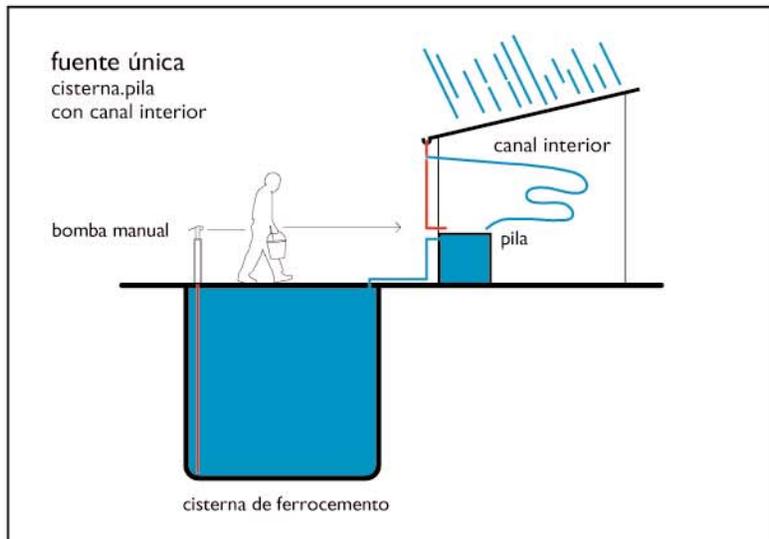
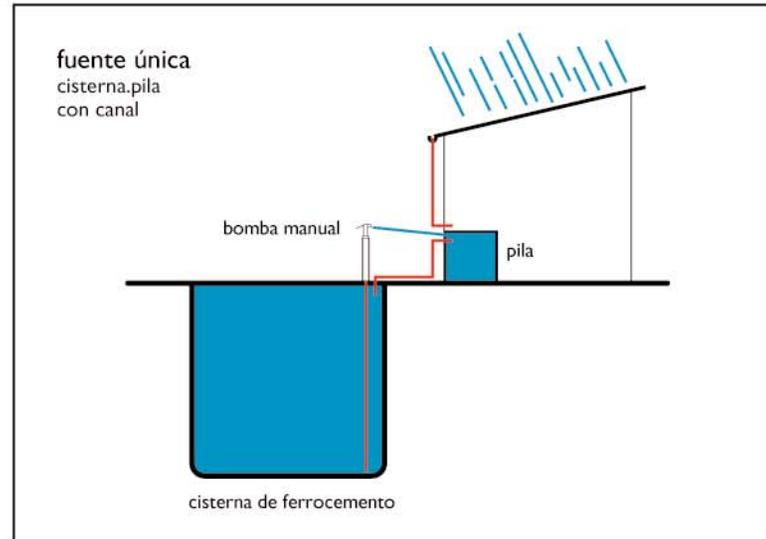
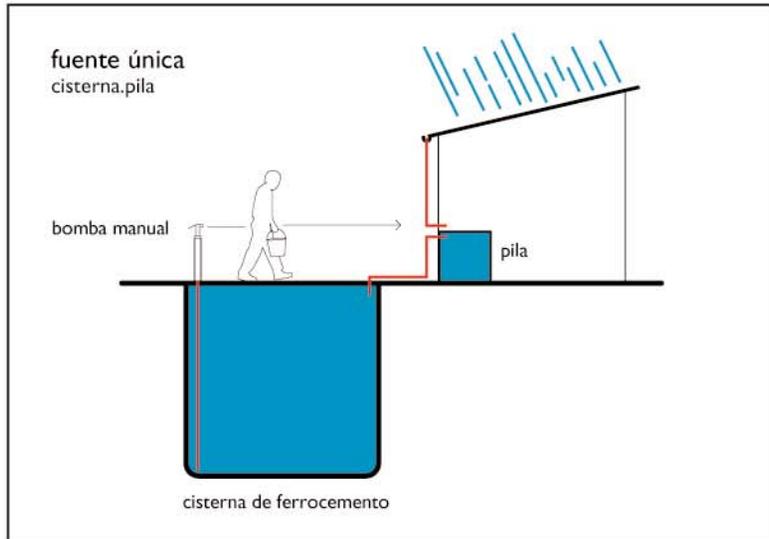
c bambú

d mixtos

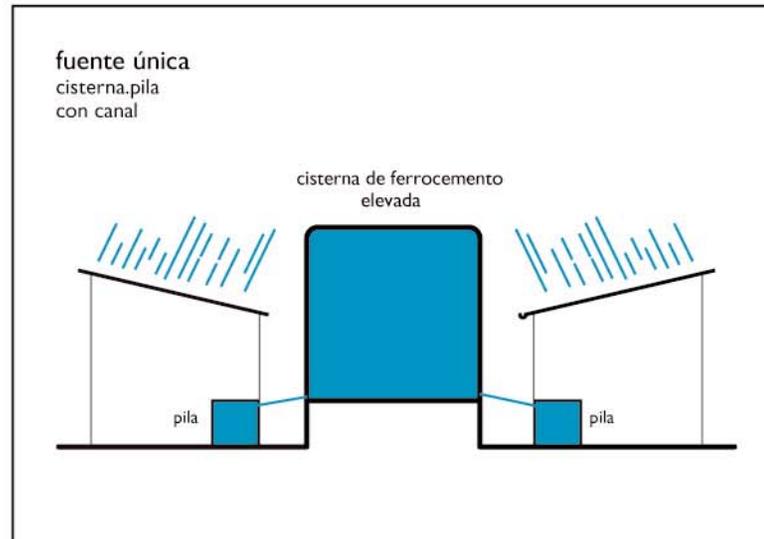
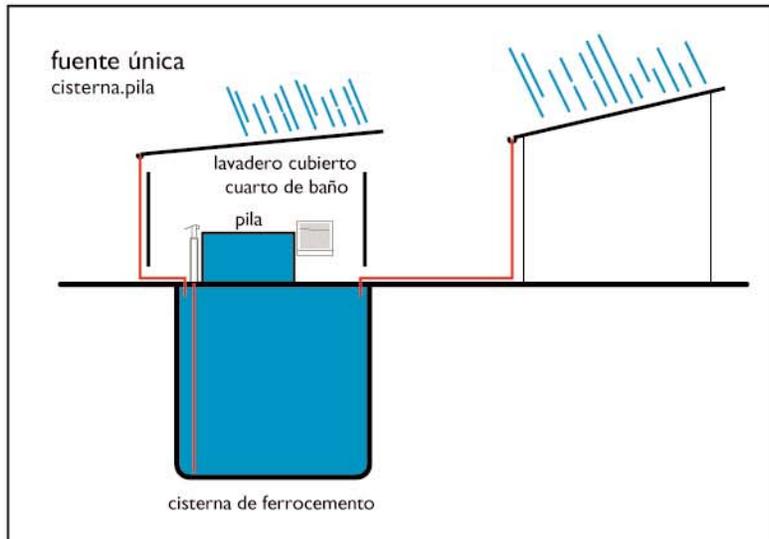
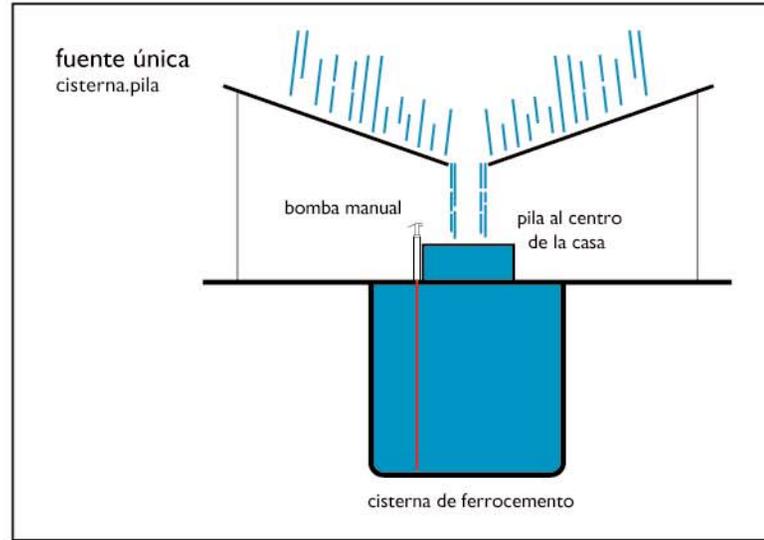
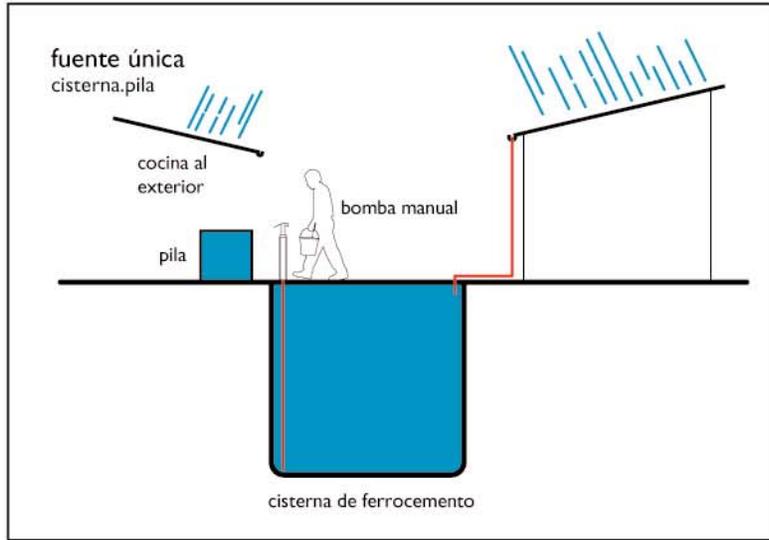
Anexo 7 Esquemas de agua



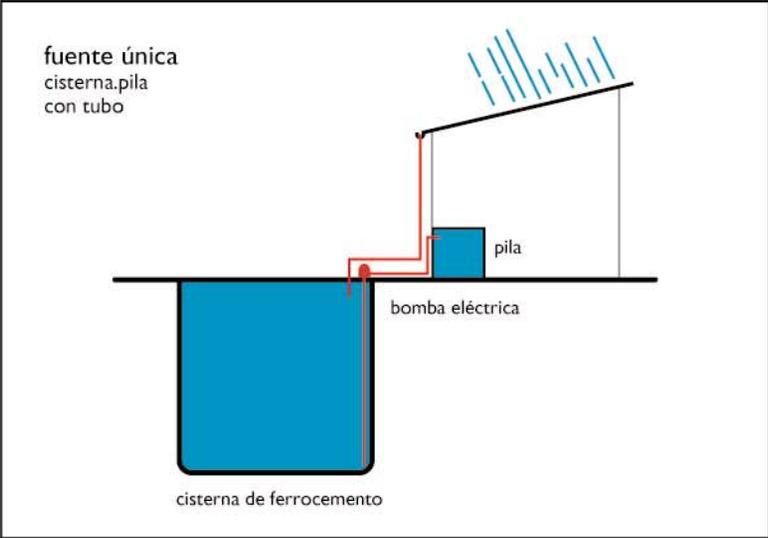
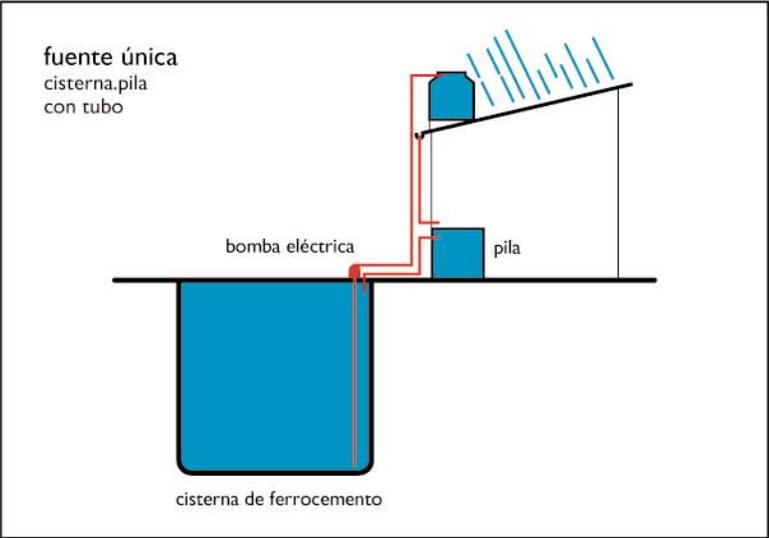
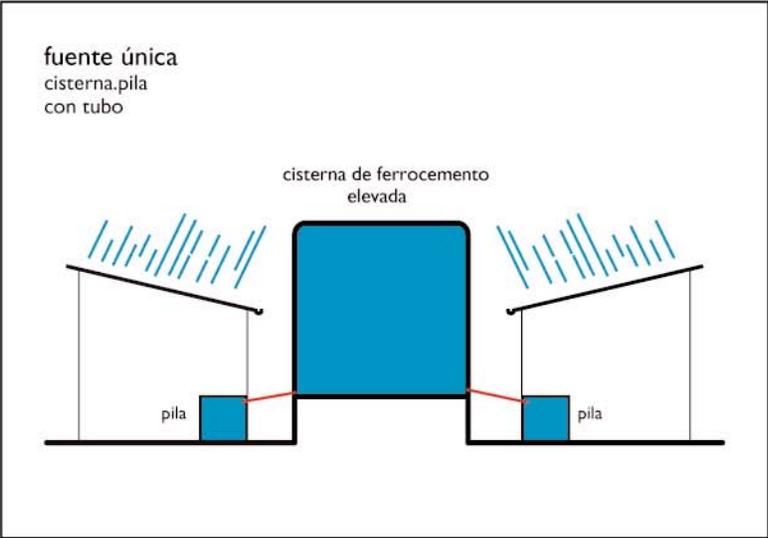
el barrio del agua



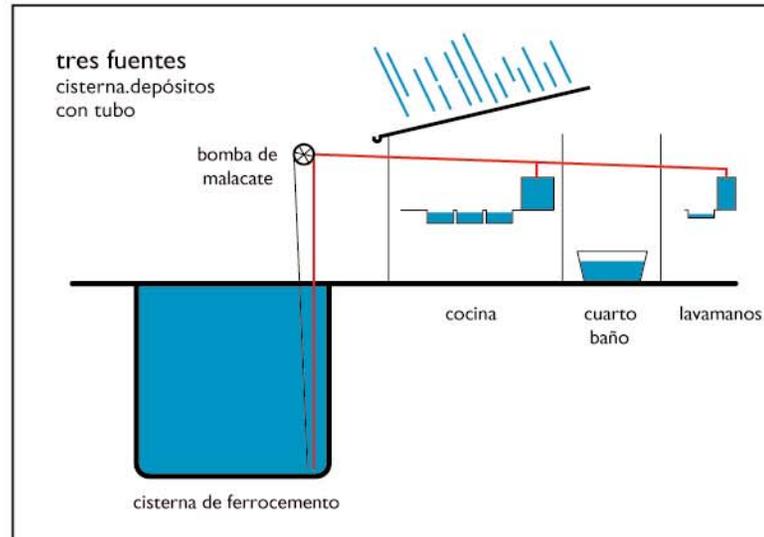
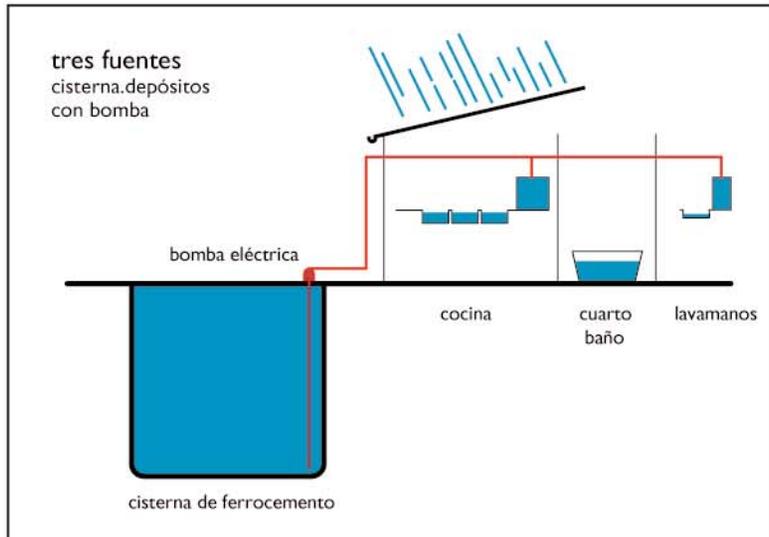
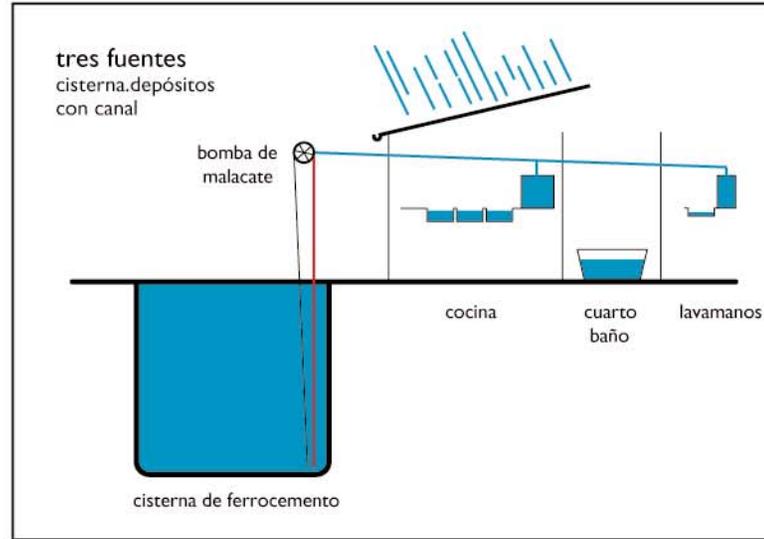
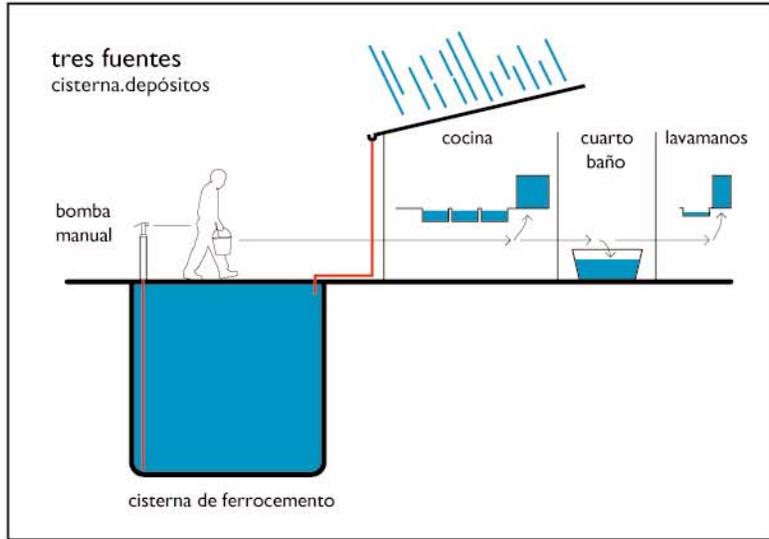
el barrio del agua



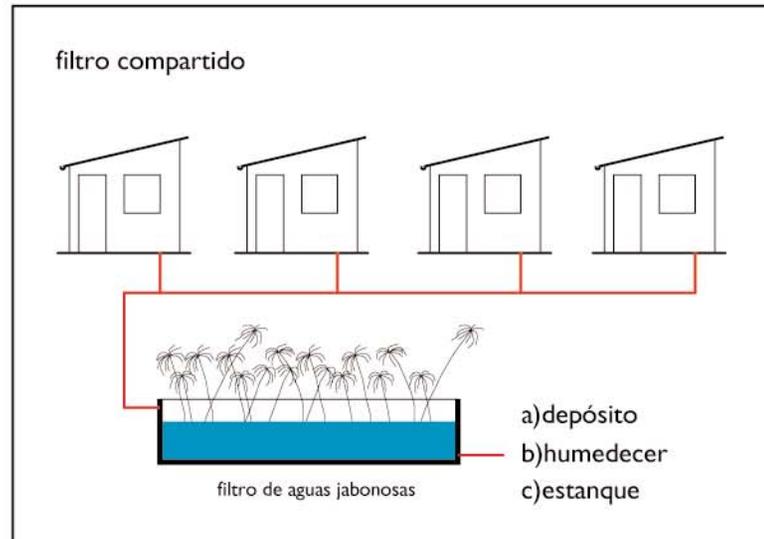
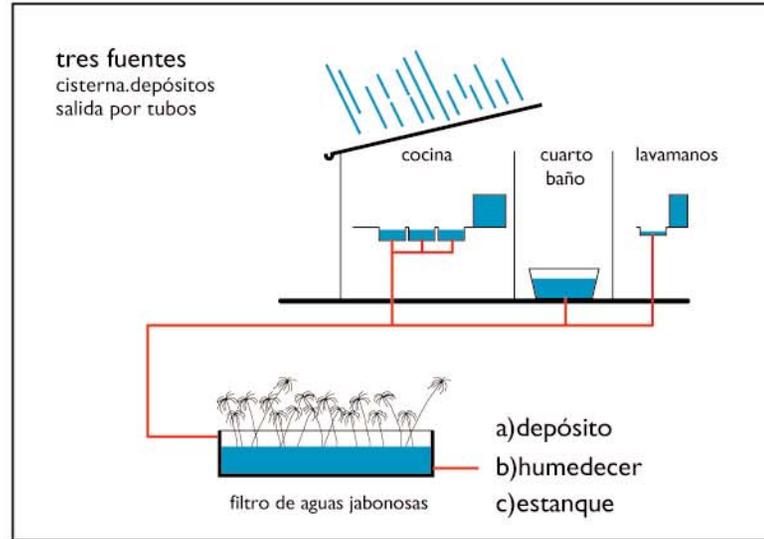
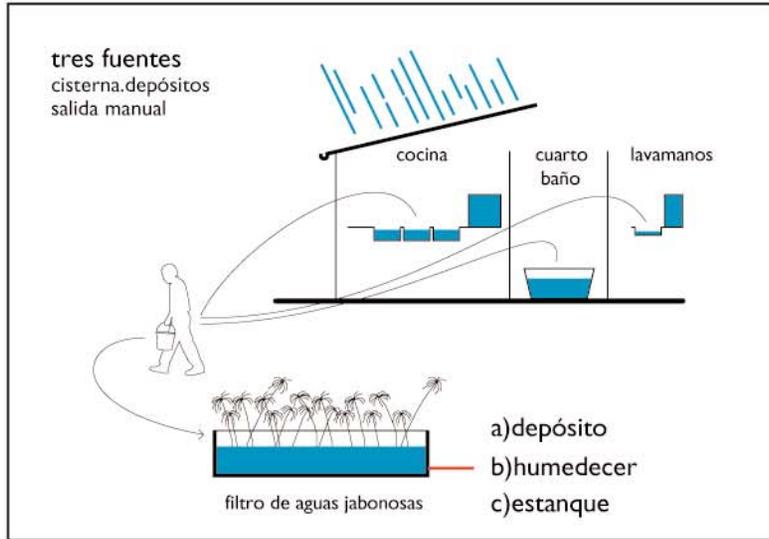
el barrio del agua



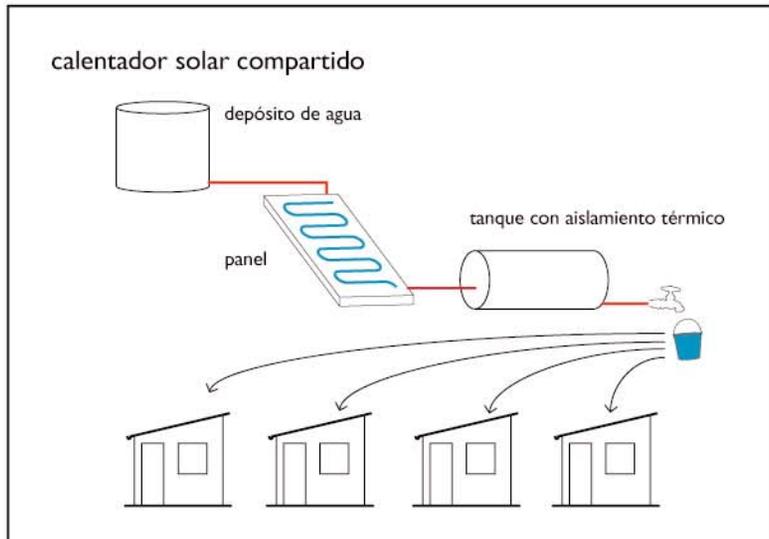
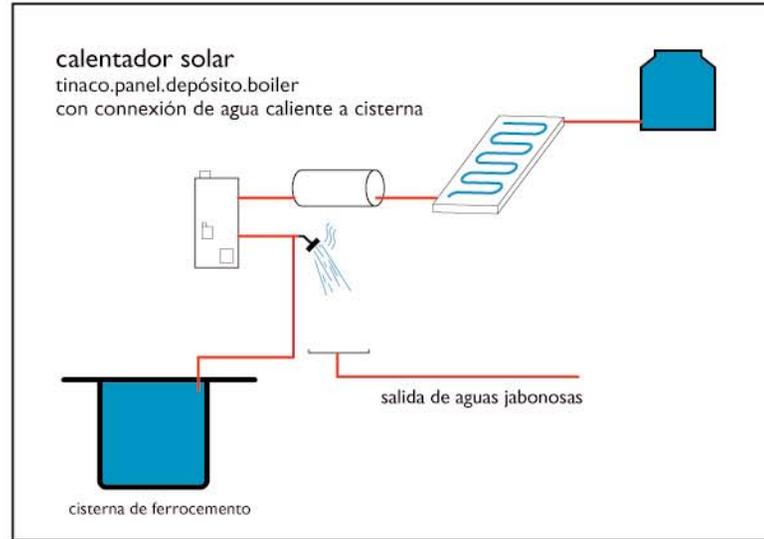
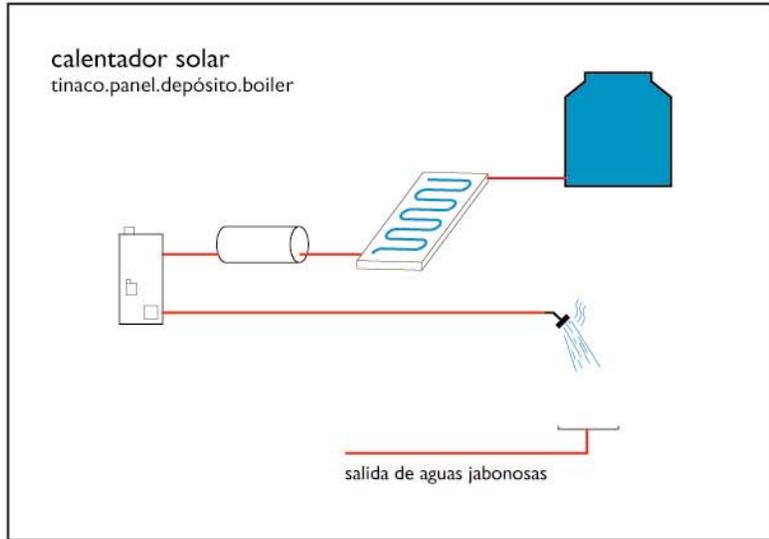
el barrio del agua



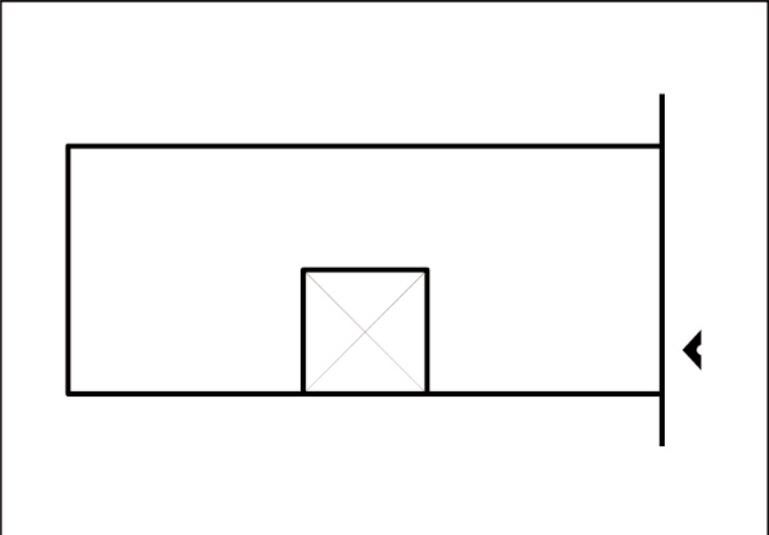
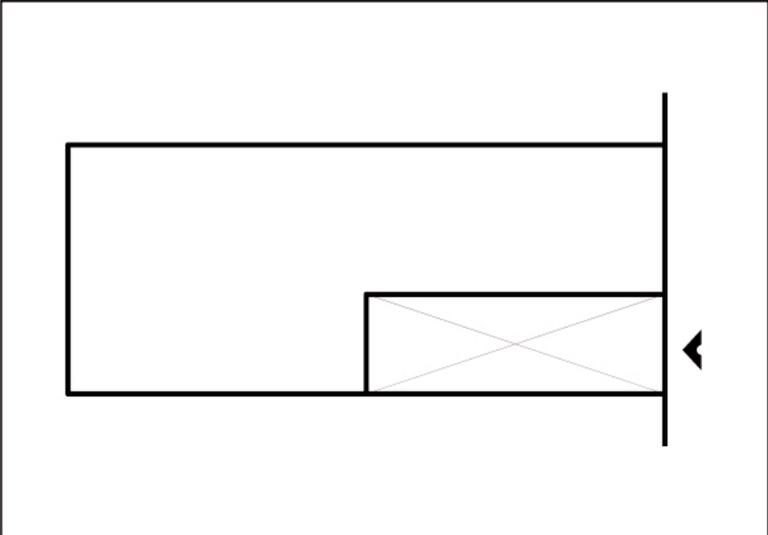
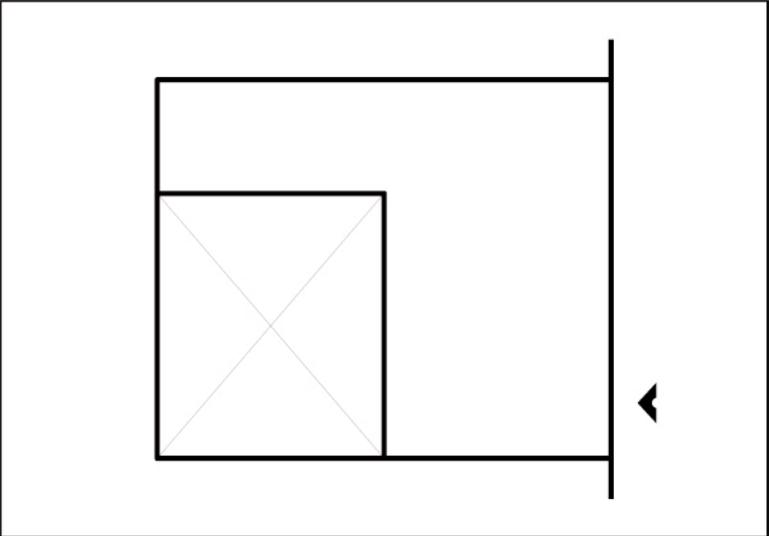
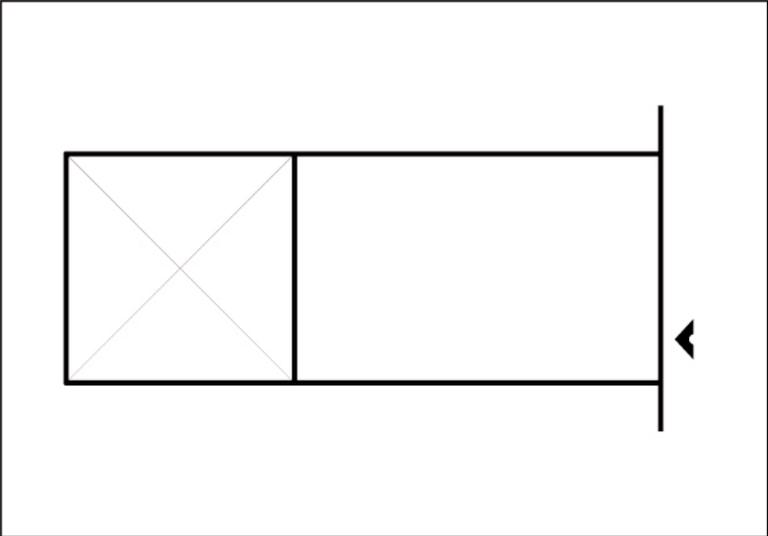
el barrio del agua

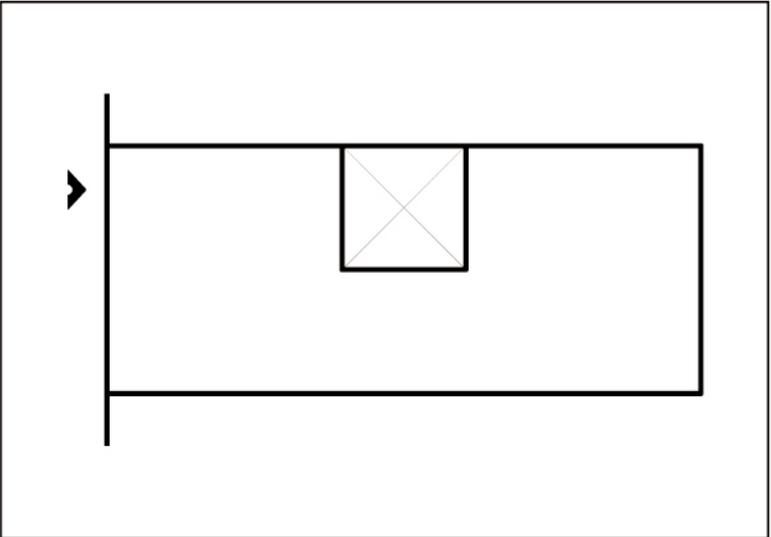
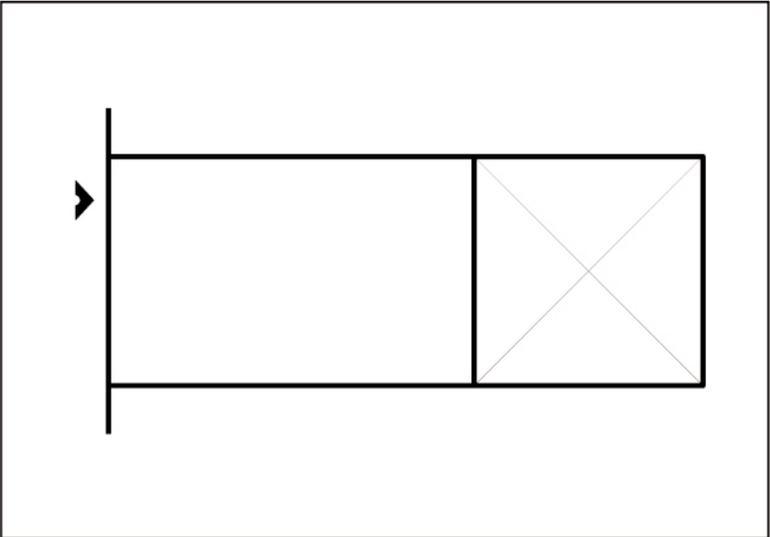
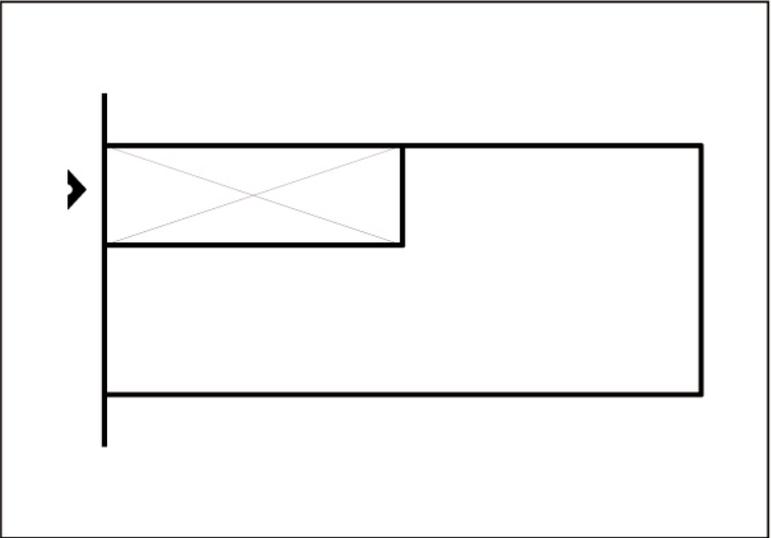
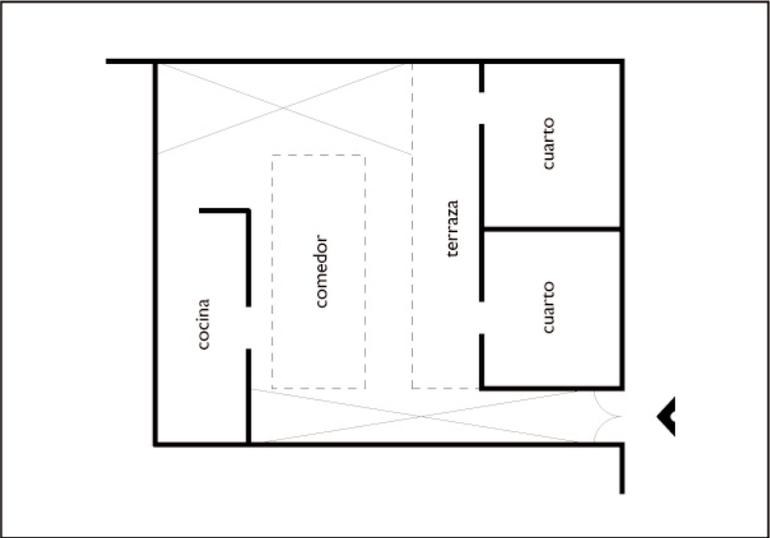


el barrio del agua

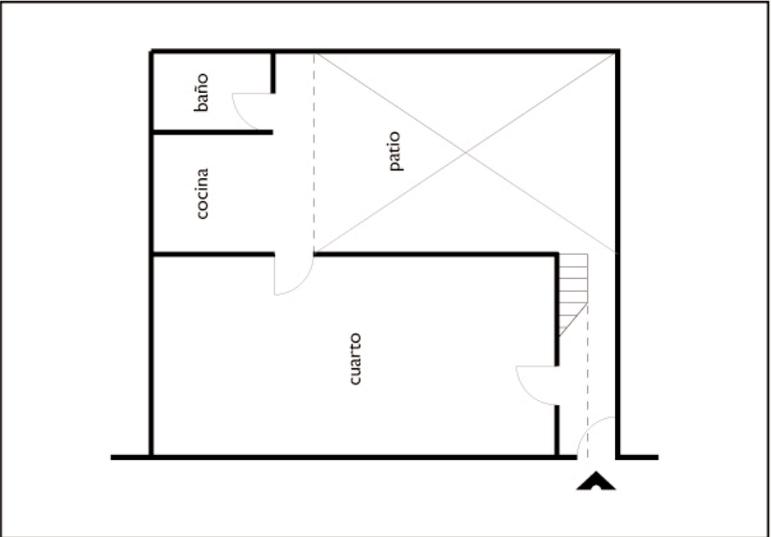
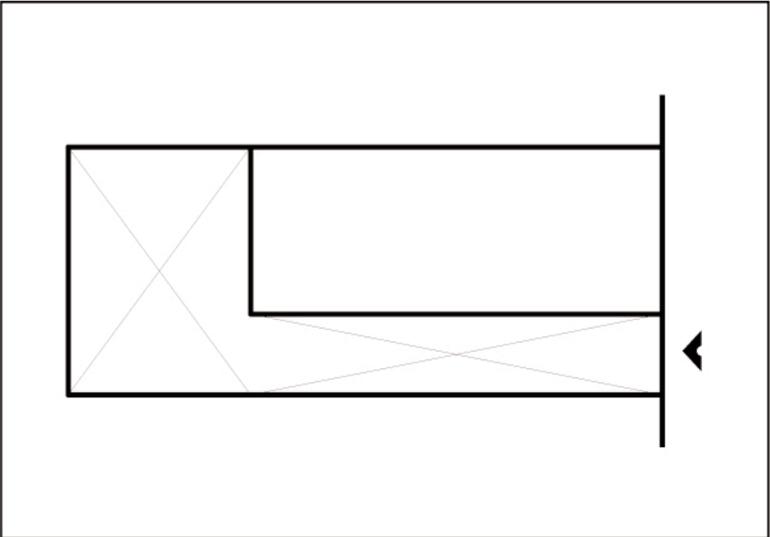
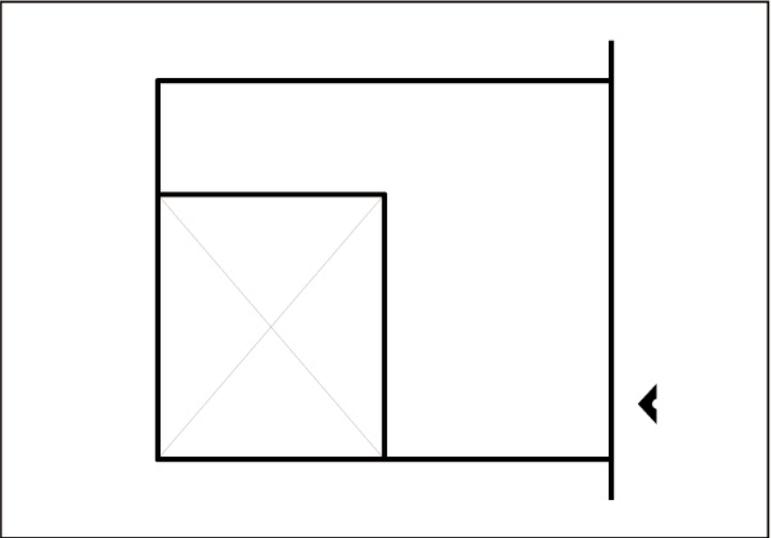
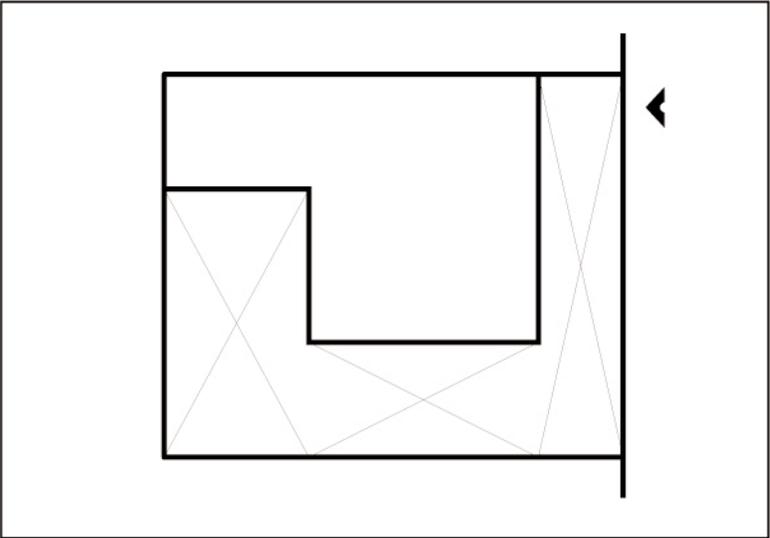


Anexo 8 Tipologías conocidas

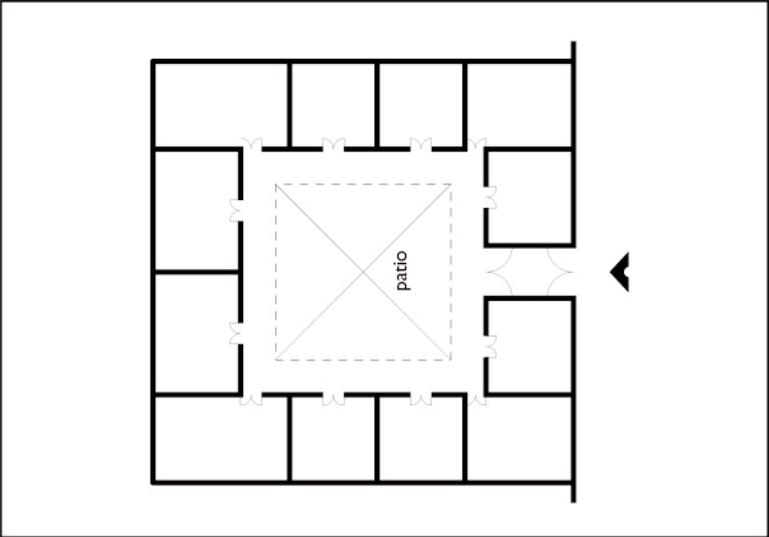
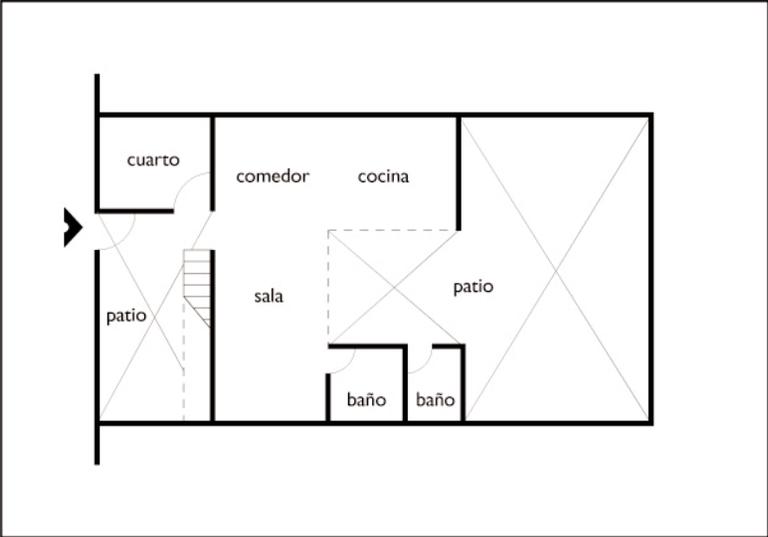
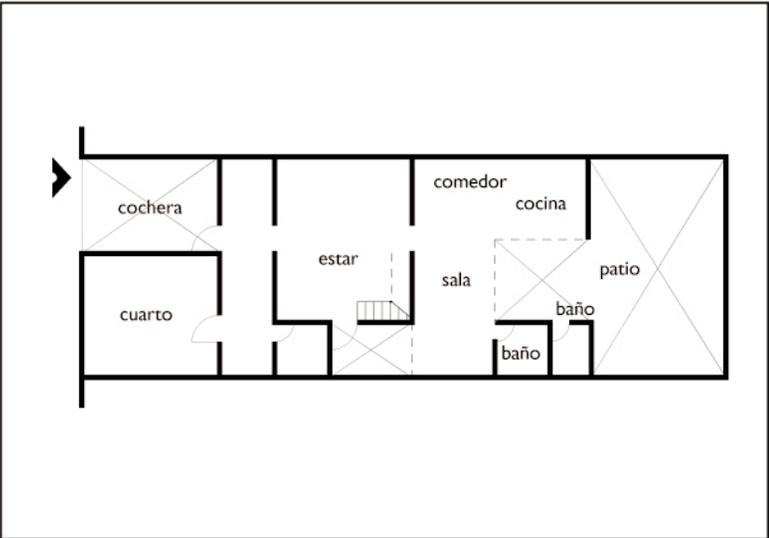
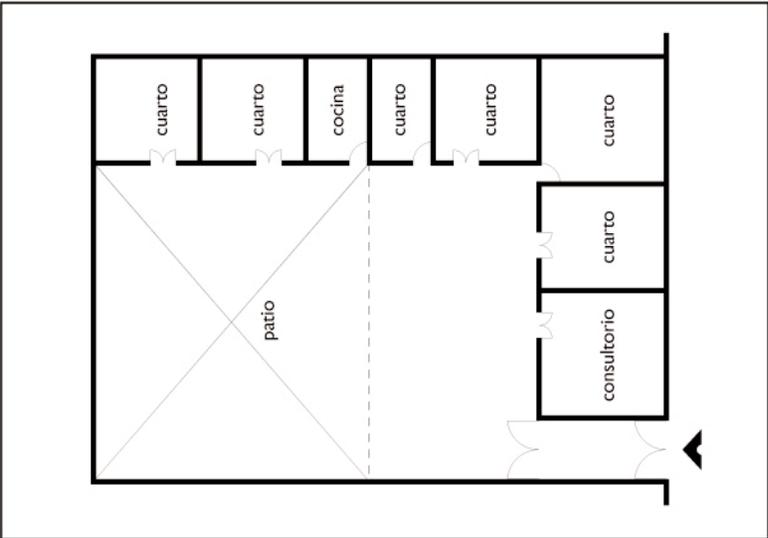




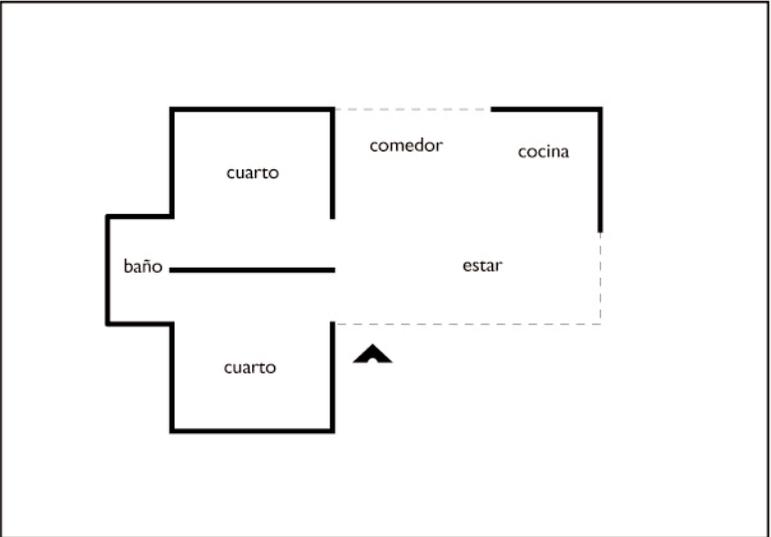
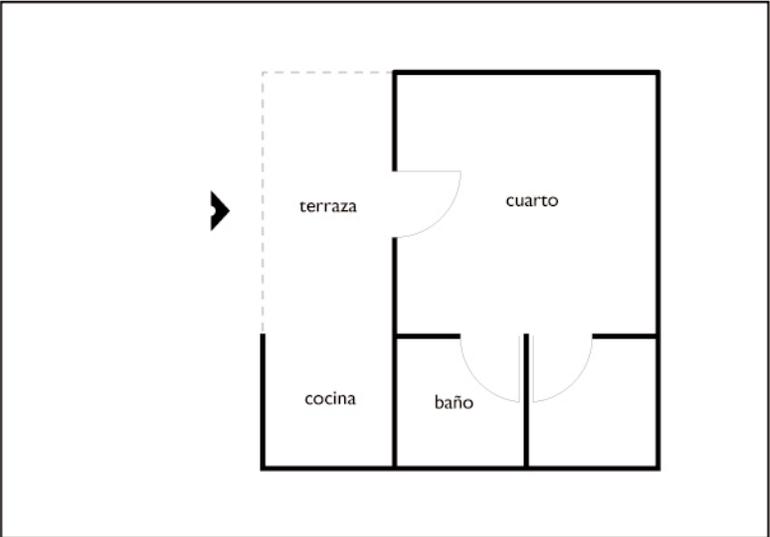
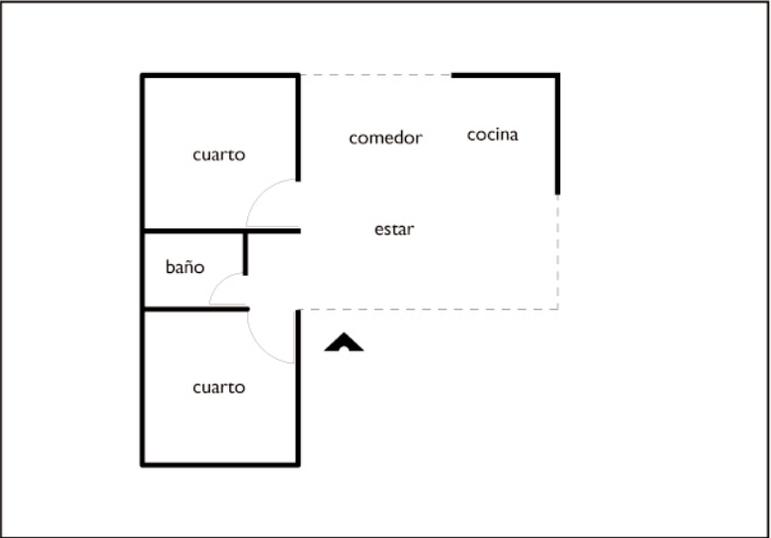
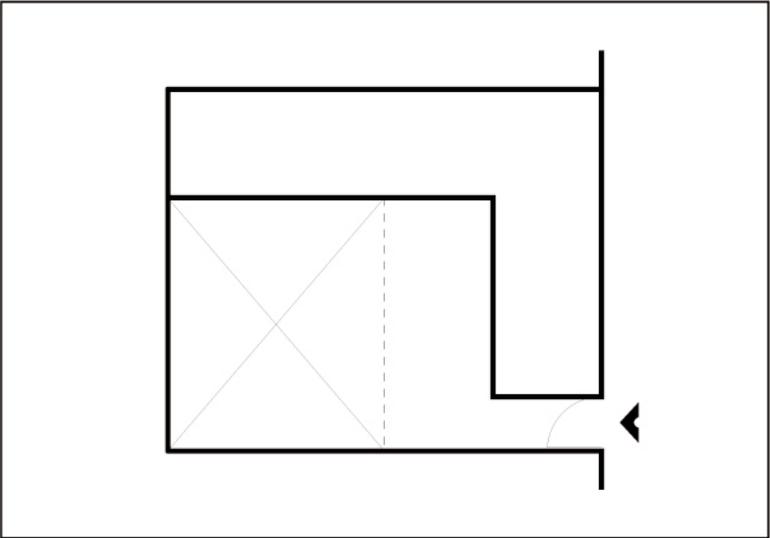
el barrio del agua



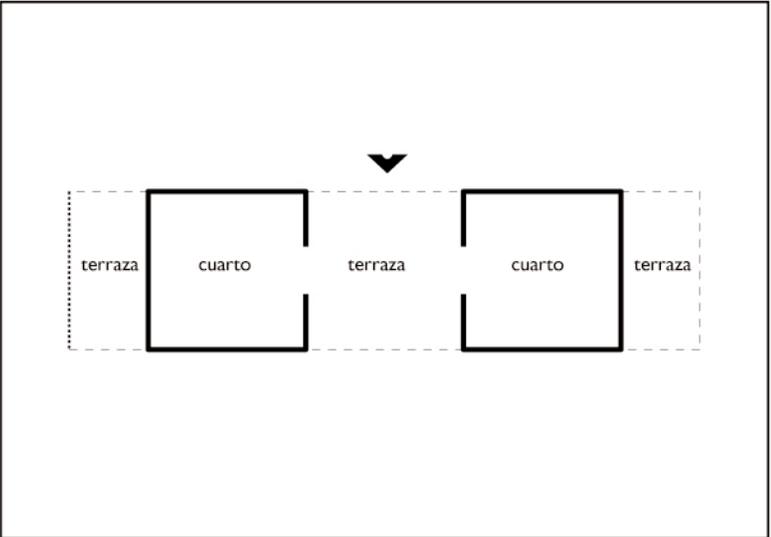
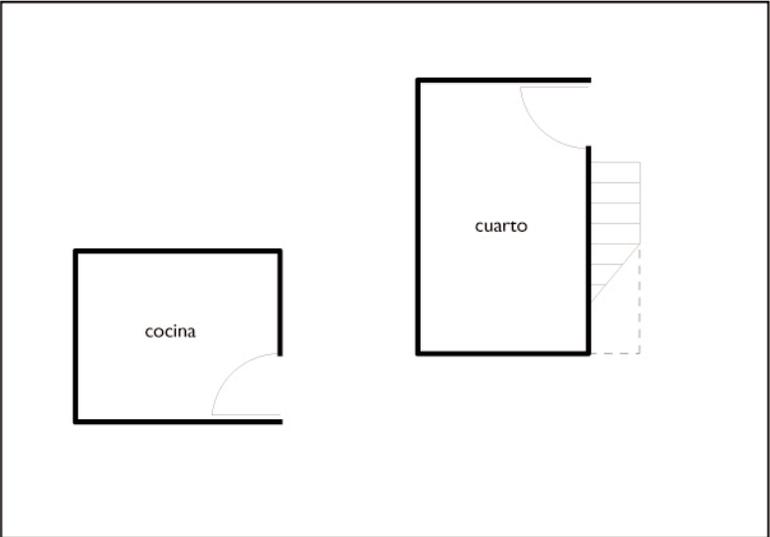
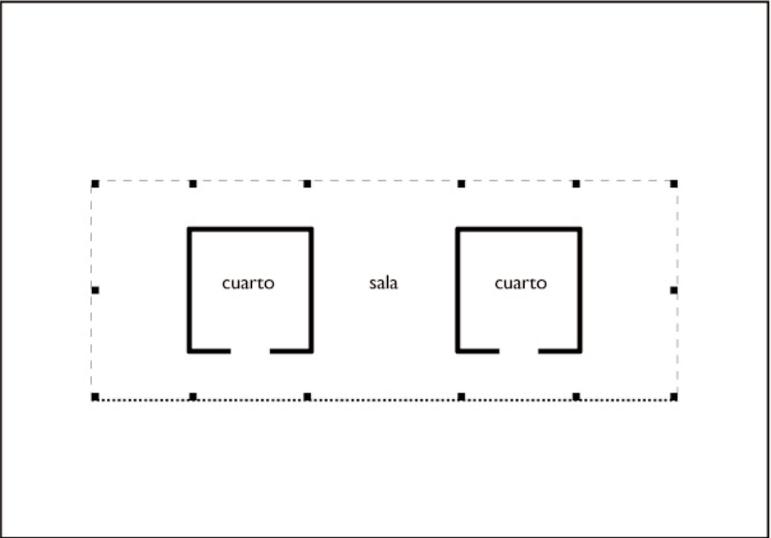
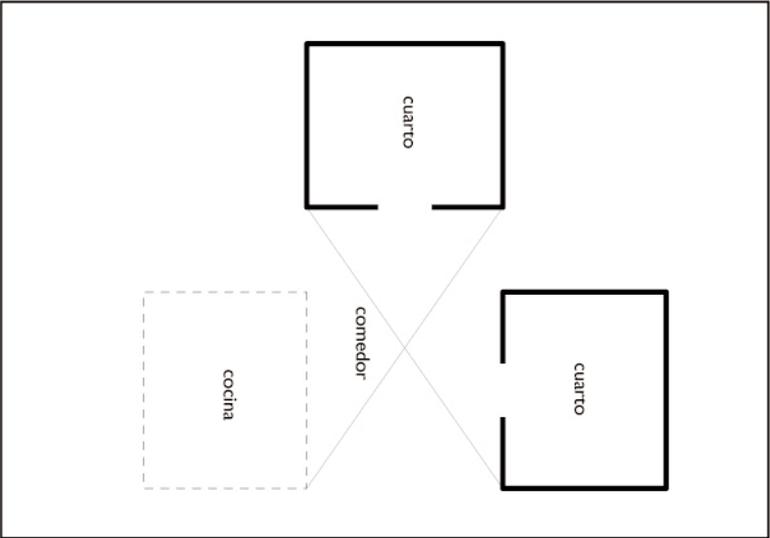
el barrio del agua



el barrio del agua

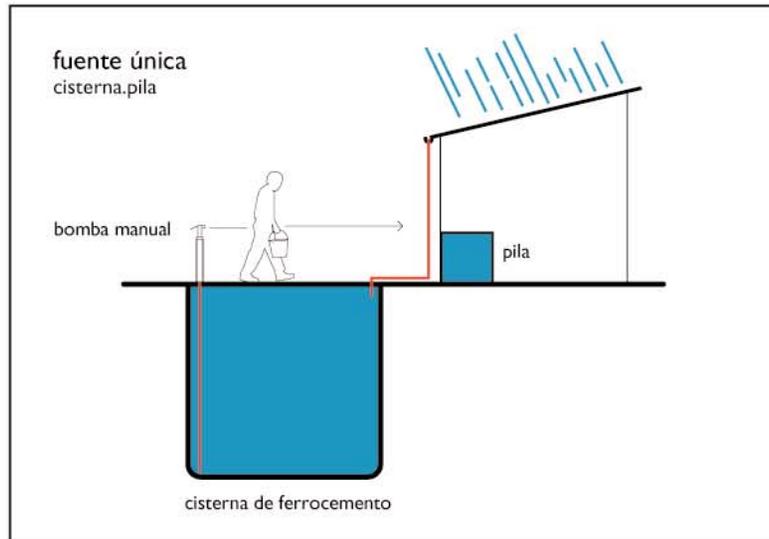


el barrio del agua



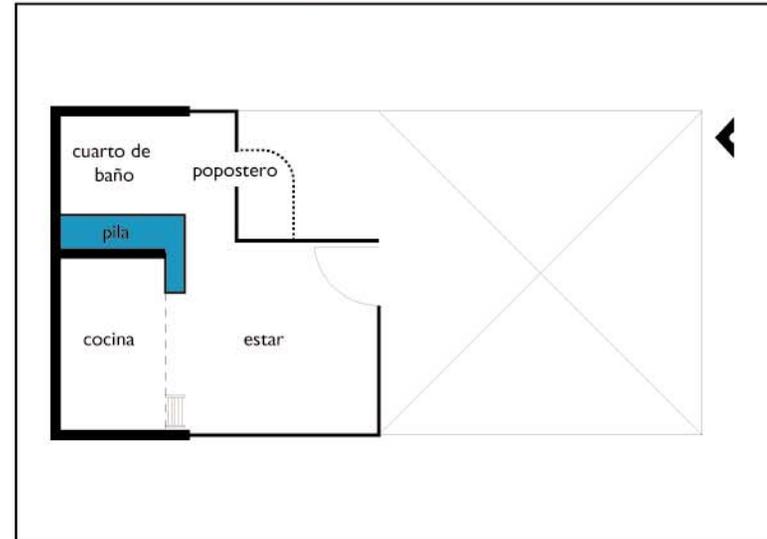
el barrio del agua

Tipologías de agua



La **tipología de agua** es un concepto generado en este proyecto. Es la tipología generada por la presencia del agua a través de los *espacios de agua*. Arriba se muestra un *esquema de agua* de fuente única y arriba a la derecha, una de tantas posibilidades espaciales para este *esquema*, el cual es una representación de una *tipología de agua*, una organización espacial entorno a la presencia del agua. Varios de los *esquemas* presentados en el anexo 7 ofrecen la posibilidad de desarrollar *tipologías de agua*, esto es necesario para que la relación de las personas con el agua se pueda dar en términos cualitativamente diferentes a los actuales. Como decíamos antes el *esquema de agua actual* está en nuestros días intrínsecamente ligado a la tipología de la *Casa sala-comedor-cocina-baño-cuartos*, el presente anexo es un llamado a recordar otras opciones tipológicas, y el concepto presentado aquí una remarcada de la necesidad de crear nuevas tipologías donde el

Ejemplo de *tipología de agua*.



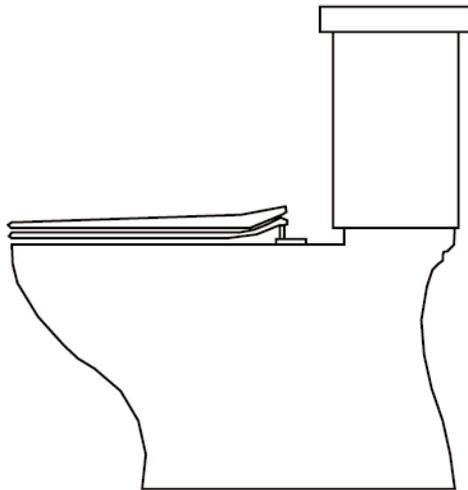
agua tenga un papel principal. Para ver un ejemplo de casa con esta tipología ver la página 142.

Los siguientes conceptos se relacionan con el anterior:

° **Espacio de agua:** espacio generado al integrar: un encuentro respetuoso de las personas con el agua, las características y la manera como se accede al agua, y la manera como se realizan las actividades donde se requiere de agua. Encuentro : acceso : actividad. Estos espacios dan presencia al agua.

° **Casas de agua:** casa con tipología de agua, con espacios de agua y con consideraciones especiales para reducir la cantidad de agua que se utiliza y se contamina. Es la casa con popostero, entramado de raíces, espacios modificados para facilitar la reducción de uso de agua, con estrategias de reducción en los espacios con acceso al agua y con utilización de materiales que no requieren de agua para su mantenimiento o limpieza.

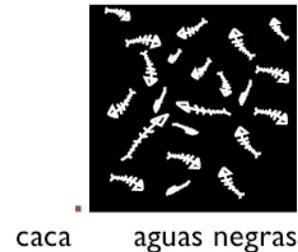
Anexo 9 Consumo de agua del WC



El WC nos invita a tener una percepción del agua como medio para trasportar desechos. Percepción que es reafirmada por el sistema de drenaje y apoyada por su complice: el sistema de distribución de agua potable. Al agua se le puede encuciar, al agua se le puede contaminar, al agua se le puede llenar de mierda. Estas son las nociones que este dispositivo grava en nuestras mentes.

Además de este problema perceptual, hay que recordar que las aguas negras no se tratan en México, y el 13% que se trata sólo recibe tratamiento primario. El problema no es sólo las aguas contaminadas resultantes, sino el hecho de traer agua desde lejos, afectando la *matriz del agua* de otro lugar.

De 50 litros de caca a 32 000 litros de aguas negras



Una persona genera aproximadamente 50 litros de excremento al año. Es decir, mezcla su caca con 32 000 litros de agua potable. De esta manera multiplica la cantidad de su caca por 600. El excremento se puede medir en litros pues $\frac{3}{4}$ de él son agua.

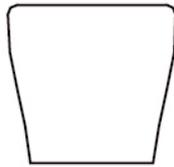
32 000 litros es equivalente a beber un $1 \frac{1}{2}$ litros de agua al día durante 60 años. Una sola persona ensucia el agua que beberían otras 70 personas a lo largo de sus vidas.

A esta abundante multiplicación hay que sumarle las aguas jabonosas del fregadero, lavamanos, la regadera y el lavado de la ropa; esta suma rebasa con mucho la relación 1:600 producida por el WC.

El Arq. César Añorve realizó un estudio en numerosas casas donde tomó mediciones desde los tinacos para ver cuánta agua consumía el WC. Encontró que el consumo variaba entre 60-100 litros por persona al día. Hay que tomar en cuenta que el sopo nunca sella bien, que se le jala varias veces a la palanca en una sola ocasión, que se tiran cosas y se le jala, que cuando se lava se jala varias veces.

Anexo 10 Comparación del popostero y el WC

“¡A la tierra lo que es de la tierra,
y al agua lo que es del agua.!”



1 : 1 1/3

50 litros caca a 67 litros de poposta

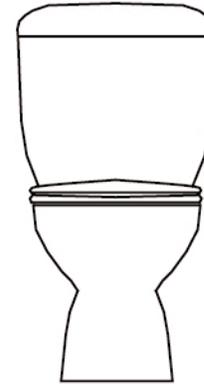
separa orin de excremento

nutre el suelo

en el lugar

es fácil de comprender

no requiere de grandes obras civiles



1 : 600

50 litros caca a 32 000 de aguas negras

mezcla agua potable con caca

envenena el agua

mandar lejos

los expertos tal vez entienden

requiere de costosos sistemas

el drenaje es un instrumento
de especulación de la tierra

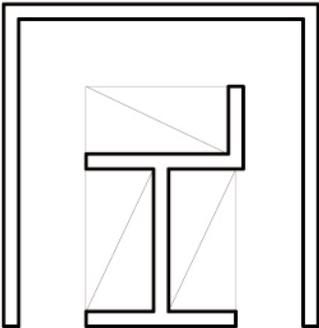
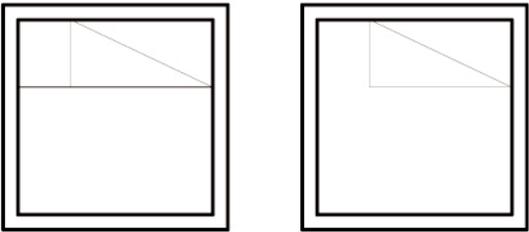
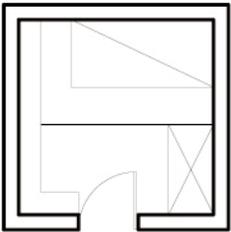
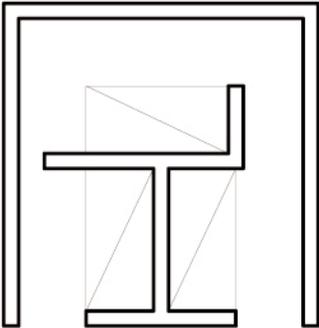
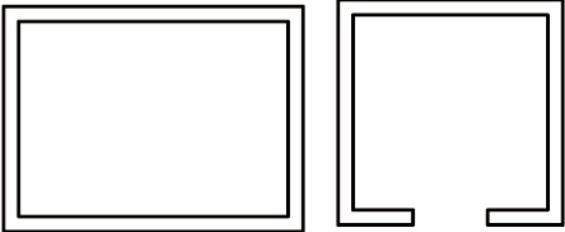
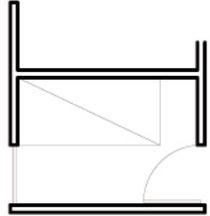
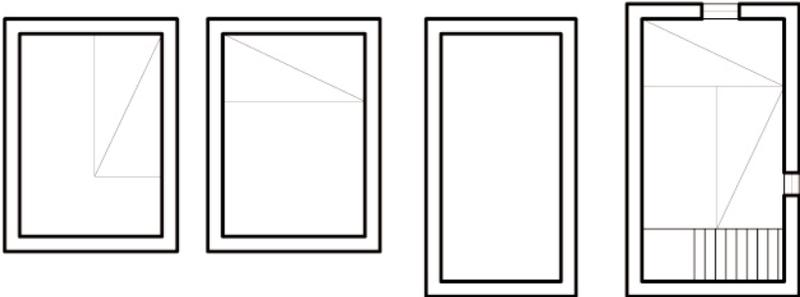
favorece chantajes políticos:
“¡Lees vooy a poner drenajeee!”

“¡Jala y olvida!”

el barrio del agua

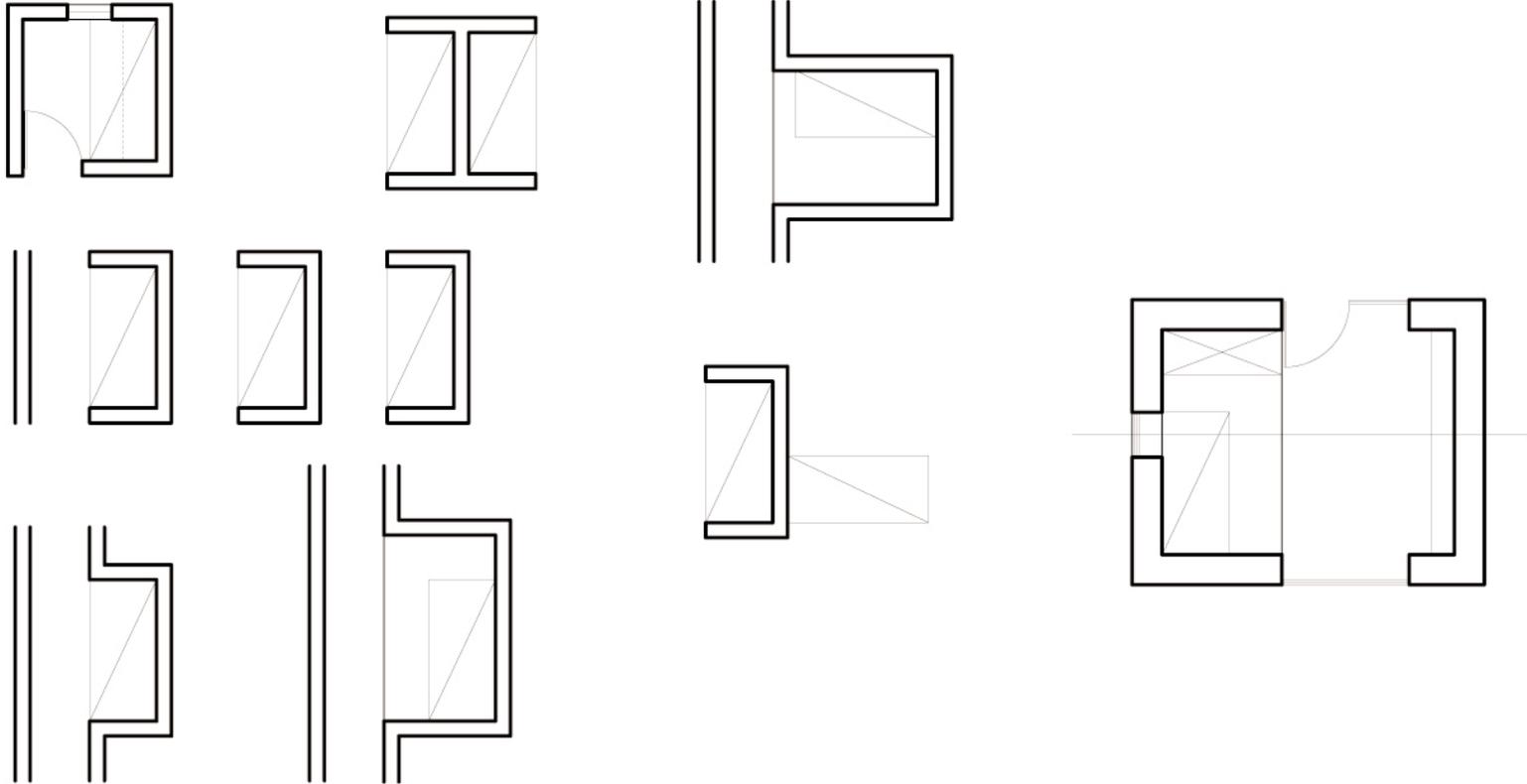
Anexo II Estudio de dormitorios

se experimentó en la estructura de muros en tierra y en las dimensiones de un espacio para dormir.

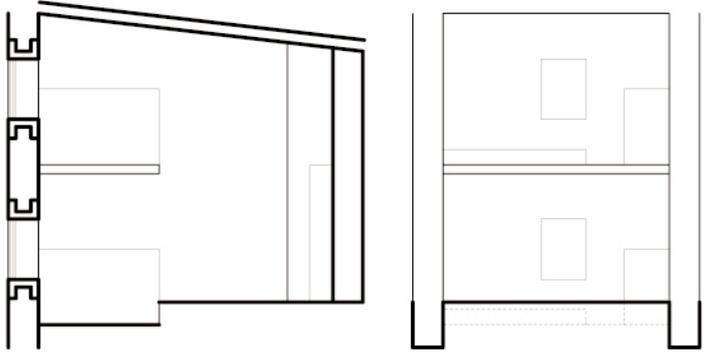


esc. 1:100

el barrio del agua



esc. 1:100



205

abriseth hernández

