

Artículo 4

PLASTICOS RECICLADOS DE RSU EN LA CONSTRUCCION. PRECO – DISEÑO Y EVALUACION DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

-Horacio R. Lafalce, Luis A. Larroque, Federico García Zúñiga, María Silvia Piñeyro Darío Medina, Jorge A. Oliva, y docentes del Taller Vertical No 3 de Procesos Constructivos FAU - UNLP

Cátedra: Taller Vertical No 3 de Procesos Constructivos Lafalce - Larroque - García Zúñiga Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. 47 No 162. <http://procesosconstructivos123.wordpress.com> 0054 (221) 423-6587 al 90 rmedina@fau.unlp.edu.ar.

Palabras clave: residuos - plásticos - reciclado - diseño - materiales.

Resumen:

El presente trabajo desarrolla las acciones llevadas adelante por el Taller Vertical 3 de Procesos Constructivos, en el marco de un proyecto aprobado por la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, denominado Redes Internacionales 9, con el objetivo de promover asociaciones para la investigación y el intercambio de estudiantes, docentes, investigadores y especialistas y facilitar la difusión de las producciones científicas y culturales del país, expone las acciones llevadas adelante por:

Facultad Regional Trenque Lauquen - Universidad Tecnológica Nacional (FRTL-UTN), Wadel Gerardo y Andrea Scheffer. Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de La Plata (FAU-UNLP). Escuela Técnica Superior de Arquitectura La Salle- Universidad Ramón Llull (LS-URL) Joan Artés. Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona - Universidad Politécnica de Cataluña (EPSEB-UPC), Ana Lacasta. Laboratorio de Innovación y Tecnología en la Arquitectura - Universidad Politécnica de Cataluña (LITA-UPC), Joan-Lluís Zamora.

En este sentido desarrollaremos conceptualmente las acciones realizadas por los distintos actores, las distintas etapas del proyecto y nos concentraremos en la realizada por el Taller Vertical en la FAU-UNLP en cuanto al diseño de alternativas o soluciones constructivas.

El Proyecto de Investigación y Desarrollo Requerido MAPER llevado adelante por (FRTL-UTN), es tomado como base para el presente proyecto PRECO

estudiando la aplicación del material a producir en materiales de construcción, con material a partir de polietileno reciclado proveniente de residuos sólidos urbanos.

Los objetivos del mismo son:

Generales: evaluar la posible utilización de plásticos reciclados provenientes de RSU en la construcción de edificios y generar una red de colaboración académica entre las instituciones intervinientes.

Específicos: realizar actividades que pongan en contacto a docentes-investigadores y estudiantes de universidades argentinas y españolas con conocimientos complementarios, ampliar el potencial de aplicación del material a desarrollar en el Proyecto de Investigación y Desarrollo MAPER (FRTL-UTN) y generar publicaciones que permitan poner el conocimiento desarrollado al alcance de otros técnicos, otras instituciones y profesionales interesados en la reducción del impacto ambiental de la construcción.

En función de estos objetivos, el Taller Vertical desarrolló un Trabajo Práctico de Integración Vertical (TPV), entendiendo al mismo como a la integración de alumnos de los tres niveles, correspondientes a 2do, 3ro y 4to año de la carrera, donde se desarrolló investigación y diseño de elementos y componentes para la construcción y las posibles aplicaciones constructivas genéricas, de perfiles de plástico reciclado, para obras de construcción o rehabilitación de edificios, para lo cual se realizó un práctico con el desarrollo de una serie de detalles constructivos y memorias técnicas llevados adelante por los alumnos y docentes del taller vertical-

de Procesos Constructivos No 3 Lafalce-Larroque-García Zúñiga. variables independientes tales como la intensidad de la radiación solar, la velocidad de los vientos, el flujo de convección natural en el interior y exterior de la bodega, estimadas semi-empíricamente.



Figura 1: Trabajo Práctico vertical PRECO: Diseño y Evaluación de soluciones constructivas.

Acciones Desarrolladas:

Introducción a la temática:

Partiendo de la investigación y desarrollo del proyecto MAPER (FRTL-UTN) sobre plástico reciclado a partir de film de polietileno y otros polímeros de residuos sólidos urbanos de estudiar la posibilidad de utilizar

ese material reciclado en aplicaciones de la construcción de edificios (MAPER lo hace en equipamiento urbano). Dado que los residuos a partir de los cuales se fabricará este plástico reciclado, en la mayoría de los municipios argentinos, son abundantes y no se valorizan, se ha creído oportuno ampliar su horizonte de productos y usos posibles. Para ello, y dado que la investigación que se propone supone una cierta complejidad, se ha puesto en contacto a personas y conocimientos de cuatro universidades (FAU-UNLP, LS-URL, EPSEB y LITA de la UPC, además de la anterior), dos argentinas y dos españolas, con carácter complementario, es decir con capacidad instalada y experiencia en: desarrollo de materiales (FRTL-UTN), diseño de soluciones constructivas (FAU-UNLP), ensayos técnicos (EPSEB-UPC), análisis de ciclo de vida (LITA-UPC) y evaluación de puesta en obra (LS-URL).

Esto permitirá, con recursos y tiempo limitados, llegar a unos resultados útiles para el sector de la construcción. FRTL-UTN es la institución convocante, contraparte económica y dirección del proyecto. Aporta, además, el objeto base para la investigación, que es desarrollo del plástico reciclado en forma de perfiles extruídos que, a los efectos de muestras y ensayos, podrá disponerse a través de la empresa ZICLA. FAU-UNLP desarrolla las posibles aplicaciones constructivas genéricas, de perfiles de plástico reciclado, para obras de construcción o rehabilitación de edificios, para lo cual se realizan una serie de detalles constructivos y memorias técnicas.

EPSEB-UPC realiza, sobre probetas del material que facilitará ZICLA, ensayos de comportamiento y calidad que permitirán validar o reformular las aplicaciones constructivas genéricas. Aporta, además, su experiencia en la creación y aplicación otro material de aislamiento a partir de las fibras de la médula de la caña de maíz.

LITA-UPC realiza una evaluación ambiental por análisis de ciclo de vida (ACV) simplificado de dos soluciones constructivas (convencional y propuesta) para poder obtener información acerca de la reducción de impactos que puede llegar a suponer la sustitución de materiales que emplean materias primas vírgenes, por reciclados.

LS-URL realiza una evaluación de puesta en obra, en base a una hipótesis de instalación, y de durabilidad y mantenimiento, en base a muestras instaladas en situaciones similares a las reales. Realiza un informe, que

permitirá revisar el desarrollo del material, sus aplicaciones constructivas y la determinación de ensayos. Todos, bajo coordinación FRTL-UTN, realizan la evaluación de la investigación, proponen ideas/planes para la continuidad de las experiencias y el fortalecimiento de la Red, y desarrollan el material a ser publicado.

Actividades del Proyecto:

Actividades de investigación y desarrollo:

- Actividad 01: Desarrollo de documentación técnica sobre material disponible para aplicaciones constructivas genéricas, a cargo de la FRTL-UTN.
- Actividad 02: Desarrollo de aplicaciones constructivas genéricas para obras de construcción y rehabilitación de edificios, a cargo de FAU-UNLP.
- Actividad 03: Ensayos del material y ACV de soluciones constructivas (perfiles extruídos y combinados con otros materiales), a cargo de EPSEB-UPC y LITA UPC.
- Actividad 04: Evaluación de puesta en obra y mantenimiento - durabilidad de las aplicaciones constructivas, a cargo de LS-URL.

Actividades de transferencia de tecnología:

- Actividad 05: Seminario técnico abierto en La Plata (FAU-UNLP), donde se dan a conocer los avances de la investigación y se realiza una consulta y encuesta a los asistentes. Perfil: técnicos de edificación.
- Actividad 06: Seminario técnico abierto en Trenque Lauquen (FRTL-UTN), donde se dan a conocer los avances de la investigación y se realiza una consulta y encuesta a los asistentes. Perfil: técnicos industriales.
- Actividad 07: Videoconferencia con las instituciones del proyecto desde Barcelona (LS-URL, EPSEB-UPC y LITA-UPC), con asistencia de docentes-investigadores y estudiantes, para debatir los resultados de la I+D y elaborar conclusiones. Incluye la edición previa del dossier de la investigación.

Actividades de difusión de la investigación

- Actividad 08: Presentación en congresos de la temática, como el 'Congreso Argentino de Ingeniería 2016' y el 'I Encuentro Nacional sobre Ciudad, Arquitectura y Construcción Sustentable'. Incluye la redacción de la ponencia y la asistencia al evento.
- Actividad 09: Publicación en revistas científicas y portales de divulgación, como 'Materiales de Construcción (CSIC)' y 'Observatorio Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)', respectivamente.

-Actividad 10: Difusión en web FRTL-UTN y redes sociales de las instituciones, de una síntesis del proyecto, sus avances, el material de difusión, la convocatoria a los seminarios abiertos, la recopilación de opiniones y los datos de contacto de los responsables del equipo de investigación.

La idea y el proyecto:

El método por proyecto, muy utilizado en nuestro ámbito académico, permite integrar la teoría y la práctica; potenciar las habilidades intelectuales; promover la responsabilidad personal y de equipo al establecer metas propias; así como fomentar el pensamiento autocrítico y evaluativo. En el aprendizaje colaborativo impera el diálogo en la construcción del conocimiento y la reflexión para cuestionarse la realidad (García-Valcárcel, 2009). El trabajo en grupos permite logrando aprendizajes significativos, el desarrollo de habilidades cognitivas como el razonamiento, la observación, el análisis y el juicio crítico, entre otras. Glinz (2005).

TPV-Trabajo Práctico Vertical:

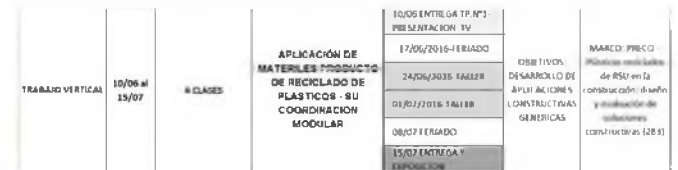


Figura 2: Cronograma y objetivos del TPV.

El Taller Vertical de Procesos Constructivos, está constituido por 600 alumnos de 3 niveles correspondientes al 2do, 3ero y 4to año, de la carrera Arquitectura, y 3 titulares, Lafalce- Larroque-García Zúñiga, 3 Jefes de Trabajo Prácticos Piñeyro-Medina-Oliva y 20 docentes. El TPV se conforma con alumnos de los 3 niveles, conformando grupos proporcionales a cada nivel. El andamiaje conceptual y pedagógico que el taller vertical lleva adelante se basa en el entendimiento y desarrollo de tres ejes conceptuales.

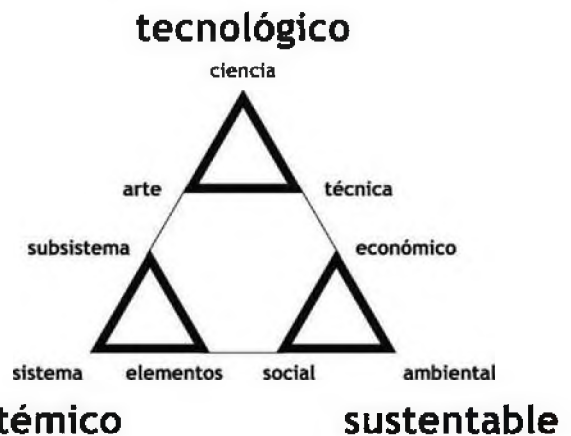


Figura 3: Los tres ejes del diseño constructivo. El Diagrama STS.

En la etapa correspondiente a la FAU-UNLP, dentro del proyecto marco de este práctico se consideró buscar los siguientes resultados a partir de actividades de investigación y desarrollo:

1. Desarrollo de documentación técnica sobre material: permitiendo dotar a los docentes y estudiantes de FAU UNLP y a los técnicos de EPSEB-UPC y LITA-UPC del conocimiento necesario sobre el material.
2. Desarrollo de aplicaciones constructivas genéricas: logrando componer un primer catálogo de eventuales usos del material en otro ámbito, la construcción, a la vez que dará a LS-URL la información que necesita."

Para documentar estos resultados se realizaron una serie de detalles constructivos y memorias técnicas de los diseños propuestos.

Cumpliendo con la Actividad 02: Desarrollo de aplicaciones constructivas genéricas para obras de construcción y rehabilitación de edificios, a cargo de FAU-UNLP. Comprometida dentro del proyecto, presentamos 3 trabajos de alumnos.

Los mismo presentan característica y aplicaciones distintas pero conformando un elemento o componente.

Los trabajos seleccionados:

En este primer ejemplo la conformación de un componente constructivo, un "sistema de cerramiento", pensado para la aplicación específica de un refugio en la provincia de corrientes, argentina.

"Producto industrializado para construcción en seco, el modulo se puede encontrar en dos medidas estándar las cuales viene con sus accesorios de unión."

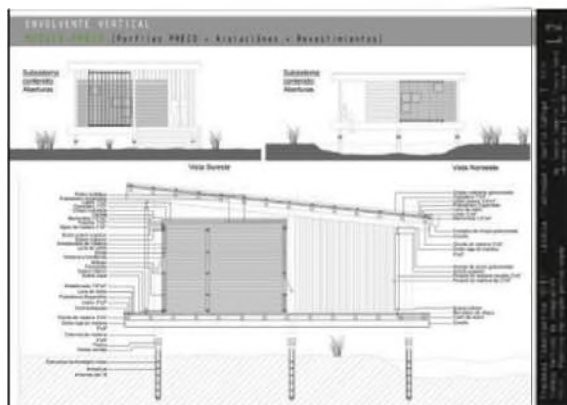
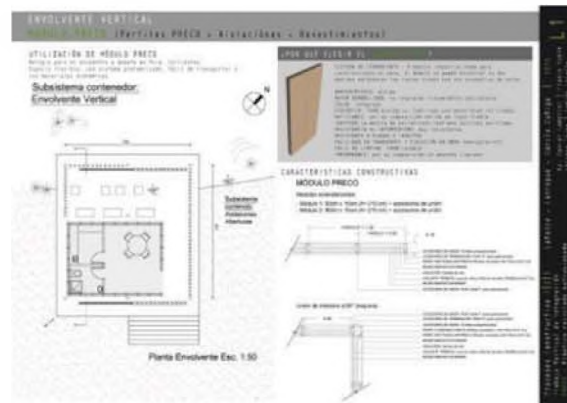


Figura 4: Ficha TPV.



El segundo ejemplo se desarrolla bajo una premisa específica, generar un elemento constructivo transportable, adaptable a distintas maneras de accesibilidad y movilidad en áreas urbanas con problemas de accesibilidad.

“La idea parte de un modulo constructivo transportable que busca dar respuesta transitoria, a una problemática social y urbana actual, entendiendo la necesidad básica del desplazamiento y acceso vertical en cambios mínimos de nivel.”

EJE SISTEMICO

¿PARA QUE SIRVE?

LA IDEA PARTE DE UN MODULO CONSTRUCTIVO TRANSPORTABLE QUE BUSCA DAR RESPUESTA TRANSITORIA A UNA PROBLEMÁTICA SOCIAL Y URBANA ACTUAL, ENTENDIENDO LA NECESIDAD BÁSICA DEL DESPLAZAMIENTO Y ACCESO VERTICAL EN CAMBIOS MÍNIMOS DE NIVEL.

¿QUE ES?

LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE VAN FORMANDO PARA SER TOTALMENTE DE MATERIAL RECICLADO.

¿COMO SE CONSTRUYE?

LOS MÓDULOS SE TRABAJAN INDIVIDUALMENTE DE SUS ELEMENTOS Y SE ENSAMBLAN LAS UNIONES EN EL LUGAR.

¿COMO SE UNE?

ELEMENTOS DE UNIÓN CONFECCIONADOS EN TALLER PARA COORDINAR LAS ANTIACCIONES ENTRE LAS PIEZAS.

SISTEMA DE DOS PIEZAS Y UNO QUE TRABAJAN ENTRE SI CON MÓDULOS MOVILES REGULABLES.

SE TOMA EN CONSIDERACIÓN NO SOLO EL PUNTO DE ROTACIÓN SINO TAMBIÉN EL PUNTO DE PESO EN CADA VEZ LA ROTACIÓN DE UN MÓDULO.

ROTACION

DESMTABLES

FLJOS

EJE ARQUITECTONICO

COORTE ESCALA 1:20

PLANTA CONJUNTO ESCALA 1:20

ENSAMBLAJE DE MÓDULOS

EJE TECNOLÓGICO

MODULO B

MODULO A

DETALLE UNIÓN

ELEMENTO DE UNIÓN

ELEMENTO DE UNIÓN

ELEMENTO DE UNIÓN

ELEMENTO DE UNIÓN

ELEMENTO DE UNIÓN

ELEMENTO DE UNIÓN

ELEMENTO DE UNIÓN

PESO APROXIMADO 52 KG

MODULO A (INICIO-FINI)

PESO APROXIMADO 49 KG

MODULO B

PROPUESTA FINAL

ANÁLISIS DEL MATERIAL

PRECO

PLÁSTICO RECICLADO EN LA CONSTRUCCIÓN

¿QUE HACEN?

DISEÑO, FABRICACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS RECICLADOS FABRICADOS EN INDUSTRIA CON RESIDUOS COMO MATERIA PRIMA

ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS

- FABRICACIÓN
- DISTRIBUCIÓN Y VENTA
- REUTILIZACIÓN - RECICLAJE
- TRANSPORTE

INDUSTRIA ARQUITECTURA ADMINISTRACIONES

¿COMO TRABAJA?

PERFILES: REDONDO, CUADRADO, RECTANGULAR

COLORES

COMPARACIÓN OTROS MATERIALES: DENSIDAD

ACERO 7850 kg/m³

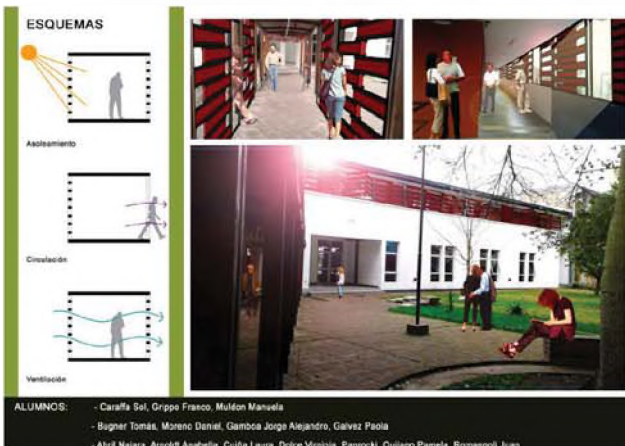
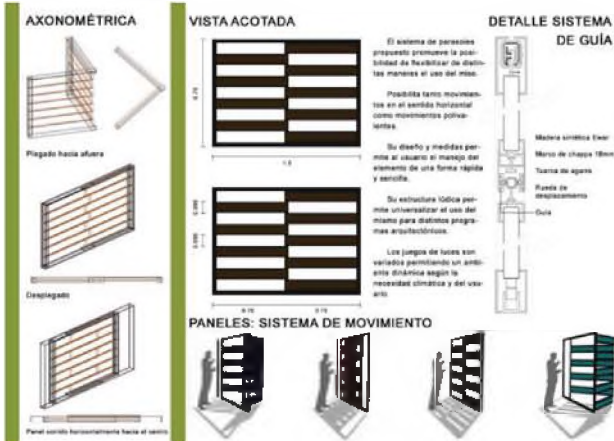
ALUMINIO 2700 kg/m³

HORMIGÓN ARMADO 2500 kg/m³

¿QUE ES?

¿COMO SE UTILIZA?

El tercer ejemplo desarrolla un componente multifuncional, que pondera tres posiciones definidas. Una como tamiz para el control de luz. Otra de oscurecimiento parcial. Y el tercero como parasol vertical. "Es un panel de cerramiento que se usa tanto en fachada como en galería. Es versátil de modo que se adapta a las necesidades del usuario. Pudiendo ser paneles fijos, desplazables de manera horizontal y/o pivotante."



Conclusiones:

La experiencia fue muy enriquecedora, la posibilidad de colaborar en un proyecto internacional en colaboración con otras instituciones universitarias nos abre una espacio de participación y de crecimiento académico. El trabajo de taller bajo la lógica de TPV, trabajo práctico vertical, implicando alumnos de 2do, 3ro y 4to año de la carrera, con la elaboración de más de 30 propuestas de las cuales se seleccionaron 3 para esta presentación, nos demuestra que el objetivo planteado fue desarrollado satisfactoriamente. En cuanto a lo pedagógico, abarcar el problema sistémicamente, conformando no solo un elemento de la construcción sino pensando en un componente constructivo con objetivos específicos y no abstractos, pensando en un elemento desde y para la materialidad de la arquitectura.

"Libres son quienes crean, no quienes copian y libres son quienes piensan, no quienes obedecen. Enseñar, es enseñar a dudar."

Eduardo Galeano

Referencias:

- Freire, P. y Faundez, A. (2014): Por una pedagogía de la pregunta. Crítica a una educación basada en respuestas a preguntas inexistentes. Buenos Aires (Argentina): Siglo XXI Editores.
- Piano, R. (2005). La responsabilidad del arquitecto. Conversación con Renzo Cassigoli. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL.
- Zumthor, P. (2014): Pensar la arquitectura. Tercera edición ampliada. Barcelona (España): Editorial Gustavo Gili, SL.
- WikiCasa. <http://www.wikihouse.cc> www.lankhorst-recycling.com www.zicla.com