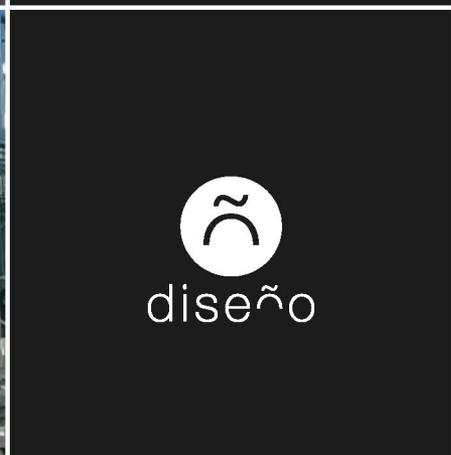
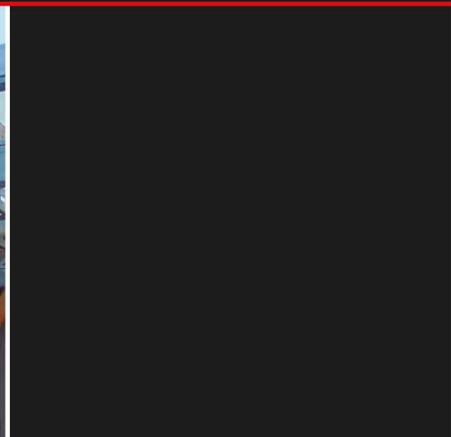
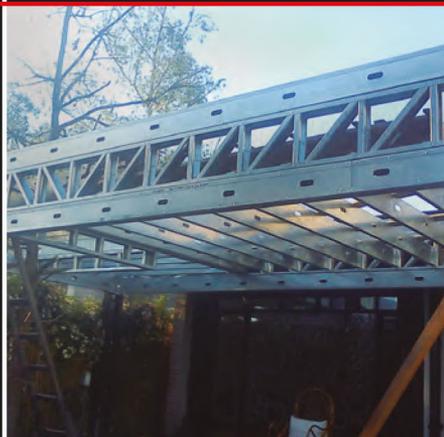


# STEEL FRAMING 30 AÑOS EN ARGENTINA

ARQS. ESTEBAN JAUREGUI - CLAUDIO NEGRI





# STEEL FRAMING 30 AÑOS EN ARGENTINA

ARQS. ESTEBAN JAUREGUI - CLAUDIO NEGRI



diseño

Jauregui, Esteban  
Steel Framing : 30 años en la Argentina /  
Esteban Jauregui ; Claudio Negri. - 1a ed.  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Diseño, 2016.  
186 p. ; 29 x 20 cm.

ISBN 978-987-4000-80-4

1. Industrialización. 2. Construcción de Viviendas.  
3. Estructura. I. Negri, Claudio II. Título  
CDD 693.71

### **Diseño y diagramación**

D.C.V. Malena Jáuregui

Hecho el depósito que marca la ley 11.723  
Impreso en Argentina / Printed in Argentina

La reproducción total o parcial de este libro, en cualquier forma que sea, idéntica o modificada, no autorizada por los editores, viola derechos reservados; cualquier utilización debe ser previamente solicitada.

© 2016 Diseño Editorial  
ISBN 978-987-4000-80-4

Octubre de 2016

Este libro fue impreso bajo demanda, mediante tecnología digital Xerox en bibliografía de Voros S. A. Bucarelli 1160, Capital.  
info@bibliografika.com / www.bibliografika.com

En venta:

LIBRERÍA TÉCNICA CP67  
Florida 683 - Local 18 - C1005AAM Buenos Aires -  
Argentina  
Tel: 54 11 4314-6303 - Fax: 4314-7135  
E-mail: libreriap67@gmail.com  
www.cp67.com

FADU - Ciudad Universitaria  
Pabellón 3 - Planta Baja - C1428BFA Buenos Aires -  
Argentina  
Tel: 54 11 4786-7244

CMD - Centro Metropolitano de Diseño  
Algarrobo 1041 - C1273AEB Buenos Aires -  
Argentina  
Tel: 54 11 4126-2950, int. 3325

# PROLOGO

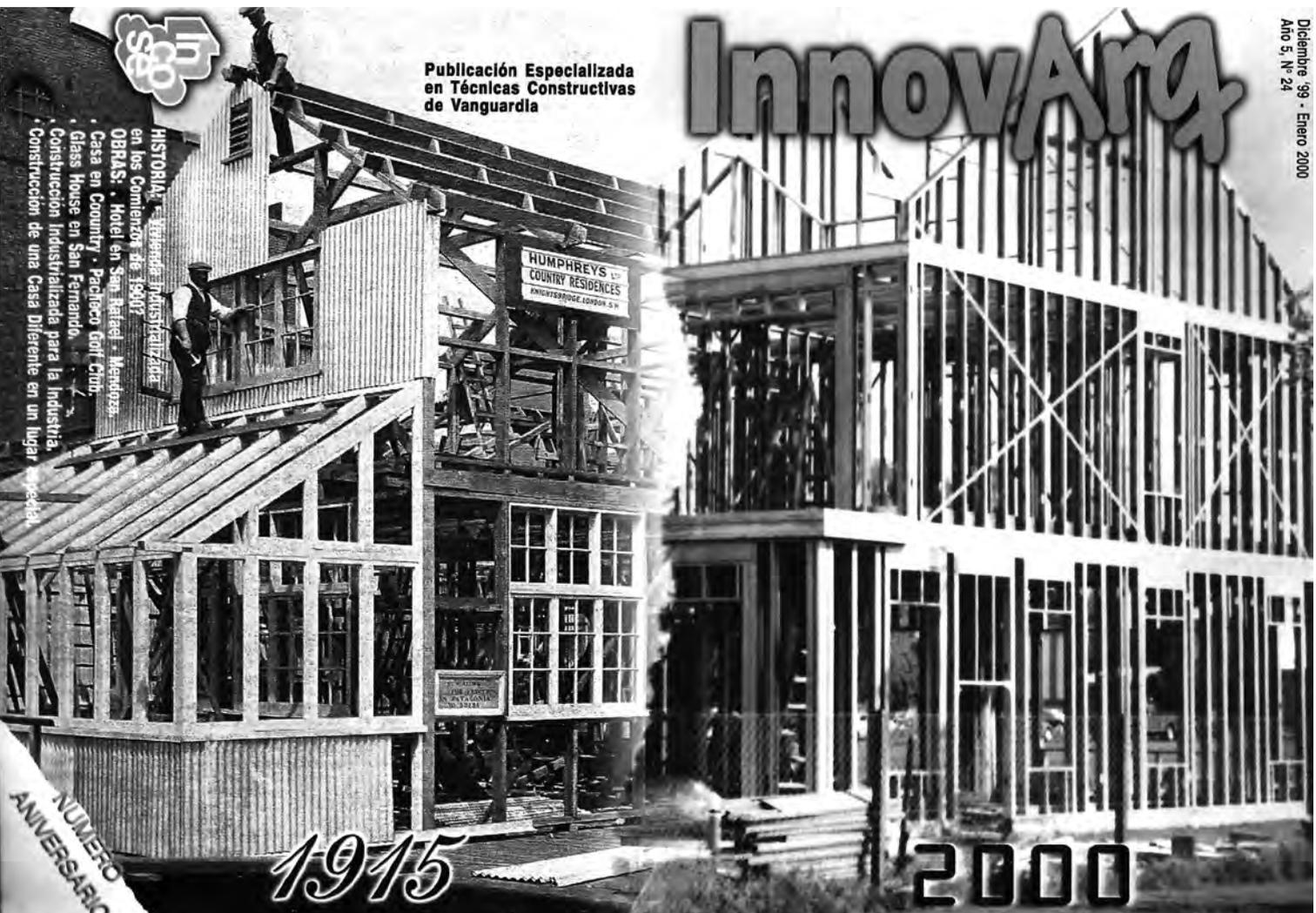
El Steel Framing llega a la Argentina en la década del 90. Muchos fueron los obstáculos al desarrollo del sistema que aparecieron en ese comienzo, obstáculos que hicieron que muchos de los que en un principio se mostraron entusiasmados, abandonaran en el camino. Sin embargo hubo pioneros que vieron en el sistema una oportunidad de mejorar las características de nuestra construcción, incorporando tecnología. Estos pioneros perseveraron en su trabajo para difundir y perfeccionar esta técnica constructiva. Uno de estos pioneros es Esteban, quien estuvo desde un comienzo acompañando el desarrollo del sistema. Es hoy un referente en lo que hace a capacitación de profesionales y su experiencia y talento han trascendido nuestras fronteras, representando al INCOSE y a la Argentina en eventos relacionados al Steel Framing en el exterior. Quiero con estas palabras expresar mi sincero agradecimiento y el del Instituto de la Construcción en Seco por su dedicación y aportes invaluableles al desarrollo del Steel Framing.

Ing. Francisco Pedrazzi  
Vicepresidente INCOSE

# LOS PIONEROS

Pionero: Dice el diccionario: [persona] Que realiza los primeros descubrimientos o los primeros trabajos en una actividad determinada. Creo que mayoritariamente podemos coincidir en tres nombres a quienes podemos adjudicar dicho término si hablamos de Steel framing y sus primeros pasos en la Argentina: el Ing. Enrique Solari, el Arq. Pablo Costa y el Arq. Máximo Benites.

A ellos mi agradecimiento. E.J.





**Arq. Esteban Jáuregui**

*Docente en las Cátedras de Producción de Obras y de Procesos Constructivos e integrante de equipos en Programas de Extensión e Investigación Universitaria de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la U.N.L.P. Cursos de capacitación de mano de obra con el sistema Steel Framing a partir del año 2000.*

*Curso de Postgrado: "Tecnologías alternativas: construcción industrializada" dictado en la F.A.U.- U.N.L.P. en los años 2003 y 2004 2005 Belo Horizonte, Brasil dicta el curso "Proyectar en Steel Framing" para arquitectos. Durante los años 2005 y 2006 instructor del curso del I.A.S: "Montadores de Viviendas" para alumnos de Escuelas Técnicas del conurbano.*

*Curso de "Introducción a la utilización de estructuras livianas" con modalidad semipresencial, organizado por el I.A.S. en los años 2006 y 2007*

*Obtiene Mención en categoría de Vivienda Unifamiliar en el Concurso Nacional Steel Framing en el año 2005*

*Autor del libro "Introducción al Sistema Steel Framing. Construyendo con perfiles de acero galvanizado liviano". Edición año 2008. Re edición 2009*

## INTRODUCCION

El presente libro tiene por objeto hacer un recorrido a través de los últimos 30 años de desarrollo del sistema constructivo con perfiles de acero galvanizado liviano Steel Framing en la Argentina. Este camino contiene diferentes miradas brindadas por los distintos actores relacionados con esta forma de construir, y si bien no pretende contemplar todas las aristas de la problemática, quizás si poder tener una idea de lo que se ha avanzado en este tipo de construcción industrializada, liviana, seca y hueca, extraña a nuestra cultura constructiva, que se basa en sólidos y pesados mampuestos húmedamente vinculados.

Los testimonios abarcan desde aquellos profesionales que se han dedicado a la parte proyectual, los ingenieros que han producido cálculos estructurales de estas construcciones, los ejecutores que han tenido la misión de llevar adelante la documentación proyectada, los docentes que han difundido sus conocimientos y experiencias, e inclusive los auto constructores que, con asesoría profesional, se animaron al sueño de la casa propia hecha con sus propias manos.

Para dar mi visión personal reproduzco, parcialmente, lo que escribí en mi libro "Memorias de un desmemoriado", donde se puede leer lo siguiente:

"Concluido mi bachillerato un pájaro de acero me depositó en tierras californianas, lugar donde viví durante casi un año. Sabía que quería ser arquitecto pero

mis conocimientos constructivos solamente eran desde el punto de vista del usuario: Soy bachiller.

Mi primera reflexión cuando comencé a habitar estas, para mí, nuevas construcciones fue similar a todas las que recibimos con mi socio Claudio Negri cuando comentamos lo que hacemos. Luego de golpear con mis nudillos la pared, dije: “¿Pero estas casas son de cartón?”. No deja de ser certera la juvenil apreciación puesto que los revestimientos interiores se denominan: Placas de cartón – yeso. A partir de ahí me olvidé de cómo estaban construidas las viviendas y comencé a notar su carácter confortable, aprecié que en general todas tenían los sistemas de climatización centralizados, regulados con termostatos. Cuando la temperatura llegaba al nivel deseado se apagaba la calefacción y tardaba mucho tiempo en volver a encenderse. Tiempo después supe que eso era: Ahorro de energía.

De vuelta en Argentina comencé los estudios universitarios en la Facultad de Arquitectura de la ciudad de La Plata, calle 47 al fondo, y de todo esto nada vi. En la primera parte de la década del 90, entre los montones de cosas que se importaron, apareció un sistema constructivo industrializado que, cuando



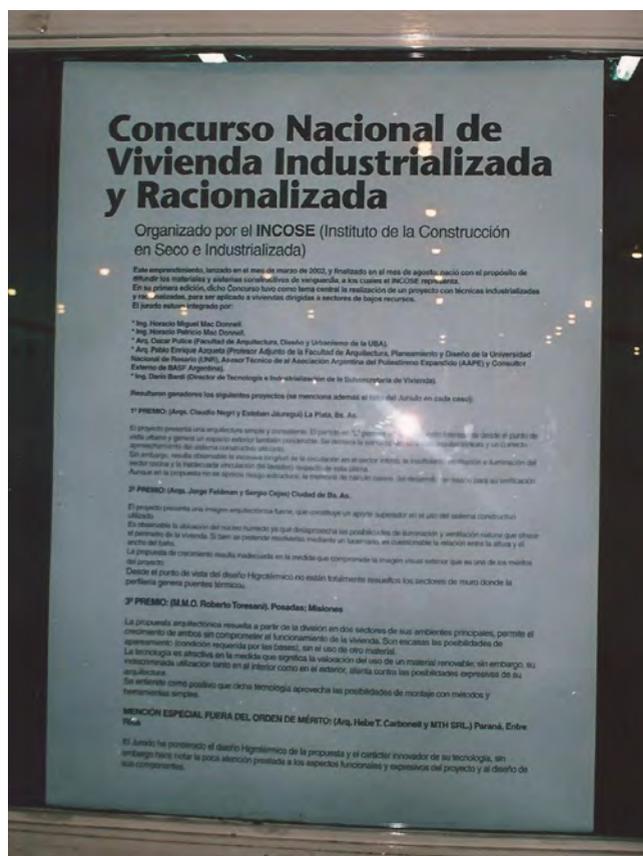


tuve conocimiento de qué se trataba, me dije: "Como las casitas californianas!" Pero estas con estructura de acero en lugar de las habituales de madera que allá utilizan. "Yo quiero hacer eso" concluí. Es lo que hago hasta hoy y seguiré haciendo.

Comenzado el nuevo siglo Siderar nos convoca a dictar el primer "Curso de capacitación teórico práctico destinado a mano de obra". Hacía poco había iniciado la docencia universitaria y descubierto mi nueva vocación. Con Mauricio Szayner y Walter Jaime hicimos esta novedosa y gratificante experiencia en la localidad de Adrogué, la que se repitió en tres oportunidades más. En la 2da edición se hizo presente Santiago, un destacado alumno del curso anterior, plomero de profesión, para mostrarme un pequeño álbum con fotos, orgullosamente me dice: "Mire Esteban, mi primera obra!"

En el 2002 el Instituto de la Construcción en Seco organizó un Concurso Nacional de Vivienda de interés social con sistemas alternativos al tradicional, lo auspiciaba la Revista Vivienda. Una tarde me llama a casa un ex alumno de un curso que había dictado a fines del año anterior en el Colegio Albert Thomas. Se identificó y me preguntó si sabía del concurso, respondí que sí pero no deseaba hacer algo solo, siempre creí y creo en el trabajo en equipo, donde el

grupo potencia las aptitudes de cada integrante. Así que quedamos en vernos en su casa, él tenía un boceto planteado y rápidamente acordamos la idea y la división de los trabajos que llevaría a cabo cada uno. No eran los habituales



concursos de anteproyectos, sino que se solicitaba un Proyecto Ejecutivo poniendo el acento en el comportamiento higrotérmico de la propuesta. Además de plan de trabajo, cómputo y presupuesto, se debían elaborar más de 16 detalles escala 1:2! Fue muy grato recibir la notificación de María Gabriela comunicándome que de los 30 trabajos presentados obtuvimos el primer premio. A partir de ahí, con Claudio trabajamos juntos, pero lo que es más importante, nos hicimos amigos.

En el 2004 el Instituto Argentino de Siderurgia me convocó para participar en dos movilizadoras experiencias, los "Cursos de Montadores de Viviendas", las empresas donaban los materiales, los alumnos de una escuela técnica de Florencio Varela y en el otro caso de un Centro de Formación en Rafael Calzada,

eran la mano de obra a quienes debía capacitar. Diseñé un aula que, una vez terminada, quedaría para cada una de las escuelas. Los muchachos la materializaron y aprendieron el oficio. Walter, que también participó como instructor, tuvo la buena idea de llevar a los alumnos más aventajados para hacer una especie de pasantía en la obra que estábamos comenzando a construir. Hoy son oficiales en Steel framing.

El mismo Instituto me encargó a través de Marcelo Fernández, la elaboración de un curso con modalidad a distancia y de carácter semi presencial, las últimas dos clases se dictarían en Buenos Aires y la clase práctica en Tubos Argentinos. Gente de todo el país se llegaba a la Capital para concluir la experiencia. Me pasé ese verano transpirando el teclado para darle forma al curso. Con este material y auspiciado por el INCOSE y el IAS publiqué mi primer libro sobre este sistema "Introducción al Steel framing". En el 2013, con Claudio publicamos el segundo, "Casas con estructura de acero: Documentando viviendas" y con este que comienzan a leer completamos la trilogía.



En el 2005 con el Ing. Gustavo Darín, enviados por el IAS, fuimos hasta Belo Horizonte a la empresa Usiminas. Él dictaría el curso de ingeniería y yo el destinado a los arquitectos. Tenía frente a mí a treinta colegas que algunos se habían venido desde Brasilia para participar. Mis conocimientos de portugués adquiridos en California casi habían desaparecido, así que arranqué "Falandó en portunhol" y luego pausadamente en castellano. Entendieron todo. La arquitecta De Crasto se acercó en un intervalo para que le corrigiera algunos detalles constructivos, estaba preparando un libro: "Steel Framing Arquitectura" que se publicó en el 2007, del cual supervisé la traducción al español.

En el 2008 la novedad vino de mano de la AAPE. Sergio Corian había leído una nota que escribí para una revista de construcción y me convocó para proponerme participar de una serie de conferencias tituladas "Aislar bien", que se llevarían a cabo en Mendoza, Córdoba y Rosario. Dudé un poco, debía compartir la jornada con otros 3 experimentados expositores. "No soy un experto en aislaciones" fue mi auto objeción, pero me dio un argumento contundente y acepté: "De todos los que van a asistir a esos encuentros, el único que es como ellos, sos vos".

Reconozco que:

*"Sorpresas te da la vida....R. Blades".*

Aquí doy por finalizada esta introducción recordando una lejana tarde soleada del 94 en City Bell, cuando nuestra primera estructura montada encandilaba con los rayos de Febo. Los vecinos se acercaron a preguntarme: "¿Y cuando bajan los platos voladores?"

Pasaron más de 21 años de esa anécdota, creo haber hecho mi microscópico aporte y poder decir, sin temor a equivocarme, que el Steel Framing llegó a nuestro país para quedarse...



**Arq. Claudio Negri**

*Graduado en la Universidad Nacional de La Plata. Antecedentes laborales relacionados con la construcción en la actividad privada, siendo Jefe de obra en empresas constructoras desde el año 1990. En el sector público se desempeñó como Coordinador Técnico Constructivo en el Programa Argentino Italiano de edificación social - Jefatura de Gabinete de Ministros y Cancillería Argentina. Colaborador docente en los cursos para profesionales "Introducción a la utilización de estructuras livianas" organizados por I.A.S, Instituto Argentino de Siderurgia durante los años. Docente del curso "Construcción en seco en acero" en el Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires, Distrito I. Actualmente se desempeña como docente dictando los Cursos de Capacitación del INCOSE (Instituto de la Construcción en Seco) "Introducción al Steel Framing" y "Documentación de obras" con este sistema constructivo. Es socio del Estudio Casasecas en el desarrollo de proyectos, preparación de documentación y dirección técnica de obras con el sistema Steel Framing. Es ganador, juntamente con el Arq. Esteban Jáuregui, del 1er. Premio del Concurso Nacional de Vivienda Industrializada y Racionalizada en el año 2002.*

## APASIONADOS SOÑADORES

Siempre tuve curiosidad por los sistemas constructivos alternativos, desde mi paso por la Escuela Técnica hasta la Facultad de Arquitectura, íntimamente pensé que las construcciones deberían ejecutarse desde un enfoque más industrial, pero en todos mis años de formación constructiva me "taladraban" siempre con lo mismo: Hormigón y ladrillos. Especialmente en la facultad, donde te "mostraban" distintos sistemas industrializados pero en el fondo te estaban diciendo: "Pibe conocé esto....no sirve para nada".

Lo poco que conocía, ya como profesional, sobre la construcción en seco era algún cielorraso o tabique



de "Durlock", mirado en aquel entonces como algo "berreta", no solo por los usuarios en general sino, peor aún, por los colegas.

A fines del año 2001, estando desocupado como tanta otra gente, concurrí a un curso de Steel Framing que dictaba mi socio y amigo Esteban Jáuregui y que-



dé fascinado con el sistema. Me dije: “Quiero dedicarme a esto” y a partir de allí, vino toda la historia que ya Esteban les contó en la introducción.

El sistema Steel Framing es evidentemente superador, nos permite acelerar tiempos de ejecución, facilita la capacitación de mano de obra, optimizar materiales, y al usuario ahorrar energía y tener un espacio más saludable. Por otra parte se ha ido generando algo muy novedoso en nuestro país: Una especie de “Logia masónica” integrada por “cuasi” fundamentalistas del Steel, y este es el propósito de este libro, conocer las obras, experiencias y anécdotas de esta “manada de apasionados soñadores”.



**Ing. Francisco Pedrazzi**

*Ingeniero Civil graduado en la Universidad de Buenos Aires. Actualmente es Gerente de Marketing y Nuevos Proyectos de la firma A. D. Barbieri S.A., empresa líder en la fabricación de perfiles de acero para la construcción. Se desempeñó como Jefe de Marketing de la Unidad de Negocio Construcción, Agro y Vial de Siderar y Jefe de Marketing de Armco Argentina. Ocupó la Presidencia del Instituto de la Construcción en Seco de Argentina durante 4 períodos, siendo actualmente Vicepresidente del mismo.*

*Representa al Instituto Argentino de Siderurgia en el Comité Ejecutivo del Centro de Investigación de los Reglamentos de Seguridad para las Obras Civiles de Argentina, Centro del INTI, siendo además miembro de la Comisión Permanente de Estructuras Metálicas del mismo.*

*Es también secretario de la Comisión de Normalización del Instituto Argentino de Siderurgia y miembro de la Comisión Directiva del IUCO-SE, Instituto Uruguayo de la Construcción en Seco.*

*Desde 1994 ha participado activamente en el desarrollo de la construcción de edificios con de acero galvanizado conformados en frío, habiendo presentado numerosos trabajos en congresos internacionales sobre el tema.*

## ANTECEDENTES DEL STEEL FRAMING EN ARGENTINA

Los primeros antecedentes del uso de perfiles de acero galvanizado en Argentina se remontan a la década del 80, en la se realizaron en San Carlos de Bariloche algunas viviendas con el sistema. Al no existir experiencia previa, se trataba de imitar al baloon Frame de madera, pero con adaptaciones que en general resultaban poco felices. Igualmente se debe tener en cuenta que la industria no fabricaba los perfiles en las secciones necesarias, y que no existían accesorios ni materiales para la envolvente externa.

Recién en la década del 90, algunas empresas comienzan a observar que en los Estados Unidos, la industria siderúrgica comenzaba a impulsar al sistema, ya conocido por Steel Framing, debido al aumento del costo de la madera. Así algunos comenzaron a construir las primeras viviendas unifamiliares, utilizando perfiles importados de los EEUU. No existía experiencia en el cálculo de la estructura, derivando esto en estructuras generalmente sobredimensionadas. Tampoco existía un cabal conocimiento del funcionamiento estructural el sí, y se utilizaban como diafragmas de rigidización diferentes tipos de láminas importadas, o directamente chapas planas de acero galvanizado. Uno de aquellos pioneros fue el Ing. Enrique Solari, quien junto con sus socios los Arquitectos Pablo Costa y Máximo Benites comenzaron a construir viviendas en diversos lugares del país. No existían las placas cementicias, y

por lo tanto la mayoría de las viviendas recibía como envolvente externa muros de ladrillos macizos y en algunos casos siding de madera. El Ing. Solari inclusive importó e instaló la primera línea de panelizado, que funcionaba en la localidad de San Fernando, en la cual producía los paneles de sus obras. Evidentemente, el mercado era aún inmaduro como para ofrecer una demanda que justificara la existencia de ese tipo de líneas.

Para facilitar a los profesionales la posibilidad de predimensionar las estructuras, evitando el sobredimensionado, que por otra parte, no garantizaba necesariamente el grado de seguridad requerido, se comenzó a trabajar primero en la normalización de los perfiles, para luego poder realizar tablas de carga para predimensionado.

La normalización, a través de la Norma IRAM IAS U 500-205, permitió que todos los fabricantes pudieran uniformar sus producciones, y así realizar tablas de carga únicas, evitando lo que había ocurrido en USA, país en el cual debido a pequeñas diferencias en las dimensiones de los perfiles habían obligado a los fabricantes a desarrollar tablas de carga individuales.





Se llega así a la edición del libro Estructura de Acero Galvanizado para viviendas-Guía para el diseño y cálculo, editado por el Instituto Argentino de Siderurgia, con tablas de carga realizadas por el Ing. Gustavo Darín, y detalles constructivos basados en los que en ese momento había publicado el Instituto Americano del Hierro y el Acero AISI, que fueron adaptados y traducidos al español por el Arq. Máximo Benites.

Esta publicación, hoy todavía utilizada, posee dos juegos de tablas de carga, una en la versión CIRSOC 303 en tensiones admisibles, y otra en coeficiente de carga LRFD según el reglamento AISI 86. Se facilitó así el predimensionado de la estructura, reduciendo las secciones, y mejorando así los costos.

Los fabricantes comienzan así a desarrollar sus perfiles de acuerdo a la norma, lo que permitió una oferta homogénea que aseguró a los usuarios la posibilidad de abastecerse de diversas fuentes con productos iguales en calidad de acero y dimensiones.

Las actividades de difusión realizadas por el INCOSE, Instituto de la Construcción en Seco, de los productores de acero, y de los perfiladores fueron impulsando al sistema, cosa difícil en nuestro país debido a la conocida idiosincrasia del mercado, en el cual están aún hoy fuertemente arraigados los conceptos de

que la durabilidad y resistencia de una construcción están directamente ligados a su peso.

Dentro de los primeros constructores del sistema, figura el Arq. Esteban Jáuregui, quien luego se dedicaría a la docencia acerca del sistema, siendo hoy uno de los principales referentes a nivel nacional e internacional.

También la aparición de Consul Steel, consultora especializada en Steel Framing, fundada por Solari, Costa y Benites, marcó y marca hoy –ya convertida en un referente técnico indiscutido- un camino hacia la difusión del sistema, a través de actividades de capacitación y de asistencia técnica a los profesionales que quieren acercarse al sistema, y necesitan contar con apoyo técnico para el desarrollo de sus proyectos en Steel Framing.

El camino recorrido ha sido largo, y aún queda mucho por recorrer. Si bien existen infinidad de constructores de Steel framing en todo el país, podemos decir que su participación dentro del mercado de la construcción de viviendas sigue siendo bajo, salvo en determinadas regiones de nuestro país: Tierra del Fuego, extremo sur de la Patagonia continental y Patagonia andina, en las cuales el sistema es ampliamente utilizado.

Hoy nos enfrentamos aún al desafío de hacer conocer al sistema en todos los ámbitos: profesionales, universidades, escuelas técnicas y organismos oficiales, y de desarrollar constructores competentes y mano de obra calificada. Sabemos que el Steel Framing brinda innumerables ventajas, hoy más destacadas que nunca en lo que respecta a la posibilidad de realizar viviendas térmicamente eficientes, que ahorren energía de calefacción y aire acondicionado, rápidas y a costos que las hagan accesibles a la mayor parte de la población. Es la misión de todos los que trabajamos en la promoción del sistema seguir trabajando en ese sentido, convencidos que el Steel Framing brinda soluciones que permiten mejorar la calidad de vida de la gente y que contribuyen al cuidado del medio ambiente.



**Gabriela Malagraba**

*Diseñadora de Imagen y So-  
nido de la Universidad de  
Buenos Aires.*

*Comenzó a trabajar en el  
INCOSE en diciembre del  
año 1993, primero como se-  
cretaria administrativa.*

*Actualmente, coordina y  
ejecuta las acciones de ca-  
pacitación, marketing y ges-  
tión institucional, trabajan-  
do a la par y en conjunto  
con la comisión directiva del  
instituto.*

*Realizó cursos de actua-  
lización profesional sobre  
introducción a la fotografía  
y sobre manejo de redes  
sociales, tarea que también  
desempeña dentro del Insti-  
tuto.*

## EL INCOSE

El Steel Framing ha sido y sigue siendo para mí una suerte de legión secreta, por la que todos sus acólitos (profesionales, constructores, instaladores, calculistas, estudiantes y aficionados) sentimos, de una u otra manera, un particular orgullo de pertenecer.

Personalmente, siento que no encajo plenamente en ninguna de las ramas anteriormente mencionadas, y sin embargo, fui testigo del surgimiento del sistema en este país, y acompañé sus distintas etapas haciendo todo lo que estuvo a mi alcance para resguardarlo y ayudarlo a crecer.

El INCOSE fue mi primer trabajo, y hablar de su historia es un poco hablar de la mía también. Empecé cuando tenía unos tiernos 18 años y ya en ese entonces me costaba explicar mucho dónde trabajaba. La “construcción en seco” era algo difícil de entender

