

Saneamiento alternativo.

Desarrollo de una propuesta para la vivienda B50

La tecnología tiene como finalidad ayudarnos a resolver problemas. Pero los problemas no son iguales en todos lados, los recursos de que se dispone para desarrollar la tecnología no se parecen y las formas de hacer las cosas son distintas según las culturas. Las tecnologías apropiadas reconocen esta diversidad y por eso son desarrolladas desde las comunidades y no desde laboratorios centralizados; no tienen dueño, pero sí herederos.
(CEUTA_2011)

*Tesina de Pasantía para apoyo a los autoconstructores en el marco del convenio de cooperación entre la Facultad de Arquitectura y el Ministerio de Defensa Nacional.
Año 2012,2013*

Estudiante: Catalina Radi Mujica
Tutor: Arq. Prof Adj. María del Huerto Delgado

INDICE:

• FUNDAMENTACIÓN Y ANTECEDENTES.....	3
▪ "lo que no se ve".....	6
▪ ¿Por qué la vivienda B50?.....	7
• OBJETIVOS Y METODOLOGÍA:.....	8
• ANÁLISIS DEL CASO:.....	8
▪ <i>Situación inicial</i>	10
▪ <i>Propuesta</i>	10
• <i>Diseño de la cámara séptica</i>	10
▪ <i>Materiales</i>	12
▪ <i>Mantenimiento</i>	12
▪ <i>Seguimiento de Obra</i>	13
• REFLEXIONES	17
▪ <i>Algunas reflexiones sobre "Saneamiento alternativo, desarrollo de una propuesta para la vivienda B50"</i>	17
▪ <i>Algunas reflexiones sobre la pasantía para autoconstrucción y su desarrollo</i>	18
• <i>REFERENCIAS</i>	21
• <i>ANEXO</i>	22
▪ Plano de sanitaria de vivienda B 50	
▪ Plano detalle de cámara séptica vivienda B50	
▪ Informes de seguimiento de obra	

FUNDAMENTACIÓN Y ANTECEDENTES

Gran parte del agua disponible en el planeta se consume en las distintas actividades humanas y otro tanto se contamina con los desechos generados por las acciones humanas. (CEUTA_2011)

En el marco del convenio pasantía para Autoconstrucción, entre el Ministerio Nacional de Defensa (MND) y la Facultad de Arquitectura, UdelaR, se hizo un relevamiento de distintas viviendas de funcionarios del Ministerio de Defensa, con el objetivo de tener una mejora habitacional, se consideran viviendas con carencias de mayor o menor grado, pero lejos de cumplir las condiciones mínimas de habitabilidad.

"En el marco del Convenio se prevé la conformación de Equipos de Campo, conformados por docentes del área tecnológica y social, coordinados por un Equipo docente encargado del Diseño y Supervisión del Convenio.

Los Equipos de Campo serán los encargados relevamiento físico de las viviendas y las demandas de las familias, así como de su capacidad de administración y realización de la obra; elaborar las propuestas técnicas de mejora y/o ampliación, y las canastas de materiales a asignar, y realizar el seguimiento de la obra.

Asimismo se prevé la realización de actividades de formación-capacitación en terreno en temas de transferencia tecnológica y autoconstrucción, dirigidas a los estudiantes que realicen las pasantías y a los beneficiarios de las mejoras." (Tomado de: Plan de Trabajo: Pasantías para apoyo a los auto constructores..).

El proyecto tuvo como universo de trabajo 45 viviendas las cuales fueron divididas territorialmente en tres zonas: Centro Oeste, Nor Este y Toledo.

Nuestro equipo era parte del equipo de estudiantes que relevó las viviendas de la zona Nor Este, que comprende los siguientes barrios de Montevideo: Maroñas, Malvín Norte, Bella Italia, Punta de Rieles, Barrio 24 de Enero y cercanos.

En particular se hizo un relevamiento social y físico exhaustivo de las viviendas B02, B08, B44 B50 y B58. En las viviendas relevadas, se detectaron distintos tipos de carencias, desde el punto de vista de condiciones de habitabilidad: hacinamiento, iluminación y ventilación menor que la admitida por normativa, presencia de goteras, niveles inadecuados, falta de privacidad, y otros.

La mayoría de estos problemas los podríamos clasificar como problemas de diseño y construcción, tal vez por no tener asesoramiento ni el conocimiento y problemas de albañilería, ya sea por escasez de recursos, mala resolución o ejecución.

En esta tesina nos quisimos enfocar brevemente en un problema que surge de manera "invisible" los cinco casos que nos tocó analizar, y que es tan importante como los problemas de albañilería, que es la resolución del acondicionamiento sanitario de dichas viviendas.

En todos los casos analizados se detectó un déficit en la comprensión de la importancia de alejar los desechos sanitarios, aguas negras y grises de la vivienda, así como solucionar el problema de los derrames libres de pluviales por el terreno y los efectos negativos que esto produce en las viviendas.

Tal vez la urgencia del techo propio y de salir de una condición inadecuada de habitabilidad, junto a la falta de insumos, hacen que a la hora de comenzar una obra nueva las instalaciones sanitarias, tanto de abastecimiento como de desagüe sean puestas en segundo plano. Pero este factor que no es contemplado en primera instancia, luego de que la familia se instala, comienza a generar otros problemas en la vivienda que luego se transforman en patologías y focos de enfermedades, que

generan soluciones espontáneas no definitivas ni seguras, que sumados a la inserción de la vivienda en barrios informales, mayoritariamente asentamientos irregulares o en proceso de regularización, de alta densidad poblacional, con muchas viviendas en poco espacio con las mismas dificultades sanitarias, desembocan en un problema mucho más complejo y de difícil solución que si fuera una vivienda aislada.

Si bien estamos en momento de concientización de los ciclos completos y de la responsabilidad en cuanto a gestión de residuos, aún seguimos considerándolo como algo que no tiene valor y no tiene nada que ver con nosotros. Esto hace que muchas veces los problemas vinculados a la basura o a la contaminación, sumados a una mala gestión de los residuos, persistan, se incrementen y se agraven con el tiempo. A nivel de las poblaciones humanas los perjuicios más importantes de una mala gestión de los residuos urbanos y la contaminación de las aguas, afectan a los sectores sociales más vulnerables de la población, especialmente a los niños y niñas vinculados a dichos sectores.

Parte importante de los residuos, ya sean industriales o domésticos, directa o indirectamente, terminan en los cuerpos de agua ya sea en los ríos, lagos, océanos o aguas subterráneas. Esto hace que la idea del agua como recurso natural renovable esté cada vez más alejada de la realidad. A pesar del desarrollo tecnológico en relación al tratamiento de los residuos y los sistemas de saneamiento ambiental, todavía en la actualidad algo tan simple y tan complejo a la vez como el agua cloacal y las enfermedades asociadas a ella, son la segunda causa de muerte infantil en el mundo. Es necesario repensar los modelos de desarrollo social y ambiental, y dentro de este proceso repensar la generación y disposición de nuestros residuos.

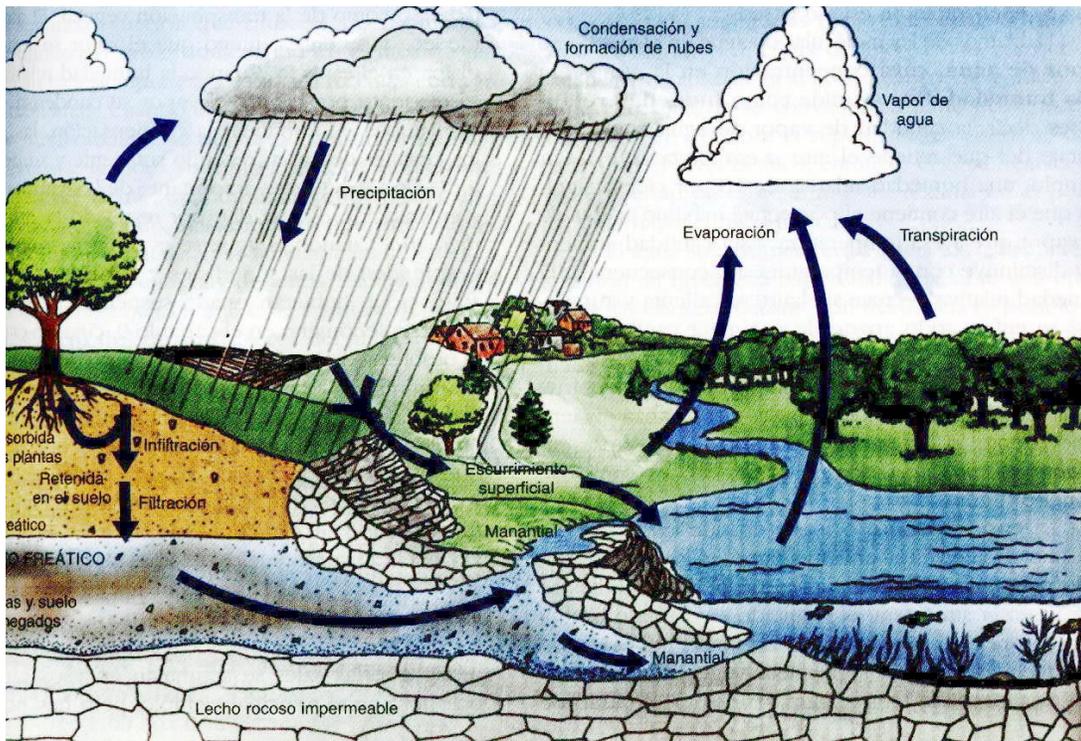


Figura 1 - Ciclo del agua

"El alcantarillado tradicional continuará dominando el saneamiento para el futuro próximo. Es necesario desarrollar en paralelo estrategias alternativas de saneamiento ya

que:

1) solamente una fracción de las plantas de tratamiento existentes de aguas residuales en el mundo está reduciendo a un nivel óptimo los microorganismos patógenos y

2) una mayoría de gente que vive en áreas rurales y urbanas no será conectada mediante sistemas de tratamiento de aguas residuales centralizados.

Se estima que, dentro de los próximos 50 años, más del 40% de la población mundial vivirá en países que afronten una tensión o escasez de agua. El incremento de la competencia entre los usos agrícolas y urbanos por las fuentes de agua dulce de buena calidad, particularmente en regiones áridas, semi-áridas y densamente pobladas, incrementará la presión en este recurso siempre más escaso. La mayoría del crecimiento poblacional se espera que ocurra en las áreas urbanas y peri-urbanas de los países en desarrollo. El crecimiento de la población incrementa tanto la demanda de agua dulce como la cantidad de desechos que son descargados al ambiente, produciendo la contaminación de fuentes de agua limpia." (Manual de aplicación práctica de las nuevas guías de la OMS, Dr. Homero Silva Serrano)

Tomando conciencia del desafío y considerando como una oportunidad la posibilidad de solucionar el problema sanitario de una de las viviendas de manera creativa y efectiva, junto con el equipo docente se decidió optar por una propuesta de saneamiento "alternativo" para la vivienda B50.

"En este sentido, el sistema de tratamiento a base de **fosas sépticas**, es una opción para resolver los problemas antes mencionados, que puede utilizarse en determinados ámbitos.

El "*Idaho Department of Environmental Quality*" publicó en enero del 2001 una guía del usuario para sistemas sépticos donde señala que:

-210.000 residentes de ese estado utilizan sistemas sépticos para tratar los efluentes domésticos.

-El promedio de consumo per cápita diario se encuentra entre 190 – 280 lt/día.

-Ese volumen de líquidos es generado:



Figura 2 - Porcentajes de líquido generado según "*Idaho Department of Environmental Quality*"

Los efluentes domésticos transportan consigo todos los desechos que se generan dentro de la vivienda por la red de desagües (heces, polvo, restos de comida, papel higiénico, jabón, detergentes y productos de limpieza). Su constitución es por lo tanto muy variada, conteniendo entre otros nutrientes, productos químicos varios, grasas, aceites y microorganismos (algunos patógenos) y partículas sólidas.

Las Fosas Sépticas son unidades de tratamiento primario de desagües domésticos, donde se combinan operaciones físicas y procesos biológicos por un período de tiempo que permite la decantación de sólidos y la retención de las grasas transformándolos en compuestos estables. (FICHA CÁMARA SÉPTICA, acondicionamiento Sanitario, FARq, UdelaR, 2002)

"lo que no se ve"

Tener la conciencia de saber que lo que no se ve es de gran importancia, nos genera como futuros arquitectos una responsabilidad muy grande, y el deber de buscar soluciones creativas y adecuadas al medio que puedan minimizar o al menos mitigar la influencia del ser humano en la tierra. La posibilidad de pensar una cámara séptica que cumpla con los requerimientos de las viviendas implicadas, tomando como factores el bajo costo y la fácil elaboración de la misma fueron los hechos que dieron impulso a esta opción de saneamiento, para poner en práctica en una vivienda, la B50.



Figura 3 - B50. finalización de desagües de baño y cocina a 1 m del dormitorio a cielo abierto.

¿Por qué la vivienda B50?

Las dificultades que el enfoque de la problemática de instalación sanitaria conlleva, nos obligó a evaluar algunos aspectos para decidir en qué vivienda desarrollar una alternativa de saneamiento de este tipo.

Por un lado era importante evaluar la capacidad de trabajo y disponibilidad de la familia a la hora de trabajar con el convenio ya que implica un movimiento grande de tierra y una implicancia futura sobre el mantenimiento de la cámara séptica. En este caso los propietarios de dicha vivienda siempre se mostraron muy dispuestos y trabajadores, con muchas ganas de trabajar y mejorar su vivienda.

Otro factor evaluado fue la urgencia que tenía la vivienda en relación a las demás, en este caso la vivienda B50 también tenía prioridad, ya que no sólo la disposición final de las aguas grises y negras de su vivienda desembocaban a un metro de distancia de su vivienda generando mal olor y un foco de infección, sino que recogía en su propio terreno desechos de dos viviendas linderas, que llamaremos: vivienda lindera A (Viv A) y vivienda lindera B (Viv B).



Figura 4- Vivienda B50. vista desde el fondo: desagües de baño y cocina a 1 m del dormitorio a cielo abierto y construcción lindera con desagües al terreno de B50.

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA:

1. En el marco de la PASANTÍA de apoyo a los autoconstructores, Convenio MDN-Farq, analizar las condiciones de saneamiento de la vivienda B50 y sus linderas, y desarrollar una propuesta de saneamiento alternativo para la misma.
2. realizar el seguimiento de la construcción de la cámara séptica propuesta
3. reflexionar sobre el proceso y las soluciones alcanzadas.

Metodología: búsqueda de bibliografía y referencias, análisis de caso: diseño de la propuesta, trabajo de campo y seguimiento de obras.

ANÁLISIS DEL CASO:

Situación inicial

A la hora de abordar el problema nos propusimos analizar el entorno de la vivienda B50, y los métodos de saneamiento aplicados en las viviendas de su alrededor. Detectamos como se dijo anteriormente que no existía un método organizado de eliminar los desechos sanitarios de las viviendas, superponiéndose aguas servidas de un terreno sobre otro, que luego desembocan en las cunetas. Estas últimas hechas en el año 2012 por la Intendencia de Montevideo.

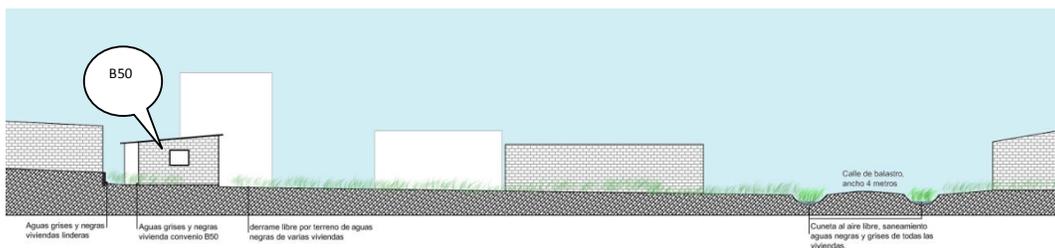


Figura 5 - Esquema en corte del barrio pasando por la vivienda B50 y sus linderas hasta la calle

Luego de analizar en concreto la situación sobre el terreno de B50, vivienda de 4 integrantes, se revela que al terreno de la vivienda B50, le desaguan: aguas grises de vivienda linder Viv A, integrada por cuatro personas y aguas negras y grises de vivienda linder Viv B integrada por siete personas. Por lo tanto se identifica la necesidad de sacar del terreno de la vivienda B50 aguas servidas de 11 personas aguas grises y negras y 4 personas aguas grises, que lo promediaremos para hacer los cálculos en 13 personas.

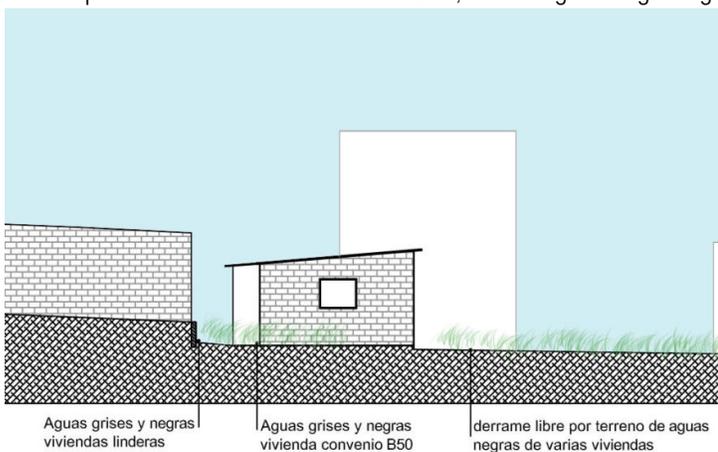


Figura 6 - Zoom esquema en corte del barrio en sector de la vivienda B50 y sus linderas.

El desafío consiste en poder desagotar estas aguas servidas de manera eficaz, con costos no muy elevados, y que requiera el menor mantenimiento posible, mitigando la posibilidad de focos de infección y malos olores cerca de la casa.



Figura7 - Zoom esquema en corte del barrio en sector de la calle.

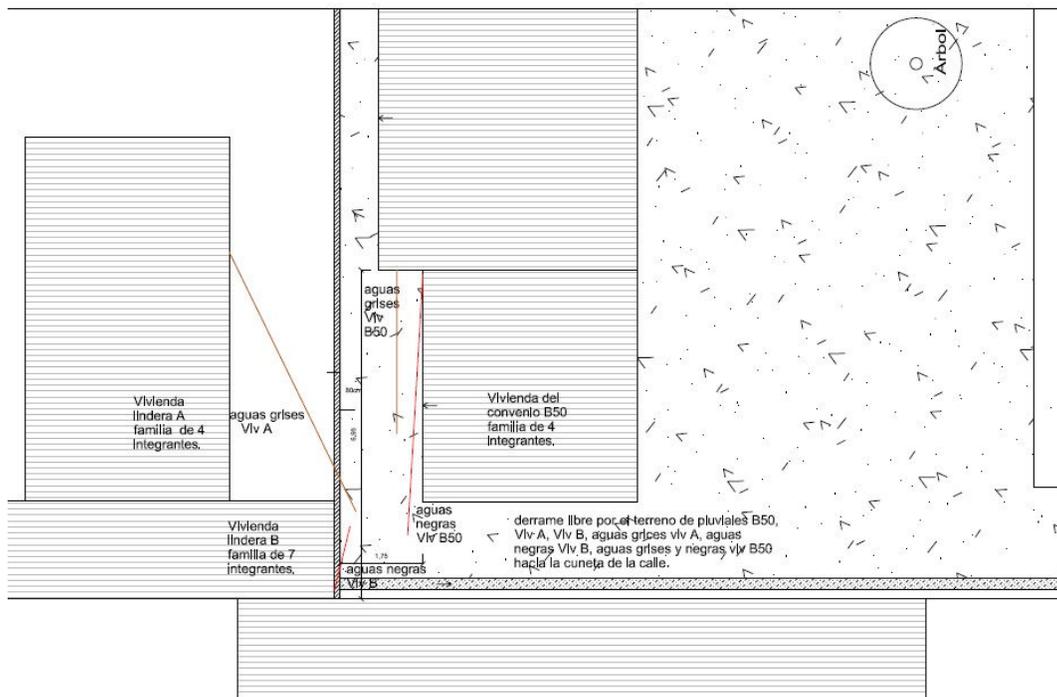


Figura 8 -- Esquema de relevamiento en planta de situación sanitaria inicial. Derrame de aguas grises y negras de viviendas lindera A y Viv B al terreno de la vivienda del convenio B50. Aguas grises y negras de vivienda B50 también se encuentran en derrame libre en su propio terreno.

PROPUESTA

Para ello el equipo proyectista de estudiantes junto a los docentes elaboramos un plan de saneamiento "alternativo" diseñando una cámara séptica que recoja las aguas de estas tres viviendas y luego canalizar hasta la cuneta, bajando el grado patógeno del agua que se elimina del terreno.

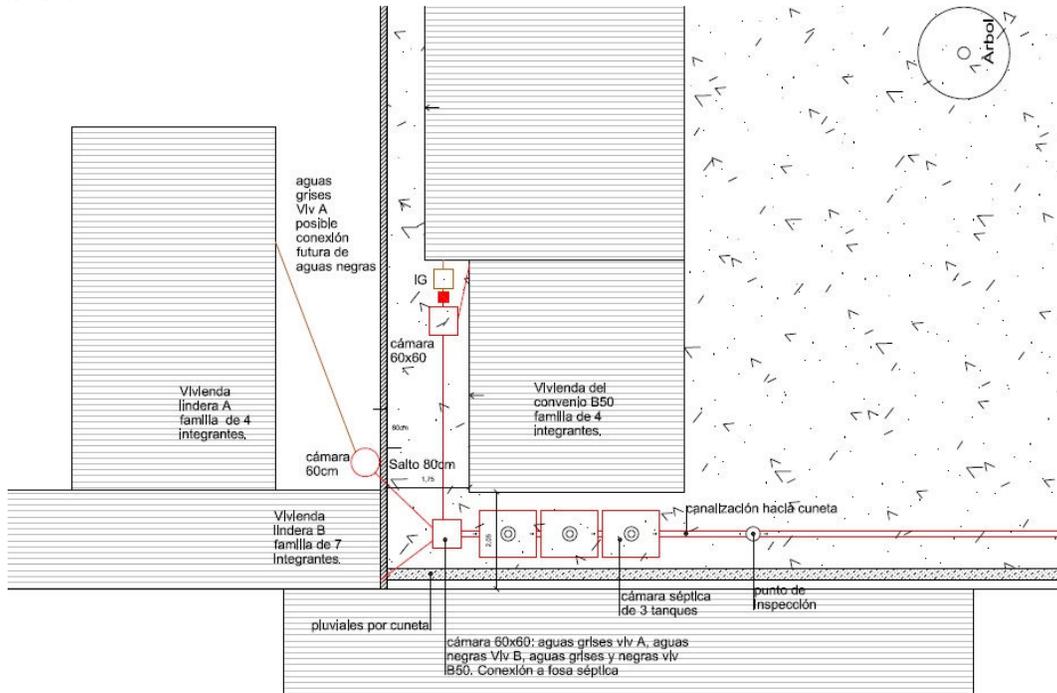


Figura 9 - esquema de conexión a cámara séptica y luego cuneta de las viviendas Viv A viv B y B50.

El diseño se calcula en base a bibliografía consultada y se sustituyen tanques de hormigón o de mampostería sugeridos en la misma por tanques de desecho de 1m³ de plástico. De esta forma se propone una de cámara séptica de bajo costo que reducirá olores y contaminación.

"Aún cuando la fosa está bien proyectada y operada, el efluente tiene un olor característico debido al gas sulfhídrico y otros gases disueltos.

El color es oscuro y posee una cantidad de bacterias importantes.

Remoción de sólidos en suspensión 70%, reducción de bacilos coliformes 60%, reducción de la DBO 60%, remoción de grasas y aceites 90%." (Ficha Cámaras Sépticas...)

Esta agua con menor contaminación, efluente de la cámara séptica, sería necesario pasarla un segundo tratamiento, ya sea una laguna de estabilización con totoras o hacer drenes en el terreno con el modelo tipo espina de pescado. En este caso no podrá hacerse eso, ya que el terreno no lo permite, Somos conscientes que la solución propuesta queda en un paso intermedio, que no es el ideal, pero que de todos modos mejora la situación actual de la vivienda, y que podría llegar a ser un modelo a repetir en distintas partes de los barrios que actualmente no tienen conexión a saneamiento.

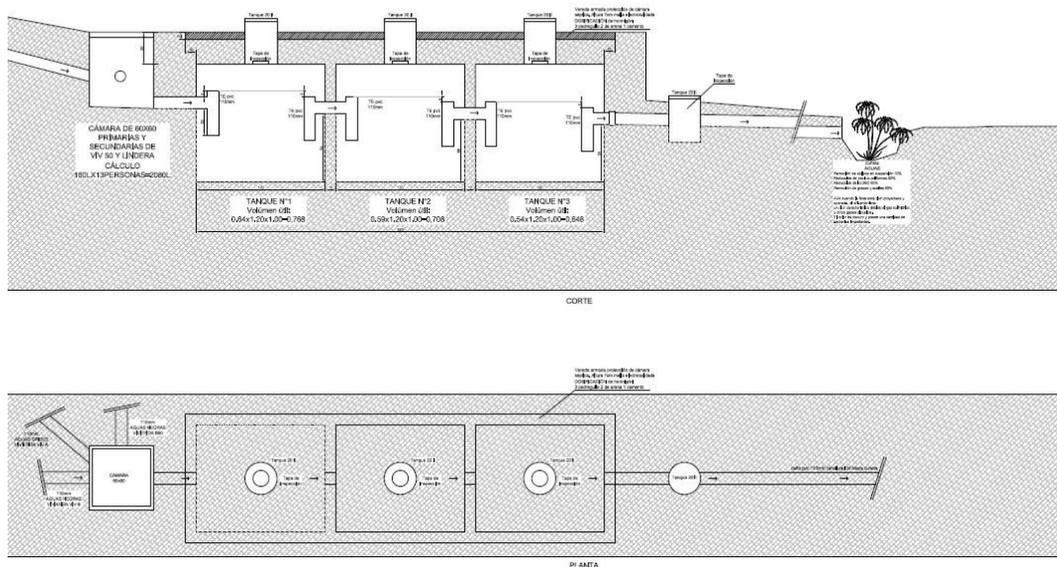


Figura 10 - Recolección de agua de las tres viviendas en cámara de 60x60cm y detalle de cámara séptica con 3 tanques de plástico.

La cámara séptica se debe encontrar en su totalidad subterránea, para poder funcionar por pendiente y evitar que el material se dañe con los rayos ultra violetas. Para mayor protección de los tanques se hará en sitio una vereda de hormigón armado, con marcos en las tapas de inspección de cada tanque.

Diseño de la cámara séptica:

Cálculo de cámara séptica para 13 personas.

Tiempo de permanencia de los líquidos : un día.

Capacidad: 160lts por persona por día

$$(160\text{lts} \times 13\text{personas}) = 2080\text{lts} = 2,080\text{m}^3$$

TANQUE 1 volumen útil: 0,768m³

TANQUE 2 volumen útil: 0,708m³

TANQUE 3 volumen útil: 0,648m³

TOTAL VOLÚMEN ÚTIL: 2,124m³

MATERIALES:

1 cámara de 60x60 cm de Hormigón hecha en sitio, que une aguas servidas de las 3 viviendas.

3 tanques reciclados capacidad 1m³.

3 tanques de pvc capacidad 20 litros para armar tapas de inspección.

Caño 110mm conexión entre cámara y primer tanque y tanques entre ellos.

Caños 110mm formando TEE que hacen que funcione el sistema de cámara séptica. (ver detalle en gráficos anexos)

Tapa de inspección caño pvc 110 para salida

Caño de pvc 110mm, hasta cuneta.



Figura 11 - Tanque de 1m³ reciclado, utilizado para los tanques de la cámara séptica.

MANTENIMIENTO

Una vez al año averiguar niveles del lodo y la base de la nata.

La cámara se debe vaciar cuando el nivel inferior de la "T" de salida esté a menos de 20cm (lodos) o 5cm (nata) o después del periodo de diseño.

Limpieza: si posible primero se extrae la nata; luego se revuelve el contenido; finalmente se extrae el contenido, dejando unos 10% al final como "semilla" de bacterias.

SEGUIMIENTO DE OBRA:

Aquí veremos algunas fotos del seguimiento de obra, dándole énfasis en la situación de saneamiento de pluviales primarias y secundarias de la vivienda B50



Figura 12 - Cuneta de alcantarillado, esta zona de asentamientos en proceso de regularización se está regularizando con sistema separativo de saneamiento. Las cunetas cumplen una función estrictamente de desagüe de pluviales, pero la realidad demuestra que la gran mayoría de las viviendas vierten sus aguas de desecho directamente hacia la cuneta.



Figura 13 - Situación inicial de la vivienda: relevamiento físico de la vivienda. Toma de medidas y comienzo de proyecto para la misma.



Figura 14 - Limpieza de terreno y canalización por cuneta lateral de aguas pluviales. Descubrimiento de los caños existentes de desagüe.



Figura 15 -Replanteo del muro de contención y vereda perimetral.



Figura 16 - Dosificación y elaboración de primer hormigón para el muro de contención.



Figura 17 -En obra: construcción del muro de contención.



Figura 18 - Inspector de Grasa y cámara de inspección 60x60 que une aguas primarias y secundarias.



Figura 19 - Muro de contención y vereda perimetral con pendiente para desagote de aguas pluviales del terreno y evita que aguas pluviales del terreno caigan hacia el terreno de la vivienda.

REFLEXIONES

Algunas reflexiones sobre "Saneamiento alternativo, desarrollo de una propuesta para la vivienda B50"

La posibilidad de investigar en otras opciones de saneamiento como una alternativa posible para casos de vivienda que carece de conexión a red de saneamiento, ya sea por encontrarse en un Asentamiento irregular o en el medio del campo, nos hace crecer y ser conscientes de la importancia del medio ambiente y la gestión de residuos imprescindible que tenemos que tener, para poder tener un desarrollo sustentable.

En cuanto a la resolución de qué sistema elegir y cómo diseñarlo nos permitió generar una discusión ente docentes coordinadores, docentes de campo y estudiantes para elaborar la mejor opción. Buscando una propuesta de fácil ejecución, de relativamente poco mantenimiento y que pueda tomarse como modelo de saneamiento para este tipo de casos.

Esta propuesta, se intentó hacer minimizando costos y maximizando beneficios. Se buscó utilizar elementos reciclables que pudieran ser conseguidos de manera simple y de poco costo, considerando que podría ser un modelo replicable.

Finalmente, la resolución adoptada en el proyecto nos demuestra que el bien común supera al bien individual, porque el bien individual (en este caso el saneamiento de la vivienda B50), necesita de una solución en conjunto (saneamiento de las viviendas linderas) y que en los casos como este es imprescindible trabajar con la totalidad del problema para poder solucionar el problema particular.

A la hora de llevar a cabo la propuesta se nos plantearon algunas dificultades, por un lado la gestión de materiales, por otro lado su ejecución, que requiere de mano de obra cualificada, para realizar cámaras, conexiones de caños, y en la cual contábamos para realizar la ejecución del mismo.

La complejidad habitacional de nuestro país, la realidad de los asentamientos irregulares ubicados en la zona metropolitana de la ciudad, la precariedad de las casas que dominan estos lugares y las características del sistema infraestructural que se plantea el Estado para dar soluciones a posteriori, luego de que ya hay muchas familias establecidas en la zona, intentando dar servicios dignos y mínimos de habitabilidad a estructuras complejas realizadas sin una planificación previa, pero que pretende tener el mismo nivel de consumo de insumos equivalentes al resto de la ciudad, nos hace reflexionar en qué modelo de ciudad queremos, qué modelo de infraestructura y modo de operar el estado tiene para con las personas que viven en ella.

Algunas reflexiones sobre la pasantía para autoconstrucción y su desarrollo

El convenio desarrollado entre el Ministerio de Defensa Nacional y la Facultad de Arquitectura, con el propósito de brindar ayuda a los autoconstructores, lo consideramos una excelente oportunidad de desarrollo del conocimiento, que nos dio a nosotros como estudiantes de la carrera Arquitectura, la posibilidad de hacer un relevamiento profundo de viviendas en malas condiciones de habitabilidad y desarrollar sus posibles soluciones, situándonos en el lugar de diseñar dichas soluciones de manera práctica, eficaz y de fácil ejecución. Así mismo nos cercó a la carenciada realidad habitacional que tenemos en algunas zonas de nuestra ciudad, que bastante se aleja del modelo de ciudad ideal.

La posibilidad de investigar y aprender haciendo, cuando hablamos de Arquitectura y del problema habitacional, es crucial tanto en países como el nuestro, como en toda Latinoamérica, donde la realidad, nos demuestra que tenemos que buscar alternativas creativas para poder tener una mejor calidad de vida.

Esta dualidad de mejora de habitación de funcionarios del MND y aprendizaje en sitio de estudiantes de Arquitectura, nos demuestra que hay otras formas de aprender y que es necesario aunar fuerzas desde los distintos lugares de Estado y de la sociedad para poder optimizar recursos y mejorar la calidad de vida de nuestros habitantes, tanto desde el punto de vista de quien tiene la posibilidad de mejorar su vivienda, como desde la nuestra, como estudiantes de la Universidad de la República, con una responsabilidad para con la sociedad, pudiendo asesorar y aprender más en el proceso, que en el mismo desarrollo de la propuesta.



Figura 20 - Avance de muros en sector de ampliación. Se puede ver al propietario y su hijo trabajando junto a uno de los estudiantes del equipo proyectista.

Esta actividad nos permitió gestionar una obra desde distintas perspectivas: relevamiento, propuestas, diseño, proyecto ejecutivo, cálculo de materiales, seguimiento de obra, junto con el relacionamiento con el "cliente" y el enfrentamiento a las dificultades propias de la autoconstrucción, de tomar conciencia que aquellos procesos de autoconstrucción que se dan de manera lenta a través del tiempo, en función de recursos y tiempo disponibles, necesitan un ritmo, seguimiento y gestión muy distintos al enfoque tradicional que se enseña y práctica principalmente en el ámbito académico.

Desde el punto de vista operativo, consideramos que las dificultades en la hora de cálculos y distribución de materiales, sumado a problemas de comunicación que hubo a lo largo de la pasantía entre equipo proyectista, equipo coordinador y las familias, generó un desgaste grande y pérdida de energía desde las tres partes, lo que hizo que el proyecto se mostrara ineficiente por momentos. Sin embargo la carencia de las viviendas y el avance real que se veía en cada visita a obra de algunas viviendas y el entusiasmo de los auto constructores a la hora de mejorar las condiciones de su vivienda, afirmó el compromiso y dio fuerzas para continuar con la tarea, aunque se excediera en trabajo y horas a dedicar en relación a lo que se planteaba desde un principio.

Conociendo la complejidad que se proponía abordar esta pasantía, tener una metodología clara y sistematizada para realizar metrajes y decisión de cuáles casas seguirían en la pasantía y cuáles no desde el equipo coordinador, hubiera favorecido la operatividad, gestión y toma de decisiones.

Consideramos muy provechosas las clases generales que apuntaron a transferencia tecnológica y resolución de patologías en Facultad, pero las consideramos escasas en cuanto a transferencia de tecnológica hacia los estudiantes y a las familias auto constructoras. La falta de experiencia en obra de los estudiantes junto a la inexperiencia de la familia, hacían que a veces se hiciera difícil tomar decisiones para resolver algunos problemas. Nos hubiera sido muy útil haber tenido talleres de transferencia tecnológica, los cuales se plantearon en un principio en la pasantía, pero que luego no pudieron hacerse por distintos motivos.

Probablemente la inexperiencia y la parte experimental de esta propuesta la hizo un poco ambiciosa sobre todo a la hora de abarcar 45 viviendas en obra con equipos de 2 o 3 estudiantes sin experiencia con 5 obras a cargo, con 3 docentes de campo y un equipo coordinador. Creemos apropiado que un equipo de estudiantes esté a cargo de 2 obras como máximo y que estén en un radio caminable de distancia, lo que permite que ambas obras puedan ser visitadas en un mismo día, ya que más obras o mayor lejanía implica una mayor inversión de tiempo en obra, lo que conlleva a un mayor desgaste, que se suma al trabajo de diseño y cálculo que se hace fuera de obra.



Figura 21 - El equipo de estudiantes con el docente de campo en diálogo con la familia. A la izquierda se puede ver el avance de la ampliación de un dormitorio de la vivienda B 50

Otro factor muy importante a tener en cuenta para futuras ejecuciones de este programa es la capacidad de trabajo de los auto constructores. Muchas de las viviendas que estuvieron en el convenio, fueron auto construidas, pero a través del tiempo, de años y años de construcción. Nos pone en un lugar en el cual la decisión sobre la tecnología a elegir, la capacidad de cumplir, en cuanto a proyecto y a llevado de materiales, impulse a auto constructores a tener una constancia para construir, ya que cortar los procesos hace que todo se dificulte y se pierda el impulso inicial. Es muy importante dar continuidad y finalización a dichos procesos ya que, dicho por los mismos auto constructores, están cansados de las políticas sociales que aparecen con un gran discurso y luego se quedan en el intento.

Consideramos muy provechosa esta oportunidad, muy contentos de haber podido participar de ella y de aprender en sitio. Ha sido una propuesta muy creativa por parte del equipo coordinador que, aunque ha llevado mucho trabajo y tiempo, demuestra que hay que buscar alternativas, soluciones que nos favorezcan a todos y nos hagan crecer como personas y como sociedad.

REFERENCIAS WEB:

<http://www.tankes.com.uy/tarrinas-recuperadas-recicladas-venta.htm>

<http://www.disaster-info.net/desplazados/documentos/saneamiento01/2/18sistemassepticos.htm>

<http://ctmalagunas.blogspot.com/2011/12/el-ciclo-del-agua.html>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

SANEAMIENTO ECOLÓGICO, Tecnologías apropiadas, cartilla n°5, CEUTA, año 2011.

Ficha Cámaras Sépticas, Cátedra de Sanitario de FARq, Ing. Civil H/A Pablo Giosa, Octubre 2001

Manual de aplicación práctica de nuevas guías de la OMS, .pdf de descarga gratuita de la web de la OMS, Dr. Homero Silva Serrano

Sistemas naturales de tratamiento de aguas residuales, Comparación sistemas Convencionales de tratamiento de aguas residuales, Cátedra Ingeniería Sanitaria, Ing. Horacio Campaña, 2007

A Homeowner's Guide to Septic Systems, Idaho Department of Environmental Quality, Enero 2001

Plan de Trabajo: Pasantías para apoyo a los auto constructores, en el marco de convenio de cooperación entre la facultad de arquitectura y el Ministerio de Defensa Nacional, Mayo 2012

ANEXO