



Docencia  
Investigación  
Extensión  
Gestión

**Comunicaciones  
Científicas y Tecnológicas  
Anuales  
2013**



DIRECCIÓN GENERAL:

Decano Facultad de Arquitectura y Urbanismo

DIRECCIÓN EJECUTIVA:

Secretarías de Investigación, de Extensión y de Desarrollo Académico

COMITÉ ORGANIZADOR:

Herminia ALÍAS

Andrea BENITEZ

Anna LANCELLE

Venetia ROMAGNOLI

COORDINACIÓN EDITORIAL Y COMPILACIÓN:

Secretaría de Investigación

COMISIÓN EVALUADORA:

Jorge ALBERTO / María Teresa ALCALÁ / Abel AMBROSETTI / Julio ARROYO / Teresa Laura ARTIEDA / Mario E. de BÓRTOLI / Walter Fernando BRITES / René CANESE / Susana COLAZO / Nilda CORRAL de ZURITA / Rubén Osvaldo CHIAPPERO / Claudia FINKELSTEIN / María del Socorro FOIO / Pablo FUSCO / Graciela Cecilia GAYETZKY de KUNA / Claudia Fernanda GÓMEZ LÓPEZ / Delia KLEES / Amalia LUCCA / Elena Silvia MAIDANA / Aníbal Marcelo MIGNONE / Daniela MORENO / Bruno NATALINI / Patricia NÚÑEZ / Mariana OJEDA / María Mercedes ORAISON / Silvia ORMAECHEA / María Isabel ORTIZ / Jorge PINO / Nidia PIÑEYRO / Ana Rosa PRATESI / Liliana RAMIREZ / Lorena SANCHEZ / María del Mar SOLIS CARNICER / Luis VERA.

DISEÑO GRÁFICO:

Lorena BAUDRY

CORRECCIÓN DE TEXTO:

Cecilia VALENZUELA

COLABORADORAS:

Lucrecia SELUY; Evelyn ABILDGAARD

EDICIÓN

© Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Universidad Nacional del Nordeste  
(H3500CO) Av. Las Heras 727 | Resistencia | Chaco | Argentina  
Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN 1666-4035

Reservados todos los derechos. Impreso en Vía Net, Resistencia, Chaco, Argentina. Agosto de 2014.

---

La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.  
Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

006.

**REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES COMO ALTERNATIVA  
DE CONSTRUCCIÓN NO CONVENCIONAL.  
ABORDAJE DIDÁCTICO EN LA ASIGNATURA CONSTRUCCIONES II**  
Autores: Pilar, Claudia A.; Vedoya, Daniel E.; Kozak, Nicolás; Machin, Flavia  
[capilar@yahoo.com](mailto:capilar@yahoo.com)

Asignatura Construcciones II - ITDAHu (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el  
Diseño Ambiental del Hábitat Humano). FAU – UNNE.

## RESUMEN

*El presente trabajo expone los resultados de la innovación pedagógica desarrollada a partir del año 2009 en la asignatura Construcciones II, consistente en la incorporación de la posibilidad de reutilizar contenedores marítimos para la resolución de distintos equipamientos. Además de tener en cuenta aspectos tecnológicos, constructivos, funcionales, estéticos y de costos, se promueve la incorporación de criterios de sostenibilidad ambiental en el diseño de las propuestas y la elaboración de estrategias de marketing para la comunicación y comercialización de los sistemas constructivos diseñados, a través de folletería comercial.*

**PALABRAS CLAVE:** construcción no convencional, arquitectura sustentable, marketing.

## OBJETIVOS

El objetivo de la innovación pedagógica ha sido la "diversificación" de sistemas constructivos abordados en la asignatura, para lograr resultados innovadores en las propuestas de los alumnos. Para ello se incorporaron nuevos sistemas constructivos no convencionales y la posibilidad de reutilizar contenedores marítimos, cuya función original es la de contener cargas para facilitar su transporte, pero que por sus dimensiones, estructura y terminaciones permiten ser usados, una vez finalizada su vida útil, como células básicas, para que, mediante un proceso de adición, conformen espacios arquitectónicos.

## INTRODUCCIÓN

La asignatura Construcciones II tiene por objetivo el estudio de los sistemas constructivos no convencionales. A partir del año 2009 en la asignatura se implementaron innovaciones pedagógicas, consistentes en la diversificación tanto de los sistemas constructivos para diseñar, los equipamientos que resolver y los materiales con los cuales materializar las propuestas. En el presente trabajo se expone la inclusión de la reutilización de contenedores marítimos como tema-problema para abordar.

En la actualidad existen muchas propuestas arquitectónicas (a nivel de proyecto o de construcciones concretas) que reutilizan contenedores marítimos para la resolución de diversos programas arquitectónicos. Considerando la similitud

entre los containers y las células tridimensionales (que dentro de la clasificación de los sistemas constructivos no convencionales se denominan prefabricaciones integrales y que habitualmente se conocen como módulos) se incluyó como un posible sistema constructivo para abordar.

La principal **ventaja** de la reutilización de containers es de carácter ambiental, dado que se reutiliza un componente con la consiguiente disminución de gastos de recursos y haciendo útil un elemento que sería considerado habitualmente un residuo. Adicionalmente tiene otras ventajas, como por ejemplo: su portabilidad, proporciones y dimensiones estándar, que permiten apilar y adicionar con criterios racionales, rápida ejecución y alta posibilidad de realizar la mayoría de las tareas en factorías y reduciendo al trabajo en obra en un mero montaje, realizando mínimos ajustes u operaciones de terminación, alta resistencia y seguridad, hermeticidad, entre otros aspectos. Comparte con la prefabricación integral (células o módulos tridimensionales) la ventaja de resolver de forma integral el espacio arquitectónico, permitir la incorporación de instalaciones convencionales y no convencionales (incluyendo propuestas de sustentabilidad ambiental), la reducción del insumo de mano de obra y la reducción de los errores de construcción, dado que mediante la tipificación se realizan prototipos que son ensayados previamente a su producción en masa.

Por otra parte, sus **desventajas** son la baja resistencia térmica de sus limitantes (chapa sin aislación) y sobre todo sus dimensiones (en especial las medidas internas de su lado menor, que condicionan fuertemente la posibilidad de utilizarlo para determinadas funciones). También es necesario considerar que el costo de los contenedores fuera de uso no es tan exiguo, como a priori es de suponer. Al igual que la prefabricación integral, si se realiza en fábrica, significa una alta inversión inicial, que requiere volúmenes importantes de producción para ser rentables, el uso de maquinaria sofisticada para el montaje (dado el gran peso de cada pieza), ciertas restricciones para su transporte, alto costo de este dado que son volúmenes grandes que transportan mucho "aire".

Desde el punto de vista del diseño de los alumnos, los principales **desafíos tecnológico-constructivos** son la definición y diseño de las fundaciones que proponer, la resolución de las juntas (sobre todo las horizontales de los techos), el control higrotérmico de la envolvente (dado que la chapa al exterior actúa como una barrera de vapor ubicada incorrectamente, y posee una baja resistencia térmica), los revestimientos interiores y exteriores, así como las instalaciones eléctricas, de gas, de provisión de agua, cloacal y pluvial.

## DESARROLLO

El eje del desarrollo de la asignatura se articula en torno a un trabajo práctico de carácter integrador, en el cual los alumnos en grupos de tres a cinco integrantes diseñan un sistema constructivo no convencional para la resolución de diversos programas arquitectónicos. Este trabajo resulta una secuencia concatenada, acumulativa y con procesos de retroalimentación que podemos dividir en varios momentos.

**ETAPA 1:** búsqueda de información relativa al sistema constructivo (en este caso, reutilización de contenedores marítimos), los materiales que incorporar como revestimientos, pisos, etc., los medios de transporte y montaje.

Se trata de una **investigación del mercado** regional y zonal de la construcción, a efectos de detectar las disponibilidades y posibilidades reales de uso de determinados materiales (sus propiedades específicas, formas de uso, aplicación y trabajo, comportamiento en conjunto con otros, materiales auxiliares necesarios para su puesta en obra, medios de fijación, grado de cualificación de la mano de obra para su puesta en obra, etc.).



Figura 1: Imagen de un trabajo realizado en el ciclo lectivo 2013, para la temática del turismo  
Grupo 31 Aguirre, Kuczek, Perez Dimitri, Peroña, Vignolo

**ETAPA 2: diseño de un sistema constructivo no convencional** mediante la reutilización de contenedores para satisfacer programas arquitectónicos definidos anualmente. Este diseño se desarrolla en dos entregas obligatorias no eliminatorias, que significan instancias grupales e individuales de definición del sistema constructivo propuesto. En cada una de ellas se hizo hincapié en la consideración de aspectos muy generales referidos al ciclo de vida de los materiales y tecnologías empleados.

Se pretendió con estas pautas contribuir a forjar en el estudiante de arquitectura la conciencia de la necesidad de analizar el impacto que produce la arquitectura en la actualidad con una mayor amplitud, así como difundir las características sobresalientes de la **Arquitectura Sustentable**. En la figura 1 se pueden observar imágenes de la propuesta de uno de los grupos de alumnos del ciclo lectivo 2013.

**ETAPA 3:** síntesis y comunicación de la propuesta.

- Realización de una **ficha síntesis individual**, que muestra los aspectos principales del diseño y que es la base para la conformación de un dossier de trabajos que sirve como material de consulta en los ciclos lectivos subsiguientes.
- Síntesis mediante el diseño de un *“panel”* de carácter grupal donde se presentan de forma sintética el sistema constructivo y las distintas posibilidades de aplicación dadas por cada uno de los integrantes del equipo, verificando la *“flexibilidad”* del sistema propuesto.
- Estrategias de marketing y comunicación de la propuesta para comercializar el sistema constructivo diseñado. Para ello se diseñan folletería (dípticos, trípticos, volantes) de comunicación.

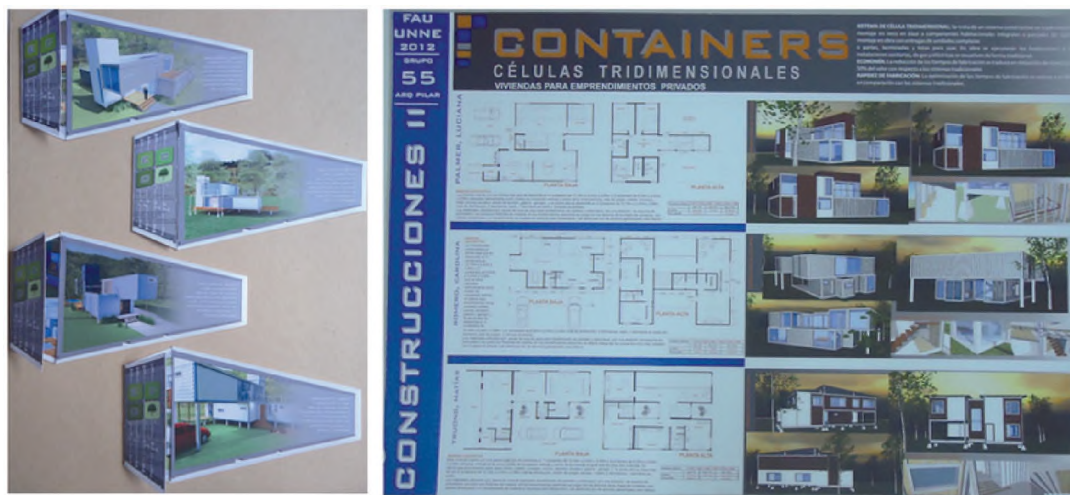


Figura 2: Imágenes del ciclo lectivo 2012, donde la temática abordada fue la vivienda unifamiliar para barrios cerrados. A LA IZQUIERDA: Folletería comercial Grupo N.º 47: Bieneski Vidal, Cancelarich, Domínguez Y Godoy. A La Derecha: Panel Síntesis realizado por el Grupo N.º 55: Palmer, Romero Y Truong

En la figura 2 pueden observarse la folletería comercial diseñada por algunos de los grupos y un ejemplo de panel síntesis correspondiente a la etapa 3, definida precedentemente.

En cada ciclo lectivo se definieron distintos temas-problema para desarrollar, los cuales generan los programas arquitectónicos específicos. A modo de síntesis, y para una mejor comprensión, en la tabla 1 se presenta una sinopsis de los ciclos lectivos analizados, los temas-problema y los programas arquitectónicos abordados.

	Ciclo 2010	Ciclo 2011	Ciclo 2012	Ciclo 2013
<b>Temática</b>	Catástrofe	Turismo	Barrio Cerrado	Complejo Turístico
<b>Programas</b>	Comedor Centro de salud Vivienda transitoria Centro educativo Centro comunitario.	Cabañas Módulos de información turística Posadas	Viviendas de dos dormitorios Viviendas de 3 dormitorios Viviendas de 3 dormitorios en Planta Alta	Área Administrativa Área Recreativa Cabaña de 2 y 3 Dormitorios y en Dúplex

Tabla 1: síntesis de los ciclos lectivos de implementación de la innovación pedagógica, con los temas problema y programas arquitectónicos desarrollados. Fuente: elaboración propia

La selección de las temáticas para abordar surge de un trabajo de consenso, previo al inicio de cada ciclo lectivo, del cuerpo docente y movilizadores específicos que determinan su "legitimación" (siendo el caso más emblemático la pandemia de gripe H1N1 y los terremotos de Haití y Chile, que legitimaron la posibilidad y necesidad de abordar la problemática de las catástrofes, dada la alta factibilidad de aplicar este tipo de sistemas constructivos para resolver

problemas de emergencia en el año 2010). En función de la dificultad de los alumnos de contar con bibliografía actualizada referida a la temática de la construcción no convencional mediante células tridimensionales, se ha realizado un dossier con una recopilación de material con fines exclusivamente didácticos. También incluye la recopilación de las "fichas síntesis" elaboradas por los alumnos de los años 2010, 2011 y 2012. Este dossier significa la sistematización del trabajo desarrollado anualmente en la comisión de trabajo, y podría ser la base para la publicación tipo anuario de los trabajos desarrollados.

## REFLEXIONES FINALES

La incorporación de la reutilización de los contenedores como sistema constructivo ha sido altamente motivadora para los alumnos. El foco de la asignatura está puesto en las cuestiones tecnológico-constructivas, pero la concepción de la asignatura es el logro de respuestas arquitectónicas integrales.

La reutilización de containers posee características que los hacen asimilables a las células tridimensionales, por ello se la considera construcción no convencional. Aparece como una alternativa atractiva, acorde con las tendencias estilísticas actuales y con un alto grado de industrialización. Esto reduce los plazos de ejecución y montaje, asegura la calidad del producto y permite la producción a escala. La asignatura Construcciones II de la FAU UNNE, cuya temática central es la construcción no convencional, ha tomado esta alternativa como posible sistema constructivo para el desarrollo del Trabajo Práctico Integrador que alterna instancias de diseño grupal e individual.

La incorporación de la reutilización de containers como sistema constructivo resulta una innovación pedagógica para la asignatura, que, junto con el mayor énfasis puesto en los criterios de sostenibilidad en la construcción y aspectos referidos al ciclo de vida de los materiales utilizados, genera un espacio de investigación para docentes y alumnos. Por su parte, la instancia de desarrollo de folletería comercial alerta a los alumnos de la necesidad de "comunicar" sus diseños a posibles clientes y la importancia del marketing en su futuro profesional próximo. Consideramos que existen muchos aspectos para mejorar, pero se ha avanzado en la implementación de un sistema constructivo nuevo para la asignatura, que motivó a alumnos y docentes a replantear el modo en que se piensa y se materializa el espacio arquitectónico.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALIAS, Herminia; PILAR, Claudia y VEDOYA, Daniel** (2011). *Articulación teoría-práctica en la enseñanza de la construcción no convencional. La experiencia de la cátedra "Construcciones II" de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE*. Cuartas Jornadas Comunicación de Experiencias Pedagógicas Innovadoras. Programa de Formación Docente Continua. Secretaría General Académicas. UNNE. 17 y 18 de noviembre de 2011. Actas publicadas en formato digital. ISBN 978-950-656-139-0

**ALIAS, Herminia; MORÁN, Rosanna; PILAR, Claudia; SCHUSTER, Anabella y VEDOYA, Daniel** (2010) *Criterios de sostenibilidad en el diseño de viviendas mediante sistemas constructivos no convencionales: experiencias en la enseñanza*. XXIX Encuentro y XIV Congreso ARQUISUR, Tarija, Bolivia.

**COSTA DURAN, Sergi** (2009). *New Prefab*: Reeditar Libros.

**CASAS INTERNACIONAL. Containers**. (2011): Editorial Kliczkowski.

**CASAS INTERNACIONAL. Casas Sustentables**. (2011): Editorial Kliczkowski.

**MINGUET, Josep Ma** (editor): *Prefab Design*. Barcelona, España: Ed. Monsa.

**MAC DONNELL, HORACIO M. y MAC DONNELL, HORACIO P** – REVISTA VIVIENDA SRL (2004). *Manual de Construcción Industrializada*. I.S.B.N. 987-97522-3-6. Buenos Aires. Argentina.

**PILAR, Claudia Alejandra; VEDOYA, Daniel Edgardo y KOZAK, Nicolás** (2010) *"Construcción No Convencional mediante*

*células tridimensionales, aplicando criterios de sustentabilidad ambiental*". Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Anuales 2010. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste. Página 35 a 38. Corrientes, octubre de 2011. ISSN 1666-4035.

**PILAR, Claudia; VEDOYA, Daniel y KOZAK, Nicolás** (2013) "*Construcción No Convecional: Las células tridimensionales como alternativa para el diseño de equipamientos con criterios de sustentabilidad ambiental*". 6.º Congreso Regional de Tecnología de las facultades del Arquisur. Instituto de Tecnología Arquitectónica. Facultad De Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán. 17; 18 y 19 de junio de 2013.

**VEDOYA, Daniel Edgardo** (2001). *La tecnología Nuestra de Cada Día*. Corrientes: Ediciones del ITDAHU (FAU-UNNE).