



idea

Pepa Cassinello

el espíritu impreso de una

*the spirit of an idea in print*

## CATÁLOGO

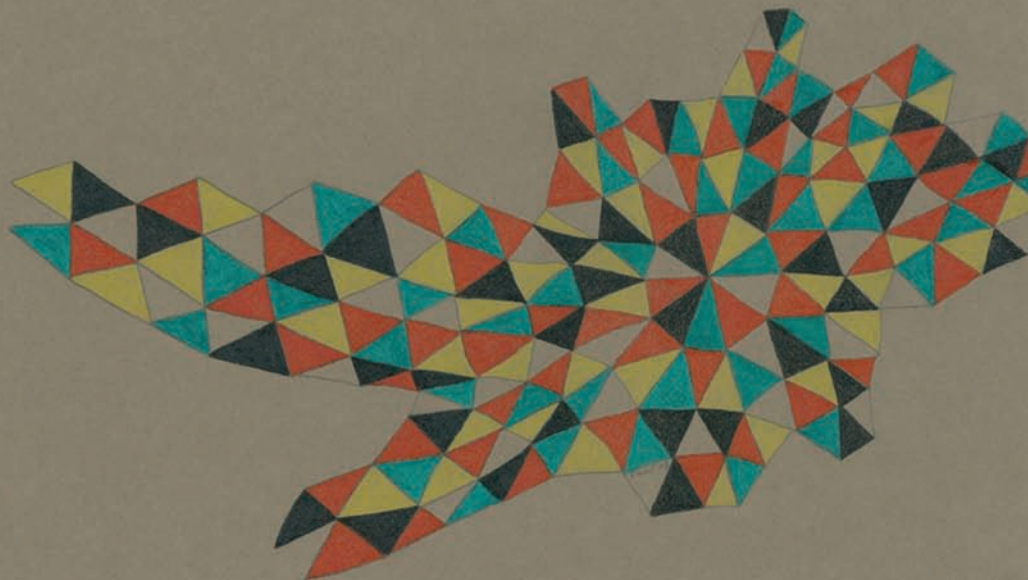
Exposición Conmemorativa

60 años de la revista **Informes de la Construcción**

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja  
CSIC







# el espíritu impreso de una idea *the spirit of an idea in print*

**Exposición** Conmemorativa. 60 años de la revista **Informes de la Construcción**  
*Commemorative Exhibition. 60 years of Informes de la Construcción*

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. CSIC

**Pepa Cassinello**  
comisaria / *curator*

**José Antonio Torroja**  
asesor / *adviser*

**Virtudes Azorín-Albiñana**  
gestora / *solicitor*

**Libro-Catálogo / Catalogue-Book**

**Autores / Authors:** José Calavera Ruíz, Pepa Cassinello, Antonio Fernández Alba, Manuel Fernández Cánovas, Javier Manterola Armisen, Vicente Mas Sarrió, Francisco Morán Cabré, Antonio Lamela, Javier Rui-Wamba, Martija, Fernando Sánchez Dragó, José Antonio Torroja.

Maquetación paneles / *Panels Layout*  
Julia Gómez Candela  
Amalia Santana Cuello de Oro

Colaboradores / *Other contributions*  
Roberto Magro Clemente  
Raúl González Bravo  
Antonio Mas-Guindal  
Francisco Noguera Campillo  
Pablo Fernández Villarejo

Diseño portada catálogo / *Catalogue cover design*  
Carmen Pinart

Dirección de la Edición y la maquetación / *Publishing manager and design*  
Pepa Cassinello

Traducción del catálogo / *Catalogue translation*  
Margaret Clark  
Cindy Chadd

Maquetación / *Layout*  
Antonio Sabador Azorín



Coedición / *Edition*: AMIET y CSIC

ISBN: 978-84-00-08654-1

NIPO: 653-08-088-5

Depósito legal: M-23297-2008

Impreso en España. *Printed in Spain*. Mayo / May 2008

Imprime: Gráficas Loureiro, S.L. - San Pedro, 23 - 28917 Bº de La Fortuna - MADRID



# índice

## contents

### prólogo

foreword

Juan Monjo Carrió

Director

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

5

### el espíritu impreso de una idea

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello

Comisaria/ Curator

### introducción

*introduction*

9

### 1. reseña histórica

*historical overview*

13

### 2. análisis de la revista

*analysis of the journal*

#### 2.1 objetivos, temática y estructuración

*aims, subject matter and structure*

25

Artículos/ Articles

27

Noticias/ News

78

Anuncios/ Advertising

85

Actividades del Instituto/ Activities at the Institute

102

Fichas/ Fact Sheets

126

Bibliografía/ Bibliography

131

#### 2.2 imagen/composición, textura y color

*illustrations: layout, texture and colour*

134

### 3. la escuela de Eduardo Torroja

*the Eduardo Torroja school*

161

### 4. el legado oculto de la revista

*the journal's hidden legacy*

193

### 5. referencias bibliográficas

*references*

197

### 6. paneles de la exposición

*exhibition panels*

199

## 7. artículos:

*articles:*

### **La revista Informes de la Construcción en mi época de estudiante**

*The journal Informes de la Construcción in my student days*

José Calavera Ruiz

**235**

### **Informes de la Construcción (1948 – 2008)**

*A Fernando Cassinello. In memoriam*

Antonio Fernández Alba

**238**

### **Mis contactos con Informes de la Construcción**

*My contact with Informes de la Construcción*

Manuel Fernández Cánovas

**243**

### **La revista Informes de la Construcción**

*Informes de la Construcción. The journal*

Antonio Lamela

**247**

### **La estructura resistente en la arquitectura actual**

*Support structures in today's architecture*

Javier Manterola Armisen

**255**

### **Informes de la Construcción: 60 aniversario**

*Informes de la Construcción: sixtieth anniversary*

Vicente Mas Sarrió

**271**

### **La revista Informes y el servicio de cálculo electrónico del Instituto Eduardo Torroja**

*The journal Informes and the Eduardo Torroja Institute's*

*Computerized Structural Analysis Service*

Francisco Morán Cabré

**274**

### **Innovación en Madrid hacia 1948**

*Innovation in Madrid in and around 1948*

Javier Rui-Wamba Martija

**288**

### **Ingeniería, arquitectura, juventud**

*Engineering, architecture, youth*

Fernando Sánchez Dragó

**299**

### **La "internacionalidad" de Informes de la Construcción**

*Informes de la Construcción: the international vantage*

José Antonio Torroja

**303**

## **Anexo I: Selección de artículos históricos**

*Annex I: Selection of historic articles*

Autores/ Authors: Eugène Freyssinet

**309**

Eduardo Torroja

**311**

Richard Neutra

**316**

Mario Salvadori

**320**

## **Anexo II: Concurso de ideas para el cartel anunciador**

Premios y Trabajos presentados

*Annex II: Contest of ideas for a publicity poster*

**323**

Prizes and submissions

# exposición 60 aniversario revista Informes

## *Informes de la Construcción. 60th anniversary exhibition*

Juan Monjo Carrió  
Dr. Arquitecto  
Madrid, marzo de 2008

### prólogo

En mayo de 1934, el recién creado **Instituto técnico de la construcción y edificación**, por parte de Eduardo Torroja y un selecto grupo de arquitectos e ingenieros, inicia la edición de la revista "Hormigón y Acero" que, desgraciadamente, sólo tuvo 26 números mensuales, hasta junio de 1936.

En 1941, el mismo instituto reanuda sus actividades y comprende la importancia de seguir transmitiendo los conocimientos e innovaciones resultantes de sus actuaciones mediante una publicación técnica específica de la Construcción. Aparecen entonces los "Anales del Instituto técnico de la construcción y edificación", que se publican todos los años hasta 1946, en que dicho Instituto se adhiere al Patronato Juan de la Cierva del CSIC, pasando a ser un centro público de investigación en construcción, que se mantiene hasta nuestros días.

No obstante, dos años después, hace ahora 60, se reanuda la actividad difusora del Instituto con una nueva publicación periódica, la revista Informes de la construcción, que se puede entender como la continuación de "Hormigón y Acero" y de los "Anales", y que se ha mantenido sin interrupción estos 12 lustros.

Por otra parte, en el año 1945 se retoma una publicación específica sobre el hormigón pretensado, con el expresivo título de "Últimas noticias de hormigón pretensado", que más adelante, en 1964, se vuelve a denominar "Hormigón y Acero" que, como sabemos, sigue vigente hasta nuestros días.

En los momentos en los que aparece nuestra "Informes", pocas revistas técnicas existían en España.

Desde 1901 hasta 1921 se había publicado "Arquitectura y construcción".

En 1929 se había empezado a publicar "Cemento y hormigón", que centraba su atención en ese material y sus técnicas constructivas, y que también se ha mantenido hasta nuestros días.

### foreword

*In May 1934 the **Institute for Construction and Building**, created shortly before by Eduardo Torroja and a select group of architects and engineers, began to publish the journal *Hormigón y Acero*, which was unfortunately discontinued after its 26th monthly issue in June 1936.*

*When the institute resumed its activities in 1941, its staff realized the importance of having a technical periodical dealing specifically with construction to disseminate the knowledge and publicize the innovations stemming from its research. This was when the *Anales del Instituto técnico de la construcción y edificación* [Annals of the Institute for Construction and Building] came into being. This journal was published every year until 1946, when the Institute joined the Spanish National Research Council [CSIC] under the umbrella of the Juan de la Cierva Trust, and became the public research centre specializing in construction that it is today.*

*Nevertheless, two years later, sixty years ago now, the Institute launched a new periodical, the journal *Informes de la Construcción*, to once again disseminate information. The journal, which may be regarded to be a successor to *Hormigón y Acero* and *Anales*, has been published uninterruptedly for the last six decades.*

*In 1945, a specific journal on prestressed concrete was founded under the expressive title *Últimas noticias de hormigón pretensado* [Latest news on prestressed concrete] which later, in 1964, readopted the name *Hormigón y Acero*, a journal that is also still in print.*

*When *Informes* first appeared, there were few technical journals in Spain.*

*The journal *Arquitectura y construcción* had been published from 1901 to 1921.*

*Cemento y hormigón, which focused on the materials mentioned in its title, cement and concrete, and the construction techniques using them, was first published in 1929 and is also still in existence today. Agromán, a construction company, published its own*



Desde 1931, la empresa constructora Agromán editaba la revista "Obras", que permaneció vigente hasta 1986.

En 1944 surgía también una revista técnica relacionada con estos temas, "Construcciones", que tuvo una vida más corta, desapareciendo en 1961.

Desde 1945, como ha quedado dicho, se publicaba "Últimas noticias de hormigón pretensado", que se convertirá más adelante en "Hormigón y acero".

Estas eran las revistas técnicas más significativas hace 60 años, lo que nos da una idea de la necesidad de que surgiera una nueva publicación periódica que cubriera de forma autoritaria el campo de la construcción, y especialmente el de la edificación. La decisión de Eduardo Torroja fue, pues, importante para el desarrollo técnico del sector y favoreció la difusión de las novedades que afectaban al mismo y, por tanto, la mejora de los resultados prácticos.

Los profesionales y los industriales españoles reconocieron enseguida la utilidad de la revista y un gran número de ellos se suscribieron. Podemos decir que la innovación técnica en la edificación estaba suficientemente respaldada.

Hace 4 años. Cuando me incorporé a la Dirección del IETcc, la revista se mantenía en publicación, editada por el Departamento de Publicaciones del propio CSIC y dirigida desde el Instituto, pero necesitaba una actualización. Lo primero era poner al día la salida de sus números para, a continuación, solicitar su registro en el SCI <sup>1</sup>. Asimismo, era necesario actualizar su formato editorial para que su imagen pudiera competir con otras revistas técnicas más modernas.

Lo primero se consiguió, entre otras medidas, cambiando su periodicidad, pasando de 6 a 4 números al año; en 2005 se había conseguido.

Lo segundo se inició con la correspondiente solicitud y el mantenimiento de la periodicidad establecida, lo que se ha llevado a cabo, y se está a la espera de una inminente incorporación al citado índice.

Lo último se va a llevar a cabo en el segundo número de este año, conmemoración del 60 aniversario, con la iniciativa y la valiosa colaboración de Pepa Cassinello, con un resultado muy satisfactorio.

Por lo demás, la revista se ha mantenido con un Consejo de Redacción y un Consejo Asesor renovados, siguiendo las pautas de las revistas científicas más exigentes, como corresponde a una publicación del CSIC y a una revista como la nuestra con una larga historia y una tradición de profesionalidad.

Todo ello lo podemos ver y disfrutar en esta excelente exposición, pensada, organizada y dirigida por Pepa

journal under the name Obras, which was in print until 1984.

A new technical journal on these subjects, Construcciones, was launched in 1944, although it was shorter-lived, disappearing in 1961.

As noted above, the journal Últimas noticias de hormigón pretensado, later known as Hormigón y Acero, first appeared in 1945

These were the most significant technical journals in print sixty years ago, an indication of the need at the time for a new periodical that would provide authoritative coverage of construction as a whole and building in particular. For this reason, Eduardo Torroja's decision was important for the technological development of the industry, for by drawing attention to the innovations affecting building and construction, it contributed to improving in practical results.

Spanish professionals and industry representatives immediately recognized the journal's value, and a great many of them subscribed to it, proof of the support existing in the country for technological innovation in building.

Four years ago when I joined IETcc's management team, the journal was still being published by the CSIC's own Publications Department under the direction of the Institute. However, it was in need of an update. The first thing to be done was to catch up on its release dates to be able to apply for inclusion in the SCI <sup>1</sup>. Its editorial format also needed some revamping to give it a fresher look, more in line with contemporary technical journals.

The former was achieved by 2005, changing the frequency, among other measures, from six to four issues a year.

The respective application was then submitted and, inasmuch as the established publication frequency has been maintained, the journal's inclusion in this index is now expected to be imminent.

The other objective will be met with this year's second issue, thanks to the initiative and valuable contributions of Pepa Cassinello, with highly satisfactory results.

The journal's Editorial and Advisory Boards have also been revitalized, following the guidelines of the most exacting scientific journals, as befits a publication of the CSIC and a journal such as this, with its long history and a tradition of professional quality.

All of the above can be seen and enjoyed at this outstanding exhibition, devised, organized and directed by Pepa Cassinello. I would like to take this occasion to thank her for her interest, enthusiasm and efforts in all the IETcc's endeavours.

However, we cannot afford to rest on our laurels

1 Sciences Citation Index

1 Sciences Citation Index

Cassinello, a quien aprovecho para agradecer su interés, su ánimo y su impulso para todo lo que se asocie al IETcc.

Sin embargo no podemos quedarnos ahí, "dormidos en los laureles". Una publicación periódica que quiera mantener el liderazgo en la difusión de la innovación, en un sector tan complejo como el de la construcción y la edificación, tiene que mantenerse activa y estar continuamente atenta a las necesidades de renovación, al igual que el sector al que se dirige.

En nuestro caso, además, el carácter científico que debe reflejar la revista, hace que no pueda bajar el listón de la exigencia en su orientación y contenido, elevando las cotas de demanda, tanto hacia los profesionales y científicos que quieran engrosar la lista de autores de la revista, como por parte de los profesionales e industriales que deseen estar al día de las novedades y logros en el sector.

Ello supone un reto permanente que, estoy seguro, tanto los órganos directivos como los colaboradores habituales, sabrán resolver con éxito.

Así, seguiremos viendo "Informes de la Construcción" como la revista técnica por excelencia, y la referencia inevitable cuando se hable de innovación en la construcción y la edificación.

*now. A periodical aiming to maintain its leadership in publicizing innovation in a field as complex as construction and building must, like the industry it serves, keep active and constantly alert to the need for renovation.*

*Furthermore, the scientific nature of our journal means that it cannot relax its exacting standards with respect to content and orientation, but must raise demand both on the part of professionals and scientists seeking to join the ranks of its authors and of the professionals and industry representatives who wish to keep abreast of the innovations and achievements in this field.*

*This constitutes a standing challenge to which, I am confident, both its governing bodies and regular contributors will successfully rise.*

*And we shall continue to view Informes de la Construcción as the technical journal par excellence and a genuine benchmark in issues relating to innovation in construction and building.*





**el espíritu impreso de una idea**  
**Informes de la Construcción 1948-2008**

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello  
comisaria/ *curator*

**introducción/** *introduction*  
**1. reseña histórica/** *historical overview*

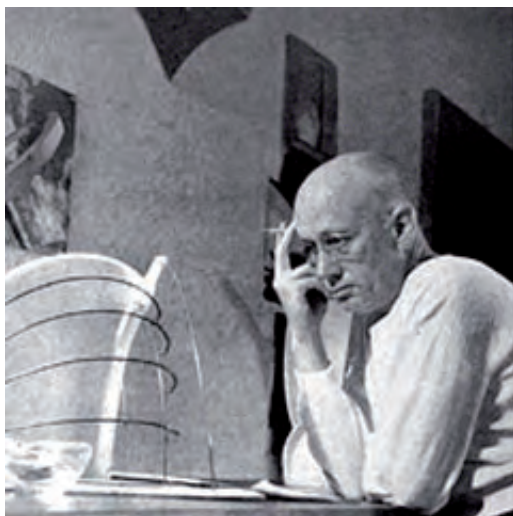


# el espíritu impreso de una idea

## Informes de la Construcción 1948-2008

### *the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello



A los que colaborasteis conmigo: ...otros juzgaran mejor que yo la labor que se ha realizado. Pero mucho más que ella tiene importancia **la que queda en potencia.**

A mi personalmente solo me corresponde el éxito en la elección de las personas y en haberos preparado el ambiente de trabajo y de colaboración, lo demás es todo vuestro. Y muy por encima de los resultados técnicos valoro la experiencia realizada en su sentido humano, social y profesional.

**Eduardo Torroja, 1961** (Fragmento de su última carta).

*To those of you who worked with me: ...others will be able to judge the work that was done better than I. But more important than that is **its potential.***

*My only contribution was successfully selecting the people and creating an atmosphere of teamwork and cooperation; the rest of the merits are all yours. And much more than the technical results themselves, I value the human, social and professional dimensions of the experience.*

**Eduardo Torroja, 1961** (Excerpt from his last letter).

## introducción

La revista **Informes de la Construcción**, del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha cumplido 60 años. Por este motivo, se ha organizado una Exposición Conmemorativa y se ha hecho coincidir, en la misma fecha - Mayo 2008 -, la celebración de las II Jornadas Técnicas sobre Investigación en la Construcción, dedicándolas este año a la difusión de la innovación a través de las revistas técnicas.

El objetivo fundamental de la **Exposición Conmemorativa** no es solo - como es habitual y perceptivo - rendir homenaje a la labor realizada por cuantas personas han colaborado en equipo para difundir de forma impresa, el progreso alcanzado en la construcción a lo largo de todos estos años. Sino que además, y siguiendo el espíritu con el que **Eduardo Torroja** creó esta revista, la Exposición pretende divulgar entre las nuevas generaciones, el relevante legado histórico de la **idea que subyace bajo el conjunto de sus palabras impresas.** Una idea cuya razón de ser esta basada, no solo en difundir sino también en promover la innovación y el progreso de la construcción en todos sus específicos campos de actuación.

## introduction

The journal **Informes de la Construcción**, published by the Eduardo Torroja Institute for Construction Science, which forms part of the Spanish Council for Scientific Research (CSIC), is celebrating its sixtieth anniversary. A commemorative exhibition has been organized to mark the occasion and has been scheduled to coincide with the Second Construction Research Congress in May 2008. This year, the Congress will be devoted to the dissemination of innovation through technical journals.

The primary aim of the **commemorative exhibition** is not merely the usual one of paying tribute to the efforts of all those who have worked as a team to disseminate, in printed form, the progress achieved in construction over these many years. In keeping with the spirit in which **Eduardo Torroja** created this journal, the exhibition also seeks to transmit the historic legacy of the **idea underlying the sum total of these printed words** to new generations. The *raison d'être* of this idea is based not only on disseminating but also promoting innovation and progress in construction in all of its specific fields of activity.



Un dual y ambicioso objetivo que si realmente somos capaces de alcanzar a través de las páginas de este libro, de los paneles de la Exposición, y cuantas comunicaciones y debates puedan surgir durante las Jornadas, ...habremos conseguido entre todos, difundir una vez más, no solo una representativa y relevante parte del contenido técnico y científico de esta histórica revista, sino también, la parte más importante de su legado - que tal y como Eduardo Torroja escribió antes de su muerte - no radica solamente en la labor ya realizada sino en la que "queda en potencia". En el espíritu impreso de la idea transmitida sobre la que se fundamenta la Escuela de Eduardo Torroja, que sin duda es la parte más preciada de su legado. Un modelo de pensamiento y actuación, que debemos seguir transmitiendo - generación tras generación - en defensa de un trabajo ilusionante, racional y riguroso, realizado en equipos internacionales e interdisciplinarios, que continúen construyendo, difundiendo y potenciando el progreso de la construcción Civil y Arquitectónica.

### la revista y el itce/ itc/ itcc/ ietcc

Antes de adentrarnos en el análisis del relevante contenido técnico y científico de la revista, de su específica estructuración temática, del diseño de sus portadas, del color y textura de su páginas... es necesario entender el especial espíritu que... Eduardo Torroja imprimió en ella, convirtiéndola en embajadora internacional del propio espíritu con el que fue creado el **Instituto Técnico de la Construcción (itc)**.

Sin duda, todas las revistas - con independencia de su campo específico de destino - nacen con una intención común; la de difundir o divulgar una determinada información. Ciertamente, este es el caso de todas las revistas nacidas a lo largo de los años en el campo de la construcción - nacionales e internacionales -, en las que los colegios profesionales, las instituciones, las asociaciones, los centros de investigación, las industrias, y universidades, han ido paulatinamente creando sus propias revistas destinadas a la importante labor de difundir los múltiples aspectos de este amplio y variado campo del conocimiento, en el que se fundamenta en gran medida el bien estar social y el desarrollo. Cada una de ellas nació para difundir uno o varios temas, de este tronco común y múltiple que constituye la Construcción Civil y Arquitectónica. Por esta razón, el conjunto de la información difundida por todas ellas ha formado un relevante patrimonio documental sobre la Historia de la Ingeniería y de la Arquitectura a través de la evolución y el progreso de; las demandas del espacio habitable, sus métodos proyectuales,

*If we are truly able to achieve this ambitious, two-fold objective through the pages of this book and the exhibition panels, and through any papers and debates that may arise during the Congress, we will have managed, among all of us, to yet again transmit not only a relevant and representative part of the technical and scientific content of this historic journal, but also the most important part of its legacy - which, as Eduardo Torroja wrote shortly before his death, is not just the work already done, but "its potential". It is the spirit of the idea on which Eduardo Torroja's school is based transmitted in printed form, undoubtedly the most valued part of its contributions. It is a model for thought and action that we should continue to transmit, generation after generation, to support an exciting, rational and rigorous undertaking, carried out by international, interdisciplinary teams. May they continue to build, disseminate and strengthen the progress of civil and architectural construction.*

### the journal and the itce/ itc/ itcc/ ietcc

Before the journal's relevant technical and scientific content, its specific thematic structure, the design of its covers and the colour and texture of its pages can be analyzed, one must understand the special quality with which Eduardo Torroja imbued it, making it the international ambassador of the very spirit in which the **Technical Institute for Construction (Spanish acronym itc)** was created.

Undoubtedly, all journals, regardless of their specific field, are born with a common aim: to disseminate or transmit certain information. This is certainly the case of all of the journals - foreign and domestic - that have been created over the years in the field of construction. Professional associations, institutions, organizations, research centres, industries and universities have gradually created their own journals, geared to the important task of disseminating information on the numerous facets of this broad and varied field of knowledge, on which social welfare and development are largely based. Each of them was designed to publish news on one or several subjects encompassed by the main field of civil and architectural construction. Therefore, all of the information they disseminate, as a whole, forms a significant documentary heritage on the history of engineering and architecture through the evolution and progress of the requirements of living space, its design methods, the development of new materials, building techniques, structural analysis methods, safety and control requirements, improvements, and so forth.

el desarrollo de nuevos materiales, técnicas constructivas, métodos de cálculo, demandas de seguridad, acondicionamiento, control, etc...

En este sentido, la revista informes de la construcción, como parte integrante de este conjunto, comparte la común intención de divulgar los avances de la Arquitectura y la Ingeniería. Sin embargo, esta revista nació con una intención mucho más amplia, que la hace diferente de las demás. Por una parte, esta revista, en lugar de estar destinada de forma específica a uno o varios aspectos del amplio campo de la construcción civil y arquitectónica, nace con la intención de divulgar lo más relevante de todos y cada uno de ellos. Porque uno de sus objetivos, es precisamente, servir de **crisol técnico científico** de todas las innovaciones que representan un progreso en el amplio y plural campo de la construcción, atendiendo también a los aspectos formales, e incluso a la enseñanza de estas disciplinas. Pero el aspecto que más la diferencia del resto de las demás revistas de este campo, es el hecho de haber nacido con un dual objetivo, porque además de para **difundir**, nació también para **promover** y **potenciar** la innovación, y con ella el progreso de la construcción y de su industria.

**Eduardo Torroja** creó, dirigió y participó en el nacimiento de otras muy diferentes e importantes revistas nacionales e internacionales relacionadas con aspectos diversos; Hormigón y Acero, Materiales de Construcción, IASS Bulletin, etc., pero es precisamente Informes de la Construcción la revista que Eduardo Torroja utiliza para promover y potenciar la innovación, para difundir un determinado modelo de pensamiento y actuación, basado en la investigación y su aplicación directa en progreso de la construcción y su industria. La revista Informes de la Construcción nació para ser la **voz impresa** del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento **itcc**, dirigido por Eduardo Torroja, y hoy conocido como Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, **IETcc**.

Esta revista fue la única revista española del ámbito de la Construcción, que por demanda internacional llegó a publicar los resúmenes de sus artículos en cuatro idiomas diferentes, difundiendo, no solo la obra construida de los más destacados ingenieros y arquitectos, sino también el liderazgo de la investigación que durante muchos años protagonizó Eduardo Torroja desde el Laboratorio Central, el Instituto que hoy lleva su nombre y las múltiples asociaciones nacionales e internacionales de las que fue fundador y o presidente, como la Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM (1945), el Comité Européen du Béton, CEB, la Asociación Técnica Española de hormigón Pretensado 1949, la Fédération Internationale de la Précontrainte, FIP, fundada

*As it forms part of this whole, the journal Informes de la Construcción shares the common aim of communicating advances in architecture and engineering. However, this journal was born with a much broader intent, and this is what makes it different from the rest. Instead of specifically targeting one or several aspects of the vast field of civil and architectural construction, its intended purpose was to disseminate the most significant news from each and every one of them. One of its objectives was precisely to serve as a **technical and scientific crucible** for all of the innovations that represent progress in the wide-ranging and multi-faceted field of construction, while also dealing with formal issues and even education in these disciplines. However, the feature that most sets it apart from other journals in this field is its dual purpose, because in addition to **disseminating** innovation, it was also designed to **promote** and **foster** it, and with it progress in construction and its industry.*

**Eduardo Torroja** created, directed and participated in the founding of other very different and important Spanish and international journals relating to a variety of areas: Hormigón y Acero, Materiales de Construcción, IASS Bulletin, and so forth. However, Informes de la Construcción was the journal that Eduardo Torroja used to foster and advance innovation, to promote a certain model for thought and action based on research and its direct application in achieving progress in construction and its industry. The journal Informes de la Construcción was intended to be the **printed voice** of the Technical Institute for Construction and Cement Engineering, **itcc**, directed by Eduardo Torroja and now known as the Eduardo Torroja Institute for Construction Science, **ietcc**.

*This was the only Spanish journal in the field of construction to publish abstracts of its articles in four different languages because of international demand. Its content included not only works built by the best-known engineers and architects, but also the latest in research, spearheaded for many years by Eduardo Torroja from the Central Laboratory, the Institute that today bears his name and the many Spanish and international associations that he founded or headed. These included the Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM (1945); the Comité Européen du Béton, CEB; the Spanish Technical Association for Prestressed Concrete (1949); the Fédération Internationale de la Précontrainte, FIP, founded by Freyssinet in 1951, whom Eduardo Torroja replaced as President in 1958; and the International Association for Shell Structures, IASS, founded by Eduardo Torroja (1958).*

por Freyssinet en 1951, a quien sustituye Eduardo Torroja como Presidente en 1958, o International Association for Shell Structures, IASS, fundada por Eduardo Torroja (1958).

No hay que olvidar que la importancia internacional que alcanzó la revista estuvo siempre ligada a la relevante labor realizada por el propio Instituto, que protagonizó el desarrollo de aspectos tan diversos como; la aparición de nuevos materiales, el desarrollo del hormigón armado y pretensado, la generación de nuevos tipos estructurales, sistemas y técnicas de puesta en obra, racionalización de procesos constructivos, producción en serie, análisis estructural a través de ensayos sobre modelos, sistemas de cálculo, nuevas patentes, reglamentaciones, normativas, y fundación de asociaciones nacionales e internacionales que todavía hoy continúan legislando y marcando el destino de la Construcción Civil y Arquitectónica. Sin duda, la clave del éxito de la revista, fue el hecho de que la Historia relatada en sus páginas, era la propia voz de quienes como Eduardo Torroja, la estaban construyendo.

Por esta razón, la Exposición conmemorativa de Informes de la Construcción pretende, desde su propio lema - el espíritu impreso de una idea - difundir las enseñanzas de la **Escuela de Eduardo Torroja**, como parte fundamental e inseparable del legado de la revista.

*Let us not forget that the international fame achieved by the journal was always linked to the important work performed by the Institute itself, which led the way in developing such diverse fields as new materials, reinforced and prestressed concrete, new types of structures, on-site assembly systems and techniques, the rationalization of building processes, mass production, structural analysis through tests on models, calculation systems, new patents, regulations and standards, and in founding Spanish and international associations that even today are still legislating and influencing the future of civil and architectural construction. The key to the journal's success was undoubtedly the fact that the history narrated in its pages was voiced by the very individuals who, like Eduardo Torroja, were creating it.*

*For this reason, the aim of the exhibition commemorating the anniversary of Informes de la Construcción, as expressed by its theme - the spirit of an idea in print - is to spread the teachings of **Eduardo Torroja's school** as a fundamental and inseparable part of the journal's legacy.*



## 1. reseña histórica

### *historical summary*

La revista **Informes de la Construcción** nació en mayo de **1948**, como una nueva publicación del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, dirigido por **Eduardo Torroja**, cuya sede estaba ubicada en la calle Ruiz de Alarcón de Madrid. Por aquel entonces, el Instituto había alcanzado ya un gran desarrollo y prestigio, y necesitaba contar con un medio específico para difundir, no solo las innovaciones técnicas y científicas que se estaban alcanzando a nivel internacional, sino también sus propias y relevantes actividades de investigación. Por esta razón, Eduardo Torroja crea esta nueva revista, que a partir de este momento se convierte en la voz impresa de su propia Escuela.

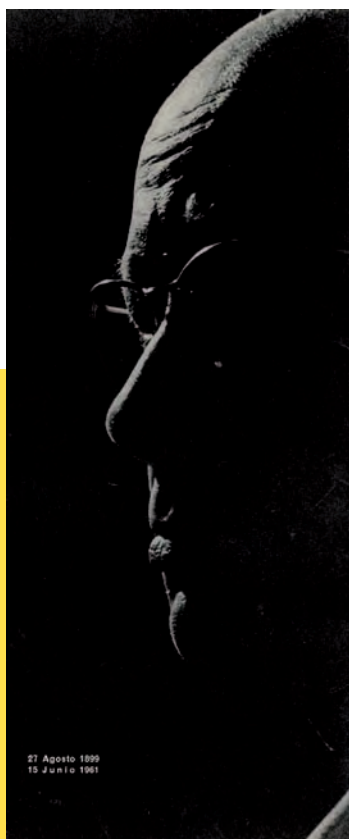
Por ello, para entender el significado de esta revista, y los relevantes objetivos para los cuales nació, es necesario recordar brevemente el significado y vocación del propio Instituto, al cual nace unida de una forma muy especial, sirviéndole de cauce de difusión de un determinado **modelo de pensamiento y actuación**.

The journal **Informes de la Construcción** was launched in May **1948** as a new publication of the Technical Institute for Construction and Cement Engineering, directed by **Eduardo Torroja**. Its headquarters was located in Ruiz de Alarcón Street in Madrid. In those days, the Institute was already highly developed and enjoyed considerable prestige, and it needed a specific medium to communicate not only the technical and scientific innovations being achieved internationally, but also its own, important research activities. Therefore, Eduardo Torroja created this new journal, which from that moment onwards would become the printed voice of his school.

To understand the significance of this journal and the important objectives it was intended to meet, it is first necessary to briefly recall the meaning and purpose of the Institute itself, with which it had a very special connection, as it was the means for spreading a certain **model for thought and action**.

Fig. 1:

Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción, 1953  
Eduardo Torroja Institute for Construction Science



En el primer Congreso CIAM celebrado en 1928, se puso de manifiesto la necesidad de hacer partícipe a la Arquitectura de la actualidad “científica” que estaba transformando el mundo y generando una nueva forma de vida. La Arquitectura no podía quedarse al margen, era necesario iniciar con urgencia las investigaciones necesarias para alcanzar finalmente la revolucionaria meta de los sistemas de producción del siglo XX: La Prefabricación, consecuencia directa del maquinismo que ya había iniciado la transformación del mundo - más allá de la propia arquitectura - los avances científicos y técnicos alcanzados, habían revolucionado el mundo de la producción con la aparición de nuevos procesos, nuevos materiales, nuevas teorías y métodos de cálculo estructural, ...generando una nueva organización del trabajo que aportara mejoras sociales y económicas. Cuando **Le Corbusier** dijo “aquí y ahora 1927 ha nacido una nueva arquitectura”, no hablaba solo de arquitectura, estaba proclamando el nacimiento de **un nuevo modelo de pensamiento** que se venía fraguando desde finales del siglo XIX, y que desde entonces se extendería sin reconocer fronteras, porque su razón de ser no estaba basada en una idea o un deseo de cambio en sí mismo, su razón era la necesaria adaptación a la actualidad científica y técnica que imparablemente transformaría el mundo.

*The first International Congress of Modern Architecture (CIAM), held in 1928, highlighted the need for architecture to participate in the scientific events that were transforming the world and generating a new lifestyle. Architecture could not stand idly by. It was necessary to urgently undertake the research necessary to finally achieve the revolutionary goal of twentieth-century production systems: prefabrication, the direct result of the mechanization that had already begun to change the world. Beyond architecture itself, the scientific and technical advances that had been achieved had revolutionized the field of production with new processes, new materials, new structural analysis theories and methods, etc., generating a new way of organizing work that would result in social and economic improvements. When **Le Corbusier** said, “right here and now, in 1927, a new architecture has been born”, he was not speaking only of architecture. He was proclaiming the birth of a **new model for thought** that had been taking shape since the late nineteenth century, which would spread beyond borders because its *raison d’être* was not based on an idea or a desire for change in and of itself. Its purpose was the need to adapt to the scientific and technical events that would irrevocably change the world.*

**Fig. 2:**

Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM) Sarraz.  
International Congress of Modern Architecture  
1928



Se había convenido la necesidad de dar muerte a la artesanía, y producir una Nueva Arquitectura susceptible de ser modulada, estandarizada, prefabricada, desde su proceso proyectual, cálculo, producción y puesta en obra. De nada serviría la búsqueda de nuevos sistemas para proyectar una Arquitectura Normalizada susceptible de ser prefabricada, si la industria no abandonaba su artesanal sistema de producción. El mundo era consciente de que cambiar los sistemas de producción sólo era posible desde el camino de la investigación experimental. Cada país necesitaba actualizar sus cadenas de producción, pero antes debería decidir qué debía fabricar y cómo, para poner en el mercado una suficiente variedad de elementos prefabricados y técnicas de puesta en obra, generando la que Le Corbusier denominó "caja de elementos" a disposición de del arquitecto, sin la que éste estaría obligado a seguir construyendo de forma artesanal, pese a que proyectase una imagen formalmente "moderna". No se trataba de defender la imagen de una Nueva Arquitectura - como si se tratara de una nueva "moda de vestirla" - desprovista de cornisas y frontones, levantada sobre pilotes con entramado de pórticos como estructura portante, con planta y fachadas de libre composición, ventanas corridas y cubierta plana-jardín. Quienes lo entendieron, fueron conscientes de contribuir a un cambio, cuya raíz estaba en la imparable y necesaria revolución de los sistemas productivos en todos los campos, y que en la arquitectura debía iniciarse desde la propia elaboración de los materiales, dando lugar a elementos estructurales y constructivos fabricados en serie, repercutiendo este hecho directamente en una nueva organización social del trabajo. Para que el arquitecto contara con la "caja de elementos" a la que Le Corbusier se había referido, era necesario iniciar el camino de la racionalización y este camino no era posible sin la necesaria investigación científica.

En **los años treinta** la construcción europea era fundamentalmente artesanal, pero ya existía una clara toma de conciencia de la necesidad de alcanzar la industrialización de su proceso de producción. Aquellos países que como Alemania, Suiza, Francia o Inglaterra, iniciaron en décadas anteriores su camino hacia la producción en serie de elementos desde su previa normalización, en 1937 habían conseguido racionalizar, en gran medida, la totalidad del proceso arquitectónico, y en algunos casos, incluso reducir sus costes en un 30% frente a la construcción artesanal, por el claro ahorro efectuado frente a la ya encarecida mano de obra. España, sin embargo, debido en gran parte a la guerra civil, no sólo seguía siendo fundamentalmente artesanal, sino que su falta de medios económicos y su abundante y barata mano de obra, impedía que se hiciera realidad su deseo de alcanzar la más importante razón de la modernidad, **la racionalización científica del proceso arquitectónico**.

*A consensus had been reached on the need to lay manual systems to rest and produce a new modular, standardized and prefabricated architecture, starting from its design, structural analysis, production and on-site assembly. The quest for new systems for the design of a standardized architecture that could be prefabricated would be fruitless if the industry did not abandon its artisanal production methods. The world was aware that changing production systems would only be possible through experimental research. Every country needed to update its production lines, but first it was necessary to decide what it should make and how, in order to put enough of a variety of prefabricated members and on-site assembly techniques on the market, creating what Le Corbusier called a "kit of parts" available to the architect, without which the latter would be forced to continue using manual building techniques, despite projecting a formally "modern" image. It was not a question of defending the image of a new architecture, as if it were a new "fashion" - lacking cornices and pediments, raised on pilotis with a system of portal frames as the load-bearing structure, with a free facade and open floor plan, ribbon windows and roof garden. Those who understood this were aware that they were contributing to change, whose roots lay in the unstoppable and necessary revolution in productive systems in every field. In architecture, this had to begin with the development of the materials themselves, giving rise to mass-produced structural and building members, which had a direct impact on the social organization of work. For the architect to have the "kit of parts" to which Le Corbusier referred, it was necessary to start down the path of rationalization, and this was not possible without the necessary scientific research.*

*In the **1930s**, manual techniques were primarily used in European construction, but there was a clear awareness of the need to achieve industrialization in the production process. By 1937, those countries that had set out in earlier decades on the path towards the mass production of members by standardizing them, such as Germany, Switzerland, France and England, had managed to rationalize the entire architectural process to a large degree. In some cases, they had even succeeded in reducing costs by 30% compared to manual construction techniques, because of the clear savings on labour, now more costly. Spain, on the other hand, not only continued to use mostly manual construction techniques, largely due to its Civil War; its lack of economic means and its abundance of cheap labour also prevented it from achieving the most important objective of the modern movement: **the scientific rationalization of the architectural process**.*



La historia de la modernidad española nos ha legado numerosas obras de arquitectura e ingeniería civil iniciadas por el GATEPAC y la Generación del 25, que resurgió con un carácter especial en la década de los cincuenta, fundamentalmente en los Poblados Dirigidos y Concursos de Viviendas Experimentales, dando lugar a los actuales Catálogos de Arquitectura Moderna, que recogen los más importantes ejemplos que han permanecido en las tramas urbanas de nuestras ciudades, como muestra viva del largo proceso seguido, durante el cual cada autor llegó hasta donde pudo, en base a la precaria "caja de elementos" con la que podía contar en un país deprimido y devastado por una guerra civil. Pero, para completar la historia de nuestra modernidad, falta incluir algo que no se puede recoger en un **catálogo**, y que sin embargo, nos permite entender y encadenar consecuentemente cada obra, cada imagen, cada hecho acontecido, la labor científica - razón de ser de la modernidad - realizada en España desde que nació este nuevo modelo de pensamiento proclamado y defendido en el primer Congreso CIAM. Sin duda, los logros alcanzados son la suma de los esfuerzos de muchos, pero el protagonista indiscutible de esa importante labor fue el **Instituto Técnico de la Construcción (ITC)**, fundado y dirigido por Eduardo Torroja (1934-1961).

La revolución científica acaecida en el campo de la construcción civil y arquitectónica impulsó a nivel mundial la rápida aparición de **Centros de Investigación** especializados, en cuyas manos estaba el futuro de su evolución y desarrollo. Pero, mientras que en algunos países como Estados Unidos, Alemania, Inglaterra o Suiza, no solo el gobierno, sino también las propias empresas constructoras, contaban con centros de experimentación que podrían garantizar el progreso de la construcción con nuevos materiales y elementos estructurales y constructivos, en otros países más deprimidos, como España, ni el gobierno ni las pequeñas empresas e industrias particulares del gremio, podían costear Centros de Investigación experimental con capacidad suficiente como para impulsar la necesaria evolución de los sistemas constructivos hacia la industrialización, desde la propia elaboración del material. Bien es cierto que España contaba con un laboratorio estatal desde el Real Decreto del 12 de agosto de 1898, en el que la Reina Cristina, en su nombre como Reina Regente del Reino, y en el de su hijo, el Rey Alfonso XIII, decreta la creación del Laboratorio Central para la Investigación y Ensayos de Materiales aplicables a las Construcciones. Pero este Laboratorio, inaugurado en abril de 1899, como un servicio anejo a la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, no contó hasta el año 1943 ni con los medios, ni con un edificio capaz de albergar las dependencias, maquinaria y personal suficiente para poder acometer - en la forma deseada - la importante y relevante labor para la que fue creado.

*The legacy of the modern movement in Spain includes numerous architecture and civil engineering works begun by the GATEPAC (Group of Spanish Architects and Technicians for Contemporary Architecture) and the "Generation of '25", which experienced a marked revival in the 1950s, primarily in satellite towns and experimental housing competitions. This gave rise to today's modern architecture catalogues, which include the most important works that still exist in the urban fabric of Spanish cities as living examples of the long process during which each author went as far as he could based on the paltry "kit of parts" available in a depressed country devastated by a civil war. However, to complete the history of Spain's modern movement, it is necessary to include something that cannot be reflected in a **catalogue**, but that nevertheless enables us to understand and coherently connect every work, every image, every event that occurred: the scientific work - *raison d'être* of the modern movement - conducted in Spain from the time this new model for thought proclaimed and championed at the first CIAM Congress was born. The achievements obtained are undoubtedly the sum of the efforts of many, but the indisputable leader in this important task was the **Institute for Construction Engineering (ITC)**, founded and directed by Eduardo Torroja (1934-1961).*

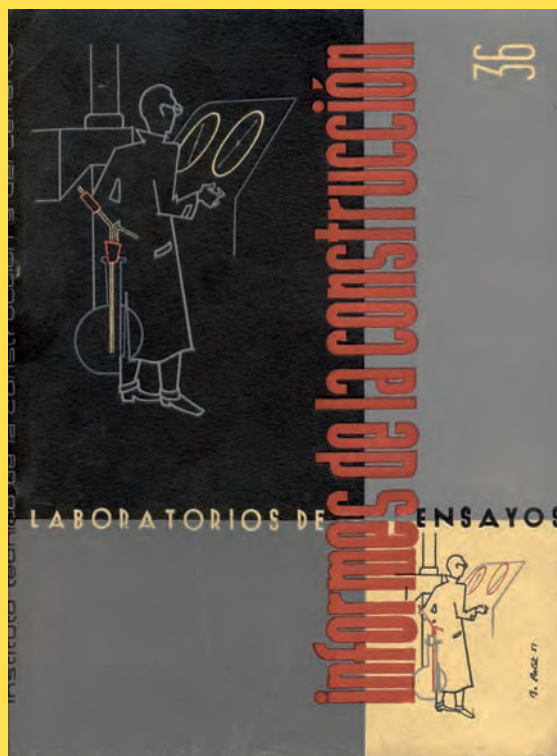
*The scientific revolution that took place in the field of civil and architectural construction spurred the rapid appearance of specialized **research centres** around the world, which were responsible for the future evolution and development of this field. In some countries, such as the United States, Germany, England and Switzerland, not only the government but also the construction companies themselves had experimental centres to ensure progress in construction with new materials and structural and building members. However, in other, more depressed countries, such as Spain, neither the government nor small private businesses and industries in the trade could finance experimental research centres with enough capacity to propel building systems towards industrialization, starting with the production of the materials themselves. It is true that Spain had had a government laboratory since the Royal Decree dated 12 August 1898, in which Queen Cristina, acting as Queen Regent on behalf of her son, King Alfonso XIII, established the creation of the Central Laboratory for Research and Testing of Construction Materials. This Laboratory was inaugurated in April 1899 as a service attached to the Civil Engineering School of Madrid. However, it did not have the necessary resources or a building large enough to accommodate the facilities, machinery and staff needed to properly perform the important and relevant task for which it had been created until 1943.*



**Fig. 3:**

Laboratorios de ensayos. Revista Informes de la Construcción nº 36 - 1951

*Test Laboratory. Journal Informes de la Construcción nº 36 - 1951*



Pero antes de que esto ocurriera, en el año **1934**, se crea la primera institución particular destinada a la investigación - el **Instituto Técnico de la Construcción, itc** - formado y fundado por un grupo de ingenieros y arquitectos españoles entre los que se encontraba el insigne **Eduardo Torroja**, decidieron por su cuenta poner fin a esta lamentable "laguna científica", cambiando el rumbo de nuestra historia, acelerando el desarrollo de la industria de la construcción de nuestro país, haciendo partícipes a la **Ingeniería Civil** y la **Arquitectura** de los nuevos materiales y sistemas de producción. Fue entonces cuando ocurrió, cuando realmente el camino hacia el progreso y el desarrollo de la deprimida España, empezó a deslizarse bajo nuestros pies, impulsado por la fuerza de unos pocos que fueron capaces de movilizar al país entero. Este grupo estaba formado por: Modesto López Otero, Alfonso Peña, Gaspar Blein, Manuel Sánchez Arcas, José María Aguirre, José Angel Petirena y Eduardo Torroja. Fue la primera organización creada en España "libremente" por particulares, con una finalidad mucho más ambiciosa que la recogida en el Real Decreto de 1889: **Investigar, Promover y Divulgar**, sobre todos los campos relacionados con la construcción desde todos y cada uno de sus aspectos técnicos y científicos, para fomentar el progreso en una anticuada industria que podía producir más y mejores obras de arquitectura e ingeniería, revolucionando los sistemas de producción desde la manipulación

Before this took place, the first private research institution, the **Institute for Construction Engineering, ITC**, was created in **1934**, formed and founded by a group of Spanish engineers and architects, including the renowned **Eduardo Torroja**. They decided, on their own initiative, to put an end to this unfortunate "scientific gap", thus changing the course of Spanish history, accelerating the development of the country's construction industry and getting the fields of **Civil Engineering** and **Architecture** involved in new materials and production systems. Only then did Spain truly begin to move forward along the path to progress and development, spurred on by the strength of a few individuals able to mobilize the entire country. This group was made up of: Modesto López Otero, Alfonso Peña, Gaspar Blein, Manuel Sanchez Arcas, José María Aguirre, José Angel Petirena and Eduardo Torroja. It was the first organization "independently" created in Spain by private individuals, and its aims were much more ambitious than those reflected in the 1889 Royal Decree: **To conduct, Promote and Disseminate research**, especially in the fields relating to construction, including each and every one of its technical and scientific facets, in order to foster progress in an antiquated industry that could produce more and better architectural and engineering works,

del propio material, forzando a la evolución hacia la deseada normalización e industrialización.

El camino estaba abonado, los técnicos y científicos del país estaban ávidos de información - eran conscientes de los retrasos con los que estaban conviviendo - y empezaron a recibir la mejor, la más actual y específica información y formación, sobre las últimas novedades acaecidas en el resto del mundo. Los 40 socios de los primeros meses empezaron a multiplicarse, y con ellos las cuotas que estos abonaban, y que permitían al Instituto ir incrementando, cada vez más, el desarrollo de sus funciones de investigación, promoción y divulgación. Pronto, la labor de este Instituto saltó las fronteras, y liderado por el ya consagrado Eduardo Torroja, empezó a protagonizar el desarrollo de la industria de la construcción en múltiples y variados aspectos. Era un momento clave y decisivo de transformación radical, no solo de las técnicas de construcción, sistemas de cálculo y conocimiento de nuevos materiales, sino también del propio proceso proyectual, que exigía la necesidad de generar una Arquitectura susceptible de ser industrializada. Hacía pocos años que se habían publicado las experiencias de Adams, de Cross... se empezaba a dominar el cálculo estructural, aparecían por primera vez los Pliegos de Condiciones, se perfilaban las balbuceantes normas técnicas de fabricación y puesta en obra de muy diferentes materiales y elementos estructurales y constructivos, aunque sin duda, en aquellos momentos el protagonista era el Hormigón armado y pretensado. **Freyssinet** publicaba su famoso folleto "Una revolución en Hormigón", Eduardo Torroja construía algunas de sus más importantes obras como la cubierta laminar del Hipódromo de la Zarzuela de Madrid, o el Viaducto de Martín Gil, que se construiría con el mayor record de luz de vano del momento. Pero España era todavía eminentemente artesanal, el buen hacer no estaba reglamentado, ni se contaba con la necesaria difusión ordenada de los imprescindibles conocimientos técnicos y científicos que pudieran garantizar que el camino hacia la racionalización del proceso arquitectónico estuviera trazado.

*revolutionizing production systems, starting with the handling of the materials themselves, and bringing about evolution towards the desired standardization and industrialization.*

*The way was paved, and the country's architects, engineers and scientists were eager for information, as they were aware of how far behind they were. Thus, they began to receive the best, most up-to-date and specific information and training on the latest innovations taking place in the rest of the world. The forty members of the early months began to multiply, and along with them the fees they paid, enabling the Institute to continue expanding its research, promotion and dissemination activities. Soon the Institute's work went beyond Spain's borders, and led by the already-revered Eduardo Torroja, it began to spearhead the development of the construction industry in a variety of areas. It was a key and decisive moment, with radical transformations taking place not only in building techniques, structural analysis systems and the knowledge of new materials, but also in the design process itself, triggering the need for an architecture that could be industrialized. The experiences of Adams, and Cross had been published only a few years earlier. Structural analysis was beginning to predominate, Technical Specifications made their first appearance, and fledgling technical standards for the manufacture and on-site assembly of widely varying building and structural materials and members were taking shape, although reinforced and prestressed concrete undoubtedly were the most prominent ones at that time. **Freyssinet** published his famous brochure "A Concrete Revolution", and Eduardo Torroja built some of his most important works, such as the shell roof at the La Zarzuela racecourse in Madrid, or the Martín Gil Viaduct, whose span set a new record for length. However, Spain still relied heavily on manual methods. Good practice and quality were not regulated, and the essential technical and scientific know-how needed to ensure the rationalization of the architectural process was not disseminated widely enough, nor in an organized manner.*



**Fig. 4:**  
Freyssinet. Revista Informes de la Construcción nº 20 – 1950



Eduardo Torroja impulsa y difunde desde el Instituto, el camino científico adecuado, pero no sólo cubriendo con relevancia internacional aspectos técnicos, sino que estos siempre se mantienen ligados a potenciar el desarrollo de la más progresista Arquitectura. Hay tener presente que la Arquitectura que predominaba en la década de los años treinta no era la del GATEPAC, la mayor parte seguía de espaldas a la ya nacida Modernidad, reproduciendo anodinos clasicismos folklóricos, contruidos con no menos anticuadas técnicas constructivas. Pero coexistieron también con ellas, otras importantes obras de ingeniería civil y de arquitectura, teñidas del color de la vanguardia más progresista, aunque no pertenecieran a la más radical ortodoxia del racionalismo proclamado por el primer Congreso CIAM. En estas obras estuvo también especialmente implicado Eduardo Torroja, no sólo como innovador proyectista sino también como usuario de esta vanguardia. En 1931 formó parte de los vecinos del Parque-Residencia (Cooperativa de Casas Económicas), obra de Rafael Bergamín en colaboración con Blanco Soler, donde se alojaron un gran número de profesionales e intelectuales progresistas, al igual que en la posterior Colonia de El Viso (1933-36), en la que se alojaron José Ortega y Gasset, Ángel Ferrant, Luis Feduchi, ... Eduardo Torroja colabora también con algunos de los más prestigiosos arquitectos progresistas del momento; con Carlos Arniches y Martín Domínguez construyendo el famoso Hipódromo de la Zarzuela de Madrid (1936), con Sánchez Arcas construye el Mercado de Algeciras (1933-35), con Zuazo construye el desaparecido Frontón Recoletos de Madrid (1935), colaborando además de diferentes obras del al Ciudad Universitaria.

*Through the Institute, Eduardo Torroja promoted and disseminated the appropriate scientific route, not only giving relevant international coverage to technical issues, but also ensuring that they were always linked to fostering the development of the most progressive architecture. One must bear in mind the fact that the predominant architecture in the 1930s was not the type produced by the GATEPAC group; most was still diametrically opposed to the incipient modern movement, reproducing dull, traditional, classic styles, built using equally antiquated construction techniques. However, other important civil engineering and architectural works co-existed with them, coloured by the most progressive avant-garde trends even if they did not share the most radical orthodox view of the rationalism acclaimed by the first CIAM Congress. Eduardo Torroja was also especially involved in these works, not only as an innovative designer but also as a user of these avant-garde techniques. In 1931, he was one of the residents of the Parque-Residencia [Residential Park, also known as the Cooperativa de Casas Económicas, Economic Homes Cooperative], the work of Rafael Bergamín in collaboration with Blanco Soler, where a great many progressive professionals and intellectuals lived, the same as the later El Viso Community (1933-36), whose residents included José Ortega y Gasset, Ángel Ferrant and Luis Feduchi, among others. Eduardo Torroja also worked with some of the most prestigious progressive architects of the times: with Carlos Arniches and Martín Domínguez in building the famous La Zarzuela racecourse in Madrid (1936); with Sánchez Arcas in building the Algeciras Market (1933-35); with Zuazo in building the now-defunct Recoletos pelota court in Madrid (1935), as well as collaborating with him on different works in the Ciudad Universitaria, the university campus.*

**Fig. 5:**  
Eduardo Torroja. Frontón Recoletos (1935) e Hipódromo de la Zarzuela (1936). Madrid.



La Guerra Civil española paralizó momentáneamente la actividad del Instituto, pero nunca la inquietud de sus fundadores, que retomaron más fuerza su labor, contando a partir de entonces con apoyo estatal, haciendo posible que el pequeño grupo de técnicos que lo formaban, se viera incrementado sustancialmente por personal de muy diferentes especialidades, que fueron formándose bajo la dirección de Eduardo Torroja, quien consiguió que el Instituto, a través de sus propias investigaciones, adquiriera una enorme relevancia internacional en los avances técnicos y científicos de la construcción Civil y Arquitectónica. Hay que entender la especial situación económica de nuestro país, en el cual, y en contraposición con los más ricos como Norte América, ni las empresas productoras ni las constructoras privadas, podían contar con laboratorios y personal de investigación propio, para garantizar la calidad de su producción, cobrando por ello mayor importancia el hecho de que existiera un Instituto capaz de albergar la totalidad de las investigaciones necesarias en todos los campos relacionados con la construcción, y fuera a la vez capaz de "ordenar, reglamentar y difundir" los conocimientos y cambios que a nivel mundial se estaban produciendo. Por esta razón, y por la precaria situación de nuestras ciudades y pueblos tras la Guerra Civil, el Instituto consigue ser financiado estatalmente, reiniciando un camino que estuvo, durante estas décadas, basado en la libertad y el entusiasmo de cuantos técnicos y operarios a él pertenecieron, no dependiendo de intereses particulares de fabricantes, patentes... En el año 1940, es nombrado Eduardo Torroja Director del Laboratorio Central, de tal forma que nuestro gran maestro, está ahora en las dos principales entidades científicas relacionadas con la investigación del país, hecho que unido a las innovadoras obras que particularmente ya había realizado Eduardo Torroja, pone a España en un lugar preferente en los debates internacionales que se están desarrollando sobre materiales, nuevos métodos de cálculo, producción, normas...

El Instituto, manteniendo la libertad de su clara línea de pensamiento, pasa a formar parte, como adherido del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que reúne la mayoría de las actividades relacionadas con la investigación, y en el año **1946** pasa a formar parte del Patronato Juan de la Cierva como independiente, pero recibiendo una pequeña subvención, y trasladándose a la calle Ruiz de Alarcón, donde amplía sus dependencias y actividades, no sólo de investigación sino también de divulgación y promoción en diferentes países.

*The Spanish Civil War brought the Institute's activities to a temporary halt, but never dampened its founders' interest; they later resumed their work with renewed intensity, now with government support, which enabled them to expand the small group of architects and engineers that made up the Institute with staff specializing in a variety of fields. They were gradually trained under the guidance of Eduardo Torroja, who succeeded in bringing the Institute international renown for its technical and scientific advances in civil and architectural construction, achieved through his own research. It is necessary to understand Spain's special economic circumstances in those days, in which - unlike richer countries like the United States - neither manufacturing firms nor private construction companies were able to have their own laboratories and research staff to ensure the quality of their production. Therefore, the existence of an Institute that could encompass all of the necessary research in all construction-related fields, at the same time able to "organize, regulate and disseminate" the knowledge and changes that were taking place around the world, was even more important. Because of the precarious situation of Spain's cities and towns after the Civil War, the Institute was able to obtain government financing and continue along a path based on the freedom and enthusiasm of all the architects, engineers and workers who formed part of it, as it did not depend on the private interests of any manufacturers, patent holders, etc. In 1940, Eduardo Torroja was appointed Director of the Central Laboratory. The great master was now at both of the country's principal scientific research facilities, and this fact, together with the innovative works that Torroja in particular had already built, put Spain in a prominent position in the international discussions that were taking place on materials, new structural analysis and production methods, standards, and so forth.*

*The Institute, maintaining the freedom of its clear line of thought, joined the Spanish Council for Scientific Research (CSIC), which grouped together most research-related activities, as an affiliated centre. In **1946**, it became part of the Juan de la Cierva Trust as an independent organization, but receiving a small subsidy. It moved to Ruiz de Alarcón Street, where it expanded its facilities and its activities, not only in conducting research but also in disseminating and promoting it in different countries.*

*Two years later, after this relentless growth, a new journal was born at the Institute in **1948**, as mentioned earlier. **Informes de la Construcción**, which became the printed voice of the Institute headed by Eduardo Torroja, would go on to achieve renown in Europe and the Americas. In 1949, through*

Dos años después, tras este imparable desarrollo, en el año **1948** nace en el Instituto, como dijimos al principio, una nueva revista que alcanzaría reconocimiento en Europa y América, la revista **Informes de la Construcción**, que se convierte en la voz impresa del Instituto dirigido por Eduardo Torroja. En 1949, por decisión del Patronato Juan de la Cierva, el Instituto Técnico de la Construcción, se fusiona con el Instituto del Cemento, pasando a ser el **Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento (itcc)**, continuando bajo la dirección de Eduardo Torroja, hasta su muerte en 1961, momento en el cual el Instituto pasar a denominarse Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento (ietcc).

La revista Informes de la construcción, no solo difunde las más vanguardistas obras de Arquitectura e Ingeniería, sino también los avances que paulatinamente se van alcanzado sobre nuevos materiales, sistemas de cálculo, líneas de investigación... La revista se editaba mensualmente. Los seis primeros números se agotaron y tuvieron que ser reeditados ante la gran demanda generada, al poco tiempo cuadruplicó su tirada, llegando a ser la única revista de carácter técnico científico que tuvo que publicar resúmenes de sus artículos en tres idiomas, **francés, inglés y alemán**.

**Fig. 6:**

Anuncio. Revista Informes de la Construcción español, francés, inglés, alemán/ Advertisement. Journal Informes de la Construcción spanish, french, english, german.

a decision of the Juan de la Cierva Trust, the Technical Institute for Construction merged with the Cement Institute, becoming the Institute for **Construction and Cement Engineering (itcc)**. It remained under the direction of Eduardo Torroja until his death in 1961, at which time the Institute became known as the Eduardo Torroja Institute for Construction and Cement (IETCC).

The journal Informes de la Construcción, which was published monthly, included not only the most avant-garde architectural and engineering works, but also the advances that were gradually being achieved in new materials, structural analysis systems, lines of research, and so on. The first six issues sold out and had to be reprinted to meet the huge demand. In a short time, its print run was quadrupled, and it became the only technical/scientific journal to publish abstracts of its articles in three foreign languages: **french, english and german**.



El Instituto tenía una clara línea de pensamiento y actuación, y no se trataba sólo de divulgar entre los profesionales - Ingenieros y Arquitectos - los proyectos y obras más vanguardistas, los nuevos procedimientos de cálculo, la aparición de nuevos materiales, las normas de aplicación... para conseguir racionalizar el proceso proyectual; el fin

The Institute had clear lines of thought and action, and it was not merely a question of making professionals - engineers and architects - aware of the most avant-garde designs and works, the new structural analysis procedures, new materials, applicable standards, etc., in order to rationalize the design process. Its purpose was broader: its aim was to achieve progress



era más amplio: se aspiraba a conseguir el progreso de la sociedad española poniendo la técnica a su servicio, por ello había que llegar a la industria y revolucionarla. El Instituto organizaba cursos de formación profesional específica para técnicos y auxiliares de empresas dedicadas a la fabricación de materiales y elementos diversos para conseguir que la industria contara con personal capacitado para el cambio. Anunciaba estos cursos a través de su revista *Informes de la Construcción*, inventaba continuamente Concursos de las más variados temas relacionados con la industria, la técnica, el proyecto y la investigación científica, estimulando de forma activa el mercado y contribuyendo a crear un determinado estado de opinión. Difundía en su revista *Informes de la Construcción*, el conocimiento de qué y quién fabricaba determinados productos y elementos de construcción, dando así a conocer el estado del mercado. Para ello, no solo publicaba - en *Informes de la Construcción* - anuncios de diferentes empresas e industrias de la construcción, sino también unas fichas coleccionables, ordenadas por temas y colores, en las que facilitaba todos los datos fundamentales de diferentes industrias, en base a su específica labor y fabricación. Convocaba concurso de investigación sobre temas variados; cálculo de hormigón armado, soldadura, detalles constructivos, carpinterías metálicas, métodos de medición de obras, insonorización, ventilación, prefabricación, etc., motivando el ingenio de técnicos y especialistas de muy diferentes materias, manteniendo de forma continuada el original Concurso Permanente de Ideas.

*in Spanish society by putting technology to use, and therefore, it had to reach industry and revolutionize it. The Institute organized professional training courses specifically for technicians and technical assistants from companies manufacturing materials and a variety of structural members, in order to ensure that the industry had personnel qualified to deal with the change. It announced these courses through its journal *Informes de la Construcción*. It was constantly inventing competitions in the most widely varying subjects relating to industry, technology, design and scientific research, actively stimulating the market and contributing to creating a certain state of opinion. Its journal *Informes de la Construcción* published information about who was manufacturing certain building products and members, thus providing a snapshot of the state of the market. To this end, the journal not only published advertisements from different construction companies and industries, but also some collectible fact sheets, organized by subjects and colours, which provided all of the basic information about different industries based on their specific work and manufacturing. The Institute called for research on a variety of subjects: the structural analysis of reinforced concrete, welding, design details, metalwork, work measurement methods, soundproofing, ventilation, prefabrication, etc., thus stimulating the inventiveness of architects, engineers and specialists in highly varying areas, while maintaining its original Ongoing Design Competition.*



**Fig. 7:**  
Instituto Eduardo Torroja, itcc. 1953

El Instituto lideró sin duda el desarrollo técnico y científico de España, creando asociaciones españolas e internacionales relacionadas con todas y cada una de las actualidades técnicas y científicas que estaban revolucionando el mundo de la construcción arquitectónica, haciendo realidad la "caja de construcción" demandada por Le Corbusier. En el año 1949, se crea la Asociación Española de Pretensado, adscrita al Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, la A.E.H.P., activo medio de información y difusión, y cuando posteriormente, en el año 1951 se funda la Federación Internacional de Pretensado, es la A.E.H.P. la llamada a representar a España, no independizándose del Instituto hasta la década de los años setenta. En 1958, Eduardo Torroja funda y preside la Asociación Internacional de Estructuras Laminadas, IASS, liderando las nuevas tipologías estructurales que protagonizan las más importantes y ambiciosas construcciones de aquellos momentos.

Pero además, el Instituto inventó más métodos para "involucrarnos", para involucrar al país entero: ingenieros, arquitectos, químicos, físicos, científicos, industrias, operarios, albañiles, carpinteros..., llegando a motivar a los propios organismos oficiales, que pronto empezaron a compartir con el Instituto este tipo de actividades, tomando posteriormente la iniciativa en algunas ocasiones, después de haberse contagiado del entusiasmo que el Instituto supo arrancar de una España pobre y deprimida. No en vano, Pier Luigi Nervi, antes de iniciar su intervención en el Instituto, con motivo de la sesión académica conmemorativa del 25 aniversario de su fundación, dijo:

"...La Arquitectura y sus procesos constructivos cada vez evolucionan más estrechamente unidos, y en el caso de España, esta evolución se produce de forma más acelerada debido principalmente a la existencia de este Instituto"

Mostrando en sus páginas impresas, la evolución y transformación sufrida por el mercado de la Construcción Civil y Arquitectónica, la revista *Informes de la Construcción*, tras 60 años de publicación continuada, sigue siendo la voz impresa de su Instituto, hoy conocido como Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

*The Institute undoubtedly spearheaded Spain's technical and scientific development, creating Spanish and international associations relating to each and every one of the current technical and scientific issues that were revolutionizing the world of architectural construction, and making Le Corbusier's "kit of parts" a reality. In 1949, the Spanish Prestressed Concrete Association (AEHP) was created, affiliated with the Technical Institute for Construction and Cement Engineering. The AEHP was an active medium for the dissemination of information, and when the International Prestressing Federation (FIP) was founded in 1951, the AEHP was called upon to represent Spain. It did not become independent from the Institute until the 1970s. In 1958, Eduardo Torroja founded and headed the International Association for Shell Structures (IASS), pioneering the development of the new structural types that were the focal points of the most important and ambitious buildings of the era.*

*The Institute also invented other methods to "get people involved", indeed, to get the whole country involved: engineers, architects, chemists, physicists, scientists, industries, workers, bricklayers, carpenter, and so on. It managed to motivate even official agencies, which soon began to share in these types of activities with the Institute, later taking the initiative on occasion after catching the contagious enthusiasm that the Institute succeeded in arousing in a poor and depressed Spain. Before starting his speech at the Institute on the occasion of the ceremony commemorating the twenty-fifth anniversary of its founding, Pier Luigi Nervi said, with good reason:*

*"...Architecture and its building processes are evolving more and more closely together, and in the case of Spain, this evolution is taking place more quickly, mainly because of this Institute"*

*After 60 years of continuous publication, during which it has chronicled the evolution and transformation undergone by the civil and architectural construction market, the journal *Informes de la Construcción* is still the printed voice of its Institute, now known as the Eduardo Torroja Institute for Construction Science (IETcc).*



**el espíritu impreso de una idea**  
**Informes de la Construcción 1948-2008**

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello  
comisaria/ curator

**2. análisis de la revista**  
*análisis of the journal*





## 2.1. Objetivos, Temática y Estructuración.

### *Aims, Subjects and Structure*

Pepa Cassinello

La revista fue creada para **difundir y promover** la innovación y el progreso de la construcción en todos sus **específicos** campos de actuación, así como para **ser la voz impresa** del Instituto dirigido por Eduardo Torroja. Por ello, nació dirigida a todos los técnicos, científicos, profesionales y entidades cuya actividad esta relacionada con el mundo de la **Construcción** de la **Arquitectura** y la **Ingeniería Civil**; arquitectos, ingenieros, físicos, químicos, investigadores, laboratorios, empresas constructoras, fabricantes de materiales y elementos constructivos, y por supuesto a los centros de enseñanza, no solo universitaria especializada, sino también para aquellos destinados a los diferentes oficios .

#### **temática - estructuración**

En base a este amplio y plural destino, la temática de la revista ha abarcado de forma global y específica, el diverso campo de la investigación e innovación relacionado con la Arquitectura y la Ingeniería Civil, que a lo largo de los años han evolucionado, tanto en base a la cambiante demanda de la sociedad por su evolutiva forma de entender, usar y sentir el espacio para habitar, como en base a los importantes avances que paulatinamente se han ido alcanzando en las diversas ramas de la Ciencia y la Tecnología de la construcción. Con el fin de divulgar la evolución y el progreso de todos estos aspectos, la revista ha tenido como objetivo publicar artículos sobre muy diferentes temas; el entendimiento y la enseñanza de la Arquitectura, la Ingeniería y los oficios, los espacios habitables (viviendas, oficinas, hospitales, iglesias, cines, instalaciones deportivas, aeropuertos...), los espacios de comunicación e interrelación del territorio y la ciudad (puentes, carreteras, viaductos...), medioambiente, restauración, instalaciones, tipos de esqueletos estructurales, métodos de cálculo y comprobación, materiales, técnicas y procesos constructivos (racionalización, industrialización, prefabricación), patentes, técnicas de producción, fabricación y montaje, calidad, control...

Aunque en algunas ocasiones la revista dedica algún número a temas monográficos, habitualmente publica en un mismo número, artículos de muy diferentes temas, tanto de Arquitectura como de Ingeniería Civil, e investigación. El orden de aparición de sus artículos suele iniciarse por los artículos referentes a temas arquitectónicos, seguidamente los de ingeniería y finalmente los relacionados con investigaciones o innovaciones

*The journal was created to **disseminate and promote** innovation and progress in construction in all of its specific spheres of activity, as well as to **be the printed voice** of the Institute directed by Eduardo Torroja. It was aimed at all technicians, scientists, professionals and organizations working in **architectural and civil engineering construction**-related fields: architects, engineers, physicists, chemists, researchers, laboratories, construction companies, manufacturers of building materials and members, and of course, centres of learning, not only specialized universities, but also those geared to different trades.*

#### **subjects - structure**

*Based on this broad and diverse target readership, the subjects covered in the journal have encompassed generalities and specifics in the multifarious fields of architecture and civil engineering-related research and innovation. Over the years, these fields have evolved tremendously, both because of society's shifting demands, influenced by changes in the way living space is regarded and used, and because of the major advances that have gradually been achieved in the different branches of construction science and technology. In order to communicate the evolution and progress taking place in all of these areas, the journal's objective has been to publish articles on a variety of different subjects: the understanding and teaching of architecture, engineering and trades; living spaces (housing, offices, hospitals, churches, cinemas, sports facilities, airports, etc.); spaces that connect and interrelate territories and cities (bridges, roads, viaducts, etc.); environment; restoration; building services; types of structural skeletons; structural analysis and verification methods; materials; building techniques and processes (rationalization, industrialization, prefabrication); patents; production, manufacturing and assembly techniques; quality; control; and so forth.*

*Although on occasion an issue of the journal is devoted to a single subject, it usually publishes articles on a variety of different topics in each issue, relating to architecture, civil engineering and research. In order of appearance, the first articles usually deal with architectural matters, followed by those about engineering, and finally the ones on research or innovation in materials, machinery, testing systems, structural analysis methods or a diversity of subjects relating to both disciplines, as in the case of standards. To meet its dual aim of **disseminating** and*

sobre materiales, maquinaria, sistemas de ensayo, métodos de cálculo o temas diversos relacionados con ambas disciplinas, como puede ser el caso de las normas. En cumplimiento de su dual objetivo; **divulgar y promover** la innovación y el progreso de la construcción en todos sus específicos campos de actuación, la revista contiene en la mayor parte de sus números publicados:

**Artículos** relacionados con toda la amplia temática referente al campo de la construcción de la Arquitectura y la Ingeniería Civil, abarcando temas: Generales, Investigación, Enseñanza, Sistemas Constructivos, Procesos de Construcción, Cálculo, Normas, Costes, Maquinaria auxiliar, etc... Artículos nacidos para resaltar de una forma especial la innovación aportada en cada tema tratado. En cada número de la revista aparecía originalmente una media de 7 artículos.

**Noticias** breves sobre las innovaciones aparecidas, que en números posteriores suele desarrollar más ampliamente, como la aparición en el mercado de un nuevo sistema de anclaje, la construcción de un edificio, puente, carretera, presa de interés específico y novedoso...

**Actividades del Instituto**, aportando resumen de todas las principales actividades desarrolladas; investigaciones, seminarios, jornadas, congresos, cursos, normas redactadas, reuniones nacionales e internacionales...

**Publicaciones del Instituto**, referenciando las nuevas publicaciones que paulatinamente iban apareciendo, así como recordando esporádicamente, el conjunto de todas las existentes a disposición de sus lectores.

**Concursos**, que en su mayor parte convocaba el propio Instituto (1948-1970) con el fin de potenciar el progreso forma directa y aplicada en referencia a temas muy diferentes y específicos.

**Bibliografía**, en la que referencia publicaciones nacionales e internacionales en relación al amplio campo de conocimiento que abarcan la construcción de la Ingeniería Civil, la Arquitectura, así como la propia investigación en la que se basa el progreso de ambas disciplinas.

Fichero Industrial cuyo objetivo fue (1949-1960) facilitar al lector el conocimiento ordenado de todos los materiales, elementos, y empresas constructoras que el mercado ofrecía en el campo de la construcción. El fichero industrial aparece por primera vez en el número 11 de la revista (mayo 1949) y por última vez en el número 133 (septiembre 1960).

**Anuncios** de nuevas patentes, casas comerciales, industrias y empresas constructoras.

***promoting** innovation and progress in construction in all of its specific spheres of activity, most issues of the journal contain (or contained):*

***Articles** relating to the broad subject area of architectural and civil engineering construction, encompassing: generalities, research, education, building systems, building processes, structural analysis, standards, costs, auxiliary machinery, etc. There are also articles highlighting innovation in every subject discussed. Each issue of the magazine originally averaged seven articles.*

***Brief news** on recent innovations, usually expanded on in later issues, such as a new anchoring system on the market, the construction of a building, bridge, road or dam that is of special interest or particularly innovative, etc.*

***Institute activities**, with a summary of all of the main activities carried out: research, seminars, conferences, congresses, courses, standards drawn up, Spanish and international meetings, etc.*

***Institute publications**, indicating new publications as they appeared, as well as an occasional reminder about all existing ones available to readers.*

***Competitions**, most of which were sponsored by the Institute itself (1948-1970) in order to foster progress in a variety of specific areas in a direct, applied manner.*

***Bibliography**, referencing Spanish and international publications relating to the broad field of knowledge encompassing architectural and civil engineering construction, as well as the research itself on which progress in both disciplines is based.*

***Industrial fact sheets** (1949-1960), which were designed to provide the reader with organized information about all of the materials, structural members and construction companies available in the market in the field of construction. The industrial fact sheets first appeared in issue number 11 of the journal (May 1949), and the final issue to publish them was number 133 (September 1960).*

***Advertisements** for new patents, companies, industries and construction companies.*

***Announcements** about upcoming Spanish and international conferences and relevant construction-related events.*

## **articles**

*From the beginning, the extensive and varied range of subjects encompassed by the journal was catalogued*

**Anuncios** informativos sobre la celebración de congresos nacionales e internacionales o actos de relevancia relacionados con el mundo de la construcción.

## artículos

Desde un principio, la amplia y variada gama de temas que la revista quería abarcar, fue catalogada y ordenada, apareciendo durante muchos años, en el encabezamiento de cada uno de los artículos publicados, una numeración que indicaba a que tipo de temática pertenecía cada artículo, así como el número de orden de aparición que ocupaba dentro de su específico tema. Esta clasificación permite conocer el número total de artículos publicados sobre cada uno de los específicos temas tratados por la revista, facilitando actualmente la búsqueda temática. Sin embargo, es importante tener presente, que dada la lógica interrelación entre la Arquitectura y la Ingeniería con sus procesos de producción, montaje y construcción, así como de sus tipos funcionales, estructurales y constructivos, y normas, la búsqueda de un tema específico publicado por la revista, no puede limitarse a esta catalogación. Sin duda, la amplitud y complejidad de la temática de la revista hace que no exista una única clasificación temática posible, por ello, el uso de la revista - como fuente documental - ha de utilizarse manejando todos y cada uno de los posibles factores intervinientes en los objetivos del estudio específico que se realice, con el objeto de acceder a toda la documentación que la revista realmente contenga sobre un tema determinado.

Para clasificar esta variada y extensa temática, se establecieron **10 apartados temáticos principales**, cada uno de los cuales estaban a su vez subdivididos en otros 10 temas más específicos, y en la mayor parte de los casos, se estableció una tercera subdivisión dentro de estos últimos. Los apartados temáticos principales y sus respectivos códigos son los siguientes:

- |          |  |
|----------|--|
| <b>0</b> | Temas Generales                                    |
| <b>1</b> | Arquitectura y sus construcciones                  |
| <b>2</b> | Ciencias Básicas y Técnicas secundarias            |
| <b>3</b> | Instalaciones auxiliares                           |
| <b>4</b> | Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras |
| <b>5</b> | Ingeniería y sus construcciones                    |
| <b>6</b> | Conocimientos de Materiales                        |
| <b>7</b> | Organización, precios, normas y ensayos            |
| <b>8</b> | Elementos constructivos y procesos de construcción |
| <b>9</b> | Varios   |

**informes de la construcción**  
REVISTA DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y COMERCIAL - AÑO IV - N.º 31 - MAYO - 1951

**INDICE DE MATERIAS**

● NOTICIAS	
● FESTIVAL EN GRAN BRETAÑA	151-8
● NUEVO TIPO DE ESTRUCTURA PARA ESTADIO	151-4
● CAMPOS EN ESPIRAL PARA LA CIRCULACION DE UN ESTADIO	151-7
● GALLERIA EN HAITI	159-1
● PROYECTO DE PISCINAS	152-7
● CONSTRUCCION DE PISCINAS AL AIRE LIBRE	152-8
● PISCINA	
● MONUMENTO CONMEMORATIVO A LA GUERRA Y SUS DIVERSAS APLICACIONES	159-2
● CALEFACCION EN PISCINAS	071-5
● ZOCALO-RADIADORES	311-4
● EXPOSICION DE CALEFACCION EN FIADLERIA	314-1
● ACTIVIDADES DEL INSTITUTO	314-2
● COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
● CÁLCULO DE PLACAS	442-6
● ABACO PARA PROYECTAR UNA ESTRUCTURA	471-2
● SIMPLIFICACION DEL CÁLCULO DE PISCINAS	471-3
● ABACO PARA DIMENSIONAR PISCINAS	499-1
● PRECAUCION!	
● CUBIERTA CILINDRICA PARA ESTADIO CIRCULAR	631-3
● ¿TIENE USTED EN CUENTA QUE...?	
● COSTE DE MATERIALES	732-1

**itcc**  
INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO DEL  
PERUANO, JUNIO DE LA CORREA DE INVESTIGACION TECNICA  
VALLEJO, 41 - TELEFONOS 20-56 01-2-3 - MARZO

SECCIONES A 10 MARZO: 200 PIS - HUASO HUASO: 40 PIS - ESTADONADO: 80 PIS - ATENADO: 30 PIS.  
El instituto, una de cuyas finalidades es divulgar los trabajos de investigación sobre la construcción y edificación, no se hace responsable del contenido de ningún artículo, y al hecho de que presente en su oficina se limita en modo alguno conformidad con lo aquí expuesto.

**Fig. 1:** Índice/ Contents: Revistas nº 31 ( mayo 1951) y nº 42 ( junio-julio 1952)/ Issues no. 31 (May 1951) and no. 42 (June-July 1952)

and organized. For many years, the heading of each article published contained numbers that indicated the type of subject matter and the article's order of appearance within that particular subject. This classification enabled readers to see how many articles had been published in each of the specific subjects covered by the journal, and now make it easier to find information by subject. However, it is important to bear in mind that, because of the logical interaction between architecture and engineering, with their production, assembly and building processes and their functional, structural and building types, as well as their standards, the search for a specific subject published by the journal cannot be limited to only this classification. The breadth and complexity of the journal's subject matter obviously means that no one, single classification by subject is possible. Therefore, to use the journal as a documentary source, each and every possible factor involved in the aims of a specific study must be taken into consideration in order to obtain all of the information that the journal really contains about a specific subject.

To classify these extensive and widely varying subjects, **ten main thematic areas** were established, each of which was in turn subdivided into another ten, more specific subjects. In most cases, there was also a third



La subdivisión de cada uno de estos 10 temas principales en otros 10 sub-temas, se realiza en función de todos los posibles temas específicos, fácilmente reconocibles y clasificables, que se pueden incluir en estos temas principales. Así por ejemplo; el apartado temático **1**, dedicado a temas de la **Arquitectura y sus Construcciones**, se subdivide fundamentalmente en base al destino funcional del edificio (urbano, industrial, público, deportes...), al igual que el apartado temático **5**, dedicado a temas de la **Ingeniería y sus Construcciones**, se subdivide en base al tipo de construcción referida (caminos, ferrocarriles, obra hidráulica, puentes, depósitos...), así como el apartado temático **6**, dedicado a temas sobre el **Conocimiento de Materiales** - de aplicación común a ambas disciplinas - se subdivide en base al tipo de material de que se trate (aglomerantes, metales, cerámicas, piedras naturales, mastics, morteros, vidrio, etc...), al igual que, otro de los temas fundamentalmente comunes a la Arquitectura y la ingeniería, como es el apartado temático **8**, dedicado a los Elementos Constructivos y Procesos de Construcción, se subdivide básicamente en función del tipo de elementos del que se trate (excavaciones, cimentaciones, estructuras de hormigón, estructuras metálicas, estructuras de madera, etc...). Subtemas de los temas principales codificados como 1, 5, 6 y 8:

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>1</b>  | <b>Arquitectura y sus Construcciones</b>  |
| <b>10</b> | Generalidades   |
| <b>11</b> | Ciudades en su conjunto; Temas urbanísticos desde el punto de vista arquitectónico. Problemas de circulación urbana.  |
| <b>12</b> | Edificios Urbanos. Viviendas de pisos y edificios mixtos.   |
| <b>13</b> | Edificios Industriales: Talleres, Almacenes, Oficinas especialmente proyectadas como tales, Mercados.                 |
| <b>14</b> | Edificios Públicos. Salas de espectáculos, Escuelas, Universidades, Hospitales, Estaciones de Tráfico, Iglesias, etc. |
| <b>15</b> | Edificios para Deportes y recreo, Estudios, Plazas de Toros, Piscinas; Hipódromos; Jardines, etc.                     |
| <b>16</b> | Edificación Rural   |
| <b>17</b> | Estilos; Detalles Arquitectónicos; Ornamentación  |
| <b>18</b> | Edificios Artísticos, Monumentales e Históricos. Monumentos   |
| <b>19</b> | Temas diversos relacionados con la  |

subdivision within these areas. The main thematic areas and their respective codes were the following:

- |          |   |
|----------|---|
| <b>0</b> | General Subjects                              |
| <b>1</b> | Architecture and its Structures               |
| <b>2</b> | Basic Sciences and Secondary Techniques       |
| <b>3</b> | Auxiliary Building Services                   |
| <b>4</b> | Strength of Materials and Structural Analysis |
| <b>5</b> | Engineering and its Structures                |
| <b>6</b> | Information on Materials                      |
| <b>7</b> | Organization, Prices, Standards and Testing   |
| <b>8</b> | Building Members and Construction Processes   |
| <b>9</b> | Miscellaneous                                 |

Each of these ten main subjects was divided into another 10 sub-areas according to easily recognizable and classifiable specific topics included under these main ones. For example: Thematic area **1**, dealing with **Architecture and its Structures**, is primarily subdivided based on the intended functional purpose of the building (urban, industrial, public, sports, etc.). Similarly, thematic area **5**, relating to **Engineering and its Structures**, is subdivided based on the type of structure involved (roads, railways, water works, bridges, tanks, etc.). Thematic area **6**, dealing with **Information on Materials**—applicable to both disciplines—is subdivided according to the type of material (binders, metals, ceramics, natural stone, mastics, mortars, glass, etc.). Another basic subject common to both architecture and engineering is covered in thematic area **8**, devoted to **Building Members and Construction Processes**. It is basically subdivided by the type of members involved (excavations, foundations, concrete structures, steel structures, wooden structures, etc.).

The subdivisions for the main subjects coded as 1, 5, 6 and 8 are:

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>1</b>  | <b>Architecture and its Structures</b>  |
| <b>10</b> | General   |
| <b>11</b> | Cities as a Whole; Urban Planning Matters from an Architectural Standpoint. Urban Traffic Problems. |
| <b>12</b> | Urban Buildings. Blocks of Flats and Mixed-Use Buildings  |
| <b>13</b> | Industrial Buildings: Workshops, Warehouses, Offices especially designed as such, Markets.          |
| <b>14</b> | Public Buildings. Entertainment Venues, Schools, Universities, Hospitals, Terminals,                |

construcción y edificación y edificios muy especiales que no pueden incluirse en ninguno de los apartados anteriores.

La manera de codificar estos subapartados temáticos, consiste en añadir, por orden, otro número tras el que representa el tema principal, empezando por el 0. Así, tal y como se ha reseñado anteriormente, en el tema principal 1, que es el correspondiente a la "Arquitectura y sus Construcciones", sus 10 subtemas están numerados o codificados como; 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19, mientras que el tema principal 8, correspondiente a "Elementos Constructivos y Procesos de Construcción", bajo el mismo criterio, sus subtemas están numerados como: 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88 y 89.

## **5 Ingeniería y sus Construcciones**

- 50** Generalidades sobre Obras Civiles
- 51** Caminos: Proyecto y construcción. Maquinaria específica
- 52** Ferrocarriles. Proyecto y construcción. Maquinaria específica
- 53** Generalidades sobre obra hidráulica
- 54** Aeropuertos
- 55** Obras Marítimas
- 56** Puentes, Viaductos y análogos. Trasmoldadores
- 57** Vapor
- 58** Depósitos, silos, y otras obras especiales de ingeniería civil
- 59** Temas varios sobre ingeniería civil y obras muy especiales no incluidas en los apartados anteriores.

## **6 Conocimiento de Materiales**

- 60** Generalidades sobre conocimiento de materiales
- 61** Aglomerantes
- 62** Metales
- 63** Cerámicas
- 64** Piedras Artificiales. Mosaicos
- 65** Piedras naturales. Arena y Tierras
- 66** Materiales Orgánicos Naturales o poco transformados, sólidos: Maderas, Corcho, Linoleum, Feltro, Papeles, etc.
- 67** Mastics, Pinturas, Bituminosas, Gomas y Colas
- 68** Morteros y Hormigones
- 69** Vidrio y varios. Amianto y materiales Plásticos

*Churches, etc.*

- 15** *Buildings for Sports and Recreation, Stadium, Bullrings, Swimming Pools, Racecourses, Gardens, etc.*

- 16** *Rural Buildings*

- 17** *Styles, Architectural Details, Ornamentation*

- 18** *Artistic, Monumental and Historic Buildings. Monuments.*

- 19** *A variety of subjects relating to construction and building, and very special buildings that cannot be included in any of the above subdivisions.*

*These thematic subdivisions are coded by adding another number after the one representing the main subject, in order, starting with 0. Thus, as indicated earlier, in thematic area 1, which corresponds to "Architecture and its Structures", the ten sub-subjects are numbered or coded 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 and 19. In thematic area 8, corresponding to "Building Members and Construction Processes", the sub-subjects follow the same criteria and are numbered 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88 and 89.*

## **5 Engineering and its Structures**

- 50** *Civil Engineering Works: General*
- 51** *Roads: Design and Construction. Specific Machinery.*
- 52** *Railways. Design and Construction. Specific Machinery.*
- 53** *Water Works: General*
- 54** *Airports*
- 55** *Sea Works*
- 56** *Bridges, Viaducts and Similar. Cable Cars.*
- 57** *Steam*
- 58** *Tanks, Silos and other Special Civil Engineering Works*
- 59** *A variety of subjects relating to civil engineering, and very special works not included in any of the above subdivisions*

## **6 Information on Materials**

- 60** *General Information on Materials*
- 61** *Binders*
- 62** *Metals*
- 63** *Ceramics*
- 64** *Artificial Stone. Mosaics*
- 65** *Natural Stone. Sand and Soils*
- 66** *Natural Organic or Slightly Processed Materials, Solids: Woods, Cork, Linoleum,*



<b>8</b>	<b>Elementos Constructivos y Procesos de Construcción</b>
<b>80</b>	Generalidades.
<b>81</b>	Excavaciones, sondeos, agotamiento, explanaciones. Perforaciones, Movimientos de tierras en general. Disposiciones de ejecución y medios auxiliares.
<b>82</b>	Cimientos. Disposiciones, Ejecución y Medios auxiliares específicos.
<b>83</b>	Estructuras de hormigón armado, en masa y pretensado. Disposiciones, ejecución y medios auxiliares.
<b>84</b>	Estructuras Metálicas. Disposiciones, Ejecución y medios auxiliares
<b>85</b>	Estructuras de madera y provisionales en general. Cimbras y andamiajes
<b>86</b>	Maquinaria y medios auxiliares de uso general en obra y taller
<b>87</b>	Forjados y construcciones sin estructura resistente diferenciada. Todo lo que haya de fabricar en cualquier construcción.
<b>88</b>	Revestimientos, Muros, Tabiques, Forjados, Pavimentos, Pinturas, Tejados
<b>89</b>	Carpintería. Vidriería, Cerrajería y demás elementos accesorios de las construcciones Disposiciones, Tipo de colocación en obra.

Cada uno de estos subtemas están a su vez subdivididos en otros (máximo 10), y su numeración o codificación de identificación temática, resulta de añadir un tercer número, empezando por el 0. Así por ejemplo, el subtema 63, que corresponde al tema principal 6 (Conocimiento de Materiales) y a su subtema 3 (Cerámicas), está a su vez subdividido en otros 10 temas específicos:

<b>6</b>	<b>Conocimiento de Materiales</b>
<b>63</b>	Cerámicas
<b>630</b>	Generalidades
<b>631</b>	Ladrillos y Tejas.
<b>632</b>	Gres. Tuberías, mosaicos, etc.
<b>633</b>	Azulejos
<b>634</b>	Cerámica Armada
<b>635</b>	Refractarios
<b>636</b>	Muelas cerámicas
<b>637</b>	Estudios económicos; Normas; Experimentación
<b>638</b>	Maquinaria especial
<b>639</b>	Alfarería

	<i>Felt, Paper, etc.</i>
<b>67</b>	<i>Mastics, Paints, Bituminous Products, Rubbers and Glues</i>
<b>68</b>	<i>Mortars and Concretes</i>
<b>69</b>	<i>Glass and Miscellaneous. Asbestos and Plastics</i>

## **8 Building Members and Construction Processes**

<b>80</b>	<i>General</i>
<b>81</b>	<i>Excavations, Boring, Dewatering, Earthworks Drilling, Earthmoving in general. Execution Requirements and Auxiliary Resources.</i>
<b>82</b>	<i>Foundations. Requirements, Execution and Specific Auxiliary Resources</i>
<b>83</b>	<i>Reinforced, Plain and Prestressed Concrete Structures. Requirements, Execution and Auxiliary Resources</i>
<b>84</b>	<i>Steel Structures. Requirements, Execution and Auxiliary Resources</i>
<b>85</b>	<i>Wooden and Temporary Structures in general. Falsework and Scaffolding</i>
<b>86</b>	<i>Machinery and Auxiliary Resources for General Work Site and Workshop Use</i>
<b>87</b>	<i>Floor Slabs and construction with no differentiated structural elements. Everything that has to be manufactured in any construction project.</i>
<b>88</b>	<i>Claddings, Walls, Partitions, Floor Slabs, Pavements, Paints, Roofs</i>
<b>89</b>	<i>Carpentry. Glazing, Hardware and other Construction Accessories. Requirements, Type of Installation at the Site.</i>

Each of these sub-subjects is in turn subdivided into a maximum of ten further items. Their subject identification numbering or coding is the result of adding a third digit, starting with 0. For example, sub-subject 63, which corresponds to thematic area 6 (Information on Materials) and its sub-subject 3 (Ceramics) is in turn divided into another ten specific subjects:

<b>6</b>	<b>Information on Materials</b>
<b>63</b>	<i>Ceramics</i>
<b>630</b>	<i>General</i>
<b>631</b>	<i>Bricks and Roof Tiles</i>
<b>632</b>	<i>Stoneware. Pipes, Mosaics, etc.</i>
<b>633</b>	<i>Tiles</i>
<b>634</b>	<i>Reinforced Ceramic</i>

Los diferentes temas tratados por la revista Informes de la Construcción están finalmente clasificados en un total de **797** subtemas específicos, codificados con tres cifras, indicando la primera de ellas el tema principal, el segundo el subtema y el tercero el tema específico tratado en el artículo. De este total de temas específicos resultantes de la clasificación temática de la revista, corresponden a cada tema principal un total de:

0 Temas Generales .....	15
1 Arquitectura y sus construcciones .....	89
2 Ciencias Básicas y Técnicas secundarias .....	62
3 Instalaciones auxiliares .....	67
4 Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras .....	86
5 Ingeniería y sus construcciones .....	96
6 Conocimientos de Materiales .....	164
7 Organización, precios, normas y ensayos .....	62
8 Elementos constructivos y procesos de construcción .....	85
9 Varios .....	71
<b>Total .....</b>	<b>797</b>

En los ejemplos recogidos en las figuras 2, 3, 4, 5 y 6, se puede apreciar como aparecía, en el encabezamiento de cada artículo, el código de su clasificación temática compuesto por tres dígitos, seguido de un número que representaba el orden de aparición del artículo dentro de los de una misma clasificación. Así, el artículo recogido en la figura 2, titulado "Tribuna de Hormigón Armado", aparece codificado como 152, lo cual significa que pertenece al tema principal 1 de la "Arquitectura y sus Construcciones", al subtema 5 referente a "Edificios para Deportes y recreo, Estadios, Plazas de Toros, Piscinas; Hipódromos; Jardines, etc." y al tema específico 2, que corresponde a "Estadios y Plazas de Toros". Se trata del segundo artículo de este tipo, que apareció en el número 11 de la revista Informes de la Construcción (mayo 1949).

El artículo recogido en la figura 3, titulado "El puente de ferrocarril sobre el Aar en Berna", aparece codificado como 563, lo cual significa que pertenece al tema principal 5 de la "Ingeniería y sus Construcciones", al subtema 6 referente a "Puentes, Viaductos y análogos. Traspasadores", y al tema específico 3, que corresponde al grupo de "Arcos de gran luz". Su número de orden es el 2.

El artículo recogido en la figura 4, titulado "Tecnología del cemento Portland", aparece codificado como 682, lo cual significa que pertenece al tema principal 6 "Conocimiento de Materiales", al subtema 8 referente a "Morteros y Hormigones", y al tema específico 2, que corresponde al grupo de "Morteros y Hormigones de cemento. Se trata del primer artículo de este tipo que apareció en el

<b>635</b>	<i>Refractory Products</i>
<b>636</b>	<i>Ceramic Grinding Wheels</i>
<b>637</b>	<i>Economic Studies; Standards; Experiments</i>
<b>638</b>	<i>Special Machinery</i>
<b>639</b>	<i>Pottery</i>

*The different subjects dealt with in the journal Informes de la Construcción are classified in a total of **797** specific sub-subjects with three-digit codes. The first digit indicates the main thematic area, the second shows the sub-subject, and the third denotes the specific subject discussed in the article. A breakdown of the number of specific subjects by main thematic area follows:*

<i>0 General Subjects .....</i>	<i>15</i>
<i>1 Architecture and its Structures .....</i>	<i>89</i>
<i>2 Basic Sciences and Secondary Techniques .....</i>	<i>62</i>
<i>3 Auxiliary Building Services .....</i>	<i>67</i>
<i>4 Strength of Materials and Structural Analysis .....</i>	<i>86</i>
<i>5 Engineering and its Structures .....</i>	<i>96</i>
<i>6 Information on Materials .....</i>	<i>164</i>



**Fig. 2:**  
 Artículo/ Article: "Tribuna de Hormigón Armado". Código temático 152  
 Revista número 7 (enero 1949)/ Issue number 7 (January 1949)

número 10 de la revista Informes de la Construcción (abril 1949).

El artículo recogido en la figura 5, titulado "Máquinas para hacer trincheras", aparece codificado como 811, lo cual significa que pertenece al tema principal 8 de "Elementos constructivos y sistemas de construcción", al subtema 1 referente a "Excavaciones, sondeos, agotamiento, explanaciones, perforaciones, movimientos de tierras en general, disposiciones de ejecución y medios auxiliares", y al tema específico 1, que corresponde al grupo de "Excavaciones". Se trata del primer artículo de este tipo que apareció en la revista Informes de la Construcción en el número 10 (abril 1949).

El artículo recogido en la figura 6, titulado "Proyectar: instrumento de supervivencia", aparece codificado como 100, lo cual significa que pertenece al tema principal 1 de la "Arquitectura y sus Construcciones", al subtema 0 referente a "Generalidades", y al tema específico 0, que corresponde al grupo de "Teorías Arquitectónicas". Se trata del artículo número 25 de este tipo, que apareció en la revista Informes de la Construcción en el número 115 (noviembre 1959).



**Fig. 3:**  
Artículo/ Article: "El puente de ferrocarril sobre el Aar en Berna".  
Código temático/ Subject code: 563.  
Revista número 11 (mayo 1949)/ Issue number 11 (May 1949)

7 Organization, Prices, Standards and Testing .....	62
8 Building Members and Construction Processes .....	85
9 Miscellaneous .....	71
Total .....	797

The examples in Figures 2, 3, 4, 5 and 6 show how the three-digit subject classification code appeared in the heading of each article, followed by a number representing the article's order of appearance in its category. Thus, the code for the article shown in Figure 2, entitled "Tribuna de Hormigón Armado", is 152. This means that it belongs to thematic area 1, "Architecture and its Structures", and to sub-subject 5, "Buildings for Sports and Recreation, Stadiums, Bullrings, Swimming Pools, Racecourses, Gardens, etc.". Its specific subject is 2, which corresponds to "Stadiums and Bullrings" (see Annex 1). It is the second article of this type that appeared in Informes de la Construcción, in issue number 7 (January 1949).

The code for the article shown in Figure 3, entitled "El puente de ferrocarril sobre el Aar en Berna", is 563. This means that it belongs to thematic area 5, "Engineering and its Structures", and to sub-subject 6, "Bridges, Viaducts and Similar. Cable Cars". Its specific subject is 3, which corresponds to the group "Large-span Arches" (see Annex 1). Its ordinal number is 2.

The code for the article shown in Figure 4, entitled "Tecnología del cemento portland", is 682. This means that it belongs to thematic area 6, "Information on Materials", and to sub-subject 8, "Mortars and Concretes". Its specific subject is 2, which corresponds to the group "Cement Mortars and Concretes". It is the second article of this type that appeared in Informes de la Construcción, in issue number 10 (April 1949).

The code for the article shown in Figure 5, entitled "Máquinas para hacer trincheras", is 811. This means that it belongs to thematic area 8, "Building Members and Construction Processes", and to sub-subject 1, "Excavations, Boring, Dewatering, Earthworks, Drilling, Earthmoving in general. Execution Requirements and Auxiliary Resources". Its specific subject is 1, which corresponds to the group "Excavations". It is the first article of this type that appeared in Informes de la Construcción, in issue number 10 (April 1949).

The code for the article shown in Figure 6, entitled "Proyectar: instrumento de supervivencia", is 100. This means that it belongs to thematic area 1, "Architecture and its Structures", and to sub-subject 0,



La propia **clasificación temática** de los artículos de la revista, demuestra, no solo la amplitud de temas tratados, abarcando todo el variado y extenso campo de la Construcción Civil y Arquitectónica, sino también su claro objetivo de ligar de forma inseparable la investigación con la innovación y el progreso de la Construcción y sus Industrias.

**Inicialmente** la revista publicaba **dos tipos de artículos**, unos procedentes de autores diversos, fundamentalmente de miembros del propio Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, y otros cedidos por diferentes revistas de prestigio internacional, que eran traducidos y adaptados - resumidos e interpretados - por miembros de la redacción de la revista. De esta forma, se cubría la difusión de una amplia gama de diferentes temas innovadores de forma rápida, facilitando el conocimiento en España de cantidad de temas, cuyas publicaciones no estaban al alcance habitual de todos los técnicos e industriales de la construcción. Por otra parte, el hecho de ser traducidos, además de adaptados, resolvía el grave problema que, en aquellos años, representaba la indudable barrera de los idiomas. La revista Informes, se convertía así, no solo en traductor, sino en el **crisol técnico**



**Fig. 4:**  
Artículo/ Article: "Tecnología del cemento portland".  
Código temático/ Subject code: 682.  
Revista nº 11 (mayo 1949)/ Issue No 11 (May 1949)



**Fig. 5:**  
Artículo/ Article: "Máquinas para hacer trincheras"  
Código temático/ Subject code: 811  
Revista número 10 (abril 1949)/ Issue number 10 (April 1949)

"General". Its specific subject is 0, which corresponds to the group "Architectural Theories" (see Annex 1). It is the twenty-fifth article of this type and appeared in issue number 115 of Informes de la Construcción (November 1959).

The **subject classification** of the journal's articles evidences not only the breadth of the subjects covered, encompassing the entire, vast and varied field of civil and architectural construction, but also its clear objective of inextricably linking research to innovation and progress in construction and its industries.

**Initially**, the journal published two types of articles: some from diverse authors, primarily members of the Technical Institute for Construction and Cement Engineering itself, and others used by permission of different internationally renowned journals. The latter articles were translated and adapted - summarized and interpreted - by members of the journal's editorial staff. This made it possible to quickly publish information on a wide range of different ground-breaking subjects, boosting the level of knowledge in Spain in a number of areas



**científico** de las novedades de mayor interés. El análisis y selección de estos artículos corría a cargo de los miembros de la redacción de la revista Informes de la Construcción.

Ejemplos de esta práctica habitual de la revista, durante sus primeros años, son las imágenes que aparecen en las figuras 7, 8 y 9. La figura 7 corresponde a la primera página del artículo titulado "El nuevo Puente de Lombard de Hamburgo", que apareció publicado en el número 56 (diciembre 1953) de la revista Informes de la Construcción. Este artículo procede de la traducción y adaptación del artículo publicado por la revista **Beton und Stahlbetonbau**, bajo el título "Vom Bau der Neuen Lombardsbrücke in Hamburg", cuyos autores son los ingenieros Konrad Havemann y Fritz Sulz. La figura 8 corresponde al artículo publicado en el número 54 (octubre 1953) de Informes, bajo el título "Patología de la Construcción. La acción de las aguas corrosivas sobre los hormigones". Este artículo procede de la traducción y adaptación del artículo publicado anteriormente por la revista BATIR, bajo el título "Pathologie de la Construction", cuyo autor es Jaques Brocard.

in which publications were not readily available to all architects, engineers and industrialists in the field of construction. Furthermore, the fact that the articles were translated as well as adapted solved the serious problem that the undoubted language barrier represented in those years. The journal Informes thus acted not only as a translator, but also as a **technical and scientific crucible** for the news of greatest interest. The members of the editorial staff of Informes de la Construcción were in charge of analyzing and selecting these articles.

The images shown in Figures 7, 8 and 9 are examples of this customary practice during the journal's early years. Figure 7 corresponds to the first page of the article entitled "El nuevo Puente de Lombard de Hamburgo", published in issue number 56 (December 1953) of the Informes de la Construcción. This article is a translation and adaptation of the article by the engineers Konrad Havemann and Fritz Sulz entitled "Vom Bau der Neuen Lombardsbrücke in Hamburg", published by the journal **Beton und Stahlbetonbau**. Figure 8 corresponds to the article published in issue number 54 (October 1953) of Informes, under the title "Patología de la Construcción. La acción de las aguas corrosivas sobre los hormigones". It is a translation



**Fig. 6:**  
Artículo/ Article: "Proyectar: instrumento de supervivencia"  
Código temático/ Subject code: 100  
Revista número 115 (noviembre 1959)/ Issue number 115  
(November 1959)



**Fig. 7:**  
Artículo/ Article: "El nuevo Puente de Lombard de Hamburgo".  
1953.  
Procedencia revista/ From the journal: "Beton und Stahlbetonbau"



**Fig. 8:**  
Artículo/ Article: "Patología de la Construcción". 1953  
Procedencia revista/ From the journal: BATIR

En la figura 9, aparece la primera página del artículo titulado "Método de Construcción para evitar la formación de grietas en los enlucidos de cemento", publicado en el número 11 (mayo 1949) de la revista Informes de la Construcción. Este artículo procede del **Journal of the Concrete Institute**, que lo publicó bajo el título "Crack control in portland cement plaster panels", cuyo autor es Bert A. Hall.

Para distinguir este tipo de artículos, procedentes de otras revistas, los miembros de la redacción de Informes de la Construcción, que realizaban la traducción y adaptación, firmaban al final del artículo con sus iniciales, en lugar de con su nombre completo, o incluso no firmaban. Para entender este hecho, hay que remitirse al entendimiento de la razón de ser la revista Informes, cuyo objetivo fundamental era difundir y promover la más relevante innovación, precisamente en unos momentos de especial y trepidante desarrollo. Por ello, abarcar todos los temas relacionados con los avances que se estaban produciendo en el campo de la construcción, hubiera sido una meta casi imposible, sin contar con la necesaria colaboración internacional, no solo de instituciones de muy diversa índole, sino también de las revistas especializadas



**Fig. 9:**  
Artículo/ Article: "Método de Construcción para evitar la formación de grietas en los enlucidos de cemento". 1953  
Procedencia revista/ From the journal: Journal of the CONCRETE INSTITUTE

and adaptation of the article by Jacques Brocard entitled "Pathologie de la Construction", published earlier by the journal BATIR.

Figure 9 shows the first page of an article entitled "Método de Construcción para evitar la formación de grietas en los enlucidos de cemento", published in issue number 11 (May 1949) of Informes de la Construcción. This article is from the **Journal of the Concrete Institute**, which published it under the title "Crack Control in Portland Cement Plaster Panels"; it was authored by Bert A. Hall.

To denote the fact that an article was from another journal, the members of the editorial staff of Informes de la Construcción who translated and adapted it signed only their initials instead of their full names at the end of the article, or did not sign it at all. To understand this fact, one must go back to the *raison d'être* of Informes, whose primary objective was to disseminate and promote the most significant innovation, precisely at a time of especially frenetic development. It would have been nearly impossible to cover every subject relating to the advances that were taking place in the field of construction without international cooperation, not only from institutions of many types, but also from the existing trade journals.



existentes. La redacción de Informes, desde una extremada honestidad y sentimiento de grupo, que la **Escuela de Torroja** supo desarrollar, difundió la vanguardia de la ciencia y la técnica aplicadas a la construcción, apoyándose también para ello en la colaboración extranjera. Indudablemente fue una importante labor, que facilitó a la España de postguerra, el conocimiento de los cambios que se estaban produciendo, soslayando para sus lectores, las fronteras que imponían las publicaciones extranjeras en diferentes idiomas. Pero además, y fundamentalmente, como ya he comentado, la revista Informes se convertía así, en el crisol técnico científico de la evolución de la construcción civil y arquitectónica, seleccionando los temas de máxima relevancia.

Para resaltar la procedencia de estos artículos, en la primera página, junto con la codificación temática del artículo, aparecía el nombre completo de la revista de procedencia, así como la de los autores del artículo original. Entre las revistas que colaboraron con el Instituto cediendo artículos para que la revista Informes de la Construcción las tradujera y adaptara, están las siguientes:

**A**NNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT

**A**RCHITECT AND ENGINEER

**A**RCHITECTURAL DESIGN

**A**RCHITECTURAL FORUM

**B**ATIR

**B**AUEN UND WOHNEN

**B**AUWELT

**B**ETON UND STAHLBETONBAU

**B**RITISH ENGINEERING

**B**RITISH ENGINEERING EXPORT JOURNAL

**C**IVIL ENGINEERS (American Society of Civil Engineers)

**C**IVIL ENGINEERING AND PUBLIC WORKS REVIEW  
CONCRETE

**C**ONCRETE AND CONSTRUCTIONAL ENGINEERING

**C**ONSTRUCTION METHODS AND EQUIPMENT

**D**ER BAU

**D**ER BAUINGENIEUR

**D**ETSCHER BAUZEITUNG

**D**OMUS

**E**DILIZIA MODERNA

**E**NGINEERING

**E**NGINEERING NEWS RECORD

**E**XCAVATING ENGINEERING

**G**IORNALE DEL GENIO CIVILE

**H**EATING AND VENTILATING

**H**OUSE AND HOME

**I**L CEMENTO

**J**OURNAL OF THE AMERICAN CONCRETE INSTITUTE

**J**OURNAL OF THE ROYAL INSTITUTE OF BRITISH ARCHITECTS

**L**A TECHNIQUE DES TRAVAUX

**L**A TECHNIQUE MODERNE – CONSTRUCTION

**L'**ARCHITECTURE D'AUJOUR HUI

**L**E GENIE CIVIL

**L**EICHTBETON IN SCHWEDEN

**L'**EQUIPEMENT MECANIQUE

**L'**INGEGNERE

**L'**OSSATURE METALLIQUE

**M**ATERIAUX DE CONSTRUCTION

**O**SPEDALI

**P**ROGRESSIVE ARCHITECTURE

**P**UBLIC WORKS

**P**UBLIC ROADS

**S**CHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

**S**TRUCTURA

**T**ECHNIQUES ET ARCHITECTURE

**T**HE ARCHITECT

**T**RAVAUX

**W**ESTERN CONSTRUCTION NEWS

*The editorial staff of Informes, demonstrating extreme honesty and the sense of team spirit that **Torroja's school** successfully developed, published information about the leading edge of science and technology as applied to construction. To this end, they also relied on foreign cooperation. It was undoubtedly an important undertaking, one that gave post-war Spain a glimpse of the changes that were taking place by overcoming the barriers presented by foreign publications in different languages. However, more importantly, as was already mentioned, by selecting the most relevant subjects, Informes also became a technical and scientific crucible during this evolution of civil and architectural construction.*

*To highlight the origins of the foreign articles, the full title of the journal where they had appeared and the names of the original authors were shown on their first page, together with the subject code.*

*The journals that cooperated with the Institute by contributing articles for Informes de la Construcción to translate and adapt included:*



**Fig. 10:**  
Artículo/ Article: "Hangar de aleación de aluminio para el «Comet»". 1953  
Procedencia revistas/ From the journals: Civil Engineering and Public Works Engineering

**Fig. 11:**  
Artículo/ Article: "Nueva Sede de la UNESCO en París". 1954  
Procedencia revistas/ From the journals: L'Architecture D'Aujourd Hui Architectural Forum

En algunas ocasiones, un determinado tema de interés, era solicitado a diferentes revistas que lo hubieran publicado, y el equipo de redacción de la revista *Informes*, procedía a traducirlos, realizando un resumen de toda la información recogida. En estos casos, se procedía de igual forma, es decir, centrando el protagonismo en las revistas que habían cedido la información y en sus autores, apareciendo tan solo al final de estos artículos las iniciales del miembro del equipo redactor que había realizado el trabajo de selección, traducción y adaptación de toda la información recibida. Este es por ejemplo, el caso del artículo aparecido en el número 56 de *Informes* (diciembre 1953) bajo el título "Hangar de aleación de aluminio para el Comet", que procedía de la adaptación y resumen de los artículos titulados; "A new span aluminium alloy hangar" de la revista **Civil Engineering and Public Works**, y el artículo "Aluminium hangar for Comet aircraft" de la revista **Engineering**. En la revista *Informes* aparece firmado en su última página con las iniciales R.B.A.

En la figura 11, aparece otro ejemplo similar al anterior. Se trata del artículo titulado "Nueva Sede de la UNESCO en París", publicado por la revista *Informes* en su número 58 (febrero 1954). Este artículo procede de la traducción y adaptación de dos artículos diferentes, uno publicado por la revista "**L'Architecture D'Aujourd Hui**", y otro por **Architectural Forum**. Este artículo está firmado en su última página con las iniciales F.C.P, que corresponden a Fernando Cassinello Pérez.

También se recogían en la revista artículos procedentes de Boletines de asociaciones y universidades internacionales, que el Instituto dirigido por Eduardo Torroja, consideraba de interés para ser difundidos. Este fue el caso de algunos boletines de la **Association Internationale des Ponts et Charpentes**, de la cual se publicaron varios boletines, como el nº12 dedicado a las

On occasion, articles on a certain subject of interest were requested from different journals that had published them, and the editorial staff of *Informes* translated them and prepared a summary of all of the information gathered. In these cases, the procedure was the same: the attention was focused on the journals that had provided the information and on the authors, with only the initials of the member of the editorial staff who had selected, translated and adapted all of the information appearing at the end of these articles. This was, for example, the case of the article that appeared in issue number 56 of *Informes* (December 1953) under the title "Hangar de aleación de aluminio para el Comet". It came from the adaptation and summary of the article entitled "A New Span Aluminium Alloy Hangar" from the journal **Civil Engineering and Public Works**, and the article "Aluminium Hangar for Comet Aircraft" from the journal **Engineering**. The last page of the article in *Informes* is signed with the initials R.B.A.

Figure 11 shows another, similar example. This is the article entitled "Nueva Sede de la UNESCO en París", published by *Informes* in issue number 58 (February 1954). This article is from the translation and adaptation of two different articles, one published by the journal **L'Architecture D'Aujourd'hui**, and the other by **Architectural Forum**. The last page of this article is signed with the initials F.C.P, which stand for Fernando Cassinello Pérez.

The journal also included articles from newsletters published by international associations and universities that the Institute headed by Eduardo Torroja considered to be of interest for dissemination. This was the case with the **Association Internationale des Ponts et Charpentes**, several of whose newsletters



"Conclusiones del 4º congreso de la asociación internacional de puentes y estructuras", celebrado en Cambridge y Londres en 1953, que aparece publicado en el número 51 de la revista Informes de la Construcción.

Este tipo de artículos se publicaron en la revista Informes durante más de veinte años, alternándose en un mismo número, con artículos originales de técnicos y profesionales de todo el mundo, que eran publicados en español, pero adjuntando resúmenes en otros tres idiomas; inglés, francés y alemán, por la demanda derivada del prestigio internacional del Instituto, llegando a alcanzar una tirada de 5.000 ejemplares. Por otra parte, la revista, no solo difundió las más innovadoras obras de ingeniería y arquitectura, sino que contó con la colaboración directa de algunos de los más relevantes representantes de los diversos campos de la investigación, la técnica, la construcción y la industria de la Ingeniería civil y la Arquitectura. Entre los más asiduos colaboradores extranjeros se encuentran; el arquitecto americano **Richard Neutra**, el ingeniero italiano **Pier Luigi Nervi**, el arquitecto español **Félix Candela** exiliado en México, el ingeniero suizo **Heinz Hossdorf** y el famoso estudio americano conocido como **SOM**. Las innovadoras obras de estos insignes profesionales, fueron publicadas por la revista Informes, como parte integrante de la Historia de la evolución de la Arquitectura, la Ingeniería y la Investigación. Pero además, todos ellos mantuvieron un estrecho y especial contacto con el Instituto y su revista Informes de la Construcción, en la que escribieron periódicamente artículos de muy diferente índole, difundiendo, no solo su obra, sino también sus teorías, preocupaciones y pensamientos.

## Colaboradores extranjeros

**Richard Neutra** (1892-1970) ha sido el máximo colaborador extranjero que la revista Informes de la Construcción ha tenido a lo largo de su historia. Este insignie arquitecto norteamericano de origen austriaco, colaboró con la revista durante once años (1956-1967), escribiendo artículos o facilitando datos sobre su trabajo para que fueran publicados en Informes de la Construcción. Neutra estudió arquitectura en Viena, fue alumno de **Adolf Loos**, trabajó con **Erich Mendelsohn**, y posteriormente con **Frank Lloyd Wright** en Taliesin. Como relevante representante de la Arquitectura Moderna, no solo a través de su obra, sino de sus escritos en defensa de una Nueva Arquitectura, Richard J. Neutra fue, sin duda, un importante referente en la revista Informes de la Construcción.

En un principio, la obra de Richard Neutra, al igual que la de todos los grandes maestros de la Arquitectura Moderna, se publica, a través de artículos enviados

were published, such as number 12 regarding the Association's fourth conference held in Cambridge and London in 1953; the article entitled "Conclusiones del 4º congreso de la asociación internacional de puentes y estructuras" was published in issue number 51 of Informes de la Construcción.

*Informes published these types of articles for over twenty years. In a single issue, they would alternate with original articles by architects, engineers and professionals from all over the world, which were published in Spanish, with abstracts in another three languages: English, French and German. This was because of the demand caused by the Institute's international prestige, and the journal's print run was as high as 5,000 copies at one time. The journal not only published information about the most innovative engineering and architectural works; some of the most significant representatives of the different fields of research, technology, construction and the civil engineering and architecture industry were among its direct contributors. Its most regular foreign contributors included the American architect **Richard Neutra**; the Italian engineer **Pier Luigi Nervi**; the Spanish architect **Félix Candela**, exiled in Mexico; the Swiss engineer **Heinz Hossdorf**; and the famous American studio known as **SOM**. The innovative works of these distinguished professionals were published by Informes as an integral part of the history of the evolution of architecture, engineering and research. In addition, they all kept in close contact with the Institute and its journal Informes de la Construcción, to which they periodically contributed articles of a variety of different types, regarding not only their works, but also their theories, concerns and thoughts.*

## Foreign contributors

**Richard Neutra** (1892-1970) was the most prolific foreign contributor that Informes de la Construcción has had throughout its history. This famous Austrian-born American architect contributed to the journal for eleven years (1956-1967), writing articles or providing information about his work so that it could be published in Informes de la Construcción. Neutra studied architecture in Vienna. He studied under Adolf Loos, worked with Erich Mendelsohn, and later with Frank Lloyd Wright at Taliesin. As a significant representative of the modern architecture movement, not only through his works but also through his writings advocating a new architecture, Richard J. Neutra was, without a doubt, an important leader at Informes de la Construcción.

a la redacción de la revista por sus autores, o bien por el sistema anteriormente descrito, en el que es el propio equipo redactor de la revista *Informes* es quien los solicita a otras revistas colaboradoras, para traducirlo y adaptarlo para su publicación en *Informes*. El primer artículo que publica la revista *Informes* de Richard Neutra, aparece en el número 35 (noviembre 1951), y describe dos viviendas construidas en California. El siguiente artículo se publica en el número 51 (mayo 1953), bajo el título "Casa de un médico en los Ángeles" (Fig.11). En este caso, se trata de un artículo cedido por la revista **L'Architecture D'Aujourd'hui**, que Fernando Cassinello Pérez (F.C.P.), como miembro del equipo de redacción de la revista *Informes*, traduce y adapta para su publicación. Desde entonces, de forma continuada aparecen diferentes artículos sobre la obra de Neutra, pero es a partir de 1956 cuando Richard Neutra, a través del arquitecto Fernando Cassinello - director entonces de la revista *Informes de la Construcción* - inicia una estrecha amistad y colaboración con la revista, escribiendo artículos y enviando material diverso (escritos, fotos, diapositivas, planos), para que sea publicado en la forma que la revista considere más adecuado en cada momento. Esta relación se establece al ser invitado Richard Neutra por Eduardo Torroja, para participar en un cursillo en el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, sobre "Formas resistentes en la construcción Moderna", en el que Neutra pronunció una conferencia bajo el título "Nuevo interés de la estructura".

Posteriormente, en el año 1968, el Departamento de Publicaciones del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, publica un libro escrito por Fernando Cassinello, en el cual se recogen, no solo una gran parte de los más de treinta artículos escritos por Richard Neutra, y Fernando Cassinello, en base a la documentación recibida directamente de este, sino también otros escritos inéditos que le fueron legados por Richard Neutra y Dione, su esposa y colaboradora.

*In the beginning, Neutra's work—the same as that of all of the great masters of modern architecture—was published through articles sent to *Informes* by their authors, or through the system described earlier whereby the journal's editorial staff requested articles from other contributing journals so they could be translated and adapted for publication. The first article *Informes* published on Richard Neutra appeared in issue number 35 (November 1951) and described two homes built in California. The next article, entitled "Casa de un médico en Los Ángeles", was published in issue 51 (May 1953) (Fig. 12). In this case, it was an article from the journal **L'Architecture D'Aujourd'hui**, which Fernando Cassinello Pérez (F.C.P.), as a member of *Informes*' editorial staff, translated and adapted for publication. After that, different articles on Richard Neutra's work appeared in the journal on a regular basis. However, it was in 1956 when Neutra, through the architect Fernando Cassinello, then-editor of *Informes de la Construcción*, began his close relationship with the journal, writing articles and sending a variety of material (writings, photos, slides, plans) to be published as the staff saw fit at any given time. This relationship was established when Eduardo Torroja invited Neutra to participate in a short course at the Technical Institute for Construction and Cement Engineering on "Supporting Shapes in Modern Construction", in which Neutra gave a lecture entitled "Renewed Interest in Structure".*

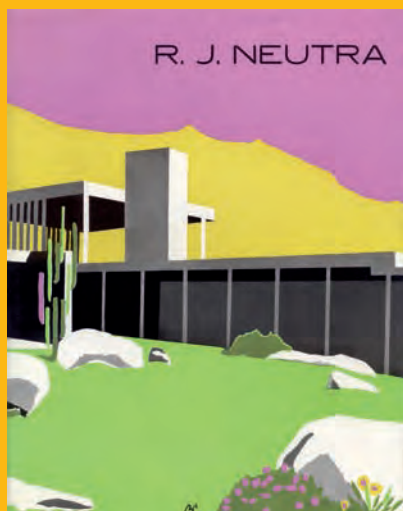
*Later, in 1968, the Publications Department of the Technical Institute for Construction and Cement Engineering published a book written by Fernando Cassinello. It includes not only a large part of the over thirty articles written by Richard Neutra, and by Fernando Cassinello based on the information received directly from him, but also other, unpublished writings that were bequeathed to him by Neutra and his wife and partner, Dione.*

"...el motivo de escribirle a usted es para preguntarle si le agradaría el proyecto de prestar sus archivos para atesorar en ellos todas las ideas que Mr. Neutra ha escrito durante la larga experiencia de su vida, y que aún sigue escribiendo. Quizás este esfuerzo personal pueda darle a usted luego, aún post-mortem, satisfacción o algún ingreso si hace publicaciones en su país. Acaso pueda utilizar estos artículos actualmente, como el famoso Eckerman, el cual recogió los pensamientos de Goethe..."

(Fragmento de la carta dirigida a Fernando Cassinello por Dione Neutra 1958)

"...the reason I am writing you is to ask whether you would like the project of lending your files for the safekeeping of all the ideas Mr. Neutra has written during his long life's experience, which he is still writing. Perhaps this personal effort will give you satisfaction at a later time, even post-mortem, or some income if you publish in your country. Maybe you can use these articles now, like the famous Eckerman, who recorded Goethe's thoughts..."

(Excerpt of a letter from Dione Neutra addressed to Fernando Cassinello, 1958)



**Fig. 12:**

Libro/ Book: Neutra  
Autor/ Author: Fernando Cassinello  
Portada/ over: Bernard Petit  
Prólogo-Foto/ Prologue-Photo: Eduardo Torroja presentando a Richard Neutra en el Instituto/ Eduardo Torroja introducing Richard Neutra at the Institute



**Fig. 13:**

Artículo/ Article: "Casa de un médico en los Angeles", 1953  
Informes de la Construcción nº 51  
Procedencia revista/ From the journal: L'Architecture D'Aujourd'hui

**Fig. 14:**

Artículo/ Article: Proyectar: instrumento de supervivencia.  
Revista/ Issue nº 115  
Noviembre/ November 1959

Los artículos recogidos en este libro - por orden de aparición -, y que fueron publicados en la revista Informes son los siguientes:

The articles included in this book, which were published in Informes, are the following, in order of appearance:

Autor/ Author Richard: J. Neutra:

- "Proyectar: instrumento de supervivencia" (Noviembre/ November 1959. nº 115)
- "¿Cómo hacerse arquitecto?" (Marzo/ March 1961. nº 129)
- "El arquitecto, un naturalista" (Mayo/ May 1961. nº 131)
- "Interrogación del cliente: un arte, una ciencia" (Marzo/ March 1960. nº. 119)
- "Tengamos ideas propias" (Septiembre/ September 1960. nº 123)
- "Arquitectura y paisaje" (Junio-Julio/ June-July 1961. nº

- 132)
- "Hombre, calor y aislamiento" (Noviembre/ November 1961. nº 135)
- "Nuestro peligro y nuestra salvación" (Octubre/ October 1959. nº 114)
- "Refugio, nido hogar" (Junio-Julio/ June-July 1960/ nº 122)
- "Mis pensamientos, preocupaciones y esperanzas" (Octubre/ October 1960. nº 124)
- "A la muerte de un gran hombre: Frank Lloyd Wright" (Diciembre/ December 1959. nº 116)
- "Simbolismo de la escalera

- espiral"
- "¿Qué aspecto debe tener una iglesia?" (Febrero/ February 1960. nº 118)
- "Sanpedro, hacienda hotel" (Mayo/ May 1960. nº 121)
- "La ciudad y la naturaleza"
- "Residencia San Pedro. California" (Enero/ January 1961. nº 127)
- "Notas sobre una escuela circular prefabricada" (Agosto-Septiembre/ August-September 1961. nº 133)
- "Escuela intermedia en Alamitos" (Noviembre/ November 1960. nº 125)



- "Escuela elemental Kester Avenue - California"
- "Investigaciones sobre el teatro, su filosofía" (Diciembre/ December 1960. n° 126)
- "Gettysburg, monumento al mundo libre" (Diciembre/ December 1961. n° 136)

Autor/ Author: Fernando Cassinello:

- "Vivienda Experimental VDL en Silver Lake, Los Angeles, U.S.A." (August-September 1967/ no. 193)
- "Quinta Gorrondona en

- Caracas, Venezuela"
- "Colegio en Costa Mesa. California"
  - "UCLA, escuela elemental" (Marzo/ March 1962. n° 138)
  - "Escuela superior de Palos Verdes" (Enero/ January 1965. n° 167)
  - "Clínica para la guía del niño, Los Angeles" (Marzo/ March 1964. no. 158)
  - "Consultorios médicos, en Newport" (Mayo/ May 1965. n° 170)
  - "Iglesia en Garden Grove, California"
  - "Embajada de USA, Karachi

- Pakistán" (Abril/ April 1961. n° 130)
- "Edificio de archivos en Los Angeles" (Julio/ July 1963. n° 152)
- "El 'Painted Desert & Petrified Forest', centro turístico, en Arizona - USA" (Octubre/ October 1965. n° 174)

Autor/ Author: Dione Neutra:

- Biografía/ Biography



**Fig. 15:**  
Artículo/ Article: "A la muerte de un gran hombre".  
Revista/ Issue n° 116  
Diciembre/ December 1959

**Fig. 16:**  
Artículo/ Article: "Interrogación del cliente: un arte, una ciencia"  
Revista/ Issue: n° 119  
Marzo/ March 1960

La última visita que Richard Neutra realizó al "Instituto", fue en el mes de junio de 1969, un año antes de su muerte, siendo Fernando Cassinello, en aquellos momentos, director del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento (IETCC). Esta visita fue recogida en la revista "Informes" por Daniel Poyán, bajo el título "Richard J. Neutra,

*Richard Neutra's last visit to the Institute was in June 1969, one year before his death. At that time, Fernando Cassinello was the director of the Eduardo Torroja Institute for Construction and Cement (IETCC). This visit was covered in Informes by Daniel Poyán, in the article entitled "Richard J. Neutra, excitator*

**Fig. 17:**  
Artículo/ Article: "Tengamos ideas propias"  
Revista/ Issue n° 123  
Septiembre/ September 1960

**Fig. 18:**  
Comunicado sobre la última visita de R. J. Neutra al Instituto/ Article on R. J. Neutra's last visit to the Institute  
Autor/ Author: Daniel Poyán  
Revista/ Issue n° 100  
Junio 1969/ June 1969





excitator architecturae”, en el número 211 (junio 1969). En él recoge una foto de Richard Neutra y Fernando Cassinello, en él que fue el despacho de Eduardo Torroja, hasta su muerte en 1961 (Fig.20).

**Pier Luigi Nervi** (1891-1979) colaboró con el Instituto dirigido por **Eduardo Torroja**, y con su revista *Informes*, que fue utilizada como medio para difundir gran parte de sus obras e innovaciones técnicas. Nervi fue además un asiduo conferenciante de los cursos, seminarios y jornadas que organizaba el Instituto, siendo elegido por Eduardo Torroja como conferenciante para la sesión académica conmemorativa del 25 aniversario - bodas de plata- de la fundación del Instituto IETcc, celebrada en su sede de Madrid en 1959.

En aquellos momentos, el Instituto dirigido por Eduardo Torroja, lideraba en gran medida, a nivel internacional, el vertiginoso desarrollo que estaba sufriendo el hormigón armado y pretensado, material con el que se construyó gran parte de la más innovadora obra de la Arquitectura e Ingeniería de la Modernidad. Los más relevantes representantes de esta revolución técnica fueron los ingenieros: Robert Maillart (1872-1940/ Suiza), Eugène Freyssinet (1879-1962/ Francia), Pier Luigi Nervi (1891-1979/ Italia), y Eduardo Torroja (1899-1961/ España).

Pero la colaboración de Nervi con Torroja, su Instituto y publicaciones, no estuvo basada únicamente en la coincidencia del interés por la construcción con este material, sino también por el propio desarrollo de la investigación técnico-científica que hacía posible alcanzar la innovación y el progreso. Nervi, al igual que Torroja, no se limitó a proyectar y construir relevantes obras, sino que desarrolló también sus propias investigaciones en diferentes centros especializados, como el ISMES (Istituto Sperimentale Modellie e Structure) o el de Scienza delle Costruzioni del Politécnico de Milán. La investigación le llevó a aportar un nuevo material, el “ferrocemento”, diferentes patentes de piezas prefabricadas, y técnicas de racionalización de la construcción. Por otra parte, también Nervi contribuyó a la formación de nuevos profesionales, ocupando la cátedra de “Técnica de las construcciones y Tecnologías de los materiales”, en la Facultad de Arquitectura de Roma (1945-1962), al igual que Torroja lo hiciera en la Escuela de Ingenieros de la Universidad Politécnica de Madrid.

Por todo ello, es fácil entender la presencia de Nervi en todas las publicaciones del Instituto Técnico de la Construcción, no solo en la revista “**Informes de la Construcción**”, sino también en “Hormigón y Acero”, en monografías, y otras publicaciones de actos y jornadas especiales, como la anteriormente referida “sesión académica” conmemorativa de XXV

*architecturae*”, in issue 211 (June 1969). It includes a photo of Richard Neutra and Fernando Cassinello, in what had been Eduardo Torroja's office until his death in 1961 (Fig. 20).

**Pier Luigi Nervi** (1891-1979) cooperated with the Institute headed by **Eduardo Torroja** and contributed to its journal, *Informes de la Construcción*, which published articles on a substantial portion of his works and technical innovations. Nervi was also a frequent lecturer in the courses, seminars and conferences organized at the Institute, and was chosen by Eduardo Torroja as the keynote speaker at the event commemorating the 25th anniversary of the founding of the ITCC (Institute for Construction and Cement Engineering), held at its Madrid headquarters in 1959.

At that time, the Institute presided by Eduardo Torroja was one of the most dynamic international drivers of advances in the field of reinforced and prestressed concrete, the material used for much of the innovation taking place in Modern architecture and engineering. The most prominent representatives of this technical revolution were engineers Robert Maillart (1872-1940/ Switzerland), Eugène Freyssinet (1879-1962/ France), Pier Luigi Nervi (1891-1979 / Italy), and Eduardo Torroja (1899-1961/ Spain).

But Nervi's cooperation with Torroja, the Institute and its publications, was not based solely on their common interest in building with this material, but also on the development of the technological and scientific research that paved the way for innovation and progress. Nervi, like Torroja, did not limit his endeavour to designing and building outstanding structures, but also conducted his own research in a number of specialized institutions such as the ISMES (Istituto Sperimentale Modellie e Structure) or Milan Polytechnic University's Scienza delle Costruzioni. Such research led him to invent a new material, “ferrocement”, and patent a number of precast components and techniques for rationalizing construction. Moreover, as head of the department of “Building techniques and material technologies” at the Rome School of Architecture (1945-1962), Nervi also engaged in training young professionals, much as Torroja did at the Madrid Polytechnic University's School of Engineering.

For all these reasons, Nervi's presence in ITCC publications is readily understandable: he contributed not only to **Informes de la Construcción**, but also to *Hormigón y Acero*, monographs, and the proceedings of events and special conferences, including the above-mentioned commemoration of the Institute's 25th anniversary. Nervi's address on that occasion was titled “Statics and building, an endless source of architectural inspiration”.

aniversario de la fundación del itcc. En la que Nervi intervino con una conferencia titulada "Estática y Construcción, fuentes inagotables de inspiración arquitectónica".

Entre los artículos publicados en la revista *Informes de la Construcción*, sobre la obra de Nervi, destacan:

- Nave principal del palacio Exposiciones Valentino en Turín (*Main bay on the Valentino Exhibition Centre at Turin, November 1950/nº 25*).
- Proyecto de la UNESCO (*UNESCO headquarters design, March 1953/nº. 49*)
- P. Luigi Nervi o la estructura hecha forma (*P. Luigi Nervi, or where structure meets form, November 1954/nº 65*)
- Centro Nacional francés para las industrias y las técnicas (*Centre National des Industries et des Techniques, December 1957/nº 96*)
- Palacio de los deportes, en Roma (*Palazzo dello Sport, Rome, January 1958/nº 98*)
- Estadio Flaminio. Roma (*Flaminio Stadium, Rome, April 1960/nº 120*)
- Palacio de deportes en Roma (*Palazzo dello Sport, Rome, April 1960/nº 120*)

El primero de estos artículos corresponde a la traducción del artículo publicado por la revista "La technique des travaux", bajo el título "Le hall du palais des expositions du Valentino, a Turín", cuyo autor es Pier Ligi Nervi. La revista *Informes de la Construcción* lo publica en su número 25



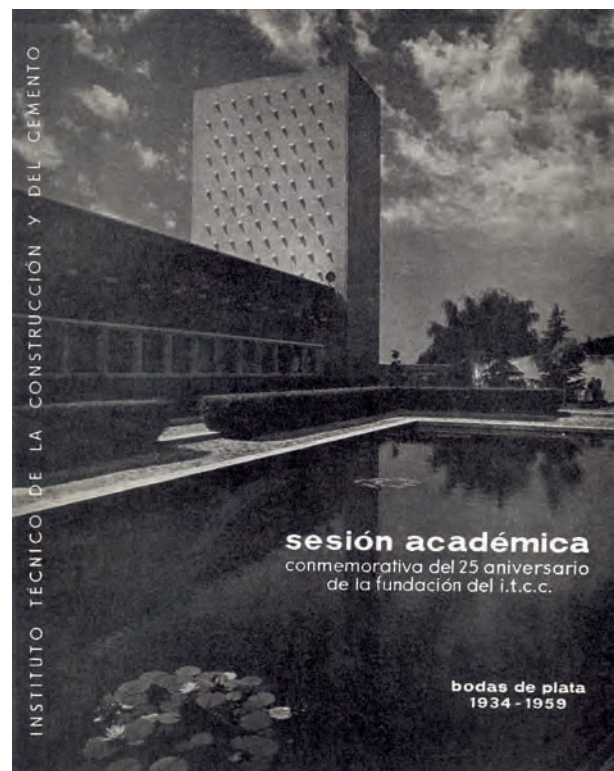
**Fig. 19:**  
Artículo/ Article: Nueva estación de autobuses en Nueva York  
Agosto-Septiembre/ August-September 1965. nº 173



**Fig. 20:**  
Artículo/ Article: cubierta suspendida para una nave industrial  
Octubre/ October 1965. nº 174

*Some of the more prominent articles published in Informes de la Construcción on Nervi's oeuvre include:*

- El palacio del trabajo, en Turín (*Palazzo del Lavoro, Turin, May 1962/nº. 140*)
- Viaducto Olímpico de Roma (*Olympic viaduct, Rome, October 1962/nº 144*).
- Deposito elevado para la Fiat (*Water tower for FIAT, July 1965/nº 172*)
- Nueva estación de autobuses en Nueva York (*New bus station, New York, August/September 1965/nº 173*)
- Cubierta suspendida para una nave industrial, Mantua .Italia (*Suspended roof over an industrial bay, Mantua, Italy, October 1965/nº 174*)
- El estadio cubierto de Dartmouth, Estados Unidos (*Dartmouth College arena, United States, October 1966/nº 184*)



**Fig. 21:**  
Portada de la publicación de la Sesión académica conmemorativa del 25 Aniversario de la fundación del itcc/  
Cover to the proceedings of the ITCC's 25th anniversary commemoration (1934-1959).

(noviembre 1950), traducido por su equipo de redacción (Fig.22). Posteriormente, el arquitecto Luigi Vagnetti, publica en el número 65 de Informes, un interesante artículo sobre la innovadora obra que Nervi esta desarrollando, titulado "Pier Luigi Nervi o la estructura hecha forma" (noviembre 1954/ nº 65) Fig. 23.

El resto de los artículos anteriormente referenciados, recogen algunos de los aspectos más relevantes de diferentes obras de Nervi, como; Estadio Flaminio y Palacio de Deportes de Roma, Palacio del Trabajo en Turín, Depósito elevado para la FIAT, Estación de autobuses en New York, Fábrica de papel Burgo en Mantua, Estadio de Dartmouth en USA (Figs, 24, 25, 26, 27, 28 y 29)

*The first of the above articles was a translation of a paper published by the journal La technique des travaux under the title "Le hall du palais des expositions du Valentino, à Turin", authored by Pier Luigi Nervi himself. Informes de la Construcción published its editorial staff's translation in its issue number 25 (November 1950) (Figure 20). Several years later, architect Luigi Vagnetti published an interesting article on Nervi's work in issue 65 of Informes, titled "Pier Luigi Nervi o la estructura hecha forma" (Pier Luigi Nervi, or where structure meets form) (Number 1954/No. 65).*

*The rest of the above articles addressed some of the most relevant aspects of various of Nervi's works, such as Flaminio Stadium and the Palazzo dello Sport at Rome, Palazzo del Lavoro at Turin, the FIAT water tower, the bus station at New York, the Burgo paper mill at Mantua and the sports arena for Dartmouth College in the USA (Figures 23, 24, 25, 26, 27 and 28).*



**Fig. 22:**

Artículo/ Article: Nave principal del palacio de Exposiciones Valentino en Turín  
Noviembre/ November 1950. nº 25

**Fig. 23:**

Artículo/ Article: Pier Luigi Nervi o la estructura hecha forma  
Noviembre/ November 1954. nº 65

**Fig. 24:**

Artículo/ Article: Estadio Flaminio - Roma  
Revista/ Issue nº 120  
Abril/ April 1960

**Fig. 25:**

Artículo/ Article: Palacio de deportes, en Roma  
Revista/ Issue nº 120  
Abril/ April 1960



**Fig. 26:**

Artículo/ Article: El palacio del trabajo, en Turín  
Mayo/ May 1962. nº 140

**Fig. 27:**

Artículo/ Article: Depósito elevado para la Fiat  
Julio/ July 1965. nº 172)



**Félix Candela** (1910-1997), arquitecto español exiliado en México, fue también uno de los principales colaboradores, que desde el extranjero, mantuvo una estrecha relación con el Instituto y sus publicaciones, así como una inagotable amistad con Eduardo Torroja y algunos de los arquitectos e ingenieros del Instituto. Félix Candela es reconocido internacionalmente como uno de los más relevantes y prolíferos proyectistas y constructores de las láminas de hormigón que hoy forman parte del Patrimonio de la Arquitectura Moderna.

Su desmedido interés por la revolución que el hormigón armado estaba generando en el contexto internacional, le llevó a fundar su propia empresa en México - "Cubiertas Ala", con el fin de poder construir con libertad. Proyectó y construyó más de 400 estructuras laminares (1950-1969), cada una de las cuales aportó una innovación específica. Su principal objetivo fue la búsqueda de la óptima forma resistente unida a un racional proceso de construcción. Compartiendo objetivo e intuición creadora con las más insignes figuras - Freyssinet, Torroja, Nervi, Hossdorf... su obra comparte también con ellas el protagonismo del desarrollo alcanzado, del que es un gran exponente, una de sus más queridas obras, el restaurante Los Manantiales (1958) de Xochimilco. Al igual que Nervi y Torroja, también se implicó en la formación de nuevos profesionales, impartiendo clases durante más de 20 años en la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, incorporándose posteriormente a la Universidad de Illinois (1971).

Aunque su obra y análisis estructurales, fueron en parte publicados por la revista **"Informes de la Construcción"**, al igual que en el caso de la obra de Nervi, fueron prioritariamente recogidos en el Bulletin de la Asociación Internacional de Estructuras Laminadas IASS, fundada por Eduardo Torroja en 1958 en Madrid.

Entre los artículos publicados en Informes de la Construcción, sobre la obra de Félix Candela se encuentran:

- Estructuras laminares parabólico-hiperbólicas/ *Parabolic-hyperbolic shell structures*. Diciembre/ December 1955. nº 76
- Sala de Fiestas Jacaranda/ *Jacaranda nightclub*. Abril/ April 1956. nº 80
- Iglesia de la Virgen Milagrosa/ *Church of the*

El primer artículo de Félix Candela fue publicado por la revista Informes de la Construcción en su número 76 (diciembre de 1955). Se trata de un artículo titulado "Estructuras laminares parabólico-hiperbólicas", en el que Félix Candela expone su defensa de esta específica geometría como base para el diseño y construcción "racional" de

**Félix Candela** (1910-1997), Spanish architect exiled in Mexico, also one of the journal's most active contributors from abroad, maintained a close working relationship with the Institute and its publications, as well as an enduring friendship with Eduardo Torroja and some of the Institute's other architects and engineers. Félix Candela is internationally renowned as one of the most relevant and prolific design engineers and builders of the concrete shells that today comprise Modern architectural heritage.

His keen interest in the revolution spurred by reinforced concrete on the international scenario led him to found his own company in Mexico, "Cubiertas Ala", to be able to build more freely. He designed and built over 400 shells (1950-1969), introducing specific innovations in each and every one. His primary aim was to match optimum structural shape to rational construction processes. He shared that aim and creative intuition with the most prominent engineers in the field - Freyssinet, Torroja, Nervi, Hossdorf... - and in his oeuvre, as in theirs, major importance was attached to technological progress. A fine example of this was one of his favourite works, the Los Manantiales restaurant (1958) at Xochimilco. Like Nervi and Torroja, he also was involved in training new professionals: he taught for over 20 years at the National Autonomous University of Mexico, UNAM, and later at the University of Illinois (1971).

Although his work and structural analyses, like Nervi's, were partially published in **Informes de la Construcción**, they were subsequently compiled in the Bulletin of the International Association for Shell and Spatial Structures, founded by Eduardo Torroja in Madrid in 1958.

The articles published in Informes de la Construcción on Félix Candela's oeuvre include:

- Miraculous Virgin.
- Diciembre/ December 1956. nº 86
- Palacio de los deportes, Mexico/ *Sports Centre, Mexico City*. Noviembre/ November 1958. nº 205
- Parque Oceanográfico Universal, Valencia
- Diciembre/ December 2000. nº 469-470

Félix Candela's first article was published in issue 76 of Informes de la Construcción (December 1955). In the article titled "Estructuras laminares parabólico-hiperbólicas" (Parabolic-hyperbolic shell structures), Candela defended this specific geometry as the basis for "rational" design and construction of concrete



estructuras laminares de hormigón. Los demás artículos referidos anteriormente, se basan en el análisis de algunas de las obras realizadas por Félix Candela, como la Sala de Fiestas Jacaranda, la Iglesia de la Milagrosa y el Palacio de Deportes de México (Figs. 28, 29 y 30).

*shell structures. The other articles contain analyses of some of Félix Candela's works, such as the Jacaranda nightclub, Church of the Miraculous Virgin and the sports centre at Mexico City (Figures 28, 29 and 30).*



**Fig. 28:**  
Artículo/ Article: Sala de Fiestas Jacaranda  
Abril/ April 1956 nº 80



**Fig. 29:**  
Artículo/ Article: Iglesia de la Virgen  
Milagrosa  
Diciembre/ December 1956/ nº 86

**Fig. 30:** Artículo/ Article: Palacio de los  
Deportes México  
Noviembre/ November 1958. nº 205



**Heinz Hossdorf** (1925-2006) es otra de las más destacadas figuras de la ingeniería, que colaboró con la revista Informes de la Construcción y con el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Hossdorf fue un ingeniero suizo, cuya genialidad fue descubierta por **Eduardo Torroja** a través de una publicación en la que el joven Hossdorf - recién incorporado al mundo de la construcción - explicaba su propuesta para pretensar un puente de piedra natural. Atraído al Instituto, por el interés mostrado por Eduardo Torroja en su propuesta, se convirtió en otro de los más relevantes personajes, cuyo trabajo - obras e investigaciones- forman parte del legado de la revista Informes de la Construcción.

**Heinz Hossdorf** (1925-2006) is another of the prominent engineers who contributed to Informes de la Construcción and cooperated with the Institute for Construction and Cement Engineering. Hossdorf was a Swiss engineer whose ingenuity came to **Eduardo Torroja's** attention when he read an article in which the young Hossdorf - a newcomer to the world of construction - described a proposal for prestressing a natural stone bridge. Drawn to the Institute by Eduardo Torroja's interest in his proposal, he became another of the most prominent contributors, whose oeuvre - works and research - form a part of the Informes de la Construcción legacy.

*Hossdorf can be regarded to be the fifth and final link in the chain connecting Modern architecture and*

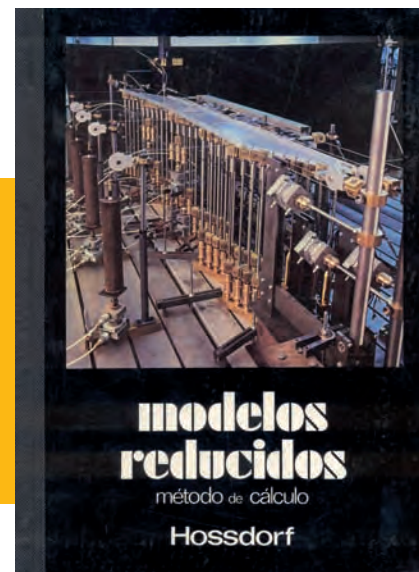
Hossodrf puede ser considerado como el quinto, y último eslabón de esa cadena tejida entre la Arquitectura y la Ingeniería de la Modernidad, forjada fundamentalmente por Maillart, Freyssinet, Nervi y Torroja. Su personalidad individualista y su inquietud por investigar “a su manera”, le llevo a fundar su propio laboratorio de ensayos en Basilea. Proyectó y construyó nuevos tipos de estructuras laminares, no solo en hormigón armado y pretensado sino también en madera y materiales plásticos. El pretensado le debe, entre otras múltiples innovaciones, la técnica del “postesado aéreo”. Centrado en gran medida en el análisis estructural sobre modelos físicos, diseñó una metodología propia de ensayos, que alcanzo reconocimiento internacional. Fue el primero en aprovechar la aparición del ordenador para su control, y en 1970 creó el llamado “análisis híbrido”.

Al igual que Richard Neutra, Heinz Hosssdorf depositó su amistad y confianza en **Fernando Cassinello** (1929/ 1975), quien se encargó de difundir su legado a través de la revista Informes de la Construcción, así como de otras publicaciones del Instituto. Las innovaciones realizadas por Hosssdorf sobre los ensayos sobre modelos físicos, fueron publicados a través de dos artículos que escribió para la revista Informes, y en un libro publicado por el Instituto Eduardo Torroja, titulado “Modelos reducidos. Método de cálculo”, que es la traducción del libro original escrito en alemán por Hosssdorf bajo el título de “Modellstatik”. La traducción y adaptación de dicho libro fue realizada por Carlos Benito Hernández (Fig. 31).

*engineering, along with Maillart, Freyssinet, Nervi and Torroja. His individualistic personality and insistence on researching “his way” led him to found his own testing laboratory at Basel. He designed and built new types of shell structures, not only with reinforced and prestressed concrete, but with wood and plastic as well. Prestressing is in debt to him for the “aerial post-tensioning” technique, among any number of other innovations. Focusing largely on structural analysis using physical models, he designed an internationally acclaimed testing methodology. He was the first to capitalize on the appearance of computers and in 1970 created what came to be known as “hybrid analysis”.*

*Like Richard Neutra, he built up a trusting friendship with **Fernando Cassinello** (1929/ 1975), who published his legacy in Informes de la Construcción, as well as other of the Institute’s publications. Hosssdorf’s innovations for physical model testing were published in two articles he authored for Informes and a book published by the Eduardo Torroja Institute titled Modelos reducidos. Método de cálculo (Scale models. Engineering method), a translation of the German original written by Hosssdorf under the title Modellstatik. The book was translated and adapted by Carlos Benito Hernández (Figure 31).*

**Fig. 31:**  
Portada del libro/ Cover for the book: “Modelos reducidos.  
Método de cálculo”  
Autor/ Author: Heinz Hosssdorf  
Editado por el Instituto Eduardo Torroja/ Published by the  
Eduardo Torroja Institute



Artículos publicados en **Informes de la Construcción** sobre la obra e investigaciones de Heinz Hosssdorf:

Articles published in **Informes de la Construcción** on Heinz Hosssdorf’s work and research:

- Solución original para una nave industrial/ *Original solution for an industrial bay.* Abril/ April 1955. nº 70
- Puente pretensado de piedra natural/ *Prestressed natural stone bridge.* Mayo/ May 1955. nº 71
- Garaje en Basilea/ *Garage at Basel.* Marzo/ March 1956. nº 79

- Cubierta laminar pretensada/ *Prestressed shell roof.* Diciembre/ December 1956. nº 86
- Ensayo sobre modelo reducido de una cubierta laminar/ *Scale model trial for a shell roof.* Enero/ January 1958. nº 97
- Cubierta de madera para una nave industrial/ *Wooden roof for*

- an industrial bay.* Mayo/ May 1958. nº 101
- Heinz Hosssdorf. Marzo/ March 1960. nº 119
- Cubiertas de dos iglesias/ *Roofs for two churches.* Junio- julio/ June-July 1960. nº 122
- Central Hormigonera y de clasificación de áridos/ *Concrete*



and aggregate plant. Noviembre/ November 1963. nº 155

■ Cubierta laminar prefabricada en Suiza/ *Precast shell roof made in Switzerland*. Abril/ April 1964. nº 159

■ Pabellón de intercambio comercial en la Exposición internacional de Suiza/ *Swiss Trade Pavilion at the World's Fair*. Agosto-Septiembre/ August-September 1964. nº 163

■ Dos cubiertas del ingeniero Hosssdorf en Suiza/ *Two roofs by engineer Hosssdorf in Switzerland*. Julio/ July 1966. nº 182

■ Dos cubiertas del ingeniero Hosssdorf en Suiza. Fábrica de cemento Liesberg; Laboratorio para la Fábrica Sécheron/ *Two roofs by engineer Hosssdorf in Switzerland. Liesberg cement plant; Laboratory for the Sécheron plant*. Agosto-septiembre/

August-September 1966. nº 183

■ Analisis híbrido/ *Hybrid analysis*. Diciembre/ December 1973. nº 256

■ En memoria de Heinz Hosssdorf/ *Heinz Hosssdorf, in memoriam*. Abril-junio/ April-June 2006. nº 502

El primero de los artículos publicados, esta escrito por Fernando Cassinello, y bajo el título "Solución original para una nave industrial", describe la innovadora estructura laminar proyectada por Hosssdorf en Gossau, proyecto de los arquitectos Danzeisen y Voser (1954-55), en la que por primera vez se construyen cantos mixtos formados por láminas de hormigón y cerchas metálicas. (Fig. 32). El segundo artículo publicado sobre la obra de Hosssdorf, esta escrito por el propio **Eduardo Torroja**, y en él explica las razones por las cuales la idea de Hosssdorf, de construir un puente pretensado de piedra natural, le causó un especial interés. Es muy significativo que Eduardo Torroja escribiera este artículo, ya que siempre que escribió para la revista Informes, lo hizo sobre diferentes aspectos de su propio trabajo, bien en referencia al Instituto o al Laboratorio Central - ambos bajo su dirección -, o bien sobre su propia obra. Sin embargo, sobre la idea

*The first article, written by Fernando Cassinello under the title "Solución original para una nave industrial" (Original solution for an industrial bay), describes the innovative shell structure conceived by Hosssdorf at Gossau, to implement a design by architects Danzeisen and Voser (1954-55). This was the first building to use composite frames, consisting in concrete shells and steel trusses (Figure 32). In the second article published on Hosssdorf's work, **Eduardo Torroja** explains the reasons why he found Hosssdorf's idea to build a prestressed natural stone bridge to be of particular interest. The fact that Eduardo Torroja authored this article was very significant, for as a general rule his contributions to the journal addressed aspects of his own work, relating either to the Institute or the Central Laboratory – both of which he headed – or his oeuvre. In this case, however, he preferred to personally discuss the relevance of Hosssdorf's ideas.*

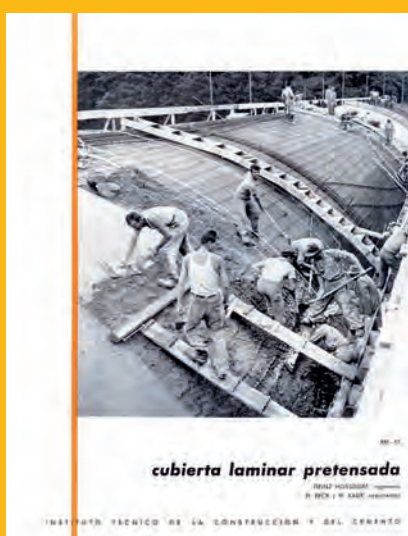
*As noted above, two of the articles published in the journal were authored by Heinz Hosssdorf on research he was conducting on his physical models: "Ensayo*



**Fig. 32:**  
Artículo/ Article: "Heinz Hosssdorf"  
Marzo 1960/ March 1960. nº119  
Autores/ Authors: Fernando Cassinello y Heinz Hosssdorf.



**Fig. 33:**  
Artículo/ Article: Zolli Garage  
Marzo/ March 1956. nº 79.  
G.S. & V.M.



**Fig. 34:**  
Artículo/ Article: Cubierta laminar pretensada.  
Diciembre/ December 1956. nº 86  
Heinz Hosssdorf



**Fig. 35:**  
Artículo/ Article: "Ensayo sobre modelo reducido de una cubierta laminar"  
enero/ January 1958/ n° 97

del puente de Hossdorf, quiso ser el personalmente quien expusiera su relevante interés.

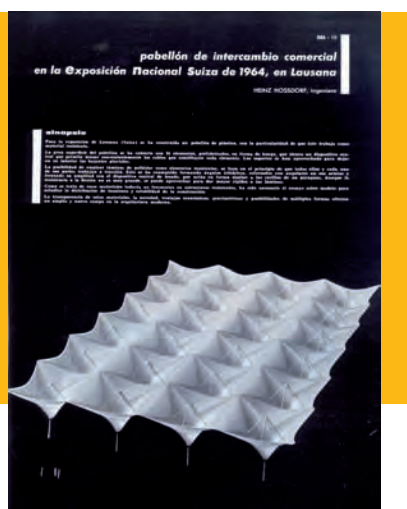
Tal y como se ha referido anteriormente, dos de los artículos publicados por la revista, fueron escritos por Heinz Hossdorf en relación con la investigación que estaba realizando sobre sus ensayos sobre modelos físicos: "Ensayo sobre modelo reducido de una cubierta laminar" (enero 1958/ n° 97) (Fig. 35), y "Análisis Híbrido" (diciembre 1973/ n° 256). El resto de los artículos describen parte de su innovadora obra, y su autor es generalmente Fernando Cassinello, escribiendo conjuntamente ambos el artículo titulado "Heinz Hossdorf" (marzo 1960/ n°119), en el que Fernando Cassinello hace un a pequeña presentación de la obra de Hossdorf, y posteriormente este habla sobre sus opiniones sobre la Arquitectura e Ingeniería en aquellos momentos. Hossdorf, bajo el subtítulo "Arquitectura e ingeniería, arte y técnica", habla sobre la obra de Maillart, Torroja y Nervi.

El último artículo sobre Heinz Hossdorf, publicado por la revista Informes de la Construcción, apareció bajo el título "En memoria de Heinz Hossdorf", (abril/ junio 2006/ n° 502). Un artículo en el que quise rendir el merecido homenaje a uno de los más relevantes colaboradores de esta revista, un entrañable amigo, y sin duda, uno de los más geniales ingenieros del siglo XX, fallecido en Madrid el 10 de junio del 2006. El Instituto quiso enfatizar este homenaje, dedicando a Hossdorf una charla en los Seminarios Torroja. El 8 de febrero 2007, José Antonio Torroja y yo, pronunciamos una conferencia



sobre modelo reducido de una cubierta laminar" (Scale model trial for a shell roof, January 1958/ No. 97) (Fig. 35) and "Análisis Híbrido" (Hybrid analysis, December 1973/ No. 256). The remaining articles, which describe some part of his innovative work, were written primarily by Fernando Cassinello, who signed the article titled "Heinz Hossdorf" (March 1969/ No. 119) with the Swiss engineer himself. The article begins with a brief introduction by Cassinello to his oeuvre, which is followed by Hossdorf's discussion of his opinions on contemporary architecture and engineering. Under the subtitle "Architecture and engineering, art and technology", Hossdorf comments on the work of Maillart, Torroja and Nervi.

The last article on Heinz Hossdorf to be published by Informes de la Construcción was titled "En memoria de Heinz Hossdorf" (Heinz Hossdorf, in memoriam, April-June 2006/ No. 502). My intention with that article was to pay a well-deserved tribute to one of the journal's most relevant foreign contributors, a good friend and indisputably one of the twentieth century's most brilliant engineers, who died in Madrid in June 2006.



**Fig. 36:**  
Artículo/ Article: Pabellón de intercambio comercial en la Exposición internacional de Suiza.  
Agosto-septiembre/ August-september 1964.  
n° 163  
Autor: Heinz Hossdorf

**Fig. 37:** Artículo/ Article: Dos cubiertas del ingeniero Hossdorf en Suiza.  
Julio/ July 1966. n° 182  
Autor/ Author: Fernando Cassinello

conjunta bajo el título "Enrique Hossdorf. Arte e innovación en Ingeniería". La revista "Informes" publicó posteriormente un resumen a modo de artículo corto (nº 505, enero/ marzo 2007), tal y como es su costumbre actualmente, para difundir el contenido de dichos Seminarios Torroja, que dirige Francisco Morán.

**Louis Skidmore** (1897-1962), **Nathaniel Owings** (1903-1984) y **John Merrill** (1896-1975), uno de los más prestigiosos estudios de arquitectura norteamericano, constituido en Chicago en el año 1936, y más conocido por **SOM**. El contacto con este importante grupo americano se estableció en el año 1957, a través de los técnicos del Instituto Técnico de la Construcción, que formaron parte de la Comisión Nacional de Productividad Industrial, nombrada por el Ministerio, con el que colaboró el itcc. El equipo redactor de esta Comisión estaba formado por: Eugenio Aguinaga, Salustiano Albiñana, Ignacio Briones, Cayetano Cabañes, Fernando Cassinello, Vicente Figuerola, Juan María Martínez Barberito, Julio P. Frade y Carlos de Miguel.

Este grupo de arquitectos, que representan en gran medida la evolución del Movimiento Moderno americano, construyeron un gran número de emblemáticos y pioneros rascacielos de vidrio, como la "Casa Lever" (1952), el John Hancock Center (1970), Sears Tower (1974), así como innumerables edificios de muy diferentes tipos y usos. Actualmente su oficina sigue en funcionamiento, y acaparando premios de Arquitectura, existiendo también una Fundación involucrada en la formación de nuevos profesionales. La estrecha relación existente con la revista "Informes", se produjo por el contacto establecido, fundamentalmente por Fernando Cassinello con Skidmore, Owings y Merrill en 1957, a través de la ya citada "Comisión de Productividad Industrial", que viajó a diferentes ciudades de Estados Unidos durante varios años. Esta Comisión tenía como objetivo analizar el mercado de la construcción de las más pioneras arquitecturas, por ello, entró en contacto, no solo con industrias innovadoras, sino con gran número de los más prestigiosos arquitectos e ingenieros, que en aquellos momentos estaban construyendo en Norte América, como: Frank Lloyd Wright, Mies Van Der Rohe, Richard Neutra, Pereira y Luckman, SOM, Webb y Knapp, Shaw, Metz, Dlio, Satterle, Smith, Goorman, Goleman, Rolfe, José Luis Sert, etc.

Entre los artículos publicados sobre SOM en la revista "Informes" están:

*The Institute reinforced that tribute by dedicating one of the Torroja Seminar lectures to Hossdorf. On 8 February 2007, José Antonio Torroja and I delivered a joint lecture titled "Enrique Hossdorf. Art and innovation in engineering". Informes later carried a summary in a short article (No. 505, January-March 2007), pursuant to the policy furthered by Torroja Seminars director Francisco Morán of publishing the content of the Seminars in the journal.*

**Louis Skidmore** (1897-1962), **Nathaniel Owings** (1903-1984) and **John Merrill** (1896- 1975) founded one of the most highly reputed American architecture studios, better known as **SOM**, in Chicago in 1936. The relations with this important American group were initiated in 1957 by the Institute for Construction and Cement Engineering engineers who sat on the National Commission for Industrial Productivity, a Ministry body with which the ITCC cooperated. The members of the drafting party for the commission were: Eugenio Aguinaga, Salustiano Albiñana, Ignacio Briones, Cayetano Cabañes, Fernando Cassinello, Vicente Figuerola, Juan María Martínez Barberito, Julio P. Frade and Carlos de Miguel.

*This group of architects, who were among the most prominent drivers of the American Modern Movement, built any number of emblematic and pioneering glass skyscrapers, such as the Lever Building (1952), the John Hancock Center (1970), Sears Tower (1974) and countless other buildings for many different purposes. The studio is still in operation and is still winning architectural awards; in the interim it has established a foundation that engages in training new professionals. The close bonds with Informes was the outcome of the contacts established primarily by Fernando Cassinello with Skidmore, Owings and Merrill in 1957 through the aforementioned Commission for Industrial Productivity, which travelled to different cities in the United States on several occasions over a number of years. The purpose of the commission was to analyze the construction market for pioneer architecture, for which purpose it visited innovative industries and a large number of the most renowned architects and engineers who were building in the United States at the time, such as: Frank Lloyd Wright, Mies Van Der Rohe, Richard Neutra, Pereira and Luckman, SOM, Webb and Knapp, Shaw, Metz, Dlio, Satterle, Smith, Goorman, Goleman, Rolfe, José Luis Sert, and so forth.*

*The articles published on SOM in Informes included:*

■ La Casa Lever, dedicado a innovadores rascacielos/ *The Lever Building devoted to innovative skyscrapers*. Marzo/ *March* 1953. nº 49  
 ■ Moderna arquitectura de un edificio bancario/ *Modern architecture in a bank building*. Marzo/ *March* 1955. nº 69  
 ■ Edificio industrial en Pittsburgh/ *Industrial building at Pittsburgh*. Abril/ *April* 1956. nº 80  
 ■ Hotel Hilton en Estambul/ *Hilton Hotel at Istanbul*. Febrero/ *February* 1957. nº 88  
 ■ Laboratorios de investigación en Pennsylvania/ *Research laboratories in Pennsylvania*. Junio-Julio/ *June-July* 1957. nº 92  
 ■ Medical Tower, en Houston/ *Medical Tower at Houston*. Diciembre/ *December* 1957. nº 96  
 ■ Kimberly-Clark Corporation. Abril/ *April* 1958. nº 100  
 ■ Edificio de viviendas Lake Meadows - Chicago/ *Lake Meadows housing, Chicago*. Julio/ *July* 1958. nº 103  
 ■ Avon Products Inc. Septiembre/ *September* 1958. nº 105  
 ■ Edificio de la Inland Steel Company, Chicago/ *Inland Steel*

*Company Building, Chicago*. Junio-Julio/ *June-July* 1961. nº 132  
 ■ Academia del Aire en Colorado/ *Air Force Academy at Colorado*. Junio/ *June* 1962. nº 141  
 ■ Edificio Ford/ *Ford Building*. Julio/ *July* 1962. nº 142  
 ■ Centro Portland, Oregón/ *Portland Center, Oregon*. Noviembre/ *November* 1962. nº 145  
 ■ Ampliación de la galería de Arte Albright-Knox/ *Albright-Knox Gallery enlargement*. Junio/ *June* 1963. nº 151  
 ■ Edificio del Trust Harris y Banco Savings/ *Harris Trust and Savings Bank*. Agosto-Septiembre/ *August-September* 1963. nº 153  
 ■ Primer banco Nacional de la ciudad de Houston/ *First National Bank, Houston*. Diciembre/ *December* 1963. nº 156  
 ■ Dos edificios administrativos en San Francisco/ *Two office buildings at San Francisco*. Julio/ *July* 1964. nº 162  
 ■ Edificio de la oficina general para la Upjohn Company/ *Upjohn Company Headquarters*. Agosto-Septiembre/ *August-September*

1964. nº 163  
 ■ Edificio Sede de Emhart Manufacturing Co., Bloomfield/ *Emhart Manufacturing Co. Building, Bloomfield*. Marzo/ *March* 1965. nº 168  
 ■ Edificio para la Libbey-Owens-Ford Glass Company/ *Libbey-Owens-Ford Glass Company Building*. Abril/ *April* 1965. nº 169  
 ■ Complejo religioso de la Academia de U.S. Air Force, Colorado/ *U.S. Air Force Academy chapel, Colorado*. Junio/ *June* 1965. nº 171  
 ■ Motel Milton, U.S.A./ *Milton Motel, U.S.A.* Mayo/ *May* 1966. nº 180  
 ■ Centro de Estudios de Bellas Artes en Grinnell, EEUU/ *Fine Arts Division, Grinnell College, USA*. Julio/ *July* 1966. nº 182  
 ■ Biblioteca de libros raros en Yale, USA/ *Rare Books Library, Yale University, USA*. Mayo/ *May* 1968. nº 200  
 ■ Nuevo Centro investigación/ administración, Hayes Park, Inglaterra/ *New research/office centre, Hayes Park, England*. Diciembre/ *December* 1968/ nº 206

La revista Informes de la Construcción contó también con otros muchos colaboradores extranjeros, no solo de reconocido prestigio, sino de los que fueron los más destacados maestros de la Arquitectura y la Ingeniería, que hoy forman parte de la Historia de la admirada Modernidad, como; Frank Lloyd Wright, Le Corbusier, Gropius, Morandi, Mies Van Der Rohe, Breuer, Aalto, Costa, Niemeyer, Yamasaki, Tsuboi, Zerhufus, Tange, Vagneti, Parme, Prouve, Haas, Salvadori, y un largísimo etc. El hecho de tan reputada colaboración, fue puesto de manifiesto por la propia revista, que lo anunció en uno de los comunicados publicados por su décimo cumpleaños. Pero es importante recordar, que esta colaboración estaba propiciada por Eduardo Torroja, y las actividades de su "Escuela", cuyo corazón residía en el "Instituto". La atracción de estos personajes, a participar en las actividades de debate e intercambio de conocimientos en el propio "Instituto", creó un importante y cordial ambiente de relación y trabajo internacional con todas las grandes figuras de la Arquitectura y la Ingeniería.

*Informes de la Construcción had many other foreign contributors, who, more than just respected, were the most prominent contemporary maestros of architecture and engineering and today form a part of the history of the much-admired Modern period. They include: Frank Lloyd Wright, Le Corbusier, Gropius, Morandi, Mies Van Der Rohe, Breuer, Aalto, Costa, Niemeyer, Yamasaki, Tsuboi, Zehrfuss, Tange, Vagneti, Parme, Prouve, Haas and Salvadori, to name only a few. The journal itself made much of having contributors of such renown in, for instance, one of the announcements published on the occasion of its tenth anniversary. But sight should not be lost of the fact that these contributions were the doing of Eduardo Torroja and the activities of his "school", the heart of which was at the Institute. Inviting such celebrities to participate in debate and exchange of knowledge at the Institute itself created a cordial environment of substantial international cooperation, favouring working relations with all the most distinguished contemporary engineers and architects.*

*Since for want of space, these pages not all the*





**Fig. 38:**  
Artículo/ Article: Casa Lever. Proyecto: SOM.  
nº 49. Marzo 1953/ March 1953

**Fig. 39:**  
Artículo/ Article: Moderna arquitectura de un edificio bancario. Proyecto: SOM  
Revista nº 69. Marzo 1955/ March 1953

**Fig. 40:**  
Artículo/ Article: Edificio industrial en Pittsburg. Proyecto: SOM  
nº 80. Abril 1956/ April 1956



**Fig. 41:**  
Artículo/ Article: Laboratorios de investigación en Pennsylvania. Proyecto: SOM.  
nº 92. Junio-julio 1957/ June-July 1957

**Fig. 42:**  
Artículo/ Article: United Biscuit Co. Kimberly-Clark Corporation. Proyecto: SOM.  
Revista nº 100. Abril 1958/ April 1958

**Fig. 43:**  
Artículo/ Article: Edificio del Trust Harris y Banco Savings. Proyecto: SOM  
nº 153. Agosto-septiembre 1963/ August-September 1963

**Fig. 44:**  
Artículo/ Article: Primer banco Nacional de la ciudad de Houston. Proyecto: SOM  
nº 156. Diciembre 1963/ December 1963



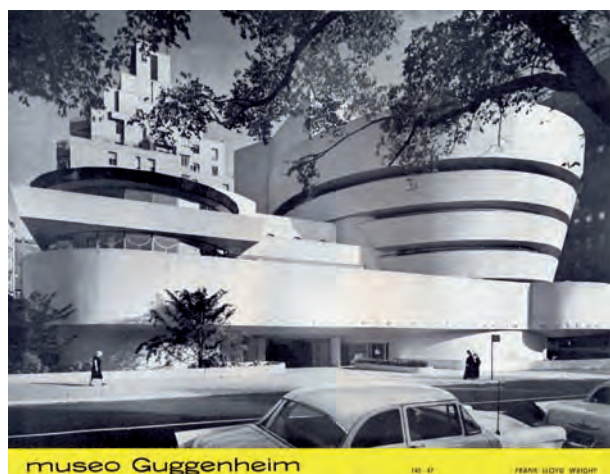
Ante la improcedencia e imposibilidad de recoger en esta publicación todas las colaboraciones realizadas con la revista, por parte de todos estos insignes maestros de la Arquitectura e Ingeniería, se aportan seguidamente datos sobre algunos más de ellos, y algunas imágenes y títulos de artículos de otros muchos, como una "diminuta" muestra de esta importante parte del legado histórico de la revista "Informes".

*contributions to Informes by such renowned maestros of architecture and engineering can be included in these pages, information is provided below on a selected few, along with pictures and the titles of the articles written by many others, by way of a "tiny" sampling of this important part of the journal's historic legacy.*

**Fig. 45:**

Portada/ Cover to issue nº 110 (1959) Informes de la Construcción  
Tema/ Subject: La Casa de la Cascada  
Autor/ Author: Frank Lloyd Wright

La obra del genial maestro de la Arquitectura Moderna **Frank Lloyd Wright** (1867-1959) se empieza a publicar en la revista desde el año 1949, apareciendo posteriormente, de forma secuencial, sus más famosas obras, a medida que fueron construyéndose. Wright, no solo facilitaba a la revista "Informes" la información necesaria para su publicación, sino que además, y debido a su relación con Eduardo Torroja, llegó a incluso a enviar dibujos suyos originales, como la acuarela de la Casa de la Cascada, que fue la portada del número 110 de la revista "Informes" (Fig. 45).



**Fig. 46:**

Artículo/ Article: Museo Guggenheim  
Frank Lloyd Wright  
nº 121 Junio-julio 1960/ June-July 1960

*The first articles on **Frank Lloyd Wright's** (1867-1959) oeuvre began to appear in the journal in 1949, with subsequent issues carrying papers on his most famous works as they were being built. Wright not only provided the journal with the information needed for these articles, but, due to his friendship with Eduardo Torroja, even sent original drawings, such as the watercolour of Fallingwater, which was published on the cover of issue 110 (Fig. 45).*



**Fig. 47:**

Artículo/ Article: Tienda por Frank Lloyd Wright  
Informes nº 25. Noviembre/ November 1950

**Fig. 48:**

Artículo: Frank Lloyd Wright y su obra  
Autor/ Author: J. Segura  
nº 71. Mayo 1955/ May 1955





**Fig. 49:**  
Artículo/ Article: Capilla de Nuestra Señora de Ronchamp  
Le Corbusier  
nº 80. Abril 1956/ April 1956



**Fig. 50:**  
Artículo/ Article: Tribunal Supremo de Chandigarh  
Proyecto: Le Corbusier  
Autor/ Author: F. Cassinello  
nº 86. Diciembre 1956/ December 1956



**Fig. 51:**  
Artículo/ Article: Mill Owners, en Ahmadabad  
Le Corbusier  
nº 96. Diciembre 1956/ December 1956

Charles Édouard Jeanneret-Gris, conocido como **Le Corbusier** (1887-1965), gran protagonista y propulsor de la Arquitectura Moderna, fue otro de los más relevantes colaboradores de la revista "Informes", que publicó su obra y dibujos originales, facilitados por él. Pero además, su colaboración con el "Instituto" tuvo un especial significado, ya que, tal y como ya he comentado en el apartado 1 "Reseña Histórica", la famosa e inexistente "caja de elementos de construcción" demandada por Le Corbusier, en el primer Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM) en 1928, se convirtió en realidad en España gracias a la racional investigación trazada y ejecutada por Eduardo Torroja en su Instituto.

La compartida búsqueda de la prefabricación de la Arquitectura y la Ingeniería, demandó inicialmente la utilización de sistemas mixtos de construcción, consistentes en la utilización, en una misma obra, de sistemas constructivos tradicionales "racionalizados" junto a nuevas e innovadoras técnicas de puesta en obra de elementos prefabricados. Estos aspectos son resaltados y explicados en la revista "Informes", apareciendo entre otros muchos ejemplos, el proceso de construcción de la célebre Unidad de Habitación de Le Corbusier.

Algunos de los artículos publicados sobre la obra de Le Corbusier:

- Bloques de viviendas en Francia. Octubre/ October 1949. nº 14. Autor/ Author: J. M. A.
- Proyecto de la UNESCO. Marzo/ March 1953. nº 49. Autor/ Author: J. R. A.

Charles Édouard Jeanneret-Gris, better known as **Le Corbusier** (1887-1965), was a foremost leader and driver of modern architecture and another relevant contributor to *Informes*. The journal published articles on his oeuvre along with original drawings furnished by the architect himself. His cooperation with the Institute extended beyond those contributions, however, for, as noted in the section titled "Historical summary", the famous if non-existent "kit of parts" called for by Le Corbusier in the First International Congress of Modern Architecture (CIAM) held in 1928, materialized in Spain thanks to the rational research designed and implemented by Eduardo Torroja in his institute.

The quest for precasting and prefabrication jointly undertaken by architecture and engineering initially required the use of mixed construction systems that consisted in deploying traditional "rationalized" building systems on the same worksite as new and innovative techniques for assembling precast and prefabricated elements. These issues were given prominent attention and described in *Informes* which published, among many others, an article on the construction of Le Corbusier's renowned *Unité d'habitation*.

Some of the articles published on Le Corbusier's oeuvre include:

- Capilla de Ntra. Sra. De Ronchamp. Abril/ April 1956. nº 80. Autor/ Author: J. S.
- Tribunal supremo de Chandigarh. Diciembre/ December 1956. nº 86. Autor/ Author: F. Cassinello



- *Mill Owners, en Ahmadabad. Diciembre/ December 1957. n° 96*
- *Casa Shodan, en Ahmedabad. Febrero/ February 1958. n° 98. Autor/ Author: V.M.*
- *Pabellón de Brasil. Junio-Julio/ June/-July 1959. n° 112. Proyecto: Le Corbusier y Lucio Costa*
- *Monumento a la mano abierta. Diciembre/*

*December 1959. n° 116*

- *Convento de La Tourette. January 1961. n° 127*
- *La acústica de la sala de asambleas del Palacio de las Naciones de Ginebra, de*
- *Le Corbusier. Marzo-abril/ March-April 1994. n° 430. Autor/ Author: F. Daumal*

**Marcel Breuer** (1902-1981), arquitecto húngaro que cursó sus estudios en la Bauhaus, bajo la dirección de Walter Gropius. Otro de los grandes maestros de la Arquitectura Moderna que colaboró con el Instituto fundado por Eduardo Torroja y su revista *Informes de la Construcción*.

**Marcel Breuer** (1902-1981), Hungarian architect who studied at the Bauhaus under Walter Gropius. Another of the "grand old men" of Modern Architecture, he also routinely cooperated with the Institute founded by Eduardo Torroja and its journal, *Informes de la Construcción*.

Algunos de los artículos publicados sobre la obra de Marcel Breuer:

*Some of the articles published on Marcel Breuer's oeuvre include:*

- Marcel Breuer construye su casa. Jun.-jul. 1949. n° 12. Autor/ Author: A.D.V.
- Casa en las colinas de Berkshire. Dic. 1949. n° 16. Autor/ Author: A.D.V.
- Proyecto de la UNESCO. Mar. 1953. n° 49. Autor/ Author: J.R.A
- Trabajos recientes de Marcel Breuer. May. 1953. n° 51. Autor/ Author: F. Cassinello
- Marcel Breuer (EEUU). Fabrica Torrington. Dic. 1955. n°76
- Monasterio Benedictino de S. Juan en Minnesota. Ene. 1956. n°77. Autor/ Author: J.J.U.
- Almacenes en Róterdam. Abr. 1956. n° 80. Autor/ Author: V.M.S.
- Unesco en Paris. Dic. 1957. n° 96. Autor/ Author: J.J.U.
- Colegio Hunter en New York. Dic. 1960/ n° 126
- Embajada en U.S.A. La Haya. Abril 1961. n° 130
- Vivienda unifamiliar en Andover .Massachussets. Oct. 1961. n°134
- Priorato de la Anunciación. Mar. 1962. n° 138
- Nuevas residencias y edificios tecnológicos. Nueva York. Abr. 1963. n° 149
- Residencia en Baltimore. May. 1963. n° 150
- Abadía de San Juan. Ago.-sept. 1963. n° 153
- Casa para la playa. New Jersey. Mar. 1964. n° 158
- Centro de investigaciones IBM en las proximidades de Niza. Jun. 1964. n° 161
- Edificio Van Leer. Holanda. Ene.-febr. 1965. n° 167
- El museo "Whitney" de arte americano .New York. Abr. 1967. n° 189. Autor/ Author: J.M.Rubio
- Dos obras de Marcel Breuer: Edificio central para el departamento de edificación y desarrollo; pequeño edificio de oficinas. Oct. 1970. n° 224
- Estación de invierno en Flaine. Francia. Nov. 1971. n° 225

## colaboradores españoles

Entre los múltiples colaboradores españoles, que ha tenido la revista *Informes de la Construcción*, destacan de manera notable algunos de ellos, no solo por su relevancia profesional, sino por el especial significado de su colaboración con la revista *Informes de la Construcción*. Entre ellos se encuentran; Secundino Zuazo, Luis Moya Blanco, Francisco de Asís Cabrero, Javier Sáez de Oiza,

## spanish contributors

A number of the Spanish contributors to *Informes de la Construcción* stand out in particular, not only for their professional relevance, but for the significance of their contributions to the journal. These include: Secundino Zuazo, Luis Moya Blanco, Francisco de Asís Cabrero, Javier Sáez de Oiza, Rafael de la Hoz, García de Paredes, Rafael Huidobro, Ricardo Barredo, Sánchez del Río Pisón, Miguel Fisac, Antonio Lamela,

Rafael de la Hoz, García de Paredes, Rafael Huidobro, Ricardo Barredo, Sánchez del Río Pisón, Miguel Fisac, Antonio Lamela, J. A. Corrales, R. Molezun, Carlos Fernández Casado, J. Coderch, Florencio del Pozo, José Calavera Ruiz, Enrique González Valle, Antonio Fernández Alba, Julio Martínez Calzón, Ricardo Arcoa, Salvador Pérez Arroyo, Javier Manterola y un largo etc. Ya que, la revista *Informes de la Construcción*, contiene en las páginas de sus ya 510 números publicados (mayo 2008), muchos más autores y protagonistas de sus artículos, que los anteriormente citados. Fundamentalmente en la etapa transcurrida entre 1948 y 1970, la casi totalidad de los más relevantes ingenieros y arquitectos, tanto españoles como extranjeros colaboraron en algún momento con la revista *Informes de la Construcción*, escribiendo artículos o facilitando documentación para la publicación de sus obras e investigaciones. La relación de casi todos ellos, así como de los títulos de los artículos publicados durante estos 60 años, ha sido recogida recientemente en un libro publicado por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, bajo el título "Índice de índices", que en un corto periodo de tiempo, es de esperar que sea completado, desvelando la autoría de los muchos artículos que aparecen sin firmar, así como de los que lo están, pero simplemente con las iniciales del nombre del autor. Por otra parte, es también de esperar, que al igual que la mayor parte de las revistas actuales, "Informes" aparezca en la red con el índice completo de sus publicaciones, facilitando al lector un archivo interactivo de su completo contenido.

Por otra parte, también dentro del grupo de autores de artículos de la revista, anteriormente mencionado, existen diferentes tipos de colaboración, y sin duda, algunas de las más relevantes, por su estrecho contacto y relación, tanto con el Instituto como con su revista *Informes*, fueron, entre otras, las del arquitecto **Luis Moya Blanco** y la del ingeniero **Carlos Fernández Casado**. Ambos escribieron multitud de artículos, que cubrieron algunas de las necesidades que demandaba la revista en aquellos momentos. Luis Moya, además de publicar parte de su obra, se encargó, durante los primeros años (1949-1950), de realizar un importante apartado de "detalles constructivos", que se inició en el número 11 de la revista (1949). Con este apartado, la revista quería divulgar y potenciar "el buen hacer", en referencia a elementos tan comunes como pueda ser la carpintería de taller. Carlos Fernández Casado se encargó, no solo de publicar sus novedosos puentes, sino de escribir - artículo tras artículo -, la Historia del Puente y del Acueducto Romano en España (1955-1980), dando lugar a que el Instituto

J. A. Corrales, R. Molezun, Carlos Fernández Casado, J. Coderch, Florencio del Pozo, José Calavera Ruiz, Enrique González Valle, Antonio Fernández Alba, Julio Martínez Calzón, Ricardo Arcoa, Salvador Pérez Arroyo, Javier Manterola and many, many more. Indeed, the pages of the 510 issues of *Informes de la Construcción* that have now (May 2008) been released contained articles by and about many more architects and engineers than cited here. Between 1948 and 1970 especially, nearly all the most relevant Spanish and foreign engineers and architects contributed at one time or another to the journal by writing articles or furnishing information to publish papers on their works and research. The full list, along with the titles of the articles published over the last 60 years, was recently compiled in a book published by the Eduardo Torroja Institute for Construction Science, under the title *Índice de índices* (Contents index) which will soon be completed to include the authors of the many unsigned or simply initialled articles. Hopefully, also, a full listing of all the *Informes* articles will soon be published on the Internet to provide readers with an interactive file of all its contents, as has become customary among most of today's journals.

Moreover, the aforementioned authors contributed to the journal in different ways. In this regard, among the most relevant, for their close relationship with both the Institute and *Informes*, were architect **Luis Moya Blanco** and engineer **Carlos Fernández Casado**. Both wrote scores of articles, covering the journal's needs at the time. Luis Moya, in addition to publishing notes on part of his oeuvre, wrote a column on "construction detailing" in the early years (1949-1950), that first appeared in issue No. 11 (1949). The aim of this section was to publicize and fortify "good practice" in such common elements as shop joinery. Carlos Fernández Casado not only published papers on his novel bridges, but wrote one article after another on the history of Roman bridges and aqueducts in Spain (1955-1980), highly valuable contributions that were later compiled by the Institute and published in two separate books.

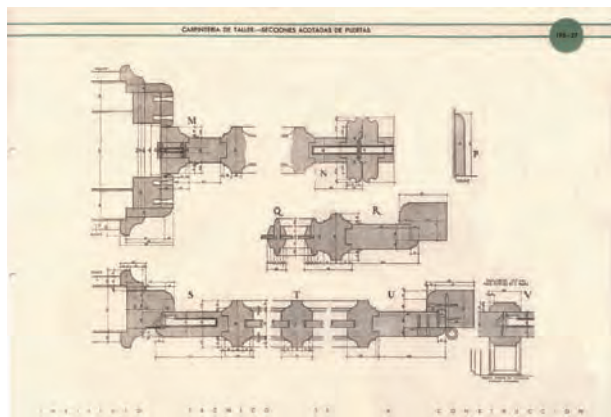
**Luis Moya Blanco** (1904-1990), Spanish architect, member of the Fine Arts Academy (1953), full professor at the Madrid School of Architecture and subsequently at the University of Navarre. He is known primarily for his mastery of the use of the tiled vaults that, together with his classicism, characterized his post-war architecture. He cooperated with the Institute headed by Eduardo Torroja, taking part in many different conferences and activities, including the publication of some of its manuals and standards and its guidelines on dimensional coordination. A frequent contributor to *Informes de la Construcción* from its inception, he capitalized on his fine drawing skills to help disseminate information on construction detailing.

publicara posteriormente, dos libros recopilando la valiosa aportación de este insigne ingeniero.

**Luis Moya Blanco** (1904-1990) arquitecto español, académico de Bellas Artes (1953), catedrático de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid y posteriormente de la Universidad de Navarra. Es conocido fundamentalmente por su maestría en el uso de bóvedas tabicadas, que presidieron el clasicismo de su arquitectura de posguerra. Fue un colaborador del Instituto dirigido por Eduardo Torroja, interviniendo en muy diferentes actividades y jornadas, así como en la publicación de algunos de sus manuales y normas, como en el de directrices para la coordinación dimensional. Colaboró con la revista *Informes de la Construcción* desde sus comienzos, contribuyendo con su especial habilidad en el dibujo, a realizar detalles constructivos para su divulgación.

Entre las publicaciones de Luis Moya, o referentes a su obra, publicadas en la revista *Informes de la Construcción* se encuentran los siguientes artículos:

- Detalles constructivos. Carpintería de taller. Detalles de ventanas con persiana enrollable. May. 1949. nº 11
- Detalles constructivos. Carpintería de taller.- Detalles de ventanas con persiana de librillo. May. 1949. nº 11
- Detalles constructivos. Ventana con persiana de librillo. Detalles de elementos constructivos. May. 1949. nº 11
- Detalles constructivos. Carpintería de taller. Puertas interiores. Agost.-Sept. 1949. nº 13
- Detalles constructivos. Carpintería de taller. Puertas interiores. nº 13
- Detalles constructivos. Carpintería de taller. Puertas interiores. nº 13
- Detalles constructivos. Carpintería de taller. Puertas de ingreso y corredera. nº 13
- Detalles constructivos. Carpintería de taller.



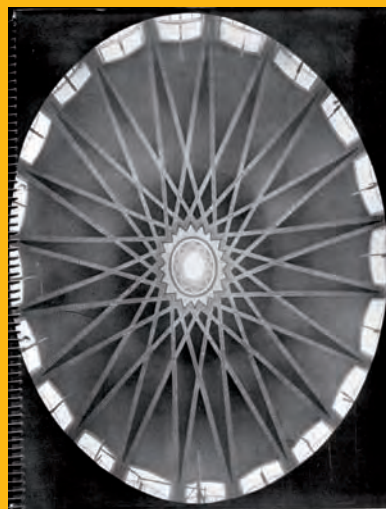
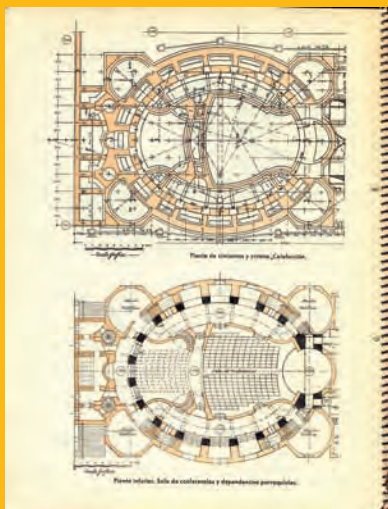
**Fig. 1:** Detalles constructivos. Carpintería de taller. Puertas interiores./ Construction detailing. Shop joinery. Doors for interiors.

Autor/ Author: Luis Moya  
nº 13. 1949

*The articles published in Informes by Luis Moya or about his works include:*

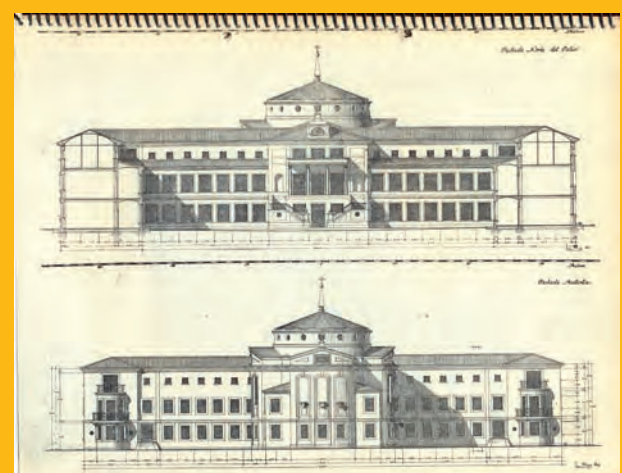
- Secciones acotadas de puertas. nº 13
- Detalles constructivos. Carpintería de taller. Secciones acotadas de puertas. nº 13
- Detalles constructivos. Carpintería de taller.- Secciones acotadas de puertas. nº 13
- Detalles constructivos. Iglesia de San Agustín. nº 19
- Detalles constructivos. Iglesia de San Agustín. Mar. 1950. nº 19
- Detalles constructivos. Iglesia del escolasticado de Ntr.Sra. del Pilar. nº 19
- Detalles constructivos. Iglesia del escolasticado de Ntr.Sra. del Pilar. nº 19
- Capilla del colegio de Santa María del Pilar. nº 173
- Luis Moya y las bóvedas tabicadas en la posguerra española. nº 496





**Fig. 2:**  
Artículo/ Article: Iglesia de San Agustín, en Madrid  
Autor/ Author: Luis Moya Blanco  
nº 19

Artículo/ Article: Cálculo del andamiaje para la cúpula de la iglesia de San Agustín  
Luis Moya Blanco  
Autor/ Author: Manuel de las Casas Rementería (aparejador)  
nº 19



**Fig. 4:**  
Artículo/ Article: Iglesia del Escolasticado de Santa María del Pilar  
Luis Moya Blanco  
nº 173

**Carlos Fernández Casado** (1905-1988) ingeniero de caminos, canales y puertos, historiador, humanista, autor de innovadores puentes, restaurador del Acueducto de Segovia, profesor de puentes y estructuras de la Universidad Politécnica de Madrid, miembro de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (1976), y colaborador muy especial de la revista *Informes de la Construcción*.

El primer artículo de Fernández Casado se publica en el número 71 de la revista (mayo 1955), bajo el título "Puentes de altura estricta". Se trata de un artículo relacionado con el pionero trabajo que realizó catalogando y normalizando este tipo de puentes con una luz variable entre 7 y 30 metros. A partir de este momento, y hasta el año 1981, se convierte en uno de los más habituales autores de artículos de la revista, así como un asiduo conferenciante del Instituto, participando en de forma activa en el desarrollo y divulgación de la innovación tecnológica y de su historia.

Los artículos que publica en la revista *Informes*, estuvieron dedicados a tres temas diferentes; su innovadora obra, aspectos estructurales de puentes, y la Historia del Puente y los Acueductos en España. Sobre la "Historia del Puente en España" publicó un total de once artículos entre los años 1955 y 1980. Posteriormente, al igual que se hiciera en el año 1968 con los artículos de Richard Neutra, el Instituto publicó dos libros con los artículos de Carlos Fernández Casado; "La Historia del Puente en España" y "Acueductos Romanos en España".

Algunos de los artículos de Carlos Fernández Casado, publicados por la revista *Informes de la Construcción*:

- Puentes de altura estricta. May. 1955. nº 71
- Historia del puente en España. Dic. 1955. nº 76
- Historia del puente en España. Jun.-Jul. 1956. nº 82
- Dos puentes acueductos, contruidos sin cimbras de madera ni andamios. Oct. 1956. nº 84
- La factoría de Barros (La Felguera) de la Sociedad Ibérica del Nitrógeno. Nov. 1957. nº 95
- Historia del puente en España, Ene. 1958. nº 97
- Vigas trianguladas con pretensado parcial en el taller de laminación de la Ensidesa de Avilés. Jun. 1958. nº 102
- Historia del puente en España. Sept. 1958 nº 105
- El hormigón pretensado en puentes de ferrocarril. Primera parte. Ago-Sept. 1960. nº 123
- El hormigón pretensado en puentes de ferrocarril. Segunda parte. Oct. 1960. nº 124
- El laboratorio de estructuras en una empresa constructora. Abr. 1961. nº 130
- Eduardo Torroja.- Puentes. May. 1961. nº 131
- Utilización del hormigón pretensado en los viaductos urbanos. Abr. 1961. nº 131
- Viga de hormigón pretensado para cobertura de la calle Aragón, Barcelona. Jun. 1962. nº 141
- Historia del puente en España. Jul. 1962. nº 142
- Ejecución de puentes pretensados por voladizos sucesivos. Dic. 1963. nº 156
- Puente de Almodóvar sobre el río Guadalquivir, cerca de Córdoba. Ene.-Feb. 1967. nº 187
- Puentes de la autopista de La Coruña-Madrid. Oct. 1967. nº 194
- Los acueductos romanos. Ene.-Feb. 1968. nº 197
- Acueducto de Segovia. Jun. 1968. nº 201

**Carlos Fernández Casado** (1905-1988), civil engineer, historian, humanist, author of innovative bridges and the Segovia aqueduct restoration, head of the Department of Bridges and Structures at the Polytechnic University of Madrid, member of the San Fernando Fine Arts Academy (1976) and very special contributor to *Informes de la Construcción*.

Fernández Casado's first article was published in issue 71 (May 1955) of the journal under the title "Puentes de altura estricta" (Standard height bridges). This article was related to the author's pioneer work in cataloguing and standardizing this type of bridges, with spans ranging from 7 to 30 metres. From that date until 1981, he was one of the most prolific contributors to the journal as well as a frequent speaker at the Institute, participating actively in the development and popularization of technological innovation and its history.

The articles published in *Informes* addressed three different areas: his own innovative work, structural features of bridges and the history of bridges and aqueducts in Spain. From 1955 to 1980 he wrote a total of eleven articles on the history of bridges in Spain. Later, as it had done with Richard Neutra's articles in 1968, the Institute published two books with Carlos Fernández Casado's articles, titled *La Historia del Puente en España* (A history of bridges in Spain) and *Acueductos Romanos en España* (Roman aqueducts in Spain).

Some of Carlos Fernández Casado's articles that appeared in *Informes de la Construcción* are listed below:



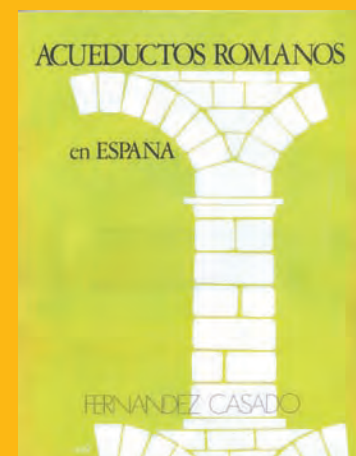
- Acueducto de Mérida. Nov. 1968. n° 205
- Acueducto de Sevilla. May. 1970. n° 220
- Estructura de "Torres Blancas". Dic. 1970. n° 226
- Acueductos romanos. Ene.-Feb. 1971. n° 227
- Paso inferior de la Plaza de España en Barcelona. Jun. 1971. n° 231
- Los acueductos romanos. Dic 1971. n° 236
- Puente sobre el río Ebro. Castejón. España. Mar. 1972. n° 238
- Viaducto sobre el río Llobregat de la autopista Barcelona-Tarragona. Ene-Feb. 1973. n° 247
- Historia del puente en España. May. 1973. n° 250
- Pasarela Colgada en Barcelona, Plaza de las Glorias Catalanas. Dic. 1973. n° 256
- Viaducto de ferrocarril en Gerona. Ene-Feb. 1975. n° 267
- Estructura de las Torres Colón. Madrid. Ago-Sept. 1977. n° 293
- Historia del puente en España. Abr. 1978. n° 299
- Historia del puente en España. Jun. 1978. n° 301
- Historia del puente en España. Ene-Feb. 1979. n° 307
- Historia del puente en España. May. 1979. n° 310
- Historia del puente en España. Jul. 1979. n° 312
- Historia del puente en España. Ene-Feb. 1980. n° 317
- Autopistas: AU-1 25 de Mayo y AU-6 Perito Moreno, Buenos Aires. Argentina. Ene-Feb. 1981. n° 327

**Fig. 5:**

Libro/ Book: Historia del Puente en España  
 Autor/ Author: Carlos Fernández Casado

**Fig. 6:**

Libro/ Book: Acueductos Romanos en España  
 Autor/ Author: Carlos Fernández Casado



**Fig. 7:**

Artículo/ Article: Puentes de altura estricta.  
 Autor/ Author: Carlos Fernández Casado  
 N° 72. Mayo/ May 1955

**Fig. 8:**

Artículo/ Article: Historia del Puente en España  
 Autor/ Author: Carlos Fernández Casado  
 n° 76. Diciembre/ December 1976





**Fig. 11:**  
Artículo/ Article: Pasarela Colgada en  
Barcelona, Plaza de las Glorias Catalanas  
Autor/ Author: Carlos Fernández Casado  
Nº 256. Diciembre 1973/ December 1973



**Fig. 9:**  
Artículo/ Article: El laboratorio  
de estructuras de una empresa  
constructora  
Autor/ Author: Carlos Fernández  
Casado  
Nº 130 Abril 1961/ April 1961

**Fig. 10:**  
Artículo/ Article: Estructura de  
"Torres Blancas"  
Autor/ Author: Carlos Fernández  
Casado  
Nº 226. Diciembre 1970/ December  
1970

**Fig. 12:**  
Artículo/ Article: Estructura de las Torres  
Colón. Madrid  
Autor/ Author: Carlos Fernández Casado  
Nº 293. Agosto-septiembre 1977/  
August-September 1977



**Miguel Fisac** (1913-2006) arquitecto español, premio nacional de Arquitectura (2003). Autor de numerosas obras y patentes, producto de su inquietud e investigación, que desarrolló con el apoyo del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, colaborando con la revista Informes de la Construcción, donde se publicaban sus obras y patentes, entre las que destacan; su célebre ladrillo y sus piezas huecas, prefabricadas de hormigón pretensado, más conocidas como "los huesos de Fisac".

El primer artículo publicado por la revista Informes, aparece en su número 47 (enero 1953), bajo el título "Un nuevo ladrillo", y está referido precisamente a la patente que desarrolló en aquellos momentos, y que durante una década fue utilizado, no solo por él mismo, sino también por gran parte de los arquitectos españoles en sus más célebres obras. Miguel Fisac, al igual que Carlos Fernández Casado, es otro de los asiduos colaboradores de la revista Informes, que a la muerte de Eduardo Torroja (1961), escribe un artículo manifestando las razones

**Miguel Fisac** (1913-2006), Spanish architect, National Prize for Architecture (2003). Author of any number of works and patents, which were the result of his curiosity and research conducted with the support of the Institute for Construction and Cement Engineering; contributor to *Informes de la Construcción*, where he published articles on works and patents, including: his famous bricks and hollow precast, prestressed concrete blocks, popularly known as "Fisac's bones".

His first article published in *Informes* appeared in issue 47 under the title "Un Nuevo ladrillo" (A new brick). It describes his patent for a new type of brick that was used for over a decade not only by Fisac himself, but many other Spanish architects in their most famous works. Like Carlos Fernández Casado, Miguel Fisac was a regular contributor to *Informes*. On the occasion of Eduardo Torroja's death in 1961, he authored an article explaining why he personally and the international community in general held



**Fig. 13:**

Autor/ Author: Miguel Fisac  
Revista/ Journal nº 66 (1954)

**Fig. 14:**

Autor/ Author: Miguel Fisac  
Revista/ Journal nº 84 (1956)

de la enorme admiración sentida, y compartida internacionalmente, por Eduardo Torroja. Artículo publicado en el número 132 de la revista (junio-julio 1961). Otro de los artículos de Fisac, que sin duda están cargados de especial interés, es el que se publica en el número 149 (abril 1963), bajo el título "Algunas soluciones de estructuras de hormigón armado formado por piezas premoldeadas", en el que explica sus diferentes patentes de "huesos".

Artículos en Informes:

*Eduardo Torroja in such high esteem. That article was published in issue 132 of the journal (June-July 1961). Another of Fisac's articles of special interest appeared in issue 149 (April 1963) under the title "Algunas soluciones de estructuras de hormigón armado formado por piezas premoldeadas" (Solutions for reinforced concrete structures consisting in pre-moulded components), in which he described the patents for his "bones".*

Articles in Informes:

- Un nuevo ladrillo. Ene. 1953/ No. 47
- Pequeña sala de conferencias en el edificio del patronato "Juan de la Cierva". Abr. 1954/ No. 60
- Iglesia en Valladolid. Dic. 1954/ No. 66
- Instituto laboral en Daimiel . Dic. 1955/ No. 76
- Centro de investigaciones biológicas. Oct. 1956/ No. 84
- Vivienda unifamiliar. Madrid. Abr. 1954/ No. 90
- Centro de formación del profesorado de enseñanza laboral, ciudad universitaria. Madrid. Oct. 1958/ No. 106
- Teologado de San Pedro Mártir para los P. Dominicos. Feb. 1959/ No. 118
- Eduardo Torroja. Jun.-Jul. 1961/ No. 132
- Dos obras. Madrid. Jun.-Jul. 1961/ No. 132
- Casa de la cultura. Ciudad Real. Oct. 1962/ No. 144
- Algunas soluciones de estructuras de hormigón armado formado por piezas premoldeadas. Abr. 1963/ No. 149
- Centro de estudios hidrográficos. Madrid. Ene. 1964/ No. 157
- Edificio Vega para oficinas. Madrid. Nov. 1967/ No. 195
- Vivienda unifamiliar en Somosaguas. Madrid. Nov. 1967/ No. 195
- Colegio de la congregación de la Asunción. Alcobendas. Madrid. May. 1969/ No. 210
- Edificio en Somosaguas. Madrid. Ago. 1971/ No. 233
- Dos iglesias en España. Iglesia parroquial de Canfranc. Jun. 1972/ No. 241
- Edificio de oficinas. Madrid. 1976/ No. 285
- Restauración de la Torre del Convento de la Asunción de Calatrava. Almagro. Ene.-Feb. 1983/ No. 347
- Una ojeada al panorama arquitectónico actual. Nov. 1988/ No. 398



**Fig. 15:**  
Autor/ Author: Miguel Fisac  
Revista/ journal nº 149 (1963)



**Fig. 16:**  
Autor/ Author: Miguel Fisac  
Revista/ Journal nº 279 (1976)

**Javier Sáenz de Oiza** (1918-2000) doctor arquitecto, Premio Nacional de Arquitectura (1946 y 1954), Premio de la Excelencia Europea concedido por el Edificio de "Torres Blancas" (1974), catedrático de proyectos en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid (1970-1983), Medalla de Oro de la Arquitectura (CSCAE) 1989, Premio Príncipe de Asturias de las Artes (1993). Su relación con el Instituto fundado por Eduardo Torroja estuvo referida a su participación en jornadas y seminarios internacionales y nacionales. Su colaboración con la revista Informes de la Construcción fue muy reducida, pero se publicaron algunas de sus más famosas obras.

**Javier Sáenz de Oiza** (1918-2000), PhD in architecture, National Prize for Architecture (1946 and 1954), Prize for European Excellence for the "Torres Blancas" building (1974), head of the Design Department at the Polytechnic University of Madrid's School of Architecture (1970-1983), Council of Chartered Institutes of Architects (CSCAE) Gold Medal for Architecture (1989), Prince of Asturias Prize for the Arts (1993). His relationship with the Institute founded by Eduardo Torroja revolved around his participation in national and international congresses and seminars. His contributions to Informes de la Construcción were scant, but articles on some of his most famous works were published in the journal.

Artículos en la revista Informes sobre su obra:

Articles in Informes on his oeuvre:

- Basílica Hispano-Americana de N<sup>a</sup> S<sup>a</sup> de la Merced. Mar. 1950/ No. 19
- Sala de exposiciones en Madrid. Ago-Sep. 1964/ No. 163
- Chalet en Somosaguas. Madrid. Ago.1970/ No. 226
- Estructura de Torres Blancas. Dic. 1970/ No. 226
- Edificio central de IFEMA en Madrid. España. Ene.-Feb. 1992/ No. 417

**Rafael de La-Hoz Arderiús** (1924-2000) doctor arquitecto, Premio Nacional de Arquitectura (1956), creador e impulsor de las Normas Tecnológicas de la Edificación (1971), presidente de la Unión Internacional de Arquitectos (1981-85), Académico de Bellas Artes (1990), Medalla de Oro de Arquitectura (CSCAE) 2000. Colaborador del Instituto fundado por Eduardo Torroja desde sus inicios, con quien compartió una incansable y fructífera actividad en pro del progreso de la construcción y de la profesión de arquitecto. Redactó para el "Instituto" la monografía inédita, sobre "Cartas Solares", en colaboración con M. Barbero (1949). Su colaboración con la revista

**Rafael de La-Hoz Arderiús** (1924-2000), PhD in architecture, National Prize for Architecture (1956), creator and driver of Spain's Technological Building Standards (1971), President of the International Union of Architects (1981-85), member of the Fine Arts Academy, Council of Chartered Institutes of Architects' (CSCAE) Gold Medal for Architecture (2000). He cooperated with the Institute founded by Eduardo Torroja from its inception, and shared with Torroja an untiring and fruitful devotion to construction progress and architecture as a profession. In conjunction with M. Barbero (1949), he drafted an unpublished monograph on sun charts.





**Fig. 18:**  
Autor/ Author: F. J. Sáenz de Oiza  
nº 163 (1964)



**Fig. 17:**  
Arquitectos/ Architects: L. Laorga y F. J. Sáenz de Oiza  
nº 19 (1950)

**Fig. 19:**  
Arquitecto/ Architect: F. J. Sáenz de Oiza  
Autor/ Author: Javier Manterota  
nº 226 (1970)



Informes de la Construcción fue muy reducida, pero sin duda, merece ser recordada de forma muy especial, no solo por la relevancia de su autoría, sino porque se produjo en el año 1949, cuando la revista a penas había empezado y más necesitaba contar con profesionales capacitados para cubrir la amplia temática de su destino.

*While his contributions to Informes de la Construcción were not numerous, they merit special mention not only for the relevance of the author, but because the first were published in 1949 when the journal was just getting underway and in greatest need of qualified professionals to cover its broad subject area.*

Algunos de los artículos publicados en la revista Informes de la Construcción:

*Some of the articles published in Informes de la Construcción were:*

- Acústica arquitectónica. Ago-Sept. 1949/ No. 13
- Reverberación. La densidad sonora de los ambientes. Ago.-Sept. 1949/ No. 13
- Cartas solares. Dic. 1949/ No. 16
- Relojes de sol. Ene. 1951/ No. 27
- Simplificación del cálculo de piscinas. May. 1951/ No. 31
- Vigas curvas. Abr. 1952/ No. 40
- Colegio Mayor Aquinas. Jun.-Jul. 1957/ No. 92
- Sede del comité olímpico español. España. Jul.-Ago. 1996/ No. 444



**Fig. 20:**  
Autor/ Author: Rafael de la Hoz  
Revista nº 40 (1952)



**Fig. 21:**  
Autor/ Author: Rafael de la Hoz  
Revista nº 92 (1957)

**Antonio Lamela** (1926) doctor arquitecto, autor de innovadores obras arquitectónicas, como las famosas Torres de Colón en Madrid, presentadas por el Instituto Eduardo Torroja en el Congreso Mundial de Arquitectura y Obras Públicas de Hormigón Pretensado celebrado en New York en 1975, por ser el edificio español construido con la tecnología más avanzada del momento. Autor también, en otros muchos edificios emblemáticos, de la nueva T4 del aeropuerto de Madrid (Premio Stirling de Arquitectura 2006), que realizó conjuntamente con Richard Rogers.

Lamela es colaborador del Instituto y de la revista *Informes de la construcción*, que desde el año 1958 empezó a publicar sus obras. Al igual que su amigo, el arquitecto Miguel Fisac, la inquietud de Antonio Lamela por "innovar", por hacer partícipe a la Arquitectura de los avances tecnológicos, le llevo a establecer un estrecho contacto con el Instituto dirigido por Eduardo Torroja desde su inicio. Entre los artículos publicados sobre la obra de Antonio Lamela se encuentran los siguientes:

**Antonio Lamela** (1926), PhD architecture, author of innovative architectural designs such as Madrid's famous "Colón" Towers, presented by the Eduardo Torroja Institute at the World Congress on Prestressed Concrete in Architecture and Public Works held in New York in 1975, as the building erected with the most advanced technology available in Spain at the time. He also authored many other emblematic buildings, including the new T4 terminal building in Madrid (Stirling Prize for Architecture 2006), in conjunction with Richard Rogers.

Lamela cooperates with the Institute and contributes regularly to *Informes de la Construcción*, which began to publish his works in 1958. Like his friend, architect Miguel Fisac, Antonio Lamela is driven to "innovate", to incorporate technological advances in architecture, an ambition that led him to establish close relations with the Institute headed by Eduardo Torroja from the outset. The following articles have been published on Antonio Lamela's oeuvre:



- Edificio de viviendas. Calle Segovia, Madrid. Jul. 1958/ No. 103
- Bloque de viviendas. Abr. 1960/ No. 120
- Supermercado, Madrid. Feb. 1961/ No. 128
- Edificio industrial en Madrid. Oct. 1964/ No. 164
- Vivienda unifamiliar en Madrid. Nov. 1964/ No. 165
- Edificios Sol y la Caleta. Nov. 1967/ No. 195
- Edificio administrativo en Madrid. Ago. 1968/ No. 203
- Torres de Colón. August-Sept. 1977/ No. 293
- Pirámide de oficinas y locales comerciales. Jun. 1980/ No. 321
- Nueva área terminal NAT. Aeropuerto Madrid Barajas. T4. Ene.-Mar. 2006/ No. 501

**Florencio del Pozo Frutos**, doctor ingeniero de caminos, canales y puertos, catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid, director del Laboratorio Central (1965-1985), colaborador de Eduardo Torroja y de su hijo José Antonio en diferentes obras, así como de las actividades del Instituto Técnico de la Construcción. Fue secretario de la Asociación Internacional de Estructuras Laminadas IASS, fundada por Eduardo Torroja. Su colaboración con la revista *Informes* fue muy reducida, pero de especial relevancia, por tratarse de artículos relacionados fundamentalmente con innovadoras obras como; la famosa "Cuba Hiperbólica de Fedala" proyectada por Eduardo Torroja, en la que también colaboró, además de Florencio del Pozo, el ingeniero Alfredo Páez. Otra de sus innovadoras obras fue la cúpula del Palau Brau Grana Barcelona, proyectado por arquitectos J. Soteras y F. C. Soteras. Florencio del Pozo utilizó en esta cúpula un sistema constructivo basado en la utilización de piezas prefabricadas de hormigón armado, siguiendo de alguna manera, las célebres experiencias de Nervi en Roma. En la obra del "Canódromo de Madrid", colaboró con **José Antonio Torroja**, interviniendo también el ingeniero **Rafael López Palanco**, que posteriormente fue también secretario de la IASS.

**Florencio del Pozo Frutos**, PhD in civil engineering, full professor at the Polytechnic University of Madrid's School of Civil Engineering, director of the Central Laboratory (1965-1985), who worked on a number of projects with Eduardo Torroja and his son José Antonio and participated in the activities of the Technical Institute for Construction Engineering. He was secretary of the International Association of Shell and Spatial Structures, IASS, founded by Eduardo Torroja. While not very prolific, his contribution to *Informes* was particularly relevant, for his articles dealt with innovative works such as the famous Fedala water tower designed by Eduardo Torroja in conjunction with Florencio del Pozo and engineer Alfredo Páez. Another of his innovative works was the dome on the "Palau Blau Grana" at Barcelona, designed by architects J. Soteras and F. C. Soteras. For the dome, Florencio del Pozo used a building system based on precast reinforced concrete components, drawing from Nervi's famous experiences in Rome. He designed Madrid's dog track in conjunction with **José Antonio Torroja** and engineer **Rafael López Palanco**, subsequently secretary of the IASS.

**Fig. 22:**

Autor/ Author: Eduardo Torroja  
Colaboradores/ Collaborators: F. del Pozo y A. Páez  
Revista nº 137 (1962)



**Fig. 23:**

Autor/ Author: José Antonio Torroja  
Colaboradores/ Collaborators: F. del Pozo y R. Palanco  
Revista nº 138 (1962)





**José Calavera Ruiz** (1931), doctor ingeniero de caminos, canales y puertos, catedrático emérito de Edificación y Prefabricación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid, presidente de INTEMAC, miembro de la FIB (medalla 1999), asesor para Europa del "Internacional Council on Tall Building", premio de la Convención Europea de la Construcción Metálica Sercrometal (1975), Fellow del American Concrete Institute (ACI) 1982, Medalla Eduardo Torroja (1990), premio "Grandes Figuras de la Ingeniería" de la Asociación italiana de la Prefabricación (CTE) 2000, Fellow de ISABE "Internacional Association for Bridge and Structural Engineering" (2006). Autor de innovadoras obras y numerosos libros. Colaborador del Instituto fundado por Eduardo Torroja desde sus inicios, y también de su revista *Informes de la Construcción*, en la que además de publicar dos de sus más prestigiosas obras, ha contribuido con sus artículos sobre cálculo y control, a documentar en la revista una importante parcela de la construcción, al igual que el ingeniero **Enrique González Valle**, actual presidente de INTEMAC.

Algunos artículos publicados en la revista *Informes de la Construcción* por José Calavera Ruiz:

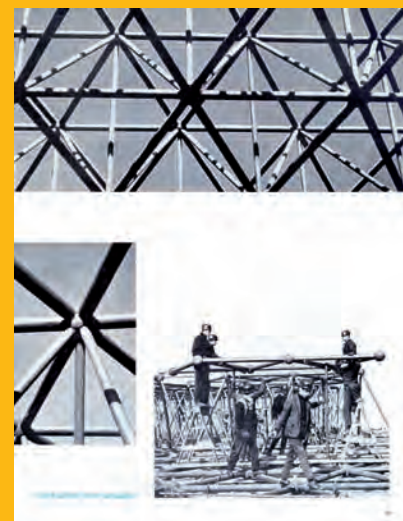
- *Cubierta metálica espacial en Madrid* (Spacious steel roof in Madrid, November 1965/ No. 175)
- *Resultados de ensayos de soldadura a tope y por solape con electrodo a barras de acero estriado en frío* (Test results for butt and lap arc-welded cold-drawn steel bars, March 1969/ No. 208))
- *Método para el proyecto de muros de contención* (Method for designing retaining walls, May 1969/ No. 210)
- *El relleno de taladros producidos por la extracción de probetas testigo y su influencia en la resistencia*

**José Calavera Ruiz** (1931) PhD in civil engineering, emeritus professor of Building and Prefabrication for the Polytechnic University of Madrid's School of Civil Engineering, Chairman of INTEMAC, member of FIB (medal 1999), European adviser to the International Council on Tall Buildings, European Convention for Constructional Steelwork prize (1975), fellow of the American Concrete Institute (ACI) (1982), Eduardo Torroja medal (1990), Italian Association for Building Industrialization's (CTE) "Distinguished Engineers" prize (2000), fellow of the International Association for Bridge and Structural Engineering (2006), author of innovative works and several books. He has cooperated with the Institute founded by Eduardo Torroja from its inception and contributed to *Informes de la Construcción*, where, in addition to publishing two of his most renowned works, he wrote articles on engineering and quality control, an important area of construction that he and **Enrique González Valle**, present Chairman of INTEMAC, documented in the journal.

Some of the articles written by José Calavera Ruiz for *Informes de la Construcción* are:

- de los pilares de hormigón armado (Filling core sample holes: effect on reinforced concrete column strength, March 1975/ No. 268)*
- *Control de producción y control de aceptación* (Production and acceptance control, January-February 1977/ No. 287)
- *Mercado Nacional en Torrelavega. España* (National market at Torrelavega, Spain, March 1979/ No. 308)
- *Forjados: Estado de la cuestión* (Floor/ceiling slabs: state of the art, March 1981/ No. 328)

**Fig. 24:**  
Arquitectos/ Architects: A. Perpiñá, J. L. Magallón y L. Iglesias  
Ingenieros/ Engineers: R. Buzón, P. Bueno y J. Calavera  
nº175 (1965)



**Antonio Fernández Alba** (1927) arquitecto, premio nacional de Arquitectura (1963 y 2003), catedrático de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, académico de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (1966), miembro de la Real Academia de la Lengua Española (2004). Colaborador de la revista *Informes de la Construcción*, la cual ha publicado parte de su prestigiosa obra. El primer artículo publicado por la revista *Informes*, aparece en su número 119 (marzo 1960), bajo el título "Edificio de apartamentos en Madrid". Paulatinamente la revista va publicando parte de su obra. Los dos últimos artículos, tiene un especial interés, ya que ambos están escritos por Antonio Fernández Alba con motivo de la conmemoración del cumplimiento de los 40 años (1988) y 50 años (1998) de la revista *Informes de la Construcción*. El primero de ellos se publicó en el número 398, bajo el título "En el pórtico de Apolo", y el segundo en el número 456-457, bajo el título "La transfiguración de la aldea".

Artículos publicados en la revista *Informes de la Construcción*:

- *Edificio de apartamentos en Madrid* (Apartment building in Madrid, March 1960/ No. 119)
- *Monasterio de Nuestra Señora de la Inmaculada Concepción. Salamanca* (Our Lady of the Immaculate Conception Monastery, Salamanca, December 1962/ No. 146)
- *Colegio Santa María* (Holy Mary College, January-February 1963/ No. 147)
- *Seminario del Mombarro en Loeches. Madrid* (Mombarro Seminar at Loeches, Madrid, April 1967/ No. 198)
- *Casa-Estudio de Luis de Pablo. Madrid* (Luis de Pablo's home and studio, Madrid, April 1973/ No. 249)

**Javier Manterola Armisén** (1936) doctor ingeniero de caminos, canales y puertos, catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid, premio Nacional de Ingeniería (2001), premio Príncipe de Viana a la Cultura (2005), académico de Bellas Artes de San Fernando, autor de innovadoras de ingeniería y arquitectura. Investigador del Instituto Eduardo Torroja (1964), y colaborador de la revista *Informes de la Construcción*, que en los últimos años, gracias a sus artículos, ha difundido un riguroso análisis, tanto de la evolución más reciente de los puentes, como de la estructura resistente en la "escenografía" de la Arquitectura actual.

Algunos de los artículos publicados en la revista por Javier Manterola Armisén:

**Antonio Fernández Alba** (1927), architect, National Prize for Architecture (1963 and 2003), full professor at the Madrid School of Architecture, member of the San Fernando Fine Arts Academy (1966), member of the Royal Academy of the Spanish Language (2004). Contributor to *Informes de la Construcción*, which has carried articles on part of his renowned oeuvre. The first article published in *Informes*, which appeared in issue 119 (March 1960), was titled "Edificio de apartamentos en Madrid" (Apartment building in Madrid). The journal gradually published papers on part of his oeuvre. The final two articles are of particular interest, for they were written by Antonio Fernández Alba on the occasion of the commemoration of the 40th (1988) and 50th (1998) anniversaries of *Informes de la Construcción*. The first was published in issue 398 under the title "En el pórtico del templo de Apolo" (In the portico to Apollo's temple) and the second in issue 456-457, titled "La transfiguración de la aldea" (Transforming the hamlet).

Articles published in *Informes de la Construcción*:

- 249)
- *Convento de las Carmelitas Descalzas. Salamanca* (Convent of the Barefoot Carmelite Nuns, Salamanca, May 1973/ No. 250)
- *Conjunto residencial en Vitoria. España* (Residential complex at Vitoria, Spain, August-September 1975/ No. 274)
- *En el pórtico del templo de Apolo* (In the portico to Apollo's temple, November-December 1988/ No. 398)
- *La transfiguración de la aldea* (Transforming the hamlet, July-August 1998/ No. 456-457)

**Javier Manterola Armisén** (1936), PhD in civil engineering, full professor at the Polytechnic University of Madrid's School of Civil Engineering, National Prize for Engineering (2001), Prince Viana Prize for Culture (2005), member of the San Fernando Fine Arts Academy, author of innovative engineering and architectural designs. Manterola is an Instituto Eduardo Torroja researcher (1964) and contributor to *Informes de la Construcción* which, thanks to his articles, has published a rigorous analysis in recent years of the most recent developments in bridges as well as of support structure in the present architectural "scenario".

Some of the articles published by Javier Manterola Armisén include:

■ *Mecanismos de redistribución en estructuras de hormigón armado cargadas hasta rotura (Redistribution mechanisms in reinforced concrete structures loaded to failure, April 1967/ No. 189)*  
 ■ *La estructura resistente (Support structure, August-September 1968/ No. 203)*  
 ■ *Estructura de Torres Blancas ("Torres Blancas" structural engineering, December 1969/ No. 226)\**  
 ■ *Puente sobre el río Ebro. Castejón. España (Bridge over the Castejón River, Castejón, Spain, March 1972/ No. 238)\**  
 ■ *Viaducto sobre el río Llobregat de la autopista Barcelona-Tarragona (Viaduct over the Llobregat River on the Barcelona-Tarragona motorway, January-February 1973/ No. 247)\**  
 ■ *Pasarela Colgada en Barcelona, Plaza de las Glorias Catalanas (Suspension footbridge at Las Glorias Catalanas Square, Barcelona, December 1973/ No. 256)\**  
 ■ *Viaducto de ferrocarril en Gerona (Railway viaduct at Gerona, January-February 1975/ No. 267)\**

■ *Estructura de las Torres Colón. Madrid ("Torres Colón" structural engineering, Madrid, August-September 1977/ No. 293)*  
 ■ *La estructura resistente de los edificios altos (Support structure in tall buildings, June 1985/ No. 371)*  
 ■ *Evolución de los puentes en la historia reciente (Recent history of bridges, April-May 1984/ No. 359-360)*  
 ■ *High tech (January-February 1987/ No. 387)*  
 ■ *Situación actual del puente arco (Present status of the arch bridge, November-December 1988/ No. 398)*  
 ■ *La estructura resistente en la arquitectura actual (Support structure in today's architecture, July-August-September-October 1998/ No. 456-457)*  
 ■ *La estructura resistente en la arquitectura actual (continuación) (Support structure in today's architecture (cont'd), September-December 2005/ No. 499-500)*

Pero al igual que en el caso de los colaboradores extranjeros, tampoco es posible recoger aquí la totalidad de todos los destacados colaboradores españoles con los que ha contado la revista "Informes" a lo largo de estos 60 años. Por otra parte, es necesario destacar que los profesionales que trabajaron y trabajan en el "Instituto", han sido siempre "especiales" colaboradores de la revista. No solo aportando artículos sobre las innovaciones alcanzadas en las investigaciones desarrolladas en el propio "Instituto", sino también sobre sus obras y trabajos particulares. Y también, tal y como ya se ha comentado, los propios miembros del equipo de redacción de la revista, no solo sus directores, han escrito en ella numerosos artículos, representando una importante parte del legado de la revista. Entre los profesionales del "Instituto" que escribieron para la revista, perteneciendo en algunos casos a sus equipos de redacción, se encuentran, saltando 60 años en el tiempo de vida de la revista: Eduardo

*But as in the case of the foreign contributors, it is impossible to name all the prominent Spanish professionals who have contributed to Informes in the past 60 years. Be it said, moreover, that the Institute's own researchers have always been "special" contributors to the journal. Not only have they authored articles on the innovations stemming from research conducted at the Institute itself, but also on their own works. And at the same time, as mentioned earlier, the members of the journal's editorial staff, and not only its successive editors-in-chief, have written innumerable articles, accounting for an important share of the journal's legacy. An overview of the entire 60-year life of Informes yields the following list of Institute scientists, architects and engineers who wrote in the journal, some as members of its editorial staff: Eduardo Torroja, Francisco Pons Sorolla, J.M. Urcelay, I. Blas Gómez, Fernando Cassinello, J.*



**Fig. 25:**  
 Autor/ Author: Javier Manterola  
 n° 267 (1975)

**Fig. 26:**  
 Autor/ Author: Javier Manterola  
 n° 256 (1973)



Torroja, Francisco Pons Sorolla, J. M. Urcelay, I. Blas Gómez, Fernando Cassinello, J. Laorden, Demetrio Gaspar, Jaime Nadal, F. Arredondo, J. Calleja, R. Benítez Arriza, J. M. Urcelay, J. M. Tobío, V. Oñate Gil, M. Barbero, G. Echegaray, M. López Otero, Vicente Mas Sarrió, José Antonio Torroja, D. Poyán, Álvaro García Meseguer, Manuel Fernández Cánovas, Francisco Morán Cabré, Juan Monjo Carrió, Ignacio Oteiza, Virtudes Azorín-Albiñana... y un largo etc. que llenaría muchas de las páginas de este libro.

Pero con independencia de la pequeña o gran aportación que hicieron a la revista los profesionales anteriormente nombrados, así como otros muchos no nombrados en este apartado, indudablemente la más relevante aportación a la revista "Informes" fue la del propio **Eduardo Torroja** (1899-1961). No solo por lo que se refiere a la específica importancia de los artículos que personalmente escribió para la revista, o a los artículos escritos por otros sobre su innovadora obra, sino porque fue el creador de "Informes". La relevancia internacional que adquirió esta revista, se debe a ese especial "espíritu" con el que fue concebida, el mismo que el de su "Instituto". Una revista nacida con vocación de "**Escuela**", que sabía **qué y cómo** debía difundir para promover de forma responsable el progreso de la construcción, ayudando a evolucionar a obreros, laborantes, constructores, profesionales e industrias. ¿Cómo?, a través de la "enseñanza", organizando en el "Instituto"; cursos, seminarios, jornadas, concursos, ...que se difundían a través de la revista.

Por ello, la revista Informes tiene un lugar para todos y cada uno de los múltiples y variados temas relacionados con el mundo de la construcción civil y arquitectónica. Por ello, no solo se publican las más relevantes innovaciones técnicas, sino que se explican sus específicas aplicaciones y procesos constructivos, porque la investigación científico-técnica se entiende - en manos de Eduardo Torroja - **como medio eficaz para alcanzar el progreso, y no como fin en sí misma**. Por ello, la revista tiene también un lugar para "el pensamiento", para el análisis de los planteamientos del proyecto - de una iglesia, de un puente, de un rascacielos, de una vivienda social, o de una carretera -, un lugar donde Eduardo Torroja, Richard Neutra, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier, Lucio Costa, Marcel Breuer, Steiman, Hossdorf, ...nos cuentan, no solo sus obras sino también sus reflexiones. Una revista que se preocupa también del léxico de la construcción, de difundir las normas, de "hablar con el lector", preguntándole continuamente sobre la utilidad que encuentra en sus secciones. Por ello, también la revista "Informes" evoluciona, cambia, se adapta a la demanda del conocimiento, de la sociedad y del mercado de la construcción.

La obra de Eduardo Torroja preside la revista, pero la hace difundiendo, no solo su continua y variada innovación, sino el específico proceso de pensamiento y actuación seguidos en cada caso, convirtiéndose así en un racional "modelo" de

*Laorden, Demetrio Gaspar, Jaime Nadal, F. Arredondo, J. Calleja, R. Benítez Arriza, J.M. Urcelay, J.M. Tobío, V. Oñate Gil, M. Barbero, G. Echegaray, M. López Otero, Vicente Mas Sarrió, José Antonio Torroja, D. Poyán, Álvaro García Meseguer, Manuel Fernández Cánovas, Francisco Morán Cabré, Juan Monjo Carrió, Ignacio Oteiza, Virtudes Azorín-Albiñana, and many, many more who could easily fill the pages of this book.*

*But irrespective of the large or small contribution made by the above professionals, along with many others not named in this section, the most relevant contribution to Informes was indisputably made by **Eduardo Torroja** (1899-1961) himself, not only for the specific importance of the articles that he wrote personally for the journal, or that were written by others on his innovative oeuvre, but for having founded Informes. The international acclaim that the journal acquired was due to the special "spirit" with which it was conceived, the same spirit that he imbued in his Institute. This was a journal that, from the time it was founded, aspired to form a "**school**", a periodical aware of **what** it should publish and **how** to publish it, to responsibly foster construction progress, helping workers, builders, professionals and industry. How? through the teaching delivered at the Institute: courses, seminars, conferences, competitions... that were announced in and promoted by the journal.*

*That's why Informes can address each and every one of the many and varied topics relating to civil and architectural construction. That's why it not only announces the most relevant technical innovations, but explains their specific applications and construction processes, because scientific and technical research is understood - in Eduardo Torroja's hands - to be an **effective vehicle for progress, not as an end in and of itself**. That's why the journal reserves space for "thought", for analysis of ways of approaching design - for a church, a bridge, a skyscraper, social housing or a road - space where Eduardo Torroja, Richard Neutra, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier, Lucio Costa, Marcel Breuer, Steiman, Hossdorf... not only describe their works, but reflect on them. The journal also attaches importance to the vocabulary of construction, to publicizing standards and to "speaking to the readership", continually asking them to assess the utility of its various sections. That's why Informes also evolves, changes, adapts to society's and the construction market's demand for knowledge.*

*Eduardo Torroja's oeuvre pervades the journal, but it does so not only through the continuous publication of a wide range of innovations, but through a discussion of the specific thought and action process involved in each case: this has made Informes a rational milestone that marks the route where idea and the*

referencia que marca el camino donde confluyen, sin dispersión, la idea y la técnica que le da forma.

Artículos publicados en "Informes" sobre la obra de Eduardo Torroja:

- El hipódromo de la Zarzuela en Madrid (abril 1949/ nº 10) Autores: J. M. A. y A. P. B.
- Puente de ferrocarril sobre el AAR, en Berna (mayo 1949/ nº11) Autor: I. de Blas
- Colección de artículos bajo el epígrafe "El Instituto es así":
  - El Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento (noviembre 1953/ nº 55) Autor: J. Nadal
  - Composición Arquitectónica (diciembre 1953/ nº56) Autores: M. Barbero y G. Echegaray
  - Prefabricados (enero 1954/ nº 57) Autor: J. M. Eymar
  - Instalaciones (febrero 1954/ nº 58) Autor: J. Laoreden
  - Iluminación artificial (mayo 1954/ nº 61) Autor: V. Oñate Gil
  - La cuba hiperbólica de Fedala (febrero 1958/ nº 98) Autor: Eduardo Torroja
  - Lámina plegada, Universidad laboral de Tarragona (enero 1959/ nº 107)
  - Eduardo Torroja. Puentes (mayo1961/ nº 131) Autor: C. Fernández Casado
- Monográfico sobre su obra. Informes nº 137 (enero-febrero 1962):

Artículos y notas publicados en "Informes" sobre Eduardo Torroja, tras su muerte el 15 junio de 1961:

- *Eduardo Torroja (junio-julio 1961/ nº 132)* Autor: Miguel Fisac
- *Nota necrológica (agosto-sept. 1961/ nº 133)* Autor: Richard J. Neutra
- *Eduardo Torroja (octubre 1961/ nº 134)* Autor: G. Ponti
- *Eduardo Torroja (noviembre 1961/ nº 135)* Autor: Mario Salvadori
- *Eduardo Torroja (diciembre 1961/ nº 136)*
- *Evocación (enero-febrero 1962/ nº 137)*
- *E. Torroja (enero-febrero 1962/ nº 137)* Autor: D. Poyán

Artículos escritos por Eduardo Torroja en Informes sobre diferentes temas:

- *Actividades del Instituto Técnico de la construcción y del cemento. Conferencias de la A.T.E.E.M. (enero1951/ nº 27)\**
- *Laboratorio Central de ensayo de materiales de construcción. España (diciembre 1951/ nº 36)\**
- *Puente pretensado de piedra natural (mayo 1955/ nº 71)*

*technique that conforms that idea converge.*

*Articles published in Informes on Eduardo Torroja's oeuvre:*

- Estructuras Laminadas:
  - Hipódromo de la Zarzuela
  - Frontón Recoletos
  - Mercado de Algeciras
  - Iglesia de Pont de Suert
  - Sancti Spirit
  - Capilla en Xerrallo
  - Iglesia en Grao de Gandía
  - Cuba hiperbólica de Fedala
  - Presa de Canelles
- Estructuras Metálicas:
  - Hangar de Cuatro Vientos
  - Hangares, Torrejón- Barajas
  - Puente de Tordera
  - Puente de la Muga
- Acueductos y Viaductos:
  - Acueducto de Tempul
  - Acueducto de Alloz
  - Viaducto de Quince Ojos
  - Viaducto del Aire
  - El gran arco del viaducto Francisco Martín Gil
  - Puente del Pedrido, tramo central
  - Puentes en Marruecos: Dar Drius, Mases, Sebou, Aoudouz

*Articles and notes on Eduardo Torroja published in Informes after his death on 15 June 1961:*

- *Datos Biográficos (enero-febrero 1962/ nº 137)*
- *Actividades Docentes (enero-febrero 1962/ nº 137)*
- *La Escuela de Torroja (enero-febrero 1962/ nº 137)* Autor: Jaime Nadal
- *Eduardo Torroja. Alma del Comité Europeo del Hormigón (enero-febrero 1962/ nº 137)* Autor: Franco Levi
- *Eduardo Torroja, constructor (enero-febrero 1962/ nº 137)* Autor: F. Girón

*Articles written by Eduardo Torroja in Informes on different subjects:*

Artículos de la Comisión de Precios del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, presidida por Eduardo Torroja, vocales José Castrón, Luis Hernández Gil, Ricardo Piqueras y Felipe Heredero, secretario Liberato Moraleja:

- *Coste total de la mano de obra. Datos y bases para el cálculo de precios (marzo 1951/ n° 29)*
- *Valoración de los gastos generales y beneficio industrial (diciembre 1952/ n° 46)*
- *Rendimientos en la Edificación. Determinación de valores medios (marzo 1953/ n° 49)*

**Eduardo Torroja** nació en Madrid el 27 de agosto de 1899. Insigne Ingeniero Civil, proyectista, científico, investigador, gestor y docente. Protagonizó en gran medida la revolución científica y técnica que abrió paso al trepidante desarrollo del hormigón armado y pretensado en la primera mitad del siglo XX, contribuyendo a la evolución de la industria de la construcción. Es internacionalmente reconocido por su actividad como ingeniero proyectista, su labor docente, su actividad investigadora y como impulsor de la moderna normativa de las estructuras de hormigón armado y pretensado. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (1923). Trabajó en la Compañía de Construcciones Hidráulicas y Civiles - HIDROCIVIL -, fundada y dirigida por su profesor José Eugenio Ribera, hasta 1927, año en el que montó una Oficina Técnica de Estudios y Proyectos. A principios de la década de 1930, fundó la empresa Investigaciones de la Construcción S. A., ICON, que bajo su dirección se especializó en el ensayo de modelos como método de análisis del comportamiento estructural. Ello le permitió lanzarse a la realización de importantes estructuras laminares en unos momentos en los que no existían métodos fiables de cálculo de estas estructuras. En 1934 fundó el Instituto Técnico de la Construcción y Edificación, junto a un pequeño grupo de ingenieros y arquitectos entre los que se encontraban José M<sup>a</sup>. Aguirre, Alfonso Peña Boeuf, Modesto López Otero, Manuel Sánchez Arcas, Gaspar Blein y José Ángel Petrirena. El Itce fue la primera organización creada en España por particulares con la ambiciosa finalidad de impulsar la investigación, la promoción y la divulgación de todos aquellos temas relacionados con la construcción, tanto civil como arquitectónica. En 1939, a propuesta del Claustro de Profesores de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, Eduardo Torroja Miret es nombrado profesor de la asignatura de "Cálculo de Estructuras". A partir de este momento, su dedicación a la docencia universitaria le acompañará hasta su muerte. En 1941 es nombrado Director del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción. En 1944 es propuesto como miembro de número de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. En 1945 es nombrado Presidente de la recién creada Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM. Participa activamente en la creación del Comité Européen du Béton, CEB. Está presente en la Fédération

*Articles signed by the Institute for Construction and Cement Engineering's Price Commission, presided by Eduardo Torroja, whose other members were: José Castrón, Luis Hernández Gil, Ricardo Piqueras and Felipe Heredero; secretary, Liberato Moraleja:*

**Eduardo Torroja** was born in Madrid on 27 August 1899. A distinguished civil and design engineer, scientist, researcher, manager and teacher, he was a key actor in the scientific and technical revolution that led to the brisk development of reinforced and pre-stressed concrete in the first half of the twentieth century, largely contributing to the evolution of the construction industry. He is internationally renowned for his design engineering, teaching and research and as a driver of modern standards for reinforced and prestressed concrete structures. From his graduation in 1923 until 1927 when he set up his own engineering firm, he worked as a civil engineer for Compañía de Construcciones Hidráulicas y Civiles (HIDROCIVIL), founded and headed by his professor José Eugenio Ribera. In the early nineteen thirties he founded "Investigaciones de la Construcción S. A.", ICON; under his management, it specialized in the testing of models as a method for analyzing structural behaviour. This enabled him to build large-scale shell structures at a time when there were no reliable methods for ensuring their structural feasibility. In 1934 he founded the Instituto Técnico de la Construcción y Edificación (Technical Institute for Construction and Building) with a small group of engineers and architects, including José M<sup>a</sup> Aguirre, Alfonso Peña Boeuf, Modesto López Otero, Manuel Sánchez Arcas, Gaspar Blein and José Ángel Petrirena. The ITCE was the first private organization created in Spain with the ambitious aim of driving the study, promotion and publication of all architecture- and civil construction-related subjects. In 1939, Eduardo Torroja Miret was nominated by the Madrid School of Civil Engineering's entire staff to teach "structural engineering". From that time on, university teaching would be one of his lifetime callings. In 1941 he was appointed Director of the Central Laboratory for Construction Materials Testing. In 1944 he became a fellow of the Royal Academy of Mathematics, Physics and Natural Sciences. In 1945, he was appointed President of the newly created Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM. He participated actively in the creation of the Comité Européen du Béton, CEB. He participated in the Fédération Internationale



Internationale de la Précontrainte, FIP, fundada por Freyssinet, a quien sustituye como Presidente en 1958. Desde allí, promueve la creación del Comité Mixto FIP-CEB, para conseguir uniformar las normativas del hormigón armado y el pretensado. Es cofundador y primer presidente, en 1958, de la International Association for Shell Structures, IASS, asociación que, a su muerte en 1961, decide incluir en la portada de su revista la mención: "Eduardo Torroja, founder" sobre una planta de las armaduras del Mercado de Algeciras.

#### Obras y proyectos de Eduardo Torroja:

- *Puente de San Telmo, en Sevilla (1926)*
- *Puente de Sancti-Petri, en Cádiz (1926)*
- *Acueducto de Tempul, en Jeréz de la Frontera (1927)*
- *Viaducto de los Quince Ojos, Ciudad Universitaria. Madrid (1933)*
- *Viaducto del Aire, Ciudad Universitaria. Madrid (1933)*
- *Viaducto de los Deportes, Ciudad Universitaria. Madrid (1933)*
- *Estación de Tranvías del Estadio, Ciudad Universitaria (1933)*
- *Estación subterránea de los Nuevos Ministerios, Madrid (1934)*
- *Teatro de Cáceres (1934)*
- *Mercado de Algeciras (1935)*
- *Cubierta de una Iglesia en Villaverde (1935)*
- *Frontón Recoletos, Madrid (1936)*
- *Hipódromo de la Zarzuela, Madrid (1935)*
- *Depósito del Hipódromo de la Zarzuela, Madrid (1935) (no construido el proyecto en hormigón armado, construido en fábrica de ladrillo)*
- *Acueducto de Alloz, Navarra (1939)*
- *Puente de Tordera (1940)*

Colaboró con muy diferentes arquitectos, interviniendo también en las estructuras de diferentes edificaciones de la Ciudad Universitaria de Madrid, como en las Facultades de Ciencias (1934), Medicina (1934) y Farmacia (1934), la Residencia de Estudiantes (1935), la Central Térmica (1935), y el Hospital Clínico (1935). El proyecto y construcción de la actual sede del Instituto (IETcc) en Madrid, fue realizado y dirigido por Eduardo Torroja en colaboración con otros técnicos - arquitectos e ingenieros - (capítulo "la escuela de Eduardo Torroja").

Desde 1927 hasta su muerte, publicó gran número de artículos, normas, conferencias, cursos y libros. Fundó las revistas: Hormigón y Acero, Informes de la Construcción, Materiales de Construcción, así como los boletines de las diferentes asociaciones e instituciones nacionales e internacionales que presidió. En sus últimos 10 años, sus publicaciones eran de carácter internacional en un 80%. Merece especial mención su libro "Razón y ser de los tipos estructurales", publicado en 1957 por el itcc. La fama alcanzada por este libro hizo que se publicasen traducciones al inglés, francés, alemán, italiano y japonés. También publicó en Estados Unidos su libro

*de la Précontrainte, FIP, founded by Freyssinet, whom he succeeded as president in 1958. In that role, he promoted the creation of the CEB-FIP Joint Committee to harmonize reinforced and prestressed concrete standards. In 1958 he co-founded and was elected first president of the International Association for Shell Structures, IASS, which on his death in 1961 decided to include the following legend on the cover of its journal: "Eduardo Torroja, founder" over a plan view of the reinforcement for the Market at Algeciras*

#### Works and designs authored by Eduardo Torroja:

- *Puente de Posadas (1940)*
- *Arco central del Puente del Pedrido, La Coruña (1940)*
- *Puente de Muga (1941)*
- *Viaducto Martín Gil, sobre el embalse del Esla (1941)*
- *Hangares de Torrejón y de Barajas, Madrid (1942-1945)*
- *Estadio de Fútbol de las Corts, Barcelona (1943)*
- *Hangar de Cuatro Vientos, Getafe. Madrid (1949)*
- *Capilla de la Ascensión de Xerrallo, Lérida (1952)*
- *Capilla abierta del Sancti Espirit, Lérida (1953)*
- *Depósito de Carbón, ietcc. Madrid (1953)*
- *Comedor circular, ietcc. Madrid (1953)*
- *Cubierta laminar metálica, talleres ietcc. Madrid (1953)*
- *Iglesia de Pont de Suert, Lérida (1954)*
- *Depósito elevado de Fedala, en Marruecos (1956)*
- *Presa de Canelles, Lérida (1956)*
- *Cubierta del Club Táchira, Caracas. Venezuela (1957) - no construido*
- *Depósitos elevados de Khemisset y Souk-el-Arba, Marruecos (1959)*
- *Iglesia de San Nicolás, Gandía (1960)*

*He worked with many architects and participated in the structural engineering for a number of buildings on Madrid's university campus, such as the Faculties of Science (1934), Medicine (1934) and Pharmacy (1934), the students' dormitory (1935), the steam power plant (1935) and the university hospital (1935). The design and construction of the Institute's (IETcc) present headquarters in Madrid were authored and supervised by Eduardo Torroja in conjunction with other architects and engineers (see the chapter on "the Eduardo Torroja school").*

*From 1927 until the time of his death, he published scores of articles, standards, conferences, courses and books. He founded the journals Hormigón y Acero, Informes de la Construcción and Materiales de Construcción, as well as the bulletins issued by the national and international associations and institutions he presided. In the last ten years of his life, around 80% of his writings were published internationally. One of his most prominent books is Razón y ser de los tipos estructurales (Philosophy of structures), published in 1957 by the ITCC and translated into English, French, German, Italian*

The Structures of Eduardo Torroja (1958), traducido al español en 1999.

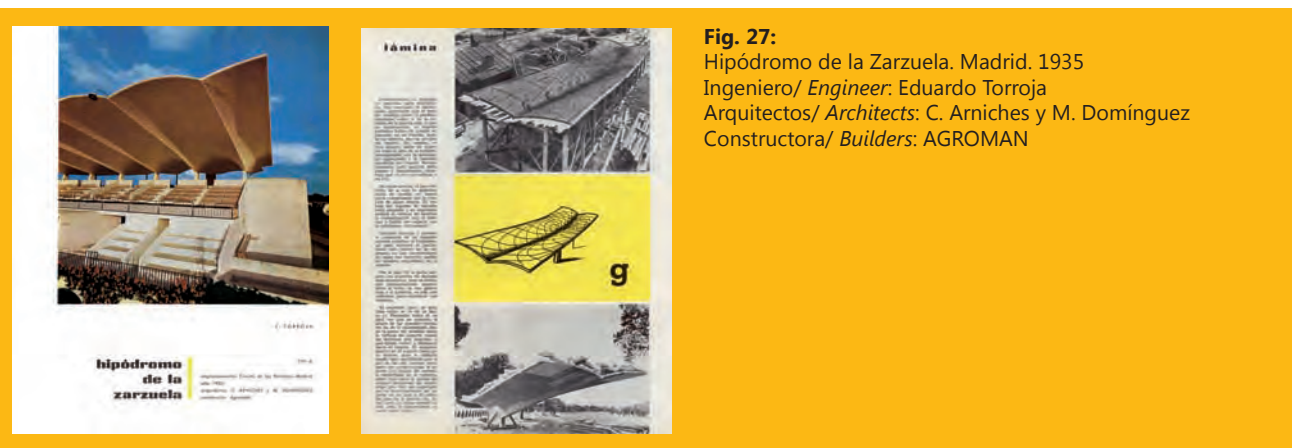
Además de los cargos y distinciones anteriormente mencionados fue: Consejero de Obras Públicas, Miembro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC, Vocal del Consejo del Instituto de Racionalización, Presidente de las Comisiones de Normalización de Ensayos de Materiales de la Ingeniería Civil y de la de Industrias de la Construcción, Presidente del Joint Comité for overloads and Safety Factors, Miembro del Bureau de L'Association Internationale des Ponts et Charpentes, Miembro del Bureau de la Reunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux et de Constructions, Miembro del Executive Comité Internacional Council for Building, Miembro del Comité Européen du Béton, Miembro del Research Comité de la American Concrete Institute (U.S.A.). Miembro del Comité de Liaison des Associations Internacionales Techniques de la Construcción, Vocal del Consejo de administración del Colegio de Ingenieros de Caminos, Académico numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Académico de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Académico de la Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba, Académico de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, Miembro de Honor del Instituto de Ingenieros Civiles y del Instituto de la Soldadura. Fue nombrado Doctor Honoris Causa por las Universidades: Politécnico de Zürich, Universidad de Toulouse, Universidad de Buenos Aires, Universidad Católica de Chile, Universidad de Lieja. Profesor visitante en: Universidad de Harvard, Universidad de Princeton, Escuela de Arquitectura de Raleigh, del Massachusetts Technical Institute en E.E.U.U. y de la Universidad de Buenos Aires. Fue nombrado Caballero de la Gran Cruz de Alfonso X el Sabio y Caballero de la Gran Cruz del Mérito Civil. Murió en Madrid el 15 de junio de 1961. Posteriormente se le concedió el título de Marqués de Torroja (1 octubre 1961).

A continuación se adjunta una pequeña selección de imágenes de algunas de sus más famosas obras, procedentes del número 137 (1961), que la revista Informes dedicó a Eduardo Torroja, a modo de monográfico.

and Japanese. He also published a book titled *The structures of Eduardo Torroja* (1958) in the United States, which was translated into Spanish in 1999.

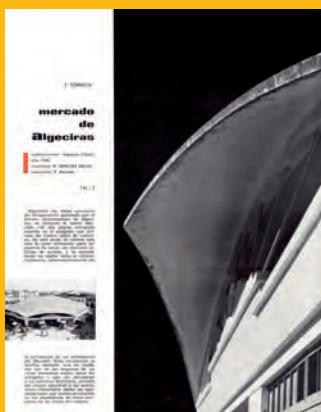
In addition to the above offices and distinctions, he was: Public Works Adviser; member of the Spanish National Research Council (CSIC); member of the Board of the Rationalization Institute; Chairman of the Civil Engineering Standardization and Materials Testing, and Construction Industry Commissions; Chairman of the Joint Committee for Overloads and Safety Factors; officer of the Association Internationale des Ponts et Charpentes; officer of the Reunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux et de Constructions; member of the International Council for Building's Executive Committee; member of the Comité Européen du Béton; member of the American Concrete Institute's Research Committee (U.S.A.); member of the Comité de Liaison des Associations Internacionales Techniques de la Construction; member of the Board of Directors of the Chartered Institution of Civil Engineers; fellow of the Royal Academy of Mathematics, Physics and Natural Science, the Royal Academy of Science and Art of Barcelona, the Academy of Science, Fine and Liberal Arts of Cordoba, and the National Academy of Mathematics, Physics and Natural Science of Buenos Aires; and honorary member of the Institute of Civil Engineers and the Welders' Institute. He was awarded an honorary doctorate by the following universities: Polytechnic University of Zurich, University of Toulouse, University of Buenos Aires, Catholic University of Chile and University of Liège. He was visiting professor at: Harvard University, Princeton University, North Carolina State University School of Architecture and the Massachusetts Institute of Technology in the U.S.A. and the University of Buenos Aires. He was appointed Knight of the Grand Cross of Alfonso X the Learned and Knight of the Grand Cross of Civil Merit. He died in Madrid on 15 June 1961. He was subsequently granted the title of Marquis of Torroja (1 October 1961).

The following is a selection of photographs of some of his most famous works, taken from the monographic issue (137, 1961) on Eduardo Torroja published by Informes.



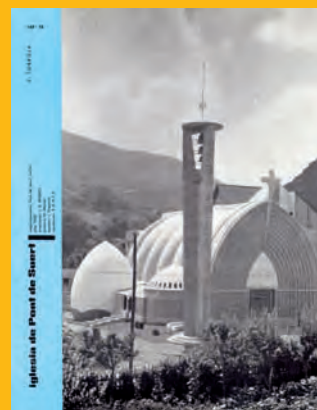
**Fig. 27:**  
Hipódromo de la Zarzuela. Madrid. 1935  
Ingeniero/ Engineer: Eduardo Torroja  
Arquitectos/ Architects: C. Arniches y M. Domínguez  
Constructora/ Builders: AGROMAN

**Fig. 28:**  
Frontón Recoletos. Madrid. 1935-36  
Ingeniero/ Engineer: Eduardo Torroja  
Arquitecto/ Architect: Secundino Zuazo  
Constructora/ Builders: HUARTE



**Fig. 29:**  
Mercado de Algeciras. 1933-35  
Ingeniero/ Engineer: Eduardo Torroja  
Arquitecto/ Architect: Manuel Sánchez Arcas  
Constructor/ Builders: Ricardo Barredo

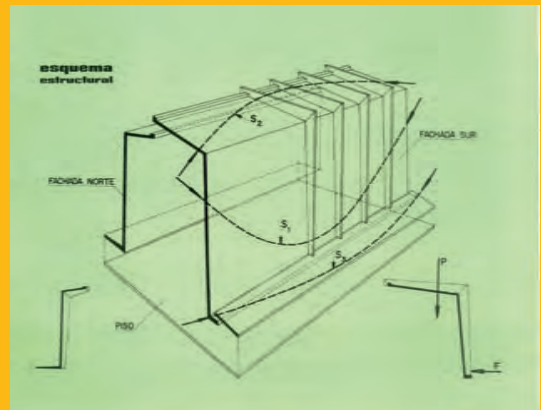
**Fig. 30:**  
Iglesia de Pont de Suert. Lérida . 1952-54  
Ingeniero/ Engineer: Eduardo Torroja  
Arquitecto/ Architect: J. R. Mijares  
Pintora/ Painter: M. Räesset  
Escultor/ Sculptor: J. Higuera  
Constructora/ Builders: E.N.H.E.R.



**Fig. 31:**  
Capilla abierta del Sancti Spirit. Lérida. 1953  
Ingeniero/ Engineer: Eduardo Torroja  
Constructora/ Builders: E.N.H.E.R.

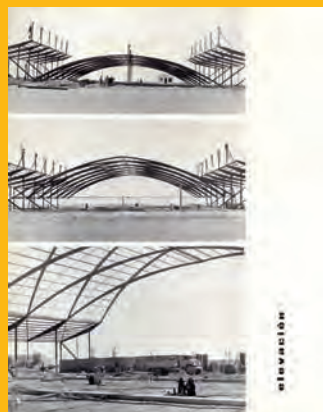
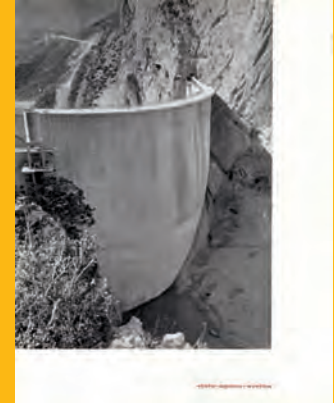


**Fig. 32:**  
Iglesia de San Nicolás, Gandía  
(1960-61)  
Proyecto Ingeniero/ *Engineering design*: Eduardo Torroja  
Arquitecto/ *Architect*: Gonzalo Echegaray  
Ingeniero/ *Engineer*: Jaime Nadal  
Constructora/ *Builders*: SICOP



**Fig. 33:**  
Depósito elevado de Fedala, en Marruecos. 1956  
Autor/ *Author*: Eduardo Torroja  
Ingenieros colaboradores/ *Co-engineers*: A. Paez y F. del Pozo  
Constructor/ *Builders*: F. Fernández

**Fig. 34:**  
Presa de Canelles, Lérida. 1956  
Ingeniero/ *Engineer*: Eduardo Torroja  
Ingeniero colaborador/ *Co-engineer*: C. Benito  
Constructora/ *Builders*: E.N.H.E.R.

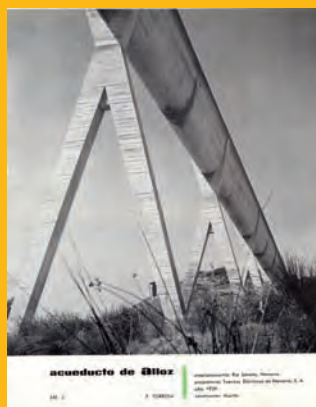
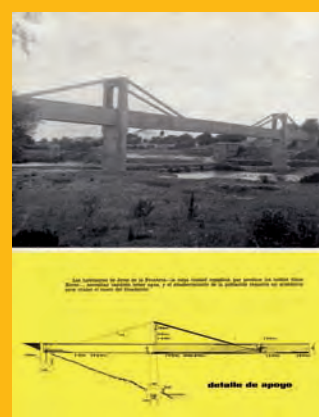


**Fig. 35:**  
Hangar de Cuatro Vientos. Madrid 1949  
Autor/ *Author*: Eduardo Torroja  
Constructor/ *Builders*: OMES



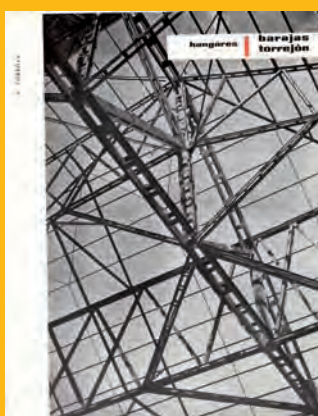
**Fig. 36:**  
Puente de Tordera. 1939-40  
Ingeniero/ Engineer: Eduardo Torroja  
Ingeniero colaborador/ Co-engineer: G. Andreu  
Constructora/ Builders: OMES

**Fig. 37:**  
Acueducto de Tempul. 1925- 1927  
Ingeniero/ Engineer: Eduardo Torroja  
Constructora/ Builders: HIDROCIVIL



**Fig. 38:**  
Acueducto de Allos, Navarra. 1939  
Autor/ Author: Eduardo Torroja  
Constructora/ Builders: HUARTE

**Fig. 39:**  
Hangares de Barajas y Torrejón. Madrid 1942-1945  
Autor/ Author: Eduardo Torroja  
Constructora/ Builders: OMES





## Noticias. News

La revista *Informes de la Construcción* contó durante muchos años con un interesante apartado llamado "Noticias". Se ubicaba casi al final de cada número de la revista y solía tener tan solo de dos a cuatro páginas. En ellas, a modo de noticias periodísticas de portada - cortas y concisas -, acompañadas siempre de una imagen, se divulgaban las obras de arquitectura e ingeniería más innovadoras que se estaban construyendo en aquellos momentos en diferentes países, así como algunas de las últimas novedades en materiales, maquinaria, patentes nuevas, etc., abarcando los diferentes temas relacionados con el mundo de la construcción, que la revista cubría la múltiple temática de sus artículos y demás secciones.

De esta forma, casi de un solo "vistazo", los lectores de *Informes* conocían la existencia de la más reciente actualidad de la innovación. Posteriormente, parte de estas noticias eran desarrolladas por el equipo de redacción de la revista en artículos que aparecían en números posteriores. Un sistema de trabajo que estaba enfocado, como toda la revista, a servir de "crisol técnico", difundiendo en sus páginas la vanguardia de la actualidad internacional, seleccionando para sus lectores las noticias más relevantes de cuanto acontecía a nivel internacional.

Cada noticia estaba precedida del nombre del país del cual procedía, por ello también de "un vistazo" el lector se percataba de la internacionalidad de la información recibida. Este apartado de la revista - "noticias" - sin duda tenía un relevante valor para los lectores de *Informes*, y hoy tiene el valor añadido de darnos la oportunidad de poder encuadrar el conocimiento de la Historia de la Construcción, ligada a los acontecimientos puntuales que secuencialmente se produjeron en el contexto internacional. Un dato más para poder "reconstruir", paso a paso, el desarrollo de la evolución de la construcción de la Arquitectura y la Ingeniería de esas doradas décadas de la Modernidad. Lamentablemente, esta sección de noticias técnicas internacionales desapareció en la década de los años ochenta.

Por otra parte, es necesario tener presente, que la redacción de los pocos renglones que acompañaban a cada "noticia", estaban claramente redactados por profesionales del mundo de la Arquitectura e Ingeniería, que formados en la **Escuela de Eduardo Torroja**, eran capaces de resaltar la "razón de ser" de la innovación de cada caso concreto comentado. No se trataba de publicar fotos y referencias de

*For many years *Informes de la Construcción* ran an interesting section titled "News". Placed nearly at the end of each issue, it was usually from two to four pages long. There, pictures with short, pithy legends almost like newspaper headlines reported on the most innovative architectural and engineering projects underway in different countries, as well as the latest information on materials, machinery, new patents and so forth. These news items dealt with all the various construction-related areas covered in the other sections of the journal.*

*With just a glance at "News", *Informes* readers could keep abreast of all the latest developments. Some of these items were subsequently written up as full articles by the journal's editorial staff and published in later issues. This working scheme, like the publication itself, was intended to be a "technical melting pot", where the journal's readership was provided with a carefully chosen selection of the most relevant novelties appearing on the international scenario.*

*Each item was preceded by the name of the country concerned, highlighting the international nature of the information, likewise "at a glance". This "News" section of the journal was of unquestionable utility for *Informes'* contemporary readers and today has the added value of constituting a vivid record of the history of construction during those years, and a timeline of the specific international events that drove progress. It is, then, an invaluable source for "rebuilding", step by step, developments in architecture and engineering throughout the golden era of Modernity. This section on international technical advances was unfortunately discontinued in the nineteen eighties.*

*Another important feature was that the two or three lines that comprised each news item were written by professional architects and engineers who, formed in the Eduardo **Torroja** "school", were able to identify and clearly describe the "raison d'être" of each specific innovation. In other words, the section was not conceived to simply copy, from the international press, photographs and descriptions of large-scale works or otherwise important projects (for certain segments of society) that had received media attention. Rather, the effort deployed (clearly steered by Eduardo Torroja) to select the photographs and draft the legends*



las obras que cualquiera hubiera podido reseñar, por el simple hecho de salir en la prensa mundial, por tratarse de grandes o importantes obras, para determinadas parcelas de la sociedad. El esfuerzo que se realizaba, estaba claramente dirigido por Eduardo Torroja, y la selección y comentarios a pie de imagen denotan el responsable conocimiento del estado de la cuestión de la ciencia y la técnica en cada momento, pudiendo así distinguir realmente los casos en los que existía una determinada aportación a la evolución y el progreso de la construcción.

A través del análisis de algunas de estas "noticias", publicadas en diferentes números de la revista, se puede entender la labor realizada por el equipo de redacción de Informes, y la importancia de esta sección histórica de la revista Informes de la Construcción. Por ejemplo, en una de las páginas de noticias del número 94 de la revista, publicado en octubre de 1957, aparecen tres noticias procedentes de (Fig. 1); dos de ellas de Alemania y una de Rumania. La primera recoge unas imágenes de la Exposición Internacional de Construcción "Interbau", comentando que se ha celebrado con éxito, y la revista Informes publica en un artículo, las nuevas edificaciones proyectadas por los arquitectos **Walter Gropius** y **Alvar Aalto**, así como el Pabellón en el que España expuso una serie de obras realizadas por la Obra de Arquitectura Sindical del Hogar. El artículo referido aparece en el número 95 bajo el título "Interbau, Berlín. Exposición Internacional de la Construcción", autor Fernando Cassinello, director de la revista en aquellos momentos. La otra noticia, procedente de Alemania, muestra una imagen de una distribuidora de grava y recebo, de la casa **Allgemeine Baumaschine Gessellschaft M.B.H.** Y la tercera noticia que completa la página, procede de Rumania, y recoge una imagen de las estructuras laminares de hormigón armado de las instalaciones industriales, proyectadas y calculadas por el ingeniero rumano **Mihailescu Mircea**.

denoted a responsible understanding of the state of contemporary construction science and technology, and the authors' ability to distinguish cases that actually contributed to construction evolution and progress.

The analysis of some of these news items, published in different issues of the journal, provides insight into the work performed by the Informes editorial staff and the importance of this historical section of their journal. For instance, one of the "News" pages in issue 94, published in October 1957, covered three items (Figure 1), two from Germany and one from Romania. The first shows pictures of the International Construction Exhibition "Interbau", noting that it had been a success and that Informes would publish an article on the new buildings designed by architects **Walter Gropius** and **Alvar Aalto**. The item also noted that in its pavilion Spain had exhibited a series of works designed by the Architectural Housing Construction Union. The article announced on the "Interbau" appeared in issue 95 under the title "Interbau, Berlin. Exposición Internacional de la Construcción" (Interbau Berlin. International Construction Exhibition), authored by Fernando Cassinello, editor-in-chief of the journal at the time. The other item from Germany carried a picture of a gravel and fines spreader manufactured by **Allgemeine Baumaschine Gesellschaft M.B.H.** And the third item on the page, from Romania, showed a picture of reinforced concrete shell roofs on industrial facilities designed and engineered by Romanian engineer **Mircea Mihailescu**.



**Fig. 1:**  
Noticias nº 94  
octubre/ october 1957

**Fig. 2:**  
Noticias nº 95  
noviembre/ november 1957

En el siguiente número de la revista, el 95, publicado en noviembre de 1957, aparecen tres noticias (Fig. 2); una procedente de Francia y dos de Estados Unidos. La primera muestra una imagen de la maqueta del Centro Nacional francés de la Industria y la Técnica, comentando simplemente que en aquellos momentos estaba en construcción en París, y que los arquitectos autores del proyecto eran **Camelot, de Nailly y Zehrfuss**. Posteriormente, esta noticia es desarrollada en un artículo aparecido en el número 96 de la revista, bajo el título "Centro nacional Francés para las industrias y las técnicas", autor J. J. U., miembro del equipo de redacción de la revista. Otra de las noticias de esta página, procedente de Estados Unidos, esta referida a un puente de carretera, de tres articulaciones, construido en Douglas County (Oregón), en el que se resalta que se han empleado piezas laminadas de madera. Y la tercera noticia, procedente también de Estados Unidos, muestra una imagen de la instalación que había realizado la **Western Concrete Inc.** para la fabricación de hormigón en obra, en la que se emplea una dosificadora y mezcladora de la casa Noble Company de California. Con estas noticias -escuetas y concisas- la revista Informes documenta, en una sola página, tres novedades de muy diferente índole, que permiten al lector conocer, no el detalle, pero sí la existencia de aspectos de la vanguardia del mundo de la construcción procedentes de países diferentes, y que posteriormente son desarrollados, en gran parte de los casos en artículos específicos.

The next issue, 95, published in November 1957, carried three items (Figure 2) on developments in France and the United States (two). The first consisted in a picture of the scale model for the French Centre National des Industries et des Techniques, simply noting that it was under construction in Paris, and that the authors of the design were **Camelot, De Mailly and Zehrfuss**. That item was subsequently enlarged upon in issue 96 of the journal, under the title "Centro Nacional Francés para las industrias y las técnicas" (Centre National des Industries et des Techniques), authored by J.J.U, a member of the journal's editorial staff. The second item on this page referred to a wooden covered bridge built on a road in Douglas County, Oregon, USA. And the third, also covering events in America, carried a picture of a facility erected by **Western Concrete, Inc.** to make concrete on site with a batcher and mixer manufactured by Noble, a firm working out of California. With these short and concise news items, Informes documented three very different new developments on a single page, providing readers with information, not on the details certainly, but on the existence of construction breakthroughs in other countries, which were often described in full in subsequent articles.

**Fig. 3:**  
Noticias nº 96  
Diciembre/ December 1957

**Fig. 4:**  
Noticias nº 96  
Diciembre/ December 1957  
(p. 2)



En una de las páginas de esta sección de "noticias" del número 96 de la revista, publicado en diciembre de 1957, aparecen tres noticias (Fig. 3); una procedente de Italia, otra de Alemania y otra de Estados Unidos. La primera de ellas muestra una imagen del interior de la cúpula del hall del edificio de la Bolsa de Turín. Los escasos renglones que acompañan esta noticia, no hablan de su composición formal -campo de innovación reservado para otros casos,

One of the pages in the "News" section in issue 96 of the journal, published in December 1957, also carried three items (Figure 3), one from Italy, one from Germany and the third from the United States. The first contained a picture of the interior of the dome over the lobby of the Turin Stock Exchange. The brief description of this item referred not to its formal composition (a field of innovation reserved for





sino que resaltan el hecho de que su estructura de hormigón pretensado esta resuelta con el sistema de **Dyckerot-Widmann**. La siguiente noticia, procedente de Alemania, muestra una imagen en obra del edificio de viviendas que **Le Corbusier** estaba entonces construyendo en Berlín. Al pie de esta imagen, la noticia resalta en este caso, la preocupación de Le Corbusier por resolver los serios problemas que existen sobre la construcción de viviendas en el mundo, a la vez que muestra las calidades que se pueden conseguir con el hormigón según diferentes tratamientos. La otra noticia que compone al totalidad de esta página de noticias, procede de Estados Unidos, y recoge la imagen de una dosificadora móvil para áridos que podía operar por vía seca o húmeda, y que estaba fabricada por la casa **Eagle Iron Works**, de Des Moines en Iowa.

Otra de las páginas de noticias de este mismo número 96 de la revista, aparecen otras tres noticias, esta vez procedentes (Fig. 4); una de España, y dos de Estados Unidos. La noticia procedente de España muestra una imagen del edificio de la Escuela de Hostelería, construida en la Casa de Campo de Madrid, obra de los arquitectos **Francisco Cabrero** y **Jaime Ruiz**, comentando que se ha realizado con una limpia retícula exterior y un acertado tratamiento de cada uno de sus materiales. Una de las noticias procedentes de Estados Unidos muestra una imagen del nuevo barrio de **Stuyvesant Town de New York**, comentando que se ha construido para albergar un total de 2.500 familias, en base al programa de regeneración de barrios poco desarrollados, que se estaba llevando a cabo en todo Estados Unidos en aquellos momentos. Y la tercera noticia de esta página, procedente también de Estados Unidos, muestra una imagen de un tipo de paneles metálicos, esmaltados en porcelana, de la casa **Seaporcel Metals Inc.**, de Long Island City, New York, que estaban siendo muy empleados en aquellos momentos para cerramiento de fachadas.

En una de las páginas de este apartado (Fig.5) pertenece al número 101 de la revista, publicado en mayo de 1958, aparecen tres noticias. Una procedente de Suecia, otra de Italia y otra de Estados Unidos. La primera se refiere a la construcción de un depósito elevado, para agua, construido en hormigón pretensado, de 50 metros de altura, construido en Örebro bajo la dirección de la empresa **Vattenbygg-nadsbyran**. Este es uno de los casos que posteriormente es desarrollado por el equipo de redacción en un artículo aparecido en el número 103 (Julio 1958) de la revista, tras una pequeña editorial titulada "ingenio". La noticia procedente de Italia, se refiere a un **quitanieves Beilhack** de una o dos turbinas gemelas, que se puede adaptar a cualquier tipo de vehículo de cuatro ruedas. Y la noticia procedente de Estados Unidos se refiere en este caso a la instalación de un equipo móvil y fijo de hormigonado de la casa Nobel, instalado por la empresa **San Gabriel Ready Mix** de **Pasadena**, para la construcción de pavimentos.

*other cases), but rather highlighted the fact that its prestressed concrete structure was designed using the **Dyckerhoff-Widmann** system. The following item, from Germany, showed a picture of housing that **Le Corbusier** was building at the time in Berlin. The legend under the photo commented on the architect's concern about the serious problems affecting housing construction the world over, while at the same time pointing out the different qualities of concrete that could be obtained with different treatments. The third item on the page depicted a mobile aggregate batcher designed for both dry and wet operation manufactured by **Eagle Iron Works** at Des Moines, Iowa, USA.*

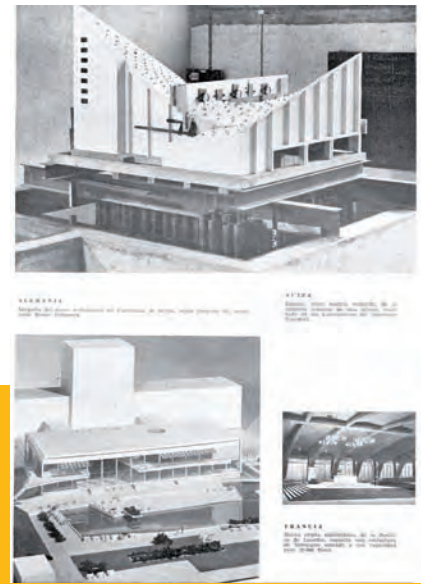
*On another page of this same issue, the three items depicted (Figure 4) referred to developments both in Spain and the United States. The Spanish item showed a picture of the Hostelry School building erected at Madrid's Casa de Campo to a design by architects **Francisco Cabrero** and **Jaime Ruiz**, drawing attention to its an elegant outer lattice and very adept use of materials. One of the items on the United States carried a photograph of **New York's new Stuyvesant Town**, built to house 2,500 families as part of the urban renewal programme underway in the United States at the time. And the third item on the page, likewise on events in the United States, contained a picture of a type of porcelain-coated steel panel manufactured by **Seaporcel Metals, Inc.**, of Long Island City, Queens, New York, that was being used profusely on contemporary facades.*

*The three items appearing on one of the pages in this section (Figure 5) in issue 101 of the journal, published in May 1958, dealt with news from Sweden, Italy and the United States. The first referred to a 50-metre tall prestressed concrete water tower built at Örebro by the Swedish firm **Vattenbygggnådsbyran**. This is one of the cases where the item was subsequently enlarged on by the editorial staff, specifically in an article that appeared in issue 103 (July 1958), meaningfully placed after a short editorial titled "Ingenio" (Ingenuity). The item from Italy described a **Beilhack snow plough** with one or two twin turbines that could be adapted to any four-wheel vehicle. And the item about the United States referred in this case to a mobile and fixed concreting facility manufactured by Nobel, installed for a paving job at **Pasadena**, California by **San Gabriel Ready Mix**.*





**Fig. 5:**  
Noticias nº 101  
Mayo/ May 1958



**Fig. 6:**  
Noticias nº 103  
Julio/ July 1958

Otro ejemplo seleccionado (Fig. 6) es una de las páginas de noticias del número 103 de la revista, publicado en julio de 1958. En este caso las noticias referidas proceden de Alemania, Suiza y Francia. La primera aporta una imagen de la maqueta del nuevo restaurante del Funkturm de Berlín, proyectado por **Bruno Grimmek**. La noticia procedente de Suiza muestra una imagen de uno de los más novedosos ensayos sobre modelos físicos que **Heinz Hossdorf** había realizado en su laboratorio de Basilea, de la estructura laminar de una iglesia. Noticia que posteriormente es ampliada en un artículo publicado en el número 122 de la revista bajo el título "Cubiertas de dos iglesias" autor Heinz Hossdorf. Y la tercera noticia, procedente de Francia, se refiere a la nueva cripta realizada en la Basílica de Lourdes en hormigón armado, con una capacidad para 20.000 fieles.

En el número 104, publicado en agosto de 1958 (Fig. 7), aparecen tres noticias, esta vez procedentes de; Estados Unidos, Italia y Venezuela. La noticia procedente de Estados Unidos muestra una imagen de la novedosa rampa en espiral del nuevo edificio Convair-Aeronautics, de San Diego, proyectado por los arquitectos **Pereira y Luckman**. La noticia de Italia recoge una imagen de las celosías y porche de la "Casa de la madre y el niño" construida en Milán por el arquitecto **Alberto Scarzella Mazochi**, mientras que la noticia procedente de Venezuela recoge una imagen del obelisco del monumento levantado en Caracas a los héroes de la Independencia Venezolana.

Another example selected for this review appeared in issue 103 of the journal (Figure 6), published in July 1958. Here the items covered events in Germany, Switzerland and France. The first showed a picture of the scale model for the new Funkturm Restaurant at Berlin, designed by **Bruno Grimmek**. The Swiss item carried a picture of one of the most novel trials with large-scale models, conducted by **Heinz Hossdorf** in his laboratory at Basil, for a shell roof on a church. This item was the object of a subsequent article, published in issue 122 of the journal under the title "Cubiertas de dos iglesias" (Roofs on two churches), authored by Heinz Hossdorf himself. And the French item referred to the new reinforced concrete crypt built in Lourdes Basilica, designed to hold up to 20,000 worshippers.

In issue 104, published in August 1958 (Figure 7), the three items chosen were on developments in the United States, Italy and Venezuela. The first depicted a novel spiral ramp on the new Convair-Aeronautics building at San Diego, California, designed by architects **Pereira and Luckman**. The Italian item showed a picture of the lattice work and porch on the home for unmarried mothers and their children built at Milan to a design by architect **Alberto Scarzella Mazzocchi**, while the item from Venezuela described the obelisk on the monument erected at Caracas as a tribute to the heroes of Venezuelan independence.



**Fig. 7:**  
Noticias nº 104  
Agosto/ August 1958

**Fig. 8:**  
Noticias nº 155  
Noviembre/ November 1963

En el número 155, publicado en noviembre de 1963 (Fig. 8), aparecen cuatro noticias procedentes de; Alemania, Canadá, España y Holanda. La primera noticia recoge una imagen del Pabellón de Ingenieros de la Construcción de la Escuela Técnica Superior de Aachen, proyectado por los arquitectos **BDA Heinrich Rosskotten, Edgar Tritthart y Josef Clemens**. La noticia de Canadá muestra una imagen de la Residencia Universitaria de Vancouver, proyectada por los arquitectos **Tompson, Berwick & Pratt**, comentando que han sido premiados con la medalla de oro. La noticia de España recoge una imagen del proceso de montaje de una de las dovelas del puente de Almodóvar, que fue proyectado por **Carlos Fernández Casado**, y que se estaba construyendo en aquellos momentos. Posteriormente, el propio Carlos Fernández Casado - colaborador de la revista Informes de la Construcción - escribió sobre este puente en uno de los múltiples artículos publicados por él en la revista. La noticia procedente de Holanda muestra una imagen de la maqueta de la disposición estructural general de un túnel subacuó, de acuerdo con los estudios realizados por el **Instituto Central de Investigaciones Científicas de Holanda**.

Dando un salto en el tiempo, transcurridos ya 10 años de la muerte de Eduardo Torroja, analizamos ahora una de las páginas de la sección de "noticias" del número 227 de la revista, publicado en febrero de 1971. En ella aparecen cuatro noticias procedentes de (Fig. 9); Austria, España, e Italia. La primera de ella recoge una imagen de la Sede Oficial de Organizaciones Internacionales y Centro de Conferencias de Viena, proyectado por el arquitecto e ingeniero **Johann Staber**. La noticia procedente de España recoge una imagen de una cubierta ligera colgada, patente del arquitecto **J. R. Azpiazu Ordóñez**. En este caso, en lugar de los habituales tres o cuatro renglones, la noticia se desarrolla en un párrafo de mayor extensión, en el que se explica la innovación y diversidad de utilizaciones posibles de dicha patente. Esta noticia responde, de alguna manera, a ese "especial" interés que Eduardo Torroja

*Issue 155, published in November 1963 (Figure 8), carried four items on news from Germany, Canada, Spain and Holland. The first showed a picture of the Construction Engineering Pavilion, part of the Aachen School of Engineering designed by architects **BDA Heinrich Rosskotten, Edgar Tritthart and Josef Clemens**. The Canadian item carried a picture of the Vancouver University dormitory authored by architects **Tompson, Berwick and Pratt**, who were awarded a gold medal for their design. The item on Spain carried a photograph of the erection of one of the voussoirs on Almodóvar Bridge that was being built at the time to a design by **Carlos Fernández Casado**. In a later issue, Carlos Fernández Casado himself, a regular contributor to the journal, did a write-up on the bridge. The Dutch item showed a photograph of the scale model for the general structural layout of an underwater tunnel, pursuant to studies conducted by the **Netherlands Organization for Scientific Research**.*

*Leaping forward to February 1971, ten years after Eduardo Torroja's death, brings us to one of the pages in the "News" section published in issue 227. The four items covered (Figure 9) were on events in Austria, Spain and Italy (two). The first showed a photograph of the Vienna International Centre or "UNO City", designed by architect and engineer **Johann Staber**. The item on Spain carried a picture of a lightweight suspended roof patented by architect **J.R. Azpiazu Ordóñez**. In this case, instead of the usual three or four lines, the item consisted in a longer paragraph that described what the innovation consisted in and the range of possible uses for the patent. This item could be said to reflect Eduardo Torroja's "keen" interest, conveyed years earlier to the members of*



transmitió años antes en su Instituto, de potenciar el uso de patentes españolas, con el objeto de ayudar a promover el desarrollo de nuestra industria. Por otra parte, una de las dos noticias procedentes de Italia, recoge la imagen de un edificio de viviendas proyectado por el arquitecto **Franco Antonelli**, y la otra noticia corresponde al dique seco de Monfalcone, construido por la sociedad Fincosit de Génova, y proyectado por el ingeniero **Giovanni Borzani** y el ingeniero **P. Vian**.

his Institute, in promoting the use of Spanish patents to further the development of the national industry. One of the two items from Italy contained a photo of a residential building designed by architect **Franco Antonelli**, and the other a picture of the Monfalcone dry dock erected by Fincosit, Genovese builders, to a design authored by engineers **Giovanni Borzani** and **P. Vian**.



**Fig. 9:**  
Noticias nº 227  
Enero-febrero/ January-february 1971

**Fig. 10:**  
Noticias nº 301  
Junio/ June 1978

En el número 301 de la revista, publicado en junio de 1978, una de las páginas de la sección de noticias, recoge cuatro noticias procedentes de (Fig. 10); las Antillas Holandesas, Estados Unidos, Austria y España. La primera de ellas recoge una imagen del edificio de oficinas Ennia en Curaçao, Antillas Holandesas, obra de los arquitectos **Heinz Salomonson** y **Robert Broos**. La noticia de Estados Unidos esta referida al Centro de Enseñanza e Investigación, que había sido proyectado teniendo en cuenta un sistema de energía solar, situado en Greenway, Virginia, formando parte de la Madeira School, obra de **Arthur Cotton Moore**. La noticia procedente de Austria muestra una imagen de la nueva fábrica "Chemie Linz A.G.", en Enns, alta Austria, para la producción de acrilnitrilo. Y por último, la noticia procedente de España, muestra una imagen de la construcción del puente sobre el Ebro en Castejón, para la autopista Navarra, proyectado por Carlos Fernández Casado, S.A, con un sistema de puente colgado. La noticia comenta que en aquellos momentos se estaba terminando la construcción de dicho puente, que estaba siendo realizada por la Agrupación de empresas, **Dragados y Construcciones y Huarte y Cia**.

Estas 10 páginas de "Noticias", esta es tan solo una pequeñísima muestra de - que, como y porqué - la revista Informes de la Construcción incluyó durante muchos años esta sección, que sin duda reforzó la divulgación racional de la innovación formal y tecnológica, que paulatinamente se iba alcanzando en el amplio campo de la construcción internacional.

Issue 301, published in June 1978, carried a page in the News section with four items (Figure 10) from the Netherlands Antilles, United States, Austria and Spain. The first depicted the Ennia office building at Curaçao, Netherlands Antilles, authored by architects **Heinz Salomonson** and **Robert Broos**. The American item referred to a new solar-powered facility at the Madeira School for girls built at Greenway, Virginia to a design by **Arthur Cotton Moore**. The news from Austria carried a picture of the new Chemie Linz A.G. factory at Enns, Austria, for producing acrylnitril polymers. And lastly, the item on Spain showed a picture of the construction of a suspension bridge designed by Carlos Fernández Casado, S.A to span the Ebro River at Castejón as part of the Navarra motorway. The item reported that the bridge, which was in the final stages of construction, was being built by a joint venture between **Dragados y Construcciones and Huarte y Cia**.

The ten pages of "News" described here are but a tiny sampling of **what, how and why** Informes de Construcción published in the section for many years, in what was arguably a major contribution to the rational dissemination of the formal and technological innovations that were gradually being introduced in international construction.



## anuncios advertisements

Con el fin de proporcionar a sus lectores el conocimiento de lo que el mercado de la construcción ofrecía en cada momento, además de las ya citadas "Fichas coleccionables" de empresas y materiales, la revista *Informes de la Construcción* incluyó, durante muchos años, anuncios comerciales de utilidad para proyectistas y constructores del mundo de la Arquitectura y la Ingeniería. Estos anuncios han ayudado a la revista a divulgar información sobre; empresas constructoras, laboratorios de control, materiales, patentes diversas, servicios de cálculo, instalaciones, andamiajes, maquinaria, acabados, etc... Pero además, la forma en la cual fueron insertados en la revista, ayudo a potenciar la divulgación de la innovación, unida al nombre de las patentes y empresas que la estaban construyendo.

*In order to provide its readers with a knowledge of the latest in what the construction market had to offer, in addition to the "Fact Sheets" on companies and materials that have already been mentioned, for many years *Informes de la Construcción* included advertisements that proved useful to designers and builders in the world of architecture and engineering. These advertisements helped the magazine spread information about construction companies, testing laboratories, materials, a number of patents, calculation services, facilities, scaffolding, machinery, finishes and so on. But in addition, the way the advertisements were presented in the magazine helped do more to spread innovation, in conjunction with the names of the patents and companies that were building innovation.*



**Fig. 1:**  
Información Técnico Industrial  
n° 83 (1956)



**Fig. 2:**  
Información Técnico Industrial  
n° 84 (1956)

En el año 1956, bajo la dirección de Fernando Cassinello, la revista "Informes" comunica a sus lectores, en su número 83 (agosto-septiembre 1956), que ha decidido incorporar anuncios comerciales. Para ello, introduce un comunicado (Fig. 1) en el que bajo el título "Información técnico industrial", expone:

"Como ampliación de la documentación que presenta nuestra revista "Informes de la Construcción", sobre todo lo relacionado con la técnica constructiva, a partir de este número llevaremos a cabo una campaña de difusión de cualquiera de los aspectos de la construcción, tanto de Empresas Constructoras,

*In 1956, under Fernando Cassinello's editorship, issue 83 (August-September 1956) of *Informes* alerted its readers that the decision had been made to carry advertisements. To break the news, a message (F.1) was inserted under the title "Technical and Industrial Information", which read:*

*"As an expansion of the documents our magazine *Informes de la Construcción* presents, especially in relationship with construction technology, as of this issue we will be campaigning to spread knowledge of all kinds of aspects of construction, this to include*

como Maquinaria, Materiales o Elementos de Construcción, etc. ”

“Esta difusión se basa en la confección de anuncios, exclusivamente a toda página, en los que el Instituto se reserva el derecho de montaje y selección de los mismos. Estas páginas irán intercaladas entre los artículos en la forma más conveniente”.

### “Dirijase al Departamento de Publicaciones”

Este comunicado apareció también en el siguiente número de la revista, el número 84. En ambos casos ocupó una página completa, incluyendo en el primer caso, un dibujo del arquitecto Merín, y en el segundo caso, una composición de manchas geométricas de colores, que ya era una imagen reconocible de las páginas de la revista “Informes”, y que a partir de este momento se enfatiza de forma muy especial, fundamentalmente en manos del dibujante Bernard Petit.

Tal y como anunció en su comunicado, la revista “Informes” inició la publicación continuada de anuncios comerciales, que fue creciendo en número de forma vertiginosa, completando así, de la forma prevista, la información necesaria para difundir la oferta existente en el mercado de la construcción. En este primer número con anuncios, se publicaron tan solo un total de cinco, que fueron diseñados por el equipo de redacción, y que correspondían a las empresas: Barredo, Comelsa, Hidrocivil, Huarte y Cía, e Icon. (Fig. 3)

construction firms as well as items such as machinery, materials and construction components.”

*“This dissemination campaign is based on advertisements (full-page only), which the Institute reserves the right to paste up and select. These pages will be placed between articles as suitable”.*

### “Contact the Publications Department”

*The same message also appeared in the next issue of the magazine, issue 84. In both instances it occupied a full page, including in the first case a drawing by Merín, the architect, and in the second case a composition of coloured geometric shapes, which was already a recognisable image in the pages of Informes and which from that time forward was very especially emphasized, fundamentally by draftsman Bernard Petit.*

*As announced in the message, Informes embarked upon the continued publication of advertisements, which grew in number at a dizzying rate, thus supplementing the magazine as anticipated with the necessary information to spread an awareness of the construction market's existing offer. In the first issue with advertisements, a total of only five advertisements were printed. They were designed by the editorial staff and featured five companies, Barredo, Comelsa, Hidrocivil, Huarte y Cía and Icon. (Fig. 3)*



**Fig. 3:**  
Primeros 5 anuncios/ First five advertisements  
nº 83 (1956)

Como lema para captar clientes de anuncios comerciales, la revista diseñó diferentes reclamos, que bajo el lema “Informe en Informes” (Fig. 4 y Fig. 5), aparecían esporádicamente entre las páginas de la revista. La gran difusión internacional que tuvo la revista, durante muchos años, desembocó en la necesidad de publicar los resúmenes de sus artículos en alemán, inglés, y francés. Por esta razón, también los anuncios de reclamo, para captar nuevos clientes de anuncios comerciales, fueron publicados en diferentes idiomas y colores (Fig. 6).

*To bring in advertisers, the magazine designed a number of different approaches that appeared sporadically among the magazine's pages under the slogan “Informe en Informes” (“Advertise in Informes”) (Fig. 4 and Fig. 5). The great international dissemination the magazine had for many years led to the need to publish abstracts of its articles in German, English and French. For this same reason, announcements to bring in new advertising customers were also printed in different languages and colours (Fig. 6)*



**Fig. 4:**  
Anuncio/ Advertisement: Informe en  
Informes  
n° 88 (1957)

**Fig. 5:**  
Anuncio/ Advertisement: Informe en  
Informes  
n° 89 (1957)

**Fig. 6:**  
Informe en Informes  
Annoncez-vous dans Informes  
Advertise in Informes  
Annoncieren sie in Informes



A través de los anuncios comerciales, los lectores de la revista "Informes" estaban informados del estado real del mercado de la construcción en cada momento. Pero además, esta nueva sección de "anuncios", aportaba otro tipo de información, que venía a reforzar la idea que subyacía en el conjunto de las palabras e imágenes impresas en la revista. Se trataba de informar sobre quienes, como y con que, se estaban construyendo las más innovadoras obras de Arquitectura e Ingeniería. Por ello, los anuncios se intercalaban "intencionadamente", inmediatamente antes o después de una determinada obra en la cual se hubiera empleado el material, técnica o patente anunciada. Sin duda, era otra "efectiva" manera de potenciar uno de los objetivos con los que Eduardo Torroja creó la revista Informes; promover la innovación, además de difundirla. El hecho de informar, no solo de la innovación, sino también de quienes la estaban construyendo, enriquecía el conocimiento de quienes buscaban el progreso de su trabajo, facilitándoles la información completa

Through the advertisements, the readers of Informes stayed abreast of the real current conditions of the construction market. But in addition the new advertising section provided another kind of information, which worked to reinforce the idea underlying the combination of words and images printed in the magazine. The idea was to report by whom, how and with what the most innovative architectural and engineering work was being built. For that reason, advertisements were "intentionally" placed immediately before or after mention of some job where the advertised material, technology or patent was used. Without doubt this was another "effective" way of boosting one of the objectives with which Eduardo Torroja created Informes: to promote innovation in addition to spreading awareness of it. The fact that Informes was reporting not only on innovation but also on who was engaging in innovative construction enriched the knowledge of



sobre la utilidad práctica de nuevas patentes, productos, empresas, etc.

Por esta razón, el comunicado publicado en el número 83, decía claramente que el Instituto se reservaba el derecho de montaje y selección. Este derecho de "libertad anunciada", permitió cumplir con el objetivo de potenciar la innovación. La selección de empresas y productos quedó patente en los anuncios publicados por la revista, ya que todos los anuncios - publicados durante un largo periodo -, responden a las más relevantes innovaciones producidas en cada momento en muy diferentes campos. Por otra parte, el hecho de que los anuncios fueran diseñados por el propio equipo de redacción de la revista, permitió que la información sobre una misma empresa o patente, se difundiera de la manera que en ese momento se consideraba más apropiada para resaltar un determinado aspecto, que ponía de manifiesto la perseguida innovación y progreso de la construcción.

Sin duda, esta labor de clasificación, diseño y maquetación de los anuncios, suponía un esfuerzo añadido para el equipo redactor de la revista. Las empresas interesadas en anunciarse, se ponían en contacto con el Departamento de Publicaciones del Instituto. Una vez reconocido el interés del producto que se pretendía anunciar, la revista solicitaba a la empresa todo tipo de información sobre sus actividades y/o patentes, así como de las obras realizadas. Una vez clasificada su actividad innovadora, el equipo de redacción de la revista diseñaba dos tipos de anuncios diferentes para cada empresa. Unos, basados en la composición gráfica de imágenes diferentes, todas ellas relacionadas con la actividad de la empresa o producto, que eran dibujados generalmente, en aquella época, por Bernard Petit. Y otros, basados en la composición gráfica de fotografías de las obras más innovadoras que dicha empresa hubiera construido o intervenido de alguna manera utilizando el producto, proceso, o patente que se pretendía anunciar. Por esta razón, se entiende que existan en la revista multitud de anuncios diferentes de cada una de las patentes, productos, o empresas anunciadas a lo largo de la Historia de la revista. Los anuncios evolucionaban siguiendo el compás que marcaba la evolución en el tiempo de cada producto o empresa.

Siguiendo este criterio, que fue con el que nació la inclusión de anuncios en la revista "Informes", es fácil entender también, la razón por la cual existieron estos dos tipos de anuncios en la revista. Por ejemplo, la famosa patente "BARREDO" (1952) de anclaje de pretensado, conocida como la patente española, en la cual intervino Eduardo Torroja como asesor, contó con multitud de anuncios diferentes. En las figuras 7 y 8 aparecen dos anuncios del primer tipo, que dibujados por Bernard Petit, resaltan los diferentes usos y tipos de esta patente. Sin embargo, las figuras 9 y 10, muestran dos de los

*the people who sought to advance their own work, by facilitating full information on the practical usefulness of new patents, products, companies and so on.*

*For this reason the message published in issue 83 clearly stated that the Institute reserved the right to paste up and select advertisements. This right of "advertised freedom" made it possible for Informes to reach its objective of boosting innovation. The fact that the companies and products in the advertisements the magazine published were selected was obvious, since all the advertisements published over a long period were for the leading innovations then made in very different fields. Furthermore, the fact that the advertisements were designed by the magazine's own editorial staff meant that information on a given company or patent was released in the fashion that was at that time considered the most suitable to highlight a certain aspect that clearly showed the sought-after innovation and progress in construction.*

*Certainly the task of classifying, designing and pasting up dummies of advertisements meant additional work for the magazine's editorial staff. Companies interested in advertising would contact the Publications Department of the Institute. Once the product the applicant wanted to advertise was recognised as significant, the magazine would ask the company for all kinds of information about its activities and/or patents and the projects it had done. After classifying the company's innovative activity, the magazine's editorial staff would then design two different types of advertisements for each company. Some were based on a graphic composition of different images, all of which are related with the company's business or product and were generally drawn at that time by Bernard Petit. Others were based on a graphic composition of photographs of the most innovative projects the company in question had built or somehow contributed to using the product, process or patent that was to be advertised. Understandably, then, the magazine contained a multitude of different advertisements for each of the patents, products and companies advertised throughout the magazine's history. The advertisements evolved at the pace set by the evolution of each product or company over time.*

*This was the criterion that reigned over the birth of the inclusion of advertisements in Informes. It is easy to understand also why these two types of advertisements existed. For example, the famous "BARREDO" patent (1952) for anchoring prestressed concrete, known as "the Spanish patent", to which Eduardo Torroja contributed as a consultant, was featured in a multitude of different advertisements.*

anuncios del otro tipo, consistente en el montaje fotográfico de imágenes de obras de arquitectura e ingeniería que habían sido construidas utilizando la patente de BARREDO, como son el "Depósito elevado de Fedala" proyecto de Eduardo Torroja, y la "Casa Barredo" proyecto del ingeniero Barredo y el arquitecto Fernando Cassinello. De esta forma, y tal y como ya he comentado, cada tipo de anuncio cumplía un objetivo diferente, el primero difundía las diferentes utilidades y evolución de la patente, y el segundo mostraba a los lectores, casos concretos de aplicación de dicha patente, en obras innovadoras, que sin duda servían de reclamo.

Se trataba sencillamente de que los anuncios ayudaran, no solo a difundir la innovación, sino también a potenciarla, mostrando el camino a seguir de forma clara, práctica, y específica, a través de ejemplos de obras construidas de reconocido prestigio. Por otra parte, Eduardo Torroja, que en aquellos momentos lideraba el mundo de la investigación y su aplicación práctica, había centrado de forma especial su propio esfuerzo, el del Instituto y el del Laboratorio Central, en dar apoyo a las empresas españolas, brindándoles la ayuda que necesitaban para desarrollar sus investigaciones en pro del progreso. Así como en atraer a España todas las patentes extranjeras de interés. Con el

*Figures 7 and 8 contain two advertisements of the first type, drawn by Bernard Petit, which highlight the different uses and types of the patent. However, figures 9 and 10 show two of the advertisements of the other type, consisting in a photo montage of pictures of architectural and engineering jobs that had been built using the BARREDO patent, such as the water tower at Fedala, designed by Eduardo Torroja, and the Casa Barredo project designed by Barredo as engineer and Fernando Cassinello as architect. So, as commented above, each type of advertisement pursued a different objective; the first heralded the patent's different uses and evolution, and the second showed readers particular cases where the patent had been applied in innovative projects that were sure to attract interest.*

*The point was simply for the advertisements not only to spread the news of innovation, but also to boost innovation by giving a clear, practical, specific map showing the path to follow, through examples of finished work of recognised prestige. Furthermore, Eduardo Torroja, who at that time led the world of research and the practical application of research, had especially focused his own efforts, those of*



**Fig. 9:**  
BARREDO  
Foto/ Photograph: Depósito de Fedala  
Proyecto/ Project design: Eduardo Torroja  
Informes nº 98 (1958)



**Fig. 7:**  
BARREDO  
Autor/ Author: B. Petit  
nº 156 (1963)

**Fig. 8:**  
BARREDO  
Autor/ Author: B. Petit  
nº 104 (1958)



**Fig. 10:**  
BARREDO  
Foto/ Photograph: Casa Barredo  
Proyecto/ Project design: C.Barredo y F. Cassinello  
Informes nº 183 (1966)



claro objetivo de apoyar el desarrollo de la industria española, la revista "Informes", se convirtió en uno de los mejores "aliados" de las empresas españolas, que se estaban esforzando por evolucionar en el campo de la construcción. ¿Cómo?, en primer lugar, la revista diseñaba los anuncios de sus "clientes" de forma gratuita, hacía un seguimiento de cada empresa y producto, solicitándoles continuada información para poder seguir actualizando la imagen de sus productos, y además los relacionaba con los premios, certámenes, o cualquier tipo de actividad en la que estuviera involucrados en cada momento. En resumen, los "clientes" de los anuncios de "Informes", contaban con una empresa de "márketing" muy especial -su equipo de redacción-, que estaba formado por personas que trabajaban, en aquellos momentos, bajo la dirección de Eduardo Torroja, y que estaban preparadas para detectar, difundir y potenciar la innovación.

A partir del conjunto de anuncios que la revista publicó durante varias décadas, y del contenido de los diferentes artículos y noticias de la revista, se puede hoy reconstruir la historia de la evolución de estas patentes y empresas. Pero además, con independencia del interés específico que este hecho conlleva, sin duda lo más relevante, es que el conjunto de estas historias particulares, nos permite reconstruir la Historia de la Evolución y el Progreso del Mercado de la Construcción. En definitiva, la propia Historia de la Construcción de gran parte de nuestras ciudades, ya que tal y como he comentado anteriormente, uno de los tipos de anuncios que la revista "Informes" publicaba, recogían imágenes de las obras, de Arquitectura, Ingeniería e Infraestructuras, que en aquellos momentos estaban realizando las empresas constructoras más innovadoras, y que acompañaban a los artículos específicos donde dichas obras, eran generalmente analizadas. Parte de estas pioneras empresas constructoras fueron: AGROMAN, BARREDO, COLOMINA, DRAGADOS, ENHER, ENTRECANALES Y TAVORA, FERNANDEZ, FOMENTO DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES, HELMA, HIDROCIVIL, HUARTE y Cía, LAING, OMES, SICOP, URBIS...

La mayor parte de estas empresas mantuvieron un estrecho contacto con Eduardo Torroja y el Instituto, y algunas de ellas fueron las que construyeron las más famosas obras proyectadas por el propio Eduardo Torroja, introduciendo en muchos casos nuevas patentes que fueron desarrolladas en el Instituto, como la anteriormente mencionada de sistema de pretensado del ingeniero y constructor Ricardo Barredo. Patente que Eduardo Torroja potenció con especial interés, utilizándola en la mayor parte de sus obras. Por otra parte, Eduardo Torroja participó también en la creación de empresas españolas, como la empresa OMES (Obras Metálicas Electrosoldadas), y fue presidente de la empresa ENHER (1948-1961). La empresa BARREDO, construyó el "Mercado de Algeciras" (1933), el "Viaducto Francisco Martín Gil

*the Institute and those of the Central Laboratory upon drumming up support for Spanish companies, offering them the aid they needed to conduct their research in search of progress. He was also most interested in attracting all significant foreign patents to Spain. With the clear objective of supporting the development of Spanish industry, Informes become one of the staunchest "allies" of Spanish companies, who were striving to evolve in the field of construction. How? In the first place, the magazine was designing its "clients'" advertisements free of charge, it was tracking each company and product, asking them for continued information in order to keep updating the image of their products, and in addition it tied their names to the prizes, contests and any other type of activity they were involved in at the time. In short, Informe's advertising "clients" had on their side a very special marketing team, the magazine's own editorial staff, which was made up of people working at that time under the editorship of Eduardo Torroja, and who stood at the ready to detect, disseminate and boost innovation.*

*Using the body of advertisements the magazine published over the span of several decades and the contents of the different articles and news items featured, the history of the evolution of these patents and companies can be reconstructed today. But in addition, apart from the specific interest this fact entails, the most important thing is surely that, as a body, these individual histories enable us to reconstruct the history of the evolution and progress of the construction market. In short, they show the very history of the construction of a major part of our cities, since, as commented before, one of the types of advertisements Informes published included pictures of the architecture, engineering and infrastructure work that was being done at that time by the most innovative construction companies, and the advertisements accompanied specific articles where that same work was generally analysed. These pioneering construction companies included AGROMAN, BARREDO, COLOMINA, DRAGADOS, ENHER, ENTRECANALES Y TAVORA, FERNANDEZ, FOMENTO DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES, HELMA, HIDROCIVIL, HUARTE y Cía, LAING, OMES, SICOP and URBIS.*

*Most of these companies stayed in close contact with Eduardo Torroja and the Institute, and some of them were the firms that built the most famous projects Eduardo Torroja himself designed, in many cases introducing new patents that were developed at the Institute, such as the prestressed concrete system mentioned above and invented by engineer and builder Ricardo Barredo. That was a patent that Eduardo Torroja boosted with special interest by employing it in most of his work. Furthermore,*



"(1939), en colaboración con OMES, y el "Puente del Pedrido" (1940). AGROMAN construyó el "Viaducto de quince ojos" (1933), el "Viaducto del aire" (1933), y el "Hipódromo de la Zarzuela" (1935), HUARTE el "Frontón Recoletos" (1935), y el "Acueducto de Alloz" (1939), OMES el "Puente de Tordera" (1939), y el "Hangar de Cuatro Vientos" (1949), ENHER (Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana), construyó la "Iglesia de Pont de Suert" (1952), la "Capilla de la Ascensión" (1952), la "Capilla Sancti Spirit" (1953), y la "Presa de Caselles" (1956). SICOP construyó el último proyecto de Eduardo Torroja "Iglesia de Gandía" (1961). Considero importante resaltar, que la mayor parte de estas empresas constructoras, iniciaron su relación con Eduardo Torroja antes de la fundación del "Instituto", y mucho antes de que en España existiera una patente de pretensado, o que fuera posible contar con la utilización de patentes extranjeras, ya experimentadas como la de Freyssinet. Todas ellas hicieron posible la construcción de la innovadora obra de Eduardo Torroja, en unos momentos en los cuales era necesario apostar por la innovación, sin apenas medios, armados tan solo de valentía, profesionalidad e ilusión, dirigidos claro esta, por el ingenio de Eduardo Torroja, sin el que nada de esto hubiera sido posible.

AGROMAN, ENTRECANALES Y TAVORA, HIDROCIVIL, HUARTE y Cía., y LAING, fueron las empresas constructoras que fundamentalmente, protagonizaron los anuncios publicados por la revista "Informes", durante las décadas de los años 50 y 60, ya que eran precisamente las que mayor volumen de obra ejecutaron, incorporando continuas innovaciones. Entre ellas, HIDROCIVIL y HUARTE, son las que más número de anuncios tuvieron en aquellos años, y las únicas cuyos anuncios llegaron incluso a ocupar la cubierta posterior de la revista, formando parte de su fachada. Posteriormente, aparecieron en la revista anuncios de otras muchas constructoras, y más tarde se fueron produciendo diferentes fusiones que dieron lugar, en la década de los años 90 a gran parte de las nuevas empresas, muchas de las cuales protagonizan hoy el campo de la Construcción a nivel internacional. Entre las fusiones más conocidas están; ACCIONA (fusión en 1997 de ENTRECANALES Y TAVORA y CUBIERTAS Y MZOV), ACS (1983, Construcciones Padrós y OCISA, posteriormente con DRAGADOS), OHL (fusión de OBRASCÓN, HUARTE y LAIN 1999).

La empresa HIDROCIVIL (Compañía de Construcciones Hidráulicas y Civiles), fue la primera gran empresa constructora de obras públicas española, y en la que trabajó Eduardo Torroja hasta el año 1927. Fue fundada por el célebre ingeniero José Eugenio Ribera, y durante más de cuatro décadas, fue sin duda otra de las grandes protagonistas de la construcción española, la innovación alcanzada, y en consecuencia de los anuncios de la revista "Informes de la Construcción". Las figuras 11, 12, y 13, muestran algunos de los

*Eduardo Torroja also participated in the creation of Spanish companies such as OMES (Obras Metálicas Electrosoldadas), and he was company chairman of ENHER (1948-1961). The BARREDO company built the market at Algeciras (1933), the Martín Gil Viaduct (1939) in cooperation with OMES, and Pedrido Bridge (1940). AGROMAN built the Fifteen-arch Viaduct (1933), the Air Viaduct (1933) and La Zarzuela Race Track (1935); HUARTE, the jai-alai court at Madrid (1935) and the aqueduct at Alloz (1939); OMES, Tordera Bridge (1939) and the hangar at Cuatro Vientos (1949); ENHER (Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana) built the church at Pont de Suert (1952), Ascensión Chapel (1952), Sancti Spirit Chapel (1953) and Caselles Dam (1956). SICOP built Eduardo Torroja's last project, the church at Gandía (1961). I think it important to stress that most of these construction companies began their relationship with Eduardo Torroja before the Institute was founded and long before Spain had seen any prestressed concrete patents of its own and before already-tried-and-tested foreign patents such as the Freyssinet patent could be used in Spain. They all made it possible to construct the innovative oeuvre of Eduardo Torroja, in times when it was necessary to make a commitment to innovation, with hardly any resources to work with, armed only with courage, professionalism and hopes, directed, of course, by the ingenious mind of Eduardo Torroja, without whom none of this would have been possible.*

AGROMAN, ENTRECANALES Y TAVORA, HIDROCIVIL, HUARTE y Cía and LAING were the construction companies fundamentally featured in the advertisements printed by Informes in the 50's and 60's, as they were precisely the companies that executed the largest volume of works, incorporating continuous innovations. HIDROCIVIL and HUARTE were the two that had the most advertisements in those years and the only ones whose advertisements went so far as to occupy the magazine's back cover, forming part of the face it showed the world. Advertisements of many other builders appeared in the magazine after that, and later there began a run of various mergers, giving rise in the 90's to a large number of new companies, many of which are leaders today in the international construction field. The most well-known mergers were ACCIONA (1997 merger of ENTRECANALES Y TAVORA and CUBIERTAS Y MZOV), ACS (1983 merger of Construcciones Padrós and OCISA, later merging with DRAGADOS) and OHL (1999 merger of OBRASCÓN, HUARTE and LAIN). HIDROCIVIL (Compañía de Construcciones Hidráulicas y Civiles) was the first great Spanish construction firm in public works, and there Eduardo Torroja worked until 1927. The company was founded by the famous engineer José Eugenio Ribera, and for more than four decades it was without doubt another

anuncios del primer tipo, anteriormente comentado, en el que con diferentes imágenes se cuentan los diferentes tipos de obras que esta empresa esta acometiendo; fábricas, viviendas, carreteras..., que fueron dibujados por Bernard Petit. Y los anuncios mostrados en las figuras 14, 15, y 16, pertenecen al otro tipo de anuncios, en el que se trata del montaje de fotografías de algunas de las innovadoras obras que HIDROCIVIL estaba construyendo, como los "Túneles para el salto de la Miranda", o el "Estadium del Atlético de Madrid".

La empresa HUARTE y Cia., S. A., fundada en el año 1927, además de construir, las ya comentadas obras proyectadas por Eduardo Torroja, construyó infinidad de obras muy diferentes, que fueron publicadas por la revista, entre las que se encuentran las famosas "Torres de Colón" de Madrid, proyectadas por Antonio Lamela, y el "Edificio Torres Blancas" (Premio de la Excelencia Europea en 1974), proyectado por el arquitecto F. J. Sáenz de Oiza. Ambas contaron para el diseño y construcción de sus estructuras con los ingenieros Carlos Fernández Casado y Javier Manterola, asiduos colaboradores de la revista "Informes", además de colaboradores de la empresa HUARTE durante varios años. Por otra parte, esta empresa también se dedicó a la investigación, hecho poco frecuente en

one of the great names in Spanish construction, innovation and, consequently, the advertisements in *Informes de la Construcción*. Figures 11, 12 and 13 show some of the advertisements of the first sort commented on above, which use different pictures to tell about the different types of works the company was involved in, such as factories, homes and roads, drawn by Bernard Petit. And the advertisements shown in figures 14, 15 and 16 belong to the other type of advertisement, photo montages of some of the innovative projects HIDROCIVIL was engaged in, such as the tunnels for the Miranda Falls and Atlético de Madrid Stadium.

HUARTE y Cia, S.A., founded in 1927, in addition to building projects designed by Eduardo Torroja as commented above, constructed an infinity of very different projects that were covered by the magazine, including the famous Colón Towers in Madrid, designed by Antonio Lamela, and the Torres Blancas Building (1974 Prize for European Excellence) designed by architect F.J. Sáenz de Oiza. Both relied for the design and construction of their structures on the engineers Carlos Fernández Casado and Javier Manterola, assiduous contributors to *Informes* in addition to working with HUARTE for several years.

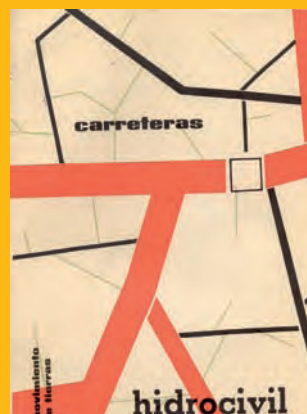


**Fig. 13:**  
HIDROCIVIL  
Autor/ Author: B. Petit  
nº 135 (1961)



**Fig. 11:**  
HIDROCIVIL  
Autor/ Author: B. Petit  
nº 84 (1956)

**Fig. 12:**  
HIDROCIVIL  
Autor/ Author: B. Petit  
nº 104 (1958)



**Fig. 14:**  
HIDROCIVIL  
Autor/ Author: B. Petit  
nº 117 (1960)



las empresas españolas de aquellos años. Por esta razón, y volviendo a documentar la historia de los anuncios de la revista "Informes", entre los múltiples anuncios de la empresa HUARTE, aparecen también algunos relacionados a esta actividad investigadora. En las figuras 17, 18 y 22, aparecen tres anuncios del primer tipo, dibujados por B. Petit, el último de ellos ubicado en la portada trasera del número 118 de la revista. En estos anuncios se hace referencia a las diferentes actividades de la empresa (edificación, ingeniería, obras y proyectos, pretensados, y prefabricación), mientras que las figuras 19, 20 y 21, corresponden al segundo tipo de anuncios, y recogen fotografías del "Acueducto de Alloz", del "Edificio de Torres Blancas" y del laboratorio de investigación de HUARTE.

Otro ejemplo de la existencia de estos dos tipos de anuncios, que pretendía promocionar la innovación unida a sus autores; empresas, patentes, arquitectos, ingenieros..., es el recogido en las imágenes 23 y 24. Se trata de la empresa de Prefabricados PACADAR. En la figura 23 aparece uno de los tipos de elementos que dicha empresa prefabricaba, como son las viguetas, y en la imagen 24, sin embargo aparece una fotografía de la innovadora obra del "Canódromo de Madrid", para la que PACADAR realizó los prefabricados correspondientes a las tribunas del "Canódromo de Madrid", obra proyectada por los ingenieros José Antonio Torroja, Florencio del Pozo, y Rafael López Palanco, y los arquitectos José Ramón Azpiazu y Pedro Pinto. Para difundir mejor el conocimiento de "como" se construye la "innovación", otra práctica habitual de la revista, era como en este caso, publicar los anuncios en la página inmediatamente anterior o posterior a un artículo sobre la obra concreta a la que estaba referido dicho anuncio. Si duda, una la revista "Informes", nació con "vocación de Escuela", en las manos de su creador, Eduardo Torroja.

Los anuncios de la revista "Informes" abarcaron todo tipo de empresas, industrias, patentes... fundamentalmente españolas pero también extranjeras, algunas de las cuales fueron abriéndose paso en nuestro mercado, posibilitando la adquisición en España de materiales, sistemas, o técnicas, que hasta entonces estaban muy lejos del alcance de nuestras obras, como fue el caso de las patentes de pretensado; Freyssinet, BBV... Por otra parte, la revista también anunció los servicios que el "Instituto" ofrecía, y que paulatinamente aparecían para cubrir una determinada y específica necesidad del mercado. Este fue el caso de la arena normalizada (Fig. 25), fabricada por el propio "Instituto", así como el servicio de cálculo (Fig. 26).

Dada la enorme cantidad de anuncios publicados por "Informes", fundamentalmente entre 1956 y 1973, tan solo es posible recoger aquí una pequeñísima muestra, que con independencia de la indudable relevancia de los anuncios y las empresas seleccionadas, ponen de manifiesto el hecho de que

*Furthermore, HUARTE was also involved in research, something that was rather rare in Spanish companies in those years. For this reason, getting back to documenting the history of advertisements in Informes, among the multiple HUARTE advertisements there also appear some specimens related with HUARTE's research activity. Figures 17, 18 and 22 contain three advertisements of the first type, drawn by B. Petit, the last of which was placed on the rear cover of issue 118 of the magazine. These advertisements refer to the company's different activities (building, engineering, works and projects, prestressed concrete and precasting), while figures 19, 20 and 21 are of the second type and feature photographs of Alloz Aqueduct, the Torres Blancas Building and HUARTE's research laboratory.*

*Another example of the existence of these two types of advertisements designed to promote innovation and its authors (companies, patents, architects, engineers) is shown in figures 23 and 24. They are advertisements for the precast components company PACADAR. Figure 23 shows joists, one of the types of precast components the company made; and in figure 24 is a photograph of PACADAR's innovative work making precast components for the grandstands at the Madrid Dog Track, which was designed by engineers José Antonio Torroja, Florencio del Pozo and Rafael López Palanco and architects José Ramón Azpiazu and Pedro Pinto. To better spread a knowledge of "how" the "innovation" is built, another regular practice of the magazine was, as in this case, to print advertisements on the page immediately preceding or following an article about the particular job concerned in the advertisement. Without doubt Informes was born with the vocation of teaching, in the hands of its creator, Eduardo Torroja.*

*The advertisements in Informes covered all kinds of companies, industries and patents, fundamentally Spanish ones, but foreign ones as well, some of which made a place for themselves in our market, making it possible to purchase in Spain materials, systems and technologies that had until then lain far outside the grasp of Spanish construction, such as prestressing patents from Freyssinet and BBV. Furthermore, the magazine also advertised the Institute's services, which slowly emerged to cover specific market needs. Two examples were standardised sand (F.25), manufactured by the Institute itself, and the Institute's calculation service (F.26).*

*Because such an enormous number of advertisements was published by Informes, fundamentally between 1956 and 1973, only a very small sample can be included here. They show, apart from the indubitable importance of the advertisements and companies*





**Fig. 17:**  
HUARTE y Cia.  
Autor/ Author: B. Petit  
n° 126 (1960)



**Fig. 15:**  
HIDROCIVIL  
Obra/ Project: Estadium Atlético de Madrid  
n° 124 (1960)

**Fig. 16:**  
HIDROCIVIL  
50 aniversario  
Informes n° 175 (1965)



**Fig. 18:**  
HUARTE y Cia.  
Autor/ Author: B. Petit  
n° 171 (1965)



**Fig. 21:**  
HUARTE y Cia.  
Foto/ Photograph: Laboratorio Investigación  
n° 102 (1958)



**Fig. 19:**  
HUARTE y Cia.  
Foto/ Photograph: Acueducto de Alloz  
Proyecto/ Project design: Eduardo Torroja  
n° 97 (1958)

**Fig. 20:**  
HUARTE y Cia.  
Foto/ Photograph: Torres Blancas (centro)  
Proyecto/ Project design: A. Lamela, F. Casado, J. Manterola  
n° 201 (1968)



**Fig. 22:**  
HUARTE y Cia  
Autor/ Author: B. Petit  
n° 118 (1960)



su específica forma de ser diseñados e insertados en la revista, contribuyó a cumplir el dual objetivo con el que Eduardo Torroja la fundó; difundir y potenciar la innovación de la construcción.

A partir de la década de los años noventa, esta sección de "anuncios" de la revista "Informes", fue desapareciendo y perdiendo de alguna manera su dual intencionalidad y destino. Hoy, en pleno siglo XXI, la "red" mundial en la que todos estamos inmersos de alguna manera, protagoniza indudablemente la "comunicación" entre el mercado y sus usuarios. Sin embargo, con independencia del medio que se utilice para difundir una determinada información, es la "manera" en la cual se relata, la que genera en sus receptores un determinado estado de opinión. Por ello, creo que sería de enorme interés recuperar del olvido - ya sea en la red o en el papel impreso - la magistral lección que nos dio Eduardo Torroja, utilizando también los "anuncios comerciales" para generar un estado de conocimiento y opinión, difundiendo y promoviendo el racional camino hacia la aplicación práctica de la innovación tecnológica, a través de la propia imagen de sus protagonistas.

*selected, the fact that the specific way Informe's advertisements were designed and placed in the magazine contributed to the accomplishment of the dual objective with which Eduardo Torroja founded the magazine: to disseminate and boost innovation in construction.*

*In the 90's the "advertisement" section of Informes began to disappear and somehow lose its twofold intent and purpose. Today, in the full-fledged twenty-first century, the worldwide "network" in which we are all immersed in one way or another is indubitably the star of the "communication" between the market and its users. However, regardless of the medium used to disseminate any piece of information, it is the manner in which that information is couched that can generate a given state of opinion in the recipients of the message. That is why I believe it would be of enormous interest to salvage from oblivion, either through the web or on printed paper, the masterly lesson Eduardo Torroja gave us and use advertisements ourselves to generate a state of knowledge and opinion, spreading and promoting the rational path toward the practical application of technological innovation through the very image of its protagonists.*



**Fig. 25:**  
Nuevo servicio del Instituto Arena normalizada  
n° 120 (1960)



**Fig. 23:**  
PACADAR  
n° 126 (1960)

**Fig. 24:**  
PACADAR  
n° 138 (1962)

**Fig. 26:**  
Servicio de cálculo. Nuevo computador N.C.R. ELLIOT 803  
n° 163 (1964)







Barredo 1956. nº 86  
B. Petit



Hidrocivil 1957. nº 87  
B. Petit



Huarte 1957. nº 87  
B. Petit



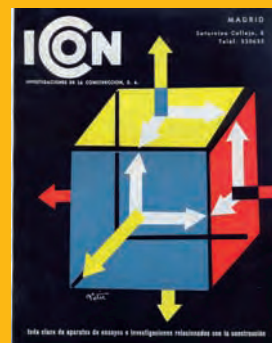
Vierma 1957. nº 87  
Santiañez



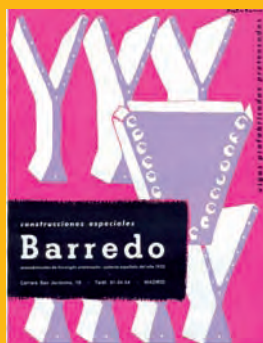
Hidrocivil 1957. nº 88



Road Machines 1957. nº 88



Icon 1956. nº 84  
B. Petit



Barredo 1957. nº 87  
Santiañez



Barredo 1957. nº 89  
B. Petit



Icon 1957. nº 87  
B. Petit



Bonna 1957. nº 93  
B. Petit



Huarte 1958. nº 98  
B. Petit



Vierma 1958. nº 98



Helma 1958. nº 100



Saconia 1959. nº 115





Huarite 1960. n° 117  
B. Petit



Entrecanales y Tavora 1960.  
n° 117, B. Petit



Huarite 1960. n° 117  
B. Petit



Itcc. Arena N. 1960. n° 120



Durisol 1960. n° 120



SIKA 1960. n° 120



Durisol 1960. n° 122



Pacadar 1960. n° 126



Hidrocivil 1960. n° 120  
B. Petit



Dachal 1960. n° 121



Emmsa 1960. n° 121



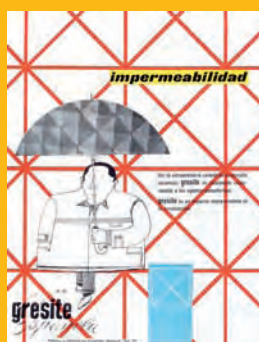
Brischmann 1960. n° 120



Geopres 1960. n° 121



Opalita 1960. n° 122



Gresite 1960. n° 123



Huarite 1960. n° 123



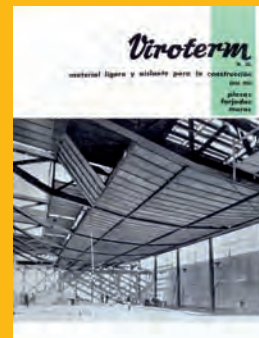
Precomsa 1960. nº 121



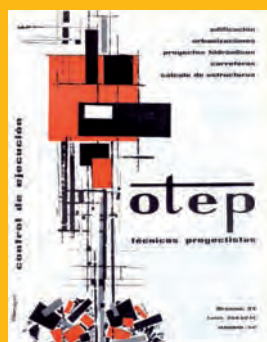
Pacadar 1962. nº 138



Filon 1962. nº 139



Viroterm 1962. nº 140



Otep 1962. nº 141  
Villamayor



Worthington 1962. nº 141



Kynos 1962. nº 145



CCL 1962. nº 145



3M 1963. nº 150



Heredia y Moreno 1963.  
nº 154. B. Petit



Corsan 1964. nº 157



Sicop 1964. nº 157



Hidrocivil 1964. nº 157



Barredo 1964. nº 157

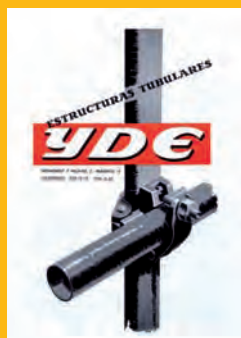


Bein 1964. nº 160



Buades 1964. nº 160





Yde 1964. n° 160



Ytong 1964. n° 161



Freyssinet 1964. n° 161



Freyssinet 1964. n° 165



Urbis 1965. n° 167



Cointra 1965. n° 171



MMM 1965. n° 171



CCL 1965. n° 174



Cyasa 1966. n° 180



Facosa 1966. n° 180



Alusa 1966. n° 185



Laing 1966. n° 186



Cristañola 1967. n° 188



CCL 1967. n° 190



Asfaltex 1967. n° 194



Emesa 1968. n° 203





Barredo 1969. n.º 211



Bellrock 1969. n.º 211



CADE 1971. n.º 227



ATEG 1971. n.º 228



Entrecanales 1971. n.º 233



Huarte 1971. n.º 233



Formica 1971. n.º 233



INTEMAC 1972. n.º 238



Postensa 1971. n.º 233



Construcciones y Contratas 1972. n.º 238



Comevasa 1972. n.º 238



Agroman 1972. n.º 238



Allis-Chalmers 1972. n.º 243



Klivat 1972. n.º 243



Colomina 1973. n.º 252



Barredo 1972. n.º 252



CADE 1973. n° 252



Acerotor 1973. n° 252



La Valenciana 1973. n° 252



Ferrovial 1975. n° 271



SAS 1975. n° 271



REA 1975. n° 271



Roca 1975. n° 271



ENSIDESA 1975. n° 271



Tetracero 1975. n° 271



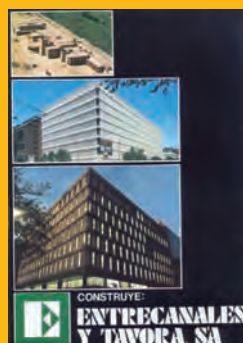
ALVISA 1977. n° 290



INTEMAC 1977. n° 290



Fenwick 1978. n° 301



Entrecanales y Tavora 1978. n° 301



Texsa 1978. n° 301



Rodio 1978. n° 302



Dragados 1980. n° 326



## actividades del instituto

### *activities at the Institute*

La revista *Informes* recogía, bajo este epígrafe, las actividades nacionales e internacionales, que el "Instituto" estaba realizando en aquellos momentos de especial desarrollo de la construcción. Incluso antes de crear este epígrafe específico, *Informes*, como voz impresa de su "Instituto", siempre publicó estas actividades, intercalándolas entre las páginas destinadas a sus artículos y demás secciones. Es a partir del año 1956, en su número 83, cuando aparece por primera vez una sección específica de la revista con el claro objetivo de difundir, de forma destacada y ordenada, la relevante labor que el Instituto estaba desarrollando. Aparecen en ella, las investigaciones, los concursos, seminarios, jornadas, congresos, conferencias y cursos que el Instituto organizaba, así como las actividades específicas de las diferentes asociaciones nacionales e internacionales, que presididas muchas de ellas por Eduardo Torroja, estaban atrayendo al seno de la propia sede del Instituto en Madrid, a los más relevantes representantes del mundo de la ciencia, la técnica y la industria de la construcción.

Las actividades del Instituto, definidas por el propio Eduardo Torroja, estaban centradas en cubrir seis aspectos fundamentales, y todos ellos desarrollados bajo el objetivo común de conseguir el progreso de la Construcción y de su Industria; Investigación, aplicación práctica de los resultados, intercambio internacional de experiencias, difusión y enseñanza.

### **investigación**

Una de las actividades fundamentales, para la que fue creado el Instituto, es la investigación en el campo de la construcción. Desde un principio, y bajo la dirección de Eduardo Torroja, esta investigación estuvo destinada a potenciar el progreso, cubriendo todas aquellas parcelas que el estado del mercado y de la industria demandaban. Por esta razón, las líneas de investigación trazadas seguían las necesidades del desarrollo de aspectos tan diversos como; el hormigón armado y pretensado, las estructuras laminares, la prefabricación, la racionalización de sistemas constructivos tradicionales... Pero es importante resaltar que toda innovación alcanzada tenía, como última e imprescindible fase, su aplicación práctica, porque el responsable objetivo final era poner la Ciencia y la Tecnología al servicio del progreso de la Sociedad.

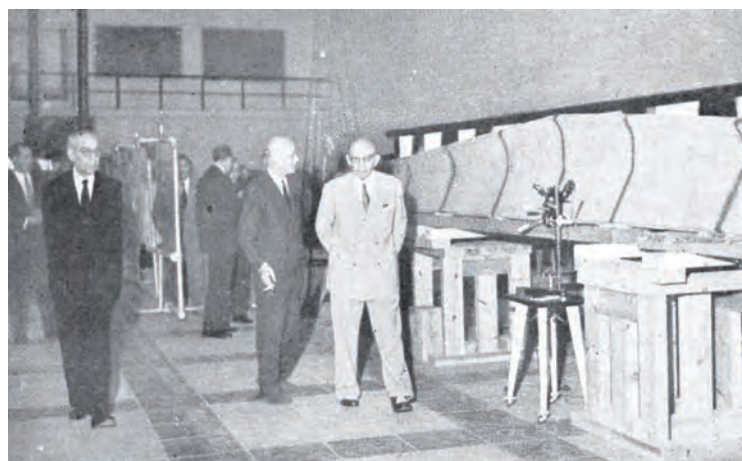
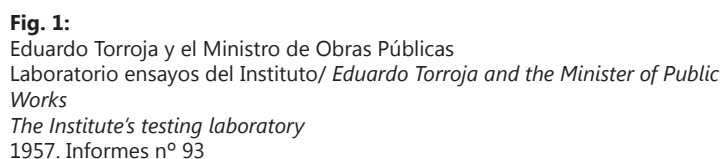
*Under this heading, the journal *Informes* reported on the domestic and international activities in which the Institute was engaged during that period of significant developments in construction. Even before this heading was created, *Informes*, as the printed voice of its Institute, always published these activities, interspersing them among the pages of articles and in other sections. A specific section designed for the orderly dissemination of information about the important work that the Institute was carrying out first appeared in 1956, in issue number 83. It spotlighted the research, competitions, seminars, workshops, congresses, conferences and courses organized by the Institute, as well as the specific activities of the different Spanish and international associations, many of which were headed by Eduardo Torroja, that were attracting the most important representatives of science, technology and the construction industry to the Institute's headquarters in Madrid.*

*The Institute's activities, defined by Eduardo Torroja himself, focused on six primary aspects, all carried out with the common aim of achieving progress in construction and associated manufacturing: research, the practical application of results, the international exchange of experiences, the dissemination of information and education.*

### **research**

*One of the main activities for which the Institute was created was research in the field of construction. From the outset, this research, under the direction of Eduardo Torroja, was aimed at fostering progress and covered every area where market- or industry-mediated demands arose. And indeed, the lines of research pursued the development of such diverse specialities as reinforced and prestressed concrete, shell structures, prefabrication, the rationalization of traditional building systems, and so forth. In all these pursuits, the final, essential stage of the innovations that emerged was their practical application, because the ultimate, responsible objective was to put science and technology to use in hastening progress in society.*

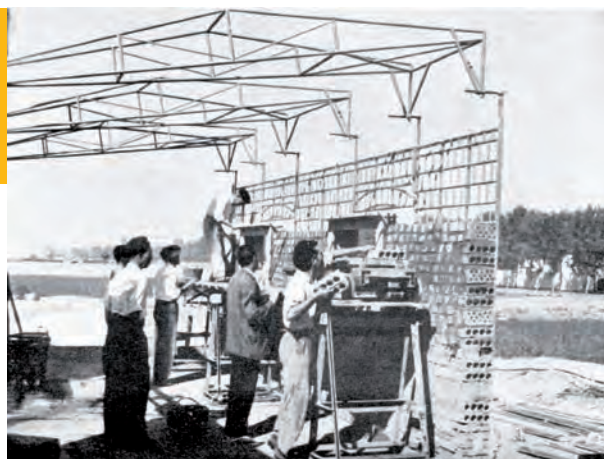




En el relevante tema de la vivienda, el Instituto, no solo analiza y difunde a través de la revista Informes, las variadas innovaciones que se van produciendo a nivel internacional, sino que estudia las posibilidades de adaptación a la industria española, y desarrolla patentes propias, algunas enfocadas a racionalizar los procesos tradicionales de construcción, que no pueden hacerse desaparecer sin la debida adaptación y evolución previa de la industria. Una de estas patentes fue utilizada en Sevilla para la construcción de viviendas económicas por Lucio en 1953. Consistía en la utilización de unos paneles metálicos celulares, que una vez aplomados permitían evitar el empleo de miras y cordeles, así como operaciones auxiliares siempre costosas, racionalizando la ejecución de la fábrica (Fig. 2)

*In the important field of housing, the Institute not only analyzed and, through the journal Informes, published the myriad innovations that were taking place internationally; it also studied the possibility of adapting them to Spanish industry and developed its own patents. Some of these patents were geared to rationalizing traditional building processes, which could not be banished until the industry had first undergone the necessary adaptation and evolution. One of these patents was used by Lucio in 1953 to build economical housing in Seville. It consisted of the use of cellular steel panels, which, once they were plumbed, eliminated the need for rods and strung lines and other, always costly, auxiliary procedures, thus rationalizing the execution of the brickwork (Fig. 2)*

**Fig. 2:**  
Patente del ietcc. Panel metálico para construcción de muros  
de fábrica/ *lETCC patent. Steel panel for the construction of brick  
walls*  
1949. Informes nº 35



Además de desarrollar patentes propias, el Instituto sirve de apoyo técnico-científico a profesionales, constructores e industrias para que desarrollen sus propias patentes. Gracias a esta importante labor, surgieron en España numerosas patentes nuevas en los años de mayor necesidad - décadas de los años 50 y 60 -, cubriendo la aparición en el mercado nacional de elementos tan variados como; viguetas, tornillos, carpinterías de ventanas, aislantes, bovedillas, ladrillos, prefabricados, sistemas de pretensado, etc. Todas y cada una representan la importante labor realizada en unas difíciles décadas de desarrollo, y algunas, como el Sistema Barredo de pretensado (1952), llegaron a competir con las patentes internacionales (Freyssinet, Mangel, BBR, VSI, CCL, etc.) conociéndose como el sistema español de pretensado. Esta patente la utilizó el propio Eduardo Torroja en gran número de sus obras, no solo por las soluciones tecnológicas que la patente ofrecía, y la inexistencia inicial de patentes extranjeras de pretensado, sino también para potenciar el desarrollo y promoción de la industria española. Entre las obras en las que utilizó la patente Barredo (Fig. 3) están; el Depósito de Fedala, el Depósito de Sidi-Bernoussi, y la Iglesia de Gandía. Miguel Fisac también utilizó esta patente en sus famosas piezas postesadas, conocidas como "huesos". Otras patentes españolas, aunque no saltaron fronteras, sirvieron para generar alternativas a la necesaria utilización de materiales autóctonos como la arcilla, éste es el caso del ladrillo de ceja patentado por Fisac (1951), o las interesantes patentes de Sánchez del Río Pisón, de piezas cerámicas curvas armadas - ondas - para salvar grandes luces (Fig. 4).

*In addition to developing its own patents, the Institute provided technical and scientific support to professionals, builders and industries so they could develop patents of their own. Thanks to this important activity, a number of new patents were registered in Spain in the nineteen fifties and sixties, the years when they were needed most, accounting for the appearance in the Spanish market of such diverse elements as joists, screws, window joinery, insulation, floor blocks, bricks, precast and prefabricated items, prestressing systems, etc. Each and every one constituted a significant endeavour during a very difficult period of development. Some, like the Barredo prestressing system (1952), known as the Spanish prestressing system, even competed with international patents (Freyssinet, Mangel, BBR, VSI, CCL, etc.). Eduardo Torroja himself used this patent in a great many of his works, not only because of the technological solutions it afforded, and the initial lack of foreign prestressing patents, but also in order to foster the development and promotion of Spanish industry. The works in which he used the Barredo patent (Figure 3) include the Fedala and Sidi-Bernoussi water towers and his church in Gandía. Miguel Fisac also used this patent in his famous post-tensioned pieces, known as "bones". Other Spanish patents, even those that did not cross the border, offered alternatives to the necessary use of such native materials as clay. This was the case of the flanged brick patented by Fisac (1951), or Sánchez del Río Pisón's interesting patents for curved, reinforced ceramic pieces ("waves") to cross large spans (Figure 4).*



**Fig. 3:**  
Patente de pretensado BARREDO/ BARREDO prestressing patent 1955. Informes nº 70





**Fig. 4:**  
Patentes de Sánchez del Río Pisón/ *Sánchez del Río Pisón's patents*  
1960. Informes nº 119

Otro tipo de patentes desarrolladas con el apoyo del Instituto, estuvieron directamente ligadas a los diferentes Concursos de Viviendas Económicas, que en los años 40 y 50 se desarrollaron en España, así como a los Planes de construcción de viviendas, en busca de paliar la situación deficitaria de las mismas, tratando siempre de optimizar costes y plazos de ejecución. De entre todos estos concursos, el convocado en el 56 por el Ministerio de la Vivienda, tuvo una finalidad más ambiciosa, que sin duda contribuyó a que tomara una especial importancia en la historia del desarrollo producido en las siguientes décadas, y en la cual el Instituto desarrolló una importante labor de apoyo. El Concurso del año 1956 se convocó para construir viviendas experimentales que estimularan el desarrollo de la normalización en la industria de la construcción, tratando de movilizar el mercado nacional a partir de la misma idea que Walter Gropius difundió desde 1909; la no escisión entre el desarrollo industrial y la propia arquitectura a la que este debe servir de medio para configurarse en realidad; la misma en la que se basó el Instituto dirigido por Eduardo Torroja desde su fundación.

Otro ejemplo de este tipo de apoyo técnico, que prestaba el Instituto al desarrollo de nuevas patentes ligadas a la construcción de viviendas, es el caso del Concurso de cercos metálicos (1956), convocado por el Instituto Nacional de la Vivienda, y cuyos resultados estaban destinados a su aplicación práctica en la construcción de viviendas de renta limitada (Fig. 5). Se trataba de hacer realidad la producción en serie de todo tipo de nuevos elementos, se trataba en definitiva de llenar la "Caja de Elementos de Construcción" demandada por Le Corbusier en el primer Congreso CIAM. Una "Caja" que en España estaba entonces vacía, y que el Instituto dirigido por Eduardo Torroja llenó con elementos, normas y sellos de calidad, haciendo posible la construcción racional de la Arquitectura y la Ingeniería de la Modernidad.

*Other patents developed with the Institute's support were those directly relating to the different Economical Housing competitions that took place in Spain in the nineteen forties and fifties, as well as those relating to plans for building homes in order to alleviate the housing shortage, while always aiming to optimize costs and turnarounds. The objective of the 1956 competition held by the Ministry of Housing was more ambitious than others, which undoubtedly contributed to its special relevance in the history of the development that took place in the following decades, in which the Institute played an important support role. The 1956 competition was held to build experimental housing that would stimulate the development of standardization in the construction industry. Its aim was to mobilize the Spanish market, based on the same idea that Walter Gropius had been advocating since 1909: the non-separation between industrial development and the very architecture it was supposed to serve and embody. This was the same premise upon which the Institute directed by Eduardo Torroja had been based since its founding.*

*Another example of the technical support provided by the Institute in the development of new patents relating to housing construction was the steel stirrup competition (1956) held by the National Housing Institute. Its results were intended for practical application in the construction of low-income housing (Figure 5). The aim was to make it possible to mass-produce all kinds of new elements—in short, to create the "kit of parts" Le Corbusier had called for at the first CIAM Congress. This "kit" was non-existent in Spain at the time, and the Institute headed by Eduardo Torroja filled this void by putting together a collection of elements, standards and quality seals, thus rationalizing the materialization of modern architectural and engineering works.*



**Fig. 5:**  
Concurso de cercos metálicos Plan Nacional de Viviendas de Renta limitada/ Metal frame competition. National Low-Income Housing Plan  
Informes nº 84 (1956)



La prefabricación fue otro de los principales objetivos de las investigaciones realizadas por el Instituto. La deprimida y artesanal industria española de los años 40 necesitaba el apoyo técnico y científico de una investigación específicamente programada y diseñada para su concreta situación. Eduardo Torroja fue, sin duda, quien marco y ejecutó, en gran medida, el camino que debían seguir las investigaciones. Para ello quiso conocer y analizar, previamente y en todo momento, las experiencias extranjeras, con el fin de aprovechar aquellas investigaciones ya ejecutadas en otros países, que como en el caso de Estados Unidos, ya habían desembocado en el desarrollo muy diferentes sistemas de producción en serie. En efecto, una de las pocas ventajas que poseía España en aquellos momentos, era el hecho de partir prácticamente de cero, con lo cual podía encauzar el camino hacia la industrialización y prefabricación en la forma correcta, sin cometer algunos de los graves errores que otros países habían ya cometido, separando las demandas de Arquitectura y la Ingeniería de sus propios procesos de construcción.

Normalizar, industrializar, prefabricar... pero antes había que saber "qué, para qué y cómo". Pero además, Eduardo Torroja era consciente de que también había que generar un estado favorable de opinión frente a la prefabricación, ya que todavía existía un numeroso grupo de profesionales que erróneamente, consideraban que la "prefabricación" era portadora de monotonía y falta de libertad, como si los sistemas constructivos artesanales fueran el paradigma de la libertad proyectual. La revista *Informes de la Construcción*, de reconocido prestigio internacional al poco tiempo de su creación en 1948, es uno de los fundamentales instrumentos que Eduardo Torroja utiliza, no solo para difundir la innovación, sino también para generar un determinado estado de opinión.

Aunque la industria de la construcción varía siempre de un país a otro, en razón de las diferencias de régimen financiero, social y administrativo, tienen en común las marcadas diferencias existentes con los restantes sectores de producción, no siendo posible "industrializar la Arquitectura y la Ingeniería", sin aplicar los mismos principios de organización y racionalización de forma simultánea a; sus proyectos, producción de materiales y elementos, coordinación dimensional y puesta en obra. Desde estos aspectos

*Precasting was another of the main objectives of the research conducted by the Institute. Spanish industry in the nineteen forties was depressed and still relied heavily on manual methods, and it needed the technical and scientific support of research specifically designed for its particular circumstances. Eduardo Torroja was largely responsible for establishing and marking the path that the research should follow. To this end, he wanted to learn about and analyze experiences abroad, both initially and on an ongoing basis, in order to take advantage of research that had already been conducted in other countries. In the case of the United States, this research had already led to the development of a variety of mass-production systems. Indeed, one of the few advantages Spain had in those days was the fact that it was practically starting from scratch. This meant that it could set out on the path to industrialization and precasting/prefabrication on the right foot, without making some of the serious mistakes that other countries had already made by separating architectural and engineering demands from their construction processes.*

*Standardization, industrialization, precasting, prefabrication... but first, it was necessary to know "what, why and how". Furthermore, Eduardo Torroja was aware that a favourable state of opinion had to be generated around prefabrication, as there was still a large group of professionals who mistakenly believed that "prefabrication" would bring only monotony and a lack of flexibility, as if manual building systems were a paradigm of freedom of design. The journal *Informes de la Construcción*, which had enjoyed great international prestige since shortly after its creation in 1948, was one of the primary instruments that Eduardo Torroja used to not only disseminate innovation, but also to create a certain state of opinion.*

*Although the construction industry always varies from one country to the next because of differences in financial, social and regulatory systems, one common feature is that it is very different from other production sectors. Architecture and engineering cannot be industrialized without simultaneously applying the principles of organization and rationalization to their*

comunes, el análisis de las experiencias realizadas en los países más industrializados, podía aportar información de gran utilidad para abordar la planificación de la industrialización en España. Podía evitarse el inicio de aventuras de alto coste económico, no solo porque no se contaba con los medios necesarios, sino porque además la industrialización necesitaba de métodos científicos y sistemas específicos de control de idoneidad técnica, sin los cuales no es posible ni la puesta en marcha de una simple producción en cadena o "flow-line method", sistema científico de producción, que ya se había constituido en un medio probado para reducir costes incrementando sin embargo la calidad del producto.

¿Por qué Estados Unidos?. Eduardo Torroja analizó también los avances alcanzados en los países europeos más industrializados en aquellos momentos, pero sin duda, la gran capacidad económica de los Estados Unidos de Norte América había hecho posible, mediante el tan criticado "despilfarro de fantasía", el desarrollo de muy diferentes sistemas de producción de elementos prefabricados, que paulatinamente iban abandonando el mercado de la construcción para dejar paso a otros, que a su vez también desaparecían. Pero cada uno de estos nuevos elementos contribuía con su desencanto a "perfilar el camino" a seguir. En 1957 la mayor parte de los sistemas americanos de prefabricación compacta de hormigón armado o madera, habían dejado paso a la prefabricación de elementos, que pretendían ser capaces, con su amplia gama de tipos normalizados, de potenciar; la facilidad de la producción, la rapidez de montaje en obra, aumentando la calidad resultante, pero manteniendo la libertad proyectual y la capacidad de personalizar la Arquitectura y la Ingeniería.

Por todas estas razones, el Instituto formó parte de la Comisión Nacional de Productividad Industrial, que mediante su programa I.C.A., desarrollo un análisis de las industrias americanas y su aplicación directa a la Arquitectura de vanguardia de la Modernidad. Los técnicos del Instituto que intervinieron, viajando expresamente a diferentes ciudades americanas fueron; los arquitectos S. Albiñana y F. Cassinello, formando parte del grupo "Viviendas Económicas", y el ingeniero de caminos F. Arredondo y el doctor en química industrial J. M. Tobio formando parte del grupo "Materiales de Construcción". (Fig. 6). Además de visitar las principales fábricas de elementos prefabricados del país, visitaron y analizaron obras en ejecución de muy diferentes tipos de viviendas prefabricadas, visitaron algunas de las más prestigiosas empresas constructoras, diferentes organismos e instituciones relacionadas con la normalización, coordinación dimensional y prefabricación, así como visitaron también a gran parte de los grandes maestros de la Arquitectura Moderna en sus propios estudios y obras. La Comisión Nacional de Productividad contó para

*designs, to the production of materials and elements, to dimensional coordination and on-site assembly. Because of these common aspects, an analysis of the experiences of more industrialized countries could provide information of great use in planning industrialization in Spain. The undertaking of ventures with a high economic cost could be avoided, not only because the necessary means were not available, but also because industrialization required scientific methods and specific, technically appropriate control systems. Without these, it is impossible to even implement a simple production line or "flow-line method", a scientific production system that had already become a proven means of reducing costs while increasing product quality.*

*Why the United States? Eduardo Torroja also analyzed the advances achieved in the most industrialized European countries of the era. However, the great economic capacity of the United States of America, combined with a much-criticized "extravagance of imagination", had made the development of a variety of production systems for prefabricated elements possible, which the construction market gradually abandoned to make way for others, which in turn also disappeared. Nevertheless, the disillusionment with each one of these new elements contributed to "defining the path" to be followed. In 1957, most compact American systems for precast reinforced concrete or prefabricated wood had given way to the prefabrication of elements with a wide range of standardized types, designed to facilitate production and speed up on-site assembly while enhancing ultimate quality and maintaining freedom of design and the ability to customize architectural and engineering works.*

*For all of these reasons, the Institute formed part of the National Commission for Industrial Productivity. The latter, through the American International Cooperation Administration (I.C.A) programme, analyzed American industries and their direct application in the avant-garde architecture of the modern movement. The Institute's architects and engineers who participated, travelling to different American cities for this express purpose, were: architects S. Albiñana and F. Cassinello, forming part of the "Economic Housing" group, and civil engineer F. Arredondo and Ph.D. in industrial chemistry J.M. Tobio, forming part of the "Construction Materials" group (Figure 6). In addition to touring the country's main precasting and prefabrication facilities, they visited and analyzed work sites where a variety of types of prefabricated housing were being built, as well as some of the most prestigious construction companies and different agencies and institutions working in the areas of standardization, dimensional coordination and prefabrication. They also called on many of the great masters of modern architecture in their studios and at their work sites. For this analysis,*



este análisis con la colaboración de la "International Cooperation Administration de Washintong, del HUFA, PHA y FHA, así como de los organismos rectores de los "Home builders", y la colaboración especial de diversos arquitectos; Satterlee, Smith y Goorman en Washintong, Goleman y Rolfe en Houston, Pereira y Luckman en los Angeles, Shaw, Metz y Dlio en Chicago, Skidmore, Owings y Cerril (SOM) y la oficina de Webb y Knapp en New York, así como de los profesores; Ludwing Mies Van der Rohe, Frank Lloyd Wright, Richard Neutra, y José Luis Sert, así como de diferentes profesores y decanos de las Universidades de Columbia y Urbana. Tras esta experiencia, Eduardo Torroja perfiló, desde su Instituto, el camino de la investigación española. Posteriormente, tras el contacto establecido, gran parte de estos prestigiosos profesionales de la Arquitectura, se convirtieron en colaboradores asiduos de la revista Informes de la Construcción, tal y como ya he reseñado en el capítulo de "colaboradores extranjeros" de la revista.

*the National Commission on Productivity was assisted by the International Cooperation Administration in Washington, by the HUFA, PHA and FHA, as well as by home builders' industrial associations. It also had the special cooperation of several architects: Satterlee, Smith and Goorman in Washington; Goleman and Rolfe in Houston; Pereira and Luckman in Los Angeles; Shaw, Metz and Dolio in Chicago; Skidmore, Owings and Merrill (SOM) and Webb and Knapp's office in New York; as well as professors Ludwig Mies Van der Rohe, Frank Lloyd Wright, Richard Neutra and José Luis Sert, and different professors and deans from Columbia and Urbana Universities. In the wake of this experience, Eduardo Torroja outlined the path of Spanish research through his Institute. Later, after this initial contact was established, many of these prestigious professionals in the field of architecture became regular contributors to Informes de la Construcción, as has already been discussed in the chapter on the journal's "foreign contributors".*

#### técnicos del instituto visitan EE. UU.

Formando parte de los viajes de intercambio de técnicos organizados por el Instituto Nacional de Productividad, y según programa de la I. C. A., han visitado, durante seis semanas, diversas ciudades norteamericanas los Arquitectos señores S. Albifana y F. Cassinello, formando parte del grupo «Viviendas Económicas», y el Ingeniero de Caminos F. Arredondo y el Doctor en Química Industrial J. M. Tobío, formando parte del grupo «Materiales de Construcción».



**Fig. 6:**

Sección Actividades del Instituto. Técnicos del Instituto visitan EE.UU.  
Section on the Institute's Activities. Engineers and architects from the Institute visit the U.S.A.  
Informes nº 90.

Por otra parte, Eduardo Torroja era ya reconocido, a nivel mundial, como el creador del análisis científico sobre modelos físicos. Antes de fundar el Instituto Técnico de la Construcción en el año 1934, ya había fundado la empresa "Investigaciones de la Construcción S. A.", ICON, que bajo su dirección se especializó en el ensayo de modelos como método de análisis del comportamiento estructural. Ello le permitió lanzarse a la realización de importantes estructuras laminares en unos momentos en los que no existían métodos fiables de cálculo de estas estructuras. Fueron famosos los modelos de las cubiertas del Mercado de Algeciras y del Frontón Recoletos (Figura 7), ambos a escala 1:10 y realizados en microhormigón. Posteriormente continuó desarrollando este tipo de ensayos, tanto en el Instituto como en el Laboratorio Central, difundiendo a través de Informes las innovaciones que paulatinamente se fueron alcanzando, y su aplicación práctica en diferentes obras.

*Eduardo Torroja was by then acknowledged around the world as the creator of scientific analysis using large scale models. Before founding the Institute for Construction Engineering in 1934, he had already founded the company "Investigaciones de la Construcción S. A.", ICON; under his management, it specialized in the testing of models as a method for analyzing structural behaviour. This enabled him to undertake the construction of major shell structures at a time when there were no reliable methods for analyzing these structures. His 1:10 scale models of the roofs of the Market at Algeciras and the Jai Alai Court at Madrid (Figure 7), both done in micro-concrete, were famous. He later continued developing this type of test at both the Institute and the Central Laboratory, disseminating through Informes the innovations that were gradually achieved and their practical application in different works.*





**Fig. 7:**  
Ensayo modelo del Frontón  
Recoletos/ Test model of the jai-alai  
court at Madrid  
Eduardo Torroja  
Informes nº 137

La investigación en este campo - Estructuras Laminares - permitió a Eduardo Torroja liderar en gran medida la Arquitectura Laminar de la Modernidad, generando nuevos tipos estructurales y sistemas constructivos. Es un hecho que sus obras tienen en común el hecho de aportar una innovación que siempre es diferente de la anterior, jamás repitió una misma solución, ni estructural ni constructiva, siempre buscó la innovación y el progreso, fundiendo en un mismo gesto; forma resistente y espacio arquitectónico, optimizando la utilización de la técnica y los sistemas constructivos. Para dejar patente esta variedad innovadora de la obra de Eduardo Torroja, basta como ejemplo recordar la aportación específica de algunas de sus más famosas estructuras laminares; el Mercado de Algeciras (1934), para el que proyectó una cubierta laminar en forma de casquete esférico de 47,62 metros de luz y 9 cm de espesor, sustentada sobre ocho apoyos perimetrales, inventando la técnica de desencofrar mediante zunchado; el Frontón Recoletos de Madrid (1936), cuya cubierta estaba formada por una estructura laminar generada por la intersección de dos sectores de cilindros circulares de 12,20 m y 6,40 m (sección transversal en "gaviota", salvando una luz de 55 m entre los muros testeros de cierre con un espesor de tan solo 8 cm, inventando un nuevo tipo laminar cilíndrico – tipo viga- por el simple hecho de cambiar la posición de los apoyos; o el Hipódromo de la Zarzuela de Madrid (1935), cuya marquesina es una estructura laminar de gran esbeltez en voladizo, formada por la sucesión de hiperboloides de eje horizontal secantes entre sí, de 5 cm de espesor en los extremos de sus voladizos de 12,80 m. (Imágenes aportadas en el capítulo de la temática de la revista).

La investigación realizada por Eduardo Torroja estuvo centrada fundamentalmente en el desarrollo del hormigón, tanto armado como pretensado, no limitándose a la importante labor de crear

*To a large degree, the research conducted in this field of shell structures enabled Eduardo Torroja to spearhead the shell architecture of the modern movement, creating new structural types and building systems. A common feature of his works was the fact that each one contributed a different innovation than the one before. He never repeated the same solution, whether structural or construction-related, but always sought innovation and progress, melding supporting shape and architectural space in a single work and optimizing the use of technology and building systems. To illustrate this variety of innovations in Eduardo Torroja's works, one need merely recall the specific contributions made in some of his most famous shell structures. In the Market at Algeciras (1934), for which he designed a shell roof in the shape of a 9-cm-thick spherical cap with a span of 47.62 metres, resting on eight columns, he invented a technique for removing the formwork by tightening the outer octagonal hoop that joined these eight supports. In the Jai-alai Court at Madrid (1936), whose roof comprised a shell structure a mere 8 cm thick, generated by the intersection of two dissymmetrical barrel vaults with circumferences measuring 12.20 m and 6.40 m (two lobed cross-section), crossing a 55-m span between two end walls, he invented a new type of cylindrical shell that acted like a beam, by merely changing the position of the supports. The canopy over the grandstands at La Zarzuela Race Track in Madrid (1935), is a very slender, cantilevered shell, formed by a succession of horizontal hyperboloids, intersecting along their long axes. The shell is only 5 cm thick on the free edge, at a distance of 12.80 m from the supports (pictures are provided in the chapter on the subject matter dealt with in the journal).*

*The research Eduardo Torroja conducted primarily focused on the development of concrete, both reinforced and prestressed. He did not limit himself to the important task of creating Spanish and*

asociaciones nacionales e internacionales para redactar las normas de fabricación, cálculo, puesta en obra..., sino también de marcar las adecuadas líneas de investigación y desarrollo de este material, pero siempre con el objetivo de proporcionar los medios técnicos que le proporcionarían la deseada libertad a la Arquitectura y la Ingeniería. En el año 1958, cuando las "Estructuras Laminares" están protagonizando el interés de todos los profesionales de la construcción, es Eduardo Torroja quien funda, en la propia sede del Instituto en Madrid, la Internacional Association for Shell Structures (IASS). Durante el mes de septiembre se celebró en el Instituto Técnico de la Construcción el primer Coloquio Internacional sobre procesos constructivos no tradicionales de Estructuras Laminares (Fig. 8), asistiendo entre otros; E. Torroja, A. Paduart, W. Zerna, K. W. Johansen, H. Ruhle, R. S. Jenkis, W. Poniz, A. L. Parme, y E. Giangreco. Seguidamente, Eduardo Torroja organizó el XII Coloquio Técnico del Instituto, dedicándolo al tema de las "Estructuras Laminares", para difundir los resultados del primer Coloquio Internacional, poniendo de manifiesto los avances alcanzados. (Fig. 9). El "bulletin" número 7 (junio 1961) de la IASS, recogió la lamentable noticia de la muerte de Eduardo Torroja, fundador y primer presidente de dicha asociación internacional.

international associations to draw up standards for manufacturing, structural analysis, on-site assembly, etc., but also established the appropriate lines of research and development for this material, always with the aim of providing the technical resources that would give architecture and engineering the freedom that was desired. In 1958, when "shell structures" were attracting the interest of all construction professionals, Eduardo Torroja founded the International Association for Shell Structures (IASS) at the Institute's headquarters in Madrid. During the month of September, the first International Colloquium on Non-Traditional Building Processes for Shell Structures (Figure 8) was held at the Institute for Construction Engineering. The participants included: E. Torroja, A. Paduart, W. Zerna, K.W. Johansen, H. Ruhle, R.S. Jenkis, W. Poniz, A. L. Parme and E. Giangreco. Next, Eduardo Torroja organized the Institute's Twelfth Technical Colloquium, devoted to the subject of "Shell Structures", to disseminate the results of the first International Colloquium, highlighting the advances achieved (Figure 9). The IASS's bulletin number 7 (June 1961) published the sad news of the death of Eduardo Torroja, the founder and first president of that international association.

**Fig. 8:**  
Primer Coloquio Internacional  
Estructuras Laminares/ First  
International Colloquium on  
Shell Structures  
Informes nº 114

**Fig. 9:**  
XII Coloquio Técnico del Instituto  
"Estructuras Laminares"/ The  
Institute's Twelfth Technical  
Colloquium  
"Shell Structures"  
Conferenciantes/ Lecturers: Eduardo  
Torroja,  
Fernando Cassinello  
Informes nº 115

No es posible reseñar aquí la totalidad de la gran actividad investigadora realizada por el Instituto durante estos últimos 60 años, por ello he seleccionado, al igual que en otros apartados del "análisis de la revista Informes", algunos aspectos de especial relevancia, que fueron dirigidos por su fundador Eduardo Torroja. Las líneas de investigación del Instituto han ido evolucionando a lo largo de estos 60 años, adaptándose a la también variable demanda de la sociedad y del mercado de la construcción y de su industria. Hoy, iniciado ya el siglo XXI, la vivienda y la prefabricación siguen siendo un objetivo, pero a ellos se han sumado, entre otros, la demanda de la necesaria sostenibilidad con el entorno y el ahorro energético.

All the important research conducted by the Institute over the last sixty years cannot possibly be summarized in this limited space. Therefore, as in other sections of this analysis of the journal Informes, some especially significant areas that were directed by its founder, Eduardo Torroja, have been selected by way of examples. The Institute's lines of research have been evolving over these sixty years, adapting to the shifting demands of society and the construction and related manufacturing markets. Today, with the twenty-





## conferencias, seminarios, jornadas, congresos...

En todo momento, la vocación internacional del Instituto dirigido por Eduardo Torroja, desembocó en el intercambio de conocimientos y debates sobre los temas de mayor relevancia. Con su propio prestigio internacional, alcanzado ya en 1936, y en unos momentos políticamente difíciles para nuestra aceptación internacional, Torroja abre hacia Europa la técnica de la construcción española, representada por el itcc y el Laboratorio Central. En 1945 es nombrado Presidente de la recién creada Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM. Participa activamente en la creación del Comité Européen du Béton, CEB, en el que, a pesar de su nombre, se integran los Estados Unidos y Rusia, influyendo decisivamente en la evolución de la normativa técnica europea de las construcciones de hormigón armado. Está presente en la Fédération Internationale de la Précontrainte, FIP, fundada por Freyssinet, a quien sustituye como Presidente en 1958. Desde allí, promueve la creación del Comité Mixto FIP-CEB, para conseguir uniformar las normativas del hormigón armado y el pretensado. Es cofundador y primer presidente, en 1958, de la International Association for Shell Structures, IASS, asociación que, a su muerte en 1961, decide incluir en la portada de su revista la mención: "Eduardo Torroja, founder" sobre una planta de las armaduras del Mercado de Algeciras. Y todo esto lo hace llevando a todas estas instituciones internacionales a los ingenieros y arquitectos, físicos y químicos, de los dos centros de investigación que dirigía, así como a representantes de la industria de la construcción española. Como resultado de esta actividad de Eduardo Torroja y su "Escuela", la sede del Instituto en Madrid, se convierte en centro de atracción para jornadas, seminarios, conferencias, y debates, que son difundidos por la revista Informes. (Fig. 10).

Con la intención de llamar la atención de sus lectores, la revista Informes aporta en esta sección - "actividades del Instituto" - una selección fotográfica de las actividades que comenta. De esta forma, es la

first century underway, housing and precasting/prefabrication are still among its objectives, which now include the demand for sustainability in the environment and energy savings, to name a few.

## Conferences, Seminars, Workshops, Congresses...

At all times, the international thrust of the Institute headed by Eduardo Torroja led to the exchange of knowledge and discussions on the most relevant subjects. Through his own worldwide renown, achieved as far back as 1936, and at a time when Spain's international acceptance was politically difficult, Torroja opened the door to Europe for Spanish construction technology, represented by the ITCC and the Central Laboratory. In 1945, he was appointed President of the newly created Réunion internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM. He actively participated in forming the Comité Européen du Béton, CEB, whose members included, despite its name, the United States and Russia, and had a decisive influence on the development of European technical standards for reinforced concrete structures. He was involved with the Fédération internationale de la Précontrainte, FIP, founded by Freyssinet, whom he succeeded as president in 1958. In that role, he promoted the creation of the CEB-FIP Joint Committee to harmonize reinforced and prestressed concrete standards. He was the co-founder and first president, in 1958, of the International Association for Shell Structures, IASS. Upon his death in 1961, this association decided to include the legend "Eduardo Torroja, founder" on the cover of its journal, over a plan of the reinforcement for the Market at Algeciras. This he achieved by taking architects and engineers, physicists and chemists, from the two research centres he directed, as well as representatives of the Spanish construction industry, to all of these international institutions. As a result of this work by Eduardo Torroja and his "school", the Institute's headquarters in Madrid became a magnet for workshops, seminars, conferences and debates, and the journal Informes reported on all of them (Figure 10).

Informes aimed to catch the reader's eye by including a selection of photographs of the events covered in



**Fig. 10:**  
Reunión del Comité Ejecutivo de la Federación Internacional del Pretensado. Presidida por Eduardo Torroja.  
Sede del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento/  
Meeting of the Executive Committee of the International Prestressing Federation  
Chaired by Eduardo Torroja.  
Headquarters of the Institute for Construction and Cement Engineering  
Informes nº 85 (1956)







**Fig. 11:** Marcel Lods 1957



**Fig. 12:** Franco Levi 1957



**Fig. 13:** Bernard H. Zehrfuss 1957



**Fig. 14:** Karl Terzaghi. 1958



**Fig. 15:** M. André Mayer. 1958



**Fig. 16:** Mario Salvadori



**Fig. 17:** Pier Luigi Nervi. 1959



**Fig. 18:** M. Reimbert 1962



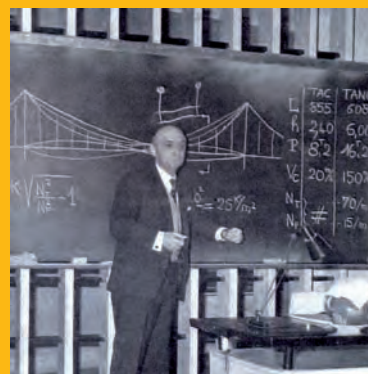
**Fig. 19:** Hugo Barnes 1962



**Fig. 20:** M. Dutron. 1963



**Fig. 21:** A. M. Haas 1964



**Fig. 22:** M. Georges Dreux 1964



Fig. 23: Makowski 1964



Fig. 24: A. Steiman 1964



Fig. 25: Lewicki 1969

propia imagen de sus protagonistas la que produce la comentada atracción, ya que en las fotografías, no solo aparecen todos los profesionales que estaban lideran el desarrollo de la construcción española, así como los investigadores que trabajaban en el Instituto dirigido por Eduardo Torroja, sino también todos aquellos extranjeros de reconocido prestigio, y muy diferentes especialidades, que estaban interviniendo con ellos en debates, congresos, seminarios y cursos impartidos dentro y fuera de la sede del "Instituto". Entre otros muchos; Pier Luigi Nervi, Mario Salvadori, Richard Neutra, Misch, Minetti, Franco Levi, Marcel Lods, Makowski, Guyón, Janssonius, Terzaghi, Mayer, Balaney Bears, A. M. Haas, Nouvellon, Lewicki, Breuer, Mangel, Zehrfuss, Karl Terzaghi, M. Nouvellon, M. Reimbert, Rupert Springenschmid, Hugo Barnes, Erwin Speck, M. Dutron, Georges Dreux, A. Steiman, Lewicki... (Figs. 11 a 25 - Selección de fotos de conferenciantes extranjeros).

Al igual que los conferenciantes extranjeros, los españoles que intervinieron en seminarios, jornadas, congresos... provenían, no solo del Instituto, sino de empresas constructoras, industrias, laboratorios y centros de investigación y profesionales libres de las múltiples disciplinas que abarcan el campo de la construcción. Entre otros muchos (imposible de ser aquí recogidos todos sus nombres), el Instituto contó con los siguientes participantes; Eduardo Torroja, Casto Fernández Shaw, Buenaventura Bassegoda Musté, José Lahuerta, Ricardo Barredo, José Laorden, José Fonseca, Patricio Palomar, Modesto López Otero, Fernando Cassinello, José María Tobío, Rafael de la Hoz Arderius, Demetrio Gaspar, Manuel Fernández Cánovas, Salustiano Albiñana, María Teresa Solesio, Rafael López Palanco, Antonio Lamela, Florencio del Pozo, Miguel Fisac, Rafael Huidobro, J. J. Ortiga López de Prado, José Antonio Torroja, Carlos de Benito, Carlos Fernández Casado, Alfredo Páez, José Calavera Ruiz, Enrique González Valle, Aguirre Iraola, José Antonio López Jamar, José Antonio Jiménez Salas, José Luis Escario, Rafael Leoz de la Fuente, Carlos Barredo, Luis Moya Blanco, Melguizo, Félix Candela... (selección de imágenes Figs. 26 a 49).

*this section on "activities at the Institute". Depicting the leading actors in these events proved to be particularly attractive. The photos portrayed not only all the professionals who spearheading construction development in Spain and the researchers working out of Eduardo Torroja's Institute, but also renowned foreign experts representing many different specialities who participated in debates, congresses, seminars and courses held both at the Institute's headquarters and elsewhere. They included Pier Luigi Nervi, Mario Salvadori, Richard Neutra, Misch, Minetti, Franco Levi, Marcel Lods, Makowski, Guyón, Janssonius, Mayer, Balaney Bears, A.M. Haas, Lewicki, Breuer, Mangel, Zehrfuss, Karl Terzaghi, M. Nouvellon, M. Reimbert, Rupert Springenschmid, Hugo Barnes, Erwin Speck, M. Dutron, Georges Dreux and A. Steiman, to name a few (Figures 11 to 25 – Selection of photos of foreign lecturers).*

*Like the foreign lecturers, the Spaniards participating in seminars, conferences and congresses were drawn not only from the Institute itself, but from construction and manufacturing companies, laboratories, research centres and the community of freelance professionals engaging in the many disciplines involved in construction. The number of speakers is far too large to include them all here. Suffice it to list but a few: Eduardo Torroja, Casto Fernández Shaw, Buenaventura Bassegoda Musté, José Lahuerta, Ricardo Barredo, José Laorden, José Fonseca, Patricio Palomar, Modesto López Otero, Fernando Cassinello, José María Tobío, Rafael de la Hoz Arderius, Demetrio Gaspar, Manuel Fernández Cánovas, Salustiano Albiñana, María Teresa Solesio, Rafael López Palanco, Antonio Lamela, Florencio del Pozo, Miguel Fisac, Rafael Huidobro, J.J. Ortiga López de Prado, José Antonio Torroja, Carlos de Benito, Carlos Fernández Casado, Alfredo Páez, José Calavera Ruiz, Enrique González Valle, Aguirre Iraola, José Antonio López Jamar, José Antonio Jiménez Salas, José Luis Escario, Rafael Leoz de la Fuente, Carlos Barredo, Luis Moya Blanco, Melguizo, Félix Candela... (selected photographs, Figures 26 to 49).*





**Fig. 26:** José Laorden 1958



**Fig. 27:** José Fonseca 1958



**Fig. 28:** Patricio Palomar 1959



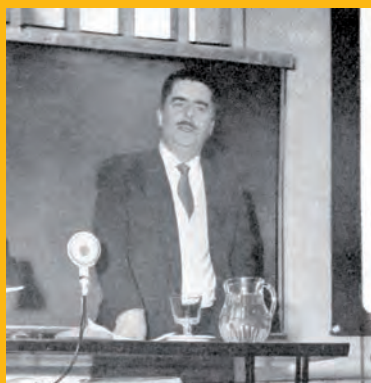
**Fig. 29:** Eduardo Torroja 1959



**Fig. 30:** Modesto López Otero 1959



**Fig. 31:** Fernando Cassinello 1959



**Fig. 32:** José María Tobío 1960



**Fig. 33:** Salustiano Albiñana 1960



**Fig. 34:** J.J. Ortega López de Prado



**Fig. 35:** José Antonio Torroja 1963



**Fig. 36:** Carlos Fernández Casado 1963



**Fig. 37:** Carlos de Benito 1963





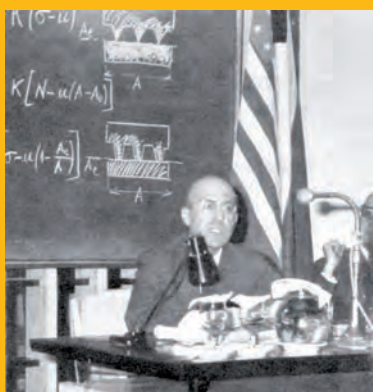
**Fig. 38:** Alfredo Páez



**Fig. 39:** Aguirre Iraola



**Fig. 40:** José Antonio López Jamar



**Fig. 41:** José Antonio Jiménez Salas



**Fig. 42:** José Luis Escario



**Fig. 43:** Florencio del Pozo



**Fig. 44:** Ricardo Barredo



**Fig. 45:** Miguel Fisac



**Fig. 46:** Rafael Lahoz de la Fuente



**Fig. 47:** Luis Moya Blanco



**Fig. 48:** Melguizo



**Fig. 49:** Félix Candela --

Tanto el listado de nombres como la selección de imágenes fotográficas aparecidas en la sección de "actividades del Instituto", son una pequeñísima muestra de todos los relevantes conferenciantes, nacionales e internacionales, que han impartido conferencias, y participado en jornadas, congresos, y seminarios en el salón de actos del Instituto fundado por Eduardo Torroja. Todas las intervenciones se realizaban, y se siguen realizando, entorno a los diferentes temas que en cada momento de la "Historia de la Construcción" han destacado por su relevancia e interés innovador.

Entre las jornadas y seminarios que se realizan actualmente en el Instituto, cabe destacar los Seminarios Torroja, dedicados a temas monográficos de actualidad en el ámbito de la Tecnología de la Construcción y de sus Materiales. Durante el presente año 2008, se ha celebrado su quincuagésimo sexto ciclo, organizado bajo la dirección de Francisco Morán Cabré. En este mismo año 2008, cumplimiento de los 60 años de la revista Informes de la Construcción, se celebran en el Instituto las II Jornadas de Investigación en Construcción, que por decisión de su actual director Juan Monjo Carrió, se destinan al análisis de la difusión de la innovación a través de las revistas técnicas (22, 23 y 24 de mayo 2008).

## **cursos**

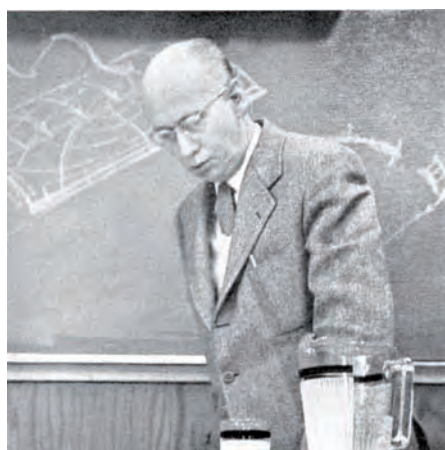
Eduardo Torroja tiñó del color de la enseñanza su Instituto. Con una clara vocación de "Escuela", el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, imparte de forma continuada cursos de formación básica y de alta especialización, no solo dirigidos a profesionales; arquitectos, ingenieros, físicos, constructores, e industriales, sino también a operarios y laborantes, cubriendo así el amplio campo de la enseñanza de la construcción. Indudablemente, si el objetivo era evolucionar hacia el progreso de la industria de la construcción, era también necesario facilitar la formación de cuantos participaban en la producción de la Arquitectura y la Ingeniería, desde la propia elaboración de sus materiales y elementos estructurales y constructivos.

*Both the list of names and the selection of photographs published in the "Activities at the Institute" section are but a sampling of the many relevant national and international speakers who delivered conferences and participated in workshops, congresses and seminars held in the Institute's assembly hall. The common denominator of all the speeches delivered, then and now, around the subjects of greatest interest during each period in the "history of construction" is their relevance and innovative spirit.*

*Foremost among the conferences and seminars presently organized at the Institute are the monographic Torroja Seminars on subjects of current interest in the area of construction and construction material technology. The fifty sixth session was held in 2008, under the stewardship of Francisco Morán Cabré. Also this year, the 60th anniversary of Informes de la Construcción, the Institute is sponsoring its 2nd Construction Research Conference which present director Juan Monjo Carrió has decided to devote to the analysis of the publication of innovations in technical journals (22, 23 and 24 May 2008).*

## **courses**

*Eduardo Torroja gave his Institute an educational slant. In its quest to form a "School", the Institute for Construction and Cement Engineering delivered both elementary and highly specialized courses on a regular basis not only for professionals such as architects, engineers, physicists, builders and industrialists, but also for skilled and unskilled workers, covering the wide range of construction training. If it was to drive progress in the construction industry, it had to ensure that all the players involved in architecture and engineering were familiar with all the aspects involved, starting with the manufacture of construction materials and structural members.*



**Fig. 50:**  
Eduardo Torroja  
Harvard University. 1957



Eduardo Torroja, catedrático en la Escuela de Ingenieros, no solo imparte sus clases en la Universidad Politécnica de Madrid, sino que es profesor invitado en gran parte de las universidades españolas y extranjeras de mayor prestigio, interviniendo en cursos de especial interés por su relación directa con el enfoque y desarrollo de la investigación en el campo de la construcción. En la figura 50, aparece durante su intervención en la Universidad de Harvard (marzo 1957) en el curso "Investigación Técnica de la Construcción". Ese mismo año impartió diferentes cursos en las universidades de: Princetown, Raleigh, y Atlanta, así como en el Instituto Tecnológico de Massachusset. La importante labor realizada por Eduardo Torroja Miret fue reconocida, a lo largo de los años, a través de diferentes distinciones. Se le concedió el grado de Doctor Honoris Causa por la Politécnica de Zürich, la Universidad de Toulouse, la Universidad de Buenos Aires, la Universidad de Lovaina y la Universidad Católica de Chile. Fue Académico correspondiente de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona y de la Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba. Fue nombrado Caballero de la Gran Cruz de Alfonso X el Sabio y Caballero de la Gran Cruz del Mérito Civil. Tras su fallecimiento se le concedió el título de Marqués de Torroja.

Desde un principio, y durante todo el año, el Instituto crea diferentes cursos y cursillos de muy diferentes tipos; albañilería, soldadura, laborantes de laboratorio, laborantes de industria del cemento, precios de la construcción, cálculo de hormigón, estructuras, firmes de carreteras, instalaciones de calefacción, acústica, iluminación... Y es a través de su revista "Informes de la Construcción", como difunde la existencia de los cursos del Instituto y sus resultados finales, contribuyendo a despertar el interés por la formación especializada diversa. El primer curso sobre especialización en cemento se realiza en febrero del año 1950 (Informes nº 18), pero en ese mismo año se imparte ya el cuarto curso de alta especialización en soldadura (Fig. 51).

*Eduardo Torroja, full professor at the School of Civil Engineering, taught not only at the Polytechnic University of Madrid but also as visiting professor in many Spanish and foreign universities of prestige. He participated in courses of particular interest directly related to the approach to and development of construction research. Figure 50 shows him teaching at Harvard University (March 1957) in a course titled "Technical Research in Construction". That same year he delivered courses at Princeton University, North Carolina State University and the University of Atlanta, as well as the Massachusetts Institute of Technology. Eduardo Torroja Miret was distinguished over the years for his achievements in this area. He was awarded an honorary doctorate from the Polytechnic University of Zurich and the Universities of Toulouse, Buenos Aires and Liège as well as the Catholic University of Chile. He was corresponding member of the Royal Academy of Science and Art of Barcelona and the Academy of Science, Fine and Liberal Arts of Cordoba. He was appointed Knight of the Grand Cross of Alfonso X the Learned and Knight of the Grand Cross of Civil Merit. After his death he was granted the title of Marquis of Torroja.*

*From the outset, the Institute organized courses of many different types throughout the year: masonry, welding, laboratory techniques, cement industry techniques, construction prices, concrete engineering, structures, road pavement, heating, acoustics, lighting... And it announced these courses and the final results in Informes de la Construcción, heightening the interest in specialized training in a wide range of fields. The first specialized course on cement was held in February 1950 (Informes No. 18), and the fourth course on welding was organized later that year (Figure 51).*



**Fig. 51:**  
Cuarto Curso de soldadura/ fourth course on welding  
Informes nº 20 (Abril/ April 1950)



Otro ejemplo de estos variados cursos que se organizaban en el Instituto es el recogido en el nº 29 de la revista Informes (marzo 1951). Bajo el título "Actividades del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento durante el mes de febrero de 1951" (Fig. 52). Aparece un resumen del "Cursillo para auxiliares de laboratorio" que había organizado el instituto, y que se inauguró el 14 de febrero con una conferencia de Patricio Palomar, Director de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, Consejero del Instituto y Presidente del Instituto de Investigaciones Técnicas de Barcelona. La conferencia tuvo como tema "La importancia de la industria del cemento. Vuestra labor en las fábricas". Es uno de los muchos y variados cursillos de formación que el Instituto organizaba con el fin de cualificar ayudantes de laboratorio, operarios, obreros, y técnicos especialistas.

*Another example of the wide variety of courses organized at the Institute is to be found in issue 29 of Informes (March 1951), in an article titled "Actividades del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento durante el mes de febrero de 1951" (Activities at the Institute for Construction and Cement Engineering in February 1951) (Figure 52). The article contains a summary of the Institute's "Brief course for laboratory aides", that began on 14 February with an opening lecture by Patricio Palomar, Director of the Barcelona School of Industrial Engineers, Adviser to the Institute and President of the Technological Research Institute of Barcelona. The theme of the conference was "The importance of the cement industry. Your job at the factory". This was one of the many types of short training courses organized at the Institute to enhance the skills of laboratory aides, workers and specialist technicians.*



**Fig. 52:**  
*Cursillo para auxiliares de laboratorio/ Brief course for laboratory aides  
Informes nº 29 (Marzo/ March 1951)*

Durante los meses de abril y marzo de 1952, los cursos celebrados se centraron en el conocimiento de materiales; "Curso Superior de Materiales Cerámicos" y "Cursos sobre Hormigón Armado". En el primero de ellos intervinieron; Francisco Pons Sorolla, Demetrio Gaspar Tébar, Francisco Arredondo, Javier Lahuerta y Buenaventura Bassegoda Musté. Los cursos sobre Hormigón fueron organizados por la Asociación Española de Pretensado, fundada por Eduardo Torroja.

*In March and April 1952, the courses held focused on a fuller understanding of materials: "Advanced Course on Clay-based Materials" and "Courses on Reinforced Concrete". The lecturers in the former were Francisco Pons Sorolla, Demetrio Gaspar Tébar, Francisco Arredondo, Javier Lahuerta and Buenaventura Bassegoda Musté. The courses on concrete were organized by the Asociación Española de Pretensado (Spanish prestressing association) founded by Eduardo Torroja.*

En el año 1956 se crean las llamadas "Tertulias Técnicas del Instituto", difundidas por primera vez en el nº 77 de la revista Informes. Se anuncia que el Instituto ha previsto iniciar unas tertulias técnicas que serán foros de debate de los diferentes temas de interés. Estas tertulias se realizaban los segundos miércoles de cada mes a las siete de tarde, y estaban invitadas cuantas personas desearan asistir. Curiosamente, dado que por aquel entonces el Instituto esta "a las afueras de Madrid", rodeado del pinar de Costillares, el Instituto dispuso un servicio gratuito de autobuses, que partiendo de la Plaza de Las Cibeles, trasladaba a cuantos quisieran asistir a la "Tertulia". La primera de estas tertulias se celebró el 8 de febrero de 1956, y se centró en el tema de "Motores Diesel para maquinaria de obras públicas", se proyectaron películas de diferentes casas comerciales; International Harvester Co, Generals Motors Corp., y Cummins Co.". La tertulia la dirigió Luis E. García Rodríguez, jefe de la Sección de Maquinaria en Obras del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento.

Dada la enorme importancia que tenía el desarrollo de la fabricación del cemento, gran parte de los cursillos, jornadas, y seminarios, se destinaban al debate de los múltiples aspectos que era necesario contemplar sobre este material. En 1956, es cuando se celebra también en el Instituto el II Coloquio de Directores y Técnicos de Fábricas de Cemento.

En este mismo año 1956, sin por ello abandonar el resto de cursos y cursillos de variada temática y destino, se crearon también los Cursos de Estudios Mayores de la Construcción, conocidos como CEMCO. Estos cursos se siguen impartiendo en el Instituto actualmente, y tienen como fin formar a profesionales en las innovaciones tecnológicas más avanzadas. Inicialmente se destinaron a profesionales iberoamericanos, y a partir de 1982, se dedican también a profesionales españoles. La temática es siempre muy especializada en temas de relevante interés. El primero de estos cursos se inició el mes de enero de 1956, versó sobre "Formas Resistentes en la Construcción Moderna" y estuvo dirigido por Eduardo Torroja. Fue organizado por el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento en colaboración con el Instituto de Cultura Hispánica. Este curso estaba dirigido a postgraduados, especialmente arquitectos e ingenieros hispanoamericanos, y su duración fue de tres meses. Las clases estaban divididas en tres tipos; teóricas, prácticas y de ensayos. En este curso intervinieron como profesores muchos profesionales del Instituto, además de Eduardo Torroja, que impartió la mayor parte de las clases teóricas, y supervisó personalmente los trabajos de prácticas de los alumnos. Entre los profesores que intervinieron, nacionales y extranjeros; Buenaventura Bassegoda, Richard Neutra, Pedro Martínez Artola, Miguel Fisac, Vicente Roglá Altet, Carlos Benito Hernández, José María Aguirre, y Francisco Prieto Moreno, Fernando Cassinello, Rafael Fernández Huidobro, Páez (Fig. 53).

*The Institute's "Platforms for Technical Dialogue" were held beginning in 1956. Issue 77 of Informes carried the first announcement about the Institute's plans to establish platforms for debate on different subjects of interest. These dialogues were scheduled at seven o'clock p.m. on the second Wednesday of every month and were open to whomever wished to attend. Interestingly, since the Institute was located in the Costillares pine grove, an area regarded at the time to be on "the outskirts of Madrid", it provided free bus service from Cibeles Square for anyone wanting to take part in the "Dialogues". At the first, on "Diesel engines for heavy construction equipment" held on 8 February 1956, films were shown on the machinery produced by International Harvester Co, Generals Motors Corp. and Cummins Co. The discussion was led by Luis E. García Rodríguez, Head of the Institute for Construction and Cement Engineering's Worksites Equipment Section.*

*In light of the enormous importance of cement manufacturing developments, many of the short courses, conferences and seminars revolved around the various features of this product. The 2nd Colloquium of Cement Plant Managers and Engineers was also held in 1956.*

*That was the same year that the Advanced Courses on Construction Studies, CEMCO, were instituted and held – in addition, naturally, to all the other training sessions organized by the Institute on a wide range of topics for different target communities. The CEMCO courses, which continue to be delivered at the Institute today, aim to provide professional training on the implementation of the most advanced technological innovations. Initially intended for Latin American professionals, from 1982 they were opened up to Spaniards as well. The subject areas are always highly specialized and topical. The first course, held in January 1956 on "Forms of structural support in modern construction", was headed by Eduardo Torroja. It was organized by the Institute for Construction and Cement Engineering in conjunction with the Hispanic Cultural Institute. This three-month course was intended for post-graduates, particularly Latin American architects and engineers. It consisted in three types of classes: academic, practical exercises and laboratory testing. Many of the Institute's professionals took part, while Eduardo Torroja delivered most of the academic classes and personally supervised students' practical exercises. The Spanish and foreign professors who took part were: Buenaventura Bassegoda, Richard Neutra, Pedro Martínez Artola, Miguel Fisac, Vicente Roglá Altet, Carlos Benito Hernández, José María Aguirre, and Francisco Prieto Moreno, Fernando Cassinello, Rafael Fernández Huidobro, Páez (Figure 53).*



**Fig. 53:**  
Formas resistentes en la Construcción Moderna 1956/ Forms of structural support in modern construction 1956

Desde entonces, el Instituto ha conservado su "vocación de Escuela", y todos los profesionales que han trabajado en el Instituto fundado por Eduardo Torroja, y los que ahora trabajan en él, continúan con la labor iniciada. Los cursos CEMCO se mantienen, así como los posteriores Seminarios Torroja, y se siguen impartiendo multitud de cursos diferentes, y celebrando jornadas y debates, en los que intervienen los "técnicos del Instituto" y técnicos extranjeros de múltiples disciplinas. Actualmente, dada la preocupación por el tema energético, así como la sostenibilidad, y la difusión y conocimiento del nuevo Código Técnico de la Edificación, el Instituto esta dedicando diferentes cursos a estos temas.

La revista Informes de la Construcción continua difundiendo todas estas actividades, cumpliendo así la función de ser la "voz impresa" de su Instituto, aunque dado que la difusión es hoy más rápida y efectiva a través de la red, es la página web del Instituto la que protagoniza en gran medida su difusión.

## concurso

Una de las más relevantes características, que diferenció a la revista Informes del resto de revistas técnicas de la Modernidad, fue sin duda su capacidad de "promover la innovación", no limitándose a difundirla. Claro esta, que este dual destino fue marcado por Eduardo Torroja, que fundó la revista para difundir la innovación, unida a la de su "Escuela", que impartía cursos para enseñar como aplicarla en casos prácticos y concretos, promoviendo el

Ever since, the Institute has pursued its aspiration to form a "School" and all the professionals who have worked at the Institute founded by Eduardo Torroja, including its present staff, have carried that tradition forward. The ongoing CEMCO courses are now supplemented by the Torroja Seminars and any number of other courses, along with conferences and debates involving a wide variety of disciplines, with the participation of "Institute professionals" and foreign experts. At this time, in view of concerns over energy use, sustainability and the need for familiarity with the new Technical Building Code, the Institute is organizing courses on all these issues.

Informes de la Construcción, as the Institute's "printed voice", continues to announce all these activities, although as today's Internet is a speedier and more effective vehicle, the IETcc website plays the major role in publicizing these events.

## competitions

One of the most relevant features that differentiated Informes from other Modern movement technical journals was, indisputably, its ability to drive (and not only publicize) innovation. This dual aim was, naturally, defined by Eduardo Torroja, who founded the journal to publicize innovation and his "school" to deliver courses on how to apply new developments in specific, practical circumstances. With both, he furthered knowledge and marshalled support for evolution and development. With the "competitions", which covered the same wide range of subjects as the courses, conferences, debates and seminars, the Institute became directly involved in furthering innovation.



conocimiento, y generando un estado de opinión sobre la necesaria evolución y desarrollo. A través de los "concursos", de temática tan variada como los cursos, jornadas, debates y seminarios, el Instituto se involucró de forma directa en la promoción de la innovación.

El Instituto inicia el año 1949 con una revolucionaria idea, la de convocar un Concurso Internacional para avanzar en el grave problema que preocupa a casi todos los países del mundo, especialmente en Europa; la necesidad de viviendas económicas. El hecho denunciado años antes por Le Corbusier no había obtenido todavía una resolución clara:

"...Hemos conducido a la Arquitectura hasta la casa, hasta la vivienda. Antaño la Arquitectura se ocupaba de templos y palacios, nosotros en cambio hemos llevado la arquitectura hasta la casa y hemos abandonado los templos y palacios. Y por ello nos hemos inmerso en un gran problema: el de darle a una sociedad nueva las casas adecuadas. Esto suponía en definitiva, investigar el tipo de casa de hoy, un tipo que fijase el contenido. La dimensión, la distribución de una célula de un hombre, ya no provinciano o nacional, sino la célula de un hombre de la época, célula equivalente en todos los países en el mundo entero: un esfuerzo internacional". Le Corbusier, 1928.

La Arquitectura debía cambiar según el "nuevo modelo de pensamiento", el objeto fundamental era la vivienda y el objetivo a alcanzar, su producción en serie. La máquina de Habitar demandaba un nuevo proceso proyectual en el que la Arquitectura se racionalizara como cualquier otro elemento de fabricación industrial, con el agravante de tener que dar soluciones rápidas para paliar el problema de alojamiento en las grandes ciudades, cada vez más colapsadas. En España la magnitud del problema era de extrema gravedad debido a la concurrencia del constante crecimiento demográfico (300.000 habitantes anuales) y la tendencia de la población rural a establecerse en la ciudad, generándose un importante déficit de alojamiento (50.000 viviendas anuales) que los sistemas tradicionales y artesanales de construcción no podían absorber. Se estaba avanzando en el camino adecuado para conseguir la necesaria transformación, no sólo en el proyecto arquitectónico, sino en la adaptación de la industria, pero todavía España era eminentemente artesanal, y el proceso productivo era insuficiente para hacer frente a las necesidades reales de alojamiento.

Por esta razón, el Instituto - con el reconocimiento mundial en sus manos - convoca por su cuenta en el año 1949, a través de su revista *Informes de la Construcción*, un Concurso Internacional para premiar al mejor proyecto de organización industrial para la producción de maquinaria, elementos y materiales necesarios, encaminado a la industrialización de la construcción de viviendas en un número capaz de alojar 50.000 familias españolas anualmente. Eduardo Torroja difunde, con esta

*In 1949 the Institute put forward a revolutionary idea: to call an International Competition to advance toward the solution for a serious problem that concerned countries around the world, particularly in Europe: the need for economic housing. No clear solution had yet been found to the situation described by Le Corbusier years before:*

*"...We have taken architecture to the home, to housing. While architecture used to be concerned with temples and palaces, we have carried it to the home, disregarding temples and palaces. And now we are faced with a huge problem: the need to provide a new society with suitable housing. This means, in a nutshell, exploring today's standard home, one that would define content. The dimensions and distribution of a person's cell, neither provincial nor national, but the cell for a person of the age, equivalent the world over: an international endeavour". Le Corbusier 1928*

*Architecture should change depending on the "new model of thought"; the essential object was housing and the objective, its mass production. The machine for living called for a new design process in which architecture, like any other element of industrial manufacturing, was rationalized and expected to come up with speedy solutions to mitigate the housing shortage in large cities, whose situation was critical. This problem was of enormous magnitude in Spain, where constant population growth (300,000 per year) concurred with migration of large swathes of the rural population to cities, generating a significant housing gap (50,000 homes yearly) which traditional, handcrafted construction systems were unable to fill. Steps were being taken in the right direction to make the transformation needed, not only in architectural design but in industrial adaptation, but Spain was still tied to traditional procedures and production was too slow to meet real housing needs.*

*For this reason, the Institute – capitalizing on its world-wide renown – called an International Competition in 1949, announced in *Informes de la Construcción*, to award a prize for the best design for industrial organization to produce the machinery, elements and materials required to industrialize housing construction and raise the output as needed to house 50,000 Spanish families yearly. With this competition, Eduardo Torroja aired the Institute's primary concern: The attainment of economic and social progress in Spain, with a construction industry geared to that goal.*

*In the announcement of this international competition carried by *Informes de la Construcción* in February*

convocatoria, la mayor de las preocupaciones del Instituto: Conseguir el progreso económico y social de España, poniendo la industria de la construcción a su servicio.

En febrero de 1949 el Instituto convoca este concurso internacional a través de su revista *Informes de la Construcción* nº 8. Exponiendo sus razones: "Estamos ante un problema económico-social de gran envergadura como nunca ha tenido nuestro país. El déficit de viviendas y su alto coste, obligan a vivir en precariedad, y los métodos tradicionales de construcción se muestran impotentes para afrontar la situación. Es necesario, como se ha hecho en otros campos de la industria, abandonar los clásicos y deficientes sistemas de trabajo, adoptando una nueva organización - producción en serie, racionalización del trabajo con objeto de mejorar y abaratar la producción... Puede ser necesaria una total reorganización de la economía nacional que sea afectada por los nuevos procedimientos."

El Instituto manifiesta que considera insuficiente la información de que dispone sobre la influencia que la adopción de nuevos métodos tendría con respecto al coste de la construcción, y así del precio de las viviendas y que, dado que es un problema mundial, en el que otros países han hincado experiencias muy diferentes, este Concurso puede representar una importante ayuda, ya que desde sus propias bases, los participantes están obligados a "especificar las soluciones para el caso concreto de España", existiendo incluso la importante exigencia de que solamente se podrán emplear "elementos de fabricación nacional", aunque se prevean establecimientos de nuevas empresas. La repercusión mundial de este concurso, obligó al Instituto a retrasar el fallo hasta marzo de 1950, ampliando el plazo de recepción de propuestas. Se presentaron 89 trabajos de diferentes países; Alemania 27, España 18, Francia 7, Suiza 6, Italia 5, Bélgica 4, Estados Unidos 4, Austria 3, Holanda 3, Japón 3, y el resto de África, Irlanda, Marruecos, República Argentina, Suecia, India y Finlandia (nº 29 *Informes*).

En este mismo año 1949, el Instituto convocó otro concurso relacionado con el problema de la vivienda; el "Concurso de Proyecto de Viviendas en Barcelona", que tenía como fin solucionar el problema de la vivienda económica. Según comunicado del Instituto, a través de la revista *Informes*, la decisión se toma en la Junta de Gobierno del Instituto, a petición del Colegio de Arquitectos de Barcelona, el 17 de marzo de 1949.

Con independencia del relevante interés del análisis y repercusión de los resultados de estos concursos, así como de los Planes Nacionales y concursos realizados posteriormente por el Ministerio de la Vivienda, como el concurso de Viviendas Experimentales de 1956, en la mayor parte de los cuales el Instituto prestó apoyo técnico y científico,

*1949 (No. 8), the Institute explained its rationale as follows: This country is facing an economic and social problem of unprecedented dimensions. The shortage and high cost of housing force families to live in makeshift dwellings, while traditional construction methods are proving to be unable to provide a solution. As in other areas of industry, inefficient traditional working systems must be set aside and new types of organization must be adopted – mass production, rationalization to improve production and lower costs ... This may call for a complete overhaul of national economies affected by the new procedures."*

*The Institute claimed that the information available on the effect of the new methods on construction and therefore on housing costs was insufficient. It added that inasmuch as this was a world-wide problem about which experience had been acquired in other countries, the competition would afford significant support, for participants were obliged by its terms to "specify solutions for Spain's particular circumstances". One of these terms was that only "elements manufactured on Spanish soil" could be used, although new businesses were expected to be created. The world-wide impact of this competition required the Institute to lengthen the period for submitting proposals and postpone the jury's decision to March 1950. A total of 89 papers were submitted from different countries: Germany 27; Spain 18; France 7; Switzerland 6; Italy 5; Belgium 4; United States 4, Austria 3; Holland 3; Japan 3; and the remainder from Africa, Ireland, Morocco, Argentina, Sweden, India and Finland (*Informes*, No. 29).*

*That same year, 1949, the Institute organized another competition relating to the housing problem: the "Competition for the Design of Housing in Barcelona" aimed to solve the problem of economic housing. According to the Institute's announcement in *Informes*, the decision to organize the competition was made on 17 March 1949 by the Institute's Governing Council at the request of the Chartered Institution of Architects of Barcelona.*

*Irrespective of the relevance of analyzing the impact and success of these competitions, along with the National Plans and competitions subsequently organized by the Ministry of Housing such as the Experimental Housing Competition in 1956, for most of which the Institute provided technical and scientific support, the fact is that *Informes* was used as a vehicle to publicize and drive the evolution and development of Spanish construction.*

*Standing ideas Competition In April 1949 *Informes* carried the Institute's announcement for a year-long*

es un hecho que la revista Informes sirvió de cauce para difundir la promoción de la evolución y desarrollo de la construcción española.

Concurso permanente de ideas. En abril de 1949 el Instituto difundió, a través de su revista Informes, la creación de un concurso que permanecía abierto durante todo el año, y en el que podían presentarse ideas sobre cualquier tema que pudiera representar una innovación para el desarrollo de la construcción. Estaba destinado tanto a técnicos como a prácticos de la construcción. Se ofrecía un premio anual de 5.000 pesetas y tres accésits de 1.000 pesetas cada uno, así como 100 pesetas por cada trabajo aceptado por la Comisión del Instituto. Un curioso concurso que también, y con independencia de sus resultados, demuestra el espíritu y la inquietud que la Escuela de Eduardo Torroja difundió a través de su revista Informes.

Otro tema que fue objeto de múltiples concursos fue el desarrollo específico del Hormigón. En 1949, se convoca el primer "Concurso Nacional" sobre el tema "Determinación de la docilidad y trabazón del hormigón". Posteriormente se mantuvo durante muchos años, un concurso anual sobre temas libres de hormigón. Los concursos sobre temas relacionados con la soldadura también fueron muy frecuentes, así como los referentes a los precios de la construcción.

En referencia a la promoción del "buen hacer" en la construcción, también, y de forma muy especial, el Instituto convocó concursos destinados a obreros de la construcción. En este, mismo año 1949, en el que se convocaron numerosos concursos, el Instituto convocó el quinto "Concurso Laboral" para cuadrillas de albañiles, cuyo fin era estimular su espíritu de perfeccionamiento (Fig. 54). Este concurso consistía en la ejecución de un ejercicio práctico - la construcción de un elemento de fábrica - que en esta ocasión fue un arco con sus correspondientes estribos. Todas las cuadrillas de obreros participantes debían construir el mismo ejercicio, y el jurado otorgaba dos premios. Uno al mejor ejecutado, y otro al ejecutado en el menor tiempo en buenas condiciones. Se presentaron al concurso un total de 59 cuadrillas, formadas cada una de ellas por un oficial y un ayudante, de las cuales 14 pertenecían a diferentes empresas constructoras.

El concurso se realizó en el solar del estadio de la Ciudad Universitaria. El Instituto implicó en este concurso a diferentes entidades y organismos, que desde aquel momento formaron parte de esta iniciativa en pro del progreso de la mano de obra de la albañilería, tan relevante en la construcción española durante toda su Historia. Contó entre otros, con la colaboración de; La Junta de la Ciudad Universitaria, la Dirección General de Seguridad, el Sindicato de la Construcción, Vidrio y Cerámica, el Ayuntamiento de Madrid, la Escuela Superior de Arquitectura, la Vicesecretaría de Educación Nacional,

*competition in which ideas could be submitted on innovations in any area that would further construction development. The competition was intended for construction professionals and practitioners. The cash prizes offered were: 5,000 pesetas for first prize, 1,000 pesetas each for the three second prizes, and an admission prize of 100 pesetas for any paper accepted by the Institute's Commission. Whether or not this rather unusual competition was successful, its existence is indicative of the spirit and interest that characterized the school promoted by Eduardo Torroja through Informes.*

*New developments in concrete constituted the subject of many competitions. In 1949 the first "National Competition" was announced on the subject "Determination of concrete workability and bonding". In later years, annual competitions on concrete were called in which participants were allowed to choose a specific subject. Competitions on welding and construction prices were also frequently held.*

*Similarly, "good workmanship" in construction was promoted by the Institute in competitions intended for construction workers. In 1949, when numerous competitions were called, the Institute announced its fifth "Work Competition" for masonry crews, created to instil a spirit of perfectionism in these workers (Figure 54). The competition consisted in a practical exercise - building a masonry element - which in 1949 was an arch and its respective abutments. All the participating crews were to build the same arch and the jury was to award two prizes: one for the best workmanship and the other for the shortest time with acceptable workmanship. Of the 59 crews (each consisting in one mason and one labourer) who participated, 14 were in the employ of different construction companies.*

*The competition was held on the lot set aside for the university campus stadium. The Institute enlisted the participation of several other entities and organizations in this initiative to enhance the quality of masonry, a staple of Spanish construction throughout its history. The organizations taking part included, among others, the University Campus Board; the Directorate General of Law and Order; the Construction, Glass and Clay-based Materials Union; the Municipal Government of Madrid; the School of Architecture; the Deputy Secretariat of National Education; the Public Works Services; the Canal de Isabel II (Madrid waterworks); the Chartered Institution of Associate Architects; the Directorate General of Radio Broadcasting; the Directorate General for the Trade Union Press; and several construction companies such as Agromán, Colomina*



los Servicios de Obras Públicas, el Canal de Isabel II, el Colegio de Aparejadores, la Dirección General de Radio y Difusión, la Dirección General de Prensa Sindical, así como de varias empresas constructoras, como Agromán, Colomina y Serrano, Cubiertas y Tejados, Duarin, Fomento de Obras y Construcciones, Grandson, Huarte, Maxach, OMES, Eloy del Río, Constructora Internacional, Corsan, Dirección General de Ciudades Devastadas, y Construcciones Militares. El primer premio fue para una cuadrilla perteneciente a la empresa constructora Grandson, y el segundo para una cuadrilla de Agromán.

El Instituto movilizó el país. Lo hizo en pro del desarrollo de la construcción, generó un espíritu de progreso, contribuyendo sin duda a la evolución y el bien estar social.

Pero también hubo otros muchos tipos de concursos; de fotografía, de dibujo, de mobiliario, de tortillería, de cercos de ventana... que la revista Informes difundía, y continua difundiendo sin descanso. Actualmente, dando un salto de 60 años en la historia de la revista, el Instituto ha convocado en el año 2008, el "Concurso de ideas INVISIO" para la Industrialización de Viviendas Sostenibles. Sin duda, aunque la revista Informes continua difundiendo los concursos, cursos, jornadas, seminarios, ...del Instituto, los tiempos han cambiado, y la información a través de la "red" es hoy mucho más efectiva. Por ello el Instituto hace años que, como toda empresa e institución, cuenta con su página web para difundir cuanta información considera de relevancia: [www.ietcc.csic.es](http://www.ietcc.csic.es). También la revista Informes esta ya en la red, y seguramente muy pronto estará totalmente digitalizada y se podrá difundir su historia completa, sirviendo de base para un gran número de estudios específicos sobre la amplia temática que la revista ha tratado durante estos 60 años.

Un concurso que atañó directamente a la revista Informes de la Construcción fue el del diseño de sus portadas. Fundamentalmente durante las décadas de los años 50 y 60, tal y como ya he comentado y analizado en el apartado "Imagen, textura y color" de la revista, se realizaron diferentes concurso de ideas para el diseño de las portadas de la revista, y posteriormente los dibujos y composiciones pictóricas premiadas ocuparon las portadas de números sucesivos de la revista. Como Comisaría de la Exposición Conmemorativa de los 60 años de la revista Informes, y con la intención de recuperar del olvido este tipo de concursos de ideas para sus

y Serrano, Cubiertas y Tejados, Duarin, Fomento de Obras y Construcciones, Grandson, Huarte, Maxach, OMES, Eloy del Río, Constructora Internacional, Corsan, Directorate General of Devastated Cities and Construcciones Militares. First prize went to a crew employed by Grandson and second prize to one in the employ of Agromán.

*The Institute mobilized the country to favour construction development, generating a spirit of progress and indisputably contributing to social evolution and welfare.*

*But it also organized many other types of competitions: photography, drawing, furnishings, bolts and nuts, window frames..., all announced in Informes, which continues to announce such events today. Leaping 60 years forward, in 2008 the Institute has announced an "Ideas Competition" to industrialize sustainable housing.*

*And yet, while Informes still announces the Institute's competitions, courses, conferences and seminars, times have changed and on-line information is much more effective. Consequently, for many years the Institute, like all other organizations and companies, has announced such information on its website: [www.ietcc.csic.es](http://www.ietcc.csic.es). Informes itself is already on the Internet and once it is wholly digitized its entire history will be accessible as a basis for specific studies on the wide range of subjects that the journal has addressed in the last 60 years.*

*One competition that involved Informes directly was a contest to design its covers. Essentially in the nineteen fifties and sixties, as discussed in the section on the journal's "Illustrations, texture and colour", a number of ideas competitions were called for its cover designs; the prize-winning drawings and pictorial compositions were then used in successive issues. To retrieve this type of ideas competitions from oblivion, the curator of the 60th Anniversary Commemorative Exhibition for Informes asked the Institute to call an*

**Fig. 54:**  
*Concurso Laboral 1949. Convocado por el Instituto/ Work Competition 1949. Promoted by the Instituto*





**Fig. 55:**  
Concurso Laboral 1949. Convocado por el Instituto/ Work Competition 1949. Promoted by the Instituto

portadas, solicité al Instituto la convocatoria de un "Concurso de Ideas" para el cartel anunciador, y la posterior utilización de algunos de los ganadores para portadas de la revista. La difusión de este concurso se realizó a través de la propia revista, de la página web del Instituto, y de carteles distribuidos por diferentes Universidades y Escuelas. El primer premio correspondió a Inmaculada Esteban Maluena y a Enrique Encabo Seguí (Madrid), el segundo premio a dos estudiantes de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, Josué Darío Rosas Cuapio y a Carlos Cortés López (Informes nº 508/ 2007). En el anexo se adjuntan todos los carteles presentados.

"ideas competition" for the exhibition poster, and subsequently publish some of the winning designs on the cover of the journal. This competition was announced in the journal itself, on the Institute's website and on posters hung in university faculties and schools. First prize was awarded to Inmaculada Esteban Maluena and Enrique Encabo Seguí (Madrid), and second to Josué Darío Rosas Cuapio and Carlos Cortés López, students of architecture at the National Autonomous University of Mexico, UNAM (Informes No. 508/2007). All the posters submitted are reproduced in the annex.

## fichas fact sheets

La revista "Informes de la Construcción" incluyó, durante muchos años, diferentes tipos de fichas coleccionables que informaban sobre temas muy diferentes. Su objetivo era el de proporcionar a sus lectores información práctica sobre productos, materiales, industrias, servicios de apoyo del Instituto, y bibliografía. Estas fichas, nacidas con la revista en 1948, venían a suplir la ausencia de bancos de datos prácticos para profesionales, en unos momentos en los cuales, todavía quedaba muy lejana la masiva utilización de ordenadores personales, y mucho más lejana e inimaginable, la llegada de la comunicación internacional a través de la "red".

Existieron cuatro tipos de ficheros; industrial, bibliográfico, maquinaria, y servicio de cálculo del Instituto. Todas estas fichas aparecían insertadas en las últimas páginas de la revista, siendo fácilmente recortables y clasificables por temas a través de la utilización de diferentes colores y códigos numéricos. Al igual que en el caso de los artículos, estos ficheros se dotaron de colores para facilitar su clasificación y reconocimiento "a golpe de vista". En el número 11 de la revista (mayo 1949), se publica el código de color, bajo el nombre "Guía Clasificadora": Blanco, código 0 General, Verde Mar, código 1 Arquitectura y sus construcciones, Rojo, código 2 Ciencias Básicas y Técnicas secundarias, Gris, código 3 Instalaciones auxiliares en el edificio y en la ciudad, Siena, código 4 Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras, Azul, código 5 para la Ingeniería y sus construcciones, Ocre, código 6 Conocimiento de Materiales, Naranja, código 7 Organización Precios y Normas, Amarillo, código 8 Elementos constructivos y precisos de la construcción, y Verde pardo, código 9 Varios.

El fichero Industrial recogía todo tipo de materiales y elementos estructurales y constructivos, que tenían el claro objetivo de cubrir la información sobre que y quien fabricaba un determinado material o elemento estructural o constructivo. Se trataba de cubrir la demanda de los profesionales de la construcción sobre el conocimiento de lo que el mercado les ofrecía, y a la vez de potenciar el lanzamiento de las nuevas producciones y patentes de las pequeñas y medianas industrias nacionales, que con enorme esfuerzo, y el apoyo directo del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, empezaban a resurgir tras los años de la postguerra civil (Fig. 1).

El fichero de Maquinaria, aparecía adoptando otro formato y códigos de color, y cubría la información sobre los avances que paulatinamente se iban alcanzando en referencia a nuevas grúas, hormigoneras, apisonadoras... todas y cada una de las nuevas máquinas que hacían posible la evolución

*For many years, the journal Informes de la Construcción included different types of collectible fact sheets with information on a variety of subjects. The aim was to provide readers with practical information about products, materials, industries, the Institute's support services and publications. These fact sheets were included in the journal when it came out in 1948. They were designed to make up for a lack of practical data banks for professionals at a time when the widespread use of personal computers was still a long way off, and the advent of international communications through the Internet even further away and less imaginable.*

*There were four types of fact sheets: industrial, bibliographic, machinery-related and those dealing with the Institute's structural engineering service. All of them were inserted into the last few pages of the journal, and could easily be cut out and classified by subject through the use of different colours and numerical codes. Like the articles, these fact sheets were colour-coded so their categories were immediately identifiable. In issue number 11 of the journal (May 1949), a key to the colour codes, called a "Classification Guide", was published: white, code 0, General; sea green, code 1, Architecture and Construction; red, code 2, Basic Science and Secondary Techniques; grey, code 3, Building Services and Utilities; sienna, code 4, Strength of Materials and Structural Engineering; blue, code 5, Architectural Engineering; ochre, code 6, Information on Materials; orange, code 7, Organization, Prices and Standards; yellow, code 8, Structural Members and Construction Processes; and olive drab, code 9, Miscellaneous.*

*The collection of industrial fact sheets encompassed all kinds of materials and structural and building members. Their intended purpose was to present information about what these items were and who manufactured them. The aim was to meet the demands of construction professionals who needed to know what the market had to offer, while promoting the launch of new products and patents from small and medium-sized Spanish companies, which were beginning to recover after the post-Civil War period by dint of enormous effort and the direct support of the Institute for Construction and Cement Engineering (Figure 1).*

*The machinery-related fact sheets had a different format and colour codes, and provided information on the advances that were gradually being achieved in equipment, such as cranes, concrete mixers, tampers and rammers, and so forth—in short, each and every one of the new machines that were driving evolution*



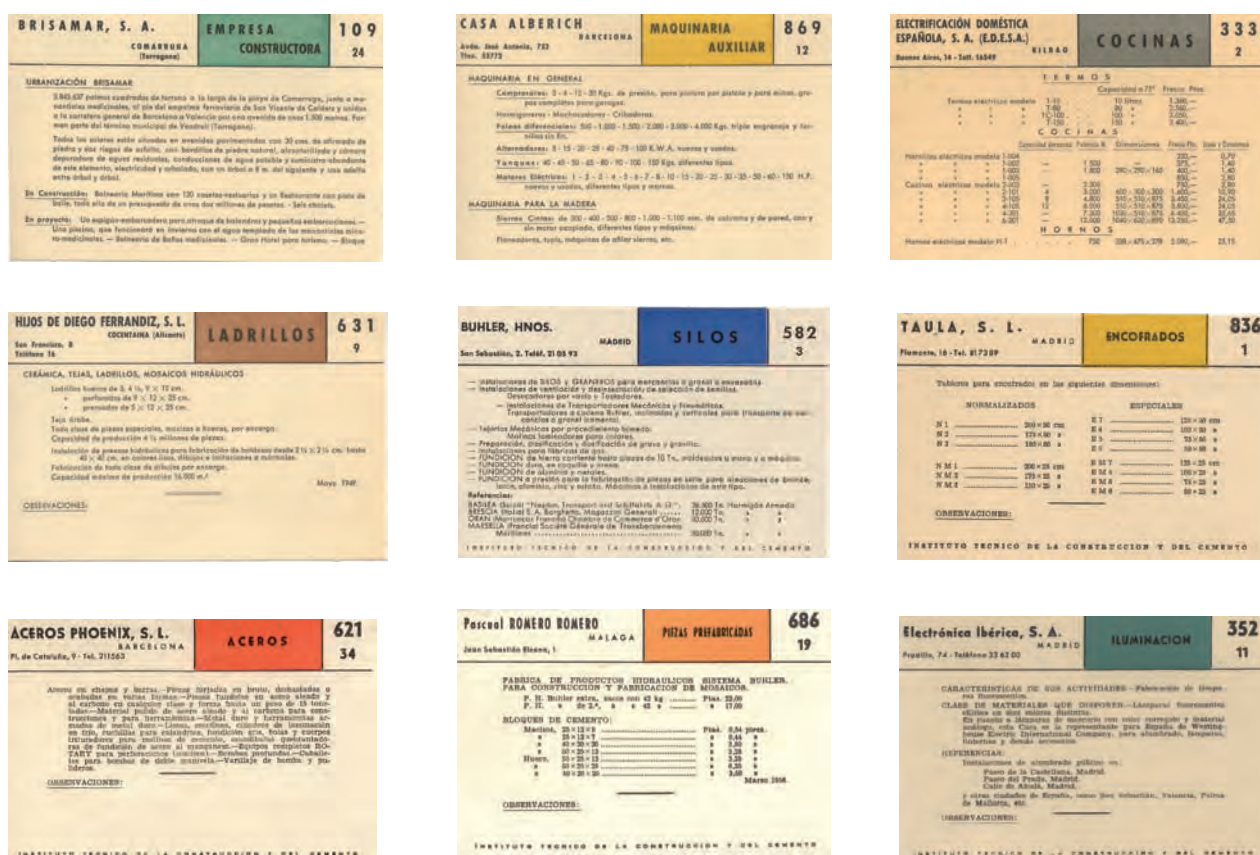


Fig. 1:

Fichero Industrial. Fichas coleccionables por temas y colores/ Collectible industrial fact sheets, subject and colour-coded

de los procesos de construcción de la Arquitectura y la Ingeniería (Fig. 2. Fichas incluidas en el nº 190 de Informes).

Las fichas Bibliográficas recogían las más novedosas publicaciones internacionales sobre la amplia temática que cubría la revista, aportando un resumen del contenido, así como todos sus datos específicos; editorial, país, idioma... La desbordante cantidad de bibliografía que publicaba la revista Informes, obligó a dedicar por entero, a este tema,

in architectural and engineering construction (Figure 2. Fact sheets included in issue number 190 of Informes).

The bibliographic fact sheets dealt with the latest international publications on the wide range of subjects covered by the journal. They provided specific information on each publication (publisher, country, language, etc.) and a summary of its content. The vast number of publications listed in Informes made it necessary to devote an entire issue to this



Fig. 2:

Fichero de Maquinaria. Fichas incluidas en el número 190 de la revista Informes/ Machinery-related fact sheets included in issue number 190 of the journal Informes

unos de sus primeros números. Posteriormente, la revista anunció que publicaría separatas de bibliográfica a parte de la revista, y que en esta recogería tan solo una pequeña selección de las últimas novedades. El Instituto abrió así una nueva sección de apoyo destinada a la información sobre bibliografía específica.

El fichero del Departamento de Cálculo del Instituto, aparece por primera vez en el número 168 de la revista (marzo 1965). Se trataba de difundir entre los lectores el nuevo servicio de "Cálculo", que el Instituto ofrecía, en unos momentos en los cuales los profesionales no contaban con los medios hoy disponibles para su resolución. Por aquel entonces el Instituto había adquirido un nuevo computador, el Elliott 803 B, y contaba con un Departamento de Cálculo capaz de afrontar temas muy diversos. Para dar a conocer las posibilidades de apoyo que este Departamento del Instituto podía ofrecer a industrias, profesionales y constructores, la revista anuncia en este número 168 que: "...a partir de este número publicamos unas fichas ejemplo de los problemas que estamos en disposición de resolver, con la esperanza de que nuestros suscriptores vayan confeccionando, con las mismas, un catálogo de cuestiones que pueden plantearnos" (Fig. 3).

La interesante experiencia de apoyo que prestó este Departamento del Instituto en el periodo transcurrido entre 1965-1975, esta recogida en el presente libro, en el artículo realizado por uno de sus protagonistas, el ingeniero Francisco Morán Cabré.

### tarjetas cuestionario/ diálogo con los lectores

El aspecto más innovador y relevante de la revista Informes de la Construcción, fue sin duda, el hecho de que no se limitó a difundir y divulgar las innovaciones que paulatinamente se iban alcanzando, sino que realmente se convirtió en la internacional voz impresa del Instituto, que liderado por Eduardo Torroja, fue capaz de promover y fomentar, de forma

subject in the journal's early days. At a later date, the journal announced that it would publish separate bibliographic bulletins, and that the journal itself would include only a small selection of the latest new publications. The Institute opened a new support department devoted to information on specific publications.

The Structural Engineering Department's fact sheets first appeared in issue number 168 (March 1965). The aim was to make the journal's readers aware of the new structural engineering service offered by the Institute, at a time when professionals did not have the resources that are available today to solve such issues. In those days, the Institute had purchased a new computer, the Elliott 803 B, and had a Structural Engineering Department whose capabilities encompassed a great variety of subjects. In order to publicize the support services that this department could offer companies, professionals and builders, the journal announced in issue number 168 that: "...starting in this issue, we will be publishing some fact sheets with examples of the problems that we are able to solve, in the hope that our subscribers will collect them to make up a catalogue of issues they can bring to us" (Figure 3).

An interesting account of this department's experience in providing support from 1965 to 1975 is described in this book in the article by one of its participants, engineer Francisco Morán Cabré.

### Questionnaire / Reader Comment Cards

The most innovative and significant feature of the journal Informes de la Construcción was undoubtedly the fact that it did not merely publish the innovations that were gradually being achieved; it actually became the Institute's printed voice on an international level. Under the guidance of Eduardo Torroja, it was able to actively promote and foster progress in every field of construction.

One of the ways in which Informes involved readers

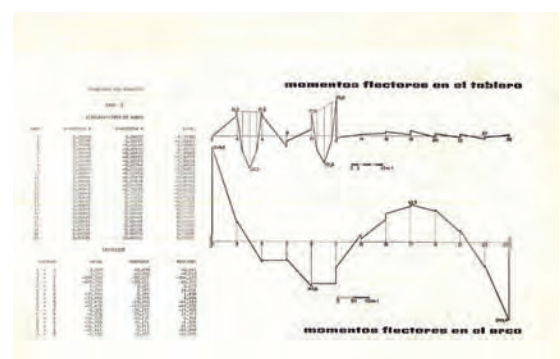
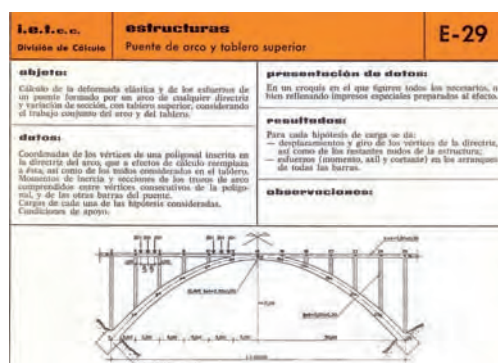


Fig. 3: Fichero del Departamento de Cálculo. Fichas/ Structural Engineering Department Fact Sheet



activa, el progreso de la Construcción en todos sus campos.

Otro de los instrumentos que la revista "Informes" utilizó para implicar al lector en el conocimiento y uso directo de las innovaciones alcanzadas, fue el hecho de entablar un diálogo abierto. La revista preguntaba esporádicamente a sus lectores sobre su opinión sobre diversos temas, para actuar en consecuencia con objeto de asegurarse de que la labor que estaba desarrollando era fructífera. Así, por ejemplo, en el número 31, aparece una nota en la que la revista comunica al lector que atendiendo a sugerencias anteriormente recibidas - en su diálogo abierto - y con el fin de hacer más útil la revista para los interesados en la técnica de la construcción, habían realizado diferentes cambios en la revista. Estos cambios consistían en:

La aparición de una nueva sección dedicada a la divulgación de temas técnicos de importancia, como por ejemplo el coeficiente de seguridad en el trabajo y entretenimiento de la maquinaria auxiliar. Artículos de carácter puramente técnico orientados para su fácil aplicación inmediata, publicando por ejemplo ábacos para calcular un muro de contención de hormigón armado, dimensionado de piscinas, y cálculo de placas rectangulares.

Para facilitar la obtención de respuestas por parte de los lectores, la revista incluía una pequeña tarjeta - fácilmente extraíble de la revista - que contenía un sencillo cuestionario en el que tan solo había que señalar contestaciones mediante la elección de sí o no. La tarjeta estaba ya impresa con la dirección del Instituto y preparada para ser enviada por correo postal (Fig. 4).

Los temas de estas "tarjetas cuestionario" fueron tan variados, amplios y diversos como la propia temática tratada por la revista. Por ello, no solo se estableció un diálogo con el lector sobre temas puramente técnicos, sino que también se plantearon temas como el correcto aprendizaje del "Léxico de la Construcción", preguntándole al lector sobre el significado de palabras concretas. Con este fin, la revista publicaba, a modo de juegos de palabras, diferentes ejercicios en los que había que manejar el significado de palabras relacionadas con el mundo de la construcción (Fig. 5). Posteriormente, en el año 1963, el Instituto publicó un libro con este mismo título, que fue coordinado por el ingeniero Álvaro García Meseguer, nombrado director de la revista "Informes" en el año 1981.

Existieron también otros muchos tipos de "fichas o páginas especiales" coleccionables, sobre temas diversos, que fundamentalmente, durante los

*in learning about and making direct use of the innovations achieved was by engaging in open dialogue with them. The journal periodically asked its readers their opinion on a variety of subjects and then acted accordingly, in order to ensure that its efforts were productive. For example, issue number 31 carried a notice that certain changes had been made in line with readers' suggestions to make the journal more useful for those interested in construction technology. These changes consisted in:*

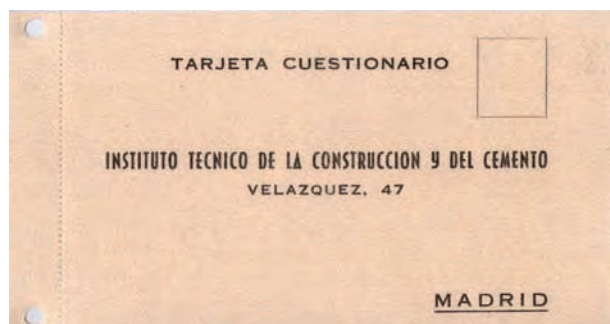
*The addition of a new section designed to provide information about important technical subjects, such as worksite safety factors and auxiliary machinery maintenance.*

*Articles of a purely technical nature whose contents could be easily and immediately used, such as charts to aid in engineering reinforced concrete retaining walls, the dimensions of swimming pools and rectangular plates.*

*To facilitate reader feedback, the journal included a small, easily detachable card with a simple "yes" and "no" questionnaire. The card was pre-printed with the Institute's address, and ready to be returned by post (Figure 4).*

*The range of subjects covered by these "questionnaire cards" was as varied, broad and diverse as the topics in the journal itself. Not only was a dialogue established on purely technical subjects, but issues such as being appropriately familiar with "construction jargon" were also raised, with readers being quizzed on the meaning of specific words. To this end, the journal published different word games that revolved around the meaning of construction-related words (Figure 5). Later, in 1963, the Institute published a book with the same title, which was coordinated by engineer Álvaro García Meseguer, who was appointed editor-in-chief of Informes in 1981.*

*There were many other types of collectible fact sheets or special pages on a variety of subjects during the journal's first fifteen years. They were primarily intended to provide certain information that the Institute considered essential at the time. Examples of this type of information were the sections entitled "Sabía usted que...?" (Did you know...?) and "¿Tiene usted en cuenta que...?" (Do you take account of the fact that...?) (Figure 6).*



**Fig. 4:**  
Tarjetas cuestionario/ Questionnaire cards





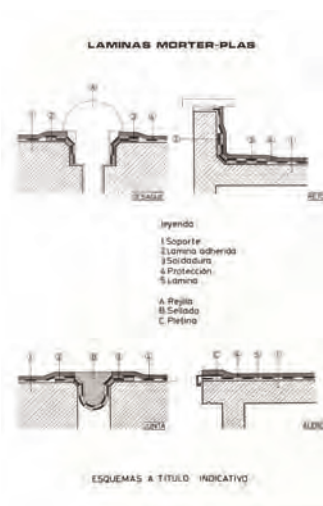
**Fig. 5:**  
"¿Conoce usted el Léxico de la construcción?"  
(Are you familiar with construction jargon?)  
Informes, nº 147 (1963)

primeros quince años de la revista, aparecían para cubrir una determinada información que el Instituto consideraba necesaria en aquellos momentos. Un ejemplo de este tipo de información son los apartados, recogidos bajo los títulos de "¿Sabía usted que...?" o "¿Tiene usted en cuenta que...?" (Fig. 6).

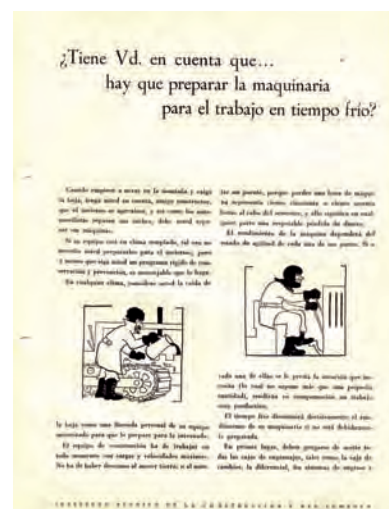
Durante muchos años, la revista Informes proporcionó también a sus lectores información sobre los Documentos de Idoneidad Técnica DIT, emitidos por el Instituto y reconocidos por la "Union Européenne pour L'Agrément technique dans la construction". Con el fin de difundir los diferentes materiales y sistemas que obtenía dicha idoneidad, estos documentos se integraban en la revista a modo de separata suelta, que podía ser coleccionable por temas, y que contenía la totalidad de la documentación correspondiente a cada caso específico (Fig. 7).

For many years, the journal Informes also provided its readers with information about Technical Approvals, issued by the Institute and recognized by the "Union européenne pour l'Agrément technique dans la Construction". In order to make the different materials and systems that obtained this approval known, these documents were included in the journal as inserts that could be collected by subject, which contained all of the pertinent documentation for each specific case (Figure 7).

**Fig. 6:**  
"¿Tiene usted en cuenta que...?" (Do you take account of the fact that...?).  
Informes, nº 34 (Octubre/ October 1951)



**Fig. 7:**  
Documento de Idoneidad Técnica. DIT. Ejemplo del año 1980/ Technical Approval. Example from 1980



## **bibliografía** *bibliography*

La revista inició su publicación aportando una amplia bibliografía, que tal y como ya se ha comentado en el apartado anterior, dio lugar a la elaboración de unas fichas bibliográficas coleccionables. En 1949, transcurrido tan solo un año de la fundación de la revista, la enorme información bibliográfica internacional que aportaba en sus páginas, desembocó en la necesidad de realizar una publicación bibliográfica independiente, y a partir de este momento, la revista recogía tan solo una selección relevante y significativa de las novedades nacionales y extranjeras.

La sección de bibliografía se situaba al final de la revista, pero además, la revista incluía anuncios intercalados entre sus páginas, de las numerosas y variadas publicaciones del Instituto. Durante los primeros 25 años, el Departamento de Publicaciones del Instituto tuvo una enorme actividad, publicando, no solo las revistas; Hormigón y Acero (inicialmente), luego "Informes de la Construcción" y posteriormente, "Materiales de Construcción", sino una amplísima variedad de "Monografías" sobre temas específicos, "Cartillas" de divulgación, "Separatas de Conferencias nacionales e internacionales", "Separatas de Bibliografía" nacional e internacional, "Cursos" de muy diferentes temas que se impartían en el Instituto, "Manuales y Normas" que se redactaban en el Instituto, como resultado de sus propias investigaciones, así como "Prescripciones del Instituto", elaboradas igualmente por sus técnicos, y numerosos libros. Entre estos últimos destaca el famoso libro escrito por Eduardo Torroja, titulado "Razón y Ser y de los tipos estructurales" (1957). La fama alcanzada por este libro hizo que se publicasen traducciones al inglés, francés, alemán, italiano y japonés.

Gran parte de los libros publicados por el Instituto, en aquellos años, fueron traducciones de algunos de los libros escritos, en su idioma original, por relevantes técnicos y científicos especialistas en muy diferentes campos, muchos de los cuales colaboraron con el Instituto y con su revista Informes de la Construcción, este es el caso, entre otros muchos, de A. M. Haas, B. Lewicki, y de H. Hossdorf. En definitiva, todas estas publicaciones, no eran más que el resultado de la relevante y prolífera actividad nacional e internacional del Instituto, y la revista Informes servía de cauce de difusión de todas sus publicaciones. Seguidamente se adjunta una pequeña selección.

*When the journal was first published, it contained an extensive bibliography, which (as mentioned in the previous section) gave rise to some collectible bibliographic fact sheets. In 1949, only one year after the journal was founded, the vast amount of international bibliographic information it provided in its pages led to the need for a separate bibliographic publication. From that moment onwards, the journal included only a selection of relevant and significant new Spanish and foreign publications.*

*The bibliographic section was at the end of the journal. However, interspersed throughout its pages, the journal also included announcements of the Institute's own many and varied publications. During the first 25 years, the Institute's Publications Department was very active. It published not only journals (first Hormigón y Acero, then Informes de la Construcción and later Materiales de Construcción), but also a wide variety of monographs on specific topics, informative brochures, releases on Spanish and international Conferences, Spanish and international Bibliographic Bulletins, courses on many different subjects that were taught at the Institute, manuals and standards that were drawn up at the Institute as a result of its own research, and the Institute's specifications, also developed by its architects and engineers, as well as a wide range of books. Especially worthy of note in the latter category was the famous book written by Eduardo Torroja, entitled Razón y Ser de los tipos estructurales (Philosophy of Structures) (1957). Because of this book's acclaim, English, French, German, Italian and Japanese translations were published.*

*Many of the books published by the Institute in those years were translations of works by important architects, engineers and scientists specializing in any number of fields, many of whom cooperated with the Institute and contributed to its journal Informes de la Construcción. This was the case of A.M. Haas, B. Lewicki and H. Hossdorf, to name a few. In short, all these publications were simply the result of the Institute's relevant and prolific activity in Spain and abroad, and the journal Informes was the channel through which they were all announced. A short selection follows.*

**Fig. 1:**  
Anuncio en Informes nº 103 (Julio/ July 1958). Manuales y Normas del Instituto/ Announcement in Informes. The Institute's Manuals and Standards

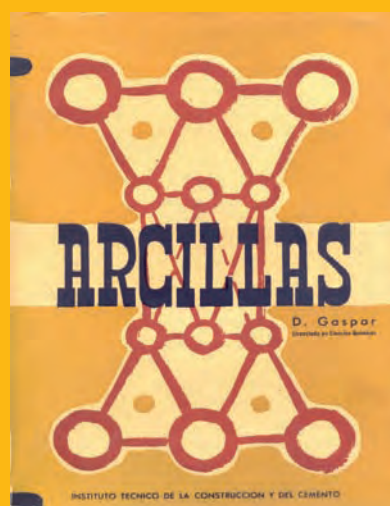


**Fig. 2:**  
Razón y ser de los tipos estructurales 1956  
Autor/ Author: Eduardo Torroja



**Fig. 3:**  
Anuncio en Informes/ Ad in Informes nº 103 (1958) de la revista Materiales de Construcción.

**Fig. 4:**  
Arcillas  
Autor/ Author: Demetrio Gaspar

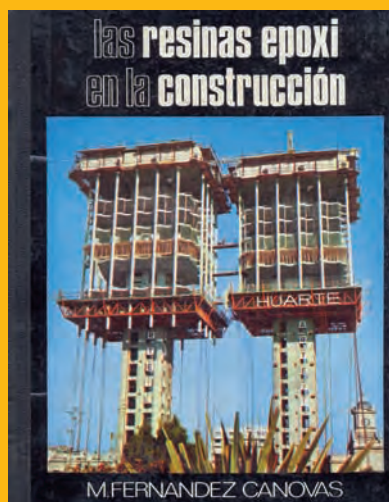


**Fig. 5:**  
Cemento Blanco  
Autor/ Author: Julián Rezola

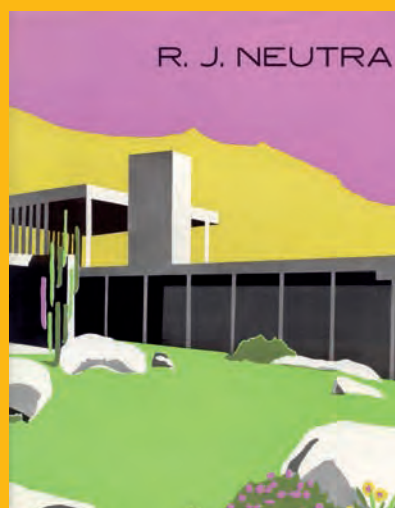
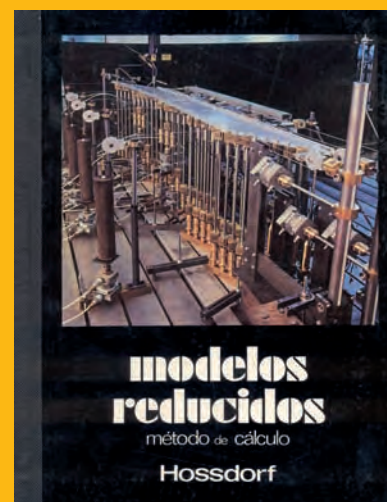




**Fig. 6:**  
Las resinas epoxi en la construcción  
Autor/ Author: Manuel Fernández  
Cánovas



**Fig. 7:**  
Modelos reducidos  
Autor/ Author: Heinz Hossdorf



**Fig. 8:**  
Richard Neutra  
Autor/ Author: Fernando Cassinello  
Portada: Bernard Petit

**Fig. 9:**  
Historia del Puente en España  
Autor/ Author: Carlos Fernández

**Fig. 10:**  
Cartillas Técnicas del Hormigón/ *Technical brochures on concrete*



**Fig. 11:**  
Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja/ *Eduardo Torroja Institute specifications*  
Portadas/ Covers: Bernard Petit



## 2. 2 imagen - composición, textura y color *illustrations - layout, texture and colour*

Pepa Cassinello

La revista *Informes de la Construcción*, no solo difundió los más innovadores avances técnico-científicos de la Arquitectura y la Ingeniería, sino que además incorporó en sus portadas y páginas, la vanguardia del Arte pictórico. En efecto, durante la mayor parte de su vida, la revista *informes de la construcción*, no solo difundió las más novedosas innovaciones del mundo de la construcción, sino que lo hizo utilizando en sus páginas y portadas, las más vanguardistas formas de expresión y composición gráfica, dotando a la revista de una personal e identificable imagen, que sin duda reforzaba el atractivo de su innovador contenido técnico.

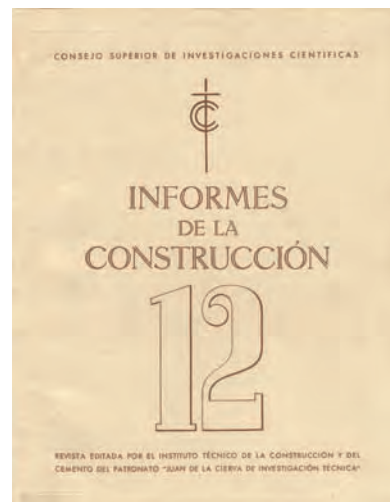
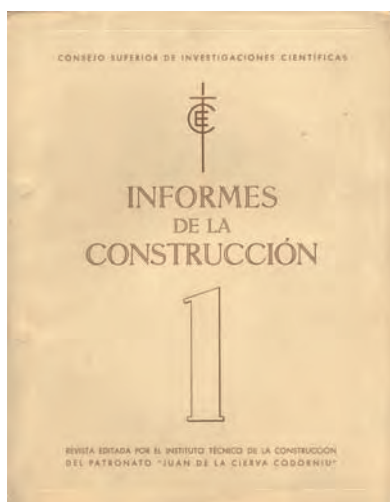
Al igual que la revista "Architectural Record", sus primeros números - dada la inicial escasez de medios del Instituto Técnico de la Construcción - fueron impresos en una calidad media, tanto de impresión como de papel, y sus portadas eran sencillas composiciones impresas en cartulina, en las que resaltaba de forma especial el número de la revista. Este tipo de portada se utilizó en los 15 primeros números, en los cuales tan solo cambiaba la numeración de la misma. Se trata de una composición simétrica centrada, en la que aparecía en su parte superior el nombre del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y seguidamente, en orden descendente; uno de los primeros anagramas del Instituto formado por la superposición de sus iniciales, el nombre de la revista en mayúsculas "INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN", el número de la revista en gran tamaño destacando en la composición,

*The journal *Informes de la Construcción* not only published the most innovative technical and scientific advances in architecture and engineering, but also included the latest in graphic art on its covers and in its pages. Indeed, during most of its history, *Informes de la Construcción* presented the latest innovations from the world of construction using the most modern forms of graphic expression and layout, which gave it its own unique, identifiable image. This undoubtedly increased the appeal of its pioneering technical content.*

*Because the Institute for Construction Engineering's means were initially limited, the quality of *Informes'* printing and paper was of only average quality in its first issues, much like the journal *Architectural Record*. Its covers were simple compositions printed on card stock, in which the issue number featured prominently. This type of cover was used for the first fifteen issues, in which only the issue number changed. It was a symmetrical, centred layout, with the name of the Consejo Superior de Investigaciones Científicas [Spanish Council for Scientific Research] at the top, followed by, in descending order: one of the Institute's first logos, formed by superimposing its initials; the name of the journal, INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN, in upper case; the issue number, in large type that stood out in the layout; and finally, at the bottom, the information that the journal was published by the Institute for Construction Engineering, which formed part of the Juan de la Cierva Codorniu Trust.*

**Fig. 1:**  
Portada/ Cover nº 1  
Mayo/ May 1948

**Fig. 2:**  
Portada/Cover nº 12  
Julio/ July 1949





y por último en su parte inferior se informaba de que la revista estaba editada por el Instituto Técnico de la Construcción que perteneciente al Patronato Juan de la Cierva Codorniu.

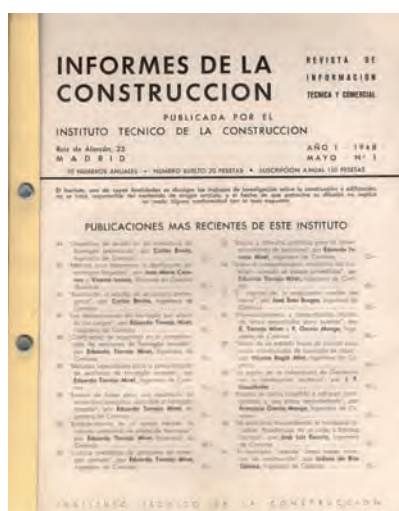
Las páginas de la revista se imprimían en al menos dos tipos de papel diferente; uno satinado que se utilizaba generalmente para las páginas en las que aparecían reproducciones fotográficas, y otro sensiblemente rugoso, de tacto más áspero, que se utilizaba solo para la impresión de textos, tablas y dibujos. Sin duda, no se trataba solo de optimizar el coste de impresión de la revista, sino de valorar y resaltar el tipo de contenido de cada página impresa, rompiendo la monotonía de su imagen. La composición de las páginas incluía al pie - en todas ellas - el nombre del instituto - "INSTITUTO TÉCNICO

*The pages of the journal were printed on at least two different types of paper: a glossy quality that was normally used for the pages carrying photographs, and another type that was rougher in both appearance and to the touch, which was only used to print texts, tables and drawings. This arrangement undoubtedly not only optimized printing costs, but also enhanced and emphasized the type of content on each printed page, giving the journal a less monotonous feel, overall. The name of the Institute, "INSTITUTO TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN", appeared at the bottom of every page. The texts were laid out in two columns, except in the case of some short abstracts or synopses that appeared in the heading of the articles.*

*The journal was initially printed in black and white, using only small patches of a single colour on some*

**Fig. 3:**  
Primera página/ first page nº 1  
Mayo/ may 1948

**Fig. 4:**  
Primera página/ first page  
Artículo revista/ journal article nº 1



DE LA CONSTRUCCIÓN"-, los textos se ordenaban a doble columna menos en algunos casos en los que se trataba de pequeños resúmenes o sinopsis, que aparecían en el encabezamiento de los artículos.

En un principio, la revista se imprimía en blanco y negro, utilizándose tan solo pequeñas manchas de colores monocromos en algunas de sus páginas; el fichero industrial, en el que cada tipo de industria se numeraba y coloreaba diferente para facilitar su clasificación, las dos líneas paralelas cruzadas por un círculo, que aparecían en la parte superior de todas las páginas en las que se imprimían los diferentes artículos, adoptando colores monocromos diferentes para diferenciar el paso de un artículo a otro. También en contadas ocasiones, aparecían dibujos o fotos manchadas en color monocromo resaltando algún aspecto que reforzaba la atracción sobre su imagen dentro del contexto de la propia página, contribuyendo a romper la monotonía visual de su conjunto. Entre estas dos líneas paralelas de color, aparecía el título del artículo impreso en tinta negra, y alternativamente el de la

*pages: the industrial fact sheets, which were numbered and assigned a colour by type of industry to facilitate classification, and the two parallel lines with a superimposed circle that appeared at the top of every page on which the articles were printed and changed colour to indicate when one article ended and the next began. There were also very occasionally drawings or photos on which a certain feature was stained in a single colour for emphasis. This attracted attention to the image on the page, helping to break up the visual monotony of the layout. The title of the article and (if applicable) the name of the journal where it had originally been published appeared in black between the two parallel, coloured lines mentioned above (as explained in the previous section, other journals contributed articles for publication in Informes de la Construcción in the early years). The numbering that indicated the article category and its publication order within this category appeared in the coloured circle that was superimposed on one of the ends of the two lines. Figures 4, 5 and 6 show these features of the journal's layout and the texture of its pages in its early years. Figure 5 shows the first page of the*



revista de origen, ya que tal y como se ha explicado en el apartado anterior, la revista *Informes de la Construcción*, contó durante sus primeros años con la colaboración de otras revistas que le cedían artículos para su publicación. En el círculo de color, superpuesto en uno de los extremos de las dos líneas, aparece la numeración correspondiente a la clasificación del artículo y número de orden que le corresponde en la misma en función de su fecha de publicación en la revista. En las figuras 4, 5 y 6 se pueden apreciar estos aspectos de la composición y textura de las páginas de las revistas *Informes de la Construcción* durante sus primeros años. En la figura 5 aparece la primera página del artículo publicado por la revista *Architectural Record* en julio de 1948 bajo el título "Pitching a bold curve in concrete" y que fue publicado en la revista *Informes de la Construcción* nº 7 de enero 1949 bajo el título "Tribuna de Hormigón Armado - Estadio de Baseball en Cartagena, Colombia". La calidad del papel de esta página corresponde al satinado, ya que aparece una fotografía de la tribuna, mientras que la página que aparece en la figura 6, el papel seleccionado es sensiblemente más áspero ya que tan solo se imprime texto. Este último corresponde a la primera página del artículo publicado por la revista *Concrete* bajo el título "Portland cement technology" escrito por J. C. WITT, del cual la revista *Informes de la Construcción* publica una traducción en mayo de 1949 en su número 11 bajo el título "Tecnología del cemento Portland". La alternancia, no rígida, del tipo de papel en el que se imprime cada artículo completo o parte de un artículo determinado, contribuye al dinamismo de la imagen de la revista, y al mismo tiempo personaliza y distingue visualmente un tema de otro.

Por otra parte, y desde sus primeros números, la revista recurrió al uso de páginas dobles en las que reproducía planos y detalles constructivos que demandaban mayor tamaño para poder ser realmente "legibles". Una de estas primeras páginas

article published in the July 1948 issue of *Architectural Record* under the title "Pitching a Bold Curve in Concrete", which was published in issue number 7 (January 1949) of *Informes de la Construcción* as "Tribuna de Hormigón Armado - Estadio de Baseball en Cartagena, Colombia". This page was printed on glossy paper, as it includes a photograph of the grandstands, while the paper used for the page shown in Figure 6, which contains only text, was appreciably rougher. The latter is the first page of the article by J. C. WITT entitled "Portland Cement Technology", published by the journal *Concrete*, which *Informes de la Construcción* translated and published in issue number 11 (May 1949) under the title "Tecnología del cemento Portland". The flexible, alternating use of these different types of paper for a certain article or part of an article helped give the journal a more dynamic image, while at the same time giving each subject an individualized look, distinguishing one from another.

From the outset, the journal used two-page spreads to reproduce plans and building details that needed to be larger so they would be legible or could truly be appreciated. One of the first spreads was used for the article entitled "Jardines en el interior y exterior de las casas", which was a translation of "Indoor-Outdoor Planting Beds" by landscape architect B. Hensy and was published in issue number 7. The original article appeared in the July 1948 issue of the journal *Architectural Record*. It showed details of the vault, sill and lintel of a house.

Using a practice that was common in Bauhaus publications, the journal *Informes de la Construcción* made itself even more visually dynamic by printing bleeds on some of its pages for photos and drawings, while on others, even in the same article, it centred the image with the text, or included smaller drawings or photographs sized to the width of the text columns.



**Fig. 5:**  
Imagen a sangre/ printing bleeds  
Revista/ journal nº 7  
Enero/ January 1949

**Fig. 6:**  
Texto a doble columna/ two-column  
Revista/ journal nº 11  
Mayo/ May 1949

**Fig. 7:**  
Imagen centrada/ centered image  
Revista/ journal nº 10  
Abril/ April 1949

**Fig. 8:**  
Color monocromo/ single colour  
Revista/ journal nº10  
Abril/ April 1949



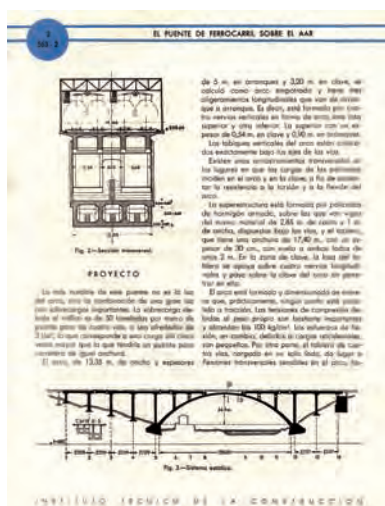
dobles corresponde al artículo publicado en su número 7 bajo el título "Jardines en el interior y exterior de las casas", que era traducción del facilitado por la revista Architectural Record y que apreció en julio de 1948 bajo el título "Indoor-outdoor planting beds" escrito por el arquitecto Hensy B. Landscape. Aporta detalles constructivos de la bóveda, el alféizar y el dintel de una casa.

Retomando un práctica habitual de las publicaciones de la Bauhaus, la revista informes de la construcción, refuerza el dinamismo visual utilizando fotografías y dibujos a sangre en algunas de sus páginas, mientras que en otras, dentro de un mismo artículo, centra la imagen con el texto, o incluye dibujos o fotografías de menor tamaño adaptadas al mismo ancho de las columnas de texto. Las imágenes a sangre fueron utilizadas inicialmente en posición horizontal, tal y como aparecen en las figuras 5 y 9, pero años más tarde - cuando la revista alcanza la mejor y más dinámica de sus imágenes - aparecen interesantes composiciones con fotografías a sangre en posición vertical ocupando la longitud total de

5 and 9, but years later, when the journal reached its peak in the area of graphics, some interesting layouts with vertical bleeds appeared, taking up the entire height of the page. The verticality of the photos was emphasized by the position, typeface and colour of the text that accompanied them, as in the case of the first page of the article "Chicago parking garage", published in issue number 79 (March 1955).

To add to the overall impact, there were no set rules regarding the layout for each issue; rather, it was adapted to suit each article, with only the heading with the coloured lines including the title and origin of the article remaining constant. Although a two-column layout was used during the journal's early years, on occasion texts were also printed in a single column, as seen in Figure 12. It shows an article published in issue number 10 (April 1949) on the La Zarzuela racecourse, built by the architects C. Arniches and M. Domínguez with Eduardo Torroja (Figure 14).

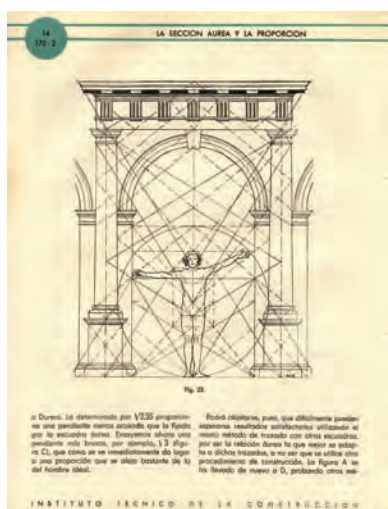
Also occasionally, Informes included pages printed on card stock or on paper with different textures, with



**Fig. 9:**  
Revista/ journal nº 11  
Mayo/ May 1949

**Fig. 10:**  
Revista/ journal nº 11  
Mayo/ May 1949





**Fig. 11:**  
Dibujo centrado/ *centered draw*  
Revista/ *journal* nº 11  
Mayo/ *May* 1949

**Fig. 12:**  
Columna única/ *single column*  
Revista/ *journal* nº 10  
Abril/ *April* 1949

la página, cuya verticalidad era enfatizada por la propia posición, tipografía y color del texto que la acompaña, como es el caso de la primera página del artículo Chicago parking garaje publicado en el número 79 de la revista (marzo 1955).

Buscando el dinamismo de su conjunto, cada número de la revista adaptaba, sin reglas fijas, la composición de cada uno de sus artículos, respetando únicamente el encabezamiento de las líneas de color en las que se incluía el título del artículo y su procedencia. Por ello, y aunque durante los primeros años se utilizó el texto a doble columna, en ocasiones aparecen también textos impresos en una sola columna, tal y como aparece en la figura 12, que corresponde al artículo publicado el número 10 de la revista en abril de 1949, sobre el Hipódromo de la Zarzuela que construyeron los arquitectos C. Arniches y M. Domínguez con Eduardo Torroja (Fig. 14).

También de forma esporádica, la revista incluye páginas impresas en cartulina o en papel de diferentes texturas, con dibujos o anuncios de

*drawings or announcements of the activities conducted by the Institute for Construction Engineering. Issue number 11 contains a page showing a drawing by J.L. Picardo after his visit to the Works Department when he was an architecture student. This is another way that the journal broke up the monotony of the images in its articles as a whole, by making the reader a part of many other things that were going on at the Institute. Additions of this type enhanced its overall graphic appeal. This drawing was to some degree the forerunner of the competition that the Institute held years later to design the cover of the journal, in which students from the Madrid School of Architecture took part.*

*Later, the inclusion of drawings of this type, printed on card stock, gradually became a usual practice for the journal. These full-page drawings normally dealt with construction but were not necessarily related to the subjects discussed in the articles contained in the specific issue of the journal in which they were included. J.L. Picardo himself did other drawings for the journal, such as the one shown in Figure 14. Published in issue*

**Fig. 13:**  
Artículo/ *article*: Chicago parking garaje  
Revista/ *journal* nº 79  
Marzo/ *March* 1955





actividades diversas del Instituto Técnico de la Construcción. En su número 11 aparece una página que recoge un dibujo realizado por J. L. Picardo tras su visita a la oficina de obras, cuando era estudiante de Arquitectura. Es otra de las formas en las que la revista rompe la rigidez secuencial de la imagen del conjunto de sus artículos, haciendo partícipe al lector de otras muchas cosas que ocurren en el Instituto, y que de forma gráfica contribuyen al atractivo del conjunto de sus páginas. De alguna manera, este dibujo es el precedente del concurso de ideas que años más tarde convocó el Instituto para diseñar la portada de la revista, y en el que intervinieron los alumnos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

**Fig. 14:**

Autor/ Author: J.L.Picardo  
Revista/ journal nº 11  
mayo/ may 1949

**Fig. 15:**

Autor/ Author: J.L.Picardo  
Revista/ journal nº 12  
julio/ july 1949



Posteriormente, la inclusión de este tipo de dibujos impresos en cartulina, se fue haciendo una práctica habitual en la revista. Ocupaban una página completa, y sus temas estaban relacionados generalmente con la construcción, pero no necesariamente con los temas tratados en los artículos del número concreto de la revista en la que se incluían. El propio J. L. Picardo realizó otros dibujos para la revista, como el recogido en la figura 14, que se publicó en el nº 12, en el que aparece Don Nuño Gustios de Lara, Gran Maestro de la Orden de Calatrava y señor de Ribalta y Sembrajos, roblandose para asistir a la guerra contra los infieles. Pero también van apareciendo paulatinamente dibujos de otros muchos autores, como el mostrado en la figura 16, realizado por F. Cavestany sobre la construcción de la Acrópolis, para el nº 15 de la revista.

## primera portada en color – diciembre 1949

A partir del número 16, la revista introduce un cambio importante en su imagen, incluyendo en su portada dibujos en color. Se inicia una larga etapa

*number 12, it depicts Nuño Gustios de Lara, Grand Master of the Order of Calatrava and Lord of Ribalta and Sembrajos, putting on his armour to go to war against the infidels. Little by little, drawings by many other artists appeared as well, such as the one by F. Cavestany on the building of the Acropolis, shown in Figure 16, which was included in issue number 15 of the journal*

## First Colour Cover – December 1949

*A significant change in the journal's image was introduced starting with issue number 16: colour drawings on its cover. This was the beginning of a*

*long era during which the covers featured a wide variety of pictorial compositions. These are worthy of special analysis not only because of their artistic relevance, but also because for over 40 years of the journal's history, they were the changing visage that Informes de la Construcción presented to the world. There were 311 covers of this type in total. Most were reproductions of drawings, and only a small percentage of them were based on photographs.*

*With the appearance of the first colour cover, the journal added painters and artists to its editorial staff to design not only the covers but also the page layouts. Judging by the results, the rules established for the cover designs were based simply on "freedom". Each cover had a completely different motif, technique and colour, and even the typeface and the way the name of the journal and the issue numbers were displayed were flexible. Because of this extreme freedom of design, constant "innovation" became the "face" of the journal. The same was true of the subject matter, which only occasionally reflected what was discussed inside the journal. In general, the only aim was to reflect the latest trends in art. Therefore, the covers of*

en la que las portadas de la revista recogen muy diferentes composiciones pictóricas - que merecen un especial análisis - no solo por la relevancia artística de gran parte de ellas, sino porque durante más de 40 años de su vida, fue la libre y variable imagen de la revista informes de la construcción. El total de portadas de este tipo es de 311, siendo la mayoría reproducciones de dibujos artísticos y tan solo un pequeño porcentaje de las mismas están realizadas a base de fotografías.

Desde la aparición de la primera portada en color, la revista integra pintores y artistas plásticos en su equipo de redacción, no solo para diseñar sus portadas, sino también la composición de las

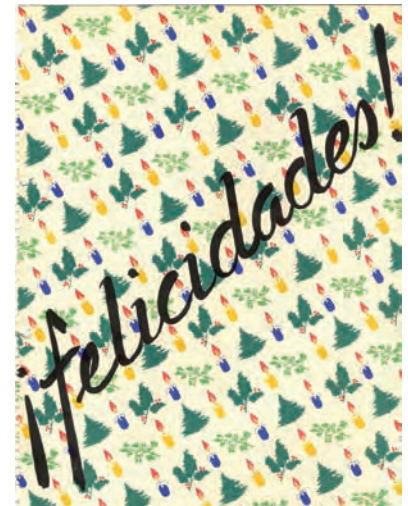
*Informes show the pictorial evolution that took place during several golden decades in which an outstanding generation of artists influenced innovation in art from a variety of angles. They linked the modern movement in architecture and engineering to the ones in sculpture, painting, music and the design of furniture and small, everyday objects, following the pioneering precedent set by the Bauhaus school created in 1919. In the late 1940s, when Informes was created, and primarily in the two decades that followed, the influence of this special innovative spirit that reconciled the arts and technology continued to live in new generations of artists. Like the American sculptor, painter and engineer Alexander Calder, they were influenced by such European artists as Piet*

**Fig. 16:**

Autor/ Author: F. Cavestany  
Revista/ journal nº 15  
Noviembre/ November 1949

**Fig. 17:**

Felicitación Navidad/ Christmas card 1949  
Revista/ journal nº 16  
Diciembre/ December 1949



páginas interiores. A juzgar por los resultados, las reglas establecidas para el diseño de las portadas, estaban basadas, sencillamente en la "libertad". Cada portada corresponde a un motivo, técnica, color... absolutamente diferentes. Incluso la tipografía, la forma en la cual se incluye el nombre de la revista, su numeración... todo responde a una extrema libertad de diseño, donde la continua "innovación" se incorpora como "fachada" de la revista. Lo mismo ocurre en cuanto se refiere a la temática representada, que solo en algunas ocasiones hace referencia a los temas tratados en el interior de la revista, pero que en general, tan solo tratan de responder a la libre contemporaneidad del estado del Arte. Por ello, a través de las portadas de "Informes" se puede apreciar la evolución pictórica, de unas décadas doradas, en las que una relevante generación de artistas están influyendo en la innovación del Arte desde muy diversos ángulos, ligando la Modernidad de la Arquitectura y la Ingeniería a la de la escultura, la pintura, la música y el diseño de mobiliario y pequeños objetos de uso cotidiano, siguiendo el innovador precedente de la escuela creada en 1919 por la Bauhaus. A finales de la década de los años 40, cuando se crea

*Mondrian, Jean Arp, Pablo Picasso and Joan Miró, and also by sculpture, engineering and architecture. Marcel Duchamp's innovative term "mobiles" to describe Calder's sculptures was based on this conciliatory bond between pure art and architecture and engineering. Eduardo Torroja, as a prominent international representative of the modern movement and an evident advocate of this harmonious union between art and technology, incorporated artistic innovation in the journal Informes.*

*The creators of the covers of Informes were a very diverse group. Especially noteworthy among them was the great master of modern architecture, Frank Lloyd Wright, who, because of his relationship with Eduardo Torroja, allowed two of his original watercolours to be reproduced and used as cover art for the journal. One shows the interior of "China and Gift Shop" that he designed in San Francisco (Figure 19), published in issue number 25 of Informes (November 1950), and the other is a watercolour of his famous "Fallingwater" (Figure 20), published in issue number 110 (April 1959). On some occasions, the journal also used reproductions of famous paintings;*



la revista *Informes*, así como fundamentalmente durante las dos décadas siguientes, la influencia de este especial espíritu innovador y conciliador de la Artes y las Técnicas, sigue viviendo en nuevas generaciones de artistas, que como en el caso del escultor, pintor e ingeniero estadounidense Calder, estaban influenciados por artistas europeos como Piet Mondrian, Jean Arp, Picasso, o Joan Miró, pero también por la escultura, la ingeniería y la arquitectura. En este conciliador estado de unión entre las Artes puras y la Arquitectura e Ingeniería, fundamenta Marcel Duchamp, la innovadora introducción de la "movilidad" escultórica de Calder. Eduardo Torroja, destacado representante internacional de la Modernidad, como sensible defensor de esta armónica unión entre Arte y Técnica, incorporó en la revista *Informes* la innovación del Arte.

Los autores de las portadas de la revista "*Informes*" son muy diversos. Entre ellos destaca de forma muy especial, el gran maestro de la Arquitectura Moderna, Frank Lloyd Wright, que por su relación con Eduardo Torroja, cedió dos de sus acuarelas originales para ser reproducidas y utilizadas como portadas de la revista. Una corresponde al interior de la tienda "*China and Gift shop*" que realizó en San Francisco, (Fig. 19), publicada en el número 25 de la revista "*Informes*" (noviembre 1950), y la otra es una acuarela de la famosa "*Casa de la Cascada*" - "*Fallingwater*"-, publicada en el número 110 (abril 1959) (Fig. 20). En algunas ocasiones, la revista utilizó también la reproducción de cuadros famosos, como en su número 49 (marzo 1953), cuya portada reproduce la famosa "*Torre de Babel*".

Una gran mayoría de las portadas fueron realizadas por Bernard Petit, artista dibujante del equipo de redacción de la revista durante más de 25 años, así como por Santiañez. Algunos de los cuadros - óleos, acuarelas y gouaches - de estos dos autores, cuelgan todavía de las paredes del "Instituto". En las figuras números 21 y 22, se recogen algunas de las muchas portadas diseñadas por Bernard Petit para la revista. Entre sus variadas técnicas, estilos y motivos representados, destaca la portada del número 49 de *Informes* (marzo 1953), que es una acuarela en la que Petit reinterpreta el famoso cuadro de la "*Torre de Babel*" de Bruegel el viejo (1563) (Fig. 21). Este número de la revista está dedicado a modo de monográfico a la innovadora evolución que estaban teniendo en aquellos momentos los edificios de altura. Este mismo cuadro de Bruegel fue elegido como imagen del congreso de la Unión Internacional de Arquitectos, celebrado en Madrid en 1975. Otra muy diferente portada, diseño original de Petit, y que sin duda cuenta con una especial sensibilidad compositiva y cromática, es la del número 79 (marzo 1956) (Fig. 22), en la que en un tapiz de tonos tenues, que de alguna manera recuerda las composiciones de Mondrian, introduce diferentes tipos de coches que giran en el cuadro, anunciando el contenido



**Fig. 18:**  
Primera portada dibujo color/ First color cover  
Revista/ journal nº 16  
diciembre/ december 1949

an example is issue number 49 (March 1953), whose cover showed the famous "*Tower of Babel*".

The great majority of the covers were the work of Bernard Petit, an artist/draughtsman who formed part of the journal's editorial staff for over 25 years, and of Santiañez. Some of the paintings—oils, watercolours and gouaches—by these two artists still adorn the Institute's walls. Figures 21 and 22 show some of the many covers that Bernard Petit designed for the journal. Especially worthy of note among his varied techniques and styles and the subjects he depicted was the cover of issue number 49 of *Informes* (March 1953), which was a watercolour in which Petit reinterpreted the famous "*Tower of Babel*" painting by Bruegel the Elder (1563) (Figure 21). This issue of the journal was a monograph on the innovative progress being made at that time in high-rise buildings. The same painting by Bruegel was chosen as the symbol of the Twelfth Congress of the International Union of Architects, held in Madrid in 1975. Another very different cover, an original design by Petit in which he demonstrated a special sensitivity to composition and the use of colour, was issue number 79 (March 1956) (Figure 22). On a tapestry of ethereal hues, somewhat reminiscent of the works of Mondrian, different types of turning cars were shown. This





**Fig. 21:**  
Portada/ Cover nº 49 (1953)  
Autor/ Author: Bernard Petit



**Fig. 19:**  
Portada/ Cover nº 25  
Autor/ Author: Frank Lloyd Wright

**Fig. 20:**  
Portada/ Cover nº 110  
Autor/ Author: Frank Lloyd Wright



**Fig. 22:**  
Portada/ Cover nº 79 (1956)  
Autor/ Author: Bernard Petit



interior de la revista, que esta vez esta dedicado a los más innovadores garajes y aparcamientos que se estaban construyendo en diferentes países. Pero la revista utilizó para sus portadas obras de muy diferentes autores españoles y extranjeros, tanto de artistas ya consagrados, como de estudiantes de Arquitectura. Una práctica habitual durante algunos años, fue convocar "concursos" para las portadas de la revista. El primer premio del concurso de 1957, correspondió a Carlos Cano, estudiante de la Escuela de Arquitectura de Madrid, (Fig. 24), portada del número 100 (abril 1958), el segundo premio correspondió a A. García Garrido (Fig. 25), portada del número 92 (julio 1957). Algunos de los autores premiados en estos concursos, siguieron posteriormente diseñando nuevas portadas para la revista, como en el caso de los dos anteriormente citados.

Entre los autores de las portadas de la revista se encuentran también, entre muchos otros; L. Oriol, Merin, Cartes, Cerró, Megiu, F. C. L. Azpiazu, J. Cavestany, Dimitri Perdikidis, Santos Reinz, M. García Moya, A. Pérez Bellas, J. E. Sobrini, C. Picardo, C. Flores, J. Santiañez, Terán, M. García Moya (fotógrafo), H. Dols, Valdivieso, J. J. Fernández, A. Blasco, Martínez

subject was indicative of the journal's content, this time devoted to the most innovative garages and car parks that were being built in different countries.

The journal also used works by many different Spanish and foreign authors, both well established ones and architecture students, to illustrate its covers. One of its practices for a number of years was to hold "competitions" for its covers. The first prize in the 1957 competition went to Carlos Cano, a student at the Madrid School of Architecture (Figure 24), whose work was on the cover of issue number 100 (April 1958). A. García Garrido (Figure 25) was awarded the second prize, and his work was on the cover of issue number 92 (July 1957). These two artists, like some of the other winners in these competitions, went on to design further covers for the journal.

Others who created covers for the journal included: L. Oriol, Merin, Cartes, Cerró, Megiu, F.C.L. Azpiazu, J. Cavestany, Dimitri Perdikidis, Santos Reinz, M. García Moya, A. Pérez Bellas, J.E. Sobrini, C. Picardo, C. Flores, J. Santiañez, Terán, M. García Moya (photographer), H. Dols, Valdivieso, J.J. Fernandez, A. Blasco, Martinez Alonso, José Maria Cruz Novillo, Rafael Orlando, R.

Alonso, José María Cruz Novillo, Rafael Orlando, R. Irigoyen, J. J. Pacheco, Sainz Ruiz, Ignacio Blanco, Miguel Romero, Francisco Penáosla, Luis Alonso, Villamayor, E. Casas Ramos, L. Alemany, S. Melguizo, A. Espejel, Ana María de las Heras, Leopoldo Fabra Utray, C. Jiménez, F. J. Charlen, F. Álvarez Puerto, J. Mas, J. López Santander, Pedro Lorenzo, R. M. Andio... y un largo etc, de artistas nacionales e internacionales, procedentes de distintas disciplinas del Arte, de la Arquitectura y de la Ingeniería.

*Irigoyen, J.J. Pacheco, Sainz Ruiz, Ignacio Blanco, Miguel Romero, Francisco Penáosla, Luis Alonso, Villamayor, E. Casas Ramos, L. Alemany, S. Melguizo, A. Espejel, Ana María de las Heras, Leopoldo Fabra Utray, C. Jiménez, F.J. Charlen, F. Álvarez Puerto, J. Mas, J. López Santander, Pedro Lorenzo, R.M. Andio, and a long list of other Spanish and international artists from the disciplines of art, architecture and engineering.*

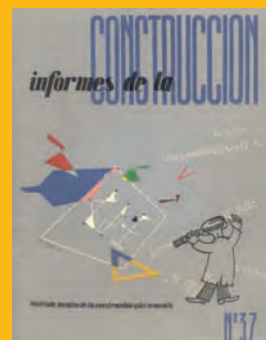
*The design of the journal's cover changed with issue number 327, published in 1981. From that time onwards, a certain typeface and layout became a fixture, with the central image changing in every issue. The cover changed once again starting with issue number 501; this time, its design was standardized with that of the other journals belonging to the Spanish National Research Council (Spanish acronym CSIC).*



nº. 32 (1951)



nº. 36 (1951)



nº. 37 (1952)



nº. 38 (1952)



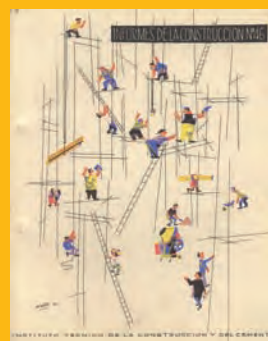
nº. 40 (1952)



nº. 42 (1952)



nº. 44 (1952)



nº. 46 (1952)



nº. 48 (1953)



nº. 52 (1953)



nº. 57 (1954)



nº. 67 (1955)

**Fig. 23:** Portadas/ Covers. Autor/Author: Bernard Petit





**Fig. 24:**  
Portada/ Cover n° 100 (abril 1958)  
Autor/ Author: Carlos Cano



**Fig. 25:**  
Portada/ Cover n° 92 (julio 1957)  
Autor/ Author: A. García Garrido



n° 81 (1956)



n° 128 (1961)



n° 273 (1975)

**Fig. 26:** Portadas/ Covers. Autor/ Author: Dimitri Perdikidis



nº 23 (1950). Borns Eche



nº 51 (1953). Merin



nº 53 (1953). Cartes



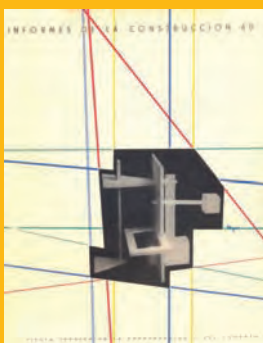
nº 54 (1953). Cartes



nº 56 (1953). Cartes



nº 59 (1954). Cerró



nº 60 (1954). Megiu



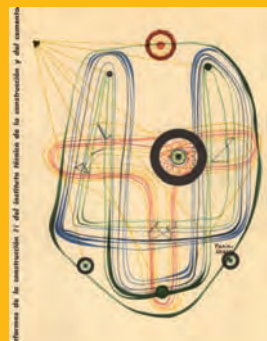
nº 61 (1954). F.C.L.



nº 63 (1954). Azpiazu



nº 64 (1954). Megiu



nº 71 (1955). Merin



nº 78 (1956). J. Cavestany

**Fig. 27: Portadas/ Covers**





nº 75 (1955). Merin



nº 77 (1956). Merin



nº 80 (1956). Merin



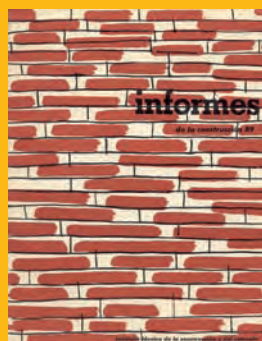
nº 84 (1956). Santos Reinz



nº 87 (1957). M. Gracia Moya



nº 88 (1957). A. Perez Bellas



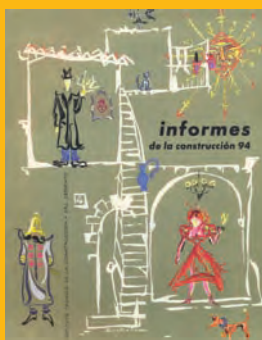
nº 89 (1957). J. E. Sobrini



nº 90 (1957). C. Picardo



nº 91 (1957). C. Flores



nº 94 (1957). J. Santiañez



nº 98 (1958). J.A. Cirón



nº 101 (1958). H. Dols

**Fig. 28:** Portadas/ Covers





n° 104 (1958). Chinarro



n° 106 (1958). Valdivieso



n° 108 (1959). H. Dols



n° 118 (1960) J.J. Fernández



n° 120 (1960) Martínez Alonso



n° 122 (1960) J. Ramón Azpiazu



n° 124 (1960) J.M. Cruz Novillo



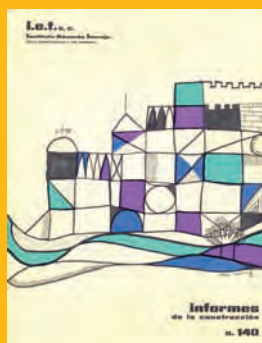
n° 129 (1961) Rafael Orlando



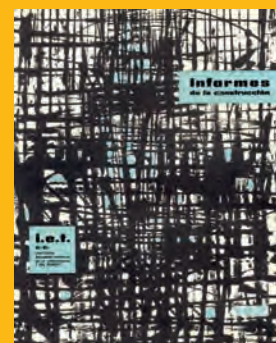
n° 136 (1961) J.M. Cruz Novillo



n° 138 (1962) J.M. Cruz Novillo



n° 140 (1962) J.M. Cruz Novillo



n° 142 (1962) Villamayor

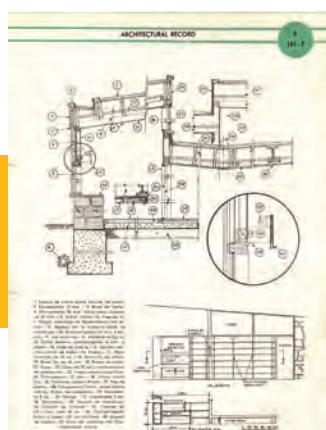
Fig. 29: Portadas/ Covers

En el mismo número 16, en el que aparece la primera portada en color, aparecen también las primeras fotografías impresas en color, y una felicitación de Navidad (Fig. 18) que viene a ocupar el lugar de los dibujos anteriormente comentados. En cuanto a la composición de sus páginas, la revista continúa aplicando los mismos criterios utilizados en sus números anteriores, tal y como se puede apreciar en la figura 30, y que corresponde al artículo publicado por la revista Architectural Record bajo el nombre de "A house fitted to the Berkshire hills" y que informes de la construcción traduce y publica con el título "Casa en las colinas de Berkshire", proyecto del arquitecto Marcel Breuer. Sin embargo, este número de la revista - que quiere resaltar la conquista del color en la portada - utiliza también mayor número de páginas con colores monocromos, como en el caso de la documentación técnica que aporta sobre "Cartas solares" (Fig. 31).

Durante muchos años la revista mantiene los mismos criterios respecto de la estructura de su imagen, introduciendo tan solo pequeños cambios. A partir del número 47 las características líneas de color que se situaban en la parte superior de la mayor parte de las páginas de la revista (Fig.

*The same issue in which the first colour cover appeared, number 16, also had the first colour photographs, and a Christmas card (Figure 18) that took the place of the drawings discussed earlier. The journal's page layouts continued to follow the same criteria used in earlier issues, as can be seen in Figure 30. It shows the article entitled "Casa en las colinas de Berkshire", Informes de la Construcción's translation of "A House Fitted to the Berkshire Hills". The original article, about a design by the architect Marcel Breuer, was published in Architectural Record. However, this issue of the journal, in order to highlight the use of colour on the cover, also had more pages with a single colour, such as the technical documentation it provided on "Sun charts" (Figure 31).*

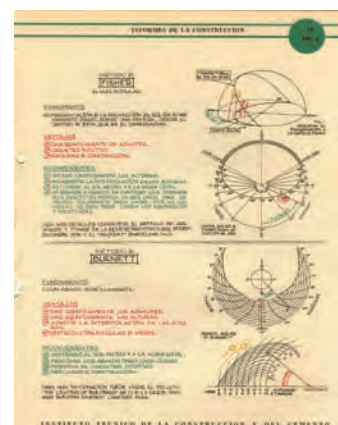
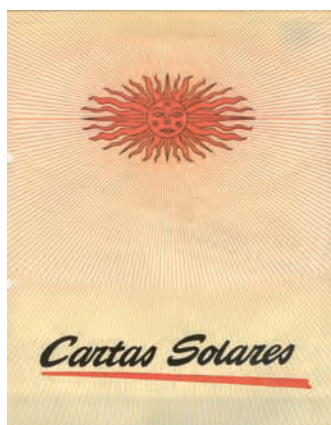
*For many years, the journal's appearance basically followed the same structure, with only minor changes. After issue number 47, the distinctive coloured lines at the top of most of the journal's pages (Figure 31), which indicated the origin of each article and its numbering for subject classification purposes, were joined, thus creating one single-colour band on which the title of the article and its numbering were printed (Figure 32). This small change was maintained until issue number 52. Starting with this issue, this type*



**Fig. 31:**  
Cartas Solares/ Sun charts  
Revista/ journal nº 16 – Diciembre/ December 1949



**Fig. 30:**  
A house fitted to the Berkshire hills  
Revista/ Journal nº 16  
Diciembre/ December 1949

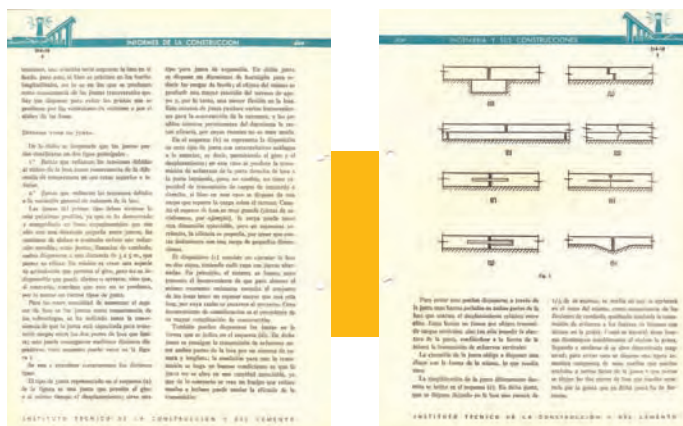


31), indicando la procedencia del artículo y la numeración correspondiente a su catalogación por temas, se unen apareciendo como una sola banda de color monocromo en las que se imprime el título del artículo y su numeración (Fig. 32). Este pequeño cambio se mantiene hasta el número 52 de la revista, a partir del cual desaparecen definitivamente este tipo de encabezamiento con líneas de color monocromo e indicación de la numeración y clasificación del artículo. Otro pequeño cambio que introduce la revista en el número 48, es el hecho de señalar algunos aspectos con círculos y flechas de color sobre algunas imágenes (Figura 33).

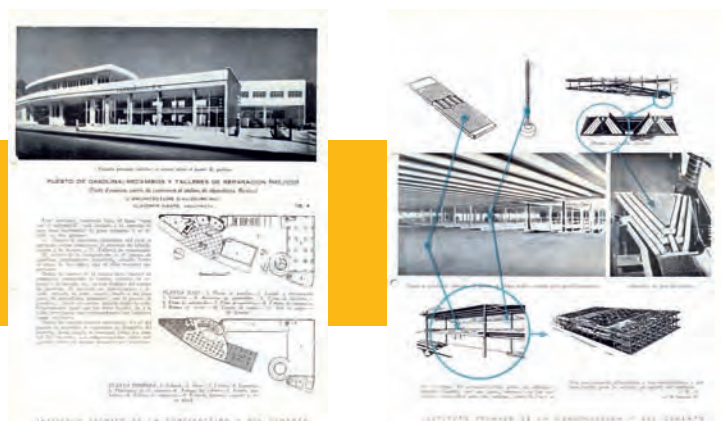
A partir del número 52, el número de orden y clasificación temática de los artículos aparece junto a su título. En la figura 38 aparece una página del artículo publicado por la revista *La Technique des Travaux* bajo el título *Tríos Banques à Róterdam*, traducido y publicado posteriormente por la revista *informes de la construcción* en su número 52 (julio 1953).

of heading with single-colour lines and an indication of the article's classification and numbering finally disappeared. Another small change in the journal took place in issue number 48, when certain features began to be indicated with coloured circles and arrows in some of the images (Figure 33).

As of issue number 52, the subject classification and order number of articles began to appear next to their titles. Figure 38 shows a page from an article originally published in the journal *La Technique des Travaux*, entitled "*Tríos Banques à Róterdam*", which was later translated and published by *Informes de la Construcción* in its issue number 52 (July 1953).



**Fig. 32:**  
Revista/ journal nº 48  
febrero/ february 1953



**Fig. 33:**  
Revista/ journal nº 48  
febrero/ february 1953



## personalización de artículos *an individualized look for the articles*

Desde un principio la revista, no solo clasificó y ordenó los artículos por temas, adjudicándoles una numeración específica, sino que trató de personalizar de alguna manera la imagen impresa los diferentes temas tratados en cada número de la revista. Buscaba con ello, tanto el dinamismo de la imagen de la revista, como el hecho de resaltar y diferenciar unos temas de otros. Pero es a partir del número 59, publicado en marzo de 1954, cuando esta personalización empieza a cobrar mayor énfasis, y las páginas de la revista se llenan de manchas de color, que en muchas ocasiones adoptan una forma específica relacionada con el tema del artículo.

Por otra parte, los dibujos de Bernard Petit empiezan a invadir de forma cada vez más patente las páginas de los artículos, no limitándose a las portadas y esporádicos dibujos de temas diversos que se intercalan entre artículos o temas diferentes de la revista. Uno de estos primeros dibujos es el de un escultor, que aparece en la página que encabeza el artículo aparecido en el número 59, titulado "Casa de un escultor", (Fig. 34) artículo cedido por la revista L'Architecture D'Aujourd'Hui, de André Bloc, Margaret Tallet, Walter Muñiz y René Montaut, que resume para Informes de la Construcción Fernando Cassinello Pérez (F. C. P.). En la composición de la primera página de este artículo, se recorta a sangre una fotografía que ocupa la total longitud vertical de la página, abriéndose con la misma inclinación de la fuga de la imagen, para dejar espacio a la introducción del dibujo del escultor. Es un ejemplo que refleja como a partir de este momento, el equipo de la revista, realiza la maquetación de cada artículo con un especial interés, de tal forma, que pese a tratarse muchas veces de artículos cedidos por otras revistas, estos se personalizan, no solo en cuanto al resumen de su contenido se refiere, sino a la propia imagen compositiva de su estructuración, que cada vez más hace identificable el "sello" y personalidad de la revista Informes de la Construcción, precisamente en los años de su mayor difusión y protagonismo a nivel internacional.

Esta práctica de personalizar los artículos ilustrándolos con dibujos, fue habitual en otras muchas publicaciones técnicas y científicas que pretendían divulgar de forma sencilla y con una clara imagen de reclamo, temas de relevante interés

*From the very beginning, the journal not only classified and ordered the articles by subject and numbered them according to a specific system, but also made an effort to give every different subject dealt with in each issue its own individualized look. The purpose was to create a more dynamic image as well as to highlight some subjects and distinguish them from others. This individualized look became more pronounced starting with issue number 59, published in March 1954. The pages of the journal became filled with patches of colour, which often took on a specific shape related to the subject dealt with in the article in question.*

*Furthermore, Bernard Petit's drawings started to become increasingly prevalent within the articles themselves instead of being restricted to covers and occasional illustrations interspersed between different articles or subjects in the journal. One of these first drawings, portraying a sculptor, was on the title page of the article "Casa de un escultor" (Figure 34), which appeared in issue number 59. The article, by André Bloc, Margaret Tallet, Walter Muñiz and René Montaut, was from L'Architecture d'Aujourd'hui and was summarized for Informes de la Construcción by Fernando Cassinello Pérez (F.C.P.). The layout of the first page of this article features a photograph that takes up the entire height of the page and bleeds off the edge along the same slant as the vanishing point of the picture, to leave space drawing of the sculptor. This example illustrates how the journal's staff began to take great pains with each article's layout so that, even though they were often articles from other journals, they each had their own individual look in addition to the summary of their content. Thus, Informes de la Construcción's particular stamp and personality became increasingly easy to identify, precisely in the years of its highest circulation and greatest international importance.*

*The practice of giving articles their own individual touches by illustrating them with drawings was customary in many other technical and scientific publications, whose intent was to disseminate serious information on subjects of significant interest in a simple, clear and attractive form. However, they ended up looking like some of the more avant-garde comics. This is the case of the booklet entitled*

**Fig. 34:**  
Revista/ journal nº 59  
Marzo/ March 1954  
Dibujo/ Draw by B. Petit



y seriedad, que adoptaban sin embargo el aspecto de los más vanguardistas "comics". En este sentido, es destacable el folleto titulado "Construir mejor y más barato" editado por el Ministerio Federal de la Construcción de Viviendas de Bonn, bajo la iniciativa del profesor Dr. B. Wedler, escrito e ilustrado por el arquitecto Hans Schoszberger, y que el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento publica en este mismo número 59 (marzo 1954) de su revista Informes de la Construcción (Figs. 35 y 36).

En enero de 1955 la revista Informes de la Construcción publica un monográfico (nº 67) sobre el tema de Aeropuertos, en un momento en el cual, la demanda del tráfico aéreo estaba demandando, a nivel internacional, la ampliación de gran número de aeropuertos. Su portada, es un guache de Bernard Petit, en el que reproduce dibujos superpuestos de diferentes tipos de aviones. Cada artículo se personaliza de forma diferente; el del Aeropuerto

*"Construir mejor y más barato" [Building Better and Cheaper], published by the West German Federal Ministry of Housing under the initiative of Professor Dr. B. Wedler. It was written and illustrated by the architect Hans Schoszberger, and the Institute for Construction and Cement Engineering published it in this same issue number 59 (March 1954) of its journal Informes de la Construcción (Figures 35 and 36).*

*In January 1955, Informes de la Construcción published an issue (number 67) devoted exclusively to airports, at a time when a large number of airports around the world were being enlarged to meet air traffic demands. Its cover is a gouache painting by Bernard Petit, depicting superimposed images of different types of planes. Each article was given its own unique features. The one on Lambert-Saint Louis Municipal Airport, designed by architects Hellmuth,*

**Fig. 35:**  
Revista/ journal nº 59  
Marzo/ arch 1954





**Fig. 36:**  
Revista/ journal nº 59  
Marzo/ March 1954  
Dibujo/ Draw by Hans Schoszberger

de Municipal de Lambert-Saint Louis, proyecto de los arquitectos Hellmuth, Yamasaki y Leinweber, con una simple línea vertical de color verde y las iniciales de los arquitectos en color marrón, el del Aeropuerto de Londres con la introducción, en tres de sus páginas, de amplias manchas de color anaranjado superpuestas en vertical a los dibujos de su organización en planta, el del Aeropuerto de Lisboa con un gran flecha de color verde que señala su localización, el del tema general titulado "Cómo se proyecta una base aérea", impreso en papel de color verde rugoso, ilustrado en sus márgenes con dibujos de aviones, y en su primera página con un dibujo de un proyectista en su tablero de dibujo. Destacando de forma especial, el artículo que encabeza este monográfico esta dedicado al Aeropuerto de Barajas de Madrid, concretamente a la ampliación que se realizó en aquellos años, construyéndose la estación de pasajeros (arquitecto Cayetano de Cabanyes). Este artículo está ilustrado con dibujos de Bernard Petit que reproducen figuras a línea color anaranjado de personas de diferentes nacionalidades que invaden las fotos y dibujos del Aeropuerto (Fig. 37).

En efecto, en esta etapa de la revista Informes de la Construcción, las manchas de color monocromo adoptan geometrías muy diferentes, que en ocasiones hacen referencia al contenido del artículo. Uno de los primeros ejemplos es el que aparece en la figura 44, que corresponde al artículo titulado "Eliminación de la vegetación marginal de carreteras por medio de herbicidas", publicado por Informes de la Construcción en su número 65 (noviembre 1954), cedido por la revista "Public Works" R. Lepore, Ch. I. C., que lo publicó con el título original de "10 Ways

Yamasaki and Leinweber, had a simple vertical line in green and the architects' initials in brown. On three of its pages, the article on London Airport had large patches of orange vertically superimposed on the drawings of its layout. The one about the Lisbon Airport had a large green arrow that indicated its location. The article of a general nature entitled "Cómo se proyecta una base aérea", printed on rough green paper, had illustrations of aeroplanes in its margins, and a drawing of a draughtsman at his drawing board on the first page. The lead article of this issue was devoted to Madrid's Barajas Airport, specifically to the enlargement consisting in the construction of the passenger terminal (designed by architect Cayetano de Cabanyes). This article was illustrated with line drawings by Bernard Petit in orange, showing people of different nationalities, lapping over the photographs and drawings of the airport (Figures 37).

During this era, the single-colour patches used in Informes de la Construcción took on a variety of different shapes, which sometimes were related to the content of the article. One of the first examples is shown in Figure 44. It corresponds to the article entitled "Eliminación de la vegetación marginal de carreteras por medio de herbicidas", which appeared in issue number 65 of Informes de la Construcción (November 1954). It was authored by R. Lepore, Ch. I. C., and originally published in the journal Public Works under the title "10 Ways to use Herbicides to Control Roadside Vegetation". In this article, a mere two pages in length, strokes of green with some blank lines were superimposed over the text, representing the roadside vegetation.





**Fig. 37:**  
Revista/ journal nº 67  
Enero/ January 1955  
Dibujo/ draw by Bernard Petit



to use Herbicides to control Roadsides Vegetation". Este artículo, de tan solo dos páginas, aparece bajo manchas de color verdoso, reproduciendo en blanco líneas que simulan la vegetación marginal de la carretera.

Estas manchas de color van adquiriendo cada vez más fuerza y seguridad en su trazo, y página a página, número tras número de la revista, se detecta un especial interés por reforzar la imagen del artículo, personalizándola en un intento de fundirse con el espíritu de la innovación tecnológica que se difunde en cada artículo, cada texto, palabra o imagen. Para ello, el equipo de redacción de la revista recurre cada vez a diferentes maneras de transmitir esta misma idea. Algunas veces, como en el caso del artículo de los Herbicidas, anteriormente comentado, la relación entre la forma y el diseño pictórico de las manchas de color y la temática del artículo, son fácilmente detectables, muy directas. Sin embargo, en otras ocasiones, para entender el

*These patches of colour gradually became bolder and more sharply defined, and page after page, issue after issue, the desire to enhance the appearance of the articles by giving them unique features was evident, in keeping with the spirit of technological innovation transmitted in every article, text, word and illustration. The editorial staff used different ways to get this idea across. Sometimes, as in the case of the article on herbicides mentioned above, the relationship between the shape and design of the patches of colour and the subject of the article was very direct and readily apparent. However, on other occasions, one had to first grasp the message transmitted in the article about technological innovation related to a specific architectural or engineering endeavour to understand the link between the subject of the article and the shape of the patches of colour.*

*In issue number 79 devoted exclusively to garages, published in March 1956, each article was once again given its own individualized look in many different*

**Fig. 38:**  
Revista/ journal nº 65  
noviembre/ november 1954



vínculo existente entre la temática del artículo y la geometría de las manchas de color, es necesario entender primero el mensaje de innovación tecnológica que el artículo pretende difundir sobre una obra concreta de Arquitectura o Ingeniería.

En el monográfico dedicado a garajes, número 79 de la revista, publicado en marzo de 1956, cada artículo vuelve a ser personalizado de muy diferentes maneras. El artículo titulado "Garaje en Basilea" - Zolli Garaje - proyectado por el ingeniero suizo Heinz Hossdorf, aporta la innovación de la solución estructural de una bóveda de hormigón armado de tan solo 12 cm. de espesor, que es la cubierta del garaje ubicado bajo un parque de irregular trazado en planta y desniveles de terreno. Por ello, las manchas de color verde superpuestas, una a la planta del parque ajardinado, y otra a la del garaje, adoptan formas curvas que se relacionan visualmente con estos dos aspectos fundamentales del proyecto; irregularidad del terreno y solución abovedada (Fig. 40). Los ejemplos de cómo personalizar los artículos de Informes son múltiples y variados. En el caso del artículo publicado sobre el Edificio Pirelli, en el número 84, aparece superpuesta una sección de color naranja sobre las plantas del edificio (Fig. 39). En el artículo "Estación Terminal Aeropuerto de Maison-Blanche", aparece en su primera página una composición vertical, en la que Bernard Petit dibuja una serie de figuras con paracaídas. En el artículo "Acueducto sobre el río Trent", Bernard Petit realiza dibujos diferentes, uno de composición geométrica abstracta y otro en el que representa varias personas pasando en bicicleta (Fig. 41). En el caso del artículo "Teatro al aire libre" publicado en el número 94, aparece una silueta que reproduce el perfil del teatro (Fig. 43). En el artículo "Palacio de Deportes de Roma" de Pier Luigi Nervi, Bernard Petit dibuja en la primera página, una composición

ways. The innovation contained in the article entitled "Garaje en Basilea" about Zolli Garage, designed by Swiss engineer Heinz Hossdorf, was the structural solution for a reinforced concrete vault only 12 cm thick, which was the roof of this garage located under a park with an irregular layout and uneven terrain. The patches of green used here, one superimposed on the ground plan of the landscaped park, and the other on the plan for the garage, were curved shapes that visually related to these two key aspects of the design: the unevenness of the terrain and the vault used (Figure 40). There are many and varied examples of the unique touches given to the articles in Informes. In the article on the Pirelli Building published in issue number 84, a section in orange is superimposed over the floor plans (Figure 39). The first page of the article entitled "Estación Terminal Aeropuerto de Maison-Blanche" has a vertical layout in which Bernard Petit drew a series of figures with parachutes. The article "Acueducto sobre el río Trent" included different drawings by Bernard Petit, one an abstract geometric composition and another depicting several people riding bicycles (Figure 41). In the article entitled "Teatro al aire libre" published in issue number 94, there is a silhouette of the theatre (Figure 43). On the first page of the article "Palacio de Deportes de Roma" by Pier Luigi Nervi, Bernard Petit created a composition superimposed over a photograph, comprising a sequence of the standard cross section of the slanting Y-shaped columns, while yet another page from the same article, showing the floor plans, was printed on yellow paper (Figure 42). The use of paper with different textures and colours was another of the devices the journal employed to achieve a dynamic image. Figure 44 shows two pages from the article "Empleo de bóvedas cónicas en cuatro depósitos de agua" by José Antonio Torroja, published in issue number 157 (January-February 1964). One is printed on blue paper, while on the

superpuesta a una fotografía, en la que aparece una secuencia de la sección característica de los pilares inclinados en forma de "Y", y sin embargo, otra de las páginas del mismo anuncio, se imprime en papel de color amarillo, apareciendo las plantas del edificio (Fig. 42). El uso de papeles de diferente rugosidad y color, era otro de los recursos utilizados por la revista para conseguir el dinamismo de su imagen. En la figura 44, aparecen dos páginas del artículo "Empleo de bóvedas cónicas en cuatro depósitos de agua" de José Antonio Torroja, publicado en el número 157 (enero-febrero 1964). Una de ellas está impresa en papel de color azul, mientras que en la otra página aparece una mancha de color azul superpuesta a uno de los esquemas gráficos explicativos del artículo.

En otras ocasiones, las manchas de color forman parte de los dibujos que los propios autores de los artículos facilitan al equipo redactor de la revista. Este es el caso del artículo publicado en el número 71 (mayo 1955), titulado "Frank Lloyd Wright y su obra". Se trata de un artículo en el que se resume la conferencia pronunciada el día 18 de abril de 1955 en el salón de actos del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, por el arquitecto Edgar Tafel, discípulo y colaborador de Frank Lloyd Wright. Los dibujos que ilustran este artículo están manchados de color verde, de tal forma que son las propias manchas las que definen las sombras que refuerzan la volumetría de las diferentes perspectivas que acompañan al texto, y que representan imágenes de algunas de las más famosas obras de este indudable mito de la Arquitectura del siglo XX; Fallingwater - La casa de la Cascada (1935), Edificio de S. C. Johnson Wax (1936-39), Taliesin West (1937-59)... (Fig. 46).

La fotografía en blanco y negro, ocupando toda la página completa a sangre, es algo que la revista mantiene en la composición de sus páginas, alternando con las manchas de color monocromo. Un ejemplo de este tipo de composición es el artículo titulado "Casa de plástico, en Francia", aparecido en el número 98. Mientras que su primera página es una inquietante imagen fotográfica a sangre, otras de las páginas de este mismo artículo, lo personaliza con una mancha anaranjada que superpuesta a la planta de la vivienda, hace referencia a su modulación radial, enfatizando su geometría (Fig. 47).

En la figura 45, aparece otro ejemplo de artículo en los que Bernard Petit incluyó dibujos variados, utilizando colores monocromos. Se trata del artículo: "Puente Petaluma" de California construido por el ingeniero M. H. Jacobs (nº 110).

En la mayor parte de los casos, las manchas son monocromas de geometría regular, y diferentes colores en cada artículo, como los ejemplos que

other page a patch of blue is superimposed on one of the article's explanatory diagrams.

On other occasions, the colour forms part of the drawings that the authors themselves furnished for publication in the journal. This is the case of the article entitled "Frank Lloyd Wright y su obra", published in issue number 71 (May 1955). This article summarized the lecture given in the Institute for Construction and Cement Engineering's assembly hall on 18 April 1955 by architect Edgar Tafel, who was apprenticed to and worked with Frank Lloyd Wright. The drawings that illustrate this article include patches of green that define the shadows enhancing the volumes of the different perspective views that accompany the text, depicting some of the most famous works by this legendary twentieth-century architect: Fallingwater (1935), S. C. Johnson Wax building (1936-39) and Taliesin West (1937-59) (Figure 46).

Full-page, black-and-white photographs with full bleeds were a staple of the journal's page layouts, alternating with single-colour patches. An example of this type of layout is the article entitled "Casa de

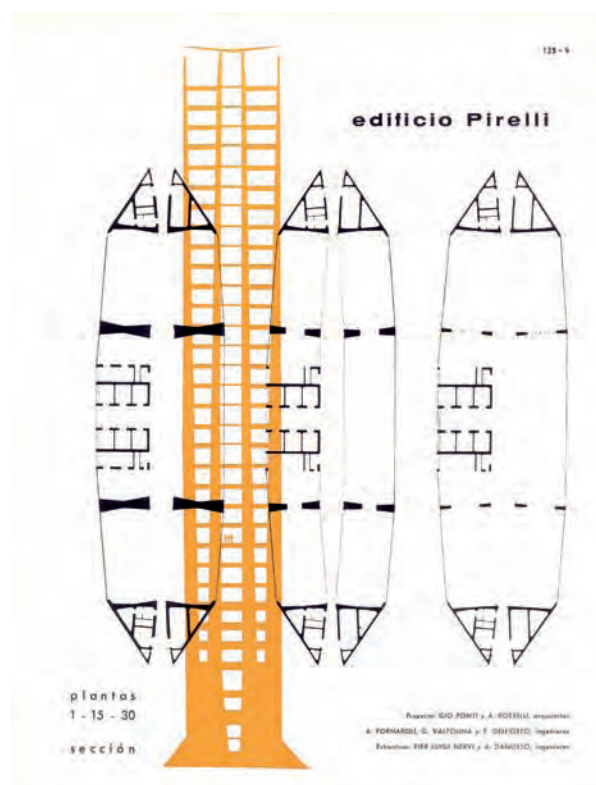
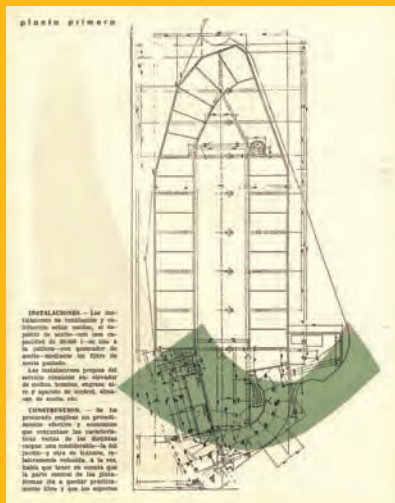


Fig. 39:  
Revista / journal nº 84



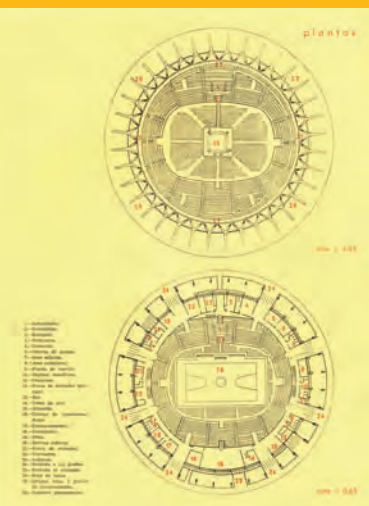


**Fig. 40:**  
Artículo/ Article : Garaje en Basilea  
nº 79 – Marzo/ March 1956



**Fig. 41:**  
Revista/ journal nº 86

**Fig. 42:**  
Revista/ journal nº 98





**Fig. 43:**  
Revista/ journal nº 94

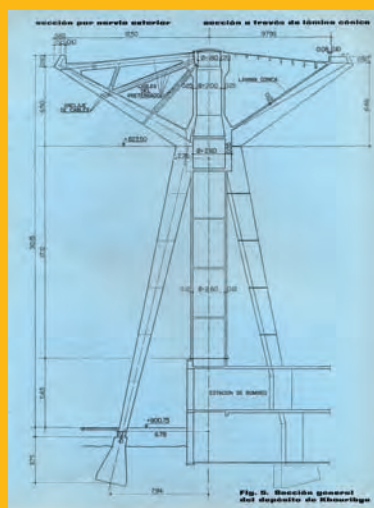
aparecen en las figuras 44 y 49. En las que también se recurre en ocasiones a imprimir el título del artículo en un color monocromo; amarillo, naranja, rojo, verde, o azul, así como números o letras de un determinado párrafo del texto. Estos mismos criterios compositivos se utilizan en las demás secciones de

plástico, en Francia", which appeared in issue number 98. While the first page is an unsettling full-bleed photograph, other pages in the same article have an orange patch superimposed on the floor plan of the house in a nod to its radial modular system, emphasizing its shape (Figure 47).

Figure 45 show another example of article in which Bernard Petit included a variety of single-colour drawings. The articles is: "Puente Petaluma" on the California bridge built by engineer M.H. Jacobs (number 110).

In most cases, the patches contain a single colour and are regular in shape, with different colours used in each article, as seen in the examples shown in Figures 44 and 49. Another technique used on some occasions was to print the title of the article in a single colour (yellow, orange, red, green or blue), as well as numbers or letters in a certain paragraph of the text. These same layout criteria were used in the journal's other sections, i.e., advertisements, news and announcements of the Institute's activities. In those years, the Institute's letterhead was printed with a geometric shape, usually elongated, in a single colour. The journal of the IASS, founded by Eduardo Torroja and printed in Madrid, also included these types of coloured patches in its layout. For many years, much like a logo whose colour and shape varied, they were a hallmark of the publications founded by Eduardo Torroja.

**Fig. 44:**  
Revista/ journal nº 157



la revista; anuncios, noticias, actividades del Instituto. El propio papel del Instituto se imprimió, en aquella época, con una mancha geométrica, generalmente alargada, de color monocromo. También la revista de la IASS, fundada por Eduardo Torroja, e impresa en Madrid, adquirió en su composición este tipo de manchas de colores, que durante mucho tiempo fueron - a modo de logo, de variable color y forma- una imagen reconocible de las publicaciones fundadas por Eduardo Torroja.



Fig. 46:  
Revista/ journal nº 71

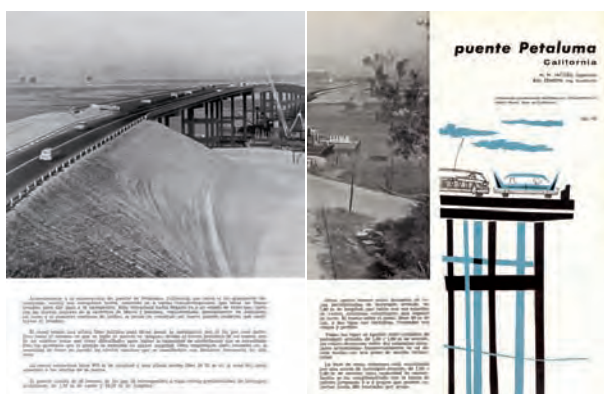


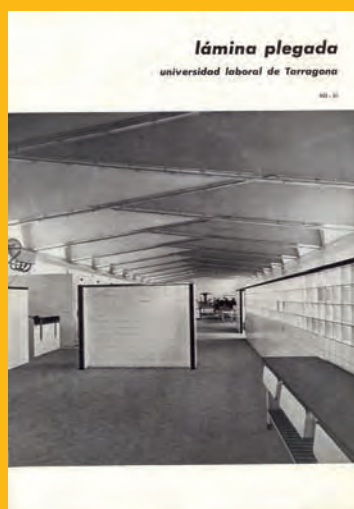
Fig. 45:  
Revista/ journal nº 110



Fig. 47:  
Revista/ journal nº 98







**el espíritu impreso de una idea**  
**Informes de la Construcción 1948-2008**

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello  
comisaria/ curator

**3. la escuela de Eduardo Torroja**  
*the Eduardo Torroja school*





# la escuela de Eduardo Torroja

## entendimiento, promoción y difusión de la innovación en la construcción

### *the Eduardo Torroja school*

*understanding, furthering and spreading innovation in construction*

Pepa Cassinello

El legado de Eduardo Torroja abarca, de forma relevante e innovadora, diversas y complementarias parcelas del desarrollo de la Ciencia y la Técnica de la Construcción. No en vano, es reconocido internacionalmente como proyectista, científico, investigador, gestor y docente. El ingenio de su especial modelo de pensamiento convirtió su obra en una encadenada aportación de innovaciones, que no solo forman parte del más representativo Patrimonio de la Modernidad, sino que sirvieron para marcar el camino del progreso. Protagonizó en gran medida la revolución científica y técnica que abrió paso al trepidante desarrollo del hormigón armado y pretensado durante la primera mitad del siglo XX, contribuyendo a la evolución de la industria de la construcción. Como padre de los ensayos científicos sobre modelos, potenció la evolución y aparición de nuevos tipos estructurales y constructivos. Pero sin duda, pese a la relevancia de su plural y fructífero trabajo, el más importante legado del insigne Eduardo Torroja es su escuela. Un determinado modelo de pensamiento y actuación, cuya meta fue el desarrollo, difusión, promoción y aplicación práctica y directa de la innovación científica y técnica en la Ingeniería y la Arquitectura. Un secuencia de actuación en la que las líneas de investigación se marcan racionalizando previamente las demandas del progreso.

Eduardo Torroja creó el corazón de su internacional escuela en su más querida obra - el Instituto Técnico de la Construcción - marcando y dirigiendo sus pasos hasta el mismo momento de su muerte en 1961. El espíritu de esta escuela vive latente en toda su obra, en las instituciones y asociaciones nacionales e internacionales que creó. La revista **Informes de la Construcción**, nacida como voz impresa de esta escuela, y la actual sede del Instituto, inaugurada en 1953, son dos claros ejemplos de los que se puede extraer el conocimiento y aprendizaje de este especial modelo de pensamiento de Eduardo Torroja, que impulsó el desarrollo de la investigación y el progreso de la construcción española, sirviendo de referente internacional de una manera de proceder, en la que se difumina la habitual dicotomía entre la idea y la forma.

Es un hecho que Eduardo Torroja y su Escuela encontraron muy diferentes maneras de **promocionar la innovación** a través de la revista **Informes de la Construcción**. Tal y como ya hemos

*Eduardo Torroja's relevant and innovative legacy encompasses several complementary areas of the development of construction science and technique. He was, after all, an internationally renowned design engineer, scientist, researcher, manager and teacher. The ingenuity of his personal model of thought made his oeuvre a chain of innovative contributions that not only constitute a representative part of Modern heritage today, but in his times also served to chart the course of progress. He played one of the major roles in the scientific and technical revolution that led the way to the brisk development of reinforced and pre-stressed concrete in the first half of the twentieth century, contributing to the evolution of the construction industry. By fathering scientific trials on scale models, he intensified that evolution and the prompted the appearance of new types of structures and construction. But in spite of the relevance of his multi-faceted and fruitful work, Eduardo Torroja's most important legacy is indisputably his school: a certain model of thought and action whose goal was the development, dissemination, furtherance and practical and direct application of scientific and technical innovation in engineering and architecture; a sequence of actions in which lines of research were mapped to the rationale of progress.*

*It's a fact that Eduardo Torroja placed the heart of his international school in his most beloved work - the Technical Construction Institute -, tracing and guiding its steps until the very moment of his death in 1961. The spirit of this school is latent throughout his oeuvre, in the national and international institutions and associations he created. **Informes de la Construcción**, the school's communications vehicle, together with the Institute's present headquarters, in use since 1953, are two clear examples from which knowledge and learning can be drawn about Eduardo Torroja's model of thought, a model that drove Spanish construction research and progress and became an international benchmark for a certain approach that blurred the dichotomy between idea and form.*

*Eduardo Torroja and his school found many different ways **to promote innovation** through the journal **Informes de la Construcción**. As we have already seen, not only the articles, but the news and even the commercial advertisements were geared to meeting this objective. However, the journal was also used to publicize a very special and innovative project: the Institute's new headquarters, designed and directed*



**Fig. 1:**  
Título artículo/ Article title: El Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento  
Autor/ Author: J. Nadal  
Número de la revista/ Issue number: 55.  
Noviembre 1953/ November 1953



**Fig. 2:**  
Título artículo/ Article title: Composición Arquitectónica: Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento  
Autores/ Authors: M. Barbero y G. Echegaray  
Número de la revista/ Issue number: 56.  
Diciembre 1953/ December 1953



**Fig. 3:**  
Título artículo/ Article title: Prefabricados  
Autor/ Author: J.M. Eymar  
Número de la revista/ Issue number: 57.  
Enero 1954/ January 1954

analizado, no solo los artículos, sino las noticias y hasta los anuncios comerciales estaban enfocados a cumplir este objetivo. Pero además, la revista sirvió para difundir una obra muy especial e innovadora -la nueva sede del Instituto-, que proyectada y dirigida por Eduardo Torroja, sirvió de modelo "práctico" para difundir y potenciar la manera en la cual se debía proceder en aquellos momentos en España, con el fin de alcanzar el deseado progreso de la construcción y de su industria.

En el año 1953, con motivo del traslado del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento a su nueva sede en Costillares, la revista *Informes de la Construcción* publicó un total de siete artículos dedicados a explicar diferentes aspectos de su proyecto y construcción. El primero de ellos apareció en el número 55 (noviembre 1953), y resume la historia del Instituto desde su nacimiento en 1934. Seguidamente, publicó cinco artículos más bajo el epígrafe común de **"el instituto es así"**, describiendo secuencialmente; la composición arquitectónica, prefabricados, instalaciones, organización de obra, e iluminación artificial de las edificaciones que forman el conjunto de la nueva sede. Por último, cierra esta serie de artículos con uno dedicado a la organización del trabajo en el Instituto de Costillares. La revista *Informes de la Construcción* - **voz impresa del Instituto** - no pretendía tan solo difundir, entre sus lectores, el hecho de que el Instituto se había trasladado a unas nuevas y modernas instalaciones, que le permitían realizar mejor sus múltiples actividades relacionadas con la investigación y promoción de la innovación. El objetivo fundamental de estos artículos era

by Eduardo Torroja. It served as a "practical" model to communicate and promote the way things should be done at that time in Spain in order to achieve the desired progress in construction and its industry.

In 1953, when the Institute for Construction and Cement Engineering moved to its new location in the Costillares neighbourhood, *Informes de la Construcción* published a total of seven articles explaining different aspects of its design and construction. The first one appeared in issue number 55 (November 1953), and summarized the history of the Institute since its founding in 1934. Next, five more articles were published under the common heading **"The Institute: What it's Like"**, successively describing the architectural composition; precast elements; building services; work site organization; and the artificial lighting in the buildings that made up the complex forming the new headquarters. Finally, the closing article in this series was devoted to the way work was organized at the Institute in Costillares. The journal *Informes de la Construcción* - **the printed voice of the Institute** - did not settle for merely notifying its readers of the fact that the Institute had moved to new and modern facilities that would enable it to better perform its multiple activities in the areas of research and the promotion of innovation. The main objective of these articles was to disseminate a certain form of thinking and acting, applied to the design and construction of the Institute's new headquarters. In short, the journal's aim was to communicate the practices of **Eduardo Torroja's school** as an example and benchmark of innovative building activity applied to a specific case, the construction of its new headquarters, at a time when





**Fig. 4:**  
 Título artículo/ Article title: Instalaciones del Edificio de Costillares  
 Autor/ Author: J. Laorden  
 Número de la revista/ Issue number: 58.  
 Febrero 1954/ February 1954



**Fig. 5:**  
 Título artículo/ Article title: Organización de Obra  
 Autor/ Author: F. Arredondo  
 Número de la revista/ Issue number: 59.  
 Marzo 1954/ March 1954



**Fig. 6:**  
 Título artículo/ Article title: Iluminación artificial  
 Autor/ Author: V. Oñate Gil  
 Número de la revista/ Issue number: 61.  
 Mayo 1954/ May 1954

divulgar una determinada forma de pensamiento y actuación, aplicada al proyecto y construcción de la nueva sede del Instituto. En definitiva, pretendía difundir el modo de proceder de la **Escuela de Eduardo Torroja**, como ejemplo y referente de la actividad constructiva innovadora aplicada a un caso concreto, - el de la construcción de su nueva sede, en unos momentos en los que era especialmente importante impulsar el desarrollo de la industria de la construcción española. En mayo de **1949** - un año después del nacimiento de la revista informes de la construcción-, por decisión del Patronato Juan de la Cierva, se fusionaron el Instituto Técnico de la Construcción y el Instituto del Cemento, formando el desde entonces el llamado Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento **itcc**. Ambos Institutos habían alcanzado por aquel entonces un gran desarrollo, y demandaban la ampliación de sus instalaciones para poder realizar sus objetivos. El Instituto Técnico de la Construcción necesitaba con laboratorios y campo de experimentación, y el Instituto del Cemento, además de laboratorios necesitaba contar con una fábrica piloto para estudiar, los problemas que planteaba la industria del cemento. En base a esta fusión de necesidades, el nuevo Consejo, presidido por Federico Turrel, y constituido por José M<sup>a</sup> Aguirre, Manuel Escolano, Modesto López Otero, Marcelo Lumbier, Pedro de Novo, Patricio Palomar, Eduardo Requena, Julián Rezola y Eduardo Torroja, decidió la construcción de un edificio que pudiera albergar todas estas actividades.

En el año **1951**, el **Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento** adquirió un solar en

*it was especially important to spur the development of the Spanish construction industry. In May **1949**, one year after Informes de la Construcción was launched, the Institute for Construction Engineering and the Cement Institute merged through a decision of the Juan de la Cierva Trust, thus forming what would be known as the Institute for Construction and Cement Engineering, **ITCC**. At the time, both Institutes were already highly developed and needed larger facilities in order to achieve their objectives. The Institute for Construction Engineering needed laboratories and a test field, and in addition to laboratories, the Cement Institute needed a pilot plant to study the problems posed by the cement industry. Based on these combined needs, the new Board of Directors, made up of José M<sup>a</sup> Aguirre, Manuel Escolano, Modesto López Otero, Marcelo Lumbier, Pedro de Novo, Patricio Palomar, Eduardo Requena, Julián Rezola and Eduardo Torroja, and headed by Federico Turrel, decided that a building that could accommodate all of these activities should be erected.*

*In **1951**, the **Institute for Construction and Cement Engineering** purchased a lot in Madrid to build its new headquarters. This was an ambitious project that would give the Institute enough suitable space to house all of the facilities it needed to perform its numerous functions. The lot was known as "El Bosque" [The Forest] and was located in the Nuestra Señora del Recuerdo pine groves in what had been the village of Chamartín de la Rosa. It had an area of approximately 55,000 m<sup>2</sup> and sloped naturally downwards towards the west. Eduardo Torroja, the director of the Institute, presented his plan of the Institute's needs as well as the preliminary design*



Madrid para construir su nueva sede. Se trataba de un ambicioso proyecto que vendría a dotar al Instituto del suficiente y adecuado espacio para albergar todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de sus múltiples funciones. El solar, denominado "El Bosque", estaba situado en los pinares de Nuestra Señora del Recuerdo, en Chamartín de la Rosa, contando con un fuerte desnivel natural hacia la zona de poniente, y una superficie aproximada de 55.000 m<sup>2</sup>. Eduardo Torroja, director del Instituto, presentó el plan de necesidades, así como el anteproyecto de las edificaciones que deberían realizarse. Los arquitectos encargados de realizar el proyecto, bajo la dirección directa de Eduardo Torroja, fueron G. Echegaray y M. Barbero. El programa requerido contemplaba tres tipos de usos claramente diferenciados; los relacionados con el trabajo de oficina y laboratorio, los lugares de reunión y difusión de conocimientos, y los ligados a la realización de grandes ensayos experimentales y talleres. Previo al diseño y organización espacial de los diferentes espacios requeridos, **Eduardo Torroja** manifestó la necesidad de que la nueva sede del Instituto debería ser capaz de adaptarse en el futuro a las también cambiantes ideas y teorías que en el se irían investigando en el transcurso del tiempo.

*of the buildings to be constructed. The architects responsible for creating the design, under the direct guidance of Eduardo Torroja, were G. Echegaray and M. Barbero. The requested plan called for three clearly differentiated areas, each with a different use: one for office and laboratory work, another for meetings and the dissemination of information, and a third for major experimental tests and workshops. Before the design and the spatial organization of the different areas were fully defined, **Eduardo Torroja** pointed out the need for the Institute's new headquarters to be able to adapt to changing ideas and theories that would be investigated there in the future.*

**Fig. 7:**

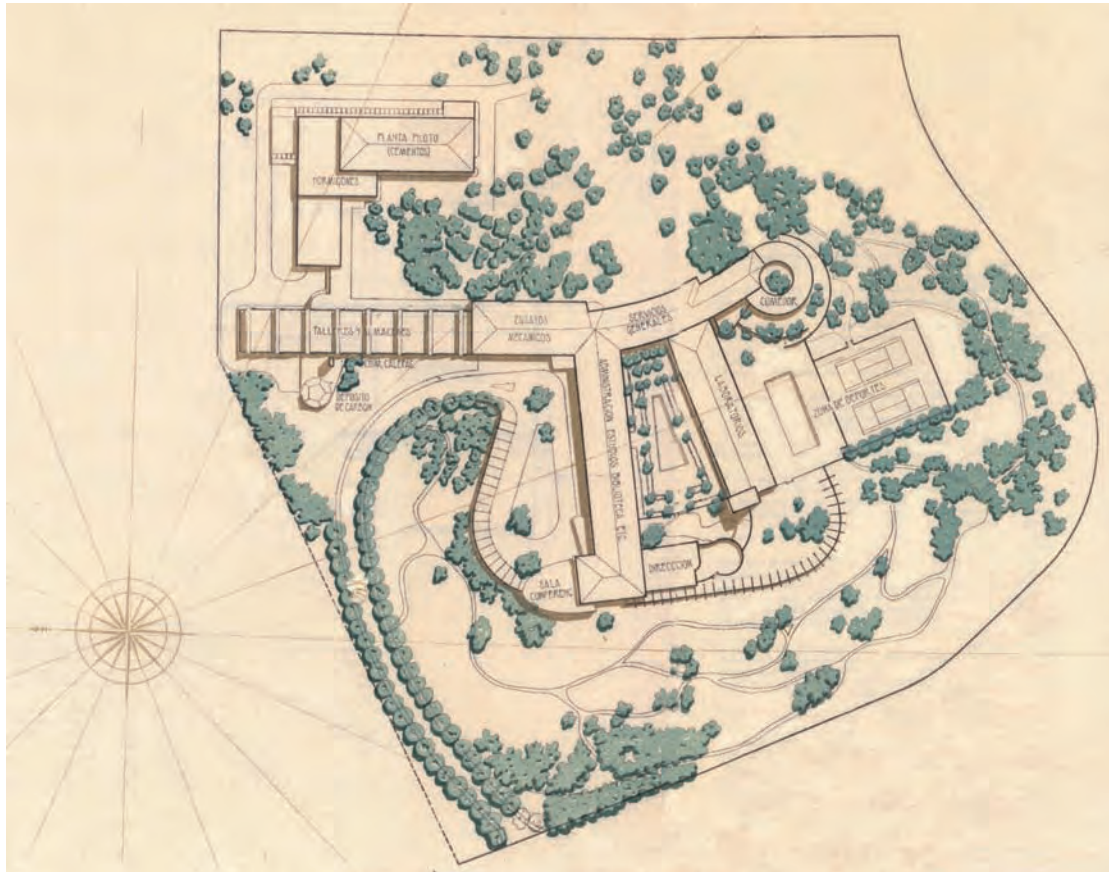
Título artículo/ Article title: Costillares, su organización y funcionamiento  
 Autor/ Author: J. Nadal  
 Número de la revista/ Issue number: 62. Junio/ julio 1954/ June-July 1954  
 Autor dibujo/ Drawing artist: Bernard Petit



Por otra parte, **Eduardo Torroja** quería aprovechar la construcción de la nueva sede para aplicar y promocionar las experiencias adquiridas y difundidas por el Instituto sobre racionalización de sistemas constructivos tradicionales y prefabricación de nuevos elementos. La nueva sede podría ser - durante su construcción - un gran taller de experimentación de nuevas posibilidades standarizadas que abrieran nuevas vía de investigación y desarrollo. Por ello, y por las necesidades de abaratamiento de la construcción, las características fundamentales de los diferentes volúmenes fueron proyectadas contemplando las siguientes características básicas: estar generadas por un módulo capaz de coordinarse entre los espacios de menor tamaño (oficinas y laboratorios) y los de mayor tamaño (talleres y naves de experimentación), elementos constructivos y estructurales susceptibles de ser prefabricados (estandarizando el mayor número de elementos posible), así como la utilización de

*In addition, **Eduardo Torroja** wanted to capitalize on the construction of the new headquarters to apply and promote the experience acquired and disseminated by the Institute in the rationalization of traditional building systems and the precasting of new elements. During its construction, the Institute's headquarters could act as a huge experimental workshop for new, standardized possibilities that would open up new directions in research and development. For this reason, and because of the need to reduce building costs, the primary features of the different volumes were designed with the following basic criteria in mind: they had to be made up of modules that could be coordinated with each other in both the smaller areas (offices and laboratories) and the larger ones (workshops and buildings for tests and experiments); building elements and structural members had to be suitable for precasting (standardizing as many as possible); and rationalized traditional systems and building and structural innovations that would*

optimize the expected results had to be used. Based on these premises and on the specific functional needs of the design, the module chosen was 1.60 x 1.60 m.



**Fig. 8:**



**Fig. 9:**

La volumetría se proyectó como macla de varios cuerpos de una o dos plantas, predominando en el conjunto la horizontalidad, buscando una mayor eficacia en base a la gran diferenciación necesaria de usos, así como a su integración en el pinar natural del solar. A modo de peine de irregular trazado, adaptado a la topografía del terreno, los diferentes cuerpos de la edificación estaban maclados generando diferentes patios ajardinados abiertos;

■ Entrada principal, con aparcamiento y acceso directo al hall principal, despachos de dirección y salón de actos.

■ Entrada de talleres y almacenes, diametralmente opuesta a la principal, con patio abierto ajardinado y espacio libre para carga y descarga, almacenaje exterior y ensayos.

■ Patio ajardinado, abierto a cuatro de los cuerpos maclados; estudios, física y química y parte de dirección

■ Espacio abierto ajardinado con instalaciones deportivas para todos los trabajadores del Instituto, dotando de piscina, dos pistas de tenis, mesas de ping-pong, y pérgola como elemento de borde.

■ Espacio colindante con el comedor, cuya especial geometría curva y solución de fachada acristalada corredera, le permite integrarse totalmente con el jardín circundante.

*The volumes were designed as several intersecting solids, each with one or two storeys. The ensemble's horizontal lines predominate in an effort to achieve greater efficiency, based on the need to differentiate uses and to integrate it into the natural pine grove on the lot. Like an irregularly-shaped comb adapted to the contours of the land, the different sections of the building intersect, generating a number of landscaped open courtyards:*

■ *Main entrance with car park and direct access to the main lobby, management offices and function room.*

■ *Workshop and warehouse entrance, diametrically opposite the main one, with a landscaped open courtyard and an open area for loading and unloading, outside storage and testing.*

■ *Landscaped courtyard, open to four of the intersecting solids; study, physics and chemistry areas and part of the management area.*

■ *Open landscaped area bordered by a pergola, with sports facilities for all of the Institute's workers, including a swimming pool, two tennis courts and ping-pong tables.*

■ *Area adjoining the canteen, which seems to form part of the surrounding garden because of its special curved geometry and sliding glass facade.*



**Fig. 10:**

Imágenes de la construcción del nuevo Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. 1953.

*Images showing the construction of the new Institute for Construction and Cement Engineering. 1953.*

Las edificaciones albergan; administración, talleres, salas de formación de técnicos, vestuarios, ensayos mecánicos, zona de estudios varios, laboratorios de física y química, biblioteca, hall principal, salón de actos, zona de dirección, y comedor. Existiendo un cuerpo más diferenciado de la macla general, cuyo uso era el de fábrica piloto de cemento, directamente conectado con la zona de carga y descarga, con acceso únicamente por el patio posterior, conectado con el resto de las edificaciones por medio de una pequeña zona exterior porticada. Es destacable la existencia de una galería de instalaciones visitable, que recorre todo el conjunto de las edificaciones que forman el Instituto, y que ha optimizado,

*The buildings accommodate the administrative area, workshops, technician training rooms, changing rooms, mechanical testing area, study area, physics and chemistry laboratories, library, main lobby, function room, management area and canteen. There is one other unit that is set apart from the general ensemble of intersecting solids. It was used for the pilot cement plant, and is directly connected to the loading and unloading area. Its only access is through the back courtyard, connected to the rest of the buildings through a small, outdoor colonnaded area. A noteworthy feature is the service tunnel, which runs along the entire complex of buildings forming the Institute. It has been in use for over 50 years and has*



durante más de 50 años, su funcionamiento, vigilancia, mantenimiento y adecuación de instalaciones. Esta galería parte de la sección de moldeo del edificio de hormigones, y acaba en el depósito elevado, enlazando los sótanos dedicados a almacenes, calderas de calefacción, centros de aire acondicionado y resto de instalaciones.

El primer cuerpo del edificio central cuenta con dos plantas, en la planta baja se ubicaron el salón de actos, las dependencias de dirección, la administración, biblioteca y publicaciones. En la planta alta se ubicaron usos más privativos del Instituto, como son las salas de estudios y de reuniones del Consejo. El ala sur del edificio es de una sola planta dedicada exclusivamente a laboratorios de física y química, técnicas microscópicas, fotografía, así como salas de formación de técnicos para las fábricas de cemento. En el extremo de este ala se ubica el depósito elevado de agua, que destaca por su altura en la macla de las edificaciones.

Pero pese a los múltiples aspectos de relevante interés existentes en la organización espacial del conjunto de sus construcciones, sin duda, lo más destacable de la nueva sede del Instituto fueron las aportaciones realizadas por **Eduardo Torroja**. Por una parte, convirtió su construcción en un verdadero **taller experimental**, en el que bajo su directa dirección se llevaron a cabo multitud de elementos prefabricados, que ejecutados a pie de obra, optimizaron el tiempo y el coste de la construcción, coincidiendo con las experiencias que por aquellos años estaba realizando también Pier Luigi Nervi en Italia. Pero este importante aspecto del planteamiento del proyecto desde su inicio - basado en la necesidad de experimentar e investigar para poder innovar - se vio potenciado de manera especial, por la aportación de las innovadoras estructuras y espacios arquitectónicos proyectados por Eduardo Torroja en las más singulares edificaciones del conjunto de esta nueva sede del Instituto; el **Comedor circular**, el silo de carbón con forma de **Dodecaedro**, la **Cubierta Laminar triangulada** de los talleres y naves de ensayos, la sustentación de la entreplanta sobre el hall principal de acceso, y la **Pérgola**. Es significativo que todas estas construcciones fueran posteriormente seleccionadas por el propio Eduardo Torroja, de entre todas sus obras, para ser recogidas en su libro titulado **"Las estructuras de Eduardo Torroja"**, publicado en 1958 por F.W. Doge Corporation, New York. En este libro aparecen tan solo 30 de las estructuras proyectadas por Eduardo Torroja, y en el prólogo comenta :

*optimized the Institute's operations, security and the maintenance and upkeep of building services. This tunnel starts at the casting section of the concrete building and ends at the water tower, connecting the basements used for storage, heating boilers, air conditioning equipment and other building services.*

*The first section of the central building has two storeys. The function room, management offices, administrative area and library and publications area are on the ground floor. Areas for more private uses, such as rooms for studies and board meetings, are located on the upper floor. The single-storey south wing of the building is used exclusively for the physics and chemistry, microscopic techniques and photography laboratories, as well as the rooms for training technicians for the cement plants. The water tower is at the end of this wing, and its height stands out from the intersecting solids that form the buildings.*

*Despite the variety of interesting aspects of the spatial organization of the structures as a whole, the most outstanding features of the Institute's new headquarters were undoubtedly the contributions made by **Eduardo Torroja** himself. Under his direction, the construction project became a veritable **experimental workshop** in which a number of precast elements were made at the building site, optimizing time and costs. These activities coincided with the experiments that Pier Luigi Nervi was conducting in Italy during those years. However, this important aspect, which was part of the project's approach from the very beginning, based on the need to experiment and investigate in order to achieve innovation, was enhanced in a very special way by the groundbreaking architectural features designed by Eduardo Torroja in the most unique buildings and structures at the Institute's new headquarters complex: the **Round canteen**, the coal silo in the shape of a **Dodecahedron**, the **Triangulated shell roof** of the workshops and testing buildings, the support system for the mezzanine over the main lobby, and the **Pergola**. It is significant that all of these structures were later selected by Eduardo Torroja himself from among all of his works for inclusion in his book entitled **Las estructuras de Eduardo Torroja**, published in 1958 by the F.W. Doge Corporation, New York. Only thirty of the structures designed by Eduardo Torroja are in this book, and in the prologue he says:*

*"...no se mencionan aquí muchas de mis obras, pero creo que aquellas que se han incluido ejemplifican lo que perseguía, y lo que finalmente conseguí".*

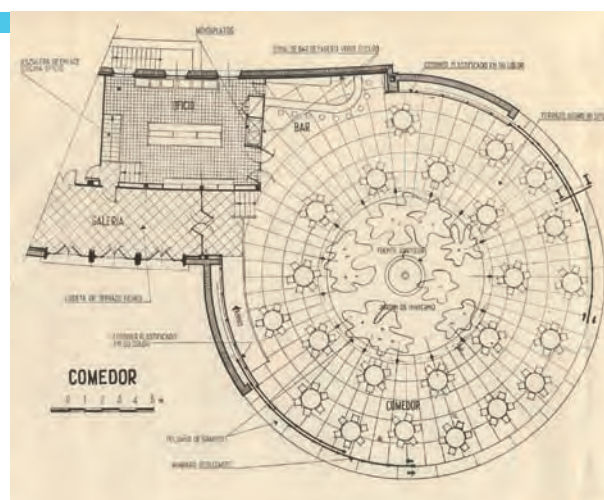
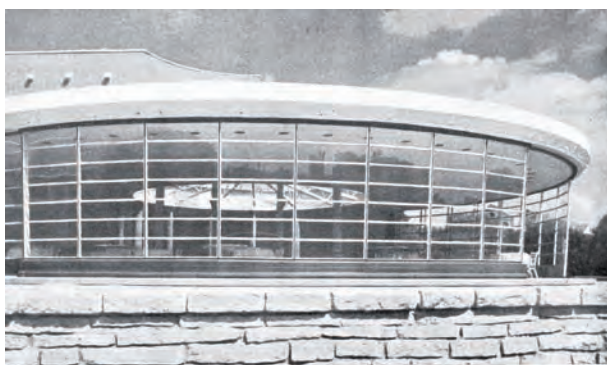
**Eduardo Torroja**

*"...many of my works are not mentioned here, but I think those that have been included exemplify what I was pursuing, and what I finally achieved".*

**Eduardo Torroja**

**Fig. 11:**  
Planta del Comedor circular/ Floor plan of the round canteen  
Eduardo Torroja

El **Comedor circular** del Instituto, está descrito por Eduardo Torroja, como una estructura poco común. Explica como desechó la primera idea de construir su cubierta como una estructura laminar cónica de hormigón armado, debido al coste de su encofrado de madera. La solución adoptada consiste en la colocación, sobre columnas en disposición radial, de vigas metálicas con sus extremos en voladizo. Este gran vuelo se cierra en su borde con una fachada de vidrio corredera, que permite una apertura de 180°, de tal forma que es posible la integración del espacio del comedor con el jardín que lo circunda.

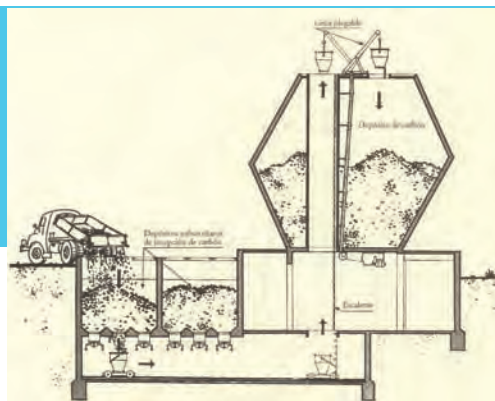
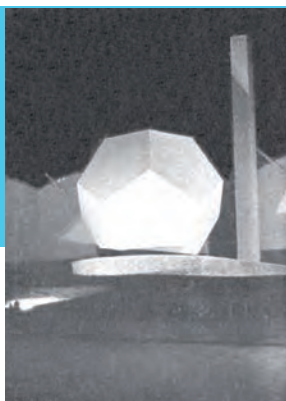


Eduardo Torroja described the Institute's **Round canteen** as an unusual structure. He explained how he rejected the first idea of building its roof as a conical, reinforced-concrete shell structure because of the cost of the wooden formwork. The solution chosen consisted of placing steel beams cantilevered at one end on columns in a radial arrangement. The edge of this large overhang is closed off with a sliding glass facade that can be opened 180°, thus making the canteen part of the garden that surrounds it.

**Fig. 12:**  
Exterior del Comedor circular/ Exterior of the round canteen  
Eduardo Torroja

El **Dodecaedro**, es el depósito de carbón del Instituto. Un dodecaedro exento - símbolo del Instituto - que a modo de gran objeto escultórico se sitúa frente al final de la subida desde el acceso principal. Se trata de una estructura laminar plegada de 8,60 metros de altura, ejecutada en hormigón armado. También en este caso, Eduardo Torroja explica cómo, aunque la esfera es la forma geométrica que cuenta con la relación óptima entre volumen y superficie, el dodecaedro es más fácil de construir y aporta un indudable atractivo.

The **Dodecahedron** is the Institute's coal storage structure. This free-standing dodecahedron is the symbol of the Institute and stands like a huge piece of sculpture at the end of the rise from the main access. It is a folded plate structure 8.60 metres tall, made of reinforced concrete. Eduardo Torroja also explained in this case that, although the sphere is the geometric shape with the optimum volume-surface ratio, the dodecahedron is easier to build and is undoubtedly attractive.



**Fig. 13:**  
Dodecaedro - Depósito de carbón/  
Dodecahedron - Coal storage structure  
Eduardo Torroja

La **Cubierta Laminar triangulada** de la nave de talleres, está formada por nueve bóvedas cilíndricas de 15 metros de luz de vano, de forma que se cortan entre sí mediante ángulos de 90°. En este caso la innovación aportada por Eduardo Torroja - optimizando el coste y facilidad de construcción - consistió en no construir las láminas cilíndricas con hormigón armado, sino con pequeños perfiles metálicos, dispuestos y soldados en celosía triangulada. Todos los triángulos son equiláteros y del mismo tamaño. Se optimizó también su proceso de construcción, ya que estas estructuras laminares trianguladas se ejecutaron en el suelo y posteriormente fueron izadas y colocadas en su posición definitiva, como cubierta de los talleres y naves de ensayos.

*The **Triangulated shell roof** of the workshop building is formed by nine cylindrical vaults with a fifteen-metre span, which intersect each other forming 90° angles. In this case, the Eduardo Torroja's innovative solution, which optimized the cost and ease of construction, consisted in building the cylindrical shells with small steel sections, arranged and welded in a triangulated lattice, instead of with reinforced concrete. All of the triangles are equilateral and the same size. The construction process was also optimized, as these triangulated shell structures were made on the ground and then raised and put in place to form the roof of the workshops and testing buildings.*

**Fig. 14:**

Talleres. Cubierta laminar triangulada/ Workshops. Triangulated shell roof  
Eduardo Torroja



Eduardo Torroja comenta la curiosidad estructural de la entreplanta proyectada sobre el **Hall principal** del Instituto, que a su vez es el acceso directo al salón de actos. Una entreplanta de gran superficie, que esta suspendida de las cerchas metálicas trianguladas que forman la estructura de la cubierta, mediante dos tensores. La curiosidad que comenta Torroja, es que estos tensores no son visibles desde la planta baja, y por ello causan una visión de ingravidez, ya que no existen soportes aparentes. Por otra parte, también es muy "curiosa" la visión generada desde la propia entreplanta, en la que los tensores fueron oportunamente integrados en una gran mesa de madera, aparentando - al menos para los no doctos en la materia estructural -, ser tan solo parte del mobiliario. Todavía recuerdo la manera en la que mi padre - Fernando Cassinello - me explicó, cuando yo era una niña, "la magia" contenida en los edificios y rincones del Instituto. Y una de estas historias era precisamente sobre la mesa de la entreplanta: "...el Instituto es tan mágico, que mira, ¿ves esa mesa?, pues ningún ladrón podrá nunca robarla, porque si intenta llevársela, el suelo se le hundirá bajo sus pies".

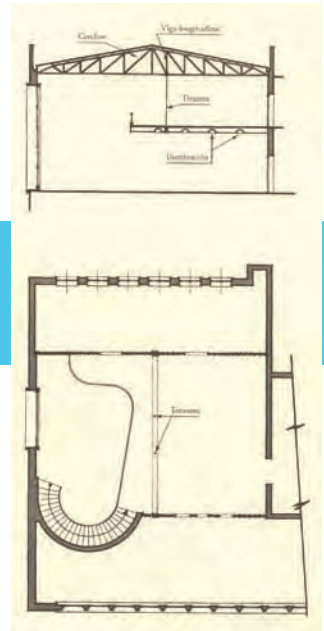
*Eduardo Torroja mentioned the structural oddity of the mezzanine over the Institute's **Main lobby**, which, in turn, provides direct access to the function room. This large mezzanine hangs from two tie rods from the triangulated steel trusses that form the roof structure. The oddity mentioned by Torroja is that these tie rods are not visible from the ground floor, thus giving a sensation of weightlessness, as there is no apparent support. The view from the mezzanine itself is also unusual, as the tie rods were conveniently built into a large wooden table; to the uninitiated in structural matters, they seem to be merely part of the furniture. I still remember the way my father, Fernando Cassinello, explained the "magic" in the Institute's buildings and structures to me when I was a child. One of those stories was precisely about the table on the mezzanine: "...the Institute is so magical, you see, that... do you see that table? Well, no thief could ever steal it, because if one tried to take it away, the floor would sink beneath his feet".*

*Eduardo Torroja was also sensitive to the "visual play" that largely determines the feelings triggered by a work of architecture.*



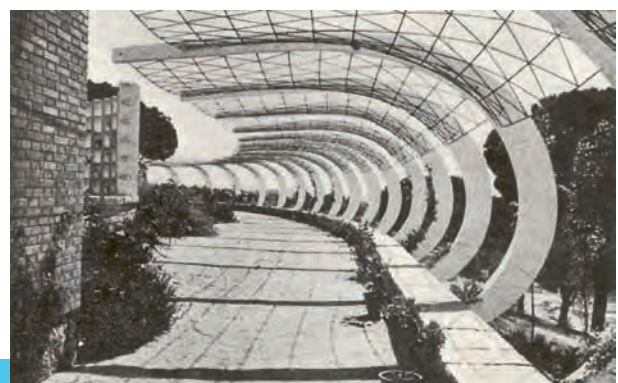
La sensibilidad de Eduardo Torroja alcanzó también a contemplar ese “juego visual” que determina, en gran medida, los sentimientos que siempre genera la percepción de un espacio.

**Fig. 15:**  
Hall  
Eduardo Torroja



La **Pérgola**, que por aquel entonces definía un tranquilo paseo porticado en el borde de los jardines del Instituto, fue proyectada por Eduardo Torroja como una secuencia de costillas de hormigón armado con la forma de lemniscatas de Bernoulli, con curvatura final nula. Sobre estas costillas, se tendieron a modo de red, unas mallas metálicas formadas por redondos de acero liso, que adoptaron una forma geométrica semejante a la del paraboloide hiperbólico. El conjunto de estas costillas, al igual que el dodecaedro, se convirtió en el transcurso de los años en una imagen reconocible y símbolo de referencia del Instituto fundado y dirigido por Eduardo Torroja. Hoy sigue apareciendo, en el borde de la M-30, sobre la copa de los escasos pinos que se han conservado.

*The **Pérgola**, which in those days defined a peaceful colonnaded walk at the edge of the Institute's gardens, was designed by Eduardo Torroja as a sequence of reinforced concrete ribs in the shape of lemniscates of Bernoulli, ending at the point of zero curvature. A mesh made up of smooth, round steel bars, forming a geometric shape similar to that of a hyperbolic paraboloid, was laid over these ribs. Over the years, this set of ribs became a recognizable image and a representative symbol of the Institute founded and directed by Eduardo Torroja, much like the dodecahedron. These ribs can still be seen along the M-30 ring road, over the tops of the few pine trees that remain.*



**Fig. 16:**  
Pérgola de hormigón armado/  
Reinforced concrete pérgola  
Eduardo Torroja

## **prefabricación** *precasting*

Una de las indudables metas de la Modernidad fue hacer partícipe a la Arquitectura y la Ingeniería de los nuevos sistemas de producción que estaban revolucionando el mundo - la prefabricación -. Eduardo Torroja promovió la prefabricación en España, impulsando el desarrollo, tanto de los materiales como los medios disponibles en aquellos años, para que evolucionaran hacia la producción en serie, contribuyendo a racionalizar la construcción y el desarrollo de la industria. La construcción de la nueva sede del **Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento**, fue dirigida por Eduardo Torroja desde de su fase proyectual, contemplando todos los aspectos que podrían optimizar, no solo los resultados, sino también el aprovechamiento de la experiencia constructiva como aprendizaje de técnicos y operarios, para su posterior aplicación en otros muchos casos. Posteriormente, esta experiencia fue difundida, no solo en cursos y seminarios, sino también en la revista **Informes de la Construcción**, creando un determinado estado de conocimiento y opinión.

**Fig. 17:**  
Taller de prefabricación de elementos / Shop for precasting  
elements  
IETcc, 1952

En el artículo titulado "Prefabricados", publicado en la revista número 57 (enero 1954), cuyo autor es J. M. Eymar, se describen minuciosamente los procesos constructivos en los que se emplearon elementos prefabricados, así como los sistemas utilizados para su fabricación y montaje; cercos de hormigón para ventanas, losas de forjado, gárgolas para desagües de cubiertas, placas de cielorraso, conductos para aire acondicionado, y celosías. Además de estos elementos, se prefabricaron también; las escaleras del hall principal, puertas de acceso a las naves, antisolares de Dirección y Talleres, mesas de ping-pong, farolas de alumbrado y otros pequeños y diversos elementos.

Eduardo Torroja organizó el montaje a pie de obra de unos talleres, que estaban destinados a la fabricación de todos estos elementos, en base al estudio teórico previo desarrollado. En efecto, la

*One of the indisputable goals of the modern movement was for architecture and engineering to participate in the new production system that was revolutionizing the world: precast concrete. Eduardo Torroja championed precasting in Spain, promoting the development of both the materials and the resources available in those years so that they would evolve towards mass production and thus contribute to the rationalization of construction and industry development. The construction of the new headquarters of the **Institute for Construction and Cement Engineering** was directed by Eduardo Torroja from the design stage. He took into consideration every aspect that might not only optimize the results, but also make the best use of the construction process as a learning experience for architects, engineers and workers for later application in many other cases. This experience was later disseminated through courses and seminars and also through the journal **Informes de la Construcción**, creating a certain state of knowledge and opinion.*



*In the article entitled "Prefabricados", published in issue number 57 (January 1954) and authored by J. M. Eymar, the building processes in which precast elements were used were described in great detail, as were the systems used for their manufacture and assembly: concrete window frames, floor slabs, scuppers for roof drains, suspended ceiling panels, air-conditioning ducts and lattices. Other precast elements included the stairs in the main lobby, the access doors to the testing buildings, sun shades in the management and workshop areas, ping-pong tables, street lamps and a variety of other small items.*

sección de Prefabricación del **IETcc** realizó un análisis previo de los posibles sistemas de prefabricación de los elementos de hormigón armado y escayola que se habían proyectado. Los talleres de prefabricación se montaron en base al tipo y número de piezas que se iban a prefabricar. Estos talleres se montaron "a pie de obra" para optimizar el coste del proceso total de ejecución, ya que el hecho de no necesitar transportar las piezas hasta la obra, constituía en sí mismo un ahorro considerable, disminuyéndose además la posibilidad de roturas y desperfectos durante la manipulación del transporte, así como también se producía un ahorro de jornales de operarios. Por otra parte, hay que tener presente que en aquellos momentos, el número de industrias españolas que podían ofrecer la fabricación de este tipo de elementos prefabricados era prácticamente nulo, por ello, al igual que **Pier Luigi Nervi** en Italia, y **Le Corbusier** en Francia, **Eduardo Torroja** optó por el desarrollo de talleres propios y específicos, montados a pie de obra. Es un hecho, que la construcción de la nueva y actual sede del Instituto, se realizó en unos momentos en los que la prefabricación era precisamente una de las metas fundamentales que la construcción Civil y Arquitectónica tenía fijadas, pero dada la imposibilidad de producir un cambio rotundo y rápido en la industria, era también necesario marcar el camino de la evolución industrial, que indudablemente pasaba por la "racionalización" de muchos de los sistemas constructivos tradicionales.

*Eduardo Torroja organized the installation of workshops at the building site for the manufacture of all of these elements, based on the preliminary theoretical study that had been carried out. IETCC's Precasting Department had previously analyzed possible precasting systems for the reinforced concrete and plaster elements that had been designed. The precasting shops were installed based on the type and number of components that were to be manufactured. They were installed at the building site to optimize the cost of the total manufacturing process, as the fact that the components did not have to be transported to the site represented a considerable savings, while decreasing the likelihood of breakage and damage during handling for transport. Costs were also saved on workers' wages. Another thing to bear in mind is that, at the time, the number of Spanish industries that could offer the manufacture of these types of precast elements was practically nil. Therefore, the same as **Pier Luigi Nervi** in Italy and **Le Corbusier** in France, **Eduardo Torroja** chose to develop his own, specific workshops, installed at the building site. It is a fact that the construction of the Institute's new headquarters, still in use today, took place at a time when precasting was one of the main goals established for civil and architectural construction. However, as it was impossible to bring about a fast and definitive change in the industry, it was also necessary to mark a path for industrial evolution, which undoubtedly included the "rationalization" of many traditional building systems.*

**Fig. 18:**  
Mesas de ping-pong prefabricadas/ Precasting ping-pong tables



La prefabricación se organizó siguiendo el siguiente proceso de seis fases sucesivas:

- 1ª Fase: Estudio del molde, coordinación de movimientos y tiempos de fabricación
- 2ª Fase: Construcción del molde
- 3ª Fase: Pruebas de moldeo y rendimientos
- 4ª Fase: Ensayo de la pieza de acuerdo con su función específica.
- 5ª Fase: Fabricación
- 6ª Fase: Control periódico de resistencias, gastos de materiales, tolerancias, color, fotografías, etc...

*The precasting process was organized into six successive stages, as follows:*

- *First stage: Study of the mould, coordination of movements and manufacturing times*
- *Second stage: Construction of the mould*
- *Third stage: Casting and performance tests*
- *Fourth stage: Testing the component for its specific function.*
- *Fifth stage: Manufacturing*
- *Sixth stage: Periodic monitoring of strength, material costs, tolerances, colour, photographs, etc.*



**Fig. 19:**  
Prefabricación de cercos de ventanas/ *Precasting of window frames*



Con el claro objetivo de servir de ejemplo aplicable a otras obras que el lector pudiera desarrollar, el Instituto difunden también - a través de la revista *Informes de la Construcción* - los rendimientos y control de mano de obra, así como las primas de producción y el apoyo profesional y moral del que dotaron a los diferentes equipos de trabajadores empleados. Cada obrero tenía adjudicado un coeficiente fijo, que era revisado cada tres meses, y que estaba basado fundamentalmente en su categoría profesional, número de hijos, y rendimientos. Cada tres meses se realizaban partes con el fin de promover su trabajo, obteniendo así los operarios, primas de producción y mayor cualificación por los conocimientos adquiridos. Retomando la relevante función educativa de las logias medievales, **Eduardo Torroja** convierte en **Escuela** de técnicos y obreros los talleres de prefabricación de la obra de la sede del Instituto, haciendo partícipe a todos de la ilusionante labor que estaban realizando en equipo, y que les permitía evolucionar en su conocimiento, a la vez, contribuir a la evolución de los sistemas de construcción.

El artículo resalta, como la experiencia de la construcción racionalizada y parcialmente prefabricada del conjunto de edificios de la nueva sede, le sirvió al IETcc para aplicarlo posteriormente en la construcción de viviendas económicas con un alto rendimiento.

La zona de **Talleres de prefabricación** estaba organizada en cinco zonas diferentes:

- A) Moldeo y curado de ventanas y gárgolas
- B) Moldeo y pulido de losas
- C) Moldes y escayolas
- D) Moldeo de dinteles, impostas, albardillas, etc...
- E) Almacén

Una vez terminados los análisis y trabajos previos se inició la fabricación de todos los elementos previstos. Los cercos de ventanas están formados por el moldeo en una sola pieza del alfeizar, jambas y dintel, constituyéndose así un marco rígido al que se adapta posteriormente la hoja de madera, que gira sobre el alfeizar, y que por medio de una tira de goma consigue el cierre hermético al apretar la hoja contra el cerco, mediante un cierre especial de resorte.

*The Institute also disseminated, through the journal *Informes de la Construcción*, information on the performance and monitoring of the workers, as well as the production bonuses and professional and moral support given to the different teams of workers hired. The reason for publishing this data was to provide an example applicable to other work that readers might carry out. Each worker was assigned a fixed coefficient, which was reviewed every three months, and which was primarily based on his occupational category, number of children and performance. Reports were made every three months in order to improve their work, and through this system, the workers obtained production bonuses and became better qualified because of the knowledge they acquired. Revisiting the important educational function of Medieval masons' lodges, **Eduardo Torroja** made the precasting shops at the building site of the Institute's headquarters a **school** for architects, engineers and workers. He got all of them involved in the exciting work they were doing as a team, which enabled them to grow in knowledge while contributing to the evolution of building systems.*

*The article highlights how the IETCC was later able to apply the experience gained from the rationalized and partially precast construction of the complex of buildings for its new headquarters to building economic housing using high-efficiency systems.*

*The **precasting shop** area was organized into five different sections:*

- A) Casting and curing of windows and scuppers
- B) Casting and polishing of slabs
- C) Moulds and plasters
- D) Casting of lintels, plate bands, copestones, etc.
- E) Warehouse

*After the analyses and preliminary work were completed, the manufacture of all of the planned elements got underway. The window frames were made by casting the sill, jambas and lintel as a single piece, thus forming a rigid frame to which a wooden sash was later adapted. This sash turns on the sill, and forms an air-tight seal through a strip of rubber when the sash is pressed against the frame, by means of a special spring latch.*



**Fig. 20:**  
Cercos de ventanas prefabricados en hormigón armado

*Precast reinforced concrete window frames*

Los moldes de estos cercos estaban ejecutados en hormigón armado, y estaban formados por un bloque central anclado al terreno y cuatro costeros desmontables. Sobre el bloque central se montaba la armadura compuesta por ocho espiras de diámetro 12 mm. con dos cercos de 6 mm. y unos suplementos transversales para darle rigidez al conjunto. Para facilitar el desencofrado se colocaron además cuatro ganchos sujetos a la armadura. El moldeo se efectuó por medio de pre-vibración de la masa de mortero de cemento (1:2) blanco coloreado, acabando con paleta la superficie final. Pasadas 24 horas se desencofraban los laterales, y a las 48 horas la totalidad del elemento, con ayuda de una trócola y de un marco rígido metálico, con el fin de que los esfuerzos fueran normales al plano del cerco. A continuación se introducía en el estanque de curado. Todas estas operaciones fueron desarrolladas por tan solo tres operarios, que alcanzaron un ritmo de producción de cuatro ventanas diarias, fabricándose un total de 400 unidades. Los soportes de hormigón armado entre las ventanas se moldearon sirviendo de encofrado las dos jambas del cerco y una chapa metálica, una vez retirado este molde el hormigón resultante contaba con un acabado de calidad suficiente para ser directamente pintado.

*The moulds for these frames were made of reinforced concrete, and comprised a central block anchored to the ground and four detachable sides. The reinforcement, consisting of eight coils with a 12 mm diameter and two 6 mm frames, with some transverse supplementary pieces to provide stiffness to the entire piece, was placed on the central block. To facilitate the removal of the forms, four hooks were also fastened to the reinforcement. Casting took place through pre-vibration of the coloured white cement mortar (1:2), and the surface was finished with a trowel.*

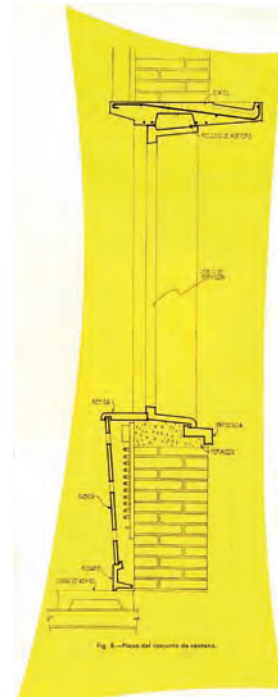
*After 24 hours, the forms were removed from the sides, and the rest after 48 hours with the assistance of a pulley and a rigid metal frame so that the stresses were perpendicular to the plane of the window frame. Next, the piece was placed in the curing tank. All of these steps were performed by only three workers, whose production rate was four windows a day. A total of 400 units were produced. The reinforced concrete supports between the windows were cast by using the two jambs from the window frame and a metal plate as formwork. Once this mould was removed, the quality of the finish of the resulting concrete was high enough to be directly painted.*



**Fig. 21:**  
Proceso de colocación y recibido de cercos de ventanas prefabricados

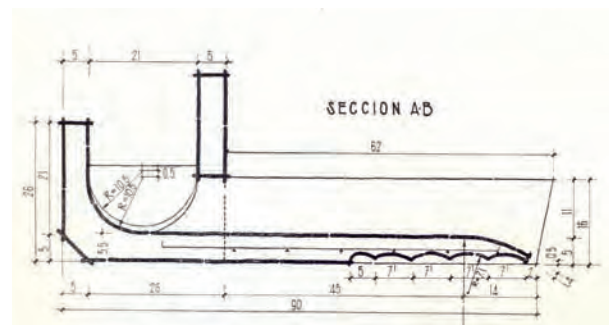
*Precast reinforced concrete window frames*





Las gárgolas se realizaron mediante la unión del canalón de recogida de las aguas de las cubiertas y la propia gárgola. Estas piezas se hormigonaron siguiendo el mismo procedimiento anteriormente explicado para los cercos. Sus moldes se construyeron con hormigón armado, y estaban formados por una pieza fijada al terreno y ocho piezas desmontables. Su fabricación la realizaron equipos de tres operarios con un ritmo de producción de cuatro gárgolas por día, fabricándose un total de 425 piezas.

*The scuppers were made by joining the gutter that collects water from the roof to the scupper itself. These pieces were cast following the same procedure described for the window frames. Their moulds were built with reinforced concrete, and comprised one part secured to the ground and eight detachable parts. Teams of three workers manufactured them at the rate of four scuppers per day, and a total of 425 pieces were made.*



En cuanto a las losas de forjado, tienen como característica especial e innovadora, el hecho de que forman una sola pieza resistente y de acabado, de tal forma que solado y forjado se fabricaron como piezas únicas. Las dimensiones de estas piezas (1,59 m. x 0,39 m.) se fijaron en función de las luces de apoyo

*An innovative and special feature of the floor slabs was the fact that they formed a single load-bearing piece, and were finished so they could also be used directly as the flooring. The dimensions of these pieces (1.59 m. x 0.39 m.) were established based on the spans between the steel beams perpendicular to the facade where*

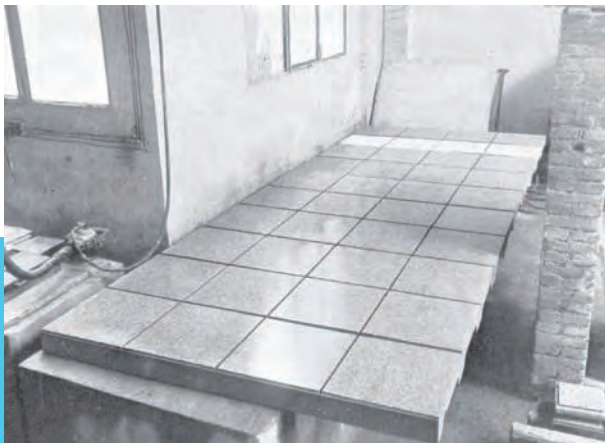


en las vigas metálicas perpendiculares a fachada (1,60 m.). Las losas de forjado se apoyaban en el ala superior de las viguetas metálicas, y contaban con tres falsas juntas de 1 x 1 cm., constituyéndose un solado de losas de piedra artificial de 40 x 40 cm. a la vez que pieza resistente. Su proceso de fabricación se dividió en tres fases; 1ª Dosificación de hormigón y de pasta para la capa de piedra artificial, 2ª Moldeo por vibrado en mesa, 3ª Curado, 4ª Pulido y repaso de superficies vistas, 5ª Almacenaje, 6ª Brillado, 7ª Almacenaje definitivo.



**Fig. 24:**

Taller de prefabricación. Fabricación losas de forjado/ Precasting shop. Manufacture of floor slabs



*they were to be supported (1.60 m.). The floor slabs rested on the top flange of the steel joists, and had three 1 x 1 cm. false joints; thus, they served as both a floor made of 40 x 40 cm. "slabs" of artificial stone and the load-bearing element. Their manufacturing process had three stages: first, the proportioning of the concrete and paste for the artificial stone layer; second, casting using a vibrating table; third, curing; fourth, polishing and finishing of exposed surfaces; fifth, storage; sixth, shining; seventh, final storage.*



**Fig. 25:**

Almacenaje de losas prefabricadas de forjado/ Storage of precast floor slabs

**Fig. 26:**

Colocación losas de forjado prefabricadas/ Placement of precast floor slabs

El cielorraso se realizó mediante losetas de escayola agujereada de 40 x 40 cm. y 1,50 cm. de espesor, sujetas mediante una viguetillas que apoyaban en las alas inferiores de las vigas metálicas colocadas en posición perpendicular a fachada. La fabricación se efectuó por moldeo de las losetas en una serie de marcos de hormigón con fondos de goma, realizando el agujereado de la losa en tierno mediante un tablero provisto de 324 pivotes a tal efecto. El montaje se realizó en tres fases; colocación y recibido de viguetillas, presentación de las losas por

*For the ceiling, 40 x 40 cm. perforated plaster panels, 1.50 cm. thick, were used. They were fastened to small joists that rested on the lower flanges of the steel beams that were perpendicular to the facade. They were manufactured by casting the panels in a series of concrete frames with rubber bottoms. The panels were perforated before they were fully set using a board with 324 pins. The installation took place in three stages. The first involved placing and receiving the small joists; next, the panels were put into position using four springs; and finally, they were*

medio de cuatro muelles, y sujeción a las viguetas con escayola. Se montó una superficie total de 1.800 m<sup>2</sup>. con este tipo de losas de cieloraso. También se prefabricaron los conductos de aire acondicionado, montándose una superficie total de 3.200 m<sup>2</sup>. de diferentes secciones. Estos conductos se fabricaron en dos trozos de sección en U, de longitud 80 cm. (medio módulo), moldeándolos sobre camones de hormigón y uniéndolos posteriormente mediante una tira de arpillera con escayola. Se proyectaron para su prefabricación las piezas complementarias de los ventanales, como son el dintel y la impostilla, siguiendo el mismo proceso que para los cercos.

*secured to the joists with plaster. A total of 1,800 m<sup>2</sup>. of ceiling using these panels was installed. The air-conditioning ducts were also precast, with a total of 3,200 m<sup>2</sup>. of different cross-sections being installed. These ducts were manufactured of two U-shaped pieces 80 cm long, each of which was half a module. They were moulded over concrete moulds resembling barrel vaults and later joined using a strip of burlap with plaster. Complementary window components, such as lintels and plate bands, were designed for precasting following the same process as for the window frames.*

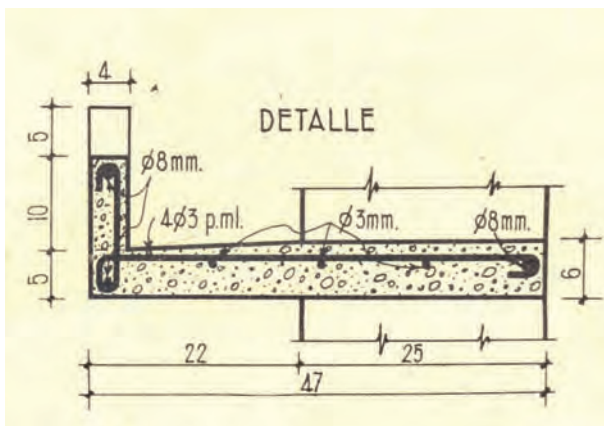


**Fig. 27:**

Prefabricación de piezas para cieloraso/  
Precasting components for the ceiling

Las repisas interiores se fabricaron en terrazo negro pulimentado, las tabicas en mortero de cemento, posteriormente pintadas al silicato, y los rodapiés especiales de terrazo crema junto con el muro de ladrillo forman la canalización de las instalaciones. Cada 1,60 m. se sitúa una tabica desmontable que permite la posterior colocación de instalaciones y su mantenimiento futuro.

*The interior window sills were made from polished black terrazzo; the risers from cement mortar, later painted with silicate paint; and the special skirting boards, which together with the brick wall form the conduits for the building E&M services, from cream-coloured terrazzo. There is a removable covering board every 1.60 m. for service access and maintenance.*



**Fig. 28:**

Pieza prefabricada para encuentros de cubierta de Talleres/  
Precast component for the angles on the workshop roof

Se prefabricaron también piezas prefabricadas para antisolares de la Nave de Talleres y zona de Dirección. En la Nave de Talleres, se montaron unas

*Precast components for the sunshades for the workshop building and management area were also manufactured. In the workshop building, some corrugated asbestos cement sheets were installed in a slanting position to provide protection from the sun, and were supported on a very light steel structure. These elements are joined to the facade via precast L-shaped reinforced concrete components, 47 cm. wide and 6 cm. thick. In the management area, the sunshade is made up of some vertical components into which other, horizontal ones fit, forming a grid. Both the horizontal and vertical pieces were made*

chapas onduladas de fibrocemento, colocadas en posición inclinada para proteger de los rayos solares, y apoyadas en una estructura metálica muy ligera. El encuentro de estos elementos con la fachada esta resuelto mediante unas piezas prefabricadas de hormigón armado, en forma de "L", con un ancho de 47 cm. y espesor máximo de 6 cm. En el caso de la zona de Dirección, el antisolar, está formado por unos elementos verticales en los que se encajan otros horizontales constituyendo una retícula. Ambos tipos de elementos fueron moldeados en taller, siendo huecos los primeros para poder ser rellenados en obra. En la albardilla de granito se embebieron 2 redondos de 12 mm. por soporte, constituyendo los anclajes de estos. El antisolar se montaba rellenando de mortero cada elemento vertical por trozos, avanzando a medida que se iban montando los horizontales, utilizando para ello los huecos por los que estos últimos se unían a los soportes.

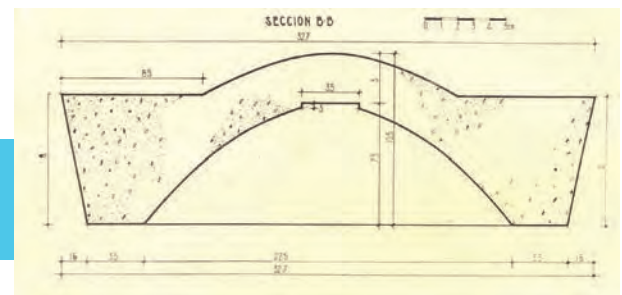
Los soportes para luz fluorescente también se fabricaron en taller. Fueron proyectados como bovedillas de escayola, en las que se montaban las reactancias y los soportes de los tubos. De esta forma, en obra tan solo se realizaba la colocación de la bovedilla, la conexión a la red y la colocación final de los tubos de luz fluorescente.

*in the workshop, and the latter were hollow so they could be filled at the building site. Two 12 mm. round bars were embedded in the granite copestone for each sunshade support in order to anchor them. The sunshade was assembled by filling each vertical component with mortar by sections, advancing as the horizontal ones were installed, using for this purpose the holes through which the latter were joined to the supports.*

*The supports for the fluorescent lights were also manufactured in the workshops. They were designed as vault-shaped components in plaster in which the ballasts and supports for the tubes were installed. This meant that the vault-shaped component only had to be installed at the work site, then connected to the mains and, finally, the fluorescent tubes put in place.*

**Fig. 29:**

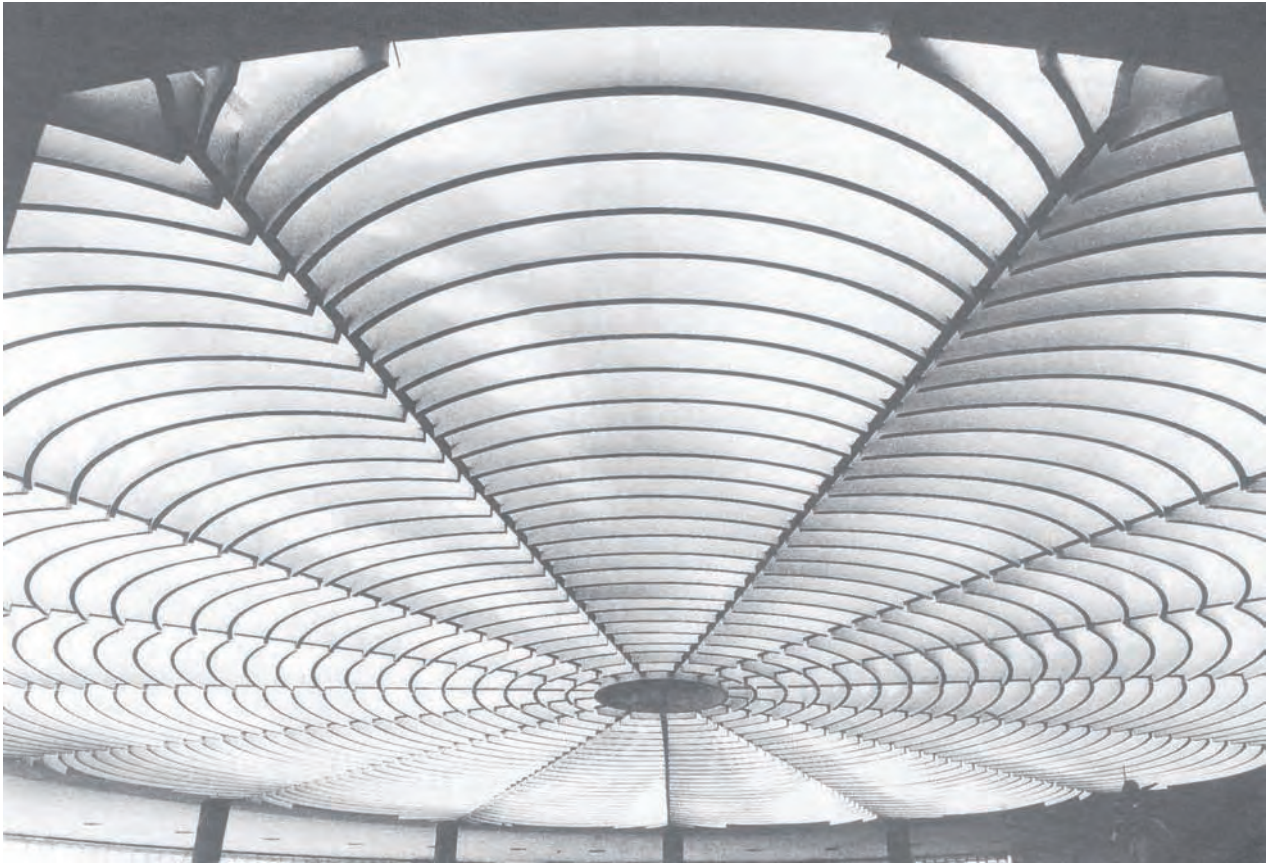
Piezas prefabricadas para soporte de luminarias de tubos fluorescentes/ Precast components to support fluorescent tube lights



Para la entrada a las naves de Estudios y Laboratorios, así como a la nave de Servicios Generales, se construyeron en taller las jambas y dinteles que forman la guarnición de la carpintería metálica. Estas piezas fueron moldeadas con un mortero de las mismas características que el empleado en la construcción de cercos de ventanas. También se fabricó en los talleres de prefabricación, el cerco para el ventanal del hall principal, fijándose previamente las tolerancias necesarias para la posterior acoplamiento en el de las piezas del quitasol que se fabricó fuera de estos talleres. También se fabricaron en los talleres de Costillares otras muchas y diferentes piezas como; mesas de ping-pong, soportes para farolas de alumbrado, y celosía del comedor. Esta última estaba formada por 15 viguetas de hormigón armado, en las que se apoyan los elementos curvos de escayola (un total de 450 unidades). Las viguetas de hormigón fueron colocadas según los radios del círculo a cubrir, y apoyadas en la viga de contorno y en un aro de hormigón suspendido del nudo central de la estructura.

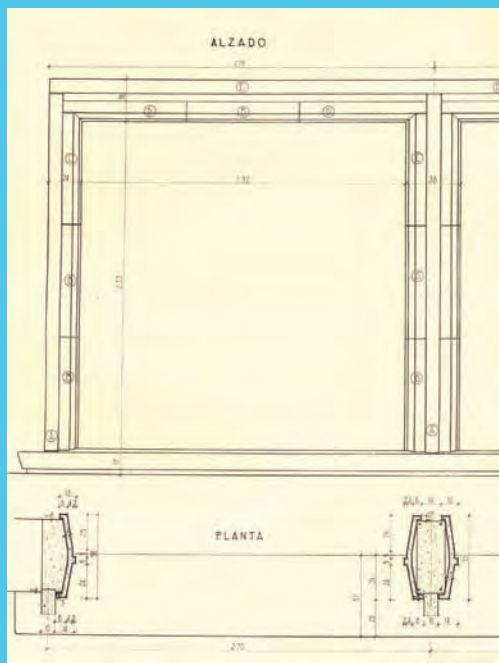
*For the entrance to the study and laboratory areas, as well as the one for general services, the jambs and lintels that formed the structure for the metal joinery were built in the workshops. These components were cast using a mortar of the same type that was used in making the window frames. The frame for the large window in the main lobby was also manufactured in the precasting shops, after the tolerances were established for the later installation of the component parts of the brise-soleil that was manufactured outside of these workshops. Many other, different components were manufactured in the Costillares workshops, such as ping-pong tables, supports for street lamps and the canteen lattice. The latter comprised fifteen reinforced concrete joists, on which a total of 450 curved plaster elements rested. The concrete joists were arranged in spoke-like fashion, radiating from the centre of the circular area to be roofed. They rested on the beam around the edge, and on a concrete ring suspended from the centre of the structure.*





**Fig. 30:**  
Celosía prefabricada de escayola del lucernario del comedor del Instituto

*Precast plaster lattice for the skylight in the Institute's canteen*



**Fig. 31:**  
Prefabricación pórticos de acceso/ Precasting portal frames for entrances



## organización de obra

### *work site organization*

La organización de la obra del conjunto de las edificaciones de la nueva sede del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, se publica en un artículo titulado "Organización de Obra". Aparece en el número 59 (marzo 1954), y su autor es F. Arredondo. Este artículo pertenece al conjunto de artículos aparecidos bajo el epígrafe común "**el instituto es así**", anteriormente referido.

En el año **1951**, nada más adquirir la parcela y realizado el proyecto, se cercó su perímetro y se iniciaron las obras, de tal forma que en tan solo **28 meses** se finalizaron, siendo ocupadas de forma inmediata. Un verdadero record, ya que se construyó un volumen total de edificación de 62.800 m<sup>3</sup>. Empleando nuevos materiales y sistemas constructivos, que no habían sido utilizados hasta aquellos momentos, y que en su mayoría eran fruto de la investigación desarrollada por el propio Instituto dirigido por **Eduardo Torroja**, quien se implicó de forma muy especial en el proyecto y construcción de todo el conjunto de edificaciones.

*The way the work site was organized for all of the buildings at the new headquarters of the Institute for Construction and Cement Engineering was published in an article entitled "Organización de Obra". It appeared in issue number 59 (March 1954) and was authored by F. Arredondo. This article forms part of the ones that appeared under the common heading "**The Institute: What it's Like**" that was mentioned earlier.*

*In **1951**, as soon as the lot had been purchased and the design completed, the lot was fenced in and work began. It was completed in only **28 months**, and the facilities were immediately occupied. This was a real feat, as a total of 62,800 m<sup>3</sup>. were built, using new materials and building systems that had never been used before, most of which were the result of the research conducted at the Institute itself under the leadership of **Eduardo Torroja**. Torroja was very closely involved with the design and construction of the entire complex of buildings.*



**Fig. 32:**

Proceso de construcción/ *Construction process*  
Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento 1951-1953/  
*Institute for Construction and Cement Engineering, 1951-1953*

Esta experiencia experimental le brindó al Instituto la oportunidad de mostrar - con la construcción de su propia sede - como se podían aplicar las innovaciones científicas y técnicas a la construcción Arquitectónica de forma directa, y como esta manera de proceder no solo daba resultados satisfactorios,

*This pilot experience gave the Institute the opportunity to demonstrate, with the construction of its own headquarters, how scientific and technical innovations could be directly applied to architectural construction, and how this way of doing things not only yielded satisfactory results, but could also be*



sino que podía ser aplicada a otros muchos y diversos tipos de construcciones. Sin duda, fue una patente demostración de la ya existente **Escuela de Eduardo Torroja**, un determinado modelo de pensamiento y actuación que de forma palpable impulsaba el desarrollo. Fue además, un dilatado campo de experimentación - durante 28 meses - para todos los técnicos e investigadores del Instituto, que pudieron comprobar la bondad de las actuaciones proyectadas, sus desviaciones, imprevistos, aplicación directa de resultados teóricos..., así como fue también una verdadera escuela de operarios de taller, de montaje, de nuevos sistemas constructivos... Por otra parte, dadas las características especiales del conjunto de edificios que forman esta nueva sede del Instituto, donde existen gran diversidad de tipos constructivos y estructurales, el análisis y construcción de soluciones diferentes enriqueció sin duda la experiencia, no tratándose de la construcción de un elevado número de metros cuadrados de un mismo tipo y características.

Por tratarse de nuevos sistemas constructivos y muchos aspectos innovadores, se decidió realizar contratar las obras mediante el sistema de administración. Los primeros ocho meses de obra de dedicaron a la organización general, obras auxiliares, como cerramiento de parcela, instalaciones eléctricas de obra, almacenes provisionales, casetas de obra, zonas de ensayos de sistemas. En esta primera fase contaron con la colaboración de la empresa Constructora Agromán, S.A.. Posteriormente se inició el desarrollo normal de los trabajos, una vez organizados todos los tajos para obtener el rendimiento previsto y necesario para optimizar tiempos y costes. Una de las características generales de la obra fue su indudable complejidad, debido, no solo a los innovadores sistemas de prefabricación y puesta en obra previstos y desarrollados bajo la dirección de **Eduardo Torroja**, sino también por la enorme diversidad de tipos de elementos y edificaciones proyectadas, muchas de ellas de gran singularidad como: el dodecaedro, la cubierta laminar triangulada de los talleres, el comedor, y la entreplanta del hall principal de acceso.

*applied to a variety of other types of structures. It was undoubtedly a clear expression of **Eduardo Torroja's school**, which by then was already in existence, representing a certain model for thought and action that was tangibly spurring development. It was also a vast field for experimentation - for 28 months - for all of the Institute's architects, engineers and researchers, who were able to see for themselves the validity of the planned actions, as well as any deviations and unforeseen events, the direct application of theoretical results, and so forth. In addition, it was a veritable school for workers in the areas of workshop techniques, assembly, new building systems, etc. Because of the special features of the buildings that comprise this new headquarters for the Institute, with their great variety of building and structural types, the analysis and construction of different solutions undoubtedly made for a more enriching experience, as it did not mean repeating the same type and characteristics over and over again.*

*Because new building systems and many innovative aspects were involved, it was decided to conclude construction contracts on a unit-price basis. The first eight months of construction were devoted to the general organization of the work and site and such ancillary work as fencing the lot and installing electrical services for the site, temporary warehouses, site huts and systems testing areas. The firm Constructora Agromán S.A. took part in the work during this first stage. Afterwards, work proceeded in normal fashion, once all of the areas had been organized to achieve the expected and necessary rate of progress in order to optimize times and costs. One of the general features of the work was its undeniable complexity, due not only to the innovative precasting and on-site assembly systems planned and developed under **Eduardo Torroja's** direction, but also to the tremendous diversity in the types of structures and buildings designed. Many of them were highly unique, such as the dodecahedron, the triangulated shell roof of the workshops, the canteen and the mezzanine in the main lobby.*



**Fig. 33:**

Proceso de construcción/ *Construction process*  
Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento 1951-1953/  
*Institute for Construction and Cement Engineering, 1951-1953*



Además de la empresa Constructora Agromán S.A., la Dirección del Instituto designó a las siguientes empresas, que realizaron para esta construcción instalaciones, trabajos específicos, y/o suministrando materiales:

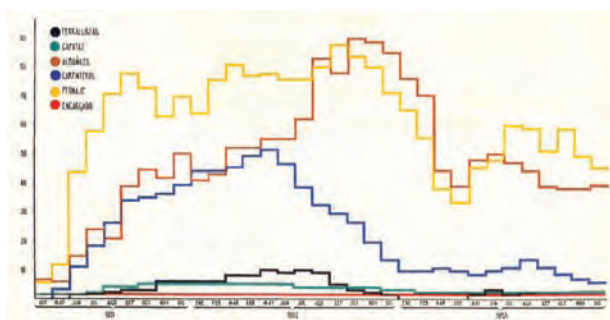
- Instalaciones Eléctricas: Goyarrola-Díaz Gálvez S.L.
- Instalaciones de Calefacción y montacargas: Munar y Guitart
- Instalaciones de Refrigeración: Bastos y Cía., S.A.
- Instalaciones de Fontanería: T. A. Cazalis Arteaga
- Instalación de Cocinas: Fumistería Flores Valles
- Instalación de Riego: Fernando Larrumbide y T. A. Cazalis Arteaga
- Instalación de Depuración de aguas: Julio Hernández Rubio
- Instalaciones Mecánicas: Investigaciones de la Construcción, S.A.
- Utillaje de Elementos Prefabricados y Cerrajería especial: J. Torrija Alonso
- Cerrajería de Armar: O.M.E.S., S.A.
- Cerrajería de Taller: A. Fernández Montoya, Julián Duro, J. Mayer
- Carpintería: Artema, Tomás Francoso.
- Carpintería Metálica: García Nieto
- Cantería: Sociedad Española de Obras Públicas, Ramiro Lamas Vázquez, Corsan, E.C.S.A.
- Movimiento de tierras: Antonio Salaverría
- Solados y alicatados: Luis Guadaño Peñalver
- Pintura: Pardo y Pascual
- Aislamientos térmicos: Enrique Miret Espoy, Explotación de Industrias Comercio y Patentes, S.A.
- Vidriería: Sucesor de G. Pereantón, S.A.
- Pavimentos de terrazo: Tecnicrom, S.A.
- Pavimentos asfálticos: Peninsular de Asfaltos y Construcciones, S.A.
- Cubiertas: Uralita, S.A.
- Cercas metálicas: El Progreso Industrial, A. Leoz
- Toldos: La Reposición
- Jardinería: R. Ortiz Ferré
- Recubrimientos de aluminio: Jesús Miralles
- Ebanistería: Artema, José López Gómez, Talleres Serrano, Tomás Francoso
- Ladrillos: Cerámica Puig, F. de Ladrillos de Valderrivas, S.A., Cerámica Madrileña, Cerámica Estela.
- Ladrillos Refractarios y gres: Cerámica Industrial Castellana
- Grasas, Aceites, accesorios: Auto-Suministros
- Tuberías de Cemento: Metalización y Construcciones, S.A., Sociedad de Tubos Aglomerados y Centrifugados, S.A.
- Botas, mangueras, correas, etc...: Francisco Castellote
- Fosas Sépticas: Cimarmé
- Material eléctrico para obra: Electrofil Madrid, S.A., Jubindo, S.L.
- Apliques de luz: Fluma, S.A., Terán y Aguilar, S.A.
- Equipos Fluorescentes: Fluorescencia y Televisión Ibérica, S.A.

*In addition to the firm Constructora Agromán S.A., the Institute's management appointed the following companies to perform specific tasks, install services and/or supply materials for this construction project:*

- *Electrical services: Goyarrola-Díaz Gálvez S.L.*
- *Heating services and service lifts: Munar y Guitart*
- *Cooling services: Bastos y Cía., S.A.*
- *Plumbing services: T.A. Cazalis Arteaga*
- *Kitchen facilities: Fumistería Flores Valles*
- *Sprinkler system: Fernando Larrumbide and T. A. Cazalis Arteaga*
- *Water treatment services: Julio Hernandez Rubio*
- *Mechanical services: Investigaciones de la Construcción S.A.*
- *Tools for precast components and special hardware: J. Torrija Alonso*
- *Structural steel: O.M.E.S., S.A.*
- *Hardware: A. Fernandez Montoya, Julián Duro, J. Mayer*
- *Joinery: Artema, Tomás Francoso.*
- *Metal joinery: García Nieto*
- *Stone cutting: Sociedad Española de Obras Públicas, Ramiro Lamas Vázquez, Corsan, E.C.S.A.*
- *Earthworks: Antonio Salaverría*
- *Flooring and tiling: Luis Guadaño Peñalver*
- *Painting: Pardo y Pascual*
- *Thermal insulation: Enrique Miret Espoy, Explotación de Industrias Comercio y Patentes, S.A.*
- *Glazing: Sucesor de G. Pereantón, S.A.*
- *Terrazzo flooring: Tecnicrom, S.A.*
- *Asphalt pavement: Peninsular de Asfaltos y Construcciones, S.A.*
- *Roofing: Uralita, S.A.*
- *Metal fencing: El Progreso Industrial, A. Leoz*
- *Awnings: La Reposición*
- *Gardening: R. Ortiz Ferré*
- *Aluminium coatings: Jesús Miralles*
- *Cabinetmaking: Artema, José López Gómez, Talleres Serrano, Tomás Francoso*
- *Bricks: Cerámica Puig, F. de Ladrillos de Valderrivas, S.A., Cerámica Madrileña, Cerámica Estela.*
- *Firebricks and stoneware: Cerámica Industrial Castellana*
- *Grease, oil, accessories: Auto-Suministros*
- *Cement pipes: Metalización y Construcciones, S.A., Sociedad de Tubos Aglomerados y Centrifugados, S.A.*
- *Boots, hoses, belts, etc.: Francisco Castellote*
- *Septic tanks: Cimarmé*
- *Electrical construction materials: Electrofil Madrid, S.A., Jubindo, S.L.*
- *Light fittings: Fluma, S.A., Terán y Aguilar, S.A.*
- *Fluorescent equipment: Fluorescencia y Televisión Ibérica, S.A.*
- *Water sterilizers: FONSAL*
- *Safe: Fortis, S.A.*
- *Lime: Lasical, S.A.*
- *Metal pipes: Hierros y Metales Sur, S.L., Tubos y*

- Esterilizadores de agua: FONSAL
- Caja de caudales: Fortis, S.A.
- Cal: Lasical, S.A.
- Tuberías metálicas: Hierros y Metales Sur, S.L, Tubos y Hierros Industriales, S.A.
- Lías y tiras de esparto, espuestas, etc...: Hijos de Modesto Dafouz
- Corcho: Hispano Corchera, S.A., I.C.A., Ferretería Igartua, S.A., F. del Pozo, Vda. de Félix Román, Ferretería Hernández.
- Cámaras de descarga automática: Maquinista y Fundiciones del Ebro, S.A.
- Bidones: Jaime Martínez
- Lonas, cuerdas, etc...: Francisco Mora-Rey
- Áridos: Eduardo Palomo
- Productos Químicos y de limpieza: Manuel Riesgo
- Impermeabilizantes, despegadotes de encofrados, etc...: Antares, S.A.
- Forjados cerámicos: Río Cerámica de Alcalá, S.A
- Madera: Uranga, Unión Maderera Española, S.A.
- Yeso: Yesos Marín
- Armarios Frigoríficos: Auto Electricidad, S.A.
- Indicadores de Temperatura: Termo Electro, S.A.

La revista Informes de la Construcción publicó en este artículo dos gráficos diferentes, que reflejan de forma clara la organización y marcha de las obras, realizadas en un tiempo record. El primer gráfico que recoge el desarrollo de la ejecución de las obras, durante los 28 meses de su duración, desde abril de 1951 hasta diciembre de 1953. En el quedan reflejados los trabajos de: ferrallistas, capataz, albañiles, carpinteros, peonaje y encargados de cada tajo, pudiéndose observar la optimización de tiempos, en base a la adecuada superposición de cada uno de los trabajos desarrollados durante la construcción de todo el conjunto de las edificaciones de la nueva sed del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. El segundo gráfico hace referencia a la duración de la construcción de cada uno de los diferentes edificios que componen el conjunto; comedor y servicios generales, dodecaedro, talleres, hall de personal, ensayos mecánicos, conferencias, piloto y laboratorio hormigones, estudios, marquesina, hall principal, depósito elevado, dirección, laboratorio, pérgolas y muros de contención.



- Hierros Industriales, S.A.
- Plaited esparto grass and strips, baskets, etc. : Hijos de Modesto Dafouz
- Cork: Hispano Corchera, S.A., I.C.A., Ferretería Igartua, S.A., F. del Pozo, Vda. de Félix Román, Ferretería Hernández.
- Automatic siphons: Maquinista y Fundiciones del Ebro, S.A.
- Drums: Jaime Martínez
- Canvas, ropes, etc.: Francisco Mora-Rey
- Aggregate: Eduardo Palomo
- Chemical and cleaning products: Manuel Riesgo
- Waterproofing materials, despegadote parting agents, etc.: Antares, S.A.
- Beam and block floors: Río Cerámica de Alcalá, S.A.
- Wood: Uranga, Unión Maderera Española, S.A.
- Plaster: Yesos Marín
- Refrigerated cabinets: Auto Electricidad, S.A.
- Temperature indicators: Termo Electro, S.A.

The journal Informes de la Construcción published two different charts in this article that clearly showed how the work, which was completed in record time, was organized and was progressing. The first one shows the progress of the work during the 28 months it lasted, from April 1951 to December 1953. It reflects the work of steel fixers, foremen, bricklayers, carpenters, labourers and crew leaders for each area. The optimization of times is evident, thanks to the well-planned overlapping of the tasks performed during the construction of all of the buildings at the Institute for Construction and Cement Engineering's new headquarters. The second chart shows the duration of the construction of each of the different buildings and structures in the complex: canteen and general services area, dodecahedron, workshops, staff lobby, mechanical testing area, conference rooms, concrete laboratory and pilot plant, study areas, canopy, main lobby, water tower, laboratory, pergolas and retaining walls.



Fig. 34:

Gráfico/ Chart: Oficios y Tiempos. Obras del itcc/ Buildings and Times. ITCC Construction Work 1951-1953

Fig. 35:

Gráfico/ Chart: Oficios y Tiempos. Obras del itcc/ Trades and Times. ITCC Construction Work 1951-1953

## decoración *decoration*

**Eduardo Torroja** se implicó también de manera directa en la decoración y amueblamiento de la nueva sede del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Con una sensibilidad fuera de lo común, este insigne ingeniero, supo integrar el mobiliario - diseñado por él en muchos casos -, no solo en el espacio arquitectónico sino en la propia esencia de sus formas resistentes.

El ejemplo más sorprendente es el que ya he comentado anteriormente: una gran mesa de madera, cuyas patas colgadas del techo - tensores - sostienen el forjado de la entreplanta. Bajo esta entreplanta, el hall de acceso principal se convierte también en un especial escenario, previo al salón de actos y conferencias, donde otra vez, es una gran mesa de madera la que cobra el protagonismo, curvándose para abrazar a los sofás de la sala. El hall contaba, por aquel entonces, tan solo con esta gran mesa con sofás incorporados, dos pequeñas mesas redondas de madera y butacas. Su iluminación natural se realiza a través de un gran ventanal de doble altura con un briso-ley de grandes piezas de madera. La puerta de acceso desde el exterior, se proyectó en vidrio con amplios tiradores de madera de ébano. Con el mismo interés y cuidado que sus espacios arquitectónicos, sus sistemas constructivos, esqueletos estructurales, e instalaciones, fueron también diseñados los muebles del Instituto: vitrinas expositoras, marcos de fotos y cuadros, el

**Eduardo Torroja** was also directly involved in decorating and furnishing the Institute for Construction and Cement Engineering's new headquarters. With his exceptional sensitivity, this renowned engineer successfully integrated the furnishings - many of which he himself designed - into not only the architectural space but also into the very essence of his structures.

The most amazing example is the one that I mentioned earlier: a large, wooden table whose legs (actually tie rods) hang from the ceiling, holding up the mezzanine floor. Beneath this mezzanine, the main lobby is also a special setting, leading to the function and conference room. Once again, a large, wooden table is the centre of attention, curving to embrace the sofas in the room. In those days, the lobby contained only this great table with its built-in sofas, two small, round, wooden tables and armchairs. Its natural lighting comes from an enormous, double-height window with a brise-soleil made up of large pieces of wood. The door providing access from the exterior was designed in glass with large, ebony pull handles. The Institute's furnishings - everything from glass display cases, bookcases and tables to picture and painting frames and the serving trolley in the canteen - were designed with the same care and interest that went into its architectural spaces, its building systems, its structural skeletons and E&M

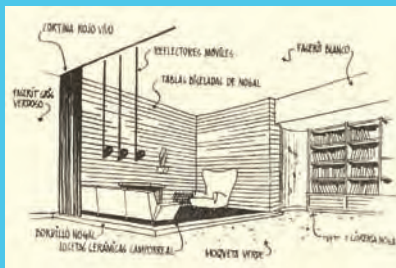


**Fig. 36:**  
Hall principal: fotografías 1953 y 2008 / Main lobby: photographs  
from 1953 and 2008

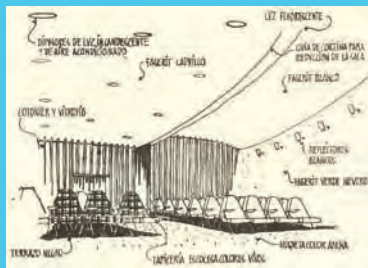


carrito de reparto de comidas del comedor, librerías, mesas, etc. En el caso de la librería de la antesala del despacho de Eduardo Torroja, su especial geometría recuerda la idea de “costilla”, ya empleada por Torroja en la pérgola del Instituto, y que se convirtió en poco tiempo en uno de sus símbolos. En todos estos elementos predomina el uso de la madera como material noble, para dar forma a diferentes elementos, dignos representantes de la Modernidad del momento.

*services. In the case of the bookcase in the anteroom to Eduardo Torroja's office, its special geometry is reminiscent of the “rib” idea already used by Torroja in the Institute's pergola, which soon became one of its symbols. Fine woods were the predominant material used in these different elements, which are worthy examples of the modern movement of the era.*



**Fig. 37:**  
Despacho de Eduardo Torroja/ Eduardo  
Torroja's office



**Fig. 38:**  
Salón de actos y conferencias/  
Function and conference room



**Fig. 39:**  
Librería antesala despacho de Eduardo  
Torroja/ Bookcase in the anteroom to Eduardo  
Torroja's office

La sala de conferencias, con acceso desde este hall principal, y tiene una capacidad para 162 personas. Su geometría es sensiblemente oval, seccionada por un plano vertical en su fondo, que comunica con la sala de proyección y traducción simultánea. Esta pared se revistió con tablas de madera, mientras que el resto de las paredes, que están sensiblemente inclinadas, se pintaron de color verde neutro. El solado es de terrazo color negro, y fue fabricado a pie de obra en los talleres de prefabricación, montados a tal efecto. Las butacas se tapizaron en estampado de cuadro escoceses de colores muy vivos, y la sala se dotó de raíles para cortinas, que permitían subdividir su espacio para actos de menor aforo. Su acústica permite una perfecta audición, de tal manera que los conferenciantes no ha utilizado nunca micrófono hasta la fecha.

*This main lobby affords direct access to the conference room, which can accommodate 162 people. The room is noticeably oval in shape. Access to the projection and simultaneous interpretation booth is through a vertical divider in the back. This wall was covered with wood panelling, while the rest of the walls, which have an appreciable slant, were painted a neutral shade of green. The black terrazzo floor was manufactured at the building site in the precasting shops installed for that purpose. The armchairs were upholstered in a brightly coloured tartan print, and the room was equipped with curtain rails that made it possible to divide the space for smaller events. Because of its perfect acoustics, conference participants have never needed to use a microphone.*

Una vez más, la revista “Informes”, fue la vía utilizada por **Eduardo Torroja** para difundir y promover, a través de la innovadora experiencia vivida en la construcción de la nueva sede del Instituto, el racional camino que había que seguir en la investigación y su directa aplicación práctica, en pro del progreso de la Construcción Moderna, aclamado como principal objetivo en el primer Congreso CIAM.

*Once again, the journal Informes was the vehicle chosen by **Eduardo Torroja** to disseminate and promote, using the innovative experience of the construction of the Institute's new headquarters as an example, the rational path that had to be followed in research and its direct, practical application in achieving progress in modern construction, proclaimed a key objective at the first CIAM Congress.*

## morfogénesis de una lámina

### *morphogenesis of a shell*

En el año **1969**, transcurridos dieciséis años desde la construcción de la nueva sede del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento (Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento) - y ocho años de la muerte de Eduardo Torroja -, la revista **Informes de la Construcción** publica en su número 214 (octubre 1969), un artículo titulado "Morfogénesis de una lámina de hormigón. Escenario al aire libre en el IETcc". Se trata otra vez de difundir la construcción de un nuevo elemento singular en el conjunto de edificaciones del Instituto, y con él la referencia viva de la forma de proceder de la Escuela de Eduardo Torroja.

In **1969**, sixteen years after the construction of the new headquarters of the Institute for Construction and Cement Engineering (Eduardo Torroja Institute for Construction and Cement) was completed, and eight years after Eduardo Torroja's death, **Informes de la Construcción** published an article entitled "Morfogénesis de una lámina de hormigón. Escenario al aire libre en el IETCC" in its issue number 214 (October 1969). Once again, the purpose was to publicize the construction of a new, unique structure in the Institute's complex of buildings, and along with it, a vivid example of the procedures followed by Eduardo Torroja's school.

**Fig. 40:**

Artículo/ Article : Morfogénesis de una lámina de hormigón. Escenario al aire libre en el IETcc

Autores/ Authors: Fernando Cassinello, José Antonio Torroja, Francisco Morán, Ricardo Fernández

Número de la revista/ Issue number: 214. Octubre 1969/ October 1969



La estructura laminar se construye en el patio ajardinado contiguo al acceso posterior del Instituto, el patio denominado de Alarifes. La lámina adopta una geometría de "costilla", elemento característico de la sede del Instituto, que Eduardo Torroja utilizó como base formal del diseño de la pérgola que define su borde oeste. Esta lámina se proyecta como elemento arquitectónico que sirve a la vez, de monumento estructural a las láminas de hormigón, y de espacio exterior cubierto para celebrar actos conmemorativos y diversos. El proyecto y construcción fue realizado por un pequeño grupo de discípulos de **Eduardo Torroja**, entre los que se encontraba su hijo José Antonio, Premio Nacional de Ingeniería 2006. Este grupo estaba formado por; **Fernando Cassinello** (arquitecto)/ arquitectura, **José Antonio Torroja** (ingeniero de caminos)/ estructura, **Francisco Morán** (ingeniero de caminos)/ geometría, y **Ricardo Fernández** (ingeniero de caminos)/ construcción. Siguiendo el proceso analítico planteado por Eduardo Torroja en su libro

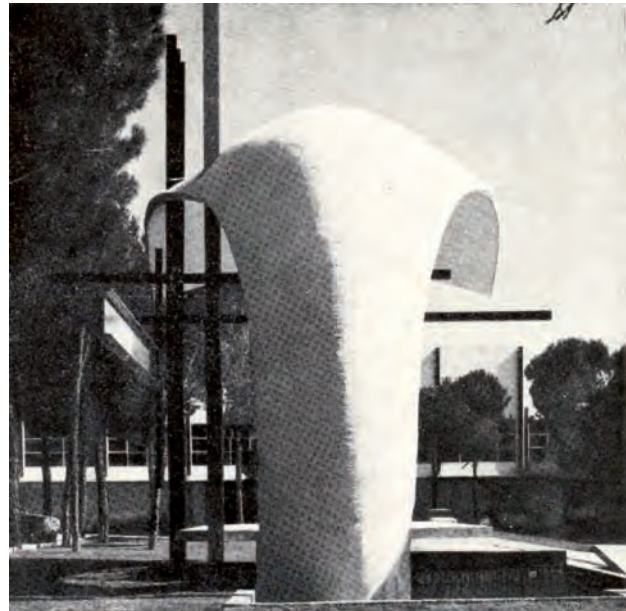
*The shell structure was built in the landscaped courtyard adjoining the Institute's rear access, known as the Alarifes courtyard. The shell has the shape of a "rib", a characteristic element at the Institute's headquarters used by Eduardo Torroja as the formal basis for the design of the pergola that defines its western border. This shell was designed as an architectural element that also serves as a structural monument to concrete shells, and as a covered outdoor area where commemorative and other types of ceremonies can be held. The design and construction were the work of a small group of **Eduardo Torroja's** disciples, including his son José Antonio, winner of the 2007 National Engineering Award. The members of this group were **Fernando Cassinello** (architect)/ architecture, **José Antonio***

"Razón y Ser de los tipos estructurales", los autores de esta singular estructura laminar, exponen en este artículo la morfogénesis de su forma resistente, las razones que motivaron la necesidad de incluir esta nueva construcción en el conjunto de la sede del Instituto, el análisis estructural, y el proceso de construcción llevado a cabo.

El Instituto necesitaba una nueva capilla más amplia que la que en el año 1956 proyectó Fernando Cassinello, ya que la plantilla del Instituto había aumentado considerablemente desde entonces, contando con un total de 300 personas. Por otra parte, el hecho de que la capilla fuera un altar exterior integrado en uno de sus patios ajardinados, fue una solución que se consideró apropiada, dado que permitía una amplia concentración a su alrededor sin marcar un espacio de aforo estrictamente delimitado. Se decidió por unanimidad ubicarlo en el patio de Alarifes, donde ya existía un monumento a los perfiles laminados metálicos. La idea fue integrar la lámina de hormigón - nueva capilla al aire libre - con el monumento ya existente, generando un monumento común al hormigón y al acero. Finalmente se introdujo también la cerámica, uniendo así los tres materiales.

**Torroja** (civil engineer)/ structure, **Francisco Morán** (civil engineer)/ geometry, and **Ricardo Fernández** (civil engineer)/ construction. Following the analytical process proposed by Eduardo Torroja in his book *Razón y Ser de los tipos estructurales*, the authors of this singular shell structure explain in this article the morphogenesis of its supporting shape, the reasons that prompted them to include this new structure in the Institute's headquarters complex, and the structural analysis and building methods they used.

The Institute needed a larger chapel than the one designed by Fernando Cassinello in 1956, as it now had a total of 300 staff members, a considerable increase since then. Moreover, the idea of the chapel as an outdoor altar set in one of the landscaped courtyards was considered an appropriate solution, as it meant that a large group of people could gather round it without the need for a strictly defined and limited space. It was unanimously decided to locate it in the Alarifes courtyard, where there was already a monument to rolled steel sections. The idea was to combine the concrete shell - the new open-air chapel - with the already existing monument, creating a joint tribute to concrete and steel. In the end, ceramics were included as well, thus combining all three materials.



**Fig. 41:**

Patio de Alarifes: Monumento a los perfiles laminados. Integración de la nueva Estructura Laminar 1969.

Alarifes Courtyard: Monument to rolled sections. Integration of the new shell structure, 1969.

La referencia formal de la "costilla", no pretendía repetir de forma mimética la costilla utilizada por Eduardo Torroja en la pérgola, sino utilizarla como referente simbólico, por ello la decisión fue

The aim of the "rib" shape was not to imitate the one Eduardo Torroja used in the pergola, but to use it as a symbolic reference, hence the decision to design a **Rib Shell** with a new and different geometry. The rib



proyectar una **Costilla Laminar** de geometría nueva y diferente. La costilla y la lámina unidas en un solo gesto, venían a simbolizar un claro homenaje a Eduardo Torroja, fundador y presidente de la Asociación Internacional de Estructuras Laminas iass **Internacional Association for Shell Structures**, que celebró su primer Congreso precisamente en el Instituto de Costillares en Madrid el 16 de septiembre de 1959. En aquella célebre ocasión, Eduardo Torroja recibió a los congresistas mostrándoles, en el mismo patio de Alarifes una estructura laminar experimental. En ese mismo lugar se levantó diez años después la "Costilla Laminar".

**Fig. 42:**

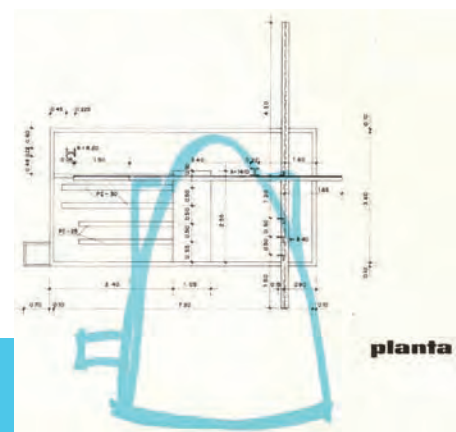
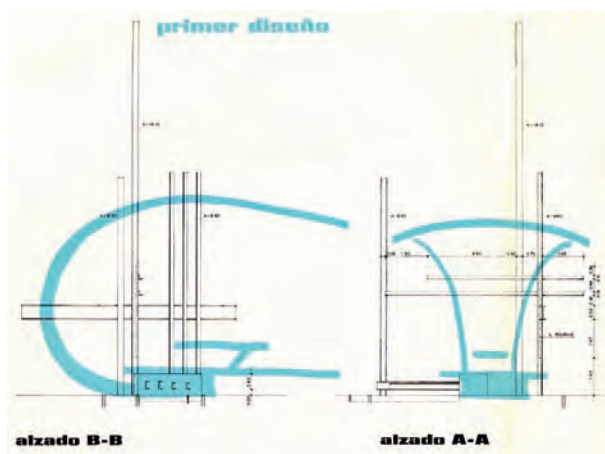
Patio de Alarifes: Estructura Laminar experimental/ Alarifes courtyard: Experimental shell structure 1959

and the shell, joined in a single structure, represented a clear tribute to Eduardo Torroja, the founder and president of the **International Association for Shell Structures**, which had held its first Congress at the Institute in the Costillares neighbourhood of Madrid on 16 September 1959. On that noteworthy occasion, Eduardo Torroja received the participants by showing them an experimental shell structure in that very Alarifes courtyard. Ten years later, the "Rib Shell" was erected in the same place.



Finalmente la Costilla Laminar se levantó abrazando parte de los perfiles metálicos del monumento ya existente, hecho que complicó la ejecución de la lámina por tener que ser perforada para dejar paso a los perfiles con los que pretendía integrarse. En el plano inferior se ubicó una lámina de agua a modo de estanque, y mediante una ligera rampa, se accede a la plataforma cubierta por la lámina, donde se pueden desarrollar actos conmemorativos diversos al cobijo de su sombra en el centro del patio ajardinado de Alarifes, que a su vez es patio de trabajo, carga y descarga durante el trabajo cotidiano.

When the Rib Shell was finally built, it was joined to part of the steel sections in the already existing monument. This fact complicated the construction of the shell, as it had to be perforated to allow the sections it was to combine with to pass through it. A sheet-like pool of water was installed, and the platform covered by the shell was accessed via a slight ramp. This platform can be used for a variety of ceremonial events, sheltered and shaded by the shell in the centre of the landscaped Alarifes courtyard, whose everyday role is to serve as an area where work takes place and materials are loaded and unloaded.



**Fig. 43:**

Estructura Laminar/ Shell structure

Tal y como explica José Antonio Torroja, en la definición de un conjunto estructural de este tipo, es difícil separar la función del espacio arquitectónico, definido anteriormente, de su forma resistente. La plataforma para actos conmemorativos y su rampa de acceso son elementos secundarios, y la **Costilla Laminar** es realmente el elemento cuya forma resistente define a la vez la forma del espacio funcional previsto. La elección de la "costilla" como idea generadora de la forma, además de contener un fuerte simbolismo para el Instituto, es una forma que les permitía contar con un punto de apoyo inferior de la lámina, de tal manera que la plataforma conmemorativa quedaba libre de apoyos que pudieran interrumpir la libre visión de los actos que se celebraran en ella.

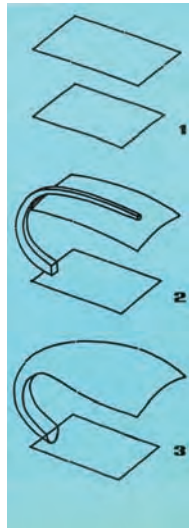
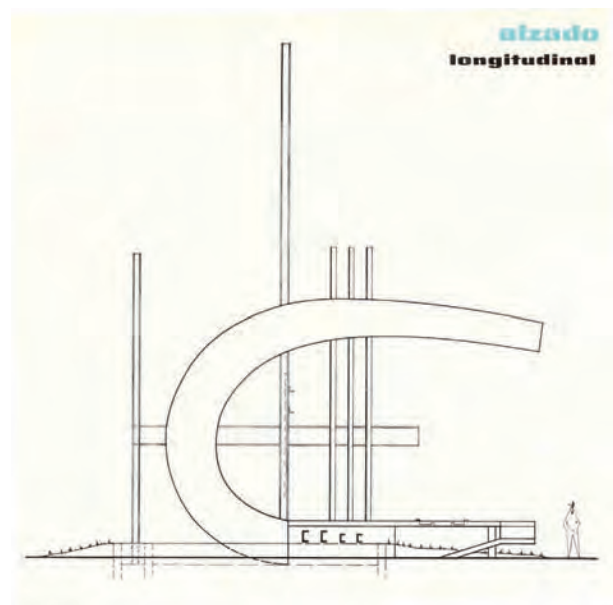


Fig. 44:  
Forma de la Estructura Laminar/  
Structural Shell shape

La forma laminar resulta finalmente de la integración de la "costilla" con su función espacial de servir de cubierta a la plataforma conmemorativa. La costilla convertida en superficie laminar, se cierra sobre sí misma incrementando su curvatura a medida que la lámina descende hacia su empotramiento en la cimentación. Una vez definida la forma geométrica y tamaño de la estructura laminar, era necesario definir analíticamente su superficie. José Antonio Torroja explica, que con el fin de que dicha definición sirviera para la fácil determinación del encofrado, se estableció la superficie del intradós de la lámina, y no la superficie media. La directriz de esta superficie se hizo coincidir con la **costilla**, prolongada mediante una línea recta a partir del punto de curvatura nula. El borde superior de la lámina se definió mediante la sustitución de la prolongación recta por otra circular. Para las generatrices se eligió la parábola de 2º, en base a su simplicidad analítica y adecuación de su forma a la estética del conjunto laminar proyectado. En cualquier caso, fue necesario el ingenio y la sensibilidad frente al comportamiento resistente de

As José Antonio Torroja explained, when defining a structural ensemble of this type, it is difficult to separate the function of the previously defined architectural space from its supporting shape. The ceremonial platform and its access ramp are secondary elements, and the **Rib Shell** is really the element whose supporting shape defines the shape of the planned functional space. The "rib" was chosen as the idea to generate the form because, in addition to its powerful symbolism for the Institute, it was a shape that enabled the authors to provide a point of support for the shell at the bottom; this would leave the ceremonial platform free of supports that could block a clear view of the events being held on it.



The shell shape was a result of combining the "rib" with its spatial function as a roof for the ceremonial platform. The rib as a shell surface closes in upon itself, with its curvature becoming more pronounced as the shell nears the place where it is embedded in the foundation. Once the geometric shape and size of the shell structure were defined, it was necessary to analytically define its area. José Antonio Torroja explained that, in order to use this definition to easily determine the amount of formwork that would be needed, the area of the interior curve of the shell rather than its average area was established. The curve determining the shape of the outer edge of the shell was the curve of the **rib** itself, which was extended in a straight line from the point of zero curvature. The upper side of the shell was defined by replacing the straight extension with a circular one. A second-order parabola was chosen for the three-dimensional shape of the shell, for its analytical simplicity and suitability to the design of the structure. In any case, some ingenuity and sensitivity to the strength behaviour of the shell were necessary to

la lámina, para poder desarrollar la labor de generar la forma definitiva, variando tamaños y geometría en la necesaria secuencia monolítica de la lámina, que debería cubrir la plataforma conmemorativa desde su parte superior, y sin embargo cerrarse en sí misma al llegar a su encuentro con la cimentación. Los espesores de la lámina vinieron impuestos principalmente, - tal y como explica José Antonio Torroja - en función de las flexiones transversales, que tienden a abrir las generatrices parabólicas en las zonas de gran curvatura longitudinal.

Tras una meticulosa definición de la geometría total de la lámina - explicación que aporta al artículo Francisco Morán -, se definió la importante fase del replanteo de la Costilla Laminar para poder proceder a organizar su construcción. Por otra parte, el plazo para la ejecución de la lámina, se fijó en menos de 15 días, debido a que debería ser inaugurada en fecha fija. El día 19 de mayo se inició la preparación del encofrado en los talleres del propio Instituto, y el día 5 de junio se desencofró la Costilla Laminar.

*generate the final shape, varying sizes and geometry in the necessarily monolithic sequence of the shell, whose top had to cover the ceremonial platform while the bottom had to close in upon itself as it neared the base. As José Antonio Torroja explained it, the thicknesses of the shell were mainly dictated by the transverse bending stresses, which tend to open up the parabolic generators in the areas of great longitudinal curvature.*

*After a meticulous definition of the shell's full geometry - an explanation that Francisco Morán contributed to the article - the important stakeout stage was defined for the Rib Shell so its construction could be organized. In addition, the completion period for the shell was established as less than fifteen days, as it was supposed to be inaugurated on a set date. The preparation of the formwork began in the Institute's own workshops on 19 May, and the formwork was removed from the Rib Shell on 5 June.*

**Fig. 45:**  
Ejecución del encofrado / Building the formwork



La lámina se ejecutó montando previamente un entramado tubular, que debería ser acodalado al encofrado para resistir las presiones del hormigón fresco. Una vez colocado este entramado tubular, se procedió a la ejecución del encofrado de la lámina. Este estaba formado por una espina central que definía la directriz, sobre la cual se acoplaron un total de 29 camones distanciados entre sí 60 cm., que definían la superficie interior de la lámina, y sobre estos se clavarón una serie de listones para recibir las tablas finales del encofrado, de 10 cm. de ancho y 14 mm. de espesor en la zona con radio de curvatura transversal mayor de 4 mm. Sin embargo, en la zona con radio de curvatura menor de 4 mm., tuvieron que utilizar dos capas de tablas de 7 mm. de espesor, y en la zona de radio de curvatura 2,50 m., tuvieron que utilizar un ancho de tabla de tan solo 5 cm. El encofrado fue una verdadera obra de artesanía - realizada a contra reloj -, necesitó el trazado y corte de más de 250 tablas de longitudes diferentes, en las que también cambiaba el ancho. También la colocación de la ferralla fue laboriosa, ya que cada barra era de diferente longitud y curvatura, y el escaso plazo de ejecución previsto, les obligó a

*The shell was built by first installing a tubular frame, which had to be propped against the formwork in order to withstand the pressure from the fresh concrete. Once this tubular frame was put in place, the formwork for the shell was built. This formwork comprised a central backbone that defined the directrix, to which a total of 29 arched rafters set 60 cm. apart were attached. These defined the inner surface of the shell, and a series of laths were nailed to them to receive the final boards making up the formwork, which were 10 cm. wide and 14 mm. thick in the area where the transverse curvature radius*



ir realizando los cortes y colocación directamente en a pie obra. El hormigón utilizado fue fabricado a pie de obra, con hormigón blanco REZOLA, arena de cuarzo de Segovia, y áridos rodados silíceos. El hormigón esta previsto con una resistencia de 200 kp/cm<sup>2</sup>. a los 3 días, razón por la cual se realizaron ensayos previos de dosificación, cuidando especialmente el proceso de fabricación y puesta en obra. El hormigón se colocó en obra mediante la utilización de una grúa sobre un camión, para alcanzar todos los niveles de la lámina. Se realizó un enérgico vibrado del hormigón, para evitar coqueas en la superficie laminar, y finalmente se tapó con una lámina de polietileno para acelerar su fraguado. El desencofrado se realizó a los tres días de edad del hormigón, con una resistencia de 190 kp/cm<sup>2</sup>., colocándose escalillas graduadas en puntos singulares para controlar el comportamiento de la lámina de hormigón.

Esta Costilla Laminar, monumento a las estructuras laminares, vino de alguna manera a cerrar el periodo del máximo esplendor y desarrollo de este hito estructural de la Arquitectura Moderna, ya que precisamente en el año 1969, es cuando la **IASS (Internacional Association for Shell Structures)** - fundada por Eduardo Torroja en 1958 - decide cambiar su nombre, y sin modificar sus siglas, pasa a llamarse Internacional Association for Shell and Spatial Structures. A partir de este momento, la IASS se ocupa de todo tipo de estructuras espaciales, no limitándose a las láminas de hormigón, que empezaban ya a desaparecer, abriéndose el camino para las nuevas formas y materiales que protagonizan hoy el siglo XXI.



Mantener fuera del olvido el espíritu de esta **escuela**, recuperarlo como referente y modelo de nuestro proceder, difundirlo y legarlo a las generaciones venideras, es sin duda el objetivo que debemos defender, involucrándonos de forma directa y efectiva en el futuro del progreso de la construcción.

was greater than 4 mm. However, in the area where the curvature radius was less than 4 mm., two layers of boards 7 mm. thick were needed, and in the area with a curvature radius of 2.50 m., it was necessary to use boards only 5 cm wide. The formwork, built in a race against the clock, was a veritable model of craftsmanship. It required the drawing and cutting of over 250 boards of different lengths, whose widths also varied.

The placement of the rebar was also a laborious task, as each bar was a different length with a different curvature. Because of the time constraints involved, the bars had to be cut and put in place directly at the building site. The concrete used was also manufactured at the site, with white REZOLA cement, quartz sand from Segovia and rounded siliceous aggregate. The design strength of the concrete was 200 kp/cm<sup>2</sup>. at three days; therefore, proportioning tests were conducted beforehand, with special attention being given to the manufacturing and pouring process. The concrete was poured using a crane on a lorry, in order to reach all of the levels of the shell. To prevent honeycombing on the shell surface, the concrete was vibrated vigorously and finally covered with polyethylene film to accelerate setting. The formwork was removed when the concrete was three days old, and its strength was 190 kp/cm<sup>2</sup>. Some graduated scales were put in place at special points to monitor the behaviour of the concrete shell.

This Rib Shell, a monument to shell structures may be said to have brought the period when this structural milestone of modern architecture was at the height of its splendour and development to a close. It was precisely in 1969 when the **IASS, International Association for Shell Structures**, founded by Eduardo Torroja in 1958, decided to change its name. While its acronym stayed the same, it was now known as the International Association for Shell and Spatial Structures. After this point in time, the IASS dealt with all types of spatial structures, not only concrete shells, which were already beginning to decline, making way for the new shapes and materials that figure

**Fig. 46:**

Patio de Alarifes. Estructura laminar, 1969/ Alarifes courtyard. Shell structure, 1969

Saving the spirit of that **"School"** from oblivion, recovering and disseminating it as a contemporary reference and model and bequeathing it to future generations is certainly an objective worth striving for, in pursuit of direct and effective involvement in the future of construction progress.



**el espíritu impreso de una idea**  
**Informes de la Construcción 1948-2008**

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello  
comisaria/ curator

**4. el legado oculto de la revista**  
*the journal's hidden legacy*





## el legado oculto de la revista *the journal's hidden legacy*

Pepa Cassinello  
José Antonio Torroja

Existe un relevante legado oculto en el interior de la revista *Informes de la Construcción*, que merece ser rescatado del olvido como parte integrante de su historia.

Parte de este legado oculto se debe a que, durante los primeros 20 años, la revista incorporó muchos artículos sin firmar, y otros firmados tan solo mediante las iniciales de los nombres de sus autores, sin que exista un archivo o índice en el que se recojan sus nombres. Entre estos artículos sin firmar hay uno de Eduardo Torroja, cuya autoría tiene especial relevancia divulgar, y que antes de hacerlo en esta publicación, hemos constatado. Se trata del artículo publicado bajo el título: "Puente pretensado de piedra natural", publicado en el número 71 de *Informes de la Construcción* (mayo 1955). En este artículo, Eduardo Torroja describe la innovadora idea del joven ingeniero suizo Heinz Hossdorf. Dado su interés, se aporta el artículo completo en el anexo I del presente libro.

Entre los múltiples artículos firmados mediante iniciales, se encuentran tres de los autores que más han escrito en la revista a lo largo de su historia. Uno de ellos firmaba con las iniciales J. J. U., y el otro con F. C. P. El primero de ellos es Juan José Ugarte, ingeniero industrial, que colaboró con la revista desde 1952 hasta 1967, escribiendo en total 194 artículos. Gran parte de ellos eran traducciones y adaptaciones de artículos cedidos por revistas extranjeras (alemanas, inglesas, francesas, italianas, americanas...). Pero, tal y como se ha explicado en el capítulo dedicado a la temática y estructuración de la revista, estos artículos no eran simples traducciones, sino verdaderas adaptaciones extraídas de varios artículos diferentes recibidos sobre un mismo tema, resaltando sus aspectos más interesantes e innovadores. Ello es una muestra del gran esfuerzo realizado por el equipo de redacción de *Informes de la Construcción*, para difundir en España, en aquellos especiales momentos de nuestra historia, la innovación que se producía a nivel internacional en el amplio campo de la construcción civil y arquitectónica. El otro autor, "F. C. P.", es Fernando Cassinello Pérez, arquitecto que entró a trabajar en el Instituto como traductor de alemán en el año 1950, incorporándose a la revista *Informes de la Construcción*, de la que posteriormente fue Director (1958). Más tarde fue Jefe del Departamento de Arquitectura y finalmente Director de Instituto (1968-1970). Es otro de los autores que más ha escrito a lo largo de la historia de la revista, con un total aproximado de 118 artículos: algunos firmados como F. C. P., otros como F. C., y otros sin firmar, como gran parte de los escritos sobre la obra de Richard Neutra, posteriormente recogida en un

*The pages of *Informes de la Construcción* contain a hidden legacy that deserves to be retrieved as an integral part of its history.*

*Part of this hidden legacy stems from its practice, in the first 20 years, of publishing unsigned articles, and others whose authors were identified by their initials only. One of these unsigned articles has been conclusively proven to have been written by Eduardo Torroja, a fact whose disclosure is of particular interest here. The article in question is titled "Puente pretensado de piedra natural" (Prestressed natural stone bridge), published in issue 71 of *Informes de la Construcción* (May 1955). In that article Eduardo Torroja described an innovative idea put forward by young Swiss engineer Heinz Hossdorf. In light of the indisputable interest of this finding, the article is reproduced in full in Annex I.*

*Of the many authors who signed with their initials only, three were the writers who contributed most regularly to the journal throughout its history. One signed as J.J.U. and a second as F.C.P. The first was Juan José Ugarte, industrial engineer who wrote a total of 194 articles for the journal from 1952 to 1967. Many were translations and adaptations of articles under licence from foreign journals (German, English, French, Italian, American...). But, as explained in the chapter on the subject matter and structure of the journal, these articles were not mere translations, but genuine adaptations extracted from several different articles received on the same subject, highlighting the most interesting and innovative developments. This stands as an example of the enormous effort deployed by the *Informes de la Construcción* staff, in that very special period of Spanish history, to publicize in a domestic vehicle the innovations arising on the international civil construction and architectural scenarios. The other author, "F.C.P." was Fernando Cassinello Pérez, an architect who was recruited by the Institute in 1950 as a German translator on the *Informes de la Construcción* staff, who became the journal's editor-in-chief in 1958. He was later promoted to head the Architecture Department and finally the Institute itself (1968-1970). He was another of the authors who wrote most prolifically for the journal, with approximately 118 articles, some signed as F.C.P. and others as F.C. In addition, he authored a good many unsigned articles, such as the ones on Richard Neutra's oeuvre, later collected*

libro publicado por el propio Instituto. Fernando Cassinello también escribió otros artículos, estos sí, firmados con su nombre completo, donde expuso sus propias ideas sobre diferentes aspectos arquitectónicos.

El tercer autor "desvelado" es Vicente Mas Sarrió, que firmaba con las iniciales V. M., o V. M. S., además de firmar otros con su propio nombre durante los últimos años. En total escribió, desde 1955, 38 artículos para *Informes de la Construcción*, revista de la que fue también Director durante muchos años.

Pero faltan otras muchas iniciales cuyos nombres deben ser desvelados, con independencia de que sus contribuciones hayan sido más o menos numerosas, y que, al menos en su recuerdo, recogemos hoy aquí: A.B.G., A.D., A.D.B., A.D.V., A.E.C.K., A.H.T., A.I.N., A.P., A.P.B., A.P.E., A.R., A.R.L., A.R.N., A.S.H., A.T.B., B.G., B.A., B.D.A., C.P., C.S., D.P.D., E.F.T., F.A.V., F.G.M., F.J.S., F.L., F.M., F.O., F.O.Q., F.P.S., F.S.M., G.A.M.T., G.B., G.G., G.G.M., G.S., J.A.G., J.A., J.A.A., J.A.P., J.A.R., J.A.S., A.B., J.B.C., J.B.P., J.G., J.G.O., J.G.S., J.J.V., J.J.W., J.L.J., J.L.L., J.L.N., J.L.S., J.L.L., J.L.N., J.L.S., J.M., J.M.A., J.M.A.L., J.M.C., J.M.E., J.M.O., J.N., J.N.A., J.P.A., J.P.C., J.R.A., J.R.V., J.S., J.S.M., J.U., J.W., J.W.A., L. de B., L.E.G.R., L.G.A., L.S.L., L.V., L.V.M., M.C., M.M.G., M.N., P.B.S., P.C.S., R., R.B.A., R.B.G., R.G., R.G.A., R.J.C., R.J.V., R.R.B., R.R.G., S.A.D.E., S.A.P., V.S.M., V.V.N., W.S.

Otra faceta de este legado oculto corresponde al hecho de que la revista incorporó, durante muchos años - décadas 50 y 60 -, pequeños e interesantes editoriales sin firmar, que encabezaban temas concretos; vivienda evolutiva, motocines, rascacielos, estructuras laminares, puentes en arco, etc. Estos editoriales se insertaban entre las páginas de la revista en papeles de diferentes colores y texturas, y tenían un tamaño mucho menor que las propias páginas para atraer la mirada del lector. La autoría de estos editoriales corría a cargo de personas contratadas por la redacción de la revista, que en aquellos años pertenecían a su plantilla. Se trataba ya, no de técnicos de la ingeniería, la arquitectura o los materiales de construcción, sino de periodistas, filósofos y humanistas, con los que la revista contó en sus décadas doradas. Entre estos personajes se encontraron; Poyán, Segura, Saoner, Norman Barraclough (filósofo y matemático inglés) y nuestro célebre escritor Fernando Sánchez Dragó, que por aquel entonces contaba con tan solo veinte años de edad.

Fernando Sánchez Dragó trabajó en el año 1959 en el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, como miembro del equipo de redacción de la revista *Informes de la Construcción* bajo la dirección de Fernando Cassinello. En este periodo escribió varios editoriales, entre los que se encuentran los titulados: un cliente nuevo: el átomo (nº 109), motocines (nº 111), viviendas (nº 113) y escuelas (nº 115).

Entre las páginas de la revista de esta época, aparecen también noticias de interés, como visitas y conferencias impartidas por insignes maestros de la Arquitectura y la Ingeniería de la Modernidad, que

*in a book published by the Institute itself. Fernando Cassinello also wrote articles under his full name, where he expressed his own views on a variety of architectural issues.*

*The third "unveiled" author is Vicente Mas Sarrió, who signed as V.M. or V.M.S., and more recently under his full name as well. In all, since 1955 he has signed 38 articles for *Informes de la Construcción*, in addition to serving as the journal's editor-in-chief for many years.*

*But many other initials have yet to be identified, regardless of the number of articles signed. These include: A.B.G., A.D., A.D.B., A.D.V., A.E.C.K., A.H.T., A.I.N., A.P., A.P.B., A.P.E., A.R., A.R.L., A.R.N., A.S.H., A.T.B., B.G., B.A., B.D.A., C.P., C.S., D.P.D., E.F.T., F.A.V., F.G.M., F.J.S., F.L., F.M., F.O., F.O.Q., F.P.S., F.S.M., G.A.M.T., G.B., G.G., G.G.M., G.S., J.A.G., J.A., J.A.A., J.A.P., J.A.R., J.A.S., A.B., J.B.C., J.B.P., J.G., J.G.O., J.G.S., J.J.V., J.J.W., J.L.J., J.L.L., J.L.N., J.L.S., J.L.L., J.L.N., J.L.S., J.M., J.M.A., J.M.A.L., J.M.C., J.M.E., J.M.O., J.N., J.N.A., J.P.A., J.P.C., J.R.A., J.R.V., J.S., J.S.M., J.U., J.W., J.W.A., L. de B., L.E.G.R., L.G.A., L.S.L., L.V., L.V.M., M.C., M.M.G., M.N., P.B.S., P.C.S., R., R.B.A., R.B.G., R.G., R.G.A., R.J.C., R.J.V., R.R.B., R.R.G., S.A.D.E., S.A.P., V.S.M., V.V.N., W.S.*

*Another component of this hidden legacy is the series of brief and very interesting unsigned editorials included in the journal, particularly in the nineteen fifties and sixties, that dealt with subjects such as evolutionary housing, drive-in theatres, skyscrapers, thin shells, arch bridges and so on. These editorials were printed on paper that differed from the rest of the pages of the journal in colour, texture and size to attract the reader's attention. They were written by members of the journal's full-time staff who were not engineers, architects or construction materials experts, but journalists, philosophers or humanists whom the journal could afford to hire in its golden years. These writers included Poyán, Segura, Saoner, Norman Barraclough (English philosopher and mathematician) and Spain's famed author Fernando Sánchez Dragó, who was all of twenty years old at the time.*

*In 1959 Fernando Sánchez Dragó worked at the Institute for Construction and Cement Engineering as a member of the staff of the journal *Informes de la Construcción*, headed at the time by Fernando Cassinello. He wrote several editorials in that period, including the ones titled: "Un cliente nuevo: el átomo" (A new customer: the atom, No. 109), "Motocines" (Drive-ins, No. 111), "Viviendas" (Housing, No. 113) and "Escuelas" (Schools, No. 115).*

*In this period, the journal also carried news items about conferences delivered by distinguished Modern Movement architects and engineers*



## un cliente nuevo: el átomo

*La arquitectura recibe un inquilino importante:  
el átomo, luchador fiero que hoy escoge el camino de la paz.*

Hemos repetido muchas veces que la Construcción es  
—como todas las artes que se precian—  
una ciencia humanística.  
Viene Adán a la tierra, y necesita una casa para sus hijos,  
un lecho para su esposa, un fuego para su descanso.  
En derredor—inertes—reposan el árbol y la piedra, las más antiguas  
materias de construcción.  
Esperan, como el arpa de Bécquer, una mano de niece  
que las saque de su milenario sopor.  
Adán siente la lluvia en sus espaldas, se guarece en una cueva,  
y descubre que cuatro paredes y un techo  
tienen forma de hogar.  
Sale al sol y empieza a construir: barro, madera y piedra.  
La Arquitectura ha nacido para el hombre,  
y la naturaleza se empieza a urbanizar.  
Lo bello ya puede ser útil.  
Conservamos la enredadera en el jardín; la poesía del sendero;  
en la firme seguridad de la autopista;  
el morir del río, en el esbelto idealismo del puente colgante.

Y hoy, la más reciente conquista de la evolución que entonces  
comenzara, requiere nuestros servicios.

Nos pide a nosotros  
—los arquitectos, los ingenieros, los técnicos—  
un lugar adecuado y tranquilo donde pueda servir  
—en paz y sin peligro—al insaciable progreso humano.

Esta reciente conquista,  
este grado extremo de nuestro avanzar se llama átomo,  
y nos han enseñado a pronunciar su nombre de lejos y con respeto.  
Pero en esta ocasión se acerca a nosotros sonriente,  
con la mano tendida.  
No viene para destruir casas, no trae en brazos a la muerte,  
no cobra forma de desmesurado hongo.  
Sus apodos son distintos: no se llama Hiroshima.  
Se llama isótopo radiactivo: átomo para la paz.

Tres países occidentales nos muestran aquí sus reactores atómicos,  
sus hoteles de átomos,  
sus colegios mayores para futuros isótopos licenciados.  
Los edificios parecen hieráticas colmenas que  
ahora, en plena primavera, despiden rumores de abejas laboriosas.

España y Alemania inauguran con ellos  
sus primeros centros de experimentación atómica;

*Ingllaterra aprovecha su tenaz aprendizaje  
y construye una central eléctrica atómica, que es ya plenamente  
productora.*

Tres países en paz, que olvidan la tristeza de sus guerras  
y se esfuerzan para dar un contenido más humano  
a nuestra civilización.

Las colmenas atómicas de Munich, de Calder Hall  
y de la Ciudad Universitaria de Madrid, dan a luz átomos-niños,  
que crecerán un día y ganarán la batalla del progreso.

La desintegración del átomo despide alientos venenosos,  
y el señor átomo—despedazado por propio consentimiento—no  
quiere causar más muertes.

Nos pide que le encarcelemos, que le levantemos una prisión  
férrea de donde nunca pueda escapar.  
Nos dice: «Sujetadme bien, por si pierdo la cabeza.»

Con ejemplar abnegación se sacrifica por el bien común,  
y se constituye en prisionero voluntario,  
en condenado sin juicio, en desterrado sin delito.

Los arquitectos e ingenieros de tres países se enfrentan así  
con el más espinoso problema de los edificios atómicos:  
el aire que entra en el reactor, debe purificarse antes de salir;  
la escuela atómica tiene que ser un castillo de irás y no volverás.

Las soluciones que hoy ofrecemos  
a la consideración de nuestros lectores son tan distintas,  
como eficaces.

Los alemanes cerraron a compresión los elementos de su reactor,  
apretándolos con el peso natural de su forma cupular.

Los españoles han construido su futurista hexaedro  
con tirantes músculos de hormigón pretensado. Su aspecto exterior  
es hosco, sugerente, esperanzador.  
En su interior, el átomo-abecja vuela desorbitado  
y escribe, con mayúsculas, el porvenir de nuestra sociedad.

Aún queremos señalar el profundo significado  
de una aparente coincidencia: el reactor español se alza  
en la Ciudad Universitaria,  
frente por frente de las distintas facultades.

Allí, donde se preparan los artífices de una España más culta,  
se forja también la posibilidad de una España más industrial.  
Esperemos que los nuevos estudiantes  
y los átomos nuevos nos den un mundo mejor.

Y bienvenido, señor átomo.

**Fig. 1:**  
Editorial/ Editorial: un cliente nuevo: el átomo/ A new customer: the atom.  
Autor/ Author: Fernando Sánchez Dragó

visitaban el Instituto dirigido por Eduardo Torroja, participando en alguna de sus múltiples actividades. Estas noticias pasan desapercibidas, al no estar incluidas en los índices de la revista ni recogidas en la sección llamada "actividades del Instituto", ya que, como ya se ha comentado anteriormente, esta sección no apareció como tal hasta el número 83 (agosto-septiembre de 1956).

Sin duda, este legado oculto de la revista debería ser objeto de un análisis más profundo para ser divulgado en su totalidad, ya que pertenece precisamente a la época en la que Informes de la Construcción alcanzó mayor relevancia, no sólo en España sino fuera de sus fronteras, llegando a traducir los resúmenes de sus artículos a tres idiomas diferentes: inglés, alemán y francés.

visiting the Institute directed by Eduardo Torroja to participate in some one of its many activities. These articles are scarcely visible, for they are included neither in the table of contents nor in the section titled "Institute activities" a section, as noted earlier, that first appeared in issue number 83 (August-September 1956).

The journal's hidden legacy should unquestionably be analyzed in greater depth to be identified in full, for it dates back to the period when Informes de la Construcción attained greatest relevance, not only in Spain but beyond its borders, a period when its abstracts were translated into three languages: English, German and French.



**el espíritu impreso de una idea**  
**Informes de la Construcción 1948-2008**

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello  
comisaria/ curator

**5. referencias bibliográficas**  
*references*





## referencias bibliográficas

### *references*

La propia revista **Informes de la Construcción** ha sido la fuente documental utilizada, ya que no se trata aquí de analizar la Historia de la Arquitectura, la Ingeniería o la Investigación en sí mismas, sino la de su difusión a través de esta revista - que fundada por Eduardo Torroja en 1948 - se convirtió en un verdadero "hito" de la divulgación técnico científica del mundo de la construcción civil y arquitectónica.

En cada capítulo, con independencia del tema tratado, se han referenciado los diferentes números de la revista en los que se puede encontrar mayor información sobre cada uno de los aspectos específicos analizados. Dada la amplitud del contenido de la revista, que ha publicado 510 números en el periodo de 60 años, el análisis se ha centrado fundamentalmente en la parte más relevante e histórica de su legado, que coincide con la Modernidad.

Otros textos publicados sobre el análisis de la revista *Informes de la Construcción* y la actividades del Instituto dirigido por Eduardo Torroja:

*Informes de la Construcción* itself was the documentary source used, as the aim here was not to analyze the history of architecture, engineering and research themselves, but their dissemination through this journal. Founded by Eduardo Torroja in 1948, it became a veritable benchmark in the publication of technical and scientific innovation in civil and architectural construction.

*In each chapter, regardless of the subject discussed, the different issues of the journal in which more information can be found about each of the specific aspects analyzed were referenced. Because of the journal's broad spectrum of content, with 510 issues published over sixty years, this analysis has mainly focused on the most relevant and historic part of its legacy, which concurred with the modern movement.*

*Other published texts analyzing the journal *Informes de la Construcción* and the activities of the Institute directed by Eduardo Torroja:*

Autor/ Author: Pepa Cassinello (2000)

Capítulo/ Chapter: La revista *Informes de la Construcción* crisol científico de Arquitectura 1948-1960 (pág. 271-301). Libro/ Book: *La Vigencia de un Legado* - EDUARDO TORROJA. Editor: Carmen Jordá. Editorial SPUPV. ISBN 84-7721-97-12

Autor/ Author: Pepa Cassinello (2000)

Título/ Title: "Razón científica de la modernidad española en la década de los años 50". Congreso Internacional/ *Internacional Conference*: Los Años 50/ La Arquitectura Española y su compromiso con la Historia (pág.21-38). T6 Ediciones. ISBN 84-89713-33-2

Autor/ Author: Pepa Cassinello (2007)

Capítulo/ Chapter: "La relevante labor del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento en el desarrollo del hormigón pretensado: Material, Técnica y Arquitectura" (pág. 236-251). Libro/ Book: *Fisac*. Huesos varios. Editor: Fermín Gonzalez. Fundación COAM. ISBN 978-84-96656-25-3

Pepa Cassinello

Dr. Arquitecto/ Architect.

Profesora Titular. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid

Titular Professor. Technical School of Architecture. Polytechnic University of Madrid





**el espíritu impreso de una idea**  
**Informes de la Construcción 1948-2008**

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello  
comisaria/ curator

**6. paneles de la exposición**  
*exhibition panels*



## paneles de la exposición

### *exhibition panels*

1.	Presentación	1.	<i>Presentation</i>
2.	Portadas 1	2.	<i>Covers</i>
3.	Portadas 2	3.	<i>Covers</i>
4.	Composición, Textura y Color. Personalización de Artículos	4.	<i>Layout, Texture and Colour. An Individualized Look for the Articles</i>
5.	Anuncios 1	5.	<i>Advertise</i>
6.	Anuncios 2	6.	<i>Advertise</i>
7.	La Escuela de Eduardo Torroja	7.	<i>The Eduardo Torroja School</i>
8.	Investigación - Aplicación Práctica	8.	<i>Research - Practical Application</i>
9.	Actividades del Instituto	9.	<i>Activities at the Institute</i>
10.	Arquitectura e Ingeniería/ Estructuras Laminares	10.	<i>Architecture and Engineering/ Structural Shell</i>
11.	Arquitectura e Ingeniería/ Hitos	11.	<i>Architecture and Engineering/ Milestone</i>
12.	Arquitectura/ Vivienda	12.	<i>Architecture/ Housing</i>
13.	Arquitectura/ Vivienda Evolutiva	13.	<i>Architecture/ Evolution Housing</i>
14.	Arquitectura/ Rascacielos	14.	<i>Architecture/ Skycrapers</i>
15.	Ingeniería/ Puentes 1	15.	<i>Engineering/ Bridges</i>
16.	Ingeniería/ Puentes 2	16.	<i>Engineering/ Bridges</i>
17.	Ingeniería/ Presas, Depósitos, Diques, Túneles, Antenas...	17.	<i>Engineering/ Dam, Deposit, Dike, Tunnel, Ae eal...</i>





*the spirit of an idea in print*

Se ha establecido un código de colores por temas, que al igual que la revista utilizó durante sus 20 primeros años, facilita el reconocimiento específico de la temática de los paneles.

Traducción / Translation:  
Margaret Clark  
Cindy Chard



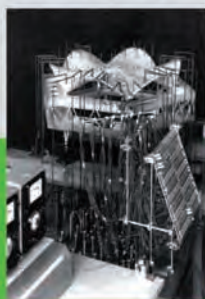
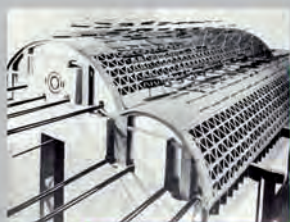
# Commemorativa

## Informes de la Construcción

60 years of *Informes de la Construcción*  
Eduardo Torroja. CSIC



## Análisis de la revista / Analysis of the journal



The primary objective of this **Commemorative Exhibition** is not only – as standard practice would prescribe – to pay tribute to the effort of all the people who contributed to conveying the progress attained in construction over the last sixty years. Rather, further to the spirit with which Eduardo Torroja created the journal, it also aims to disseminate among today's generations a relevant historic legacy, **the idea underlying all its many articles, features and news items**. In essence, that idea contends that innovation and progress in construction and all its specific fields of endeavour should be not only conveyed, but fostered.

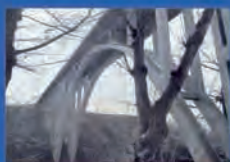
## Investigación / Research



The contents of the Exhibition posters have been selected to display a small but representative and relevant part of the technical and scientific concerns addressed by this historical journal. But also and as importantly, it highlights the most significant part of the *Informes* legacy which, as Eduardo Torroja wrote shortly before his death, lies not only in the work that has already been done, but in the "potential to keep on working". The spirit of an idea, conveyed in print, on which **the Eduardo Torroja School** is based, is indisputably the most valuable part of that legacy. As a model for thought and action, it merits being conveyed from generation to generation in defence of exciting, rational and rigorous work performed by international and interdisciplinary teams committed to building, disseminating and furthering progress in civil and architectural construction.

Pepa Cassinello  
Comisaria / Curator

## Arquitectura / Architecture



## Ingeniería / Engineering

### Exhibition panels

The Exhibition panels illustrate the various sections appearing in the journal throughout its history, and explain the content of each. Consequently, the order of the visit is left to the viewer's discretion, for it has no effect on the message conveyed. As in the journal during its first 20 years, the subject matter is colour-coded to facilitate identification.



# REVISTA / JOURNAL Informes de la Construcción PORTADAS / COVERS



**Revista / Journal nº 1**  
**mayo / may 1.948**



**Revista / Journal nº 16**  
**diciembre / december 1.949**  
**Autor / Author : Arribas**



**Revista / Journal nº 23**  
**agosto / august 1.950**  
**Autor / Author : Borns Eche**



**Revista / Journal nº 25**  
**noviembre / november 1.950**  
**Autor / Author : F. Lloyd Wright**

La revista Informes de la Construcción, no solo difundió los más innovadores avances técnico-científicos de la Arquitectura y la Ingeniería, sino que además incorporó en sus portadas y páginas, la vanguardia del Arte pictórico.

Desde la aparición de la primera portada en color, la revista integra pintores y artistas plásticos en su equipo de redacción, no solo para diseñar sus portadas, sino también la composición de las páginas interiores. A juzgar por los resultados, las reglas establecidas para el diseño de las portadas, estaban basadas, sencillamente en la libertad.

Los autores de las portadas de la revista "Informes" son muy diversos. Entre ellos destaca de forma muy especial, el gran maestro de la Arquitectura Moderna, Frank Lloyd Wright, que por su relación con Eduardo Torroja, cedió dos de sus acuarelas originales para ser reproducidas y utilizadas como portadas de la revista. Una gran mayoría de las portadas fueron realizadas por Bernard Petit, artista dibujante del equipo de redacción de la revista durante más de 25 años, así como por Santiañez.

Pero la revista utilizó para sus portadas obras de muy diferentes autores españoles y extranjeros, tanto de artistas ya consagrados, como de estudiantes de Arquitectura. Una práctica habitual durante algunos años, fue convocar "concursos" para las portadas de la revista. Entre los autores de las portadas de la revista se encuentran también, entre muchos otros; L. Oriol, Merin, Cartes, Cerró, Megiu, F. C. L. Azpiazu, J. Cavestany, Dimitri Perdikidis, Santos Reinz, M. García Moya, A. Pérez Bellas, J. E. Sobriní, C. Picardo, C. Flores, J. Santiañez, Terán, M. García Moya (fotógrafo), H. Dols, Valdivieso, J. J. Fernández, A. Blasco, Martínez Alonso, José María Cruz Novillo, Rafael Orlando, R. Irigoyen, J. J. Pacheco, Sainz Ruiz, Ignacio Blanco, Miguel Romero, Francisco Penáolsa, Luis Alonso, Villamayor, E. Casas Ramos, L. Alemany, S. Melguizo, A. Espejel, Ana María de las Heras, Leopoldo Fabra Utray, C. Jiménez, F. J. Charlen, F. Álvarez Puerto, J. Mas, J. López Santander, Pedro Lorenzo, R. M. Andio... y un largo etc, de artistas nacionales e internacionales, procedentes de distintas disciplinas del Arte, de la Arquitectura y de la Ingeniería.

La revista Informes de la Construcción, no sólo difundió los más innovadores avances técnico-científicos de la Arquitectura y la Ingeniería, sino que además incorporó en sus portadas y páginas, la vanguardia del arte pictórico.

Desde la aparición de la primera portada en color, la revista integra pintores y artistas plásticos en su equipo de redacción, no sólo para diseñar sus portadas, sino también la composición de las páginas interiores. A juzgar por los resultados, las reglas establecidas para el diseño de las portadas, estaban basadas, sencillamente en la libertad.

Los autores de las portadas de la revista "Informes" son muy diversos. Entre ellos destaca de forma muy especial, el gran maestro de la Arquitectura Moderna, Frank Lloyd Wright, que por su relación con Eduardo Torroja, cedió dos de sus acuarelas originales para ser reproducidas y utilizadas como portadas de la revista. Una gran mayoría de las portadas fueron realizadas por Bernard Petit, artista dibujante del equipo de redacción de la revista durante más de 25 años, así como por Santiañez.

The journal Informes de la Construcción not only published the most innovative technical and scientific advances in architecture and engineering, but also included the vanguard art in its covers and in its pages.

With the appearance of the first colour cover, the journal added painters and artists to its editorial staff not only for the covers but also the page layouts, judging by the results, the rules established for the cover designs were based simply on freedom.

The authors of the covers of Informes were a very diverse group. Especially noteworthy among them was the great master of modern architecture, Frank Lloyd Wright, because of his relationship with Eduardo Torroja, allowed two of his original watercolours to be reproduced and used as covers for the journal. The great majority of the covers since the work of Bernard Petit, an artist/draftsman who formed part of the journal's editorial staff for over 25 years, and of Santiañez.



**Revista / Journal nº 38**  
**febrero / february 1.952**  
**Autor / Author : B. Petit**



**Revista / Journal nº 42**  
**junio / june 1.952**  
**Autor / Author : B. Petit**



**Revista / Journal nº 56**  
**diciembre / december 1.953**  
**Autor / Author : Cartes**



**Revista / Journal nº 63**  
**agosto / august 1.954**  
**Autor / Author : Azpiazu**



**Revista / Journal nº 67**  
**enero / january 1.955**  
**Autor / Author : B. Petit**



**Revista / Journal nº 77**  
**enero / january 1.956**  
**Autor / Author : Merin**



**Revista / Journal nº 78**  
**febrero / february 1.956**  
**Autor / Author : J. Cavestany**



**Revista / Journal nº 79**  
**marzo / march 1.956**  
**Autor / Author : B. Petit**



**Revista / Journal nº 81**  
**mayo / may 1.956**  
**Autor / Author : D. Perdikidis**





**Revista / Journal nº 32**  
junio / June 1.951  
Autor / Author: B. Petit



**Revista / Journal nº 34**  
octubre / October 1.951  
Autor / Author: L. Oriol



**Revista / Journal nº 36**  
diciembre / December 1.951  
Autor / Author: B. Petit



**Revista / Journal nº 37**  
enero / January 1.952  
Autor / Author: B. Petit



**Revista / Journal nº 48**  
febrero / February 1.953  
Autor / Author: B. Petit



**Revista / Journal nº 51**  
mayo / May 1.953  
Autor / Author: Merin



**Revista / Journal nº 53**  
agosto / August 1.953  
Autor / Author: Cartes



**Revista / Journal nº 61**  
mayo / May 1.954  
Autor / Author: F. C. L.



**Revista / Journal nº 69**  
marzo / March 1.955  
Autor / Author: B. Petit



**Revista / Journal nº 72**  
junio / June 1.955  
Autor / Author: B. Petit



**Revista / Journal nº 74**  
octubre / October 1.955  
Autor / Author: B. Petit



**Revista / Journal nº 75**  
noviembre / November 1.955  
Autor / Author: Merin



**Revista / Journal nº 83**  
agosto / August 1.956  
Autor / Author: B. Petit



**Revista / Journal nº 84**  
octubre / October 1.956  
Autor / Author: Santos Reinz



**Revista / Journal nº 85**  
noviembre / November 1.956  
Autor / Author: B. Petit

The journal *Informes de la Construcción* not only published the most innovative technical and scientific advances in architecture and engineering, but also included the latest in graphic art on its covers and in its pages.

With the appearance of the first colour cover, the journal added painters and artists to its editorial staff to design not only the covers but also the page layouts. Judging by the results, the rules established for the cover designs were based simply on freedom.

The creators of the covers of *Informes* were a very diverse group. Especially noteworthy among them was the great master of modern architecture, Frank Lloyd Wright, who, because of his relationship with Eduardo Torroja, allowed two of his original watercolours to be reproduced and used as cover art for the journal. The great majority of the covers were the work of Bernard Petit, an artist/draughtsman who formed part of the journal's editorial staff for over 25 years, and of Santiañez.

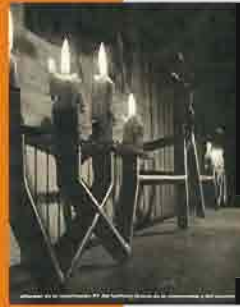
The journal also used works by many different Spanish and foreign authors, both well established ones and architecture students, to illustrate its covers. One of its practices for a number of years was to hold "competitions" for its covers. Others who created covers for the journal included: L. Oriol, Merin, Cartes, Cerró, Megiu, F. C. L. Azpiazu, J. Cavestany, Dimitri Perdikidis, Santos Reinz, M. García Moya, A. Pérez Bellas, J. E. Sobrini, C. Picardo, C. Flores, J. Santiañez, Terán, M. García Moya (photographer), H. Dols, Valdivieso, J. J. Fernández, A. Blasco, Martínez Alonso, José María Cruz Novillo, Rafael Orlando, R. Irigoyen, J. J. Pacheco, Sainz Ruiz, Ignacio Blanco, Miguel Romero, Francisco Penáolsa, Luis Alonso, Villamayor, E. Casas Ramos, L. Alemany, S. Melguizo, A. Espejel, Ana María de las Heras, Leopoldo Fabra Utray, C. Jiménez, F. J. Charlen, F. Alvarez Puerto, J. Más, J. López Santander, Pedro Lorenzo, R. M. Andio, and a long list of other Spanish and international artists from the disciplines of art, architecture and engineering.



**REVISTA / JOURNAL**  
**Informes de la Construcción**  
**PORTADAS / COVERS**



**Revista / Journal nº 86**  
**diciembre / december 1.956**  
**Autor / Author: A. G. Garrido**

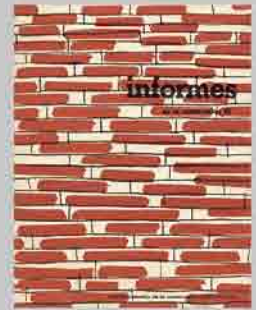


**Revista / Journal nº 87**  
**enero / january 1.957**  
**Autor / Author: M. G. Moya**

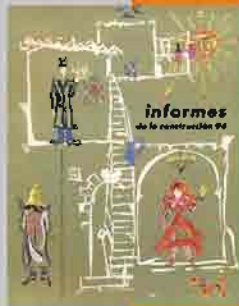


**Revista / Journal nº 88**  
**febrero / february 1.957**  
**Autor / Author: A. Perez Bellas**

**3º Premio estudiantes arquitectura**



**Revista / Journal nº 89**  
**marzo / march 1.957**  
**Autor / Author: J. E. Sobrini**



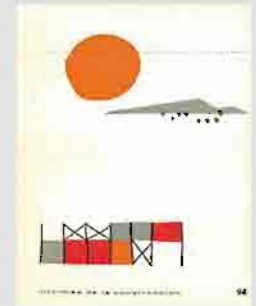
**Revista / Journal nº 94**  
**octubre / october 1.957**  
**Autor / Author: J. Santiañez**



**Revista / Journal nº 95**  
**noviembre / november 1.957**  
**Autor / Author: Teran**



**Revista / Journal nº 96**  
**diciembre / december 1.957**  
**Autor / Author: Carlos Cano**



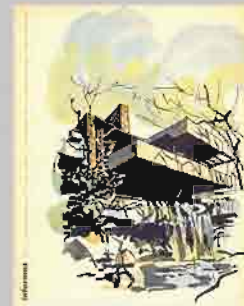
**Revista / Journal nº 98**  
**febrero / february 1.958**  
**Autor / Author: J. A. Girón**



**Revista / Journal nº 107**  
**enero / january 1.959**  
**Autor / Author: B. Petit**



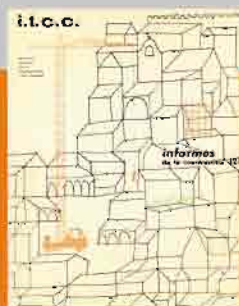
**Revista / Journal nº 109**  
**marzo / march 1.959**  
**Autor / Author: G. Garrido**



**Revista / Journal nº 110**  
**abril / april 1.959**  
**Autor / Author: F. Lloyd Wright**



**Revista / Journal nº 111**  
**mayo / may 1.959**  
**Autor / Author: Carlos Cano**



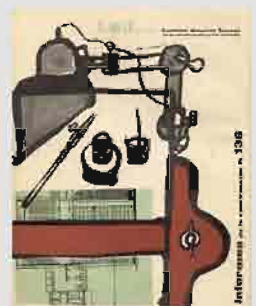
**Revista / Journal nº 123**  
**agosto / august 1.960**  
**Autor / Author: Cruz Novillo**



**Revista / Journal nº 125**  
**noviembre / november 1.960**  
**Autor / Author: A. G. Garrido**



**Revista / Journal nº 129**  
**marzo / march 1.961**  
**Autor / Author: Rafael Orlando**



**Revista / Journal nº 136**  
**diciembre / december 1.961**  
**Autor / Author: Cruz Novillo**





**Revista / Journal nº 90**  
 abril / april 1.957  
 Autor / Author : C. Picardo

**estudiante arquitectura**



**Revista / Journal nº 91**  
 mayo / may 1.957  
 Autor / Author : C. Flores

**2º Premio estudiantes arquitectura**



**Revista / Journal nº 92**  
 junio / june 1.957  
 Autor / Author : A. G. Garrido



**Revista / Journal nº 93**  
 agosto / august 1.957  
 Autor / Author : B. Petit

**1º Premio estudiantes arquitectura**



**Revista / Journal nº 100**  
 abril / april 1.958  
 Autor / Author : Carlos Cano



**Revista / Journal nº 101**  
 mayo / may 1.958  
 Autor / Author : H. Dols



**Revista / Journal nº 103**  
 julio / july 1.958  
 Autor / Author : A. G. Garrido



**Revista / Journal nº 106**  
 octubre / october 1.958  
 Autor / Author : Valdivieso



**Revista / Journal nº 113**  
 agosto / august 1.959  
 Autor / Author : G. Garrido



**Revista / Journal nº 117**  
 enero / january 1.960  
 Autor / Author : B. Petit



**Revista / Journal nº 120**  
 abril / april 1.960  
 Autor / Author : M. Alonso



**Revista / Journal nº 122**  
 julio / july 1.960  
 Autor / Author : J. R. Azpiazu

**Cuba Hiperbólica de Fedaja**



**Revista / Journal nº 137**  
 enero / january 1.962  
 Autor / Author : Eduardo Torroja



**Revista / Journal nº 188**  
 marzo / march 1.967  
 Autor / Author : J. Santiañez



**Revista / Journal nº 225**  
 noviembre / november 1.970  
 Autor / Author : A. Espejel



# COMPOSICIÓN TEXTURA Y COLOR

## LAYOUT, TEXTURE AND COLOUR

### PERSONALIZACIÓN DE ANUNCIOS AN INDIVIDUALIZED LOOK FOR THE ARTICLES



F. CANDELA



B. PETIT

Informes nº 80  
1956



Informes nº 59  
1954



B. PETIT

CASA DE UN ESCULTOR  
SCULPTOR HOUSE  
Autor / Author :  
MARGARET TALLET  
WALTER MUNZ

#### Personalización de Artículos

Desde un principio la revista, no solo clasificó y ordenó los artículos por temas, adjudicándoles una numeración específica, sino que trató de personalizar de alguna manera la imagen impresa los diferentes temas tratados en cada número de la revista. Buscaba con ello, tanto el dinamismo de la imagen de la revista, como el hecho de resaltar y diferenciar unos temas de otros. Pero es a partir del número 59, publicado en marzo de 1954, cuando esta personalización empieza a cobrar mayor énfasis, y las páginas de la revista se llenan de manchas de color, que en muchas ocasiones adoptan una forma específica relacionada con el tema del artículo.

Por otra parte, los dibujos de Bernard Petit empezaron a invadir de forma cada vez más patente las páginas de la revista. Uno de estos primeros dibujos es el de un escultor, que aparece en la página que encabeza el artículo aparecido en el número 59, titulado "Casa de un escultor", artículo cedido por la revista L'Architecture D'Aujourd'hui, de André Bloc, Margaret Tallet, Walter Muñoz y René Montaut.

Esta práctica de personalizar los artículos ilustrándolos con dibujos, fue habitual en otras muchas publicaciones técnicas y científicas que pretendían divulgar de forma sencilla y con una clara imagen de reclamo, temas de relevante interés y seriedad, que adoptaban sin embargo el aspecto de los más vanguardistas comics. En este sentido, es destacable el folleto titulado "Construir mejor y más barato" editado por el Ministerio Federal de la Construcción de Viviendas de Bonn, bajo la iniciativa del profesor Dr. B. Wedler, escrito e ilustrado por el arquitecto Hans Schoszberger, y que el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento publica en este mismo número 59 (marzo 1954) de su revista Informes de la Construcción.

#### PERSONALIZACIÓN DE ARTÍCULOS

Desde un principio la revista, no solo clasificó y ordenó los artículos por temas, adjudicándoles una numeración específica, sino que trató de personalizar de alguna manera la imagen impresa los diferentes temas tratados en cada número de la revista. Buscaba con ello, tanto el dinamismo de la imagen de la revista, como el hecho de resaltar y diferenciar unos temas de otros. Pero es a partir del número 59, publicado en marzo de 1954, cuando esta personalización empieza a cobrar mayor énfasis, y las páginas de la revista se llenan de manchas de color, que en muchas ocasiones adoptan una forma específica relacionada con el tema del artículo.

Por otra parte, los dibujos de Bernard Petit empezaron a invadir de forma cada vez más patente las páginas de la revista. Uno de estos primeros dibujos es el de un escultor, que aparece en la página que encabeza el artículo aparecido en el número 59, titulado "Casa de un escultor", artículo cedido por la revista L'Architecture D'Aujourd'hui, de André Bloc, Margaret Tallet, Walter Muñoz y René Montaut.

Esta práctica de personalizar los artículos ilustrándolos con dibujos, fue habitual en otras muchas publicaciones técnicas y científicas que pretendían divulgar de forma sencilla y con una clara imagen de reclamo, temas de relevante interés y seriedad, que adoptaban sin embargo el aspecto de los más vanguardistas comics. En este sentido, es destacable el folleto titulado "Construir mejor y más barato" editado por el Ministerio Federal de la Construcción de Viviendas de Bonn, bajo la iniciativa del profesor Dr. B. Wedler, escrito e ilustrado por el arquitecto Hans Schoszberger, y que el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento publica en este mismo número 59 (marzo 1954) de su revista Informes de la Construcción.

F. Candela

#### AN INDIVIDUALIZED LOOK FOR THE ARTICLES

From the very beginning, the journal not only classified and ordered the articles by subject and numbered them according to a specific system, but also made an effort to give every different subject dealt with in each issue its own individualized look. The purpose was to create a more dynamic image as well as to highlight some subjects and distinguish them from others. This individualized look became more pronounced starting with issue number 59, published in March 1954. The pages of the journal became filled with patches of colour, which often took on a specific shape related to the subject dealt with in the article in question.

Furthermore, Bernard Petit's drawings started to become increasingly prevalent within the journal's themselves, instead of being restricted to covers and occasional illustrations interspersed between different articles or subjects in the journal. One of these first drawings, portraying a sculptor, was on the title page of the article "Casa de un escultor", which appeared in issue number 59. The article, by André Bloc, Margaret Tallet, Walter Muñoz and René Montaut, was from L'Architecture d'Aujourd'hui.

The practice of giving articles their own individual touches by illustrating them with drawings was customary in many other technical and scientific publications, often seen used to disseminate serious information or subjects of significant interest in a simple, visual and attractive form. However, they started to look like some of the more avant-garde comics. This is the case of the booklet entitled "Construir mejor y más barato" (Building Better and Cheaper), published by the West German Federal Ministry of Housing under the initiative of Professor Dr. B. Wedler. It was written and illustrated by the architect Hans Schoszberger, and the Institute for Construction and Engineering published it in this issue, issue number 59 (March 1954) of its journal Informes de la Construcción.



AEROPUERTO  
MAISON BLANCHE  
MAISON BLANCHE AIRPORT  
Autor / Author : M. LATHUILLIÈRE  
N. DI MARTINO

Informes nº 88  
1957



B. PETIT

AEROPUERTO  
BARAJAS. MADRID  
BARAJAS AIRPORT. MADRID  
Autor / Author :  
C. CABANYES

Informes nº 67  
1955



B. PETIT  
Informes nº 97



DOS BANCOS EN  
CARACAS. VENEZUELA  
TWO BANKS IN CARACAS. VENEZUELA  
Autor / Author : T. JOSE SANABRIA

Informes nº 188  
1967



Informes nº 102  
1958



PRESA CELULAR  
CELULAR DAM





B. PETIT

Informes n° 80  
1956

B. PETIT

Informes n° 86  
1956



B. PETIT  
Informes n° 102



B. PETIT  
Informes n° 99



PALACIO DE LOS DEPORTES  
EN ROMA

PALAZZETTO DELLO SPORT

Autor / Author : P. LUIGI NERVI



Informes n° 98  
1958



LAMINA PLEGADA  
FOLDEN SHELL

Autor / Author : VEGA  
TORROJA



Informes n° 107  
1959



PLAZA DE TOROS  
EN TOULOUSE

BULL FIGHT RING  
IN TOULOUSE

Autor / Author : JEAN BARETS



Informes n° 89  
1957



PUERTO DE ROTA  
PORT



Informes n° 92  
1957



B. PETIT  
Informes n° 94



B. PETIT  
Informes n° 79

PUENTE PETALUMA  
CALIFORNIA

PETALUMA BRIDGE

Autor / Author : M. H. JACOBS  
B. ZENONI

Informes n° 110  
1959



TEATRO AL AIRE LIBRE  
THEATRE

Autor / Author : PHILIPPE CANAC



Informes n° 94  
1957

## An Individualized Look for the Articles

From the very beginning, the journal not only classified and ordered the articles by subject and numbered them according to a specific system, but also made an effort to give every different subject dealt with in each issue its own individualized look. The purpose was to create a more dynamic image as well as to highlight some subjects and distinguish them from others. This individualized look became more pronounced starting with issue number 59, published in March 1954. The pages of the journal became filled with patches of colour, which often took on a specific shape related to the subject dealt with in the article in question.

Furthermore, Bernard Petit's drawings started to become increasingly prevalent within the articles themselves instead of being restricted to covers and occasional illustrations interspersed between different articles or subjects in the journal. One of these first drawings, portraying a sculptor, was on the title page of the article "Casa de un escultor", which appeared in issue number 59. The article, by André Bloc, Margaret Tallet, Walter Muñiz and René Montaut, was from L'Architecture d'Aujourd'hui.

The practice of giving articles their own individual touches by illustrating them with drawings was customary in many other technical and scientific publications, whose intent was to disseminate serious information on subjects of significant interest in a simple, clear and attractive form. However, they ended up looking like some of the more avant-garde comics. This is the case of the booklet entitled "Construir mejor y más barato" [Building Better and Cheaper], published by the West German Federal Ministry of Housing under the initiative of Professor Dr. B. Wedler. It was written and illustrated by the architect Hans Schoszberger, and the Institute for Construction and Cement Engineering published it in this same issue number 59 (March 1954) of its journal Informes de la Construcción.



# ANUNCIOS

## Anuncios / advertise



**INFORMES N° 83 1.956**  
Autor / Author : **Merin Aroto**



**INFORMES N° 84 1.956**

### Informes de la construcción

Con el fin de proporcionar a sus lectores el conocimiento de lo que el mercado de la construcción ofrecía en cada momento, la revista Informes de la Construcción incluyó, durante muchos años, anuncios comerciales de utilidad para proyectistas y constructores del mundo de la Arquitectura y la Ingeniería. Pero además, la forma en la cual fueron insertados en la revista, ayudó a potenciar la divulgación de la innovación, unida al nombre de las patentes y empresas que la estaban construyendo (Patente Barredo/Obras de Eduardo Torroja). Fue en el año 1956, bajo la dirección de Fernando Cassinello, cuando la revista "Informes" comienza a sus lectores, en su número 83 (agosto-septiembre 1956), que ha decidido incorporar anuncios comerciales.

Con el fin de proporcionar a sus lectores el conocimiento de lo que el mercado de la construcción ofrecía en cada momento, la revista Informes de la Construcción incluyó, durante muchos años, anuncios comerciales de utilidad para proyectistas y constructores del mundo de la Arquitectura y la Ingeniería. Pero además, la forma en la cual fueron insertados en la revista, ayudó a potenciar la divulgación de la innovación, unida al nombre de las patentes y empresas que la estaban construyendo (Patente Barredo/Obras de Eduardo Torroja). Fue en el año 1956, bajo la dirección de Fernando Cassinello, cuando la revista "Informes" comienza a sus lectores, en su número 83 (agosto-septiembre 1956), que ha decidido incorporar anuncios comerciales.

In order to provide its readers with a knowledge of the latest in what the construction market had to offer, for many years Informes de la Construcción included advertisements that proved useful to designers and builders in the world of architecture and engineering. But in addition, the way the advertisements were presented in the magazine helped its users to spread innovation. In conjunction with the names of the patents and companies that were building innovation (Patente Barredo/Obras de Eduardo Torroja's Works). It was in 1956, under Fernando Cassinello's authority, issue 83 (August-September 1956) of Informes started its readers that the decision had been made to carry advertisements.



Autor / Author : **B. Petit**



**DEPOSITO DE FEDALA**  
Autor / Author : **E. Torroja**

### BARREDO



Autor / Author : **B. Petit**



Autor / Author : **B. Petit**

Esta nueva sección de "anuncios", aportaba otro tipo de información, que venía a reforzar la idea que subyacía en el conjunto de las palabras e imágenes impresas en la revista. Se trataba de informar sobre quienes, como y con que, se estaban construyendo las más innovadoras obras de Arquitectura e Ingeniería. Por ello, los anuncios se intercalaban "intencionadamente", inmediatamente antes o después de una determinada obra en la cual se hubiera empleado el material, técnica o patente anunciada. Sin duda, era otra "efectiva" manera de potenciar uno de los objetivos con los que Eduardo Torroja creó la revista Informes; promover la innovación, además de difundirla. El hecho de informar, no solo de la innovación, sino también de quienes la estaban construyendo, enriquecía el conocimiento de quienes buscaban el progreso de su trabajo, facilitándoles la información completa sobre la utilidad práctica de nuevas patentes, productos, empresas, etc.



**INFORMES N° 88 1.957**



**INFORMES N° 89 1.957**  
Autor / Author : **B. Petit**

Una vez clasificada su actividad innovadora, el equipo de redacción de la revista diseñaba dos tipos de anuncios diferentes para cada empresa. Unos, basados en la composición gráfica de imágenes diferentes, todas ellas relacionadas con la actividad de la empresa o producto, que eran dibujados generalmente, en aquella época, por Bernard Petit. Y otros, basados en la composición gráfica de fotografías de las obras más innovadoras que dicha empresa hubiera construido o intervenido de alguna manera utilizando el producto, proceso, o patente que se pretendía anunciar.



**EDIFICIO TREMA OSNUR**  
Autor / Author : **L. B. Soler**



HUARTE Y CIA



TORRES BLANCAS

Autor / Author: Sáenz de Oiza  
C. F. Casado

HUARTE Y CIA



ACUEDUCTO DE ALLOZ

Autor / Author: E. Torroja

HUARTE Y CIA

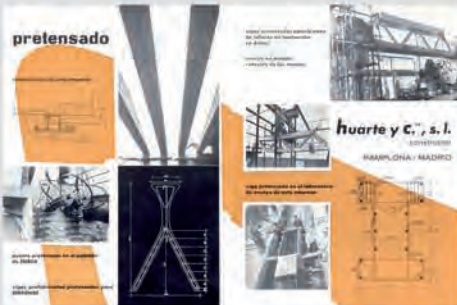


HUARTE Y CIA



OFICINAS I.N.I. E IBERIA

HUARTE Y CIA



Autor / Author: B. Petit

HIDROCIVIL



Autor / Author: H. D.



ESTADIO  
ATLÉTICO DE MADRID

PACADAR



CANODROMO DE MADRID  
Autor / Author: J. A. Torroja

HIDROCIVIL



Autor / Author: B. Petit



In order to provide its readers with a knowledge of the latest in what the construction market had to offer, for many years *Informes de la Construcción* included advertisements that proved useful to designers and builders in the world of architecture and engineering. But in addition, the way the advertisements were presented in the magazine helped do more to spread innovation, in conjunction with the names of the patents and companies that were building innovation (Barredo patent/ Eduardo Torroja's Works). It was in 1956, under Fernando Cassinello's editorship, issue 83 (August-September 1956) of *Informes* alerted its readers that the decision had been made to carry advertisements.

The new advertising section provided another kind of information, which worked to reinforce the idea underlying the combination of words and images printed in the magazine. The idea was to report by whom, how and with what the most innovative architectural and engineering work was being built. For that reason, advertisements were "intentionally" placed immediately before or after mention of some job where the advertised material, technology or patent was used. Without doubt this was another "effective" way of boosting one of the objectives with which Eduardo Torroja created *Informes*: to promote innovation in addition to spreading awareness of it. The fact that *Informes* was reporting not only on innovation but also on who was engaging in innovative construction enriched the knowledge of the people who sought to advance their own work, by facilitating full information on the practical usefulness of new patents, products, companies and so on.

After classifying the company's innovative activity, the magazine's editorial staff would then design two different types of advertisements for each company. Some were based on a graphic composition of different images, all of which are related with the company's business or product and were generally drawn at that time by Bernard Petit. Others were based on a graphic composition of photographs of the most innovative projects the company in question had built or somehow contributed to using the product, process or patent that was to be advertised.



# ANUNCIOS

Anuncios / advertise



Informes n° 85

Autor / Author :  
B. PETIT

ITEMAC



Informes n° 238



Informes n° 301



Informes n° 146

SARSAN

KRONSA  
Informes n° 211



IBERIT  
Informes n° 192



LAING  
Informes n° 188



GRESITE  
Informes n° 123



HIRSCHMANN  
Informes n° 138



OPALITA



Informes n° 124

BELLROCK  
Informes n° 211



DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES



Informes n° 222



Informes n° 420



Informes n° 252



Informes n° 420

FERROVIAL



Informes n° 121

EMMSA



Informes n° 319

ASFALTEX



Informes n° 138

VIDROPAL



Informes n° 124

MILLS

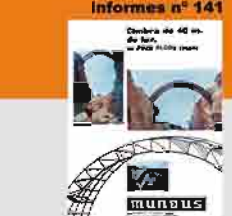


Informes n° 177



Informes n° 184

VIROTERM



Informes n° 141

MUNDUS



Informes n° 140

TABLEX



FCC

HEREDIA & MORENO

URBIS S. A.



Informes n° 420



Informes n° 154



Informes n° 122



Informes n° 191

ACEROS REA  
Informes n° 271



HIERROS ARBULU  
Informes n° 252



PRECOMSA  
Informes n° 139



POSTENSA



Informes n° 171

TETRACERO  
Informes n° 126



TETRACERO  
Informes n° 203



SIKA  
Informes n° 120

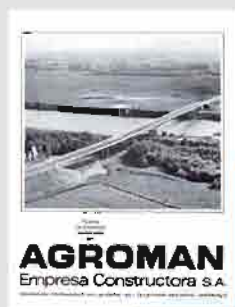


DACHAL-S  
Informes n° 1123

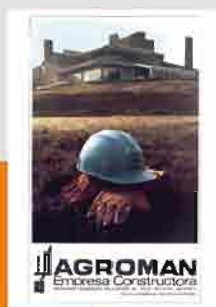


AGROMAN

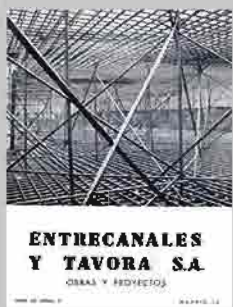
ENTRECANALES Y TAVORA S. A.



Informes n° 238



Informes n° 299



Informes n° 189



Informes n° 301

ARCE

YTONG  
Informes n° 171



Informes n° 139



ZARDOYA  
Informes n° 227



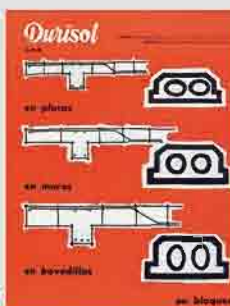
ENSIDESA  
Informes n° 271



DURISOL



Informes n° 121, 122, 124, 126, 140





# LA ESCUELA DE EDUARDO TORROJA

## THE EDUARDO TORROJA SCHOOL



Informes nº 56  
1953

Eduardo Torroja creó el corazón de su monumental escuela en su más querida obra - el Instituto Técnico de la Construcción - marcando y dirigiendo sus pasos hasta el mismo momento de su muerte en 1961. El espíritu de esta escuela vive latente en toda su obra, en las instituciones y asociaciones nacionales e internacionales que creó. La revista Informes de la Construcción, nacida como voz impresa de esta escuela, y la actual sede del Instituto, inaugurada en 1953, son dos claros ejemplos de los que se puede extraer el conocimiento y el progreso de la construcción española, sirviendo de referente internacional de una manera de proceder, en la que se difumina la habitual dicotomía entre la idea y la forma.

Es un hecho que Eduardo Torroja y su Escuela encontraron muy diferentes maneras de promocionar la innovación a través de la revista Informes de la Construcción. Tal y como ya hemos analizado, no solo los artículos, sino las noticias y hasta los anuncios comerciales estaban enfocados a cumplir este objetivo. Pero además, la revista sirvió para difundir una obra muy especial e innovadora: la nueva sede del Instituto, que proyectada y dirigida por Eduardo Torroja, sirvió de modelo "práctico" para difundir y potenciar la manera en la cual se debía proceder en aquellos momentos en España, con el fin de alcanzar el deseado progreso de la construcción y de su industria.

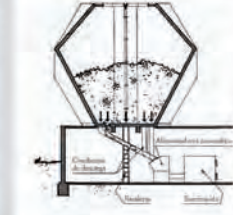
Lo más destacable de la nueva sede del Instituto fueron las aportaciones realizadas por Eduardo Torroja. Por una parte, convirtió su construcción en un verdadero taller experimental, en el que bajo su directa dirección se llevaron a cabo multitud de elementos prefabricados. Pero este importante aspecto del planteamiento del proyecto desde su inicio - basado en la necesidad de experimentar e investigar para poder innovar - se vio potenciado de manera especial, por la aportación de las innovadoras estructuras y espacios arquitectónicos proyectados por Eduardo Torroja en las más singulares edificaciones del conjunto de esta nueva sede del Instituto: el Comedor circular, el silo de carbón con forma de Dodecaedro, la cubierta Laminar triangulada de los talleres, y naves de ensayo, la sustentación de la entreplanta sobre el hall principal de acceso, y la Pérgola.

© Casallo

It is a fact that Eduardo Torroja placed the heart of his innovative school in his most beloved work - the Technical Construction Institute - shaping and guiding its steps until the very moment of his death in 1961. The spirit of this school is latent throughout his oeuvre, in the national and international institutions and associations he created. Informes de la Construcción, the school's communications vehicle, together with the Institute's present headquarters, in use since 1953, are two clear examples from which knowledge and learning can be drawn about Eduardo Torroja's model of thought, a model that drives Spanish construction research and progress and becomes an international benchmark for a certain approach that blurred the dichotomy between idea and form.

Eduardo Torroja and his school found many different ways to promote innovation through the journal Informes de la Construcción. As we have already seen, not only the articles, but the news and even the commercial advertisements were geared to meeting this objective. However, the journal was also used to publicize a very special and innovative project: the Institute's new headquarters, designed and directed by Eduardo Torroja. It served as a "practical" model to communicate and promote the way things should be done at that time in Spain in order to achieve the desired progress in construction and its industry.

The most outstanding features of the Institute's new headquarters were undoubtedly the contributions made by Eduardo Torroja himself. Under his direction, the construction project became a veritable experimental workshop in which a number of precast elements were made. However, this important aspect, which was part of the project's approach from the very beginning, based on the need to experiment and investigate in order to achieve innovation, was enhanced in a very special way by the groundbreaking architectural solutions designed by Eduardo Torroja in the most unique buildings and structures of the Institute's new headquarters complex: the round canteen, the coal silo in the shape of a dodecahedron, the triangulated steel roof of the workshops and testing buildings, the support system for the mezzanine over the main lobby and the pergola.



DODECAEDRO  
DODECAHEDRON

Autor / Author :  
EDUARDO TORROJA

Informes nº 61  
1954



PÉRGOLA  
PERGOLA

Autor / Author :  
EDUARDO TORROJA



Informes nº 57  
1954



Informes nº 55  
1953



Informes nº 62  
1954



Informes nº 57  
1954



Informes nº 58  
1954



Informes nº 59  
1954



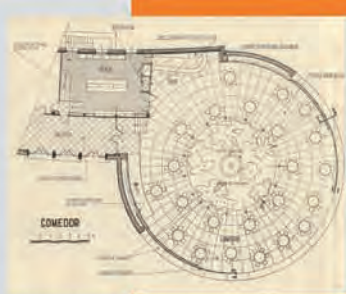
Informes nº 61  
1954

Eduardo Torroja creó el corazón de su internacional escuela en su más querida obra - el Instituto Técnico de la Construcción -, marcando y dirigiendo sus pasos hasta el mismo momento de su muerte en 1961. El espíritu de esta escuela vive latente en toda su obra, en las instituciones y asociaciones nacionales e internacionales que creó. La revista Informes de la Construcción, nacida como voz impresa de esta escuela, y la actual sede del Instituto, inaugurada en 1953, son dos claros ejemplos de los que se puede extraer el conocimiento y aprendizaje de este especial modelo de pensamiento de Eduardo Torroja, que impulsó el desarrollo de la investigación y el progreso de la construcción española, sirviendo de referente internacional de una manera de proceder, en la que se difumina la habitual dicotomía entre la idea y la forma.

Es un hecho que Eduardo Torroja y su Escuela encontraron muy diferentes maneras de **promocionar la innovación** a través de la revista Informes de la Construcción. Tal y como ya hemos analizado, no solo los artículos, sino las noticias y hasta los anuncios comerciales estaban enfocados a cumplir este objetivo. Pero además, la revista sirvió para difundir una obra muy especial e innovadora - la nueva sede del Instituto -, que proyectada y dirigida por Eduardo Torroja, sirvió de modelo "práctico" para difundir y potenciar la manera en la cual se debía proceder en aquellos momentos en España, con el fin de alcanzar el deseado progreso de la construcción y de su industria.

Lo más destacable de la nueva sede del Instituto fueron las aportaciones realizadas por **Eduardo Torroja**. Por una parte, convirtió su construcción en un verdadero **taller experimental**, en el que bajo su directa dirección se llevaron a cabo multitud de elementos prefabricados. Pero este importante aspecto del planteamiento del proyecto desde su inicio - basado en la necesidad de experimentar e investigar para poder innovar - se vio potenciado de manera especial, por la aportación de las innovadoras estructuras y espacios arquitectónicos proyectados por Eduardo Torroja en las más singulares edificaciones del conjunto de esta nueva sede del Instituto: el **Comedor circular**, el silo de carbón con forma de **Dodecaedro**, la **cubierta Laminar triangulada** de los talleres y naves de ensayos, la sustentación de la entreplanta sobre el hall principal de acceso, y la **Pérgola**.





**COMEDOR CIRCULAR**  
ROUND CANTEEN



**Informes nº 55**  
1953

**CUBIERTA LAMINAR TRIANGULADA**  
TRIANGULATED SHELL ROOF

**Autor / Author :**  
**EDUARDO TORROJA**



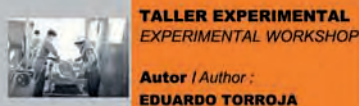
**Informes nº 57**  
1954



**Autor / Author :**  
**EDUARDO TORROJA**

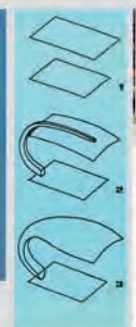
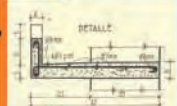


**Informes nº 57**  
1954



**TALLER EXPERIMENTAL**  
EXPERIMENTAL WORKSHOP

**Autor / Author :**  
**EDUARDO TORROJA**



**Autor / Author :**  
**F. CASSINELLO**  
**J. A. TORROJA**  
**F. MORAN**

**Informes nº 214**  
1969



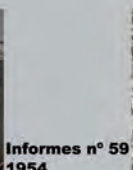
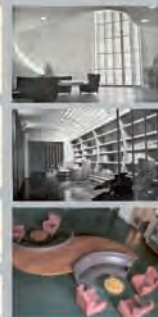
It's a fact that **Eduardo Torroja** placed the heart of his international **school** in his most beloved work - the Technical Construction Institute -, tracing and guiding its steps until the very moment of his death in 1961. The spirit of this school is latent throughout his oeuvre, in the national and international institutions and associations he created. **Informes de la Construcción**, the school's communications vehicle, together with the Institute's present headquarters, in use since 1953, are two clear examples from which knowledge and learning can be drawn about Eduardo Torroja's model of thought, a model that drove Spanish construction research and progress and became an international benchmark for a certain approach that blurred the dichotomy between idea and form.

Eduardo Torroja and his school found many different ways to **promote innovation** through the journal **Informes de la Construcción**. As we have already seen, not only the articles, but the news and even the commercial advertisements were geared to meeting this objective. However, the journal was also used to publicize a very special and innovative project: the Institute's new headquarters, designed and directed by Eduardo Torroja. It served as a "practical" model to communicate and promote the way things should be done at that time in Spain in order to achieve the desired progress in construction and its industry.

The most outstanding features of the Institute's new headquarters were undoubtedly the contributions made by **Eduardo Torroja** himself. Under his direction, the construction project became a veritable **experimental workshop** in which a number of precast elements were made. However, this important aspect, which was part of the project's approach from the very beginning, based on the need to experiment and investigate in order to achieve innovation, was enhanced in a very special way by the groundbreaking architectural features designed by Eduardo Torroja in the most unique buildings and structures at the Institute's new headquarters complex: the **round canteen**, the coal silo in the shape of a **dodecahedron**, the **triangulated shell roof** of the workshops and testing buildings, the support system for the mezzanine over the main lobby, and the **pergola**



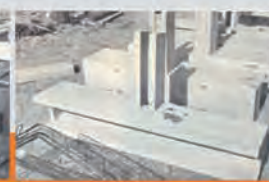
**Informes nº 57**  
1954



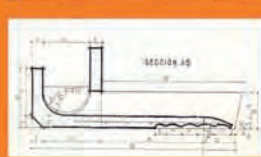
**Informes nº 59**  
1954



**Informes nº 57**  
1954



**Informes nº 57**  
1954





# INVESTIGACIÓN APLICACIÓN PRÁCTICA RESEARCH PRACTICAL APPLICATION



**Autor / Author : H. HOSSDORF**



**ENSAYO EN MODELO REDUCIDO  
DE UNA CUBIERTA LAMINAR  
TEST MODEL OF A LAMINAR ROOF**

**Autor / Author : C. BENITO**

**Informes nº 81  
1956**



## Investigación – Aplicación Práctica

Una de las actividades fundamentales para las que fue creado el Instituto, fue la investigación en el campo de la construcción. Desde un principio, y bajo la dirección de **Eduardo Torroja**, esta investigación estuvo destinada a potenciar el progreso, cubriendo todas aquellas parcelas que el estado del mercado y de la industria demandaban. Por esta razón, las líneas de investigación trazadas seguían las necesidades del desarrollo de aspectos tan diversos como; el hormigón armado y pretensado, las estructuras laminares, la prefabricación, la racionalización de sistemas constructivos tradicionales... Pero es importante resaltar que toda innovación científica tenía, como última e imprescindible fase, su aplicación práctica, porque el responsable objetivo final era poner la Ciencia y la Tecnología al servicio del progreso de la Sociedad.

En el relevante tema de la vivienda, el Instituto no solo analiza y difunde a través de la revista *Informes*, las variadas innovaciones que se van produciendo a nivel internacional, sino que estudia las posibilidades de adaptación a la industria española, y desarrolla patentes propias, algunas enfocadas a racionalizar los procesos tradicionales de construcción, que no pueden hacerse desaparecer sin la debida adaptación y evolución previa de la industria. Una de estas patentes fue utilizada en Sevilla para la construcción de viviendas económicas por F. Lucini en 1953. Consistía en la utilización de unos paneles metálicos celulares, que una vez apilados permitían evitar el empleo de miras y cordeles, así como operaciones auxiliares siempre costosas, racionalizando la ejecución de la fábrica.

La revista *Informes de la Construcción* difundió los resultados de la investigación unidos a ejemplos concretos de su aplicación práctica. En este panel se recoge una pequeña y variada muestra.

La patente "BARREDO" fue utilizada por Torroja en gran número de sus obras, no solo por las soluciones tecnológicas que la patente ofrecía, y la inexistencia inicial de patentes extranjeras de pretensado, sino también para potenciar el desarrollo y promoción de la industria española.

En el relevante tema de la vivienda, el Instituto no solo analiza y difunde a través de la revista *Informes*, las variadas innovaciones que se van produciendo a nivel internacional, sino que estudia las posibilidades de adaptación a la industria española, y desarrolla patentes propias, algunas enfocadas a racionalizar los procesos tradicionales de construcción, que no pueden hacerse desaparecer sin la debida adaptación y evolución previa de la industria. Una de estas patentes fue utilizada en Sevilla para la construcción de viviendas económicas por F. Lucini en 1953. Consistía en la utilización de unos paneles metálicos celulares, que una vez apilados permitían evitar el empleo de miras y cordeles, así como operaciones auxiliares siempre costosas, racionalizando la ejecución de la fábrica.

La revista *Informes de la Construcción* difundió los resultados de la investigación unidos a ejemplos concretos de su aplicación práctica. En este panel se recoge una pequeña y variada muestra.

La revista *Informes de la Construcción* difundió los resultados de la investigación unidos a ejemplos concretos de su aplicación práctica. En este panel se recoge una pequeña y variada muestra.

La patente "BARREDO" fue utilizada por Torroja en gran número de sus obras, no solo por las soluciones tecnológicas que la patente ofrecía, y la inexistencia inicial de patentes extranjeras de pretensado, sino también para potenciar el desarrollo y promoción de la industria española.

### INVESTIGACIÓN-APLICACIÓN PRÁCTICA

Una de las actividades fundamentales para las que fue creado el Instituto, fue la investigación en el campo de la construcción. Desde un principio, y bajo la dirección de Eduardo Torroja, esta investigación estuvo destinada a potenciar el progreso, cubriendo todas aquellas parcelas que el estado del mercado y de la industria demandaban. Por esta razón, las líneas de investigación trazadas seguían las necesidades del desarrollo de aspectos tan diversos como; el hormigón armado y pretensado, las estructuras laminares, la prefabricación, la racionalización de sistemas constructivos tradicionales... Pero es importante resaltar que toda innovación científica tenía, como última e imprescindible fase, su aplicación práctica, porque el responsable objetivo final era poner la Ciencia y la Tecnología al servicio del progreso de la Sociedad.

En el relevante tema de la vivienda, el Instituto no solo analiza y difunde a través de la revista *Informes*, las variadas innovaciones que se van produciendo a nivel internacional, sino que estudia las posibilidades de adaptación a la industria española, y desarrolla patentes propias, algunas enfocadas a racionalizar los procesos tradicionales de construcción, que no pueden hacerse desaparecer sin la debida adaptación y evolución previa de la industria. Una de estas patentes fue utilizada en Sevilla para la construcción de viviendas económicas por F. Lucini en 1953. Consistía en la utilización de unos paneles metálicos celulares, que una vez apilados permitían evitar el empleo de miras y cordeles, así como operaciones auxiliares siempre costosas, racionalizando la ejecución de la fábrica.

La revista *Informes de la Construcción* difundió los resultados de la investigación unidos a ejemplos concretos de su aplicación práctica. En este panel se recoge una pequeña y variada muestra.

La patente "BARREDO" fue utilizada por Torroja en gran número de sus obras, no solo por las soluciones tecnológicas que la patente ofrecía, y la inexistencia inicial de patentes extranjeras de pretensado, sino también para potenciar el desarrollo y promoción de la industria española.

IT Casavola

### RESEARCH PRACTICAL APPLICATION

One of the most activities for which the Institute was created was research in the field of construction. From the outset, this research, under the direction of Eduardo Torroja, was aimed at furthering progress and covering every area where modern or industry-modified demands arose. And indeed, the lines of research pursued the development of such diverse specialities as reinforced and pretensioned concrete, shell structures, prefabrication, the rationalization of traditional building systems, and so forth. In all these pursuits, the final, essential stage of the investigations had emerged was their practical application. Because the Institute's responsible objective was to put science and technology to use in hastening progress in society.

In the important field of housing, the Institute not only analyzed and through the journal *Informes*, published the myriad innovations that were taking place internationally, it also studied the possibility of adapting them to Spanish industry and developed its own patents. Some of these patents were geared to rationalizing traditional building processes, which could not be handled until the industry had first undergone the necessary adaptation and evolution. One of these patents was used by F. Lucini in 1953 to build economical housing in Sevilla. It consisted of the use of cellular steel panels which, once they were piled, eliminated the need for rods and strings and yet other, always costly auxiliary procedures thus labor-saving the execution of the framework.

The journal *Informes de la Construcción* spread the investigation's results united to concrete practice application. This panel shows a few varied samples.

The patent "BARREDO" was used by Eduardo Torroja in a great many of his works, not only because of the technological solutions it offered, but for the total lack of foreign patenting patterns, but also in order to foster his development and promotion of Spanish industry.



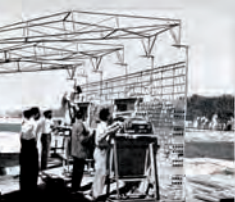
**VIVIENDAS EN SEVILLA  
HOUSING IN SEVILLA**

**Autor / Author :  
F. LUCINI**



**Patente / Patent :  
INSTITUTO ITCC**

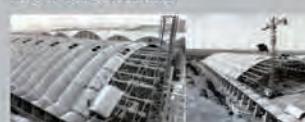
**Informes nº 56  
1953**



**Informes nº 119  
1960**

**ESTRUCTURAS LAMINARES CERÁMICAS  
STRUCTURAL CERAMIC SHELL**

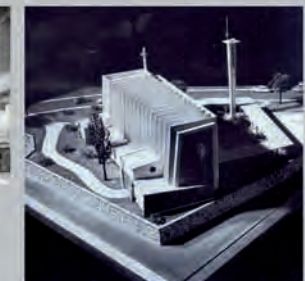
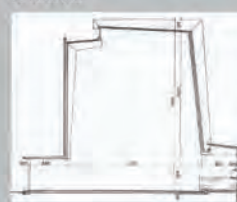
**Autor / Author :  
A. SANCHEZ DEL RIO**



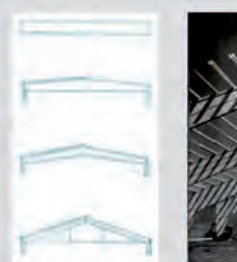
**Informes nº 137  
1962**

**Procedimiento:  
E. TORROJA**

**Autor / Author :  
G. ECHEGARAY  
J. NADAL**



**IGLESIA EN GANDIA  
GANDIA CHURCH**



**PREFABRICACIÓN EN MADERA  
WOOD PRECASTING**



**SISTEMA HB  
HB SYSTEM**

**Informes nº 87  
1957**

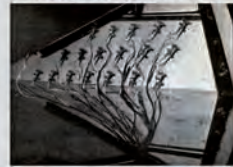




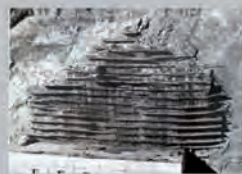


**ENSAYOS DE MODELOS**  
TEST MODELS

**Autor / Author :** C. BENITO



**Informes nº 111**  
1959



**Informes nº 70**  
1955



**CONSOLIDACIÓN DE UN ESCARPADO CON PERNOS**

BOLTS SECURE SLAB TO CANYON WALL



**CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRAFICOS**  
MADRID



**Autor / Author :**  
MIGUEL FISAC

**Informes nº 157**  
1964



**PROCEDIMIENTOS**  
BARREDO



**PATENTE BARREDO**  
PATENT "BARREDO"

**Autor / Author :**  
MIGUEL FISAC



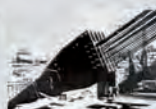
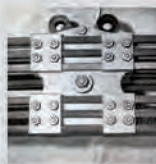
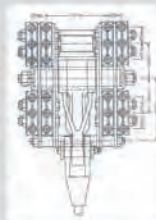
**Informes nº 149**  
1963



**PUENTE DE SAN MARCOS**  
SAN MARCOS BRIDGE



**Informes nº 70**  
1955



**EL SCHOKBETON EN LA PREFABRICACIÓN**  
SCHOLBETON PRECASTING



**Autor / Author :**  
F. P. GLASTRA VAN LOON



**Informes nº 87**  
1957



**PRETENSADO**  
SISTEMA  
BARREDO  
PRESTRESSING  
PATENT

**Autor / Author :**  
R. BARREDO



**Informes nº 70**  
1955

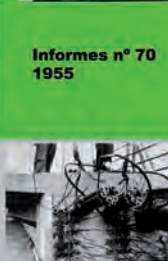


**PATENTE / PATENT :**  
BARREDO



**VIGAS PREFABRICADAS LIGERAS**  
PRECASTING BEAMS

**Informes nº 87**  
1957



## Research - Practical Application

One of the main activities for which the Institute was created was research in the field of construction. From the outset, this research, under the direction of **Eduardo Torroja**, was aimed at fostering progress and covered every area where market- or industry-mediated demands arose. And indeed, the lines of research pursued the development of such diverse specialities as reinforced and prestressed concrete, shell structures, prefabrication, the rationalization of traditional building systems, and so forth. In all these pursuits, the final, essential stage of the innovations that emerged was their **practical application**, because the ultimate, responsible objective was to put science and technology to use in hastening progress in society.

In the important field of housing, the Institute not only analyzed and, through the journal *Informes*, published the myriad innovations that were taking place internationally; it also studied the possibility of adapting them to Spanish industry and developed its own patents. Some of these patents were geared to rationalizing traditional building processes, which could not be banished until the industry had first undergone the necessary adaptation and evolution. One of these patents was used by F. Lucini in 1953 to build economical housing in Seville. It consisted of the use of cellular steel panels, which, once they were plumbed, eliminated the need for rods and strung lines and other, always costly, auxiliary procedures, thus rationalizing the execution of the brickwork.

The journal *Informes de la Construcción* spreaded the investigation's result united to the concrete practice application. This panel show a few varied samples.

The patent "BARREDO" was used by Eduardo Torroja in a great many of his works, not only because of the technological solutions it afforded, and the initial lack of foreign prestressing patents, but also in order to foster the development and promotion of Spanish industry.



# ACTIVIDADES ITCC ACTIVITIES AT THE INSTITUTE

**INVESTIGACIÓN / RESEARCH**  
**CURSOS / COURSES**  
**SEMINARIOS / SEMINARS**  
**JORNADAS / WORKSHOPS**  
**CONCURSOS / CONTESTS**  
**PUBLICACIONES / PUBLICATIONS**

## ACTIVIDADES del itcc

### Conferencias, Seminarios, Jornadas, Congresos...

En todo momento, la vocación internacional del Instituto dirigido por Eduardo Torroja, desembocó en el intercambio de conocimientos y debates sobre los temas de mayor relevancia. Con su propio prestigio internacional, alcanzado ya en 1936, y en unos momentos políticamente difíciles para nuestra aceptación internacional, Torroja abre hacia Europa la técnica de la construcción española, representada por el Itcc y el Laboratorio Central. En 1945 es nombrado Presidente de la recién creada Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM. Participa activamente en la creación del Comité Européen du Béton, CEB, en el que, a pesar de su nombre, se integran los Estados Unidos y Rusia, influyendo decisivamente en la evolución de la normativa europea de las construcciones de hormigón armado. Está presente en la Fédération Internationale de la Précontrainte, FIP, fundada por Freyssinet, a quien sustituye como Presidente en 1958. Desde allí, promueve la creación del Comité Mixto FIP-CEB, para conseguir uniformar las normativas del hormigón armado y el pretensado. En colaboración y primer presidente, en 1958, de la International Association for Shell Structures, IASS. Como resultado de esta actividad de Eduardo Torroja y su "Escuela", la sede del Instituto en Madrid, se convierte en centro de atracción para jornadas, seminarios, conferencias, y debates, que son difundidos por la revista Informes.

### Cursos

Eduardo Torroja tiñó del color de la enseñanza su Instituto. Con una clara vocación de "Escuela", el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, imparte de forma continuada cursos de formación básica y de alta especialización, no solo dirigidos a profesionales; arquitectos, ingenieros, físicos, constructores, e industriales, sino también a operarios y laborantes, cubriendo así el amplio campo de la enseñanza de la construcción.

#### ACTIVIDADES DEL ITCC

Conferencias, Seminarios, Jornadas, Congresos... En todo momento, la vocación internacional del Instituto dirigido por Eduardo Torroja, desembocó en el intercambio de conocimientos y debates sobre los temas de mayor relevancia. Con su propio prestigio internacional, alcanzado ya en 1936, y en unos momentos políticamente difíciles para nuestra aceptación internacional, Torroja abre hacia Europa la técnica de la construcción española, representada por el Itcc y el Laboratorio Central. En 1945 es nombrado Presidente de la recién creada Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM. Participa activamente en la creación del Comité Européen du Béton, CEB, en el que, a pesar de su nombre, se integran los Estados Unidos y Rusia, influyendo decisivamente en la evolución de la normativa europea de las construcciones de hormigón armado. Está presente en la Fédération Internationale de la Précontrainte, FIP, fundada por Freyssinet, a quien sustituye como Presidente en 1958. Desde allí, promueve la creación del Comité Mixto FIP-CEB, para conseguir uniformar las normativas del hormigón armado y el pretensado. En colaboración y primer presidente, en 1958, de la International Association for Shell Structures, IASS. Como resultado de esta actividad de Eduardo Torroja y su "Escuela", la sede del Instituto en Madrid, se convierte en centro de atracción para jornadas, seminarios, conferencias, y debates, que son difundidos por la revista Informes.

#### CURSOS

Eduardo Torroja tiñó del color de la enseñanza su Instituto. Con una clara vocación de "Escuela", el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, imparte de forma continuada cursos de formación básica y de alta especialización, no solo dirigidos a profesionales; arquitectos, ingenieros, físicos, constructores, e industriales, sino también a operarios y laborantes, cubriendo así el amplio campo de la enseñanza de la construcción.

#### P. Casado

#### ACTIVITIES AT THE INSTITUTE

Conferencias, Seminarios, Jornadas, Congresos... At all times, the international spirit of the Institute headed by Eduardo Torroja led to the exchange of knowledge and discussions on the most relevant subjects. Through his own worldwide renown, achieved as far back as 1936, and at a time when Spain's international acceptance was politically difficult, Torroja opened the door to Europe for Spanish construction technology, represented by the ITCC and the Central Laboratory. In 1945, he was appointed President of the newly created Réunion internationale des Laboratoires d'Essai de Matériaux, RILEM. He actively participated in forming the Comité Européen du Béton, CEB, whose members included, despite its name, the United States and Russia, and had a decisive influence on the development of European technical standards for reinforced concrete structures. He was involved with the Fédération internationale de la Précontrainte, FIP, founded by Freyssinet, whom he succeeded as president in 1958. In that role, he promoted the creation of the CEB-FIP Joint Committee to harmonize reinforced and prestressed concrete standards. He was the co-founder and first president, in 1958, of the International Association for Shell Structures, IASS. As a result of this work by Eduardo Torroja and his "school", the Institute's headquarters in Madrid became a magnet for workshops, seminars, conferences and debates, and the journal Informes reported on all of them.

#### COURSES

Eduardo Torroja gave his Institute an educational slant in its quest to form a "School": the Institute for Construction and Cement Engineering delivered both elementary and highly specialized courses on a regular basis, not only for professionals such as architects, engineers, physicists, builders and economists, but also for skilled and unskilled workers, covering the wide range of construction training.

#### ACTIVIDADES

**Informes nº 101  
1958**

**Libro / Book : RAZÓN Y SER**  
**Autor / Author : E. TORROJA**  
1957



**Libro / Book : HISTORIA DEL  
PUENTE EN ESPAÑA**  
**Autor / Author : F. CASADO**

#### ACTIVIDADES ACTIVITIES

**Informes nº 85  
1956**

#### FIP



#### FICHAS MAQUINARIA MACHINERY RELATED FACT SHEETS



#### FICHAS CENTRO DE CÁLCULO STRUCTURAL ENGINEERING DEPARTMENT'S FACT SHEET S



**MARCEL LODS  
1957**

**FRANCO LEVI  
1957**

**B. H. ZEHRFUSS  
1957**

**TERZAGHI  
1958**



**M. A. MAYER  
1958**

**M. SALVADORI  
1958**

**J. LAORDEN  
1958**

**P. PALOMAR  
1959**



**M. L. OTERO  
1959**

**E. TORROJA  
1959**

**F. CASSINELLO  
1959**

**P. L. NERVI  
1959**



#### COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL NATIONAL COMMISSION FOR INDUSTRIAL PRODUCTIVITY

**Informes nº 90  
1957**

#### CURSO

**Informes nº 84  
1956**

**Libro / Book : ACUEDUCTOS ROMANOS**  
**Autor / Author : F. CASADO**  
**CONCURSO**







**EJERCICIOS LEXICO DE LA CONSTRUCCIÓN**  
GAMES AROUND THE MEANING OF CONSTRUCTION-RELATED WORDS



**Informes nº 147**  
1963



**FICHAS DIT**  
FACT SHEETS



**Libro / Book: R. J. NEUTRA**  
**Autor / Author: F. CASSINELLO**  
**Portada / Cover: B. PETIT**



**TOBIO**  
1960



**S. ALBIÑANA**  
1960



**O. L. PRADO**  
1960



**REIMBERT**  
1962



**F. AGUIRRE**  
1963



**DREUX**  
1964



**MAKOWSKI**  
1964



**STEIMAN**  
1964



**H. BARNES**  
1962



**FONSECA**  
1963



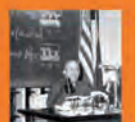
**J. A. TORROJA**  
1963



**C. F. CASADO**  
1963



**LÓPEZ JAMAR**  
1964



**JIMÉNEZ SALAS**  
1964



**F. DEL POZO**  
1964



**R. BARREDO**  
1965



**C. BENITO**  
1963



**A. PAEZ**  
1963



**M. DUTRON**  
1963



**A. M. HAAS**  
1964



**LEWICKI**  
1965



**M. FISAC**  
1965



**L. M. BLANCO**  
1966



**F. CANDELA**  
1969

**CONCURSO LABORAL**  
LABORAL CONTEST  
Madrid. 1949



**Informes nº 12**  
1949

**ACTIVIDADES**  
ACTIVITIES

**1º CEMCO**  
Informes nº 83  
1956

**CEMCO 66**



**CEMCO 73**



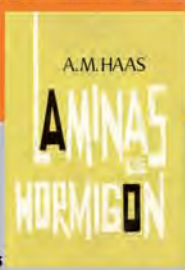
**ATEP PRETENSADO**

**BOOKS**

**LIBRO F. CANOVAS**  
**LIBRO H. HOSSDORF**



**LIBRO A. M. HAAS**



**MANUALES Y NORMAS**  
MANUALS AND STANDARDS



**Informes nº 103**  
1958



## Activities at the Institute

### Conferences, Seminars, Workshops, Congresses ...

At all times, the international thrust of the Institute headed by Eduardo Torroja led to the exchange of knowledge and discussions on the most relevant subjects. Through his own worldwide renown, achieved as far back as 1936, and at a time when Spain's international acceptance was politically difficult, Torroja opened the door to Europe for Spanish construction technology, represented by the ITCC and the Central Laboratory. In 1945, he was appointed President of the newly created Réunion internationale des Laboratoires d'Essais de Matériaux, RILEM. He actively participated in forming the Comité Européen du Béton, CEB, whose members included, despite its name, the United States and Russia, and had a decisive influence on the development of European technical standards for reinforced concrete structures. He was involved with the Fédération internationale de la Précontrainte, FIP, founded by Freyssinet, whom he succeeded as president in 1958. In that role, he promoted the creation of the CEB-FIP Joint Committee to harmonize reinforced and prestressed concrete standards. He was the co-founder and first president, in 1958, of the International Association for Shell Structures, IASS. As a result of this work by Eduardo Torroja and his "school", the Institute's headquarters in Madrid became a magnet for workshops, seminars, conferences and debates, and the journal Informes reported on all of them.

### Courses

Eduardo Torroja gave his Institute an educational slant. In its quest to form a "School", the Institute for Construction and Cement Engineering delivered both elementary and highly specialized courses on a regular basis not only for professionals such as architects, engineers, physicists, builders and industrialists, but also for skilled and unskilled workers, covering the wide range of construction training.



# ARQUITECTURA INGENIERIA ARCHITECTURE ENGINEERING

## ESTRUCTURAS LAMINARES STRUCTURAL SHELL



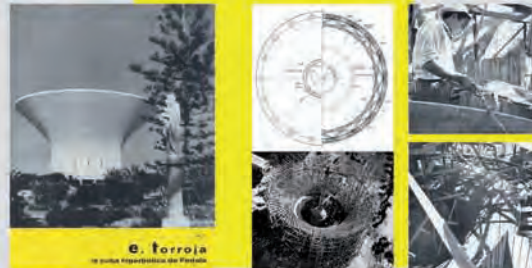
LOS MANANTIALES

Autor / Author:  
F. CANDELA

Las Estructuras laminares de la **Arquitectura Moderna** estaban en pleno desarrollo cuando la revista **Informes de la Construcción** aparece en el año 1948. Pasada ya la primera de etapa de experimentación, que protagonizaron Frinsterwalder (Dyckerhoff y Widman), Maillart, Freyssinet, Torroja..., se iniciaba una prolifera etapa de frenético desarrollo que vería su culminación a finales de la década de los años 50.

En la aventura de la búsqueda de la óptima "forma resistente" se unieron ingenieros y arquitectos. El hormigón armado y pretensado era ese nuevo material que ofrecía la oportunidad de generar nuevas geometrías en las que la forma espacial se fundía, en mismo gesto, con la estructura. El resultado fue sin duda la culminación de los principios promulgados por la Arquitectura Moderna. Una arquitectura desnuda en la que ya no existía el más mínimo rastro de elementos decorativos superfluos.

La revista **Informes de la Construcción** publica durante su primera década, 1948-1958, las más innovadoras Estructuras Laminares que responden a los diferentes tipos estructurales y constructivos que van apareciendo de forma secuencial; cilíndricas, cupulares, plegadas, regladas, colgadas... así como analiza y explica los diferentes tipos de encofrados utilizados; madera, fábrica de ladrillo, piezas prefabricadas de hormigón armado y ferrocemento (Nervi)... Por ello aparecen en la revista las más famosas obras de: Eduardo Torroja, Pier Luigi Nervi, Mario Salvadori, Félix Candela, Paduart, Haas, Esquillan, Hossdorf, Ammann... La inexistencia de métodos de cálculo que pudieran aplicarse al dimensionado y comprobación de todas las "libres" geometrías capaces de ser imaginadas, convierte al ensayo sobre modelo físico reducido en el gran protagonista del desarrollo de estas nuevas formas resistentes. Eduardo Torroja, reconocido internacionalmente como padre del nacimiento del ensayo científico sobre modelo, lidera en gran medida su destino. En el año 1958 es Eduardo Torroja quien funda y preside en su Instituto de Madrid, la Internacional Association for Structural Shell (IASS). A partir de este momento, la revista **Informes de la Construcción**, aunque continúa publicando las más innovadoras Estructuras Laminares, comparte esta difusión con el bulletin de esta asociación.



**CUBA HIPERBÓLICA DE FEDALA**  
HYPERBOLIC CUBA OF FEDALA  
Autor / Author : **E. TORROJA**  
**A. PAEZ y F. DEL POZO**

**Informes n° 98**  
1958

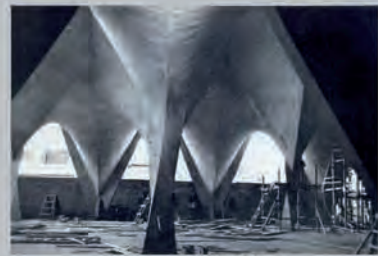


**LA CONCHA SHELL**

Autor / Author : **M. P. LEVY**  
**R. PARNES**



**Informes n° 127**  
1961



**IGLESIA VIRGEN MILAGROSA**  
CHURCH

Autor / Author :  
**F. CANDELA**



**Informes n° 86**  
1956



**Informes n° 111**  
1959

**C. N. I. T.**  
**PARIS**



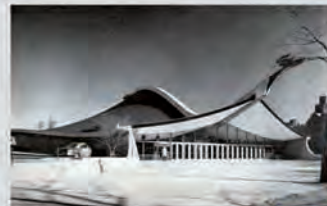
Autor / Author :  
**N. ESQUILLAN**



**Informes n° 137**  
1962



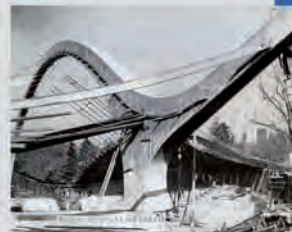
**HIPÓDROMO DE LA ZARZUELA**  
HIPPODROME  
Autor / Author : **E. TORROJA**  
**C. ARNICHES**



**HOCKEY**  
**UNIVERSIDAD DE YALE**  
HOCKEY

Autor / Author :  
**E. SAARINEN**

**Informes n° 123**  
1960





Canódromo madrileño

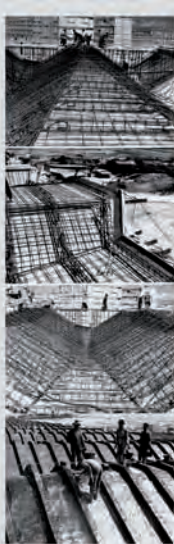


**CANÓDROMO MADRILEÑO**  
DOGTRACK

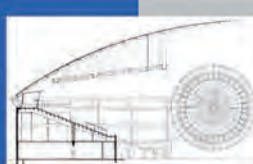
Autor / Author: **J. R. AZPIAZU**  
**J. A. TORROJA**



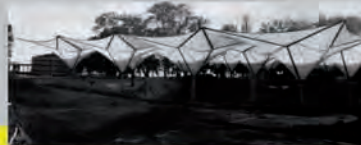
Informes nº 138  
1962



**ESCUELA EN BOZEMAN**  
SCHOOL IN BOZEMAN  
Autor / Author: **WILSON y BERG**



Informes nº 104  
1958



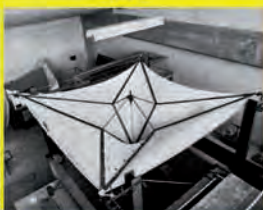
Informes nº 163  
1964



**PABELLÓN EN LA EXPOSICIÓN**  
NACIONAL SUIZA DE 1964  
LAUSANA

SWISS PAVILION IN THE NATIONAL  
EXPOSITION. 1964. LAUSANNE

Autor / Author: **HEINZ HOSSDORF**



**NAVE INDUSTRIAL**  
WAREHOUSE

Autor / Author: **HEINZ HOSSDORF**  
**DANZEISEN y VOSER**

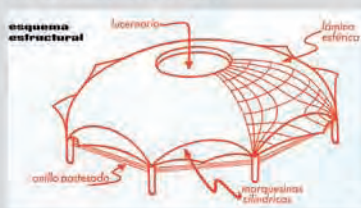


Informes nº 70  
1955

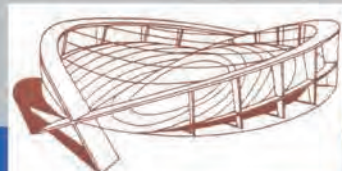


**MERCADO DE ALGECIRAS**  
ALGECIRAS MARKET

Autor / Author: **M. S. ARCAS**

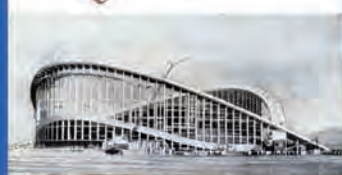


Informes nº 137  
1962



**ESTADIO CUBIERTO**  
**RALEIGH. USA**  
STADIUM

Autor / Author: **M. NOWICKI**  
Article by: **FREI OTTO**  
Informes nº 53  
1953

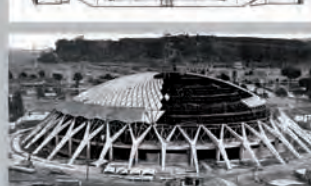


**PALACIO DEPORTES**  
**ROMA**  
PALAZZETTO DELLO SPORT

Autor / Author: **P. LUIGI NERVI**  
**A. VITELLOZZI**



Informes nº 98  
1958



**CUBIERTA ABOVEDADA EN OOSTERHOUT. HOLANDA**  
VAULTED ROOF IN OOSTERHOUT. DUTCHLAND

Autor / Author: **A. M. HAAS**  
**J. G. BAAS**



Informes nº 80  
1956



Development of the **shell structures** characteristic of **modern architecture** was in full swing when **Informes de la Construcción** first appeared in 1948. By then the experimental stage, pioneered by Finsterwalder (Dyckerhoff and Widmann), Maillart, Freyssinet, Torroja and others, had been left behind and the prolific period of hectic development that followed would continue through the late nineteen fifties.

Engineers and architects joined forces in the quest for the optimal "structural form". A new material, reinforced and prestressed concrete, afforded the opportunity to generate geometries where spatial form and structure melded into one. The result, indisputably, was the culmination of the principles championed by modern architecture: nude architecture without the faintest trace of superfluous decorative elements.

In its first ten years, **Informes de la Construcción** published articles on the most innovative shell structures and different structural and construction typologies as they appeared – cylindrical, domed, pleated, fluted, suspended... – and analyzed and described the several types of formwork used: wood, brick masonry, precast reinforced concrete block and ferrocement (Nervi)... And indeed, the journal carried papers on the most famous works by Eduardo Torroja, Pier Luigi Nervi, Mario Salvadori, Félix Candela, Paduart, Haas, Esquillan, Hossdorf, Ammann... The absence of computing methods that could be used to dimension and verify all the "free" geometries imaginable made scale model testing an imperative in the development of these new structural forms. Eduardo Torroja, internationally renowned founder of scientific scale model trials, spearheaded progress in this area. In 1958 he fathered and presided the International Association for Shells and Spatial Structures (IASS) from his Institute at Madrid. While **Informes de la Construcción** continued to publish articles on the most innovative shell structures, from that date forward it shared the endeavour with the association's bulletin

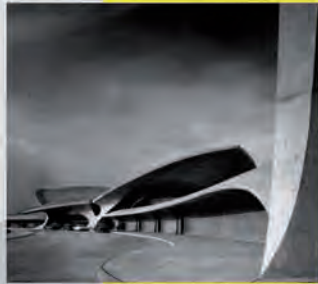


# ARQUITECTURA INGENIERIA

HITOS

## ARCHITECTURE ENGINEERING

MILESTONES



**T.W.A. NEW YORK**  
Autor / Author :  
**E. SAARINEN**

Al igual que la mayor parte de las revistas técnicas, **Informes de la Construcción** ha difundido los más relevantes "Hitos" de la Arquitectura y de la Ingeniería, a lo largo de su historia. Sin embargo, tal y como señaló Eduardo Torroja, la difusión de un "hito" ha de ir acompañada de una clara explicación de su razón de ser para no mutilar el legado de su aportación tecnológica.

Seguendo las enseñanzas de Eduardo Torroja, la revista **Informes de la Construcción**, se convirtió en uno de los más importantes cróniques informativos de la difusión de la evolución y el progreso del mundo de la construcción. A través de su publicación periódica - desde mayo de 1948 -, esta revista publicó de forma continua las más relevantes innovaciones derivadas de la investigación científica y técnica que revolucionaron el mundo de la construcción civil y arquitectónica durante la Modernidad. La difusión se realizaba a través de diferentes tipos de noticias y artículos, que con independencia de su específico y particular interés, forman en su conjunto un cuerpo único de entendimiento, donde se resaltan los aspectos más relevantes de: la evolución del espacio habitable, el desarrollo de nuevos materiales, sistemas de cálculo y comprobación, la racionalización de los sistemas y procesos constructivos tradicionales, la aparición de nuevas tecnologías y patentes industriales.

En este panel se recoge una "diminuta muestra" del real contenido de la revista a lo largo de 60 años de historia. Se han seleccionado algunos de los más famosos "Hitos" de la Arquitectura Moderna, así como otros más cercanos a nuestra contemporaneidad. Estos últimos han sido ampliamente analizados por Javier Manterola en una secuencia de artículos diferentes, publicados por la revista **Informes de la Construcción** bajo el común título de: "La Estructura en la Arquitectura actual".

© Cassini

Los otros técnicos journals, throughout its history volumes of the **Construcción** has issued information on the most important architectural and engineering "milestones" as they were reached. Nonetheless, as Eduardo Torroja insisted, the technological legacy of a "hit" may be missed unless its dissemination goes hand-in-hand with a clear explanation of its "reason of being".

In keeping with Eduardo Torroja's teachings, **Informes de la Construcción** became one of the most important vehicles for conveying relevant information on construction evolution and progress. Beginning in May 1948, it periodically and continually reported on the most relevant innovations. The outcome of scientific and technical research that revolutionized civil and architectural construction during the Modern era. Dissemination adopted the form of different types of news items and articles which, aside from their specific and individual interest, together form a single corpus of understanding that embraces the most relevant aspects of the evolution of habitable space, the development of both new materials and novel engineering and verification systems, the rationalization of traditional construction systems and processes, and the appearance of new technologies and industrial patents.

This poster contains a "tiny sample" of how the journal actually dealt with that legacy throughout its 60-year history. The selection includes some of the most famous "milestones" of modern architecture as well as other "more contemporary breakthroughs". The latter were thoroughly analyzed by Javier Manterola in a series of articles published in **Informes de la Construcción** under the general title: "La estructura en la arquitectura actual" (Structure in today's architecture).

**UNESCO.PARIS**

**Informes n° 96**  
**1957**



Autor / Author :  
**M. BREUER**  
**B. ZEHRFUSS**  
**P. LUIGI NERVI**



Autor / Author :  
**O. NIEMEYER**

**Informes n° 105**  
**1958**



**BRASILIA**



Al igual que la mayor parte de las revistas técnicas, **Informes de la Construcción** ha difundido los más relevantes "Hitos" de la Arquitectura y de la Ingeniería, a lo largo de su historia. Sin embargo, tal y como señaló Eduardo Torroja, la difusión de un "hito" ha de ir acompañada de una clara explicación de su razón de ser para no mutilar el legado de su aportación tecnológica.

Seguendo las enseñanzas de Eduardo Torroja, la revista **Informes de la Construcción**, se convirtió en uno de los más importantes cróniques informativos de la difusión de la evolución y el progreso del mundo de la construcción. A través de su publicación periódica - desde mayo de 1948 -, esta revista publicó de forma continua las más relevantes innovaciones derivadas de la investigación científica y técnica que revolucionaron el mundo de la construcción civil y arquitectónica durante la Modernidad. La difusión se realizaba a través de diferentes tipos de noticias y artículos, que con independencia de su específico y particular interés, forman en su conjunto un cuerpo único de entendimiento, donde se resaltan los aspectos más relevantes de: la evolución del espacio habitable, el desarrollo de nuevos materiales, sistemas de cálculo y comprobación, la racionalización de los sistemas y procesos constructivos tradicionales, la aparición de nuevas tecnologías y patentes industriales.

En este panel se recoge una "diminuta muestra" del real contenido de la revista a lo largo de 60 años de historia. Se han seleccionado algunos de los más famosos "Hitos" de la Arquitectura Moderna, así como otros más cercanos a nuestra contemporaneidad. Estos últimos han sido ampliamente analizados por Javier Manterola en una secuencia de artículos diferentes, publicados por la revista **Informes de la Construcción** bajo el común título de: "La Estructura en la Arquitectura actual".



**TUKARA BEAUTILIEN**  
**OSAKA**  
Autor / Author : **K. KUROKAWA**

**Informes n° 387**  
**1987**

**OFICINAS SHIZOUKA. TIKO**  
**OFFICE BUILDING IN SHIZOUKA, TIKO**  
Autor / Author : **K. TANGE**



**CENTRO DE COMUNICACIONES**  
**DE KUFUO**  
Autor / Author : **K. TANGE**

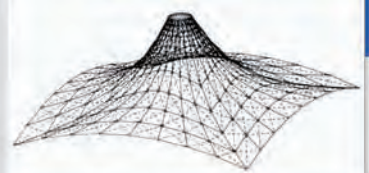


Autor / Author :  
**SKIDMORE**  
**OWINGS**  
**MERRILL**  
**SOM**



**AEROPUERTO DE JEDDAH**  
**JEDDAH'S AIRPORT**  
**ARABIA SAUDITA**

**Informes n° 387**  
**1987**





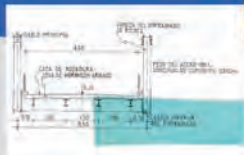
Autor / Author : D. B. STEINMAN



Informes n° 91  
1957



PUENTE SOBRE EL MARACAIBO



PUENTE SUSPENDIDO  
DE TABISOKO

Autor / Author : R. MORANDI

Informes n° 91  
1957



CAPILLA DE NUESTRA  
SEÑORA DE RONCHAMP



Informes n° 80  
1956



Autor / Author : MIES VAN DER ROHE



NATIONALGALERIE. BERLIN

Informes n° 221  
1970



Autor / Author : LE CORBUSIER

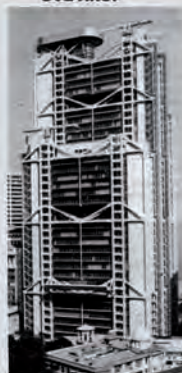


EDIFICIO HSBC  
HSBC BUILDING

Autor / Author :  
NORMAN FOSTER  
OVE ARUP

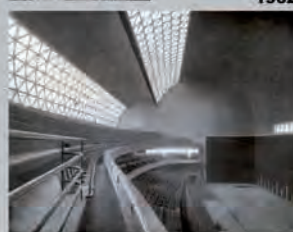


Informes n° 387  
1987



FRONTÓN RECOLETOS

Informes n° 137  
1962



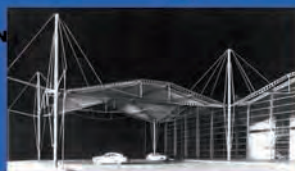
Autor / Author :  
E. TORROJA  
S. ZUAZO



EDIFICIO LLOYD'S  
LLOYD'S BUILDING

Autor / Author :  
RICHARD ROGERS  
OVE ARUP

Informes n° 387  
1987



CENTRO DE PRODUCCION  
QUIMPER

Autor / Author :  
RICHARD ROGERS  
OVE ARUP



W.T.C.  
NUEVA YORK

Autor / Author :  
YAMASAKI  
L. ROBERTSON

ONE SHELL PLAZA  
HOSTON  
SEARS BUILDING  
CHICAGO

Autor / Author :  
F. KAHN



JOHN HANCOCK  
CENTER. CHICAGO

Autor / Author :  
F. KHAN

Informes n° 371  
1985

CENTRO DE DISTRIBUCION  
RENAULT

Autor / Author :  
NORMAN FOSTER  
OVE ARUP



Like other technical journals, throughout its history **Informes de la Construcción** has carried information on the most important architectural and engineering "milestones" as they were reached. Nonetheless, as Eduardo Torroja maintained, the technological legacy of a "milestone" may be marred unless its dissemination goes hand-in-hand with a clear explanation of its "raison d'être".

In keeping with **Eduardo Torroja's** teachings, **Informes de la Construcción** became one of the most important vehicles for conveying information on construction evolution and progress. Beginning in May 1948, it periodically and continually reported on the most relevant innovations, the outcome of scientific and technical research that revolutionized civil and architectural construction during the Modern era. Dissemination adopted the form of different types of news items and articles which, aside from their specific and individual interest, together form a single corpus of understanding that embraces the most relevant aspects of: the evolution of inhabitable space; the development of both new materials and novel engineering and verification systems; the rationalization of traditional construction systems and processes; and the appearance of new technologies and industrial patents.

This poster contains a "tiny sample" of how the journal actually dealt with that legacy throughout its 60-year history. The selection includes some of the most famous "milestones" of modern architecture as well as other more contemporary breakthroughs. The latter were thoroughly analyzed by Javier Manterola in a series of articles published in **Informes de la Construcción** under the general title "La estructura en la arquitectura actual" (Structure in today's architecture).



# ARQUITECTURA ARCHITECTURE

## VIVIENDAS HOUSING



**LA CASA DE LA CASCADA**  
FALLING WATER  
Autor / Author : F. LL. WRIGHT



vivienda, en Cambridge

**VIVIENDA EN CAMBRIDGE**  
A HOUSE IN CAMBRIDGE

Informes n° 121  
1960

Autor / Author : J. L. SERT



**BLOQUES DE VIVIENDA EN RIO DE JANEIRO**  
HOUSING BUILDING IN RIO DE JANEIRO  
Autor / Author : L. COSTA O. NIEMEYER  
Informes n° 29  
1951



**INMUEBLE MIXTO EN MILAN**  
HOUSING BUILDING IN MILAN



**VIVIENDA UNIFAMILIAR EN SITGES**  
HOUSE IN SITGES  
Informes n° 267  
1975

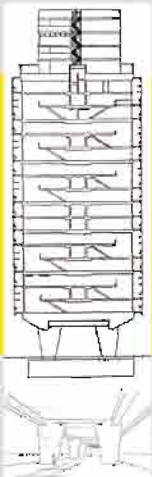


Autor / Author : LE CORBUSIER  
WOGENSCKY  
BODIANSKY



Informes n° 14  
1949

**UNITÉ D'HABITATION. MARSEILLE**



**RESIDENCIA SAN PEDRO CALIFORNIA**  
HOUSE IN SAN PEDRO, CALIFORNIA

Informes n° 127  
1961



Autor / Author : R. J. NEUTRA  
B. FISHER  
S. KOSCHIN  
J. BLANTON



**CASA WILEY**  
WILEY HOUSE



Autor / Author : P. JOHNSON



Informes n° 108  
1959

Autor / Author : A. FERNANDEZ ALBA



**EDIFICIO DE APARTAMENTOS. MADRID**  
URBAN HOUSING, MADRID



Informes n° 119  
1960



**VIVIENDAS ECONOMICAS EN MADRID**

Autor / Author : F. CABRERO



Informes n° 70  
1955



Informes n° 70  
1955

**EDIFICIO DE VIVIENDAS EN ROSALES**  
HOUSING BUILDING IN ROSALES

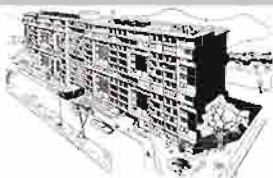
Autor / Author : L. GUTIERREZ SOTO



**UNIDAD DE HABITACION  
CERRO GRANDE, VENEZUELA**  
HOUSING BUILDING IN VENEZUELA



Autor / Author : G. BERMUDEZ



Informes n° 56  
1953

Informes n° 103  
1958



**CALLE DE SEGOVIA, MADRID**  
HOUSING BUILDING IN SEGOVIA STREET, MADRID

Autor / Author : A. LAMELA  
A. GARCIA



**RESIDENCIA EN UNA UNIVERSIDAD DE NUEVA YORK**  
UNIVERSITY RESIDENCE IN NEW YORK

Autor / Author : M. BREUER  
R.F. GATJE  
H. SMITH



Informes n° 103  
1958



Autor / Author : R. LEVI  
R. CERQUEIRA



Informes n° 103  
1958



**EDIFICIO DE APARTAMENTOS  
RUA DE LIBERTADE, SAO PAULO**

**EDIFICIOS DE VIVIENDAS  
LAKE MEADOWS, CHICAGO**  
HOUSING BUILDING IN LAKE MEADOWS.

Autor / Author : SKIDMORE  
OWINGS  
MERRIL  
SOM



Informes n° 70  
1955

**VIVIENDAS EN PADDINGTON**  
HOUSING BUILDING, PADDINGTON



Autor / Author : R. A. JENSEN



**BLOQUES EXPERIMENTALES  
PONT DE SEVRES, PARIS**  
EXPERIMENTAL URBAN HOUSING  
PONT DE SEVRES, PARIS.

Autor / Author : ZEHRFUSS  
SEBAC

Informes n° 56  
1953





# ARQUITECTURA

VIVIENDA EVOLUTIVA 1958



Informes nº 98 / febrero 1958

La vivienda ha sido siempre una de las grandes protagonistas de la revista Informes de la Construcción, que ha difundido la evolución formal de sus espacios, así como todos los avances tecnológicos relacionados tanto con la prefabricación, racionalización de sistemas constructivos tradicionales, y utilización de nuevos materiales.

En este panel se recoge una interesante muestra de la VIVIENDA EVOLUTIVA, en la que aparecen algunas de las más notables experiencias construidas en materiales plásticos en diferentes países como; de Francia la casa modular transformable construida por Lionel Schein e Yves Magnant, en EE.UU. la casa modular postesada de Richard W. Hamilton y Marvin E. Goody, y de Italia la casa de Cesar Pea (revista nº 98/ febrero 1958).

Se han seleccionado también algunos notables y variados ejemplos de viviendas publicadas por Informes de la Construcción en diferentes números como; la Casa Shodan de Le Corbusier, las viviendas construidas en Berlín en la INTERBAU por Edward Ludwing bajo el nombre de Proyecto 39, la "escultórica" casa-estudio de un escultor proyectada por Enzo Venturini, la casa Valsugana de Mario Galvani, las viviendas Wellfleet en Massachusset proyectadas por Chermayeff y Cutting, así como la pequeña caseta de playa plegada de R. M. Garrik, o la maqueta de la interesante vivienda proyectada como estructura laminar de hormigón armado por Mario Salvadori, en unos momentos en los que la Arquitectura de la Modernidad esta generando multitud de nuevos tipos estructurales y constructivos laminares, que representan la más desnuda y tajante interpretación de sus propios principios.

La vivienda ha sido siempre una de las grandes protagonistas de la revista Informes de la Construcción, que ha difundido la evolución formal de sus espacios, así como todos los avances tecnológicos relacionados tanto con la prefabricación, racionalización de sistemas constructivos tradicionales, y utilización de nuevos materiales.

En este panel se recoge una interesante muestra de la VIVIENDA EVOLUTIVA, en la que aparecen algunas de las más notables experiencias construidas en materiales plásticos en diferentes países como; de Francia la casa modular transformable construida por Lionel Schein e Yves Magnant, en EE.UU. la casa modular postesada de Richard W. Hamilton y Marvin E. Goody, y de Italia la casa de Cesar Pea (revista nº 98 / febrero 1958).

Se han seleccionado también algunos notables y variados ejemplos de viviendas publicadas por Informes de la Construcción en diferentes números como; la Casa Shodan de Le Corbusier, las viviendas construidas en Berlín en la INTERBAU por Edward Ludwing bajo el nombre de Proyecto 39, la "escultórica" casa-estudio de un escultor proyectada por Enzo Venturini, la casa Valsugana de Mario Galvani, las viviendas Wellfleet en Massachusset proyectadas por Chermayeff y Cutting, así como la pequeña caseta de playa plegada de R.M. Garrik, o la maqueta de la interesante vivienda proyectada como estructura laminar de hormigón armado por Mario Salvadori, en unos momentos en los que la Arquitectura de la Modernidad esta generando multitud de nuevos tipos estructurales y constructivos laminares, que representan la más desnuda y tajante interpretación de sus propios principios.

The housing typologies have played one of the most important roles of Informes de la Construcción journal, that spread the evolution of their spaces, also including the technological advances relating the prefabrication, the rationalization of the traditional constructive systems, and the application of new materials.

This panel collects interesting examples of the Evolutive Housing, in which are presented the most outstanding built experiences of plastic materials in different countries, from France the Transformative Modular House, built by Lionel Schein and Yves Magnant, from the United States the Postressed Modular House of Richard W. Hamilton and Marvin E. Goody, and from Italy the Cesar Pea House (Issue nº98 February 1958).

It had been selected some interesting and important examples of housing, published by Informes de la Construcción in different issues: the Shodan House of Le Corbusier, the INTERBAU Houses built in Berlin by Edward Ludwing named as Project 39, the "sculptural" house-studio for a sculptor by Enzo Venturini, the Valsugana House of Mario Galvani, the Wellfleet Housing in Massachusset a project of Chermayeff and Cutting, or the small house on the beach of R.M. Garrik, and the interesting house designed as a structural shell by Mario Salvadori; in moments when Modern Architecture was generating a whole new types of structural and constructive shells, that represents the most naked and close interpretation of their own ideas.



CASA SHODAN. Ahmadabad  
SHODAN HOUSE

Autor / Author: LE CORBUSIER

Informes nº 98  
1958



CASA DE PLASTICO. Francia  
PLASTIC HOUSE. France

Autor / Author: LIONEL SCHEIN  
YVES MAGNANT

Informes nº 98  
1958



INTERBAU - Berlin  
PROYECTO 39  
PROYECT

Autor / Author: EDUARD LUDWING



Informes nº 98  
1958

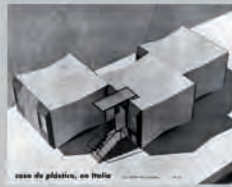
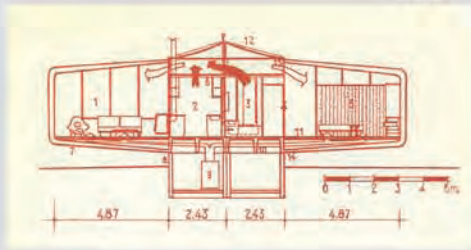




**CASA DE PLASTICO. EE.UU.**  
PLASTIC HOUSE

**Autor / Author :** RICHARD W. HAMILTON  
MARVIN E. GOODY

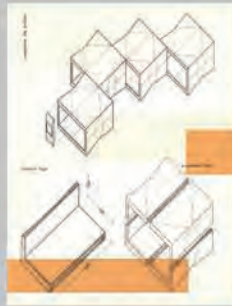
**Informes n° 98**  
**1958**



**CASA DE PLASTICO. Italia**  
PLASTIC HOUSE. Italy

**Autor / Author :** CESARE PEA

**Informes n° 98**  
**1958**



The housing typologies have played one of the most important roles of *Informes de la Construcción* journal, that spread the evolution of their spaces, also including the technological advances relating the prefabrication, the rationalization of the traditional constructive systems, and the application of new materials.

This panel collects interesting examples of the Evolutive Housings, in which are presented the most outstanding built experiences of plastic materials in different countries; from France the Transformative Modular House built by Lionel Schein and Yves Magnant, from the United States the Prestressed Modular House of Richard W. Hamilton and Marvin E. Goody, and from Italy the Cesar Pea House (Issue n°98/ February 1958)



**CASA DE ESTRUCTURA LAMINAR**  
STRUCTURAL SHELL HOUSE

**Autor / Author :** J. M. L. JOHANSEN  
MARIO SALVADORI

**Informes n° 98**  
**1958**



**VIVIENDAS WELFLEET. Massachusset**  
HOUSES

**Autor / Author :** CHERMAYEFF  
CUTTING

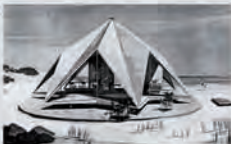


**Informes n° 90**  
**1957**



**CASETA DE PLAYA**  
BEACH HUT

**Autor / Author :** R.M. GARRIK



**Informes n° 98**  
**1958**



**CASA - ESTUDIO de un Escultor**  
a sculptor HOUSE - STUDIO

**Autor / Author :** ENZO VENTURELU

**Informes n° 91**  
**1957**



**Informes n° 90 / abril 1957**

**Informes n° 91 / mayo 1957**



# ARQUITECTURA

RASCACIELOS / Skycrapers



Informes n° 49 1953

La gran aventura del Rascacielos es también recogida por la revista Informes de la Construcción, que difunde de forma secuencial el avance tecnológico que hace posible la aparición de nuevos tipos estructurales y constructivos.

Aunque la práctica habitual de la revista es publicar en un mismo número, artículos de obras innovadoras tanto de Arquitectura como de Ingeniería. En algunas ocasiones dedica alguno de sus números, a temas concretos. Este es el caso de su número 49 (marzo 1953), que prioritariamente esta dedicado al Rascacielos. Su portada es una acuarela realizada por Bernard Petit, que representa una interpretación del famoso cuadro de la Torre de Babel de Peter Brueghel (1563). En el recoge gran parte de los más novedosos rascacielos que se están construyendo en aquellos momentos en diferentes países; de Estados Unidos publica el Edificio Alcoa de Harrison y Abramovitz, el Edificio Esso de New York, de Carson y Lundin, y la Casa Lever de Skidmore, Owings y Merrill, más conocidos como SOM. De Brasil publica; el Edificio C.B.I. Explanada en Sao Paulo de Lucjan Korngold, la Banca del Trabajo en Belo-Horizonte de Alvaro Vital y Silvio Marbosa, así como unas imágenes de los proyectos que había realizado Oscar Niemeyer, el Bloque de Viviendas Maua en Petrópolis y el Hotel Imperator. De Francia publica el proyecto de la UNESCO en Paris de Marcel Breuer, Bernard Zehrffuss, y Pier Luigi Nervi, en el colaboraron también; Lucio Costa, Walter Gropius, Le Corbusier, Sven Markelius, Ernesto Rogers y Eero Saarinen. De Italia publica el Centro Suizo de Milan de Armin Melli. De Alemania y Suecia publica el Rascacielos Sur en Francfort del Main y la Casa Bonnier.

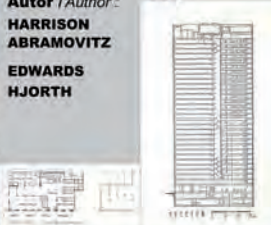
En esta pequeña muestra de la Historia de la evolución del Rascacielos que recoge la revista Informes de la Construcción, hemos seleccionado obras tan emblemáticas como; el Edificio Pirelli de Gio Ponti, A. Rosselli, Pier Luigi Nervi y A. Danusso (revista n° 84/ octubre 1956), el Edificio Seagran en New York de Mies Van Der Rohe y Philips Jonson, así como algunos de los rascacielos españoles; Torres Blancas en Madrid de J. Sáenz de Oiza, Fernández Casado y Javier Manterola (revista n° 226/ diciembre 1970), las Torres de Colón de A. Lamela, Fernández Casado y Manterola y el Banco de Bilbao de Madrid de J. Sáenz de Oiza.

Informes n° 226 1970

EDIFICIO ALCOA

Informes n° 49 1953

Autor / Author:  
**HARRISON  
ABRAMOVITZ  
EDWARDS  
HJORTH**



La gran aventura del Rascacielos es también recogida por la revista Informes de la Construcción, que difunde de forma secuencial el avance tecnológico que hace posible la aparición de nuevos tipos estructurales y constructivos.

Aunque la práctica habitual de la revista es publicar en un mismo número, artículos de obras innovadoras tanto de Arquitectura como de Ingeniería. En algunas ocasiones dedica alguno de sus números, a temas concretos. Este es el caso de su número 49 (marzo 1953), que prioritariamente esta dedicado al Rascacielos. Su portada es una acuarela realizada por Bernard Petit, que representa una interpretación del famoso cuadro de la Torre de Babel de Peter Brueghel (1563). En el recoge gran parte de los más novedosos rascacielos que se están construyendo en aquellos momentos en diferentes países; de Estados Unidos publica el Edificio Alcoa de Harrison y Abramovitz, el Edificio Esso de New York, de Carson y Lundin, y la Casa Lever de Skidmore, Owings y Merrill, más conocidos como SOM. De Brasil publica; el Edificio C.B.I. Explanada en Sao Paulo de Lucjan Korngold, la Banca del Trabajo en Belo-Horizonte de Alvaro Vital y Silvio Marbosa, así como unas imágenes de los proyectos que había realizado Oscar Niemeyer, el Bloque de Viviendas Maua en Petrópolis y el Hotel Imperator. De Francia publica el proyecto de la UNESCO en Paris de Marcel Breuer, Bernard Zehrffuss, y Pier Luigi Nervi, en el colaboraron también; Lucio Costa, Walter Gropius, Le Corbusier, Sven Markelius, Ernesto Rogers y Eero Saarinen. De Italia publica el Centro Suizo de Milan de Armin Melli. De Alemania y Suecia publica el Rascacielos Sur en Francfort del Main y la Casa Bonnier.

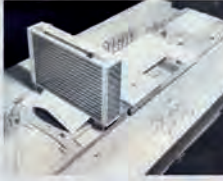
En esta pequeña muestra de la Historia de la evolución del Rascacielos que recoge la revista Informes de la Construcción, hemos seleccionado obras tan emblemáticas como; el Edificio Pirelli de Gio Ponti, A. Rosselli, Pier Luigi Nervi y A. Danusso (revista n° 84/ octubre 1956), el Edificio Seagran en New York de Mies Van Der Rohe y Philips Jonson, así como algunos de los rascacielos españoles; Torres Blancas en Madrid de J. Sáenz de Oiza, Fernández Casado y Javier Manterola (revista n° 226/ diciembre 1970), las Torres de Colón de A. Lamela, Fernández Casado y Manterola y el Banco de Bilbao de Madrid de J. Sáenz de Oiza.

The great adventure of Skycrapers was also included in Informes de la Construcción journal, that turned in a sequential manner the technological advances that made possible the appear of new structural and constructive typologies.

Although it is usual in the journal to publish in the same issue, innovative architectural and engineering articles, sometimes it dedicate some monographic issues to certain themes. This is the case of the issue n° 49 (March 1953), which is entirely dedicated to Skycrapers. Its cover is a Bernard Petit cartoon, that represents his interpretation of Peter Brueghel's Babel Tower (1563). It gathers some of the most representative and innovative skyscrapers that were building in those years in several countries. From United States it published the Alcoa Building of Harrison and Abramovitz, the Esso Building in New York of Carson and Lundin, and the Lever House of Skidmore, Owings and Merrill, also known as SOM. From Brazil, the journal published the C.B.I. Building in São Paulo of Lucjan Korngold, the Banca del Trabalho in Belo-Horizonte of Alvaro Vital and Silvio Marbosa. Including also images of Oscar Niemeyer's projects as the Maua Housing Building in Petrópolis and the Hotel Imperator. From France, it published the UNESCO project of Marcel Breuer, Bernard Zehrffuss and Pier Luigi Nervi, which also counted with the collaboration of Lucio Costa, Walter Gropius, Le Corbusier, Sven Markelius, Ernesto Rogers and Eero Saarinen. From Italy the Swiss Center in Milan of Armin Melli was published. And finally from Germany and Sweden it published the South Skycraper in Frankfurt and the Bonnier House.

In this small MUESTRA of the history of the Evolution in Skycrapers gather by Informes de la Construcción journal we had selected some of the most EMBLEMATICAS works: the Pirelli Building of Gio Ponti, A. Rosselli, Pier Luigi Nervi and A. Danusso (Issue n° 84/October 1956), the Seagran Building in New York of Mies van der Rohe and Philip Johnson, as well as some of the Spanish skyscrapers, Torres Blancas in Madrid of J. Sáenz de Oiza, Fernández Casado and Javier Manterola (Issue n° 226/December 1970), the Torres de Colón of A. Lamela, Fernández Casado and Manterola and the Banco de Bilbao in Madrid of J. Sáenz de Oiza.

Informes n° 49 1953



PROYECTO DE LA UNESCO  
UNESCO HOUSE

Autor / Author : **MARCEL BREUER  
B. ZEHRFUSS  
PIER LUIGI NERVI**



Informes n° 84 1956



EDIFICIO PIRELLI

Autor / Author :  
**GIO PONTI  
A. ROSSELLI  
PIER LUIGI NERVI  
A. DANUSSO**



Informes n° 84 1956

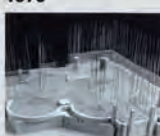


TORRES BLANCAS. MADRID

Autor / Author : **F. SAENZ DE OIZA  
J. F. CASADO  
J. MANTEROLA**



Informes n° 226 1970







**CASA LEVER  
HOUSE**

**Autor / Author :** SKIDMORE  
OWINGS & MERRILL  
**JAROS  
BAUM**



**Informes n° 49  
1953**



**Autor / Author :** CARSON  
LUNDIN



**Informes n° 49  
1953**



**EDIFICIO SEAGRAN. NEW YORK**

**Autor / Author :** MIES VAN DER ROHE  
PHILIP C. JOHNSON



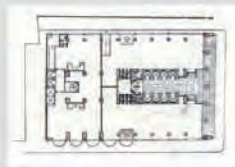
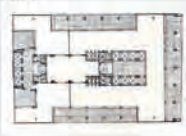
**Informes n° 121  
1960**



**EDIFICIO "C. B. I. ESPLANADA"  
SAO PAULO**

**Autor / Author :** LUCJAN KORNGOLD

**Informes n° 49  
1953**



**EDIFICIO NATIONALHAUS**

**Autor / Author :**  
MAX MEID  
HELMUT ROMEICK  
MARTIN HERDT

**Informes n° 203  
1968**



**EL CENTRO SUIZO EN MILAN**

**Autor / Author :** ARMIN MEILI



**Informes n° 49  
1953**



**TORRES COLÓN  
MADRID**

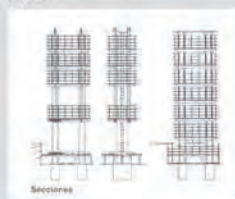
**Informes n° 293  
1977**



**BANCO DE BILBAO. MADRID**

**Autor / Author :** F. SAENZ DE OIZA  
C. F. CASADO  
J. MANTEROLA  
L. F. TROYANO

**Informes n° 371  
1985**



**Autor / Author :**  
A. LAMELA  
J. F. CASADO

The great adventure of Skycrapers was also included in Informes de la Construcción journal, that spread in a sequential manner the technological advances that made possible the apparition of new structural and constructive typologies.

Although it is usual to the journal to publish in the same issue, innovative architectural and engineering articles, sometimes it dedicate some monographic issues to certain themes. This is the case of the issue 49 (March 1953), which is entirely dedicated to Skycrapers. Its cover is a Bernard Petit colorwash, that represents his interpretation of Peter Brueghel's Babel Tower (1563). It gathers some of the most representative and innovative skyscrapers that were building in those years in several countries; from United States it published the Alcoa Building of Harrison and Abramovitz, the Esso Building in New York of Carson and Lundin, and the Lever House of Skidmore, Owings and Merrill, also known as SOM. From Brazil, the journal published; the C.B.I. Building in Sao Paolo of Lucjan Korngold, the BANCA DEL TRABAJO in Belo-Horizonre of Alvaro Vital and Silvio Marbosa, including also images of Oscar Niemeyer's projects as the Maua Housing Building in Petrópolis and the Imerator Hotel. From France, it published the UNESCO project of Marcel Breuer, Bernard Zehrffuss and Pier Luigi Nervi; which also counted with the collaboration of Lucio Costa, Walter Gropius, Le Corbusier, Sven Markelius, Ernesto Rogers and Eero Saarinen. From Italy the Suiss Center in Milan of Armin Melli was published. And finally from Germany and Sweece it published the South Skycraper in Francfort and the Bonnier House.

In this small MUESTRA of the History of the Evolution in Skyscrapers gather by Informes de la Construcción journal we had selected some of the most EMBLEMÁTICAS works: the Pirelli Building of Gio Ponti, A. Rosselli, Pier Luigi Nervi and A. Danusso (Issue n° 84/ October 1956), the Seagram Building in New York of Mies van der Rohe and Philip Johnson; ASÍ COMO some of the spanish skyscrapers; Torres Blancas in Madrid of J. Sáenz de Oiza, Fernández Casado and Javier Manterola (Issue n° 226/ December 1970), the Torres de Colón of A. Lamela, Fernández Casado and Manterola, and the Banco de Bilbao in Madrid of J. Sáenz de Oiza.



# INGENIERIA

## Puentes / Bridges

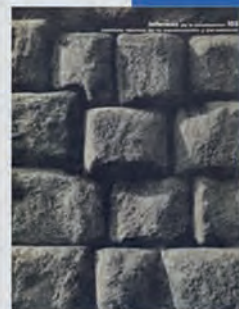


Informes nº 82 1.956

El PUENTE ha sido otro de los grandes protagonistas de la revista Informes de la Construcción, que desde su número 1 (mayo 1948), ha publicado de forma continuada su evolución tecnológica, a través de los más significativos puentes construidos durante los últimos 60 años.

Al igual que en el caso de los proyectos y obras de Arquitectura publicados por la revista, las obras de Ingeniería, se difunden resaltando su específica aportación innovadora en la Historia de la evolución de sus tipos estructurales y constructivos, ligados a los avances alcanzados por la tecnología de los diferentes materiales y sistemas de puesta en obra utilizados.

En este panel aparece una pequeña muestra de puentes de muy diferente tipología, seleccionados de los números 82 (1956), 105 (1958) y 137 (1962). Aparecen puentes romanos de fábrica de piedra, descritos por Carlos Fernández Casado, como el famoso puente de Alcántara. El puente de ferrocarril construido sobre el Aar en Berna de A. Staub, el puente en arco sobre el Esla y el puente del Pedrido proyectados por Eduardo Torroja, algunas de las más famosas innovaciones de puentes colgantes, como es el caso del Puente de Mackinac proyectado por David B. Steinman, el puente Volta de Meter Adamson Scout y Gilbert Roberts, el puente sobre el río San Jacinto de W. F. Smith, el puente sobre el río Raritan de C. H. Gronquist y D.B. Steinman, así como el famoso puente de Castejón de Carlos Fernández Casado, construido por ménsulas sucesivas.



Informes nº 105 1.958



Informes nº 137 1.962



PUENTE SOBRE EL RIO EBRO  
Bridge

Autor / Author : C. F. CASADO  
J. MANTEROLA  
L. F. TROYANO



Informes nº 82 1.956



PUENTE DE ALCANTARA  
Bridge



Informes nº 137 1.962



ARCO DEL ESLA

Autor / Author : EDUARDO TORROJA



PUENTES COLGANTES  
Bridges



PUENTE WALDO-HANCOCK 1.931



PUENTE ST. JOHNS 1.931



PUENTE THOUSAND ISLANDS

B. PETIT

Informes nº 82 1.956

Informes nº 238 1.972



Informes nº 82 1.956



PUENTE SOBRE EL RIO RARITAN  
Bridge

Autor / Author : C. H. GRONQUIST  
D. B. STEINMAN



El PUENTE ha sido otro de los grandes protagonistas de la revista Informes de la Construcción, que desde su número 1 (mayo 1948), ha publicado de forma continuada su evolución tecnológica, a través de los más significativos puentes construidos durante los últimos 60 años.

Al igual que en el caso de los proyectos y obras de Arquitectura publicados por la revista, las obras de Ingeniería, se difunden resaltando su específica aportación innovadora en la Historia de la evolución de sus tipos estructurales y constructivos, ligados a los avances alcanzados por la tecnología de los diferentes materiales y sistemas de puesta en obra utilizados.

En este panel aparece una pequeña muestra de puentes de muy diferente tipología, seleccionados de los números 82 (1956), 105 (1958) y 137 (1962). Aparecen puentes romanos de fábrica de piedra, descritos por Carlos Fernández Casado, como el famoso puente de Alcántara. El puente de ferrocarril construido sobre el Aar en Berna de A. Staub, el puente en arco sobre el Esla y el puente del Pedrido proyectados por Eduardo Torroja, algunas de las más famosas innovaciones de puentes colgantes, como es el caso del Puente de Mackinac proyectado por David B. Steinman, el puente Volta de Meter Adamson Scout y Gilbert Roberts, el puente sobre el río San Jacinto de W. F. Smith, el puente sobre el río Raritan de C. H. Gronquist y D.B. Steinman, así como el famoso puente de Castejón de Carlos Fernández Casado, construido por ménsulas sucesivas.



**PUENTE HENRY HUDSON  
NEW YORK**

Bridge



**Informes n° 82  
1.956**

**PUENTE SOBRE EL DANUBIO  
EN MÖHRINGEN**

Bridge



**Autor / Author : A. LÄMMLEIN**



**Informes n° 82  
1.956**



**PUENTE DEL PEDRIDO**

Bridge

**Autor / Author : EDUARDO TORROJA**



**PUENTE DE MACKINAC**

Bridge

**Autor / Author : DAVID B. STEINMAN**



**Informes n° 82  
1.956**



**Informes n° 137  
1.962**



**PUENTE VOLTA**

Bridge

**Autor / Author : PETER ADAMSON SCOTT  
GILBERT ROBERTS**

**Informes n° 105  
1.958**



**PUENTE SOBRE EL AAR EN BERNA**

Bridge

**Autor / Author : A. STAUB**



**Informes n° 11  
1.949**



**PUENTE SOBRE EL RIOSAN JACINTO**

Bridge

**Autor / Author : W. F. SMITH**



**Informes n° 82  
1.956**



**PUENTE DE TROY**

Bridge

**Autor / Author : P. S. A. BERRIDGE**



**Informes n° 105  
1.958**



The Bridge has been other of the most outstanding character of Informes de la Construcción journal, since issue n°1 (May 1948), it has continuously published the technology evolution through the most significant bridges, during the last 60 years.

As the Architectural projects and works published in the Journal, the Engineering works are spread highlighting their specific innovative apportionation in the History of their structural and constructive evolution, linked to the advances of technology of the different materials and systems used.

This panel shows some bridges with diverse typologies, selected from issues n° 82 (1956), 105 (1958) and 137 (1962). There are Roman Bridges made up with brick described by Carlos Fernández Casado, as the famous Alcantara Bridge. The bridge for the train built over the Aar in Berna of A. Staub, de arc bridge over the Elsa and the Pedrido Bridge both designed by Eduardo Torroja, a few of the most famous innovations in hanging bridges, as the Mackinac Bridge of David B. Steinman, the Volta Bridge of Meter Adamson Scout and Gilbert Roberts, the Troy Bridge of P.S. Berridge, the bridge over San Jacinto's River of W.F. Smith, the bridge over Raritan's River of C. H. Gronquist and D.B. Steinman, or the outstanding Castejón Bridge of Carlos Fernández Casado.



# INGENIERIA ENGINEERING

## PUENTES BRIDGES



**PUENTE NEW YORK**  
Bridge

Informes n° 160 1964

Autor / Author :  
AMMANN AND  
WHITNEY



Informes n° 105  
1958



Artículo / Article  
C. F. CASADO



**PUENTE DE ANDUJAR**  
Bridge



Informes n° 90  
1957



**PUENTE PRETENSADO DE LA VOULTE**  
Bridge



Autor / Author :  
N. ESQUILLAN



Informes n° 105  
1958

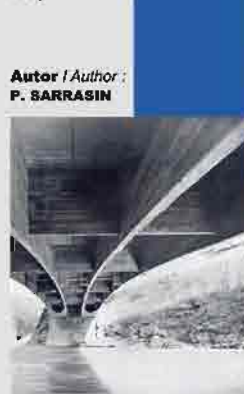


**PUENTE VILLA DEL RIO**  
Bridge



Artículo / Article :  
C. F. CASADO

**PUENTE SAINT MAURICE**  
Bridge



Autor / Author :  
P. SARRASIN



Informes n° 105  
1958

Informes n° 137  
1962



**VIADUCTO DEL AIRE**

Autor / Author :  
M. LOPEZ OTERO



Informes n° 89  
1957



**PUENTE SOBRE EL RIO STORMS**  
Bridge

Autor / Author :  
R. MORANDI



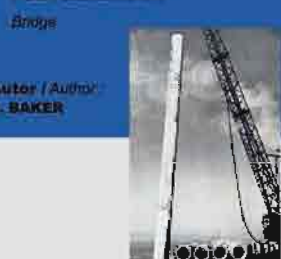
Informes n° 93  
1957



Autor / Author :  
P. BAKER



**PUENTE SOBRE EL LAGO  
PONTCHARTRAIN**







### PUENTE SOBRE EL BOVEN

Bridge

Informe sobre el Boven



Informes n° 121  
1960



### PUENTE MOCHO. CORDOBA

Bridge

Informes n° 105  
1958



Artículo / Article :  
C. F. CASADO



Autor / Author :  
C. F. CASADO



Informes n° 157  
1964



### EJECUCIÓN DE PUENTES PRETENSADOS POR VOLADIZOS SUCESESIVOS

Prestressed Bridge



### PUENTE COLLOTO SOBRE EL RIO NORA

Bridge

Artículo / Article :  
C. F. CASADO



Informes n° 105  
1958



### PUENTE DE LA BARCA

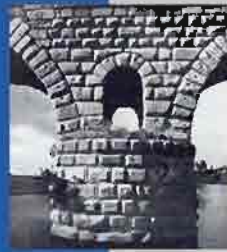
Bridge



Autor / Author :  
A. DIAZ RURGOS



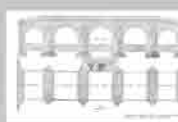
Informes n° 25  
1950



Informes n° 105  
1958



Artículo / Article :  
C. F. CASADO



### PUENTES ROMANOS

Bridges



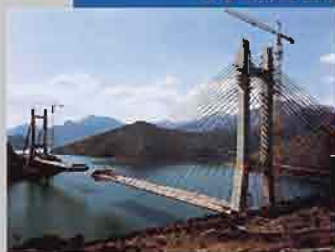
Informes n° 359-360  
1984



### PUENTE SOBRE EL EMBALSE BARRIOS DE LUNA

Bridge

Autor / Author :  
J. M. LÓPEZ SAIZ



Informes n° 231  
1977



### PUENTE ANCHURÓN

Bridge

Autor / Author :  
J. BATANERO  
R. B-ORLADO  
C. M. LASHERAS  
C. M. ZANCAJO





# INGENIERIA ENGINEERING

**PRESAS, DEPOSITOS, DIQUES**  
**TUNELES, ANTENAS**  
DAM, DEPOSIT, DIKE, TUNNEL, AERIAL



Informes n° 108 1959



Informes n° 154 1963



Informes n° 18  
1950



Autor / Artículo  
Author / Article:  
ISIDORO DE BLAS

**DEPARTAMENTO DE RIEGOS**  
BUREAU OF RECLAMATION



**DEPÓSITOS ELEVADOS**  
DEPOSIT

Autor / Author:  
J. A. TORROJA

Informes n° 157  
1964

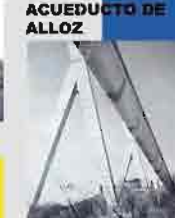


**PRESA CANELLES**  
Autor / Author:  
C. BENITO

**ACUEDUCTO DE  
TEMPUL**

Autor / Author:  
E. TORROJA

Informes n° 137  
1962



**ACUEDUCTO DE  
ALLOZ**



**TORRES DE TELEVISIÓN**  
T.V. TOWER

Autor / Artículo  
Author / Article:  
J. DEL SOLAR BERMEJO

Informes n° 341  
1982



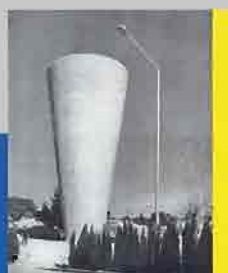
**DIQUE SECO  
EN SOUTH SHIELDS**  
DIKE



Autor / Author:  
P. FRANK STOTT  
L. MORTON RAMAGE



Informes n° 104  
1958

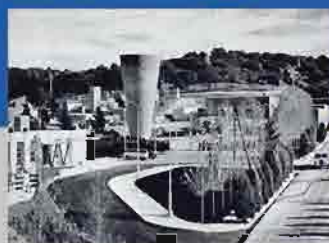


**EDIFICIOS DEL REACTOR  
NUCLEAR EXPERIMENTAL DE  
MONCLOA. MADRID**

Autor / Author:  
C. DE CABANYES  
F. DEL POZO

**DEPÓSITO ELEVADO**

Informes n° 108  
1959



**DEPÓSITO DE AGUA  
GETAFE. ESPAÑA**  
GETAFE WATER DEPOSIT  
Autor / Author:  
F. DEL POZO  
A. FERNANDEZ

Informes n° 217  
1970







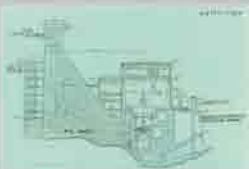
**PRESA ANDRESY. FRANCIA**  
ANDRESY DAM, FRANCE  
Autor / Author :  
GEORGES VIÉ

Informes n° 138  
1962



**PRESA HIRAKUD. ORISSA. INDIA**  
HIRAKUD DAM, ORISSA, INDIA  
Autor / Author :  
S. SARWAL  
F. HARTUNG

Informes n° 108  
1959



**SALTO MONTEFURADO**  
PRESA SEQUEIROS  
SEQUEIROS DAM



**PRESA SAN MARTIN**  
Autor / Artículo  
Author / Article:  
J. JOSE UGARTE  
Informes n° 94  
1957

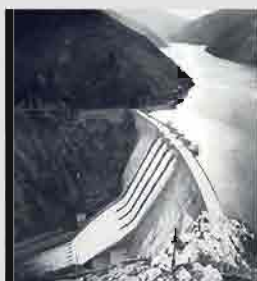


**PRESA THARTHAR**  
SAMARRA, IRAK  
THARTHAR DAM

Informes n° 108  
1959



**PRESA TONUYAMA**  
OSAKA, JAPÓN  
TONUYAMA DAM  
Autor / Author :  
JIRO MARUYAMA



**APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO**  
DEL RÍO NAVIA  
SALTO DE GRANDAS DE SALIME



Autor / Artículo  
Author / Article:  
J. JOSE UGARTE



Informes n° 88  
1957



**PRESAS ARGELINAS**

Informes n° 98  
1958

Autor / Author :  
F. HARTUNG



**TUNEL WASHBURN**  
HOUSTON  
TUNNEL

Informes n° 35  
1951



**TUNEL FLOTANTE**  
FLOATING TUNNEL

Autor / Author :  
C. E. ANDREW

Informes n° 28  
1951



**PRESA ERNESTINA**

Autor / Author :  
ALFREDO PÁEZ



Informes n° 96  
1957



**el espíritu impreso de una idea**  
**Informes de la Construcción 1948-2008**

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello  
comisaria/ curator

**7. artículos**  
*articles*

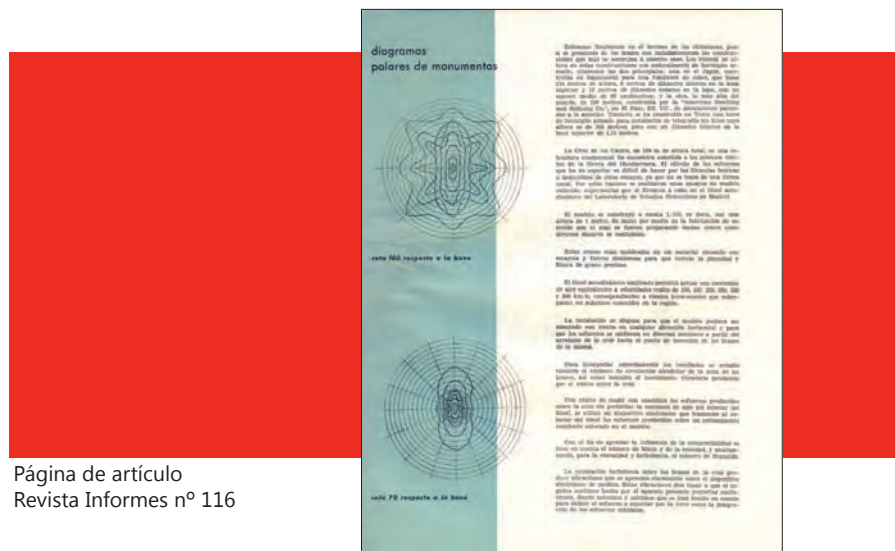




# la revista “Informes de la Construcción” en mi época de estudiante”

*the journal Informes de la Construcción in my student days*

José Calavera Ruíz  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos



Página de artículo  
Revista Informes nº 116

Yo estudié en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos los cinco cursos de 1955 a 1959, por supuesto en la Escuela del Retiro, en cinco cursos que acabaron en junio de 1960.

En el 2º Curso, D. Eduardo Torroja nos daba lo que hoy se llamaría “Teoría General de Estructuras”, en 3er Curso “Hormigón Armado” y en 4º Curso él se encargaba de la Asignatura de Tipología Estructural (la que probablemente a él más le atraía) y por entonces publicó la primera edición de “Razón y Ser de los Tipos Estructurales”. El Hormigón Pretensado lo daba en 4º Curso D. Alfredo Páez, también profesor excepcional.

D. Eduardo, en aquella época, además de dar tres asignaturas (faltaba muy rara vez y nos lo avisaba con mucha antelación), era Director del Laboratorio de Ensayos de Materiales, del Ministerio de Obras Públicas y, por supuesto, Director del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento (hoy Instituto “Eduardo Torroja”). Atendía a todo con sosiego y con orden, orden que era fruto de una autodisciplina ejemplar, que los alumnos percibíamos con claridad.

D. Eduardo había dado el Instituto una dimensión internacional y un rigor profundo. Los alumnos asistíamos a las Conferencias que el Instituto

*I studied at the Civil Engineering School in Retiro Park for the five academic years from 1955 to June 1960.*

*In our second year, Eduardo Torroja taught what would today be called “General Structure Theory”, followed by “Reinforced Concrete” in our third year, and the subject “Structural Typology” in the fourth (this was probably the one he was most drawn to). It was around that time that he published the first edition of Razón y Ser de los Tipos Estructurales. In our fourth year, “Prestressed Concrete” was taught by Alfredo Páez, also an exceptional teacher.*

*In those days, in addition to teaching three subjects (he very rarely missed a class and would always let us know well in advance if he had to), Don Eduardo was the Director of the Central Laboratory for Constructions Materials Testing of the Ministry of Public Works. He was also, of course, Director of the Institute for Construction and Cement Engineering (now the “Eduardo Torroja” Institute). He dealt with everything in calm and orderly fashion, aided by his exemplary self-discipline, which was so evident to his students.*

*Don Eduardo had given the Institute an international dimension and highly rigorous standards. We students often attended the conferences that the Institute organized, using a special bus service that departed*



organizaba frecuentemente, utilizando un servicio especial de autobuses que salía de Cibeles, en la esquina del Banco de España.

A través de esas Conferencias, con sus correspondientes visitas al Instituto, tomamos contacto con la Revista "Informes de la Construcción".

Hay que situarse en la España de 1958, con pocas revistas técnicas, en blanco y negro y de muy desigual nivel de contenidos, para comprender lo que fue para mi generación el contacto con "Informes". Era una revista incisiva, de contenido muy moderno y muy amplio y con una presentación gráfica excepcional. No sólo se editaba en colores, sino que D. Eduardo había incorporado a ella, técnicos de muy alto nivel, pero también muy variados especialistas del campo artístico, dibujantes, pintores, maquetistas, etc.

Nuestra reacción ante aquel "tesoro" fue completar la colección, lo cual era imposible en el Instituto que ya no tenía ejemplares atrasados, pero los conseguíamos en una librería de la calle Alcalá.

"Informes" fue una revista, de parecido nivel a la Revista de Obras Públicas desde el punto de vista intelectual, pero sin los desniveles de aquella época en cuanto a la calidad de los artículos y con una presentación infinitamente mejor.

Poseer la colección completa de "Informes" nos producía, a los jóvenes de entonces, la sensación de que lo teníamos "todo". Una fecha señalada, para cualquiera, era la primera vez que publicábamos en "Informes". Recibíamos, creo que doce separatas, cuya distribución era cuidadosamente meditada.

Existía otro aspecto de "Informes" muy importante. Aunque con frecuencia publicaba artículos sobre estructuras de Obras Públicas o de Edificación, en muchas ocasiones los artículos trataban bien de Arquitectura en general, o más concretamente de temas de Albañilería y Acabados y de las Instalaciones de Edificios. El Instituto tenía en su plantilla especialistas destacados en ambos campos.

Lo lógico es que el Instituto se hubiera transformado en un Centro de Investigación y Aplicación en Albañilería e Instalaciones, pero no fue así, desgraciadamente para el país.

Somos uno de los muy pocos países técnicamente desarrollados que no tienen un Centro (o varios) que cubran esos campos.

*from the Bank of Spain corner of Cibeles Square. Through these conferences and the visits they involved to the Institute, we came into contact with the journal Informes de la Construcción.*

*One must go back to the Spain of 1958, with its paucity of technical journals, all in black and white and with widely varying levels of content, to understand what our contact with Informes meant to my generation. It was an incisive journal, with a very modern and extensive content and outstanding graphics. Not only was it published in colour, but Don Eduardo had also incorporated very high-level techniques and a wide variety of specialist artists and craftsmen: draughtsmen, painters, typesetters, etc.*

*Our delight with this "treasure" prompted us to try to complete the collection, which was impossible through the Institute, as they kept no back issues. However, we managed to obtain them at a bookshop on Alcalá Street.*

*From an intellectual standpoint, Informes was a journal similar in calibre to the Revista de Obras Públicas, but without the irregularities in the quality of the articles of that era, and a much more appealing design.*

*In those days, having the complete collection of Informes gave us the feeling that we had it all. A momentous day for any of us was the first time we published in Informes. We received, if I remember correctly, twelve offprints, and carefully deliberated over who would get one.*

*Informes had another, very important characteristic. Although it frequently published articles about the structures of public works or buildings, the articles often dealt with either architecture in general or, more specifically, the subjects of masonry and finishes and E&M services. The Institute had outstanding specialists in both fields on its staff.*

*The Institute could logically have become a Research and Application Centre for Masonry and Electrical and Mechanical Services, but this did not happen, unfortunately for Spain.*

*We are one of the very few technologically developed countries without a centre (or several of them) devoted to these fields.*

*This lack has not only been felt in construction practice, but has also been one of the primary reasons why we have practically no standards for masonry and E&M, and that the few that do exist are anecdotal.*

Eso no sólo se ha notado en la práctica de la construcción, sino que ha sido una de las causas fundamentales de que prácticamente no tengamos normativa de Albañilería e Instalaciones y de que la poca existente sea anecdótica.

Y sin esa normativa, es muy difícil que los Reaseguradores den cobertura a los Seguros B (Albañilería y Acabados) y C (Instalaciones), previstos en la actual Ley de la Edificación, pero no disponibles. Lo único que se está cubriendo con Pólizas de Seguro de Daños en viviendas, es la cimentación y la estructura, pero el ciudadano da por supuesto que su casa no se va a caer y demanda un seguro completo, como tienen otros países.

Quiero terminar con una anécdota curiosa de la Revista "Informes", probablemente la errata más graciosa a lo largo de la vida de la Revista. En el año 1959, el Arquitecto D. Diego Méndez publicó en "Informes" un artículo titulado "El Valle de los Caídos" en el que describía la Cruz del Monumento, que había sido construida mucho antes. Ignoro porqué D. Diego Méndez tardó tanto en publicar ese Artículo, pero alguna razón habría.

*Without these standards, reinsurers are very reluctant to provide cover for the B (Masonry and Finishes) and C (E&M Services) categories of insurance provided for in the current Building Code, so these types of insurance are simply not available. The only things that are being covered under insurance policies for damage to homes are the foundation and the structure. However, the homeowner takes it for granted that his home won't collapse and demands full insurance, as in other countries.*

*I would like to finish with an interesting anecdote about Informes, probably the funniest misprint in the history of this journal. In 1959, architect Diego Méndez published an article in Informes entitled "El Valle de los Caídos", which described the cross of the Valley of the Fallen, which had been built much earlier. I don't know why it took Diego Méndez so long to publish this article, but he must have had his reasons.*

*The printers did a very nice job on the article, which naturally mentioned the "monument" many times. As you can see, the diagram on "bending moments" became a diagram on "bending monuments".*



En la imprenta trabajaron muy bien el Artículo, que naturalmente hablaba muchas veces del Monumento. Como se verá el diagrama de Momentos Flectores se transformó en el diagrama de Monumentos Flectores.



# Informes de la Construcción (1948-2008)

A Fernando Cassinello, in memoriam

## *Informes de la Construcción (1948-2008)*

*To Fernando Cassinello, in memoriam*

Antonio Fernández Alba  
Dr. Arquitecto



Página de artículo  
Revista Informes nº 146



**1.-** Los años de la década 1950-1960 del siglo 20 la situación político - cultural en España, no ofrecía muchas alternativas al reducido periodo ilustrado que significó la República Española de las décadas precedentes, de manera que la edición e información de libros y publicaciones era restringida y canalizada a través de la producción editorial de países de habla española como Argentina, México o bien revistas técnicas, francesas, inglesas y alemanas, que publicaban con detalle los documentos de los proyectos junto a cuidadas imágenes fotográficas. Respondían a una crónica fidedigna de los procesos constructivos y al desarrollo y reconstrucción de las ciudades europeas en aquella postguerra, donde un optimismo trágico enlazaba con un vacío espiritual, producido por la fractura que había significado el conflicto bélico de la segunda guerra 1939-1945.

Eran pocos los libros importados, reducidas las informaciones de las revistas técnicas que por entonces se recibían, las dificultades que encerraba el poder desplazarse fuera de España, impedían un conocimiento de los procesos de reconstrucción iniciados en Europa y, los avances tecnológicos en nuevos materiales y técnicas de prefabricación; que comentar, del acceso a publicaciones monográficas de los maestros constructores del Movimiento Moderno en Arquitectura, sus obras y proyectos,

**1.-** *The political-cultural situation in Spain in the years running from 1950 to 1969 afforded scant alternatives to the brief period of enlightenment that had characterized the Spanish Republic in the thirties. Book and periodical publishing was restricted and channelled through companies working out of other Spanish-speaking countries such as Argentina or Mexico, while French, English and German technical journals carrying detailed descriptions of projects and designs and high quality photographs were other sources of information. These books and articles provided a reliable account of the post-war construction and reconstruction taking place in European cities, where tragic optimism was intertwined with the spiritual void that followed in the wake of the divide generated by World War II (1939-1945).*

*Very few books were imported and the technical journals received at the time contained little information. The difficulties involved in travelling outside Spain were a further obstacle to acquiring a knowledge of the reconstruction processes underway in Europe or technological advances in new materials and prefabrication/precasting techniques. Access to monographs by the master builders of Modernist Architecture, their designs and projects, the written testimony about architectural and engineering*

los testimonios escritos del pensamiento técnico que afloraban en aquellos días, a veces, se podían encontrar en algunas publicaciones importadas de la América hispana, en las revistas de arquitectura francesa, *L'Architecture D'Aujourd'hui*, o en las paginas de la revista *Domus*, publicaciones vertidas hacia la arquitectura, diseño, y al urbanismo como fundamento editorial.

Las publicaciones específicas de arquitectura, como he señalado, eran escasas y difíciles de encontrar. Labor y mérito adquiría una editorial como Gustavo Gili en Barcelona, por atender al libro técnico, ya de vieja tradición en esta editora, como al incipiente ensayo, y algunas traducciones del pensamiento crítico-artístico que por entonces afloraban en el país.

**2.-** Las revistas que abordaban de una manera sistemática los problemas de la arquitectura por aquellos años, lo reflejaban desde posiciones que asumían sus directores, casi todos ellos arquitectos y, con las deficiencias que toda clasificación plantea, me atrevería a destacar, aquellas publicaciones atentas a los episodios culturales del Diseño, Arquitectura y Ciudad.

■ **Temas de Arquitectura.** Respondía a una decidida vocación periodística del arquitecto Miguel Duran - Loriga, su director, publicación de formato medio, atraída por la difusión de los proyectos de arquitectura, que posteriormente derivaría hacia temas de diseño, enfocando con dignidad, lo limitado y difícil del tema en aquellos tiempos.

■ **Arquitectura.** Revista del Colegio de Arquitectos de Madrid, bajo la larga dirección del arquitecto Carlos de Miguel, significó el punto de referencia y también de acogida de lo que fuera renovación de la "modernidad arquitectónica", en aquel periodo de escasas luces y, que supo recoger el testimonio de una crónica de la arquitectura española, objetiva, abierta al mundo profesional y de un contenido informativo de gran valor documental de la época.

■ **Hogar y Arquitectura.** Revista financiada por el Sindicato Único, dependiente de la Secretaria del Movimiento, ligada al mundo de la construcción, dedicada a difundir bajo el soporte de la imagen técnica, la ingente cantidad de viviendas que se construyeron durante este periodo. La habilidad y sensibilidad del arquitecto Carlos Flores, su director, hacia posible que recogiera en unos apéndices y trabajos historiográficos, textos y testimonios de las vanguardias por medio de apuntes críticos, micro-

*concerns that flourished at the time, was possible on occasion through a few periodicals imported from Latin America, French architectural reviews such as *L'Architecture d'aujourd'hui* or *Domus*, a journal geared to architecture, design and town planning.*

*The scant publications dealing specifically with architecture were difficult to find. A good deal of merit goes to Gustavo Gili, publishers in Barcelona, for continuing the company tradition of printing technical texts, venturing into other areas of non-fiction and publishing a few translations of art reviews and essays that were just beginning to appear.*

**2.-** *Journals systematically addressed the problems facing contemporary architecture, reflecting the positions of their editors-in-chief, nearly all architects. While assuming the shortcomings inherent in any classification, I will attempt to list the most prominent cultural journals that dealt with Design-, Architecture- and City-related issues.*

■ **Temas de Arquitectura.** *This organ was the outcome of architect and editor-in-chief Miguel Durán-Loriga's journalistic vein. A medium-sized journal, it focused on the dissemination of architectural design and subsequently design in general, coping adeptly with the limitations and difficulties existing in those years.*

■ **Arquitectura.** *Journal published by Madrid's Chartered Institution of Architects, with architect Carlos de Miguel long at the helm. It was both a benchmark and a platform for the renovation of "architectural modernity" in that scantily enlightened period. It provided an objective chronicle of Spanish architecture, geared to professional circles with informational content of great documentary value in that period.*

■ **Hogar y Arquitectura.** *Journal financed by the Single Trade Union, under the aegis of the Ministry of the "Movimiento" (ruling party). Associated with the construction industry, its role was to publicize the enormous amount of housing construction underway in that period, in a medium with a technical bent. Thanks to the skill and sensitivity of its editor-in-chief, architect Carlos Flores, it published avant-garde texts and testimony in appendices and historical articles containing reviews and micro essays that indisputably contributed to enriching the contemporary intellectual scenario.*

■ **Nueva Forma.** *This journal was a source of light in Spain's dark years, a gaze on culture and the poetics of plastic art. Generous in both its content and its typographical wealth, it formed a part of the project*



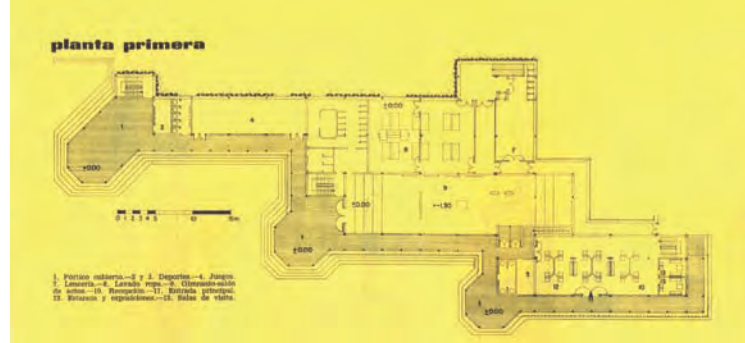
ensayos, que sin duda contribuyeron a enriquecer el panorama intelectual de aquel periodo.

■ **Nueva Forma.** Presentaba en la España de las décadas oscuras una iluminación, una mirada hacia la cultura y poética de la plástica, generosa en los contenidos de gran alarde tipográfico, formaba parte de un proyecto del hombre de empresa Juan Huarte, en pro de la difusión de la cultura y las artes de manera específica con los artistas y arquitectos mas destacados en el panorama nacional e internacional, que llego a significar un baluarte significativo en el periodismo cultural europeo. Su director Juan Daniel Fullaondo, arquitecto, dotado de una singular sensibilidad y profunda necesidad especulativa en torno a la plástica del espacio, le impulsaba a indagar a fondo desde las páginas de Nueva Forma sus meditaciones sobre la arquitectura, mas allá de las prerrogativas del canon profesional, en el que desarrollaba el trabajo del arquitecto.

Estas publicaciones en su conjunto y valoradas hoy con la perspectiva del tiempo, creo que recogían los acontecimientos mas significativos en torno al pensamiento, construcción y formas de la arquitectura, a la evolución de los procesos productivos, a los requerimientos del incipiente mercado y, arropan desde una interpretación critica lo que seria entender el proyecto de la arquitectura en la sociedad del consumo globalizado, intentando alejar al proyecto de la arquitectura como un modelo de mercancía y espectáculo perceptivo; también incorporando los procesos artesanales al desarrollo de los procesos tecnológicos, en suma una crónica detallada, que sin duda hoy, es un material idóneo para escribir el trabajo pendiente de una historia de la arquitectura española en la mitad del siglo 20. Creo que estas publicaciones en el ámbito madrileño, reflejaban desde unas "agendas" muy precisas en sus fines mediáticos, descripciones de los procesos sociales y culturales de la arquitectura durante las décadas iniciales, que en estas líneas se evocan de la revista Informes.

**3.-** La revista **Informes**, nacía en el contexto de un panorama cultural reducido, con los duros rasgos de una ideología política que entornaba las "luces de la modernidad" en tantos apartados de la vida y, un panorama nada halagador en las parcelas del pensamiento y practica de la técnica.

El ingeniero Eduardo Torroja, personalidad reconocida, junto a su denodado tesón por difundir las actividades y procesos de investigación ya aventurado en el Instituto Técnico de la Construcción (ITC) (1934), le va a permitir proyectar y construir



Plano del Seminario de Mombarro en Loeches, Madrid.  
Revista Informes nº 189

*undertaken by businessman Juan Huarte to further culture and the arts, specifically through the most prominent artists and architects on the national and international scene, ultimately becoming a major bastion of European cultural journalism. Editor-in-chief, architect Juan Daniel Fullaondo's heightened sensitivity and intimate need to explore the plastics of space drove him to meditate, in the pages of Nueva Forma, on architecture beyond the prerogatives of the professional norms governing architectural endeavour.*

*Viewed as a whole and from today's perspective, these journals chronicled the most significant events affecting construction and architectural thought and forms, the evolution of production processes and the requirements of an incipient market. At the same time, they took a critical view of what would be an understanding of architectural design in globalized consumer society, attempting to save it from becoming an object of mercantile exhibitionism, while incorporating traditional construction methods into the development of technological processes. In other words, they constitute a detailed record and an ideal source of material for the history of mid-twentieth century Spanish architecture, a book that has yet to be written. On a regional scale in Madrid and from very clear agendas in terms of their aims as media institutions, these journals contained descriptions of the social and cultural processes associated with architecture during the early years of the journal Informes.*

**3.- Informes** appeared in a cultural panorama constrained by the harsh realities of a political ideology that dimmed the "lights of modernity" in many an area of life, and an unpromising scenario for the development of engineering theory and praxis.

*In his brave persistence in putting research activities and processes in the public eye, an endeavour initiated in the Institute for Construction Engineering (ITC) (1934), renowned engineer Eduardo Torroja designed and built what in those difficult years was a distinctive complex, the Institute for Construction and Cement Engineering (ITTC). Conceived to be a multi-purpose centre for construction in the period following the Spanish Civil War (1936-1939), subject to the*

un conjunto singular para aquellos duros años, el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento (ITCC), configurado como un Centro polivalente de la construcción en la postguerra de 1936-1939, con una mirada, dentro de las circunstancias políticas ya señaladas, abierta a la investigación y la práctica en los avances de las técnicas constructivas, con el objeto de difundir las innovaciones técnicas, los acontecimientos científicos en el campo de la construcción, arquitectura e ingeniería, promover el conocimiento de jóvenes investigadores..., nace la revista **Informes** en el año 1948. La modestia del nombre, en un medio de difusión técnico, refleja ya el rigor que pretende la publicación que no será otro que reflejar los trabajos del Centro, difundir las innovaciones propias, recoger el corpus internacional de las técnicas constructivas, controlar y colaborar en los nuevos sistemas constructivos, patentes y apartados teóricos, que un centro experimental desarrolla en su cometido y finalidades científicas.

La revista **Informes (Informes de la Construcción)**, nace con un perfil marcado y diseñado por la fuerte personalidad de Eduardo Torroja y su meditación investigadora, que me atrevería a señalar, gira en torno a una fórmula matemática con cuatro ecuaciones y cuatro incógnitas, para Eduardo Torroja, como para algunos ingenieros agudos de la época, el problema constructivo viene acotado por las ecuaciones siguientes: finalidad utilitaria, función estática, cualidad estética y condiciones económicas, el correlato de sus incógnitas; la materia, el tipo de estructura, la forma y sus dimensiones y, la técnica o procedimiento de ejecución; todo ello envuelto en los campos de la imaginación especulativa del ingeniero.

*forementioned political circumstances, it focused on researching new construction techniques and encouraging their on-site use. The journal Informes came to life in 1948, with a view to disseminating technical innovations and scientific events relevant to construction, architecture and engineering and furthering young researcher training, among others. The modesty of its name as a vehicle for publishing technical research reflected the journal's self-imposed rigour in its publication of the centre's own studies, the provision of information on its innovations and on the international corpus of construction techniques, the control of and contribution to new construction systems and patents and the attention to theoretical issues that as an experimental institution it addressed in the fulfilment of its scientific task.*

*From its inception, Informes (Informes de la Construcción) profile bore the mark and design of Eduardo Torroja's strong personality and meditative research, which I venture to say revolved around a mathematical formula with four equations and four unknowns. For Eduardo Torroja, as for other insightful engineers of his time, the construction issue was delimited by the following equations: utilitarian purpose, structural function, aesthetic quality and economic considerations and their respective unknowns, namely material, type of structure, size and shape, and construction techniques or procedures, all interwoven in the fields of the engineer's speculative imagination.*

*In short, nearly all construction-related fields - engineering, art, technology - would find their way into the pages of Informes, a journal of international influence with abstracts in three languages and print runs of 5,000 when its circulation was at its*





En definitiva, canalizar a través de una publicación, casi todos los apartados relacionados con el campo de la construcción, la técnica, el arte, el proceso tecnológico, serían recogidos en las páginas de *Informes*, revista con una proyección internacional, con resúmenes en tres idiomas y tiradas de 5000 ejemplares, en las épocas de mayor difusión y con una singularidad añadida para aquellos años, intentar fundir y borrar los límites entre la razón de ser de la arquitectura y la ingeniería en los procesos de la construcción del espacio público, que con ciertos recelos aun permanecen. Ingenuos y anticuados prolegómenos de una vieja polémica que difuminada por el tiempo y la lógica de la realidad edificatoria, las páginas de *Informes* contribuyeron a racionalizar el proceso constructivo durante estos 60 años que ahora se conmemoran y, como fácilmente se desprende al repasar los resúmenes bibliográficos y el elenco de extraordinario de colaboradores de distintas disciplinas que constituyen la redacción de sus editoriales y apartados informativos, tan diversos y diferenciados como la enseñanza, proyecto, construcción, cálculo, ensayos, investigación... Una aventura con un impulso inicial cargado del mensaje del saber sobre la materia, su gravedad y su sombra, que **Informes**, ha recorrido en las texturas del tiempo, 60 años. Una revista de la construcción, del espacio que disfrutó de la brisa alada del conocimiento y del agua limpia de la inteligencia. Enhorabuena.

*height. Another feature that distinguished it from contemporary publications was its attempt to erase the boundaries between the raison d'être of architecture and engineering in public construction, which still persist today. These ingenuous and outdated prolegomena of an age-old controversy blurred by time and the logic of building realities aside, the pages of Informes have contributed to rationalize the construction process in the 60 years of its existence commemorated here. This conclusion is readily corroborated by a review of the resumes of the list of outstanding authors of its editorials and informational articles and the wide range of disciplines represented: education, design, construction, engineering, laboratory trials, research... A venture whose initial impetus was laden with the message of knowledge of the subject, its gravity and its shadows, has been extended by **Informes** across the textures of time, 60 years. A journal about construction: the space it occupied in the winged breeze of knowledge and the clear waters of intelligence. Congratulations.*



## mis contactos con “Informes de la Construcción”

### *my contact with Informes de la Construcción*

Manuel Fernández Cánovas  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos



Página de artículo  
Revista Informes nº 181

En abril de 1948 nace el número uno de la revista Informes de la Construcción, dentro del entonces Instituto Técnico de la Construcción del Patronato Juan de la Cierva Codorniu del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Nace con alegría, dado que era un parto muy deseado y nace con salud, pues no lo hace como un opúsculo sino como toda una “señora” revista, hecha y derecha, con un número apreciable de páginas en las que se plasman una serie de artículos de gran calidad y, sobre todo, nace con una base sólida y resistente de hormigón, no en vano seis de los ocho artículos que componen ese primer número tratan de este noble material.

Desde su nacimiento, nuestra revista Informes de la Construcción - “Informes” para muchos – no ha faltado a la cita con sus lectores, unas veces lo hace con una periodicidad mensual y otras bimensual, pero siempre puntual y siempre sorprendiéndonos con su interesante contenido fruto de la contribución de corresponsales extranjeros que enviaban las últimas novedades dentro de la arquitectura o de la construcción civil y de los artículos de profesionales destacados y de gran relieve a nivel mundial o español en el campo de la arquitectura, de la ingeniería o de otras ciencias y cuyos nombres no enumeramos por la extensión de esto ocuparía.

*The birth of the journal Informes de la Construcción came with the release of the first issue in April 1948 by what was then known as the Institute for Construction and Cement Engineering, a member of the Council for Scientific Research's Juan de la Cierva Codorniu Trust. That long awaited event was much celebrated. The journal was born healthy and strong, not as a pamphlet but as a full-fledged, “lordly” journal, with a sizeable number of pages containing a series of high-quality articles. Above all, its beginnings were soundly set in concrete, as six of the eight articles in the first issue dealt with that noble material.*

*Since its birth, Informes de la Construcción, simply Informes to many, has never missed a date with its readers - sometimes monthly, other times bimonthly, but always on time. We were always pleasantly surprised by its interesting content, with the contributions of its foreign correspondents, who sent the latest architectural or civil engineering news, and articles by distinguished, prominent international or Spanish professionals in the fields of architecture, engineering or other sciences. These experts are simply too numerous to list here.*

*Initially, Informes de la Construcción was open to any construction-related activity, as evidenced by the fact that it published papers not only on the most*



En su origen *Informes de la Construcción* era una revista abierta a cualquier actividad relacionada con la construcción como lo demuestra en que en ella se publicase no sólo lo más interesante que se construía en España y en el mundo, fuese de arquitectura o de ingeniería, sino que también tenían cabida en sus páginas los temas relacionados con cálculo de estructuras, materiales, seguridad, informática, maquinaria y procedimientos de construcción, rehabilitación, etc.

A los cuatro o cinco años de salir a la luz "*Informes*", aparece una nueva revista del Instituto Eduardo Torroja, se trata de "*Materiales de Construcción*", que en su nacimiento tiene una extensión muy reducida. Poco a poco esta revista, que hoy goza de gran prestigio internacional, ira absorbiendo una gran parte de los trabajos sobre materiales que antes iban a *Informes de la Construcción*, con lo cual le va dejando más espacio para dedicarlo a otras materias, especialmente relacionadas con la arquitectura. Esto no es óbice para que "*Informes*" edite una serie de monografías sobre materiales de gran interés como: Construir con madera, Construir con yeso, La tierra como material de construcción, El vidrio en la construcción, Cemento aluminoso, etc.

En este año 2008 la revista *Informes de la Construcción* vuelve a vestirse de largo al celebrar su 60 cumpleaños y lo celebra arropada por todos los que por ella sentimos un cariño muy especial. Por todos los que la conocemos desde hace muchos años. Por todos los que nos hemos adentrado en sus páginas aportando algo a ellas. Por todos aquellos a los que nos ha ayudado en nuestros estudios o en el ejercicio de nuestra profesión. Por todos los que a través de sus páginas hemos sentido la arquitectura o la construcción.

En mi época de estudiante de Ingeniero de Armamento y Construcción en la Escuela Politécnica Superior del Ejército - yo hice la especialidad de Construcción -, la carrera era de siete años: dos preparatorios básicos, equivalentes a los Selectivo e Iniciación de la Universidad, y cinco que podríamos llamar de especialización. Recuerdo que en los cursos de hormigón armado y pretensado, que nos impartía P. Jiménez Montoya, es cuando tuve mi primer encuentro con *Informes de la Construcción* con motivo del manejo de unos ábacos de cálculo de secciones armadas simétricamente sometidas a flexo-compresión, ábacos de eran de García Monje. Fue, como he dicho, la primera ocasión que tuve de hojear la revista que nos había dejado Don Pedro y su contenido me pareció más fascinante que el

*interesting architectural or engineering projects underway in Spain and worldwide, but also on subjects relating to structural analysis, materials, safety, information technology, construction machinery and procedures, renovations, and so forth.*

*Four or five years after *Informes* first appeared, the Eduardo Torroja Institute launched a new journal, *Materiales de Construcción*, initially with a very limited circulation. This journal, which today enjoys great international prestige, was to gradually absorb much of the content on materials that had previously been published in *Informes de la Construcción*, thus leaving more space for other subjects, especially those relating to architecture. That did not prevent *Informes* from publishing a very interesting series of monographs on materials, with such subjects as building with wood, building with plaster, earth as a building material, glass in construction, high-alumina cement, and so on.*

*This year, 2008, the journal *Informes de la Construcción* celebrates its sixtieth anniversary, accompanied by those of us who hold it in considerable affection: those who have known it for many years; those who have been inside its pages and contributed to it; those who have benefited from its help for our research or our profession; those who have experienced architecture or construction through its pages.*

*In my days as a student at the Army's Polytechnic School, armament and construction engineering - my speciality was construction - was a seven-year course: two of basic preparation, equivalent to one year of university initiation one introductory year, followed by five of specialisation. I remember that I had my first encounter with *Informes de la Construcción* in the courses on reinforced and prestressed concrete taught by P. Jiménez Montoya, when using some charts for calculating reinforced sections under symmetrical bending stress; the charts were authored by García Monje. It was, as I said, the first chance I had to leaf through the journal that Don Pedro had lent us, and its contents were more fascinating to me than the charts and engineering because of its architectural content and photographs.*

*Later, in draughting with Tomás Baudin, and especially in architectural design with Mariano Norte, *Informes de la Construcción* was our source of inspiration. I remember that I was assigned a term project that consisted in designing a chapel. I scanned all of the issues of *Informes*. What should a church look like? The first article I checked was by Richard Neutra, and then there were endless churches and chapels for inspiration. In the end, I gathered the ideas I needed*

de los ábacos y su cálculo, dado las fotografías de obras de arquitectura que traía.

Luego, en Dibujo con Tomás Baudín, pero, especialmente, el Proyectos Arquitectónicos con Mariano Norte, las revistas Informes de la Construcción eran nuestra fuente de inspiración. Recuerdo que el trabajo final de curso que me tocó consistió en proyectar una capilla. Hice un barrido por todos los números de "Informes". ¿Qué aspecto debe tener una iglesia? De Richard Neutra, fue el primer artículo consultado, luego había infinidad de iglesias y capillas en las que inspirarse. Al final conseguí las ideas para proyectar una capilla que me salió preciosa. Con esto quiero decir, que no sólo el Neufert, sino la revista Informes de la Construcción eran nuestros textos de consulta principales.

En el último curso tuve la suerte de entrar a colaborar en el Instituto Eduardo Torroja en la Sección de Materiales, dentro de cuyos laboratorios he pasado veinticinco años que para mí formación han sido muy importantes, de aquí el cariño que siento por el Torroja. En el Instituto, cuna de Informes de la Construcción, tuve ocasión de encontrarme más íntimamente con ella. Aquí era fácil recrearte leyendo el último número recién salido, tener contacto con los compañeros que disfrutaban haciéndola. Me encantaba ver la dedicación y el mimo con el que Vicente Más iba seleccionando los artículos, las fotos, incluso maquetando o corrigiendo galeradas. Disfrutaba viendo como Bernardo Petit hacía los dibujos y acuarelas para la revista. Petit, aparte de ser un gran pintor que utilizaba mezclas de cemento con óleo en sus cuadros, era un magnifico dibujante y caricaturista con un gran sentido del humor que trasladaba a las ilustraciones de "Informes".

En aquella época mía en el Torroja, las fichas de materiales, equipos y productos, que aparecían en las páginas finales de las revista se clasificaban y coleccionaban en archivos en la Sección de Materiales, dado que eran de gran utilidad para

to design a chapel, which turned out beautifully. This was but one example, of course, but stands to show that, after Neufert's book, the journal Informes de la Construcción was our primary reference resource.

In my final year, I was fortunate enough to join the Eduardo Torroja Institute in the Materials Department laboratory, where I spent twenty-five years that proved to be most important for my training. Hence my fondness for the Institute. There, the birthplace of Informes de la Construcción, I had the opportunity to come into even closer contact with the journal. It was always exciting to read the latest issue, and more so to share the company of the colleagues who took such pleasure in creating it. I loved to see the dedication and care Vicente Más devoted to selecting the articles and photos, and even to laying out the journal or correcting galley proofs. I enjoyed watching Bernardo Petit work on the drawings and watercolours for the journal. In addition to being an accomplished painter who used mixtures of cement and oils in his works, he was an excellent artist and caricaturist with a great sense of humour, which he transmitted to the illustrations in Informes.

During the time I spent at he Torroja Institute, the fact sheets on materials, equipment and products that appeared in the final pages of the journal were classified and collected in files in the Materials Department, as they were very useful for answering outside technical queries. It was a task painstakingly carried out by Regüela and Sánchez Castro when they were not busy with other work. I also remember Manolo Chinchilla, who was in charge of the journal's Machinery section, preparing his articles and fact sheets about the latest in scrapers, backhoes, motor graders, etc.

As Informes covered everything relating to construction, I was afforded the opportunity to publish several articles, much to my satisfaction, for writing for a journal to which so many eminent architects and engineers, so many internationally renowned figures,





responder a consultas técnicas externas. Era una labor que con gran cuidado y en los ratos en que no estaban ocupados con otras tareas, llevaban Regüela y Sánchez Castro. Recuerdo también a Manolo Chinchilla que llevaba la sección de Maquinaria de la revista, preparando su artículo y fichas sobre lo último en traillas, retroexcavadoras, motoniveladoras, etc.

Como "Informes" era una revista abierta a todo lo relacionado con la construcción tuve ocasión de publicar varios artículos en ella, lo que me llenaba de satisfacción pues escribir en una revista en la que habían colaborado tantos arquitectos e ingenieros de gran prestigio, tantas figuras de talla mundial, era digno de orgullo. Creo que el primer artículo que escribí se titulaba "Efecto de los cambios de temperatura en los revestimientos epoxi".

Años después, cuando obtuve la cátedra de Materiales de Construcción en la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid, sentí una gran alegría un día en que abriendo un armario me encontré con la colección completa de "Informes de la Construcción" que había ido haciendo mi gran amigo y admirado Paco Arredondo. Fue un gran regalo que me hacía el destino, Aún la conservamos.

A título anecdótico diré que, en 1978 un grupo de amigos formamos una cooperativa para construir unos edificios de viviendas para uso propio en la calle Arturo Soria (muy cerca del Torroja). El arquitecto que realizó el proyecto fue J.L. González Cruz. Un día me encuentro que la revista "Informes" había entrado en la "intimidad de mi hogar", pues ojeando su número 320 veo algo que, por serme tan familiar me sorprendió enormemente, era mi edificio con sus detalles de fachadas y jardineras prefabricadas, y para colmo se había reproducido un plano de la planta de una vivienda que era la mía.

Termino estos entrañables recuerdos uniéndome a la felicitación de todos a "Informes de la Construcción" por su 60 cumpleaños. Forzosamente, al hacerlo, tengo que pensar en: todos los que hicieron posible, con sus colaboraciones de calidad, el que la revista haya mantenido el prestigio que ha tenido durante este tramo de su vida, y en aquellos otros que con su dedicación en la redacción de la misma - muchos de ellos amigos míos -, han logrado que continué siendo atractiva y bella a sus sesenta. Algunos, o muchos de ellos, nos han dejado ya, pero los seguimos recordando con el mismo cariño que cuando estaban en su mesa de trabajo.

*had contributed was something to be proud of. I think that the first article I wrote was entitled "Efecto de los cambios de temperatura en los revestimientos epoxi" [The effect of temperature changes on epoxy coatings].*

*Years later, when I became full professor of construction materials at the Civil Engineering School of Madrid, I was overjoyed one day to open a cupboard and find the complete set of Informes de la Construcción, which my esteemed friend Paco Arredondo had been collecting. It was a gift of fate, and we still have it.*

*By way of anecdote, in 1978 a group of friends and I formed a cooperative to build residential buildings for our own use on Arturo Soria Street (very close to the Torroja Institute). The architect who designed the buildings was J. L. González Cruz. One day I found that the journal Informes had "invaded" the privacy of my home, because while skimming through issue 320, I saw something that startled me because of its familiarity. It was my building, with the details of its facades and prefabricated flower boxes, and to top it all, the floor plan of one flat had been reproduced: my own.*

*I will bring these fond memories to a close by joining everyone in congratulating Informes de la Construcción on its sixtieth anniversary. In doing so, I must inevitably think of everyone who has made it possible for the journal to maintain the level of prestige it has reached during this stage of its life through their quality contributions, as well as those others - many of them friends of mine - who have succeeded in keeping it appealing and beautiful at the age of sixty through their dedicated editing. Some or many of them are no longer with us, but we still remember them with the same fondness as when they were at their desks.*

## la revista Informes de la Construcción

*for the journal Informes de la Construcción*

Antonio Lamela

Doctor Arquitecto. Académico

R.A.D.E y R.A.M.

Premio Rey Jaime I en "Arquitectura, Paisaje y Sostenibilidad, 2006".

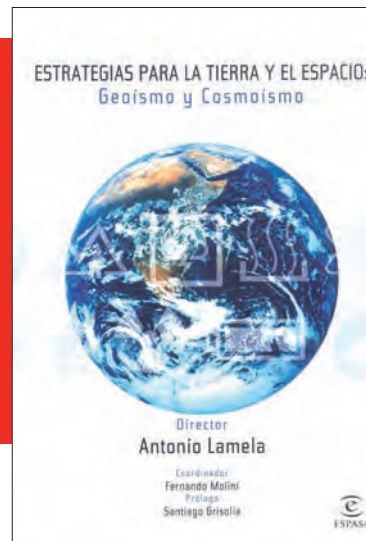
Doctor Honoris Causa por la Universidad Camilo José Cela de Madrid.

Propulsor del Geoísmo y el Cosmoísmo.

Socio-Fundador del Capítulo Español del Club de Roma.



"Estrategias para la Tierra y el espacio: Geoísmo y Cosmoísmo"  
Revista Informes nº 509.  
2008



Madrid, noviembre de 2007

Madrid, november 2007

### **pensamientos y reflexiones**

Es para mí una gran satisfacción escribir un artículo motivado por la publicación del libro - catálogo de la exposición conmemorativa de los 60 años de la excelente revista "Informes de la Construcción" - editada por el prestigioso Instituto de Ciencias de La Construcción Eduardo Torroja de Madrid, al que tanto debe España y, muy especialmente, su Ingeniería y Arquitectura, ahora tan acreditadas en el mundo entero, sobre todo en los últimos tiempos.

De acuerdo con este comentario, hay que resaltar cuanto han contribuido a ello tanto el Instituto como su ya añeja revista, desde sus respectivos inicios. Todo esto fue una realidad gracias al enorme entusiasmo, profesionalidad y dedicación que caracterizó al gran - aunque no numeroso - excelente y extraordinario equipo humano que lo hizo posible, empezando por el propio Eduardo Torroja, figura mundial y referencial de la ingeniería española, y que sentía una gran vinculación personal con la Arquitectura, sobre todo en aquella en la que él participaba como coautor o colaborador, según demuestran elocuentemente las obras en las que intervino, que

### **thoughts and reflections**

*I feel gratified to write an article for inclusion in the catalogue of the commemorative exhibition "60 years of the journal Informes de la Construcción", published by the prestigious Eduardo Torroja Institute for Construction Science, with headquarters in Madrid. Spain in general and its engineering and architecture in particular, which are now highly respected the world over (recently more than ever), owe a great deal to the IETcc.*

*In this regard, mention must be made to how much both the Institute and its long established journal have contributed to the country's prestige from their respective beginnings. The present situation is the outcome of the enthusiasm, professionalism and dedication that characterized a fairly small (in number) but grand (in excellence) team of pioneers. That team was headed by Eduardo Torroja, a leading Spanish engineer of worldwide renown, who felt a strong personal connection with architecture and especially with the projects he co-authored. Eloquent proof of this involvement is to be found in the works bearing his mark, many of which constitute signal*



siguen siendo muestras ejemplares, tal y como han entrado en la Historia de la Arquitectura y de la Ingeniería, por sus grandes dosis de innovación creativa, fusión de técnica y arte, a lo que hay que añadir imaginación y sensibilidad acusadas, que nos hacen presumir una extraordinaria y singular inspiración en su origen creador. De ahí que fuera insigne maestro y profesor en Escuelas de Ingeniería y Arquitectura, en Madrid.

Deseo que este artículo mío sirva de pretexto para homenajear, muy vivamente, a uno y a otros, así como al Instituto y a su revista, por tenerlo tan sumamente merecido, aunque insuficientemente demostrado y agradecido hasta el momento.

Quiero aprovechar esta ocasión, tan especial, para trasladar a través de esta publicación, de una manera muy sucinta y sintética, una serie de pensamientos y reflexiones que creo que son oportunos en función de cuanto está sucediendo en esta época que estamos viviendo. Lo voy a hacer, con toda intención, de manera meramente enunciativa, sin buscar una ligazón literaria, por considerar que no es estrictamente necesario, y dejando esta labor personal a aquel lector que lo considere preciso. Sí quiero advertir que cuanto enuncio más adelante creo que siempre ha estado muy presente en la filosofía del Instituto y en sus publicaciones. Y, así comienzo:

■ Sigue siendo fundamental que en ningún caso confundamos el Territorio con la Ciudad y sus respectivas y relativas ingenierías o arquitecturas; ni tampoco el Ordenamiento Territorial, con el Urbanismo y sus correspondientes componentes arquitectónicos e ingenieriles. Dicho así, parece que esto nunca pudiera ocurrir, pero la realidad de cada día nos demuestra todo lo contrario. Y esta confusión aparece, a veces, en quienes menos se podría esperar, a pesar de su relevancia social y/o profesional.

■ Ante el fenómeno imparable e irreversible de la mundialización, todos nuestros planteamientos actuales deben cambiar de escala, de enfoque y de valoración, tomando dimensiones mundiales, en cada caso, para no encontrarnos desubicados y fuera de época.

■ En esta línea de visión mundialista, deseo insistir en mi propuesta de ya casi medio siglo de edad, - desde finales de los años 50 - de crear y poner en marcha el Geoísmo y el Cosmoísmo.

El Geoísmo pretende ordenar la utilización del planeta Tierra en su conjunto y el Cosmoísmo busca

*achievements in the history of architecture and engineering. The high standards of creative innovation and convergence of technology and art perceptible in these structures are supplemented by substantial doses of imagination and sensitivity, evidencing their remarkably inspired creative origin. Hence Torroja's reputation as distinguished maestro and professor in schools of engineering and architecture in Madrid.*

*This article is intended as a pretext for paying a very sincere tribute to one and all, along with the Institute and its journal, for such highly deserved and long overdue acknowledgement of a job well done.*

*I would like to take the very special opportunity afforded by the catalogue to succinctly convey a series of what I consider to be appropriate thoughts and reflections on developments in today's world. I am going to do this in a deliberately enunciative manner, without seeking connections in the literature, which I deem not to be strictly necessary. Rather, I shall leave that task to any reader who feels it is. I would add that I believe all the ideas put forward below to have always been very present in the Institute's philosophy and its publications. And so I begin:*

■ *Today as in the past, utmost care must be taken not to confound land and city and their respective engineering and architectures, nor to blur the divisions between land management and town planning and their respective architectural and engineering components. Expressed in these terms, such misconceptions would appear to be highly unlikely, but everyday reality evinces the contrary. Indeed, they may sometimes be found in the least expected circles, despite their social and/or professional relevance.*

■ *Acknowledging that globalization is both relentless and irreversible, the scale, focus and assessment of all existing planning must change global dimensions adopted to keep our bearings and remain abreast of developments.*

■ *In line with this globalized vision, I would like to reiterate a proposal I initially put forward nearly a half a century ago (in the late nineteen fifties) to institute and implement Geoism and Cosmoism.*

*Geoism aims to ensure the orderly use of the planet Earth as a whole and Cosmoism to control the human use of outer space.*

*Geoism can be defined as a professional discipline and practice that aims to contribute to land management, firstly on the planet as a whole, in response to global problems (using global guidelines and indicators,*

regular la utilización del Espacio exterior por parte del Hombre.

El Geoísmo se puede explicar como una propuesta de disciplina y práctica profesional que pretende contribuir a ordenar territorialmente, en primer lugar, el Planeta en su conjunto, dando respuesta a los problemas globales - entre otros posibles métodos a través de directrices e indicadores mundiales - y, en segundo lugar, a partes más concretas del mismo, influyendo en la planificación supramunicipal, que tendría en cuenta aquellas directrices, y que se evaluaría respecto a tales indicadores.

El Geoísmo se complementa con el Cosmoísmo, que permite contemplar la Tierra tanto en su pequeñez, dentro de la inmensidad del Espacio, como en su grandiosidad por su extraordinaria singularidad y enorme interés para nosotros, los humanos. Es una perspectiva que incita a un mejor aprovechamiento del Cosmos, multiplicando los beneficios de la exploración espacial; corrigiendo ciertos problemas de la basura espacial; repartiendo equitativamente la utilización de la órbita geoestacionaria; desarrollando nuevas generaciones de satélites que permitan ofrecer información medioambiental global de gran utilidad; intentando evitar el uso militar del Espacio; estableciendo reglas para la explotación racional de los recursos de ese Espacio extraterrestre; creando sistemas de control y salvaguarda contra la colisión de posibles grandes meteoritos contra la Tierra, etcétera. Se plantea que no son tan inabarcables las extensas y amplias ideas que acomete el Geoísmo, porque queda de manifiesto que son de aplicación a un "pequeño" planeta, la Tierra.

Con el tiempo lo desarrollé más ampliamente en mi obra "Geoísmo y Cosmoísmo", 1976, y se ha insistido en ello en este año 2007 a través de la publicación "Estrategias para la Tierra y el Espacio: Geoísmo y Cosmoísmo" de Espasa Calpe, y de la que soy coautor, conjuntamente con 13 profesores y catedráticos de diferentes universidades, y que he dirigido con la apreciable coordinación del profesor Fernando Molini.

■ La crisis que atraviesa la Sociedad Humana es, en parte, debida a la insuficiencia y falta de adecuación en nuestros juicios analíticos; y también por nuestra complacencia e inhibición ante la dificultad del reto al que nos enfrentamos, por la complejidad que encierra, y por la velocidad de su cambio, tremendamente acelerado, hasta el punto de que, en según que momentos y circunstancias, el "futuro" ya es "pasado".

■ En todo caso, debemos persistir en I+D+i, persiguiendo la máxima CALIDAD. Con mucho rigor y cautela, aunque con gran dosis de apertura

*among others) and secondly, in more localized areas for supra-municipal planning which would address such guidelines and be evaluated in terms of such indicators.*

*Geoism is supplemented by Cosmoism, which considers the Earth in both its smallness, within the immensity of space, and its largeness due to its extraordinary singularity and importance to human beings. This is a view that encourages better use of the cosmos to enhance the benefits of space exploration, remedy certain space debris problems, distribute the use of geostationary orbits fairly, develop new generations of satellites able to provide highly useful global environmental information, attempt to avoid using space for military purposes, establish rules for the rational exploitation of resources in universal space, create control and safeguard systems for collision protection against large meteorites and so on. What I am getting at here is that the wide-ranging ideas addressed by Geoism are not as unwieldy as they may seem at first glance because, quite obviously, they are intended for a "small" planet, Earth.*

*I explored this in greater detail in my 1976 paper "Geoism and Cosmoism", to which I recently came back in 2007 with the publication by Espasa Calpe of Estrategias para la Tierra y el Espacio: Geoísmo y Cosmoísmo (Strategies for the Earth and Space: Geoism and Cosmoism), which I co-authored with 13 professors from different universities and directed with the invaluable support of the editor, Professor Fernando Molini.*

■ *The present human crisis is due to the insufficiency and maladaptation of our analytical opinions, as well as to our complacency and passivity in light of the difficulty and complexity of the challenge ahead and its speedy changeability, which is leading to a point where, depending on the moment and circumstances, the "future" is already the "past".*

■ *In any case, we must continue to engage in R&D+i, striving for maximum QUALITY, adopting a rigorous, cautious attitude as well as a great deal of open-mindedness and flexibility, paying little heed to groundless or frivolous speculation. All manner of filters must be devised for information that has not been sufficiently verified in a world where huge amounts of data are generated daily from origins that are not always clear, reliable or impartial.*

■ *REALITY ultimately always prevails over false theories, wishful thinking and demagoguery inspired by undisclosed objectives.*



de pensamiento y flexibilidad; pero, dando poca oportunidad a especulaciones frívolas que no tengan fundamento de algún tipo. Debemos establecer todo tipo de filtros para aquellas informaciones que no vienen suficientemente avaladas y contrastadas, en una época en que la información es ingente y de procedencia no siempre transparente, fiable y desinteresada.

■ LA REALIDAD termina imponiéndose siempre a las falsas teorías, a los simples deseos voluntaristas o a las propuestas demagógicas interesadas con fines inconfesados.

■ De ahí la importancia de la adecuada educación y de la formación, tanto humana como técnica y profesional, en cada momento, de manera conveniente en todos y cada uno de los diferentes procesos. Merece la pena que se reflexione desapasionadamente sobre los recientes acuerdos de Bolonia referentes a nuestras próximas formaciones profesionales en Arquitectura e Ingeniería, así como sus respectivos ámbitos de actuación y competencias, que, incluso, pueden llegar a ser conflictivas, innecesariamente.

■ También la precisión y el rigor en la utilización del idioma es fundamental para no inducir al equívoco y al error. Desgraciadamente, esto cada día se cuida menos en todos los ámbitos y ocasiones. Tenemos que cambiar urgentemente de actitud y conducta en este aspecto, cuidando nuestro lenguaje técnico y profesional, trasladándolo con la precisión debida a nuestras creaciones escritas de trabajo, de forma muy escrupulosa, para llegar incluso a los medios de comunicación, tanto científicos como ordinarios y cotidianos, que tanto suelen carecer de esa atención tan necesaria.

■ No conviene olvidar la interdependencia y la interrelación que siempre existe entre "todo" con "todo" y sus componentes y partes, en todas las direcciones y sentidos, con sus correspondientes sinergias. Este fenómeno se intensifica, como es lógico, aún más, dentro de cada campo o sector de actuación, con visiones más especializadas. Una visión holística es imprescindible, en todo momento y ocasión.

■ Tampoco podemos desconocer los grandes y trascendentes avances que se han logrado a través de los nuevos sistemas que se pueden manejar, y de sus técnicas, incluso de los nuevos materiales que ya están a nuestra disposición, lo que tenemos que conocer perfectamente a través de las informaciones más fiables que estén al día, así como a través de las correspondientes sistemáticas y tecnologías que mejor las recojan, vigilando

■ *That is why both adequate upbringing and technical and professional education and training are important in each and every process. The recent Bologna agreements on future architectural and engineering training merit some serene reflection, together with the controversy that may be generated (unnecessarily) around the areas of activity and responsibilities delimited for the various professions.*

■ *The precise and rigorous use of language is also vital to prevent misinterpretation or error. Unfortunately, this is being increasingly neglected in all areas and situations. We are in need of an urgent change in attitude and behaviour in this regard, paying special attention to technical and professional language, which should be employed with all due precision in papers written for either scientific journals or the general media, where attention to these questions tends to be insufficient.*

■ *Sight should not be lost of the interdependence and interrelationship that always exist between "everything" and "everything else" and all their respective components and parts in all directions and the synergies involved. As expected, such relationships are more intense within any given field of activity, where visions are more specialized. A holistic vision is vital at all times and on every occasion.*

■ *Nor may we remain unaware of significant major advances achieved thanks to new systems and techniques, including new materials already available on the market. We must be absolutely familiar with such developments through reliable up-to-date information and with any relevant systems or technologies for compiling such information, closely monitoring origins and sources to ensure it is aseptic, objective, impartial and, in particular, non-political. We are obviously experiencing major revolutions in systematics, technical developments and the creation of all types of materials for different uses and purposes, and are continually astonished by the information on new developments that reaches us daily.*

■ *Logically, no field or domain is unrelated to human society, which does and should permeate everything generically and not only through the specialists in each respective field. This need is even more intense in land management, town planning, engineering and architecture and the resulting designs, which should carry a heavy human bias and enlist significant social participation. Consequently, each and every one of us, without exception, should take part in those areas, depending on the occasion and circumstances, irrespective of and in fact the more so for any possible overlap with our professional activities.*

muy bien la procedencia y fuentes de información correspondientes, que siempre deben ser asépticas, objetivas, no interesadas ni partidistas y, mucho menos, politizadas.

Es evidente que estamos viviendo la época de las grandes revoluciones en la sistemática, en la evolución técnica, y en la creación de materiales de todo tipo para diferentes empleos y usos, sin que dejemos de salir del asombro cada día, a medida que vamos recibiendo nuevas informaciones.

■ Evidentemente, no hay campo o sector que sea ajeno a la Sociedad Humana, que necesariamente está y debe estar inmersa en todo, de una forma genérica, y no sólo a través de sus respectivos especialistas. Esto se agudiza en el Ordenamiento Territorial, en el Urbanismo, en la Ingeniería, en la Arquitectura y en sus creaciones consiguientes, que deben tener una enorme carga humana con importante participación social. Por eso, en ello debemos intervenir todos, sin exclusiones, según la ocasión y las circunstancias, y con independencia de nuestras actuaciones profesionales que pueden superponerse, si viene al caso, y a mayor abundamiento.

Son intereses y objetivos comunes humanos de gran valor e importancia, que superan a las propias Administraciones y partidos políticos, que sólo deberían tener el papel temporal, cuando esté justificado, de meros instrumentos de trabajo para el logro de tales objetivos, dado que les superan. La última palabra la debe tener siempre la propia Sociedad Humana, por la trascendencia que ello tiene, lo que jamás se debe olvidar.

■ Sería bueno que las Administraciones, del orden y grado que les corresponda, así como los partidos políticos, crearan sus respectivos "SENATUS SENIORIBUS" - el Senado de los Ancianos -, como órgano interno, asesor y operativo, que fueran real y suficientemente eficaces, para no perder la aportación y la enseñanza de la experiencia, que son tan esenciales como imprescindibles en cada uno

*In light of the great value and importance of these common human interests and objectives, they should transcend specific governments and political parties, whose role, when warranted, should consist in serving as mere temporary vehicles to achieve objectives with a scope far broader than their own. Human society, be it not forgotten, must always have the last word in issues of such significance.*

■ *It would be recommendable for governments at whatever level and political parties to create their respective "SENATUS SENIORIBUS" (Senate of the Elderly), as truly and sufficiently effective internal advisory bodies, to enable them to benefit from the cumulative experience of their members in all the areas and undertakings in which they are involved.*

■ *I find a remark made by the brilliant architect Frank Lloyd Wright when he was 83 years old to be particularly pertinent in this context. Asked by an interviewer if he had thought about retiring, his surprising reply went something like this: "I want the world to know that until I was eighty years old, everything I did was rubbish. Mentally, I'm better now than ever". That observation was not only an important lesson, but one that filled me with optimism and hope and left me greatly encouraged. It is one of my fondest memories of that outstanding American architect. The author of "Fallingwater" was another professional who believed that architecture and engineering must not be personal whims, but rather the result of conscientious design, whatever the underlying premise, no matter how extravagant. This was the case with "Fallingwater", designed to the owner's desire to enjoy the murmur of, well yes, falling water. As time passed and the owner aged, however, that "murmur" became an unbearable nuisance, and the architect was subsequently called upon to adapt the original premise to his clients' changing sensitivities.*





de los sectores y cometidos en los que desarrollan sus respectivas labores.

■ Respecto a esta propuesta, quiero recordar que en una de las entrevistas realizadas al genial arquitecto Frank Lloyd Wright, cuando ya había cumplido 83 años, se le preguntó si ya había pensado en retirarse del trabajo y, sorprendentemente, contestó: "deseo que se sepa que hasta que no cumplí ochenta años no dejé de hacer tonterías. Ahora, mentalmente, me encuentro mejor que nunca". Para mí, aquella respuesta fue una gran lección que me impulsó optimismo, esperanza y mucha ilusión. Es uno de los recuerdos del fantástico arquitecto estadounidense, creador de la "Casa de la cascada", y que, también, compartía firmemente la filosofía de que la Arquitectura y la Ingeniería no deben ser artes de capricho personal, sino que deben responder a planteamientos serios, bien establecidos, sean del orden que sean, - aunque su origen sí pueda ser caprichoso de alguna manera - como lo fue en la propia "Casa de la cascada", por parte del cliente propietario, que quería disfrutar de aquel susurro de agua, que, con el tiempo y los años, se convirtió en un ruido no fácilmente soportable, lo que motivó una posterior intervención del gran arquitecto para modificar el planteamiento original, al haber cambiado la sensibilidad auditiva de sus clientes, por razones de edad.

■ Es indiscutible que las creaciones de Ingeniería y de Arquitectura deben funcionar, física y anímicamente, dentro de cuantos límites racionales deben estar planteados, sin olvidar los económicos, así como los del buen funcionamiento durante toda su vida, acordes con un buen envejecimiento, una fácil conservación, y un mantenimiento razonable y asumible. Pero, además, deben ser creaciones bellas y que emocionen estéticamente, por añadidura, pasando a ser piezas de arte que produzcan placer al contemplarlas, vivirlas o utilizarlas, como valor añadido deseado, indispensable e imprescindible. Estas mismas apreciaciones seguían estando muy arraigadas en la segunda mitad del siglo XX a través

■ *Engineering and architectural design must indisputably conform, physically and spiritually, to whatever rational limits need to be imposed, including economic considerations and the insurance of proper operation throughout the estimated service life. That, in turn, entails suitable ageing, ease of conservation and reasonable and affordable maintenance. But these features must be compatible with beauty and the ability to inspire aesthetic emotion as works of art, in which added value consists, desirably and indispensably, in the pleasure induced by their vision or use.*

*These same principles continued to be very firmly defended in the second half of the twentieth century by world renowned architects such as Alvar Aalto, as I found in my many conversations with him on the occasion of my visits to his Finnish studio to acquire a deeper knowledge of his reputed and highly influential architectural production. But he was not alone: the same can be said of many of his prominent contemporaries the world over, including Spanish architects whose work found its way to the public arena through the Torroja Institute and its various vehicles, the journal among them.*

■ *Good architecture and engineering requires no additional adjectives or flattery, since when architecture and engineering are in fact well designed, such praise is implicit if the results are honest and sincere and meet well defined social demands, above and beyond any manner of personal whim. In any case unjustified prodigality should be avoided in a context where are so many social needs go unmet for want of financing, for the serious moral and ethical problems generated.*

■ *Authentic architecture and engineering, which must be functional and effective, must not be confounded with certain (occasionally oversized and inordinately costly) "giant sculptures" that may be assigned some architectural or structural use, erected in the wake of what appears to be a fashionable trend toward*



de grandes arquitectos de reconocimiento mundial, como era muy claro en el caso de Alvar Aalto, según pude contrastar repetidamente en los diálogos que mantuvimos en su Estudio finlandés durante algunas de las visitas que realicé para conocer mejor su acreditada producción arquitectónica, que tanta influencia tuvo en su época. Análogamente podría hacer referencia a otros muchos excepcionales arquitectos de aquella época, en muy diferentes lugares del mundo, incluidos algunos españoles, cuya labor quedó tan bien reflejada a través del Instituto Torroja y sus diversas aportaciones, incluida la Revista.

■ La buena Arquitectura e Ingeniería no necesitan de adjetivos calificativos favorables adicionales, pues cuando se da la circunstancia de que así son, tales calificaciones van implícitas de forma consustancial e indudable, si se trata de creaciones honradas y sinceras, que respondan a demandas sociales bien planteadas, superando caprichos personales de cualquier índole. En todo caso se deben evitar despilfarros económicos injustificados, cuando simultáneamente existen tantas necesidades sociales que no están cubiertas por falta de posible financiación. En tal caso, aparecen serios problemas de moral y de ética.

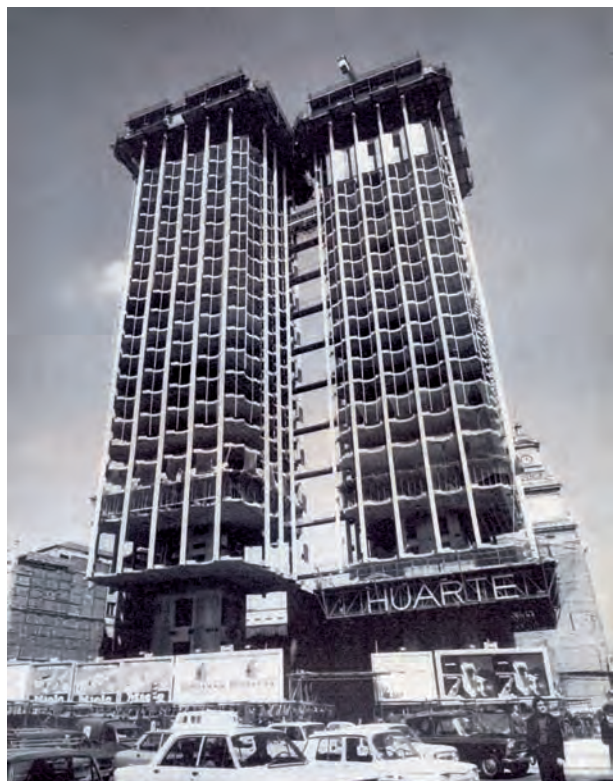
■ No hay que confundir las auténticas arquitecturas e ingenierías, que deben ser funcionales y eficaces, con "esculturas gigantes" que pueden tener uso arquitectónico e ingenieril, que a veces adquieren dimensiones excesivas y costes desproporcionados, arrastradas por el fenómeno del "gigantismo" que, a veces, parece estar hoy de moda. En este aspecto debemos ser muy cautelosos, porque no siempre estos enfoques están justificados, son procedentes y, por lo tanto, admisibles. Incluso, pueden originar problemas de permisividad y aceptación moral, en profesionales muy estrictos, deontológicamente hablando.

■ Es conveniente tener presente que la Ingeniería y la Arquitectura nacieron juntas, siendo difícil establecer límites internos entre ellas, en sus orígenes, como así atestiguan sus primitivos creadores, que, de hecho, practicaban ambos saberes simultánea e inconscientemente, sin preocuparse de dónde estaban las fronteras de una y otra. Están los casos bien patentes de Leonardo da Vinci, Juan Bautista de Toledo, Juan de Herrera y tantos otros. Después, nacieron las especializaciones ingenieriles, lo que llevó a un cierto divorcio que, afortunadamente, ahora se vuelve a superar con los equipos multidisciplinares de diferente grado y orden, a lo que hoy nos estamos acostumbrando, al reconocer que se impone la visión integral del conjunto y de su armonía, que debemos conseguir

*"gigantism". A good deal of caution is in order in such cases, for this approach is not always justified or, therefore, admissible. They may even cause problems relating to permissiveness and moral acceptance for professionals adhering to strict ethical codes.*

■ *Sight must not be lost of the fact that engineering and architecture were wedded from the outset. Indeed, initially the two crafts were not delimited, for the masters involved in fact practised both simultaneously and unconsciously, unconcerned about the possible boundaries between them. Leonardo da Vinci, Juan Bautista de Toledo and Juan de Herrera are but a few of the many examples that could be cited in this regard. Although subsequent engineering specialization led to divorce, reconciliation is now fortunately underway. Today's multidisciplinary teams are able to provide an overview of projects and ensure harmony among all the various parts and members with a view to seamless integration in the whole, the ultimate and predominant aim.*

*Such integration should naturally extend beyond the structure in question, which should ideally blend into its physical and metaphysical surrounds, i.e. into its "environment", in keeping with degree and magnitude and always abiding by the existing legislation, which must not be violated, and not ever for reasons of egoism or corruption.*





en todas sus partes y elementos, buscando la mejor integración de la totalidad, que debe ser prevalente y dominante.

Evidentemente, es deseable que esa integración sobrepase la propia entidad de que se trate, para conseguir, además, la integración en su entorno físico y metafísico, es decir, en su "medioambiente" y dentro del grado y orden que corresponde, siempre acorde con las normativas reguladoras establecidas, que no deben ser saltadas injustificadamente, y mucho menos por razones de egoísmo o corrupción.

■ En los tiempos actuales tenemos que añadir esa nueva preocupación "medioambientalista" que debe estar presente en todas nuestras creaciones: la búsqueda del desarrollo sustentable más armónico y equilibrado de nuestra Sociedad Humana que nos sea posible, pensando también en las generaciones que nos han de suceder. Tales planteamientos deben estar al margen de todo tipo de "politizaciones partidistas" que suelen querer introducir los partidos políticos. Tampoco deben estar comprometidos con intereses personales o de grupos. Tenemos que seguir criterios honrados, rigurosos, no demagógicos, y totalmente contrastados; sin ningún tipo de prejuicios, de manera valiente, con mucha flexibilidad y apertura hacia cualquier posibilidad que se pueda presentar. En todo ello jugará un papel fundamental la buena documentación informativa y la educación, seguidas de una posterior información y comunicación social veraz que sensibilice a nuestra Sociedad de manera adecuada, sin falsedades, con criterios "ecologistas" verdaderamente auténticos, nunca manipulados por los frecuentes oportunistas que sólo pretenden la defensa de intereses propios y egoístas ya sean personales o de grupo.

■ Parece lógico que se debe tratar de reflexionar muy seriamente sobre todo lo expuesto, para profundizar en ello, sin olvidar la presencia de la imprescindible CRÍTICA y de la AUTOCRÍTICA, para ser más rigurosos antes de llegar a nuestras propias conclusiones.

Con ello, estaríamos colaborando con la ingente labor que el Instituto Eduardo Torroja ha sabido desarrollar tan permanente y sabiamente a lo largo de estos 60 años, según viene haciendo, por añadidura, al publicar sus Informes de la Construcción a los que debemos estar tan agradecidos cada uno de nosotros, humana y profesionalmente, por razón de las cuantiosas enseñanzas recibidas a través de ello, y durante tanto tiempo.

■ *Today the "environmental" issued must be assumed as a new and additional concern, present in all our designs, the quest for the harmonious, balanced and sustainable development of human society, and with the welfare of future generations in mind.*

*Such considerations should be immune to the "politicization" generally sought by political parties. And they must not be bound to personal or group interests. We must follow honest, rigorous, thoroughly verified criteria, free of all demagoguery and prejudice and courageously and flexibly open to new approaches that may arise. Well-documented information and quality education will have a vital role to play, along with impartial information provided by honest media. Society must be afforded objective data compatible with authentic environmental criteria, unmanipulated by opportunists who frequently seek to defend their own selfish personal or group interests.*

■ *All the foregoing should logically be subject to very serious reflection and further exploration, as well as to CRITICISM AND SELF-CRITICISM, which are so essential to the rigour with which conclusions should be drawn.*

■ *With this we would be helping to perform the immense task in which the Eduardo Torroja Institute has so expertly and consistently engaged over the past 60 years with, among others, the publication of Informes de la Construcción. To this journal we should all be personally and professionally grateful for the learning it has shared throughout its lengthy history.*



# la estructura resistente en la arquitectura actual

## *support structures in today's architecture*

Javier Manterola Armisén  
Dr. Ingeniero de Caminos Canales y  
Puertos

Las construcciones tienen estructura resistente hasta que dejan de tenerla. Tomada en su acepción primera, la frase anterior carece de sentido, pues es evidente que mientras exista gravedad y los materiales pesen será necesario sostener un techo y por tanto existirá la estructura resistente. Sin embargo ese tener se puede entender de otra manera, aquella en la cual la estructura resistente se hace presente de una manera expresa en las construcciones, hasta el punto que la configura y determina. Una catedral gótica, o una presa bóveda son ejemplos de esta manera de estar presente. Fig. 1.

La necesidad es un parámetro importante en esta manera de estar. La tecnología del momento determina las posibilidades que pueden utilizarse para resolver cualquier problema de construcción. Cuando nos enfrentamos a problemas que limitan con nuestras posibilidades tecnológicas, aparece la estructura resistente con toda su importancia. Las posibilidades con que los constructores de Santa Sofía contaban para resolver el reto espacial que se habían propuesto, eran tan justas, que tuvieron que hacer un alarde formidable que llamó la atención durante siglos. Este resultado quedó, y los que siguieron contaron con él. En ese sentido Santa Sofía se convierte en una nueva posibilidad que permitirá enfrentar con seguridad las mezquitas otomanas de los siglos XV y XVI. Pero entre Santa Sofía y la Mezquita Azul han pasado 1000 años y durante todos estos años no ha pasado casi nada en aquella zona. El procedimiento de prueba y error, única forma de progreso del conocimiento en aquella época era muy lento. Incluso se puede perder y no vuelve a recuperarse hasta mucho tiempo después o no se vuelve a recuperar nunca y desde luego se transmite muy mal de un lugar a otro.

En la época gótica, la presencia del Panteón romano resultaría milagrosa. Sus 40 m de luz era una cifra inalcanzable para constructores que rara vez pasaban de los 15 o 20 metros. El Panteón no constituía una posibilidad, pues había dejado de ser una experiencia operativa. Carecía de significado para aquella gente asombrada. Su tecnología, el conocimiento de su manera de construir, se había edificado en otros parámetros nuevos, originales,

*Buildings have a support structure until they no longer have one. At first glance, the above sentence seems to make little sense, because it is evident that as long as gravity exists and materials have weight, it will be necessary to hold up roofs, and therefore, support structures will exist. However, the "have" can be understood in another way, meaning that the support structure is explicitly visible in buildings, to the extent that it shapes them and determines their design. A Gothic cathedral or an arch dam are examples of such visibility (Figure 1).*

*Need is an important parameter in this visible presence. The technology of the times determines the possibilities available to resolve any construction problem. When problems arise that stretch technological limits, support structures come into their own. The possibilities the builders of Hagia Sophia had available to resolve the spatial challenge they had set for themselves were so limited that they had to put on a tremendous display that attracted attention for centuries. The result remained, and it was available to those who came after them. In this sense, Hagia Sophia became a new possibility that would enable future generations to tackle the Ottoman mosques of the fifteenth and sixteenth centuries with confidence. However, a thousand years went by between Hagia Sophia and the Blue Mosque, and in all those years nothing much happened in that part of the world. The process of trial and error, the only way to advance in knowledge in that era, was very slow. Knowledge could be lost and not recovered until long afterwards, or even not at all, and it was very difficult to transfer from one place to another.*

*In the Gothic era, the Pantheon in Rome would have seemed miraculous. Its 40-metre span was unattainable for builders who rarely went beyond 15 or 20 metres. The Pantheon did not represent a possibility, because it was no longer an operative experience. It had no meaning for those dazzled folk. Its technology, the knowledge that went into building it, was based on other new and original parameters, which had their own history. Things would remain this way until this knowledge was rediscovered and refined during the Renaissance by the powerful*



que tenían su propio discurrir y que así prosiguieron hasta que en el Renacimiento se encuentran y polarizan por el poderoso impulso italiano.

Para un constructor del Renacimiento o para otro del Barroco o del Neoclásico, la frase inicial de que las construcciones tienen estructura resistente hasta que deja de tenerla, no tendría sentido, sea cual fuere el punto de vista desde el que se la mirase. Estaban tan absolutamente faltos de posibilidades para construir, eran tan limitadas, que lo resistente constituía una presencia insoslayable para cualquier planteamiento espacial que quisiera considerarse.

Sólo cuando a lo largo del siglo XIX se empiezan a aplicar los métodos y conocimientos científicos a la construcción, es cuando las posibilidades que la tecnología ofrece empiezan a ser mayores que las necesidades que requerían la mayoría de las construcciones. Es en este momento cuando la estructura resistente puede dejar de estar presente. En la arquitectura, la estructura resistente podrá ser concebida como una intención. Se pondrá en evidencia o no en función de los gustos o planteamientos constructivos del que la diseña.

Sin embargo también esto es una verdad relativa, pues mientras se avanzaba en el conocimiento científico de la construcción, las posibilidades aumentaron en tal medida que se pudieron imaginar y hacer cosas inconcebibles con anterioridad, y por tanto, crearon, configuraron y arrastraron todos los procesos de intención arquitectónica válidos en la dirección de la tecnología. En el siglo XIX y principios del siglo XX, el planteamiento científico de la construcción se convierte en lo que es, allí donde hay que estar para trascender. Y esta manera de progreso trasciende lo resistente para ampliarse a toda la concepción constructiva. Cualquier intención arquitectónica pasaba por un proceso de racionalidad que acabará transformando la construcción.

Resultaba que, entonces, lo resistente seguía presente en la intención arquitectónica por necesidad, cuando se enfrentaban los grandes espacios, las grandes alturas, etc, y por vocación, cuando se enfrentaba lo pequeño.

Hasta que el impulso de racionalidad cede, deja de ser la explicación universal. Entonces es cuando la presencia intensiva de lo resistente empieza a dejar paso a otro tipo de intenciones. Las construcciones dejan de tener estructura resistente en esa manera de tener que hemos descrito. Todo el estructuralismo que se ve hoy en día en el movimiento "High Tech", cada vez más extendido, no responde a un problema de necesidad sino a una voluntad expresiva, a un movimiento estético más.

Arquitectos e ingenieros se enfrentan, con sus respectivos puntos de vista, a esta época en la que la estructura resistente es requerida en su presencia tecnológica como parámetro estético. No

*Italian movement.*

*For a Renaissance builder or one in the Baroque or Neoclassical periods, the opening sentence of this essay to the effect that "buildings have a support structure until they no longer have one" would make*



**Fig. 1.** Catedral de León. Presa del Eume

*no sense, no matter how they looked at it. They were so totally lacking in building possibilities, so limited, that the visibility of support structures was unavoidable for any spatial approach they might consider.*

*Only when scientific knowledge and methods began to be applied to construction in the nineteenth century did the possibilities offered by technology become greater than the needs of most construction projects. It was then that support structures no longer needed to be visible. In architecture, support structures can be conceived as an intention. Whether they will be shown or not depends on the tastes or building approaches of their designer.*

*However, this is also a relative truth, because while scientific knowledge in the field of construction was advancing, the possibilities increased to such a degree that things that had been inconceivable could not only be imagined but achieved, thus creating and shaping all valid architectural intention processes and sweeping them along towards technology. In the nineteenth and early twentieth centuries, the scientific approach toward building became what it is today, wherever it matters. This form of progress went beyond support systems to encompass the entire building concept. All architectural intentions went through a process of rationality that would eventually transform construction. Thus, support structures continued to figure in architectural intentions by necessity (when dealing with large spaces, great heights, etc.) and by inclination (when working on a smaller scale).*

se plantean los edificios con el rigor que la ciencia se propone en todo lo que enfrenta. Por parte del arquitecto se argumenta que el edificio es mucho más que su dimensión tecnológica.

Más aún, aquello que constituye la esencia del edificio, que mueve y despierta el interés del arquitecto, que da sentido a todo su quehacer, tiene a la tecnología, a la estructura, como una herramienta más para alcanzar ese algo indefinible, indescifrable que constituye la auténtica obra de arte.

Y es curioso, es precisamente, en estos periodos de transición, de paso de una época a otra, cuando se acentúa lo inefable e inaprensible y se desprecian los medios y procedimientos. Y por el contrario, es en las épocas más creativas, las de cambio, cuando las esencias se encuentran, se vehiculan a través de lo instrumental y lo aparentemente secundario.

Sea como fuere, la arquitectura se encuentra ahora en un periodo de cambio y, muchas veces, nos quiere hacer pasar por auténticos la sofisticación de lenguajes acabados. Todo el énfasis en lo esencial suena un poco a hueco, a excusa de un pensamiento "débil" incapaz de arrastrar y que encuentra en la novedad el fundamento de todo su quehacer. Nunca han existido tantos arquitectos estrella y, no sé por qué, nunca hemos estado tan faltos de guía, de cambios que satisfagan.

Mientras, los puntos de vista de arquitectos e ingenieros, respecto a este problema, no parece que caminen por el mismo sitio. En esta época terminal se está imponiendo el pensamiento totalizador del arquitecto y el objeto de este artículo es mostrar y analizar cómo se manifiesta en aquellos casos que la estructura resistente se tiene en cuenta como valor expresivo.

## 1.- LA CELOSÍA

La celosía metálica ha venido asociada, en estas últimas décadas del siglo XX, a la celosía espacial de tubos, desarrollando el trabajo de innovadores tales como Wachsmann, Makowski, Fuller... Con su triangulación superficial y su simple o doble capa, esta estructura es capaz de resistir esfuerzos tipo membrana y losa, lo que las posibilita para acoplarse a las configuraciones más diversas, planas, curvas, variables, con apoyos puntuales o no.

Aquí se manifiesta formidablemente la flexibilidad que esta ligerísima estructura tiene para acoplarse a cualquier forma en planta o alzado. Sin transición de continuidad pasa de una forma abovedada a otra plana. Nos descubre espacios inéditos y nos indica que por ese medio la arquitectura puede cambiar el concepto mismo de espacio, tan asociado hasta ahora con el que ofrecen las formas elementales geométricas.

Con las celosías espaciales de doble capa, todo lo imaginable puede hacerse, pero imaginar, sólo es

*This was until the urge for rationality abated and ceased to be the universal explanation, which was when the extensive presence of support structures began to give way to other intentions. Buildings no longer had support structures, in the sense of "have" as described above. All of the structures seen today in the burgeoning "High-Tech" movement are more the result of an expressive desire, a type of aesthetic movement, than a response to a need.*

*From their respective viewpoints, architects and engineers are facing an era in which the technological visibility of support structures is requested as an aesthetic feature. Buildings are not approached with the rigour that science aims for in everything it deals with. Architects argue that buildings are much more than their technological dimension.*

*Indeed, the very essence of buildings, that which triggers and arouses the architect's interest and gives meaning to all her work, holds technology and structures as just another tool to achieve that indefinable, unfathomable something that constitutes a true work of art.*

*Oddly enough, it is precisely during these transition periods from one era to another when the ineffable and the elusive are accentuated, and means and procedures are disdained. Conversely, in more creative eras, periods of change, essential natures are found and transmitted through the instrumental and apparently secondary.*

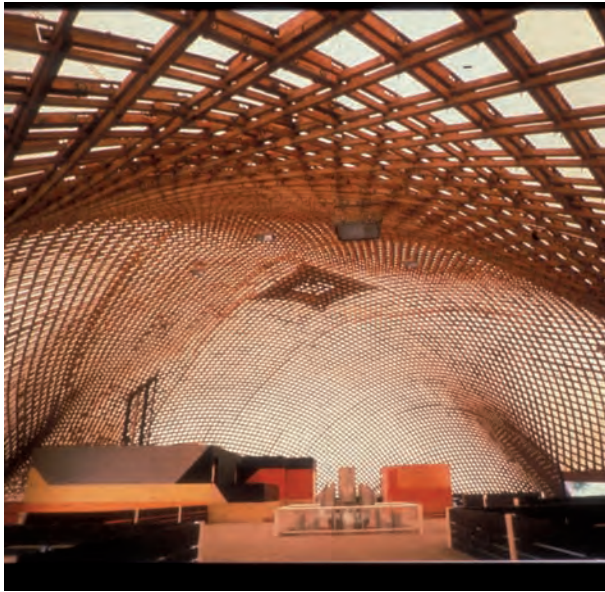
*In any case, architecture is now in a period of change, and its authors often try to pass off as sophisticated, forms of expression that are actually obsolete. All of the emphasis on the essential sounds a bit hollow, like an excuse for a "weak", unconvincing form of thinking that uses novelty as the basis for all of its practices. There have never been so many star architects, yet there has never been such a lack of a sense of direction in changes that truly satisfy.*

*Meanwhile, the views of architects and engineers on this problem seem to diverge. In this final era, the*



Fig. 2. Guggenheim





**Fig. 3.** Pabellón Mannheim

imaginar si se hace desde la posibilidad y la celosía espacial de doble capa puede con casi todo.

La estructura en celosía de capa única no pierde la flexibilidad para acoplarse a cualquier forma. Para trabajar con ella, o se permanece en situación membrana, con formas antifuniculares o se necesita proporcionar rigidez a flexión a los elementos de su simple capa para enfrentar los momentos debidos a la forma y solicitación no funicular.

La estructura del museo Guggenheim de Bilbao (1997) constituye un ejemplo formidable de las posibilidades formales que se pueden obtener con las celosías de simple capa con elementos rígidos a flexión. Y en este caso utilizar la palabra obtener no es correcto, más bien deberíamos decir resolver, pues la génesis de la forma en este edificio, previene exclusivamente de los planteamientos plásticos y espaciales que se plantea F. Gehry. La celosía triangulada de simple capa se acopla con gran facilidad a cualquier forma, tiene una gran rigidez en su plano por la triangulación de sus elementos que le confieren una gran rigidez tipo membrana y es capaz de resistir flexiones transversales de consideración por el canto conferido a sus elementos. Además la utilización de formas curvas mejora la capacidad de carga vertical de los elementos tubulares que constituyen su estructura, Fig. 2.

En esta gama de celosía en capa única, destaca con una importancia extraordinaria, el Pabellón de Mannheim, Fig. 3, de Frei Otto (1971). Con un vano máximo de 80 m, esta prodigiosa estructura, resuelve de una manera simple el acoplamiento a superficies curvas libres de una malla cuadrada antifunicular. Partiendo de una malla rectangular plana, de elementos continuos, obtiene por medio

architect's all-inclusive approach is prevailing, and this article aims to demonstrate and analyze how this is shown in those cases where the support structure is used as a means of expression.

### 1. LATTICES

*In the latter decades of the twentieth century, steel lattices were mostly tube-based spatial arrangements, the materialization of the innovative designs of Wachsmann, Makowski, Fuller, and so forth. With their surface triangulation and single or double layers, these structures can withstand membrane and slab stresses, which means they can be used to adapt to a wide variety of configurations—flat, curved or variable—with or without point supports.*

*Here the extreme flexibility of this very lightweight structure in adapting to any shape, horizontally or vertically, is powerfully evident. It flows smoothly from an arched shape to a flat one. It reveals hitherto-unseen spaces and the means whereby architecture can change the very concept of space, until now so closely associated with what elementary geometric forms have to offer.*

*With space frames using double-layer grids, everything imaginable can be done; however, imagination is only imagination if it builds on the firm ground of possibility, and double-layer grids are suitable for almost anything.*

*Single-layer grids are always flexible enough to adapt to any shape. To work with them, either the design maintains its membrane-like flexibility, with funicular (or, more precisely, funicular arch) shapes, or bending stiffness must be provided to the members in the single layer to withstand moments due to shape and unbalanced loading.*

*The structure of the Guggenheim Museum at Bilbao (1997) is an excellent example of the many possible shapes that can be achieved with single-layer grids with stiff members. In this case, more than "achieved", the right word should be "resolved", because the origins of this building's shape lie exclusively in the plastic and spatial ideas put forward by Frank Gehry. The single-layer triangulated grid easily adapts to any shape and has great in-plane stiffness because of its triangulated members, which afford good membrane stiffness. It can withstand considerable bending moments because of the depth of its members. The use of curved shapes also improves the vertical loading capacity of the tubular members that form its structure (Figure 2).*

*In this context of single-layer grids, Frei Otto's Multihalle pavilion in Mannheim (1971, Figure 3) is particularly significant. For this marvellous structure, whose maximum span is 80 m, the architect resolved the adaptation of a square, funicular arch grid to freely curving surfaces with simple elegance.*

de un modelo reducido, la forma antifunicular sin más que colgarla de un borde libre. Los rectángulos iniciales se transforman en rombos más o menos pronunciados, según el lugar en que se encuentren y hay que torsionar ligeramente sus elementos longitudinales para acoplar los ángulos transversales de dos elementos que se cruzan. El nudo se resuelve sin más que articular, como las tijeras, dos barras longitudinales que se cruzan. Una vez que están en situación, se fijan las articulaciones. Sus barras son continuas y de madera, las cuales se refuerzan por cables en las zonas que existen tracciones. La rigidez superficial tipo membrana se completa con la rigidez superficial del cerramiento exterior.

## 2.- PÓRTICOS TRANSVERSALES

Desde la Sala de Máquinas de Contamin hasta la Basílica de Lourdes de Freyssinet, la utilización del pórtico transversal, metálico o de hormigón para cubrir grandes espacios ha sido constante.

En la actualidad destacan varias obras que están ahí, con importancia diversa.

El aeropuerto de Kansai, Fig. 4, de Renzo Piano (1994) es sin duda la más importante y significativa. Con 84 m de luz, dispone una serie de pórticos paralelos biarticulados, separados 14,4 m entre sí, con sección transversal en celosía triangular. Es una estructura muy correcta cuyo atractivo principal se encuentra en su trazado curvo y sinuoso, como el esqueleto de un gigantesco dinosaurio. Con terminaciones carenadas, estos espléndidos pórticos se prolongan en curva con la nave lateral, de arcos no funiculares atirantados. La configuración en planta y alzado de este aeropuerto responde al mismo planteamiento formal que Piano realizó en el centro comercial de Bercy.

Con respecto al centro de exposiciones de Leipzig, Alemania, 1995, de Von Gerkan Marg y Ian Ritchie, este último vinculado directamente a la escuela inglesa de "high tech", constituye una versión moderna de la Galería de Máquinas de Contamin, aunque de tamaño mitad. Está constituido por diez grandes arcos en celosía de 79 metros de luz y 25 metros de separación entre ellos, que soportan una estructura secundaria, también tubular, toda ella dispuesta en el exterior de la nave. La cubrición, de cristal está sostenida a la manera inglesa.

## 3.- GRANDES CUBIERTAS PLANAS

Las grandes cubiertas planas han sido y siguen siendo una de las principales soluciones resistentes para la cubrición de grandes espacios de reunión, intercambio y movimiento de personas. Palacios de deportes, aeropuertos, grandes salas de exposición, son algunos de los ejemplos en que se utiliza esta tipología. Sin embargo, hay alguna diferencia tipológica entre ellos. Mientras en los palacios de



Fig. 4. Aeropuerto de Kansai. R. Piano

*Starting with a flat, regular, rectangular mesh, Otto used a scale model to achieve the funicular arch by merely hanging the grid from a free edge. The initial rectangles became rhombuses, some more pronounced than others, depending on where their position, and the longitudinal elements had to be twisted slightly to join the transverse angles of two intersecting elements. The junctions were resolved by simply articulating two intersecting, longitudinal bars, like scissors. Once in place, the joints were secured. The wooden continuous bars are reinforced by cables in the areas subjected to tensile stress. The membrane-type surface stiffness is completed with the surface stiffness of the outer enclosure.*

## 2. PORTAL FRAMES

*From the time of Contamin's Galerie des Machines to Freyssinet's Basilica at Lourdes, steel or concrete portal frames were used consistently to cover large spaces.*

*A number of prominent works can be cited, with differing degrees of importance.*

*The Kansai Airport (Fig. 4), by Renzo Piano (1994), is undoubtedly the most important and significant. With an 84-metre span, it has a series of parallel, two-hinged portals spaced 14.4 metres apart, with a triangular lattice cross section. It is a very well-formed structure, whose primary appeal lies in its curving, sinuous lines, like the skeleton of a gigantic dinosaur. These splendid portal frames with a cowling-like covering follow a curve, along with the side wing, in*



deportes, debido a su función, las exigencias de luz son muy grandes, y que analizaremos a través de dos edificios notables, el Centro de Gimnasia de Alicante y el palacio de deportes de Badalona, en los aeropuertos y estaciones no son necesarias luces tan importantes, lo que ha conducido, en estos últimos, a la utilización frecuente de lo que podríamos llamar estructuras en "seta". El aeropuerto Stansted de Londres y el aeropuerto de Stuttgart son dos ejemplos recientes de esta última tipología.

El concepto presente en Stansted, de Norman



Fig. 5. Aeropuerto de Stansted

Foster (1991), es parecido al utilizado por Nervi, la utilización de grandes "setas" que soportan la cubierta con intereje entre soportes, algo menor que en Turín, de 36x36 m. En realidad la cubierta se modula en cuadrados de 18x18, y se soportan uno sí y otro no. La cubierta, que se desarrolla en "rincones de claustro" en solución metálica triangulada, junto con el soporte, constituyen la expresión estructural y estética del edificio, Fig. 5.

En éste, como en todos sus edificios, hay que reconocer la eficacia de Foster en la expresión formal de las estructuras resistentes. Se presentan con una contundencia y realidad insuperable. Sin embargo, aunque mucho más contenido que en sus primeras estructuras, también aquí hay una concesión a la "super" expresión estructural. Se podría haber eliminado el trípode y los tirantes superiores a las cuatro columnas de base, ya que su utilidad es mínima -sólo para la actuación de sobrecargas de nieve dispuestas en vanos alternos- y que además se podría haber resuelto sin más que empotrar, en lugar de articular, los puntales inclinados.

El aeropuerto de Stuttgart, Fig. 6, es de Von Gerkan (1991), el cual utiliza los trabajos que desde 1970 Frei Otto estaba desarrollando sobre las líneas antifunculares complejas, que desembocaron finalmente en las estructuras arbóreas que aquí son usadas en esta gran cubierta en módulos de 40x25 m. Desde un punto de vista resistente, el

turn built with cable-stayed, non-uniformly loaded arches. The plan and elevation of this airport show that the formal approach was the same as Piano used in the Bercy Shopping Centre.

The Leipzig Trade Fair in Germany (1995) by von Gerkan, Marg and Ian Ritchie, the latter directly linked to the British "High-Tech" school, is a modern version of Contamin's Galerie des Machines, although half the size. It is made up of ten large, trussed arches with a 79-metre span, spaced 25 metres apart, which support a secondary structure, also tubular, which is outside the building. The glass enclosure is hung English-style, without framing.

### 3. LARGE FLAT ROOFS

Large flat roofs have been, and still are, one of the main support solutions to cover large spaces where people meet, interact and move around. Sports centres, airports and large exhibition halls are some examples of buildings that use this type of roof. There are variations on the general theme, however. Because of their function, sports centres have very large span requirements, exemplified here by two noteworthy buildings: the Gymnastics Centre at Alicante and the sports centre at Badalona. Such large spans are not necessary in airports and stations, leading to the frequent use of what might be called "tree" structures. Stansted Airport in London and the Stuttgart airport are two recent examples of this latter type.

The concept used in Stansted by Norman Foster (1991) is similar to the one used by Nervi: large "trees" that support the roof, with a distance of 36 x 36 m, centres, between supports, somewhat less than in Turin. The roof actually uses 18 x 18-m modules, every second one being supported. The roof is a grid of triangulated steel-framed "cloister domes", which, together with the supports, are the building's structural and aesthetic hallmark (Figure 5).

In this building, as in all of his works, Foster's efficiency in the formal expression of the support structures is evident, as they are truly striking. However, although this building is much more restrained than his earliest ones, there is still a certain element of structural "hyper-expression". The tripod-like structure and tie rods over the four base columns could have been eliminated, as their usefulness is minimal, only for snow overloading on alternate spans. It could also have been achieved by simply embedding instead of hinging the slanting struts.

The Stuttgart airport (Figure 6), by von Gerkan (1991), uses the work that Frei Otto had been developing since 1970 on complex funicular arch lines, which finally gave rise to the tree structures used here in this large roof comprising 40 x 25-m modules. From a support standpoint, because the branches are funicular arches, their size is dictated exclusively by

dimensionamiento de las ramas, al ser antifuniculares, solo vienen gobernadas por los problemas de pandeo conjunto y de la precisión en la disposición de los pesos de la cubierta. No constituye sino un ejercicio resistente simple con una intención estética determinada.

#### 4.- CUBIERTAS COLGADAS

Desde que en los años 50 las cubiertas colgadas empezaron a emplearse para la construcción de grandes espacios, esta tipología ha avanzado en varios frentes, los cuales se pueden agrupar en dos grandes familias.

En el primero encontraríamos los espacios configurados por contornos permanentes y continuos. Entre los segundos, todos aquellos que podrían encajarse dentro de las superficies colgadas desde puntos, ya sea con ayuda de mástiles o de tirantes. También se difiere entre los materiales utilizados para la cubrición y un su función, pues varían desde los que representan únicamente el cierre y la impermeabilización del recinto, a aquellos otros que además cumplen un papel resistente fundamental.

##### 4.1.- Apoyos continuos

Después de la utilización masiva de las grandes cubiertas colgantes de los años 60 para cubrir hangares, palacios de deportes, y espacios de uso diversos, realizados principalmente por ingenieros, la simplicidad formal que obliga la adecuada utilización de la morfología colgada de simple o doble curvatura, había hecho que su atractivo para configurar espacios en el mundo de la arquitectura hubiera dejado de estar presente. El palacio de deportes de la Coruña, el Picadero del Club de Campo de Madrid o la cubierta para el pabellón de la Feria de Muestras de Barcelona, son algunos de los muchos restos de la formalización rigurosa y estricta realizados en España. La Arena Raleigh de Nowicki (1953) es la más formidable realización de este tipo en el mundo.

Recientemente esta morfología elemental, con carácter casi exclusivamente arquitectónico, entendiéndose por tal a aquel que tiende a revivir formas clásicas con un nuevo espíritu formal, se ha producido en bastantes ocasiones.

El primer ejemplo lo constituye la cubierta del Pabellón portugués de Alvaro Siza en la feria Universal de Lisboa de 1998, Fig. 7. Esta obra no supone ningún alarde técnico ni ningún hallazgo resistente, es la cubierta de siempre, realizada con la maestría de Siza, tan formidablemente, que nos vuelve a hacer entender qué es lo colgado.

##### 4.3.- Cubiertas colgadas sobre apoyos puntuales

Mucho más versátil que las cubiertas colgadas de apoyo continuo, las cubiertas de apoyo puntual se han extendido con profusión desde la realización

*problems of combined buckling and precision in the distribution of the weight of the roof. It is merely a simple structural exercise with a certain aesthetic intention.*

#### 4. SUSPENDED ROOFS

*Ever since cable-supported roofs were first used in the 1950s for the construction of large spaces, this type of roof has advanced on several fronts, which can be divided into two major groups.*

*The first one includes spaces shaped by continuous, permanent perimeters. The second encompasses those comprising surfaces suspended at certain*



Fig. 6. Aeropuerto Stuttgart

*points, whether using masts or tie beams. They also differ in terms of the materials used for the roof and in their function, because they range from those only intended to close off and weatherproof the area, to those that also play a fundamental role in the support system.*

##### 4.1. Continuous support

*After the widespread use of large suspended roofs in the 1960s to cover hangars, sports centres and other spaces with a variety of uses, primarily built by engineers, the formal simplicity imposed by the proper use of suspension morphology consisting in one or two curves detracted from its appeal as an approach to spatial conformation in the world of architecture. The La Coruña sports centre, the Club de Campo riding school in Madrid and the roof of the Barcelona Trade Fair pavilion are some of the many examples in Spain of the strict application of this technique. Nowicki's Dorton Arena in Raleigh, North Carolina (USA, 1953) is the most impressive structure of this type in the world.*

*Recently, this elementary morphology, almost*





**Fig. 7.** Siza. Lisboa

de los fantásticos pabellones de Alemania en Montreal (1967), y la Olimpiada de Munich (1972), Fig. 8, la primera realizada por Frei Otto y la segunda inspirada en su trabajo.

De entre ellas hay que realizar también una distinción. Las primeras corresponden a aquellas en las cuales existe una división entre lo que es el elemento portante y lo que es la cubrición. El elemento portante está formado por cables dispuestos normalmente en malla ortogonal tensada en ambas direcciones sobre la que se dispone una cubrición inerte. Es el caso del pabellón alemán de Montreal, las construcciones de la Olimpiada de Munich, la pista de hielo de la misma ciudad, etc, etc, que ya hemos visto.

El segundo tipo, que aquí nos ocupa, sería aquel en el cual la cubrición es a su vez el elemento resistente. Es el caso de los textiles. Para que estas membranas no se arruguen bajo cargas exteriores, como la nieve, y no se produzcan problemas de flameo por el viento, deben estar fuertemente tensadas, lo cual se consigue con la presencia de cargas puntuales ascendentes y descendentes que produzcan fuertes curvaturas de signos opuestos en la tela. Cuanto más curvatura menos es la tensión necesaria para evitar los problemas citados. Esta necesidad va a hacer que las telas estén siempre asociadas a las estructuras atirantadas, tanto desde la parte superior de los pilares, como desde el suelo y desde puntales flotantes intermedios soportados por tirantes. Veremos una serie de morfologías en las cuales combinan las torres principales, tirantes, puntales fijos o flotantes para soportar luces de distinta magnitud.

Se entiende que la deformabilidad y la tensión de la tela será tanto más importante cuanto mayor sea la luz a salvar. Las cubiertas pequeñas, que a nivel industrial se utilizan para crear recintos provisionales, presentan un problema resistente

*exclusively architectural in nature, i.e., tending to revive certain classic shapes with a new formal spirit, has been used on a number of occasions.*

*The first example is the roof of Alvaro Siza's Portuguese Pavilion at Expo '98, Lisbon (Figure 7). This work does not represent a feat of technology or a revelation in support structures. It is the usual roof, but done with Siza's exquisite mastery, which gives us a fresh look at what suspension can really mean.*

#### **4.3. Suspension roofs with point supports**

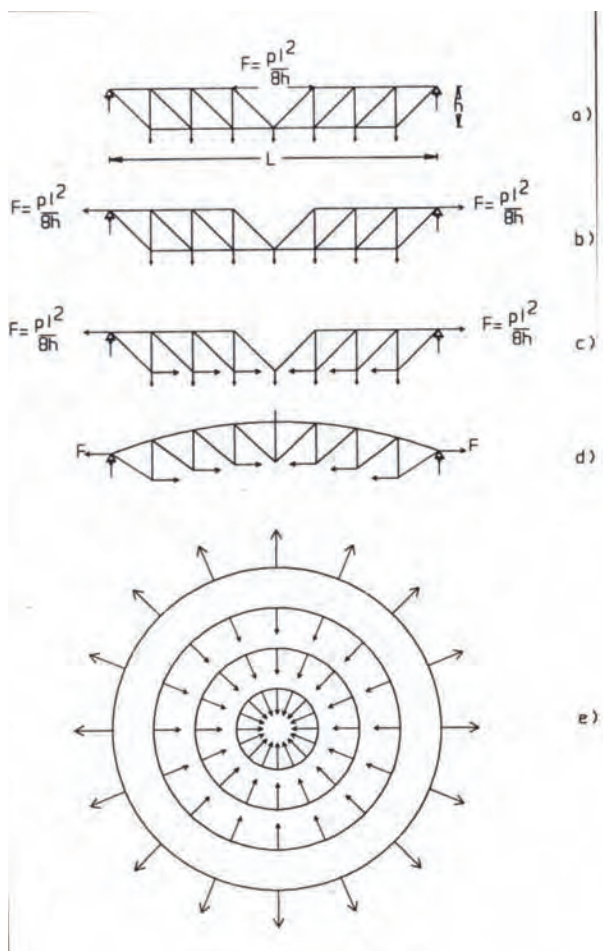
*Much more versatile than suspension roofs with continuous support, those with point supports have spread far and wide since the West German Pavilion at Expo '67, Montreal, and the Olympic Stadium in Munich (1972) were built (Figure 8). The former is Frei Otto's creation, and the latter was inspired by his work.*

*Among these roofs, there are also two distinct types. The first ones are those where the load-bearing member and the covering are separate. The load-bearing member comprises cables, usually arranged in an orthogonal grid pattern tensioned in both directions, over which an inert covering is placed. This is the case of the West German Pavilion in Montreal, the structures for the Munich Olympics mentioned above and the ice rink in the same city to name but a few.*

*In the second type, discussed here, the covering is also the supporting member. This is the case of fabric roofs. These membranes must be highly tensioned*



**Fig. 8.** Pabellón Montreal



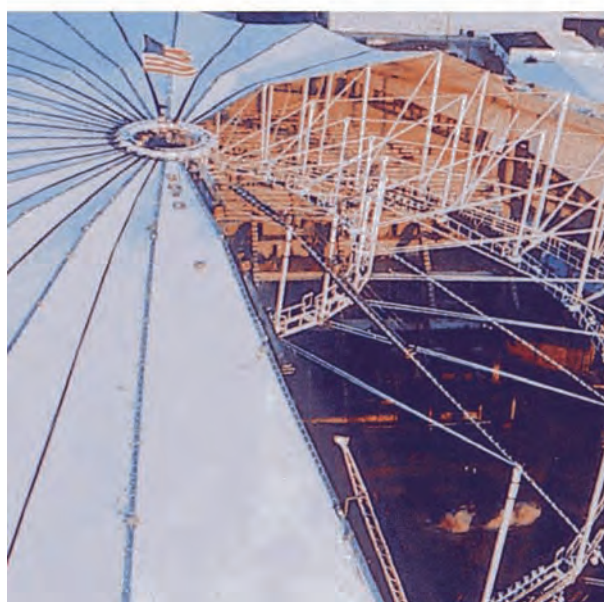
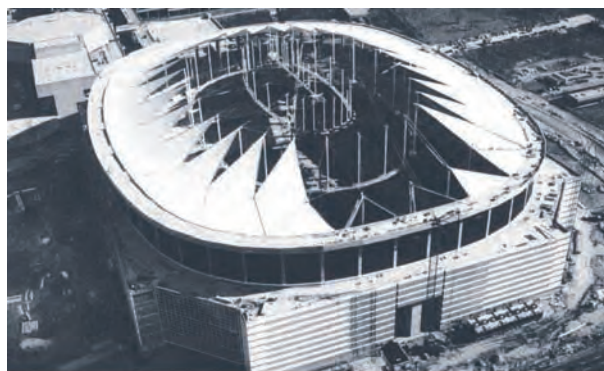
**Fig. 9.** Cúpulas tensigrity

mínimo. Por el contrario la gran luz determina problemas resistentes complejísimos agravados por el hecho de que necesariamente las telas son tejidos que tienen un comportamiento claramente anisótropo.

El tejido utilizado debe ser impermeable, resistente al fuego, durable, transparente o traslúcido, etc, etc, según se desee. Se utilizan tejidos a base de fibra de vidrio o poliéster con PVC, teflón o silicona, con calidad mejor o peor en función de la condición de permanencia o provisionalidad. A veces, para aumentar su resistencia en determinadas direcciones, se arma con cables de acero u otros. Además de estos cables, se disponen otros cables en aquellas zonas donde hay concentración de esfuerzos como son los bordes, los valles y crestas y en los puntos de cuelgue. El concepto siempre es el mismo, los cables que soportan el textil, cuelgan de un punto y son tensados desde otro por medio de puntales, anclajes y otros cables. El textil es tensado por la familia de cables portantes y estabilizadores. Aunque las cubiertas de textiles están presentes desde principios de los años 60, la primera de las grandes estructuras que las utilizan como cubrición

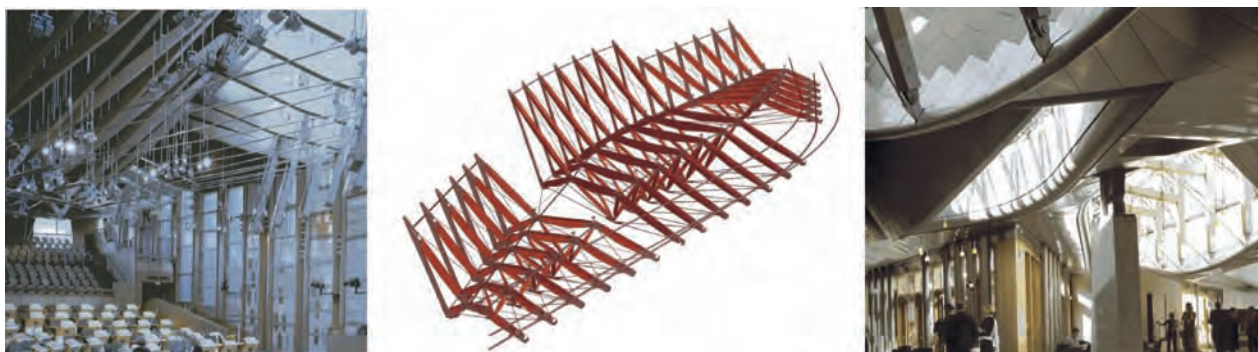
so they do not wrinkle under external loads, such as snow, and to prevent them from fluttering in the wind. This is achieved with upward and downward point loads that produce pronounced curves in the fabric in opposing directions. The greater the curvature, the less tension is needed to prevent the aforementioned problems. This need means that the fabrics will always form part of structures tensioned both from the top of the posts and from the floor, as well as from floating king posts stayed by tie rods. There are different types that combine the main towers, tie rods, fixed posts and floating king posts to support spans of varying lengths.

The larger the span to be crossed, the more important is fabric deformability and tension. Small roofs, which are used in industry to create temporary structures, present minimal support problems. Conversely, large spans pose highly complex support problems, aggravated by the fact that fabric is necessarily a material that exhibits clearly anisotropic behaviour. The material used must be waterproof, fire-resistant,



**Fig. 10.** Estadio Corea





**Fig. 11.** Parlamento de Escocia

de grandes espacios es el aeropuerto de Jeddah en Arabia Saudita (1977) de los ingenieros Fazlur Khan y H. Berger. Esta gigantesca construcción está formada por 210 unidades de 45x45 m de lado. Cada uno de estos enormes rectángulos cuelgan de un anillo central que a su vez cuelga de postes de acero situados en las esquinas de 45 m de altura. La sustentación se realiza por cables de esquina y del cuerpo central y la estabilización por cables de borde. La cubrición está formada por tejido de fibra de vidrio y teflón.

#### 5.- TENSEGRITY

Tensegrity es un término acuñado por Buckminster Fuller para definir a aquellos elementos estructurales que cuentan con elementos discretos de compresión, no continuos y elementos de tracción, continuos. Como decía Fuller "pequeñas islas de compresión en un mar de tracción".

Curiosamente, aunque bien mirado no es de extrañar, este tipo estructural surgió de la escultura. El artista ruso Karl Ioganson, fundador del primer grupo del constructivismo, lo planteó en 1921. Esta idea la recoge un escolar de la época, Cristina Lodder pero tampoco es reconocida en Rusia. En realidad el inventor verdadero es otro escultor, Kenneth Snelson, que en 1948 después de seguir un curso con Fuller, la presenta. Fuller inmediatamente la sigue y la desarrolla.

Esta tipología, entusiásticamente aceptada por el mundo de la técnica, tuvo en un lánguido caminar entre la escultura y el juego recreativo, hasta que David Geiger, autor también de la cubierta hinchable del pabellón USA en la Expo 70 de Osaka, la realiza para un estadio de 120 m de luz en la Olimpiada de Korea (1988).

El concepto es muy simple. Una viga biapoyada en celosía, Fig. 9, tiene el cordón superior y los montantes verticales en compresión y el cordón inferior y las diagonales en tracción. Existe solo reacción vertical en los apoyos. Si eliminamos la parte central del cordón superior, la viga se cae si no le introducimos en los apoyos la misma fuerza

*durable, transparent or translucent, etc., depending on the desired characteristics. Fibreglass or polyester-based materials coated with PVC, teflon or silicone are used. Their quality depends on whether they are to be used for permanent or temporary purposes. Sometimes, to increase their strength in certain directions, they are reinforced with cables made of steel or other materials. In addition to these cables, others are used in the areas where stresses are concentrated, such as edges, valleys and peaks, and at the points from which the fabric is suspended. The approach is always the same: the cables that support the fabric hang from a point and are tensioned from another using posts, anchors and other cables. The fabric is tensioned by the load-bearing and stabilizing cables. Although fabric roofs have been in existence since the early 1960s, the first major structure that used them to cover a large space was the Jeddah Airport in Saudi Arabia (1977), designed by engineers Fazlur Khan and Horst Berger. This huge building is made up of 210, 45 x 45-m units. Each of these enormous squares is suspended from a central ring, which in turn hangs from 45-metre-high steel pylons positioned at the corners. The corner cables and central ring provide the support, and the edge cables the necessary stability. The roof is made up of a teflon-coated fibreglass fabric.*

#### 5. TENSEGRITY

*Tensegrity is a term coined by Buckminster Fuller to define structural members with discrete (discontinuous) compression and (continuous) tensile components, or, as Fuller said, "small islands of compression in a sea of tension".*

*Oddly enough, this type of structure first arose in the field of sculpture, although all things considered, this is not surprising. The Russian artist Karl Ioganson, founder of the first Constructivist group, raised the subject in 1921. This idea was taken up by a scholar of the era, Cristina Lodder, but was not recognized in Russia. The true inventor is actually another sculptor, Kenneth Snelson, who presented it in 1948*



**Fig. 12.** Palacio de deportes de Alicante

horizontal que axil tenía el cordón suprimido en el centro. Es decir, la viga es perfectamente válida si el apoyo impide el movimiento horizontal del cordón superior en el apoyo. De estar en compresión, el cordón superior pasa a estar traccionado en toda su longitud. Siempre que se sujete el extremo, para que no se mueva, la viga pasa a tener todos sus elementos a tracción, salvo los montantes verticales.

Si damos un paso más y disponemos una serie de vigas de este tipo circularmente dispuestas alrededor de un punto, podremos sustituir el cordón inferior de tracción continuo por anillos circulares a tracción, cuyas componentes radiales, según la dirección de la cercha, son precisamente el incremento de tensión que experimenta el cordón inferior de una cercha al pasar de un montante a otro. De la misma manera, la sujeción del movimiento longitudinal de la cabeza de la viga, se consigue con la disposición de un anillo superior comprimido.

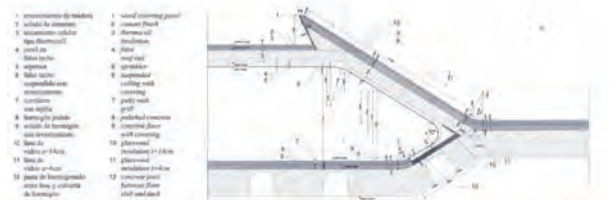
Esta estructura plana se puede variar a la forma de una cúpula, y el comportamiento es exactamente el mismo. Se necesita la presencia de un anillo circunferencial superior para soportar la fuerza  $F$ , cuyo valor difiere del anterior por el cambio de geometría. Además de este anillo, los únicos elementos en compresión son los puntantes verticales.

Esta es exactamente la idea final que Fuller definió como "Aspension Dome" con la variante de que

after taking a course with Fuller. Fuller immediately pursued and developed it.

This type of structure, which was enthusiastically received by the world of technology, drifted slowly from sculpture to toys until David Geiger, who also designed the air-supported roof of the U.S. Pavilion at Expo '70 in Osaka, used it for an arena with a 120-metre-span at the Seoul Olympics (1988).

The concept is very simple. In a simple lattice beam with two supports (Figure 9), the top chord and vertical uprights are in compression and the bottom chord and diagonals in tension. The only reaction at the supports is vertical. If the centre part of the top chord is removed, the beam falls unless a horizontal force is generated at the supports having the same intensity as the axial force acting on the centre part of the chord before it was removed. In other words, the beam is perfectly viable if the support prevents the top chord from moving horizontally on the support. The top chord, which started out in compression, is now in tension along its entire length. As long as the



**Centro de Ciencia Wolfs bung.**  
Zaha Hadid

**Fig. 13.** Palacio de deportes de Alicante





**Fig. 14.** Centro de Ciencia de Wolfsburg

las diagonales, las triangula en su plano para rigidizar mejor la cúpula ante cargas disimétricas, planteamiento ante el que Beiger se opone, pues crea más problemas que los resuelve, concentrando más el efecto de las cargas disimétricas.

Bien mirado, alrededor de este problema, hemos discurrido en las estructuras anteriores. En el Estadio Gottlieb-Daimles de Stuttgart, toda la cubierta no es sino el anillo exterior de esta cúpula, al que se podría añadir otro y otro hasta cerrar todo el estadio y tanto daría si cada anillo fuese ascendente -aspension dome- o descendente.

En la Fig. 10 representamos dos fases de la construcción del estadio de Gimnasia de la Olimpiada de Corea (1988) de D. Geiger.

En 1988 Geiger construye en San Petesburgo, USA, la Sunwast Dome de 210 m de luz, donde los 120 m centrales son retraibles. Su peso es de 10 kg/m<sup>2</sup> y se cubre con un tejido de silicona y fibra de vidrio. Con planta elíptica, en 1992, Matthys Levy y otros construyen una cúpula tensegrity pseudo-elíptica de 238 m de luz principal. La planta está formada por arcos de círculo que se acoplan a las exigencias de un campo de fútbol americano. En esta cúpula se vuelve a la triangulación de las diagonales que preconizaba Fuller, lo cual en este caso es especialmente interesante por la forma en planta de la cúpula.

La construcción de estas cúpulas puede realizarse sin cimbra, pues cada anillo se levanta independientemente, adosándose uno a otro. Su precio es algo superior a las hinchables, pero menor que una cúpula metálica tradicional. Las cubiertas son textiles clásicos de teflón y fibra de vidrio.

## 6.- DECONSTRUCCIÓN

Creo que no se puede inferir de los escritos de Derrida el fundamento de la llamada deconstrucción arquitectónica, pero sí puede entenderse la

end is immobilized, all of the parts of the beam are in tension, except the vertical uprights.

Taking one step further and arranging a series of beams of this type in a circle around a point, the bottom chord in continuous tension can be replaced by circular rings in tension, whose radial forces, depending on the direction of the truss, are exactly the increase in tension that the bottom chord of a truss experiences as it goes from one upright to the next. Similarly, the longitudinal movement of the head of the beam can be prevented by positioning a compressed ring on the upper side.

This flat structure can be varied to form a dome, and its behaviour is exactly the same. A top perimeter ring is necessary to withstand force  $F$ , whose value is different from the above because of the change in geometry. In addition to this ring, the only components in compression are the vertical uprights.

This is exactly the final idea that Fuller defined as an "Aspension Dome", with the variation that the diagonals are triangulated in-plane to better stiffen the dome against asymmetrical loads. Beiger opposes this approach because it creates more problems than it solves by further concentrating the effect of the asymmetrical loads.

In a way, this subject was addressed in the above structures. In the Gottlieb-Daimler Stadium in Stuttgart, the entire roof is nothing more than the outer ring of this dome, to which one ring after another can be added until the entire stadium is closed. It would not matter if each ring were ascending—to form an aspension dome—or descending.

Figure 10 shows two stages in the construction of David Geiger's Gymnastics Arena, built for the 1988 Seoul Olympics.

In 1988, Geiger built the Suncoast Dome (now Tropicana Field) at St. Petersburg, Florida (USA). It has a span of 210 metres, and a 120-metre retractable central section. It weighs 10 kg/m<sup>2</sup> and is covered with a silicone-coated fibreglass fabric. In 1992, Matthys Levy and others built the Georgia Dome, a quasi-elliptical tensegrity dome with an elliptical plan, whose main span measures 238 m. The plan comprises circular arcs that adapt to the requirements of an American football field. This dome goes back to the triangulation of the diagonals advocated by Fuller, which in this case is especially interesting because of the shape of the dome in plan view.

These domes can be built without falsework, because each ring is put in place individually and fits closely into the one before it. Their price is somewhat higher than air-supported domes, but less than traditional steel domes. The roofs are made of standard teflon-coated fibreglass fabric.

presencia, en esta última, del pensamiento filosófico. "La deconstrucción no es, pues, mera destrucción, sino más bien descomposición, dismantelamiento, subversión de los sistemas. Nada tiene, pues, de extraño que Derrida haya conferido notable importancia a cuestionar las propias estructuras institucionales y sus procesos de legitimación, validación y jerarquización".

Este párrafo, tomado de un diccionario de filosofía, es perfectamente aplicable a los parámetros básicos en que se ha fundamentado la arquitectura de todos los tiempos, como es la de establecerse su lenguaje formal en que lo resistente se configura a partir de lo vertical, lo horizontal, la simetría, el plano, la bóveda, la cúpula, el pilar vertical, etc, etc.

Una pared en la arquitectura clásica era soporte estructural, además de cierre, aislamiento visual, acústico y de las agresiones del medio ambiente en cuanto a variaciones de temperatura y humedad que se quiera controlar. Estas misiones múltiples de un solo elemento eran poco prácticas y ya el siglo XIX vio que convenía separar, distinguir entre aquello que sirve para resistir de lo que protege, de lo que aísla. Pero en lo resistente, el pilar o pantalla en que se convierte lo resistente la pared seguía siendo vertical, presencia ancestral de que el hecho de resistir la carga estaba asociado a lo vertical. Una pared alabeada era impensable, era imposible hace tiempo, pero ahora no, no hay sino introducir rigidez a flexión fuera de la superficie alabeada y rigidez en el plano de dicha superficie, lo cual es bastante fácil y el sempiterno problema de lo vertical asociado a lo que sostiene desaparece. La pared se puede inclinar, alabear, convertirse en techo. Suelo, techo y pared ya no tienen que ser elementos diferentes. Que sea una decisión del que configura el espacio, utilizar el plano vertical o inclinarlo o alabearlo. El conocimiento resistente da posibilidades, no fija configuraciones.

Pero no solo se refiere a la configuración de muros, paredes, techos. Todos los movimientos hechos por Eissenman a lo largo de su vida son diferentes a los de Lebeskind o los de Coop-Himemblau o Gehry, hay múltiples manifestaciones, todos ellos dirigidos a subvertir el orden arquitectónico imperante de una u otra manera.

E. Miralles, ya fallecido, máximo representante de la deconstrucción en España, ha realizado cinco obras significativas, los pabellones de deportes de Huesca y Alicante, el mercado de Barcelona, el parlamento escocés y la nueva sede de Enagas en Barcelona.

En los cinco casos, lo primero que se advierte es la justa utilización de lo resistente manifestada en su presencia exterior e interior. Y digo justa utilización de lo resistente y no buena, porque la apreciación del valor es subjetiva en este caso. Si el mínimo a utilizar es objeto de consideración, diríamos que

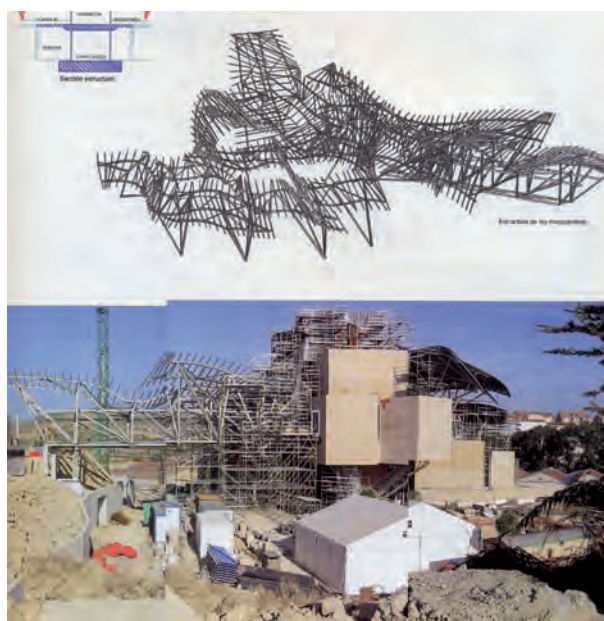


Fig. 16. Bodegas Marqués de Riscal. F. Gehry

## 6. DECONSTRUCTIVISM

*While it may not be possible to infer the basis of so-called architectural deconstructivism from Derrida's writings, the philosophical thinking it entails can be understood. "Deconstructivism, therefore, is not mere destruction, but rather disintegration, dismantling, the subverting of systems. Thus, it is not at all strange that Derrida should have placed such importance on questioning the institutional structures themselves and the processes by which they are legitimized, validated and given a hierarchical structure."*

*This paragraph, taken from a dictionary of philosophy, is perfectly applicable to the basic parameters on which architecture from every era has been based, such as establishing a formal language in which support structures are generated from the vertical and horizontal, symmetry, flat surfaces, vaults, domes, vertical columns, and so forth.*

*A wall in classic architecture was a structural support, as well as enclosing and serving as visual and acoustic insulation and protection against such environmental factors as variations in temperature and precipitation. These multiple roles for a single element were not very practical, and the nineteenth century brought the need to separate them, to differentiate support members from elements that were for protection or insulation. As far as support structures were concerned, columns and walls continued to stand upright, a throwback to ancestral times when "load-bearing" meant "vertical". A curved wall was unthinkable and even impossible in the past, but not now. It is merely a question of adding bending stiffness outside of the curved surface and in-plane stiffness to that surface, which is fairly easy, and the*





**Fig. 17.** Torre de Telecomunicaciones de Pekín. Rem Koolhaas

estas estructuras no son excesivas pero tampoco mínimas, podrían aprovecharse mejor.

A toda la deconstrucción le gustan mucho las cerchas y con razón, pues la geometría ordenada de una celosía, algo constituido por unión de triángulos, puede muy fácilmente desordenarse, introduciendo quiebros, pues mientras la deconstrucción no llegue a eliminar algún triángulo para convertirlo en un trapecio, la cercha funciona muy bien. Véase las celosías del parlamento de Escocia, estructuras completas y buenas que se ajustan a movimientos de la cubierta diferentes. Fig. 11.

De los Palacios de Deportes de Huesca, y Alicante, Fig. 12, podemos destacar dos cosas, ampliamente utilizadas después, por el mismo E. Miralles y por otros. Me refiero a la descomposición del pilar único en un haz de tubos con un papel resistente seguro pero también oscuro y poco claro. Las buenas estructuras, ingenierilmente hablando, han de ser claras y distintas como las ideas de Descartes. Pero este hecho solo puede conducir a obtener estructuras mínimas objeto de fundamental importancia para el ingeniero que siempre tiene que ir más allá de lo que ha ido hasta ahora, pero no para el arquitecto. La realidad de la "high tech" y la deconstrucción es un valor ajeno a lo puramente ingenieril.

El segundo punto de sorpresa en las estructuras de estos dos palacios de deportes es el hecho de disponer en espacios diferentes, invisibles entre sí, la estructura principal y la secundaria, Fig. 13. Las cerchas transversales van a apoyarse a unas cerchas principales y más importantes, no visibles desde el interior. Las apoyan en una línea absolutamente insuficiente para resistir esta carga, que no es sino el cordón inferior de una gran cercha colocada en el exterior, oculta por el techo del palacio. Esto produce una sensación de insuficiencia, de inseguridad, sensación supongo que buscada por el arquitecto.

*age-old problem of associating the vertical with what it supports simply vanishes. Walls can be slanting, curved or even become ceilings. Floors, ceilings and walls no longer have to be different elements. The person who is shaping a space should be free to use a vertical plane, or to slant it or curve it. More than establishing shapes, an understanding of support structures affords new possibilities.*

*However, this does not include only the shape of walls, partitions and ceilings. Eisenman's works throughout his life were different from those of Libeskind or Coop Himmelblau or Gehry. There are many examples, all aimed at subverting the prevailing architectural order in one way or another.*

*Enric Miralles, now deceased, Spain's leading representative of deconstructivism, created five significant works: the Huesca and Alicante sports centres, the Barcelona market, the Scottish Parliament building and the new Enagás headquarters at Barcelona.*

*In all five cases, the first thing one notices is the judicious use of support structures, which is evident both inside and outside the building: "judicious" rather than "good", because value judgements are subjective in this case. In terms of the minimum amount possible, these structures are not excessive but are not minimal, either; less use could have been made of these visible support structures.*

*Deconstructivists in general are very fond of trusses and rightly so, because the orderly geometry of a lattice, formed by the joining of triangles, can very easily be broken down; as long as the deconstructivist does not eliminate triangles to make it a trapezium, the truss works very well. See, for example, the lattices in the Scottish Parliament building (Fig. 11), good, complete structures that adapt to the shifting lines of the roof.*

*Two features, widely used afterwards by Miralles himself and by others, stand out in the Huesca and Alicante sports centres (Figure 12): the disintegration of a single column into a bundle of tubes, whose role as support, while definite, is also obscure and unclear. Good structures, speaking from an engineering standpoint, must be clear and distinct, like Descartes' ideas. However, this fact can only lead to minimal structures, of primary importance to engineers, who always need to go one step further than where they have been before, but not to architects. The value implicit in the "High-Tech" and deconstructivist movements has little to do with pure engineering.*

*The second surprising feature in the structures of these two sports centres is the fact that the primary and secondary structures are in different areas, invisible to one another (Figure 13). Cross trusses rest on the main trusses, which are not visible from the interior. The former apparently rest on a line—actually the*

De Saha Hadid presento el Centro de Ciencia de Wolfsburg, Fig. 14. La configuración de las grandes ménsulas y la deconstrucción de los techos, Fig. 1.09b y c, resulta nueva y atractiva. De los formidables techos de L. Kahn en la galería de Arte de la Universidad de Yale de 1951 se pasa a estos otros mucho más sugestivos e interesantes para el tiempo actual.

No podemos dejar de citar a Frank Gehry en dos planteamientos diferentes. Las paredes del Guggenheim, son alabeadas, curvas y ni siquiera se apoyan en las esquinas, Fig. 2, lo cual no es necesario pues de una manera elemental son paredes formadas con elementos triangulares, los cuales tienen además una consistente rigidez en los elementos fuera del plano, y por tanto son capaces de tener cualquier forma y soporte. Estuvo bien hecho el desechar la primera idea de realizar láminas de hormigón para este menester, igualmente válidas por su gran rigidez en el plano y fuera del plano. Con acero la adaptabilidad es igual de fácil y la formalización mucho más práctica, con lo que se consiguen espacios tan nuevos y tan buenos. Aquí hay tres elementos que se superponen, las chapas exteriores de titanio, la estructura intermedia y el recubrimiento interior de cristal o escayola.

En cambio en las bodegas de Riscal, Fig. 16 o en el edificio PB Lewis, Ohio, cambia el procedimiento. En lugar de ser una superficie alabeada en la que se introduce rigidez en su plano y fuera del plano, hace como hizo Eiffel en la estatua de la Libertad de Nueva York. Tres sistemas también, la superficie exterior de metal, a la cual se acoplan dos familias de barras lineales, rectas o curvas y ortogonales que

*bottom chord of a large exterior truss, hidden by the roof—that cannot possibly bear this load. This gives a sensation of insubstantiality, of unease, the sensation I assume the architect was seeking.*

*Figure 14. shows the Phaeno Science Centre at Wolfsburg, Germany, the work of Zaha Hadid. The shape of the large cantilevers and the deconstruction of the ceilings (Figures 14 b and c) are new and attractive. The impressive roofs of Yale University's Art Gallery, by Louis Kahn, 1951, have given way to these others, much more appealing and interesting for today's times.*

*Reference also needs to be made here to Frank Gehry, with two different approaches. The walls of the Guggenheim Museum (Figure 2) are bowed, curved and are not even supported at the corners. This is not necessary, because they comprise basically triangular elements, whose consistently stiff out-of-plane components can adopt any shape and support. The architect was wise to discard the original idea of using concrete shells for this task, although they would have been equally valid because of their great in-and out-of-plane stiffness. Steel is just as adaptable, and shaping it is much more practical, thus making it possible to achieve such new and wonderful spaces. Here are three overlapping elements: the exterior titanium sheet, the intermediate structure and the interior glass or plaster cladding.*

*However, a different procedure is used in the Marqués de Riscal winery (Figure 16) or in the P.B. Lewis building in Ohio. Instead of using a bowed surface with in-and out-of-plane stiffness, Gehry did what Eiffel had done with the Statue of Liberty in New York. There were also three systems: the outer metal surface, to which*



**Fig. 18.** Torre de comunicaciones de Pekín. Construcción. R. Koolhaas



se acoplan perfectamente a la superficie exterior y una tercera estructura portante exterior, puntales y grandes triangulaciones que resuelven cualquier problema resistente.

Si nos empezamos a introducir con las torres en el mundo de la deconstrucción, lo primero que nos encontramos es con la Torre para la Central China de Televisión de 234 m de altura, diseñada por Rem Koolhaas, su equipo de OMA, y Cecil Balmon Fig. 17. La forma particular que adopta está constituida por dos "L" giradas 180°, una en la base y otra en la parte superior y unidas entre sí por dos cuerpos ligeramente inclinados. La estructura elegida es perfecta para resolver las enormes ménsulas que se producen en altura y en planta. Es una viga cajón formada por una estructura en celosía de piel, distribuida de una forma heterodoxa pero eficaz. Se concentran las triangulaciones allí donde los esfuerzos son más importantes.

Pero una estructura de piel es válida para el viento y para las mensuras o grandes vigas exteriores, pero no se entiende como se resuelve con ellos el interior, ya que la anchura de las plantas es suficientemente grande como para que solo con estructuras transversales entre las dos celosías exteriores se puedan resolver.

Esto no está explicado en la formidable estructura de piel. Se necesitan celosías transversales en gran cantidad que ensucian la limpieza de la piel. Fig. 18. A la parte superior volada hay que añadirle dos vigas triangulares de dos pisos de canto que transfieren la carga a la piel.

*two groups of linear bars, straight or curving and gridded, are attached, adapting perfectly to the outer surface, and a third, exterior, load-bearing structure of struts and large triangulations that resolve any support problem.*

*Examples of deconstructivist towers include the Central Chinese Television building, 234 m tall, designed by Rem Koolhaas and his OMA team, and Cecil Balmon (Figure 17). Its unique shape is formed by two "L's" rotated 180°, one at the base and the other at the top, joined to each other by two slightly slanting sections. The structure chosen is perfect for resolving the huge plan and elevation corbels. It is a box girder formed by a latticework skin structure, distributed in an unlikely but very effective manner. The triangulations are concentrated where the stresses are greatest.*

*A skin structure is valid for wind and corbels or large exterior beams, but it is hard to understand why they are used as a solution for the interiors, because the width of the storeys is of a dimension that could have been resolved simply with transverse structures between the exterior lattices.*

*This is not justified in the impressive skin structure, where the many cross-lattices needed spoil its purity (Figure 18).*

*Two triangular beams, two storeys high, had to be added at the cantilevered top to transfer the load to the skin.*

# Informes de la Construcción: 60 aniversario

## *Informes de la Construcción: sixtieth anniversary*

Vicente Mas Sarrió

Dr. Arquitecto

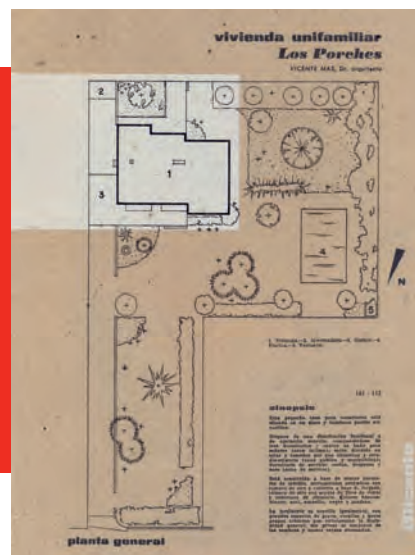
Exdirector de "Informes de la Construcción"

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

del CSIC Madrid



Página de artículo  
Revista Informes nº 161



El Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, conmemoró, con sano orgullo, el cuarenta y el cincuenta aniversario de la aparición - de su publicación - estrella/ escaparate, INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN. Ahora se dispone a hacer lo propio para celebrar su sesenta cumpleaños, "60 Años de Informes", fundada en el año 1948, en el entonces "Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento", fundado asimismo, unos años antes, por un grupo de personas insignes, encabezadas por el ilustre Eduardo Torroja.

No es para menos, ya que independientemente de su reconocido prestigio, en España y en el extranjero, hay que destacar su propia longevidad, poco frecuente en este tipo de ediciones-revistas.

Queremos en el momento y lugar preferentes, antes de nada, exponer nuestro agradecimiento a todos los que han colaborado - y algunos lo siguen haciendo - en su confección, procurando recordarles (a casi una mayoría), desde los directores hasta los delineantes, administrativos, correctores de estilo, montaje, traductores (ya que gran parte de los artículos venían en idiomas extranjeros); Sáenz de Heredia, Pons Sorrolla, Martínez Cabrera, Cassinello, Area, Más, García Meseguer, Aguirre de Iraola, Rodas, Ribé, Oteiza, Guezala, Petit, Iglesias, Martínez-Mallén, Irigoyen, Segura, Bernabé, Sánchez Dragó, Abril, Ugarte, Durán, Sulzberguer, Barraclaugh, Agulló, Rubio, Carrasco, del Mármol, Virtudes Azorín... y un

*Years ago, the Eduardo Torroja Institute for Construction Science proudly commemorated the fortieth and fiftieth anniversaries of the launch of its star publication, INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN. With "Sixty Years of Informes", it is now about to celebrate the sixtieth anniversary of this journal, which was founded in 1948 at what was then the "Institute for Construction and Cement Engineering". The Institute itself had been established some years earlier by a group of distinguished people, headed by the illustrious Eduardo Torroja.*

*The occasion certainly warrants a celebration, because apart from Informes' acknowledged prestige in Spain and abroad, its very longevity, so infrequent in publications/journals of this type, is remarkable.*

*We would first like to express our gratitude to all those who have contributed to preparing this journal, some of whom are still doing so. We will try to remember them, or most of them, from the editors to the draughtsmen, clerks, copy editors, layout staff and translators (because many of the articles arrived in foreign languages): Saenz de Heredia, Pons Sorrolla, Martínez Cabrera, Cassinello, Area, Más, García Meseguer, Aguirre de Iraola, Rodas, Ribé, Oteiza, Guezala, Petit, Iglesias, Martínez-Mallén, Irigoyen, Segura, Bernabé, Sánchez Dragó, Abril, Ugarte, Durán, Sulzberguer, Barraclaugh, Agulló, Rubio, Carrasco, del Mármol, Virtudes Azorín, and a long etcetera (López Amor, Moya, and so forth), who although unnamed*



largísimo (López Amor, Moya,...) etcétera, no por dejados de nombrar menos recordados, los cuales, con los que ahora trabajan, hacen que siga siendo una patente manifestación de la Arquitectura y de la Ingeniería de más de medio siglo y de especial categoría.

Todo esto que parece sencillo, ha comportado una actividad permanente, materializada en viajes, visitas personales a arquitectos e ingenieros, publicidad (en el segundo tercio de estos 60 años llegó a incluir cuarenta páginas de anuncios, lo cual representaba, como bien saben los expertos, que la revista era recibida y leída por casi todo el gremio de la construcción, en España y fuera de sus fronteras.

Muchos autores que la revista ha presentado, han sido antes o lo son ahora, especialistas destacados y reconocidos en este ámbito: Torroja, Arup Asociados, Breuer, Buckmeister, Calatrava, Frei Otto, Dieste, Freyssinet, Gropius, Hosssdorf, Arne Jacobsen, Le Corbusier, Leonhart, Morandi, Nervi, Neutra, Piano, Saarinen, Salvadori, Zuazo, Candela, Fernández Ordoñez, Higuera, Utzon, Niemeyer, F.L. Wright, Lewicki, A. Aalto, Fisac, La Hoz, Leoz, Lamela, Coderch, Carvajal, Población, Manterola, Martínez Calzón, Sáenz de Oiza, Barbero, Moneo, García Benito, Aspiazu...; serían innumerables y casi imposible nombrarlos a todos, al menos sin una importante labor de archivo, en más de 500 números de la revista.

Informes manifestó su constante afán de modernidad y utilidad para sus muchos lectores, procurando innovarse y actualizarse. Para ello, durante muchos años, organizó concursos internacionales para elegir y exponer cubiertas selectas (algunas son verdaderas obras de arte).

Durante un largo periodo de tiempo, las direcciones y los comités de redacción, decidieron incorporar "fichas tipo" de materiales y elementos de construcción, sistemas originales... y sus aplicaciones a los proyectos de Arquitectura e Ingeniería (recordemos que la revista, se componía de una mitad de Arquitectura y otra mitad de Ingeniería). Dichas fichas (73) estaban preparadas para ser desglosadas de su soporte y ser clasificadas, por temas y colores, con objeto de enriquecer los

*are no less remembered. These people, together with those who are currently working on the journal, have made it a top-quality showcase for architecture and engineering for over half a century.*

*Although it may seem simple, this has involved constant activity, in the form of travel, personal visits to architects and engineers, and advertising: in the middle third of these sixty years, the journal included as many as forty pages of advertisements, which, as any expert well knows, meant that it was received and read by nearly the entire construction trade, in Spain and beyond its borders.*

*Many authors who have appeared in the journal were, or are now, outstanding and renowned specialists in this field: Torroja, Arup Asociados, Breuer, Buckmeister, Calatrava, Frei Otto, Dieste, Freyssinet, Gropius, Hosssdorf, Arne Jacobsen, Le Corbusier, Leonhart, Morandi, Nervi, Neutra, Piano, Saarinen, Salvadori, Zuazo, Candela, Fernández Ordoñez, Higuera, Utzon, Niemeyer, F.L. Wright, Lewicki, A. Aalto, Fisac, La Hoz, Leoz, Lamela, Coderch, Carvajal, Población, Manterola, Martínez Calzón, Sáenz de Oiza, Barbero, Moneo, García Benito, Aspiazu... It would be nearly impossible to name them all, at least without extensive research in the archives, as over 500 issues of the journal have been published to date.*

*Informes has lived up to its ongoing goal of providing its many readers with up-to-date, useful information, always striving to maintain an innovative and modern approach. To this end, for many years it organized international competitions to choose and display a selection of covers (some of them veritable works of art).*

*The editors and editorial committees decided to include some standard "fact sheets" for building materials and components, original systems, etc., specifying their applications to architecture and engineering projects (half of the journal's content was devoted to architecture and the other half to engineering), and this went on for many years. These fact sheets (73) could be detached from the journal and sorted by subject and colour, so subscribers could keep them on file. This initiative proved to be very popular.*



archivos de los suscriptores, los cuales agradecieron expresamente la iniciativa.

Desde siempre Informes ha sido una tribuna libre para que quienes tuvieran algo que decir en este campo, lo manifestaran, mostrando en todo caso obras realizadas, característica que la diferenciaba de otras publicaciones parecidas, en las que abundaban los proyectos, maquetas, croquis....

Durante casi todos sus años de vida, Informes, no ha modificado la línea de su contenido, al contrario lo ha complementado añadiendo secciones de gran utilidad; ábacos, datos de proyecto, gráficos, cambios de tirada, formato, encuadernación, papel, composición interior, introducción de cuatricomías, incluso cambiando personas rectoras y colaboradoras, añadiendo resúmenes de todos sus artículos en francés, inglés y alemán, además del español, puesto que su dispersión así lo aconsejaba, para ser bien aprehendidos en los cinco continentes.

Todo esto justifica el amplio interés que siempre despertó esta publicación REINA del Instituto Eduardo Torroja, incluso del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, al que pertenece el IET, y de cuyas instituciones es, probablemente, su prisionera y más destacada.

Todas estas apreciaciones se escriben con espontaneidad, recurriendo a la memoria solamente, señalando como dijimos antes que son pocas las revistas de este tipo que alcanzan una vida tan larga y fructífera.

"Informes" sigue siendo fuente de inspiración .... y de enseñanza para quien quiera y sepa extraer la ciencia y el arte que exponen sus páginas; y todos cuantos quieren y tienen algo nuevo que decir han sido, son y serán, bien recibidos, y así lo han manifestado abiertamente algunos de los colaboradores (Fisac, Neutra, Hossdorf, Candela...), seguramente elegidos. Como es natural, muchos no han podido ver esta efeméride. A estos les dedicamos muy especialmente un homenaje y recuerdo entrañables. Otros están ahora "a pie de obra", procurando que "Informes" siga teniendo su prestancia y contenido, lo que hace que se asomen a ella -por propio ofrecimiento o a petición personal y directa de los responsables- las más prestigiosas figuras de la Arquitectura y la Ingeniería de todas partes.

Por eso esperamos, y lo deseamos de veras, que al cabo de otros sesenta años, algunos notables especialistas sigan ofreciendo en páginas imperecederas, como los que nos han precedido, con tanta dignidad y belleza, muchas más de las obras realmente notables del arte edificatorio y de la construcción en general.

*Informes has always been an open forum where those who had something to say in this field could do so. All articles refer to completed works only, a feature that sets the journal apart from other, similar publications where designs, mock-ups and drawings predominate.*

*The general lines of the content in Informes have changed very little over its lifetime. In fact, this content has been supplemented with some highly useful sections, including engineering charts, design data, graphs, and so forth. The journal has made some changes in its print runs, format, binding, paper and inside layout, and has introduced four-colour printing. It has even made changes among its management staff and contributors, and has published abstracts of all its articles in French, English and German as well as Spanish, prompted by its wide circulation, so that the articles can be clearly understood the world over.*

*All the foregoing more than justifies the great interest aroused by this journal, very likely the foremost of those published not only by the Eduardo Torroja Institute, but also by the Spanish Council for Scientific Research (Spanish acronym CSIC), to which the Institute belongs.*

*These opinions are spontaneous and based on memory alone; however, as I said earlier, very few journals of this type have such a long and productive life.*

*Informes remains a source of inspiration and education for anyone who has the desire and ability to absorb the science and art displayed in its pages; and those who have something new to say and the need to say it have always been and always will be welcome. This has clearly been shown by some of its chosen contributors (Fisac, Neutra, Hossdorf, Candela, and more). Inevitably, there are many who are no longer here to see this anniversary. We dedicate a fond tribute to one and all. Others are still hard at work, aiming to ensure that Informes maintains its customary level of excellence. This is what has led the most renowned experts in architecture and engineering from the world over to contribute to it, either at their own initiative or through the direct and personal request of the editors.*

*We fervently hope and wish that, sixty years from now, some distinguished specialists are still immortalizing in print many more truly outstanding works in the art of building and of construction in general with as much dignity and beauty as those who have gone before them.*



# la revista **Informes** y el servicio de cálculo electrónico del instituto **Eduardo Torroja**

*the journal **Informes** and the Eduardo Torroja institute's computerized structural analysis service*

Francisco Morán Cabré  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos  
Instituto Eduardo Torroja, CSIC



Anuncio  
Revista Informes nº 163  
1964

## 1. Introducción

En enero de 1964, coincidiendo con la incorporación al Instituto *Eduardo Torroja* de quien escribe estas líneas, recién acabada su carrera en la Escuela de Ingenieros de Caminos del Parque del Retiro, se creó en este centro la Sección de Cálculo Electrónico, perteneciente a la División de Cálculo del Departamento de Estudios, dirigido por Juan Batanero.

Ese mismo mes se recibió e instaló un nuevo ordenador o *cerebro electrónico*, el NCR-Elliott 803 B, una de las máquinas más potentes para cálculo científico del país en una época en la que los ordenadores empezaban a instalarse en bancos y grandes empresas y se dedicaban preferentemente a tareas de administración y contabilidad.

A esta nueva sección, encabezada por José María Urcelay, se incorporaron otros dos Ingenieros de Caminos: Alfredo Mendizábal y Francisco Morán. Pero la Dirección y el Consejo Técnico del Instituto, considerando que para *dar de comer* a una máquina como ésta sería necesaria la aportación de *savia nueva*, contrató para reforzar la sección nada menos que a siete jóvenes titulados, cuyos nombres, si la memoria no me engaña, eran Albarracín, Javier Díaz, Fernando García Belenguer, Alfonso López Cobián, Fernando Peña, Ramón Ramírez de Dampierre and Alfonso Zulueta.

## 1. Introduction

The *Eduardo Torroja Institute's Computerized Structural Analysis Section* was created in January 1964, coinciding with my arrival at the Institute shortly after completing my studies at the Madrid School of Civil Engineering School on the Retiro Park campus. This new section was assigned to Structural Analysis, in turn a division of the Studies Department, whose director at the time was Juan Batanero.

A new computer or "electronic brain", the NCR-Elliott 803 B, was received and installed that same month. It was one of the most powerful machines for scientific calculations in the country, at a time when computers were beginning to be installed at banks and large companies primarily for administrative and accounting tasks.

The two civil engineers hired for this new section, which was headed by José María Urcelay, were Alfredo Mendizábal and myself. However, the Institute's Management and its Scientific Board felt that some "new blood" was needed to "feed" a machine like this one. Therefore, seven young graduates were taken on as reinforcement. Their names, if I recall correctly, were Albarracín, Javier Díaz, Fernando García Belenguer, Alfonso López Cobián, Fernando Peña, Ramón Ramírez de Dampierre and Alfonso Zulueta.

Fernando Pena, Ramón Ramírez de Dampierre y Alfonso Zulueta.

Creemos que los trabajos de la sección representaron un paso importante en los comienzos de la aplicación de la Informática a la Edificación y a la Ingeniería Civil en nuestro país, y que la difusión de sus aportaciones e incluso el propio funcionamiento de la sección fueron posibles gracias a la colaboración entusiasta de la revista *Informes de la Construcción* durante los años sesenta y setenta, por lo que nos parece oportuno dedicarles estas líneas con ocasión del aniversario de la revista.

## 2. El ordenador Elliott 803

Echando la vista atrás, es sorprendente que una persona, a lo largo de su vida profesional, haya sido testigo presencial de lo que podríamos llamar la *prehistoria de la Informática*, periodo que podemos identificar como el anterior a llegada de los PC compatibles, y de su evolución posterior hasta nuestros días.

Las características y prestaciones del viejo Elliott resultan increíbles para los jóvenes ingenieros acostumbrados a los modernos PC. Era una máquina sin teclado, sin pantalla, sin impresora y sin sistema operativo (MS-DOS o Windows), teniendo que ser sustituido éste por el operador humano, Joaquín Casabón, que siempre sabía qué botón había que tocar para que las cosas funcionaran. Su memoria central, de núcleos de ferrita enhebrados a mano por operarios asiáticos, tenía una capacidad equivalente a unos 40 kb, es decir, unas 50.000 veces menos que la de los PC actuales. Su memoria auxiliar estaba constituida por unidades de película magnética de una capacidad de 1,2 Mb, es decir, unas 250.000 veces menos que la de los actuales discos duros. Se trataba además de una memoria *secuencial*, o sea, no era posible acceder a un registro sin haber leído todos los anteriores.

En cuanto a la velocidad de proceso, las comparaciones dependen de cada aplicación concreta. En pura velocidad de cálculo aritmético se viene cumpliendo la Ley de Moore corregida (figura 1), según la cual cada dos años se duplica el número de componentes (transistores) de los procesadores. Puede suponerse que la velocidad de proceso crece en una proporción parecida, por lo que desde 1964 hasta la implantación de los primeros PC compatibles IBM en 1984, la velocidad se habría multiplicado por un factor de  $210 \approx 1.000$ , y desde entonces por otro factor aún mayor. El aumento de la rapidez de las aplicaciones concretas es bastante menor, pues

*We believe that the work carried out by this section represented an important step forward in the early application of computers to building and civil engineering in Spain, and that the dissemination of its contributions and even its mere existence were made possible through the enthusiastic cooperation of the journal *Informes de la Construcción* in the nineteen sixties and seventies. Therefore, we think it is fitting to dedicate these lines to the journal on the occasion of its anniversary.*

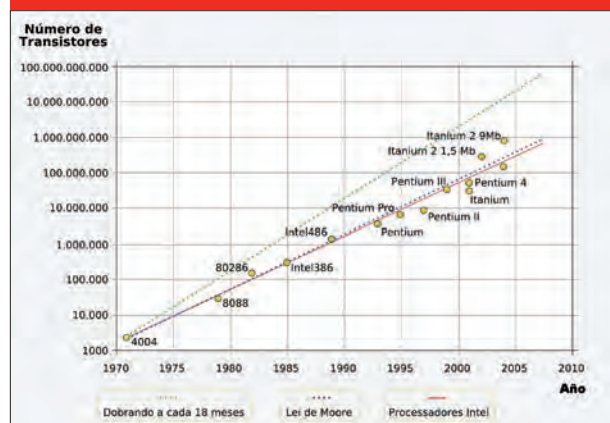
## 2. The Elliott 803 computer

*Looking back over the years, it is amazing that someone could have witnessed during the course of his career what we might call the "prehistory of the computer age", which could be defined as the period prior to the advent of IBM-compatible PCs, and the evolution of computer science to date.*

*Today's young engineers, used to modern PCs, would be amazed at the characteristics and features of the old Elliott. It had no keyboard, no screen, no printer and no operating system (MS-DOS or Windows); a human operator, Joaquín Casabón, took the place of the latter, and always knew which button to press to make things work. The capacity of its ferrite-core central memory, hand-wired by Asian workers, was equivalent to about 40 kb, or around 50,000 times less than that of today's PCs. Its auxiliary memory consisted of magnetic tape units with a capacity of 1.2 MB, some 250,000 times less than that of current hard disks. It was also a sequential memory, i.e., a register could not be accessed until all the previous ones had been read.*

*As far as processing speed is concerned, any comparisons depend on each specific application.*

**Fig. 1:** Datos históricos y Ley de Moore  
Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ley\\_de\\_Moore](http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Moore)





aparte del cálculo aritmético están las operaciones intermedias del proceso y las de entrada y salida, cuya velocidad no crece tan deprisa.

Volviendo al ordenador Elliott 803 y para completar su descripción, tenía un tamaño enorme: dos mesas y ocho grandes armarios (figura 2), que, junto con las mesas de los cuatro teletipos que servían para producir e imprimir las cintas perforadas mediante las cuales se efectuaban las entradas y salidas (figura 3), ocupaban una sala de unos cien metros cuadrados dotada de un sistema de acondicionamiento de aire independiente del general del Instituto. El precio también era muy elevado: unas 60 veces superior al salario anual de un ingeniero joven, es decir, unas 2.000 veces más que el de un PC actual.

Pero lo peor era que en esa época los escasos ordenadores existentes no estaban estandarizados, por lo que no existían programas generales para los mismos capaces de resolver los problemas de los profesionales, y era necesario crear equipos humanos como el que se formó en la Sección de Cálculo del Instituto para abordar la programación de estas aplicaciones en cada equipo en concreto. Estos programadores debían especializarse en el conocimiento de cada máquina y constituían una especie de *sacerdotes* dedicados a la misma.

Por fortuna, la autonomía del Instituto, encuadrado entonces en el Patronato *Juan de la Cierva* del CSIC, y de su Consejo de Administración, y su libertad frente a las trabas administrativas, debían de ser también varios órdenes de magnitud mayores que las actuales, lo que hizo posible la inversión en el equipo y la contratación de las personas, que hoy habrían resultado no ya imposibles, sino incluso impensables.

A título de anécdota, recordamos que en 1965 el entonces príncipe Juan Carlos giró una visita al Instituto acompañado por las autoridades del Ministerio y del CSIC, deteniéndose en la sala del ordenador. Después de explicarle los secretos del *cerebro electrónico*, le hicimos una pequeña demostración. Habíamos preparado un programa mediante el cual, tras contestar a una serie de preguntas sobre sus gustos, el ordenador le decía cuál era el restaurante de Madrid más adecuado para él. La máquina aceptó las cintas de datos y produjo una cinta de resultados que, pasada por el teletipo, contenía como respuesta: "Usted debe ir a Horcher". La respuesta de Juan Carlos fue: "Anda, para saber eso no necesitaba un ordenador. Es donde suelo ir".

*In terms of pure arithmetic calculation speed, the modified version of Moore's Law, according to which the number of processor components (transistors) doubles every two years, has held true (Figure 1). Processing speed can be assumed to increase in a similar proportion, so from 1964 to 1984, when the first IBM-compatible PCs were introduced, the speed would have been multiplied by a factor of  $2^{10} \approx 1,000$ , and since then by an even higher factor. The increase in the speed of specific applications is considerably less, because in addition to arithmetic calculation, there are intermediate processing and input/output operations, whose speed does not rise as quickly.*

*Going back to the description of the Elliott 803 computer, it was enormous in size: two tables and eight large cabinets (Figure 2), which, together with the tables for the four teletypewriters used for producing and printing the punched tapes which were the input/output media (Figure 3), occupied a room with an area of around 100 square metres, which had its own independent air-conditioning system. The price was also very steep: around 60 times higher than the yearly salary of a young engineer, or 2,000 times more than the price of a PC today.*

*However, the worst thing was that the few computers in existence at that time were not standardized, so there were no general programs for them that could solve the problems posed to professionals. Human teams had to be created, such as the one that was formed in the Institute's Structural Analysis Division, to perform the programming for these applications on each specific computer. These programmers needed specialized, in-depth knowledge of each computer, and acted almost as "priests" dedicated to tending them.*

*Fortunately, the Institute, which at the time formed part of the CSIC's Juan de la Cierva Trust, and its Board of Directors enjoyed a degree of autonomy and freedom from administrative hurdles several times greater than they currently do. This meant the Institute could invest in equipment and hire staff, something that would be not only impossible but even unthinkable in today's circumstances.*

*As an anecdote, we recall that in 1965, then-Prince Juan Carlos visited the Institute accompanied by authorities from the Ministry and from CSIC, making a stop in the computer room. After we explained the secrets of the "electronic brain", we gave him a small demonstration. We had prepared a program through which the computer would tell him, based on his answers to a series of questions about his tastes, which restaurant in Madrid was the right one for him. The machine accepted the data tapes and*

### 3. El Servicio de Cálculo Electrónico

Instalada la máquina y constituido el equipo humano, se abordaron sin tardanza las tareas de análisis y programación de una serie de procesos usuales en el proyecto de estructuras de edificación y de obras de ingeniería civil y, al cabo de pocos meses, pudo ofrecerse su uso a los ingenieros y arquitectos españoles, que por entonces no podían acceder al cálculo electrónico a nivel individual ni tampoco a nivel de estudios de arquitectura y empresas de ingeniería de tamaño pequeño y medio.

En cuanto los programas concretos fueron estando disponibles se suscitó cuál sería la mejor forma de difundir su existencia y de ponerlos a la disposición de los proyectistas españoles.

Para ello se constituyó un *Servicio de Cálculo Electrónico*, con la misión de ofrecer el uso de los programas mediante la realización de *Expedientes de Cálculo*. La sistemática establecida para su funcionamiento fue la siguiente:

■ Los usuarios suministraban los datos de sus proyectos, contando para ello con la asesoría de los expertos del Servicio, en forma de croquis que contenían todos los datos necesarios, complementados en su caso por formularios debidamente rellenos con los valores numéricos de los datos geométricos, estructurales y de acciones de cada estructura a calcular.

■ Tras un chequeo por parte de los expertos del Servicio, los datos pasaban a la sección de perforación, en la cual operadores especializados se encargaban de producir, mediante teletipos y de acuerdo con las especificaciones de datos del programa concreto que debiera usarse, una cinta de papel que contenía los datos ordenados para su posterior lectura por el ordenador.

■ Antes de introducirla en el ordenador, la cinta era listada en otro teletipo, que producía un listado de datos en papel. Este listado era examinado por los operadores, que comprobaban la corrección del mismo y su carencia de errores, corrigiéndolo cuando era necesario.

■ A continuación la cinta de datos se introducía en el ordenador por un operador especializado, que vigilaba la marcha del proceso y atendía a sus posibles incidencias, notificando en su caso los errores que el ordenador advertía para que fueran subsanados.



**Fig. 2:** El ordenador Elliot 803-B. Consola, unidad central y películas magnéticas.

*produced a tape of results which, after being printed by the teletypewriter, contained the answer: "You should go to Horcher". Juan Carlos replied, "Come on, I didn't need a computer to know that. That's where I usually go".*

### 3. The Computerized Structural Analysis Service

*Once the machine was installed and the team formed, the tasks of analyzing and programming a series of standard processes in the design of building structures and civil engineering projects were undertaken without delay. After a few months, we were able to offer Spanish engineers and architects, who at the time had no access to computerized analysis either as individuals or as members of architecture studios and small and medium-sized engineering firms, the chance to use this service.*

*As soon as the specific programs were ready, the question was raised as to the best way to make their existence known and make them available to Spanish designers.*

*To this end, a Computerized Structural Analysis Service was set up, aimed at offering the use of the programs through "Analysis Files". The system established for its operation was as follows:*

■ *With the assistance of experts from the department, users provided information about their projects in the form of sketches containing all of the necessary data, supplemented with forms they filled in with the numerical values of the geometric and structural data and of the actions and loads for each structure to be analyzed.*

■ *After being checked by the department's experts, the data went to the punch area, where specialist operators used teletypewriters to produce a paper tape with all of the data ordered according to the*



■ Cuando el cálculo acababa felizmente, el ordenador producía una cinta de papel perforada que contenía el listado de resultados, que se pasaba por los teletipos obteniéndose el listado en papel. Este listado de resultados era entregado a los expertos para su chequeo.

■ Si éstos no advertían ninguna irregularidad, se procedía a la confección del expediente, normalmente en forma de una carpeta que reunía los croquis y datos enviados por el peticionario en formularios, el listado de los datos leídos por el ordenador —que normalmente figuraba a la cabeza de los resultados del cálculo— y el listado de resultados. Este expediente era puesto a la disposición del peticionario.

La urgencia de resolución de los expedientes siempre fue prioritaria, consiguiéndose normalmente que su entrega se produjera antes de las veinticuatro horas desde el momento de la entrega de datos, aunque si se producían incidentes o si se trataba de estructuras complejas, el plazo se alargaba a dos y hasta tres días.

#### **4. Las fichas de aplicaciones de la Biblioteca de programas**

Para que el Servicio de Cálculo comenzara a funcionar fue necesario anunciar su existencia, describir sus capacidades y ofrecer su uso a los posibles proyectistas interesados: los ingenieros y arquitectos de todo el país. Para ello se optó por una solución doble.

Por una parte, se organizó una serie de *Cursos o Seminarios* para difundir las posibilidades del cálculo electrónico y explicar el uso de la Biblioteca de Programas del Instituto. Se celebró hasta un total de ocho cursos en Madrid y en varias otras ciudades españolas. Durante los mismos se realizaban sesiones prácticas, en las que los asistentes planteaban el cálculo de alguna estructura y rellenaban los correspondientes formularios de datos. Estos datos se tecleaban, en la sala en la que se celebraba el curso, usando un teletipo conectado con otro situado en el Centro de Cálculo del Instituto. Éste último teletipo producía una cinta perforada con los datos, que eran introducidos en el ordenador. La cinta de resultados se pasaba por el teletipo del Centro de Cálculo del Instituto, que la transmitía al teletipo situado en la sala en la que se celebraba el curso, y los resultados eran reproducidos en un listado de papel en dicha sala, que recibían los asistentes.

*specifications of the specific program to be used, so they could be read by the computer.*

■ *Before the tape was inserted into the computer, it went through another teletypewriter, which produced a list of the data on paper. This list was examined by the operators, who made sure it was error-free, making any necessary corrections.*

■ *Next, a specialist inserted the tape into the computer and supervised its progress, dealing with any incidents that arose and reporting on any error messages from the computer so the mistakes could be remedied.*

■ *When the analysis had been successfully completed, the computer produced a punched paper tape that contained the list of results, which in turn went through the teletypewriters to print the list on paper. This list of results was given to the experts for checking.*

■ *If they found no irregularities, the file was created, usually in the form of a folder that held the sketches and forms containing the data sent by the client, the list of data read by the computer—which normally headed the results of the analysis—and the list of results. This file was made available to the client.*

*Priority was always given to completing the files, which were normally delivered in less than 24 hours from the time the data were submitted. However, if there were any incidents, or if the structures were complex, the lead time sometimes came to two or three days.*

#### **4. Fact cards for the applications in the Program Library**

*The existence and capabilities of the Structural Analysis Service had to be made known for it to be operational, and its services had to be offered to any engineers and architects throughout Spain who might be interested. To this end, a two-fold plan was chosen.*

*First, a series of courses and seminars was organized to publicize the Service's computerized structural analysis capabilities and explain how to use the Institute's Program Library. Eight courses in all were held in Madrid and in several other Spanish cities. They included practical sessions in which participants proposed the analysis of a structure and filled in the respective data forms. These data were keyed in using a teletypewriter installed in the room where the course was held and connected to another located in*

Por otra parte, se decidió difundir la existencia del Servicio de Cálculo y la relación de los programas disponibles y de los problemas que podían resolver por medio de la revista *Informes de la Construcción*.

Esta revista, que entonces tenía una difusión mucho mayor que ahora —la tirada era de 4.700 ejemplares, varias veces superior a la actual, mientras que el número de ingenieros y arquitectos que trabajaban en nuestro país era sólo una fracción del actual— se consideró como el cauce ideal para la publicidad de la existencia del Servicio y de los problemas que podía resolver.

De acuerdo con los expertos de la revista, dirigida primero por Vicente Más y luego por Álvaro García Meseguer, se decidió preparar unas *fichas-tipo* conteniendo la descripción de cada uno de los programas existentes y las aplicaciones de los mismos a los proyectos de arquitectura e ingeniería civil. Estas fichas constaban normalmente de cuatro partes:

- La definición detallada del objeto del programa aplicado, que incluía su campo de aplicación, los datos necesarios para realizar el cálculo y la forma de presentarlos al Servicio, y los resultados del programa.
- Un croquis describiendo un ejemplo de una posible estructura o problema concreto a resolver.
- Un listado de datos y/o de resultados, referidos al ejemplo escogido.
- Un croquis conteniendo, de forma gráfica, los principales resultados del problema.

Las fichas se insertaban en la revista en forma de cartulinas recortables, lo cual era posible dado el alto grado de flexibilidad editorial y el excelente nivel tipográfico de la revista. De esta manera, los lectores podían separarlas de la revista y guardarlas formando una colección que podía encuadernarse. Las fichas se agrupaban en cuatro series, que se identificaban mediante colores distintos:

- Estructuras (color naranja).
- Investigación Operativa (color verde).
- Matemática general (color azul).
- Topografía y Replanteos (color marrón).

*the Institute's Structural Analysis Centre. The second teletypewriter punched a tape with the data, which was inserted into the computer. The tape with the results was run through the teletypewriter in the Institute's Structural Analysis Centre and transmitted to the teletypewriter located in the room where the course was being held. The results were then printed on paper in that room, and given to the participants.*

*The second part of the plan involved announcing the creation of the Structural Analysis Service and the list of the available programs and the problems they could solve. The vehicle chosen was Informes de la Construcción.*

*This journal, whose circulation at the time was much higher than it is now—its print run was 4,700 copies, several times the current figure, while the engineers and architects who worked in Spain represented only a fraction of today's number—was considered the ideal channel for publicizing the existence of the Service and the problems it could solve.*

*After consultations with the experts from the journal, which was first headed by Vicente Más and then by Álvaro García Meseguer, it was decided to prepare some standardized fact sheets containing the description of each of the programs available and their applications to architecture and civil engineering projects. These fact sheets normally comprised four parts:*

- *A detailed definition of the aim of the program, which included its field of application, the data necessary to perform the analysis, the form in which they had to be submitted to the Service, and the results of the program.*
- *A sketch describing an example of a possible structure or specific problem to be solved.*
- *A list of data and/or results, relating to the example chosen.*
- *A sketch containing a graphic representation of*



**Fig. 3:**  
El ordenador Elliot 803-B. Consola, unidades de entrada y teletipos.



Entre los años 1965 y 1974 (es decir, a lo largo de diez años) se publicaron en la revista *Informes de la Construcción* un total de 73 fichas-tipo. La relación completa de las fichas publicadas puede verse en la tabla 1, y seis ejemplos de ellas pueden verse en las figuras 4 a 9.

## 5. Fases de la actividad del Servicio de Cálculo Electrónico

La actividad del Servicio de Cálculo Electrónico tuvo dos fases claramente diferenciadas.

Durante la primera fase, entre los años 1964 y 1969, la actividad se caracterizó por un fuerte dinamismo. En esta fase se programó la gran mayoría de las aplicaciones; se organizó la totalidad de los cursos; se publicó la casi totalidad de las fichas en la revista *Informes*; se realizó un número de expedientes de cálculo que llegó a alcanzar un millar anual; se consiguió amortizar con creces el coste del ordenador; se desarrolló un importante papel de formación y apoyo en el sector de proyectistas de estructuras y obras de ingeniería civil; y se colaboró en el proyecto de muchas de las estructuras más importantes construidas en España.

Durante la segunda fase, entre 1970 y 1990, año en el que las actividades del Servicio cesan casi por completo, se registra una etapa de estancamiento y regresión del mismo.

Las causas de este estancamiento y regresión son varias, todas fácilmente comprensibles:

- Concienciación general del sector de proyectistas sobre la utilidad de las aplicaciones informáticas para el proyecto.

- Aparición de ordenadores de características cada vez más avanzadas, a precios cada vez más bajos y que admiten programas de alto nivel que les dotan de cierta compatibilidad, como el FORTRAN.

- Formación y dominio cada vez más generalizado por los ingenieros de las técnicas numéricas subyacentes a las aplicaciones informáticas, como el análisis matricial de estructuras, y de los lenguajes de programación de alto nivel.

- Adquisición e instalación cada vez más frecuente de ordenadores en las estudios de arquitectura y en las empresas de ingeniería, y explotación en los mismos de programas adquiridos o desarrollados a la medida por los propios proyectistas, que

*the main results of the problem.*

*These sheets were published in the journal in the form of cut-out cards, possible thanks to the journal's high degree of editorial flexibility and quality typography. Readers could remove the cards from the journal and keep them, forming a collection that could be bound. The cards were divided into four series, which were identified by different colours:*

- Structures (orange).
- Operational research (green).
- General mathematics (blue).
- Surveying and staking out (brown)

*Between 1965 and 1974 (in other words, over a ten-year period), a total of 73 fact sheets were published in *Informes de la Construcción*. The complete list of the sheets is given in Table 1, and six examples are shown in Figures 4 to 9.*

## 5. Stages of the Computerized Structural Analysis Service's activities

*The activities of the Computerized Structural Analysis Service can be divided into two clearly differentiated stages.*

*The first, from 1964 to 1969, was exceptionally dynamic. During this stage, most of the applications were programmed; all of the courses were organized; nearly all of the fact sheets were published in the journal *Informes*; a number of analysis files were created, eventually reaching 1,000 a year; the cost of the computer was more than offset; and the Service played a significant training and support role among structural and civil engineers, participating in the design of many of the large-scale structures built in Spain in those years.*

*The second stage, which lasted from 1970 to 1990, the year when the Service's activities drew to a close, was a period of stagnation and regression.*

*There were several causes, all readily understood:*

- A heightened general awareness among designers of the usefulness of computer applications for their work.

- The appearance of increasingly advanced computers at lower and lower prices that accommodated programming languages that gave them a certain degree of compatibility, such as FORTRAN.

- The increasingly widespread training of and

posibilitan la realización cómoda y rápida de los cálculos y permiten efectuar diversos tanteos.

■ Incapacidad del Instituto para renovar un equipo que al cabo de tres o cuatro años puede considerarse obsoleto por las limitaciones de sus características de hardware, y para mantener a las personas del equipo humano en puestos de plantilla, al aumentar las rigideces administrativas a las que está sujeto dentro del CSIC.

En el año 1976 el Centro de Cálculo del Instituto adquiere e instala un miniordenador Hewlett Packard HP 21MX cuya unidad central es unas cien veces más rápida que la del Elliott y que dispone de un disco duro de 5 Mb. También dispone de un Sistema Operativo elemental y un compilador de FORTRAN. Los programas más usados de la Biblioteca del Servicio se reprograman para este ordenador, labor encomendada a dos Ingenieros de Caminos que se han incorporado a la Sección: Alfonso Recuero (en 1969) y José Pedro Gutiérrez (en 1975). Se consigue una mejora notable de capacidades y prestaciones, pero ello no es suficiente para producir un nuevo florecimiento de la actividad del Servicio pues subsisten las otras razones que han conducido a su estancamiento.

Como epílogo, en el año 1981 la revista *Informes de la Construcción* encarga al autor de estas líneas la planificación de un número monográfico dedicado a *La Informática en las empresas de ingeniería civil*, que se publica en los números 330 y 331 de la revista, correspondientes a Mayo y Junio de 1981. En este número no se menciona para nada el Servicio de Cálculo del Instituto, sino que se opta por presentar la situación del sector de la mano de seis empresas del mismo. Estas empresas son las siguientes:

- Iberinsa
- Euroestudios
- Carlos Fernández Casado
- IBM España
- Control Data Ibérica
- NCR

Para cada una de las empresas, se encargó a una persona representante de la misma redactar una pequeña presentación de los equipos de que dispone y de las principales aplicaciones que utiliza. A través de estas presentaciones puede apreciarse que la aplicación de Informática en el sector ha conseguido una madurez que en los años siguientes no hará sino progresar.

*mastery by engineers of the numerical techniques underlying computer applications, such as matrix structural analysis, and of programming languages.*

■ *The increasingly frequent purchase and installation of computers in architecture studios and engineering firms, and the use of purchased programs or those custom-developed by the designers themselves, enabling them to conveniently and quickly perform analyses and make a variety of estimates.*

■ *The Institute's inability to update equipment that could be considered obsolete after three or four years because of hardware limitations, and to maintain the people on the team in staff positions, with the growing administrative rigidity entailed in its assimilation into CSIC.*

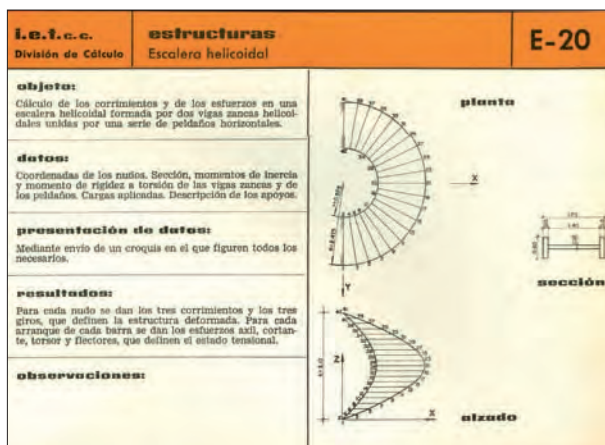
*In 1976, the Institute's Structural Analysis Centre bought and installed a Hewlett Packard HP 21MX minicomputer whose central processing unit was 100 times faster than the Elliott's. It also had a 5-MB hard disk. It had a rudimentary operating system and a FORTRAN compiler. The most-used programs in the Service's library were reprogrammed for this computer, a task entrusted to two civil engineers who had joined the Section: Alfonso Recuero (in 1969) and José Pedro Gutiérrez (in 1975). A significant improvement in capabilities and performance was achieved, but it was not enough to make the Service flourish again, because the other causes that had led to its stagnation persisted.*

*By way of epilogue, in 1981 the journal Informes de la Construcción commissioned me to plan a monographic issue devoted to Computerization in civil engineering firms, which was published in the May and June 1981 journal issues 330 and 331. In this issue, the Institute's Structural Analysis Service was not even mentioned. Instead, the industry situation was described in terms of six companies engaging in the business, namely:*

- Iberinsa
- Euroestudios
- Carlos Fernández Casado
- IBM España
- Control Data Ibérica
- NCR

*One representative from each company was asked to write a brief description of its equipment and its main applications. These articles stand as proof that the use of information science in the industry had reached a high level of maturity, which would only advance in the years to come.*





PROYECTO DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUBA N.º 1									
ESTRUCTURA DE CUB									

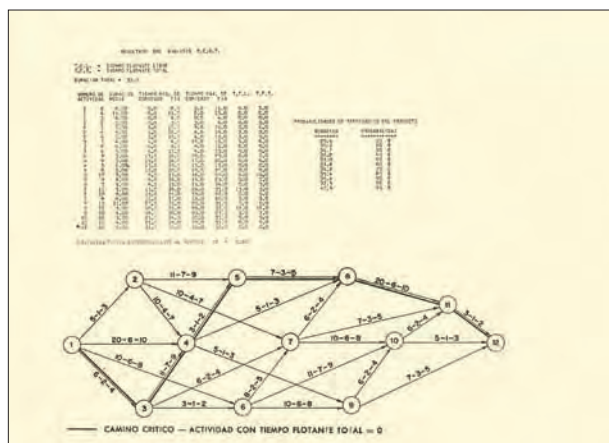
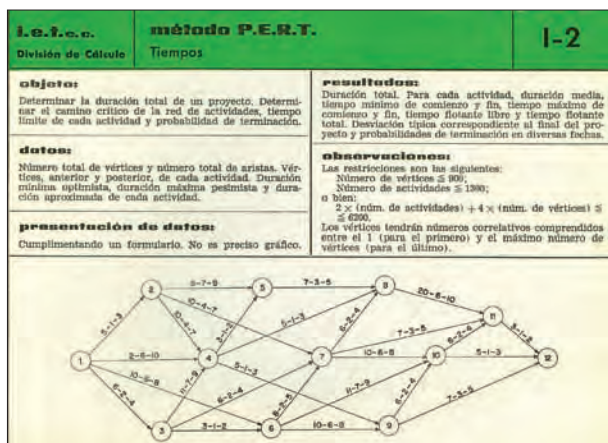


Fig. 7: Ficha I-2. Investigación operativa. Método PERT: Tiempos.

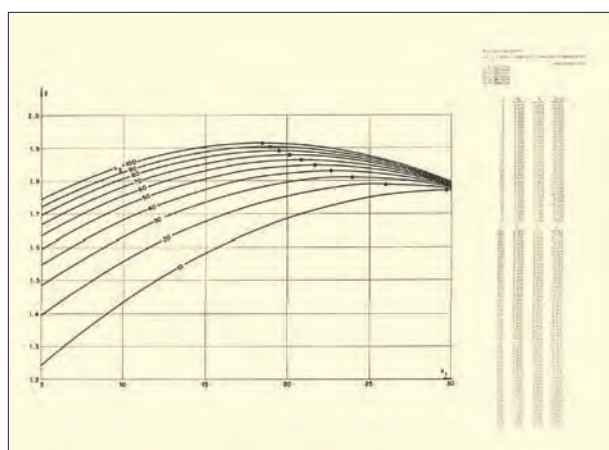
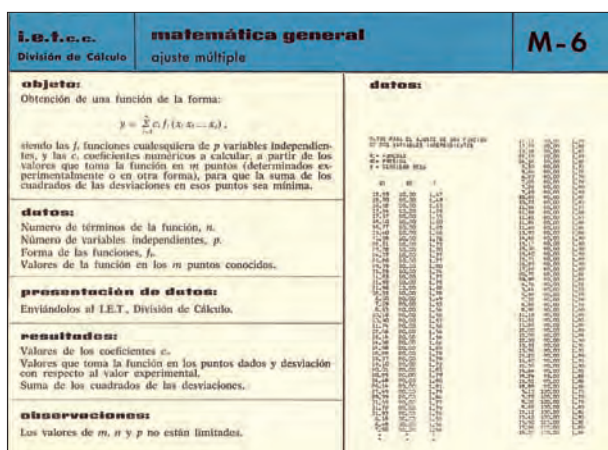


Fig. 8: Ficha M-6: Matemática general. Ajuste múltiple.

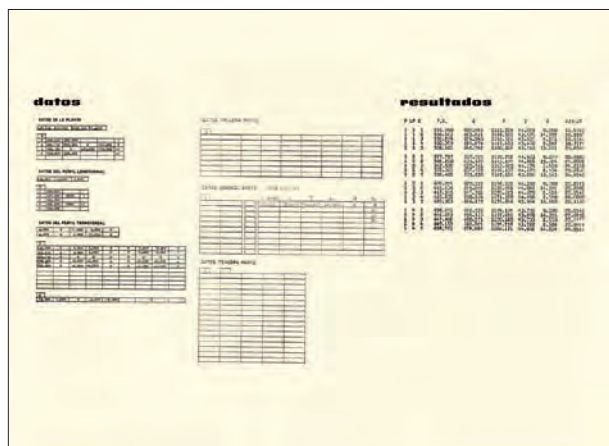
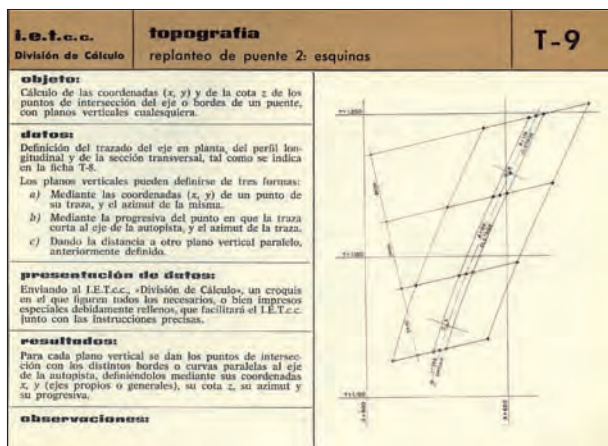


Fig. 9: Ficha T-9: Topografía y replanteos. Replanteo de puente 2: esquinas.



**Tabla 1**  
Relación de fichas de aplicaciones del Servicio de Cálculo Electrónico

Serie y número		Título de la ficha	Nº re- vista	Fecha
Estructuras	E- 1	Pórtico múltiple	168	Marzo 1965
Estructuras	E- 2	Viga Vierendel	168	Marzo 1965
Estructuras	E- 3	Viga de celosía	168	Marzo 1965
Estructuras	E- 4	Pórtico múltiple (asiento de apoyo)	169	Abril 1965
Estructuras	E- 5	Viga continua	169	Abril 1965
Estructuras	E- 6	Estructura articulada tridimensional	169	Abril 1965
Estructuras	E- 7	Emparrillado	169	Abril 1965
Estructuras	E- 8	Leyes de flectores y cortantes	170	Mayo 1965
Estructuras	E- 9	Arco biarticulado	170	Mayo 1965
Estructuras	E-10	Viga balcón	171	Junio 1965
Estructuras	E-11	Líneas de influencia de desplazamientos	171	Junio 1965
Estructuras	E-12	Líneas de influencia de Viga Vierendel	172	Julio 1965
Estructuras	E-13	Líneas de influencia de pórtico	172	Julio 1965
Estructuras	E-14	Viga continua sobre apoyos elásticos	175	Novbre. 1965
Estructuras	E-15	Anillo de sección circular	175	Novbre. 1965
Estructuras	E-16	Viga de sección variable	175	Novbre. 1965
Estructuras	E-17	Pórtico múltiple: Acción de viento	175	Novbre. 1965
Estructuras	E-18	Bóveda triangulada	176	Dicbre. 1965
Estructuras	E-19	Emparrillado plano	176	Dicbre. 1965
Estructuras	E-20	Escalera helicoidal	177	Enero 1966
Estructuras	E-21	Emparrillado espacial	177	Enero 1966
Estructuras	E-22	Losa oblicua	177	Enero 1966
Estructuras	E-23	Sección de chapa delgada	177	Enero 1966
Estructuras	E-24	Pórtico múltiple: Esfuerzos térmicos	178	Marzo 1966
Estructuras	E-25	Pórtico tridimensional: Acción de viento	178	Marzo 1966
Estructuras	E-26	Paraboloide hiperbólico 1	179	Abril 1966
Estructuras	E-27	Estructura de tribuna	179	Abril 1966
Estructuras	E-28	Pilotaje 1	179	Abril 1966
Estructuras	E-29	Puente de arco y tablero superior	179	Abril 1966
Estructuras	E-30	Polígono funicular	180	Mayo 1966
Estructuras	E-31	Envoltentes de esfuerzos máximos	180	Mayo 1966
Estructuras	E-32	Puente de arco y tablero superior: Acción de viento	181	Junio 1966
Estructuras	E-33	Entrepiso sin vigas	181	Junio 1966
Estructuras	E-34	Secciones mixtas de hormigón y acero	182	Julio 1966
Estructuras	E-35	Cubierta de arcos	182	Julio 1966
Estructuras	E-36	Membrana de revolución	182	Julio 1966
Estructuras	E-37	Losa rígida sobre base elástica	183	Agosto 1966
Estructuras	E-38	Características de sección de hormigón armado	183	Agosto 1966
Estructuras	E-39	Pórtico regular de edificación	184	Octubre 1966
Estructuras	E-40	Flexocompresión esviada	206	Dicbre. 1968
Estructuras	E-41	Viga continua 2	206	Dicbre. 1968
Estructuras	E-42	Depósito cilíndrico	207	Enero 1969
Estructuras	E-43	Emparrillado sobre apoyos elásticos	207	Enero 1969
Estructuras	E-44	Tablas de forjados	207	Enero 1969
Estructuras	E-45	Líneas de influencia de emparrillado	218	Marzo 1970
Estructuras	E-46	Pórtico sometido a calentamiento diferencial	218	Marzo 1970
Estructuras	E-47	Malla tesa	227	Marzo 1971
Estructuras	E-48	Malla tesa: Variación térmica	227	Marzo 1971
Estructuras	E-49	Losa oblicua ortótropa	261	Junio 1974
Estructuras	E-50	Pórtico espacial: Desplazamiento de apoyos	261	Junio 1974

**Table 1**

List of fact sheets for Computerized Structural Analysis Service applications

Series and number	Title	Journal issue	Date
Structures E-1	Multiple-bay portal frame	168	March 1965
Structures E-2	Vierendeel girder	168	March 1965
Structures E-3	Lattice girder	168	March 1965
Structures E-4	Multiple-bay portal frame (support base)	169	April 1965
Structures E-5	Continuous beam	169	April 1965
Structures E-6	Three-dimensional articulated structure	169	April 1965
Structures E-7	Grid	169	April 1965
Structures E-8	Shear and bending laws	170	May 1965
Structures E-9	Two-hinged arch	170	May 1965
Structures E-10	Suspended beam	171	June 1965
Structures E-11	Influence lines of movements	171	June 1965
Structures E-12	Influence lines of Vierendeel girders	172	July 1965
Structures E-13	Influence lines of portal frames	172	July 1965
Structures E-14	Continuous beam on elastic supports	175	Nov. 1965
Structures E-15	Torus	175	Nov. 1965
Structures E-16	Variable-section beams	175	Nov. 1965
Structures E-17	Multiple-bay portal frame: Wind load	175	Nov. 1965
Structures E-18	Triangle vault	176	Dec. 1965
Structures E-19	Flat grid	176	Dec. 1965
Structures E-20	Spiral staircase	177	January 1966
Structures E-21	Space grid	177	January 1966
Structures E-22	Slanted slab	177	January 1966
Structures E-23	Light plate section	177	January 1966
Structures E-24	Multiple-bay portal frame: Thermal stresses	178	March 1966
Structures E-25	Three-dimensional portal frame: Wind load	178	March 1966
Structures E-26	Hyperbolic paraboloid 1	179	April 1966
Structures E-27	Structure for grandstands	179	April 1966
Structures E-28	Piles 1	179	April 1966
Structures E-29	Arch bridge and top deck	179	April 1966
Structures E-30	Funicular polygon	180	May 1966
Structures E-31	Maximum stress envelopes	180	May 1966
Structures E-32	Arch bridge and top deck: Wind load	181	June 1966
Structures E-33	Beamless mezzanine	181	June 1966
Structures E-34	Composite concrete and steel sections	182	July 1966
Structures E-35	Arch roof	182	July 1966
Structures E-36	Membrane of revolution	182	July 1966
Structures E-37	Rigid slab on an elastic base	183	August 1966
Structures E-38	Reinforced concrete section characteristics	183	August 1966
Structures E-39	Regular portal frame for building	184	October 1966
Structures E-40	Axial load and biaxial bending	206	Dec. 1968
Structures E-41	Continuous beam 2	206	Dec. 1968
Structures E-42	Cylindrical tank	207	January 1969
Structures E-43	Grid on elastic supports	207	January 1969
Structures E-44	Floor slab tables	207	January 1969
Structures E-45	Influence lines of grids	218	March 1970
Structures E-46	Portal frame subjected to differential heating	218	March 1970
Structures E-47	Cable-suspended roof	227	March 1971
Structures E-48	Cable-suspended roof: Thermal variation	227	March 1971
Structures E-49	Slanted orthotropic slab	261	June 1974
Structures E-50	Space frame: Shifting of supports	261	June 1974



Serie y número	Título de la ficha	Nº re- vista	Fecha
Investigación Operativa I-1	Método CPM	176	Dicbre. 1965
Investigación Operativa I-2	Método PERT: Tiempos	176	Dicbre. 1965
Investigación Operativa I-3	Método PERT: Costes mínimos	178	Marzo 1966
Investigación Operativa I-4	Programación lineal: Método Simplex	178	Marzo 1966
Matemática general M-1	Sistema de ecuaciones	170	Mayo 1965
Matemática general M-2	Sistema de ecuaciones simétrico en banda	170	Mayo 1965
Matemática general M-3	Ajuste de curvas	180	Mayo 1966
Matemática general M-4	Resolución de ecuaciones algebraicas	180	Mayo 1966
Matemática general M-5	Curva media	209	Abril 1969
Matemática general M-6	Ajuste múltiple	209	Abril 1969
Matemática general M-7	Ajuste de sistema de ecuaciones lineales	251	Junio 1973
Matemática general M-8	Interpolación e integración por splines	251	Junio 1973
Topografía y replanteos T- 1	Cambio de coordenadas	168	Marzo 1965
Topografía y replanteos T- 2	Compensación de una triangulación	171	Junio 1965
Topografía y replanteos T- 3	Triangulación	171	Junio 1965
Topografía y replanteos T- 4	Intersección directa	172	Julio 1965
Topografía y replanteos T- 5	Intersección inversa: Pothot	172	Julio 1965
Topografía y replanteos T- 6	Itinerario	181	Junio 1966
Topografía y replanteos T- 7	Replanteo de un canal	181	Junio 1966
Topografía y replanteos T- 8	Replanteo de puente 1: bordes	216	Dicbre. 1969
Topografía y replanteos T- 9	Replanteo de puente 2: esquinas	216	Dicbre. 1969
Topografía y replanteos T-10	Intersección de dos ejes	216	Dicbre. 1969
Topografía y replanteos T-11	Replanteo de puente 3: cotas	216	Dicbre. 1969

Series and number	Title	Journal issue	Date
Operational Research I-1	CPM method	176	Dec. 1965
Operational Research I-2	PERT method: Times	176	Dec. 1965
Operational Research I-3	PERT method: Minimum costs	178	March 1966
Operational Research I-4	Linear programming: Simplex method	178	March 1966
General mathematics M-1	System of equations	170	May 1965
General mathematics M-2	Banded symmetric system of equations	170	May 1965
General mathematics M-3	Curve fitting	180	May 1966
General mathematics M-4	Solving algebraic equations	180	May 1966
General mathematics M-5	Average curve	209	April 1969
General mathematics M-6	Multiple fitting	209	April 1969
General mathematics M-7	Fitting of system of linear equations	251	June 1973
General mathematics M-8	Spline interpolation and integration	251	June 1973
Surveying and setting out T-1	Change in coordinates	168	March 1965
Surveying and setting out T-2	Triangulation compensation	171	June 1965
Surveying and setting out T-3	Triangulation	171	June 1965
Surveying and setting out T-4	Intersection	172	July 1965
Surveying and setting out T-5	Resection: Pothenot	172	July 1965
Surveying and setting out T-6	Itinerary	181	June 1966
Surveying and setting out T-7	Canal stake-out	181	June 1966
Surveying and setting out T-8	Bridge stakeout 1: edges	216	Dec. 1969
Surveying and setting out T-9	Bridge stakeout 2: corners	216	Dec. 1969
Surveying and setting out T-10	Intersection of two axes	216	Dec. 1969
Surveying and setting out T-11	Bridge stakeout 3: heights	216	Dec. 1969



## innovación en Madrid hacia 1948

### *innovation in Madrid in and around 1948*

Javier Rui-Wamba Martija  
Ingeniero de Caminos, Canales y  
Puertos  
Presidente de Esteyco y de la  
Fundación Esteyco  
Académico numerario de la Real  
Academia de Ingeniería  
Académico correspondiente de  
Bellas Artes de San Fernando



Portada del número especial de la  
Revista Informes de la Construcción  
1982



Si festejamos ahora los 60 años de Informes de la Construcción, es porque nació hacia 1948. Lo que, aún siendo una obviedad, me parece digno de ser resaltado. En un Madrid post-bélico que arrastraba, y arrastraría mucho tiempo, las secuelas de nuestra incivil guerra, capital de un país descapitalizado intelectualmente, en el que reinaban cartillas de racionamiento y liturgias fascistoides, eclesiásticas y militares.

En tiempos imposibles para aventuras intelectuales, brotó, sin embargo, el Instituto de la Construcción y del Cemento, un insólito foco ilustrado en un país en el que se construía muy poco y en el que se reconstruía algo más. De su seno brotó la Revista Informes de la Construcción, aparente paradoja con un significado muy profundo. Porque escribir, aún cuando se trate de cuestiones que puedan parecer puramente técnicas, requiere conocimientos, actitudes reflexivas, afán de comunicarse con los demás para abrir cauces de diálogo y de debate entre los miembros más destacados de la comunidad profesional. Valores todos ellos que iban a contracorriente de los tiempos. Y si Informes de la Construcción, vio la luz, tal vez, fue debido a que los censores, que se afanaban por detectar en toda hoja impresa gérmenes de desafecciones o heterodoxias potencialmente peligrosas,

*We're celebrating the 60th anniversary of Informes de la Construcción because the journal first appeared in 1948. While that fact itself is painfully obvious, I believe its significance needs to be stressed. Post-war Madrid, the capital of a nation deprived of intellectual capital, where rationing cards and Fascist-leaning, ecclesiastical and military liturgies reigned, was still dogged, and would long continue be dogged, by the sequels of the country's uncivil war.*

*A period when intellectual ventures were unthinkable nonetheless witnessed the birth of the Institute for Construction and Cement Engineering, a rare beam of enlightenment in a country where precious little construction and only slightly more reconstruction was underway. Informes de la Construcción sprang from its loins, an apparent but deeply significant paradox. Indeed, writing, even about issues that may appear to be strictly technical, calls for understanding, reflective attitudes, and an eagerness to communicate and initiate dialogue and debate among the most prominent members of the professional community. And all these values blew against the prevailing winds. In fact, Informes de la Construcción may have managed to see the light of day because the censors who strove to detect the seed of potentially dangerous hostility or heterodoxy on the printed page, no matter where it was to be published, had a liberal arts background. They therefore lacked the necessary knowledge to evaluate the journal's texts*

carecían de los conocimientos adecuados, eran “de letras”, incapaces, por tanto, de evaluar textos, probablemente muchos anodinos, pero que en todo caso, estaban abiertos a influencias europeas y a cambios paradigmáticos en la concepción y dimensionamiento de las estructuras.

En aquellos años en los que la Europa Occidental, con las notorias excepciones de Portugal y España, se acababa de liberar de regímenes totalitarios –a los que también se les podría calificar de deterministas–, en la comunidad profesional más avanzada se abrían paso las concepciones probabilistas para el análisis de las estructuras. Las verdades absolutas, asociadas a determinismos rígidos y limitativos, empezaban a ser considerados como mentiras absolutas. En estructuras, las deterministas teorías de las tensiones admisibles –en los que un coeficiente global de seguridad pretendía gobernar comportamientos basados en la imposible determinación de campos tensionales a partir de modelos puramente elásticos y de cargas o acciones especificadas en reglamentos, palabra de raíces cuarteleras, en vigor–, empezaban a hacer aguas. Las teorías probabilistas, por el contrario, partían de la conciencia de las incertidumbres asociadas a las cargas o acciones que pueden actuar sobre una estructura, a la caracterización de los materiales constitutivos y a los modelos simplificados de análisis conformados por elementos ensamblados de incierto comportamiento. Un mundo, pues, de incertidumbres que la ingeniería estructural tenía que gestionar utilizando técnicas estadísticas y conceptos probabilistas que exigían actitudes nuevas, carentes de prejuicios y sin limitaciones fronterizas.

La teoría de los Estados límite se fue abriendo camino. Y, entre ellos, los de servicio, no a la Patria, sino a la Comunidad. Conceptos como los de ductilidad (puente sobre nuestra ignorancia), tenacidad o tolerancia al daño, elastoplasticidad, excentricidades inevitables, tolerancias geométricas, deformaciones impuestas, empezaron a compartir protagonismo con conceptos más tradicionales. La elasticidad fue perdiendo su prestigio, al extenderse la convicción de que, los materiales y estructuras que se comportaban como tales, eran un peligro, podían romper sin avisar. Y la plasticidad, expresión que tan inadecuadamente se utiliza en el campo de la estética y de las artes, mostraba sus cualidades.

No me resisto a aprovechar esta ocasión para recordar que las sobrecargas en edificaciones especificadas en los reglamentos de la época y que han perdurado hasta tiempos relativamente recientes, imponían valores de 150 kg/m<sup>2</sup> (en

*which, while mostly harmless, were open to European influence and paradigmatic change in structural conception and engineering.*

*At a time when Western Europe, with the notorious exceptions of Portugal and Spain, had just rid itself of totalitarian – or one might even say deterministic – regimes, the probabilistic approach to structural analysis was finding its way into the most advanced professional communities. Absolute truths, associated with rigid and restrictive determinisms, began to be regarded as absolute lies. Structural engineers began to detect holes in the deterministic theories of allowable stress, in which behaviour was presumably governed by a global safety factor. And that factor, in turn, was based on the impossible determination of stress fields with purely elastic models and loads or actions specified in the existing regulations: a word with military connotations. Probabilistic theories, on the contrary, were seeped in the awareness of the uncertainties associated with the loads or actions that may affect a structure, the characterization of the constituent materials and the simplifications inherent in analytical models comprising assorted elements of not fully predictable behaviour. Structural engineering had to cope, then, with a world of uncertainty, using statistical techniques and probabilistic concepts that called for new, unprejudiced attitudes unfettered by boundaries of whatever nature.*

*Limit state theory began to make headway and with it the theory of service, not to country but to the community. Concepts such as ductility (bridge over our ignorance), toughness or resilience to damage, elastoplasticity, inevitable eccentricities, geometric tolerance or imposed strain, began to acquire the same importance as more traditional conceits. The prestige once enjoyed by elasticity began to wane as the conviction spread that materials and structures that behaved elastically were hazardous, for they could fail without warning. At the same time, appreciation of the benefits of plasticity, an expression so inappropriately used in the fields of aesthetics and the arts, began to grow.*

*I can't resist the temptation to take this occasion to recall that the regulations in force at the time and still in effect until fairly recently specified live load values of 150 kg/m<sup>2</sup> (in the units then in use) for subsidized housing and 200 kg/m<sup>2</sup> for other residential buildings. Perhaps the legislator felt that lower income families weighed less than their middle class counterparts, or that the latter accumulated more gadgets in their larger homes. Or perhaps poor people were expected to run more risks or their lives were regarded to be worth less economically. Ideology can be couched, subtly but inexorably, in very technical terms.*

*In this same vein, on the occasion of the construction of the World Trade Centre at Sofia, Bulgaria, in the nineteen eighties, the undersigned acquired*



unidades de entonces) para el dimensionamiento de las estructuras de edificaciones sociales y de 200 kg/m<sup>2</sup> para las que no tenían esta connotación. Tal vez porque quien imponía estos valores creía que la gente modesta pesaba menos que los miembros de la burguesía o que éstos acumulaban más cachivaches en sus viviendas de mayor superficie. O, tal vez, porque se daba por hecho que los más pobres aceptaban más riesgos o que sus vidas tenían menos valor económico. Ideología camuflada en reglamentaciones técnicas.

Quien esto escribe, con motivo de la construcción del World Trade Center de Sofía (Bulgaria) en los años 80, conoció de primera mano los reglamentos estructurales de los llamados países del "Este", con regímenes comunistas, a los que quedaban pocos años de vida pero que se comportaban como si fueran a ser eternos. Se daba la paradoja, en aquellos países, que ingenieros progresistas habían incorporado hacia ya tiempo las teorías probabilistas al campo de las estructuras. Un hecho sin duda, expresivo y, otro más, contradictorio. Lo cierto es que por aquellos lares, los coeficientes de seguridad eran significativamente inferiores a los que utilizábamos en los países en los que, como España, se habían ido incorporando dichas teorías en algunos de nuestros códigos estructurales. Los motivos, coherentes ideológicamente, que justificaban coeficientes de seguridad menores era que se reducían costes lo que permitía hacer mayor número de viviendas, allí todas sociales. Y que el aumento consiguiente del riesgo era asumido socialmente y colectivamente personificado en el Estado. Hasta aquí la teoría. En la práctica, sin embargo, aquellas normativas, conceptualmente y socialmente avanzadas, tenían que ser aplicadas por ingenieros concretos, con nombres y apellidos, que tenían por destino Siberia si en alguna de las estructuras proyectadas por ellos se manifestaban problemas. La consecuencia es que aquellos ingenieros, muy valiosos los que yo conocí, tenían tendencia a poner más armadura que la estrictamente necesaria para alejar el riesgo de una indeseable estancia siberiana.

Pero volvamos, tras este circunloquio que recuerda la carga ideológica que subyace en aparentemente asépticos reglamentos estructurales o de otro tipo, al macilento Madrid de 1948 en el que un hombre, un ingeniero, fue capaz de sortear un cúmulo de barreras burocráticas para levantar un Instituto ejemplar. Eduardo Torroja había hecho lo mejor de su obra construida en los sorprendentemente creativos tiempos crepusculares de la dictadura de Primo de Rivera y en los años iniciales de la República. Hasta que las convulsiones que anunciaban el

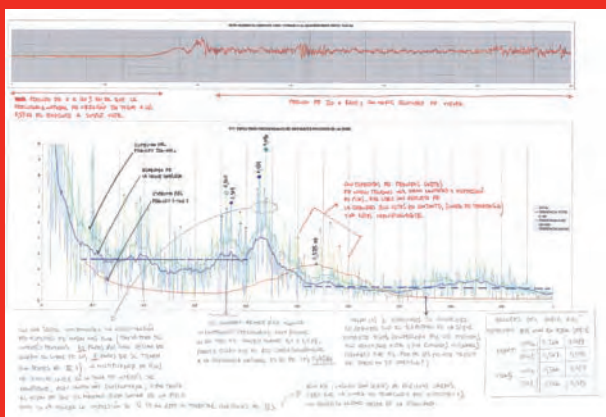
*first-hand experience with structural regulations in what were then known as the "Soviet block" countries, whose Communist regimes had little life left in them, but continued to behave as if they were eternal. Paradoxically, progressive engineers in those countries had long been using probabilistic theories in their analyses, a telling albeit contradictory finding. In any event, the safety factors in effect in that part of the world were significantly lower than in countries such as Spain, where the said theories had been assimilated into some of our building codes. The ideologically consistent justification for lower safety factors was that the lower costs involved made it possible to build more housing, all of which was subsidized, and that the concomitantly higher risk was socially and collectively assumed by and personified in the State. That was the theory. In practice, however, that conceptually and socially advanced legislation had to be applied by individuals, engineers with first and last names who could be sent to Siberia if any of the structures they designed posed problems. The outcome was that those engineers, all excellent professionals in my experience, tended to specify more reinforcing steel than strictly necessary to lessen the risk of such an undesired icy holiday.*

*After this aside on the ideological content that may lurk behind apparently aseptic structural or other types of regulations, I'd like to come back to the dreary Madrid of 1948 where one man, an engineer, deftly surmounted a whole host of bureaucratic barriers to establish an exemplary institute. Eduardo Torroja had erected the most emblematic of his works in the surprisingly creative final years of the Primero de Rivera dictatorship and the early years of the Republic; i.e., until the convulsions that heralded the 1936 disaster put an end to all construction, whose place was taken by the urge to wreak destruction. In my mind's eye, I see a liberal and enlightened Eduardo Torroja, who could have formed a part of some distinguished Masonic Lodge, retreating from that disastrous reality. And I like to think of him at the end of a war that didn't bring peace – a respite, at best –, pouring the extraordinary creativity that he had vented earlier in his works into intellectual projects, perhaps seeking an "escape valve". Those projects may have also represented the opportunity – after World War II, where one side did defeat the other –, to establish contacts in Europe which, with invaluable American support, was vigorously and rapidly arising out of the ruins generated by the war. Nonetheless, Torroja did sporadically participate in a project here and there. One example is the reconstruction of the steel bridge at Tordera, where he combined concrete and steel and pioneered the use of a Swedish welding technique. That earned him an*

desastre del 36 pusieron fin a toda posibilidad de construir. El ímpetu por destruir tomó el relevo. Quiero imaginar a un Eduardo Torroja, liberal e ilustrado, personaje que podía haber formado parte de alguna distinguida logia masónica, ocultándose de una realidad desastrosa. Y, le quiero pensar, concluida una guerra que no trajo la paz –en todo caso la calma–, orientando su extraordinaria creatividad que había demostrado con sus obras hacía proyectos de naturaleza intelectual, que pudieron ser, por otra parte, su “válvula de escape”. Y la oportunidad para establecer –concluida, esta sí, la II Guerra Mundial porque en ella sí hubo auténticos vencidos– contactos con la Europa que renacía con vigor, rapidez, y con la inestimable ayuda americana, de las ruinas que había gestado aquella guerra. Es cierto que, esporádicamente, intervino en alguna obra. Por ejemplo, en la de reconstrucción del Puente metálico de Tordera, haciéndolo mixto, utilizando pioneramente la soldadura como medio de unión. Lo que le valió un premio, concedido en Suecia por los promotores de dicha técnica, dotado con un Volvo, que según me dijo José Antonio –hijo de Eduardo, padre de Ana– fue el primero que circulaba por las despobladas carreteras con viruelas que sobrevivían sobre la piel de toro. Con esta obra, Torroja mostró su talante heteroestructural. La pretendida preferencia por el hormigón de personalidades como Eugenio Ribera, Carlos Fernández Casado y Eduardo Torroja, y como contraste el desinterés o incluso rechazo por las estructuras de acero, debería ser matizada. Algo ya se ha hecho. Yo mismo expuse, oralmente y por escrito, mi opinión al respecto en alguna celebración laica impulsada por nuestra Real Academia de Ingeniería, destacando la heteroestructuralidad en Eduardo Torroja, palabreja, por cierto, que no le gustó nada al inolvidable José Antonio Fernández Ordóñez que en la misma sesión, una vez más, nos cautivó a todos acercándonos apasionadamente

*award granted by the developers: a Volvo car which, as I was later told by José Antonio – Eduardo’s son, Ana’s father –, was the first one ever driven on Spain’s depopulated and pock-marked roads. Torroja gave vent to his heterostructural leanings in that bridge. The presumed preference for concrete by renowned engineers such as Eugenio Ribera, Carlos Fernández Casado or Eduardo Torroja, and their lack of interest in or active rejection of steel structures needs to be qualified. A few attempts have been made in that respect. I myself expressed such an opinion both orally and in writing at a secular event sponsored by our Royal Academy of Engineering, in which I stressed Eduardo Torroja’s heterostructurality: a term, by the way, intensely disliked by our unforgettable José Antonio Fernández Ordóñez who, at the same session, captivated all present with his impassioned interpretation of Torroja’s oeuvre. With hindsight and from the vantage of the time that has lapsed since, I believe that although I was right, he wasn’t wrong.*

*Much more than with his classes in the School of Engineering, much more than with his sporadic participation in construction or reconstruction works, Torroja filled the last 15 years of his life with fruitful intellectual endeavours, whose written testimony is his Razón y ser de los tipos estructurales. His decisive presence in the birth and development of the Comité européen du Béton or CEB, that essential organization that he presided, was the international expression of that same impetus. And the Institute for Construction and Cement Engineering, or whatever it was originally called, was his valuable and enduring contribution to the creation of infrastructure for reflection, research and education in structural engineering.*





a la obra de don Eduardo. Con la perspectiva del tiempo, transcurrido desde entonces me parece que yo tenía razón, aunque él no estaba tampoco equivocado.

Eduardo Torroja, mucho más, creo yo, que por sus enseñanzas en la Escuela, mucho más que por esporádicas intervenciones en alguna construcción o reconstrucción, llenó los últimos 15 años de su vida con una fructífera obra intelectual. De la que "Razón y Ser de los tipos estructurales" es su manifestación escrita. Su presencia decisiva en el nacimiento y en el impulso al Comité Europeo del Hormigón, el importantísimo CEB del que fue presidente, su reflejo internacional. Y el Instituto de la Construcción y del Cemento, o como se llamase en sus orígenes, su extraordinaria y perdurable aportación a la creación de una infraestructura para el pensamiento, investigación y enseñanza de la ingeniería estructural.

Soy de la prestigiosa cosecha del 66. En la Escuela no llegué a tenerle por profesor. Eduardo Torroja había muerto un año antes, repentinamente, en su despacho ¡cómo no! del Instituto. Probablemente -hubiese sido en otro caso imperdonable-, los que habíamos escogido la especialidad de estructuras habríamos visitado como estudiantes aquel Instituto escondido del mundanal ruido, de una arquitectura delicada y atrayente. Con aquellas costillas de hormigón que cubrían los aparcamientos frente a la fachada principal y daban carácter -y hasta el nombre de Costillares- al alargado edificio poblado de sabios y a las luminosas naves de ensayos que se ubicaban detrás. Con islas y bordes de cuidado césped, y pinos autóctonos de discreta altura que envolvían a un Instituto, al que luego, ya como ingeniero, volví innumerables veces. Pero aún cuando no disfruté con su magisterio (o, tal vez, no lo padecí porque su libro de Elasticidad era muy poco estimulante, lo que no sé si era una manifestación de un cierto desinterés por la enseñanza en la Escuela o simplemente porque la mayor parte de sus energías las canalizaba hacia el Instituto), su presencia tardó mucho en desvanecerse y acaso todavía no lo ha hecho del todo. Las Monografías del Torroja eran la base de nuestra formación en la asignatura de Resistencia de Materiales. Monografías en las que se condensaban muchos conceptos, por lo que las considerábamos un tanto impenetrables. Lo que algunos oportunistas aprovechamos -cuando estábamos en 4º y ya habíamos dejado atrás la asignatura de Resistencia que se impartía en 2º- para publicar el "Libro Amarillo" que explicaba, digeridos, los conceptos de las Monografías y ayudaba a comprenderlos con la ayuda de numerosos

*As I am a member of the prestigious class of 1966, I never had him as a professor. Eduardo Torroja had died the year before, suddenly, while at work in his office (naturally!) at the Institute. Those of us who had chosen to specialize in structures would as students have probably – anything else would have been unforgivable –, visited the Institute, tucked away from the madding crowd, with its exquisite and handsome architecture. The concrete ribs that covered the car park outside the main facade imbued both the elongated building populated by enlightened sages and the light-flooded testing bays behind it with personality, and even gave them a name, "Costillares". Later, as an engineer, I returned countless times to this Institute, surrounded by well-kept lawns in islands and along the sides of walks, and native pine trees of discreet height. But even though I never had the opportunity to enjoy Torroja's classes (or perhaps I should say suffer, for his textbook on elasticity was scantily stimulating: I'm not sure whether out of a certain lack of interest in the type of teaching delivered at the school or simply because he poured most of his energy into the Institute), I could feel his presence, that lingered on long after his passing and may still not have vanished entirely. The Torroja Institute monographs served as the basis for the course on Material Strength. As these monographs contained condensed information on many concepts, we often found them to be impenetrable. When in fourth year, after having passed Materials, a second year course, a few opportunistic students, myself among them, capitalized on this circumstance to publish a "Yellow Book" with digested explanations and examples that made the monographs more comprehensible. The book was fairly successful and secured its authors – fewer than appear on the cover – some very welcome extra earnings until we graduated and assigned the copyright to the Students' Association. It was quickly withdrawn and replaced it by others, whose even more opportunistic authors borrowed heavily from our initiative. We were their muses, so young, so inexperienced. Seeing is believing.*

*But students specializing in structural engineering benefited from another of the Institute's activities that I feel hasn't been given the attention it merits. Code HA-61 on reinforced concrete and, with a similar format and content – specifications and comments – Code EM-62 for steel, were among the most advanced texts of the times. The code on steel, drafted under the leadership of Batanero in his prime, drew its inspiration from German standards, the basis as well for his (I fear unjustly underestimated) class notes. By writing these two codes, the Institute paid tribute to its founder's open spirit and his contribution to the perception of reinforced concrete and steel structures*

ejemplos. Fue un libro que tuvo notable aceptación, que nos procuró a sus autores, –que no son todos los que figuran en la portada–, algunos bienvenidos dineros, antes de que cediésemos los derechos de edición, al concluir la Escuela, a la Asociación de Alumnos, que no tardó en hacerlo desaparecer siendo sustituido por otros, de autores aún más oportunistas, a los que nuestra iniciativa les sirvió de evidentísima inspiración. Fuimos sus musas, tan jóvenes, tan inexpertos. Verlo para creerlo.

En los últimos cursos, los de especialidad, tuvimos otra referencia de las actividades del Instituto, a la que a mí me parece que no se ha dado la relevancia debida. Las Instrucciones HA-61, para las estructuras de hormigón armado y con análogo formato editorial

*as powerful branches of a common structural trunk: sheer conceptual modernity.*

*I vaguely remember reading my first few issues of Informes de la Construcción. It was a journal that we all knew and knew of. It was the Institute's journal and an open window to the world beyond. The circulation policy prevailing at the time didn't make access easy for students, who would nonetheless be its future readers and subscribers. We probably leafed through a few of the issues in the School library. But this type of publications hadn't caught my attention or interest, due at least in part to the lack of time that went along with taking the "fast track" to graduation.*



y de contenidos –especificaciones y comentarios–, la EM-62 para las de acero, fueron textos entre los más avanzados de su época. La del acero fue redactada bajo la batuta del mejor Batanero y se inspiró en las normas alemanas en las que se basaban también los apuntes mecanografiados que servían de soporte a sus clases, sospecho que injustamente minusvaloradas. Con estas Instrucciones, el Instituto manifestaba el espíritu abierto de su fundador y su contribución a que se percibieran las estructuras, las de hormigón armado y las de acero, como poderosas ramas de un tronco estructural común. Pura modernidad conceptual.

Tengo un vago recuerdo de mis primeras aproximaciones como lector a Informes de la Construcción. Sin duda, todos la conocíamos. Era la Revista del Instituto y una ventana abierta al mundo. Aunque la política de distribución de entonces no facilitaba el acceso a ella de los estudiantes, que, sin embargo, serían sus lectores y suscriptores en un inmediato futuro. Probablemente, ojearíamos algunos números disponibles en la Biblioteca de la Escuela. Pero, ciertamente, a mí no se me había despertado por entonces mi interés y curiosidad por este tipo de publicaciones. A lo que contribuiría, sin duda, la escasez de tiempo que padecíamos los de promociones aceleradas. Pero Informes estaba allí, a nuestro lado. Recuerdo, también, porque aún los utilizo, la edición castellana, que se hizo en el

*But Informes was there, at our side. I also remember, because I still use them, the Institute's Spanish editions of invaluable German books, such as the two-volume Stahlbau and Leonhart's Prestressed concrete design and construction.*

*Some time later – in the interim my personal and professional pathways had carried me to Valencia and the South Plan bridges and then to Paris and the Freyssinet circle – back in Madrid, in January 1970 I undertook my unending structural journey, whose professional horizons gradually widened. From then on I often frequented the Institute and its valuable library in search of books or journals, a loner's written company. I attended seminars or conferences, first as an unregistered attendant and later as an active participant and even keynote speaker. I provided the initiative for a seminar where Jörg Schlaich, in what was perhaps his first presentation in Spain, described his strut and tie method before it had received the attention it merited and has since obtained. Another of the speakers I invited was Paul Regan, an engineer involved in drafting the excellent CEB-FIP Model Code, who had in fact headed the work on such controversial questions as shear and punching shear. In 1982, on the occasion of the World Football Cup championship held in Spain, Informes de la Construcción published*





Instituto, de los valiosísimos libros alemanes como el *Sthalbau* en dos tomos, y el *Hormigón Pretensado* de Leonhart.

Más tarde –mi peripecia vital y profesional ya me había llevado por Valencia y los puentes del Plan Sur y, después, por París y el entorno de Freyssinet–, en enero del 70, inicié, desde Madrid, mi interminable itinerario estructural de horizontes profesionales que se fueron progresivamente ampliando. Frecuenté, desde entonces, el Instituto. Acercándome a su valiosa biblioteca para consultar libros o revistas buscando la compañía escrita que solemos buscar los solitarios. Participando como oyente en seminarios o conferencias. Y más adelante como participante activo o conferenciante principal. Impulsé, y tal vez fuese su primera presencia entre nosotros, un seminario en el que Jörg Schlaich nos expuso el método “strut and tie” cuando aún no había tenido la merecida difusión que ha logrado después. Y traje también para la misma sesión a Paul Regan, al que también había conocido en los grupos de trabajo en los que se estaba redactando el extraordinario Código-Modelo del CEB-FIB, y que había liderado los trabajos sobre cuestiones tan controvertidas como el cortante o el punzonamiento. En 1982, con motivo de los Campeonatos del Mundo de Fútbol que se celebraron en nuestro país, Informes de la Construcción promovió un número extraordinario, que en realidad fueron cuatro en uno, sobre Estadios de Fútbol. Yo fui el esforzado editor externo, lo que, si no recuerdo mal, le trajo algún sinsabor a Álvaro García Meseguer que había planteado tan heterodoxa iniciativa, no bien recibida por los perros del hortelano que siempre están al acecho e incluso pretenden liderar organizaciones desde su camuflada incompetencia o su nihilismo ideológico.

Tiempos pretéritos. Imprescindible tener pasado. ¿Qué es lo que queda de él desde la perspectiva de este texto? Eduardo Torroja fue una personalidad excepcional que profesó en ingeniería y que fue

*a four-in-one special issue on football stadiums. My designation as the earnest external editor was, if I recall, annoying for Álvaro García Meseguer. Don Álvaro had authored that unorthodox initiative, which was not entirely to the liking of the usual watchdogs, always on the lookout and eager to head organizations from their camouflaged incompetence or ideological nihilism.*

*Times past. We need a past. What is left of it all from the perspective of this text? Eduardo Torroja was an exceptional human being who practised engineering and who was more than an engineer while being above all an engineer. The built works of his youth, when building was still possible despite economic constraints, bear witness to his creativity and elegance, a reflection certainly of his personality but at the same time an expression of his times. Materials were scarce and of insufficient quality, compared to what we use today. Labour was cheap and abundant. Today, on the contrary, shells have virtually disappeared because materials are proportionally much less costly and abundant, while labour is expensive and scarce. Any structure, if observed with the necessary attention, tells us something about the time it was erected.*

*Ten years of his life, the ten when most people's creativity is in its prime, concurred with civil and world wars. They were followed by post-war hangovers during which his creativity fathered and consolidated an Institute comparable to any other the world over. And it seems to me that the idea behind the Institute and its activities obviously reflected its founder's thinking and beliefs.*

*The Institute's personality can be seen, for instance, in the proximity it fostered between engineering and architecture, beginning with the design of the headquarters building itself: in the absence of barriers between the various disciplines involved in structural engineering; in the commitment to research and the presence of testing laboratories within the Institute's spatial organization; and in the emphasis on excellence in training young professionals. Indeed, many an exceptional structural engineer began their career researching, working and completing their training at the Institute.*

*Another feature that distinguishes the “Torroja” is the importance it attaches to publications, which have often grown out of the research conducted within its walls. Its monographs were long a benchmark in our professional community. Informes, of course, was also a periodical of prestige. The Institute played an important role in international fora and contributed to the high level of achievement reached by Spanish structural engineering in those years, which has lasted, in a way, to date. And all of this was the result of the founder's creativity and ability to make his dreams come true.*

más que un ingeniero siendo, sobre todo, un ingeniero. Su obra construida en tiempos jóvenes, donde a pesar de penurias económicas todavía era posible construir, es testimonio de su creatividad y elegancia, reflejo, desde luego, de su personalidad pero es, asimismo, manifestación de una época. Materiales escasos y de insuficientes cualidades si se los compara con los que ahora disponemos. Mano de obra barata y abundante. Hoy, por contraste, las estructuras laminares prácticamente han desaparecido porque los materiales son en proporción mucho más económicos y abundantes y, en cambio, la mano de obra es cara y poco disponible. Cada construcción, si se le observa con la atención debida, nos habla también de la época en que fue gestada.

Diez años de su vida, de los que suelen estar entre los más creativos de un ser humano, coincidieron con guerras civiles y mundiales. Y luego vinieron resacas post-bélicas en las que su creatividad impulsó el nacimiento y consolidación de un Instituto, parangonable con cualquier otro en el mundo. Y a mí me parece evidente que la idea del Instituto y sus actividades fueron el reflejo del pensar y del sentir de su fundador.

El carácter del Instituto se manifiesta, por ejemplo, en la proximidad de la Ingeniería y la Arquitectura comenzando por la propia concepción del edificio que lo alberga. En la ausencia de barreras entre diferentes disciplinas de la ingeniería estructural. En la apuesta por la investigación y la presencia de laboratorios de ensayos maclados en la organización espacial del Instituto. En la vertiente de la excelencia en la formación de profesionales. Cabe recordar al respecto, la pléyade de excepcionales ingenieros estructurales que, en los comienzos de sus trayectorias investigaron, trabajaron y completaron su formación en el Instituto.

Es también rasgo del Instituto la preeminencia concedida a las publicaciones, nacidas con frecuencia de investigaciones que se realizaban en su seno. Las Monografías del Torroja fueron durante años referencia destacada en nuestro panorama profesional. Informes, cómo no, era también publicación periódica prestigiosa. La presencia del Instituto en foros internacionales fue muy notoria y contribuyó al alto nivel que la ingeniería estructural española adquirió en aquellos años y que, de alguna manera, ha perdurado hasta ahora. Y, todo ello, fruto de la creatividad del fundador y de su capacidad para hacer realidad sus sueños.

El concepto de innovación tiene, en la actualidad, un protagonismo indudable. La innovación se considera como una palanca esencial para el progreso y es, en cierto modo, dinamita intelectual indispensable para abrir surcos, que apunten al futuro, en

*Innovation, the concept, has acquired indisputable relevance in today's world. Innovation is regarded to be an essential springboard for progress and acts as a sort of indispensable intellectual dynamite able to blast new channels through ossified terrain. Eduardo Torroja was a grand innovator. His indisputable creative talent went hand-in-hand with a capacity to erect on site what began as an imaginative idea and which, without his enterprising spirit, would have never been more than that. In favourable times he managed to build some of the most innovative structures in the history of construction. And in less favourable times, he conceived and managed to create an absolutely innovative Institute.*

*Human eyes are positioned to make us look forward. To look back, we have to turn our heads. It's good to do that once in a while, to remember pasts whose future has become the present. But reminiscing about the birth of Informes de la Construcción, bringing back all the experience accumulated in its pages and capturing all the significance associated with the journal, is insufficient. If all we did was look back, we would turn into salt statues. Remembering the past and enthusiastically praising the achievements of prior generations should be a powerful incentive to assess the present and project the future.*

*Structural engineering is often regarded, even within (or perhaps especially within) our profession, to be a mature discipline, over 200 years old, in which practically everything has been said and done, where there is scant room for innovation. That, of course, discourages creative and innovative young people from choosing the career and limits indispensable and inescapable generational change. It is nonetheless conceded that some channels are still open in the field of new materials. And that is true. But it is likewise true that traditional materials, concrete and steel among them, have evolved so remarkably that what is used today in building and civil engineering has very little to do with the products used 20, 50 or 150 years ago.*

*Much less visible are the possibilities of finding innovative solutions to new problems, which may not appear to be innovative, because they entail using the "same old" materials and traditional construction techniques. By way of conclusion, I'll list a few of the problems that we're facing in an obviously limited professional environment.*

*Wind energy, which has taken off so rapidly in just a few years, entails building countless towers: around 10,000 per year world-wide and around 1,500 in our country. To date, the vast majority are made of steel, which limits their height to 80 metres and their generators to a capacity of around 1.5 megawatts. The precast concrete towers whose development*



entornos anquilosados. Eduardo Torroja fue un gran innovador. Sus indiscutibles dotes creativas iban acompañadas de una capacidad para hacer realidad creaciones que nacían primero en su mente y que, si no hubiese sido por su carácter emprendedor, de allí no habrían salido. Pero él consiguió, en tiempos propicios, construir estructuras que están entre las más innovadoras de la historia de la construcción. Y en tiempos muy poco propicios concibió y logró crear un Instituto absolutamente innovador.

Los seres humanos tenemos los ojos situados de manera que estamos obligados a mirar hacia delante. Para mirar hacia atrás tenemos que girar la cabeza. Bien está que, de vez en cuando, lo hagamos y rememoremos pasados que han sido tránsitos hacia futuros que se han hecho presente. Pero recordar el nacimiento de Informes de la Construcción, rescatar tantas vivencias acumuladas en sus páginas y percibir tantos significados asociados a la

*we're furthering could be built to heights of 100 or 120 metres with 3.0- and up to 5.0-megawatt generators. This is the future and puts a new twist on the classic problem of tall bridge piers or industrial smokestacks. A new twist is an opportunity to innovate, calling for more in-depth, more modern and more precisely defined knowledge, for exploring questions that are at the heart of structural concrete but for which the nature of wind towers demands a fuller understanding.*

*Liquefied natural gas tanks, above and beyond the problems associated with the cryogenic behaviour of the materials, pose questions relating to their siting on inappropriate terrain, near the coast and on occasion in areas where seismic hazard is high. This is a field wide open to exploration and innovation in the conception, design and construction processes.*



Revista no es suficiente. Mirar sólo hacia atrás nos convertiría en estatuas de sal. Rememorar el pasado y celebrar con entusiasmo los logros extraordinarios alcanzados en otras épocas, por otras generaciones, debe ser un fuerte estímulo para evaluar el presente y proyectar el futuro.

Es frecuente, incluso en nuestra profesión y, tal vez, sobre todo en nuestra profesión, que se considere que la ingeniería estructural es una disciplina madura, con más de 200 años de vida, en la que prácticamente todo está dicho, en la que queda escaso espacio para la innovación. Lo que, claro está, desestimula la incorporación de jóvenes creativos e innovadores y limita los imprescindibles e insoslayables cambios generacionales. En todo caso se dice que hay algunas vías abiertas en el campo de los nuevos materiales. Y es cierto. Aunque cierto sea también que los materiales más tradicionales y entre ellos el hormigón o el acero, han evolucionado extraordinariamente y los que hoy utilizamos en la edificación o en la ingeniería civil poco tienen que ver con los que se utilizaban hace 20, 50 o 150 años.

Pasan, sin embargo, mucho más desapercibidas las posibilidades de innovar asociadas a la solución de problemas nuevos, que pueden aparentar no serlo, porque para hacerlo se utilizan materiales

*Bridges for high speed rail facilities are fortunately proliferating; such "long and narrow" structures involve very different functional demands than traditional railway, not to mention motorway, bridges. These bridges are new in a way and pose problems with a different twist that call for more in-depth knowledge and innovative attitudes. "Slab track" solutions for new high speed rail lines are tomorrow's element but, in part at least, are here today. And they open up a world of possibilities for innovation.*

*Much the same can be said of road or railway "integral bridges" and the gentle transition between clearings or embankments and bridge abutments. Another example is to be found in the urban and interurban tunnels under construction nearly everywhere for undergrounds, railways or roads. Such structures pose the essential and highly complex question of soil-structure interaction and all its raw consequences. In respect of the tunnel itself, in urban areas, issues rise around the buildings that may be affected by the deformation caused by open pit or underground tunnel construction.*

*Design format is another field calling for innovation, to improve on existing models in which content communication is scantily favoured, if at all.*

de siempre y técnicas constructivas tradicionales. Citaré, por ello, para concluir el texto y a modo de ejemplo, algunos de los problemas a los que nos enfrentamos en mi evidentemente limitado entorno profesional.

La energía eólica, que con tanta fuerza ha brotado en pocos años, requiere la construcción de innumerables torres. Unas 10.000 al año en el mundo y unas 1.500 en nuestro país. Hasta ahora, la inmensa mayoría son de acero, limitadas a 80 metros de altura y a generadores de unos 1.5 megavatios de potencia. Las torres prefabricadas de hormigón, que estamos impulsando, permitirá alturas de 100 y 120 metros de altura con generadores de 3.0 y hasta 5.0 megavatios. Es el futuro y un enunciado nuevo del problema clásico de las pilas altas de puentes o de las chimeneas industriales. Un enunciado nuevo es una oportunidad para innovar y exige profundizar y modernizar conocimientos, precisarlos e investigar cuestiones que están en la esencia del hormigón estructural pero que la naturaleza de las torres eólicas demanda conocer aún mejor.

Los depósitos de gas natural licuado, más allá de la problemática asociada al comportamiento criogénico de los materiales, plantean cuestiones asociadas a su implantación frecuente en terrenos poco competentes, junto a la costa, y en ocasiones en zonas de alto riesgo sísmico. Un campo abierto al conocimiento y a la innovación en los procesos de concepción, proyecto y construcción.

Los puentes para la alta velocidad ferroviaria que están felizmente proliferando, esos puentes "largos y estrechos", tienen unas exigencias funcionales muy diferentes a los tradicionales puentes de ferrocarril y desde luego a los puentes de carretera. Son puentes, en cierto modo nuevos, que plantean problemas con enunciados diferentes, que reclaman conocimientos más profundos y actitudes innovadoras. Las soluciones de "vía en placa" para las nuevas líneas de la alta velocidad ferroviaria son el futuro que, en parte ya se están haciendo presente. Y abre un mundo de posibilidades para innovar.

Como ocurre también con los "puentes integrales" de carretera o ferrocarril, y las delicadas transiciones entre desmontes o terraplenes y estribos de puentes. O como sucede en el campo de los túneles urbanos o interurbanos que se están construyendo por doquier para infraestructuras del metro, de ferrocarril o de carreteras. Aquí se plantea con toda crudeza la esencial cuestión, complejísima, de la interacción suelo-estructura. En lo que se refiere al propio túnel y, en zonas urbanas, a la candente cuestión de la interacción de las deformaciones provocadas por la ejecución del túnel, a cielo abierto o en mina, con las edificaciones que pueden verse afectadas.



*The growing number of increasingly sophisticated footbridges require a much deeper understanding of the dynamics of such structures and the limits to user acceptability. Questions relating to fatigue assessment when large numbers of cycles are involved constitute another field open to exploration and innovation. As do durability, the definition of the service life of a structure and maintenance techniques.*

*Yet another concern is engineer training: how to teach more and better, given the time constraints that are here to stay; how to convey knowledge efficiently, i.e., with a minimum effort: an ecological approach to teaching, for what distinguishes nature is its efficiency, which is not the same as effectiveness. Killing fleas with cannon balls is an effective, but certainly not an efficient solution.*

*In short, opportunities for innovation abound in a "traditional sector" such as our beloved structures. And while this sketchy outline of innovative possibilities has arisen while looking back at an admirable past, it is geared to the future. Looking back on the miraculous inception of Informes 60 years ago within an innovative institution should prompt us to pose the question of the Institute's and the journal's future,*



El formato de los proyectos es otro campo en el que hay que innovar, para superar los modelos actuales que poco o nada propician la comunicación de sus contenidos.

Las numerosas y crecientemente sofisticadas pasarelas peatonales demandan un conocimiento mucho más profundo de los comportamientos dinámicos de dichas estructuras y de los límites de aceptabilidad por quienes las utilizan. Las cuestiones relacionadas con la evaluación de la fatiga de elevado número de ciclos es otro campo abierto al conocimiento y a la innovación. Como lo es, asimismo los conceptos asociados a la perdurabilidad, a la definición de la vida útil de una estructura y a las técnicas de mantenimiento.

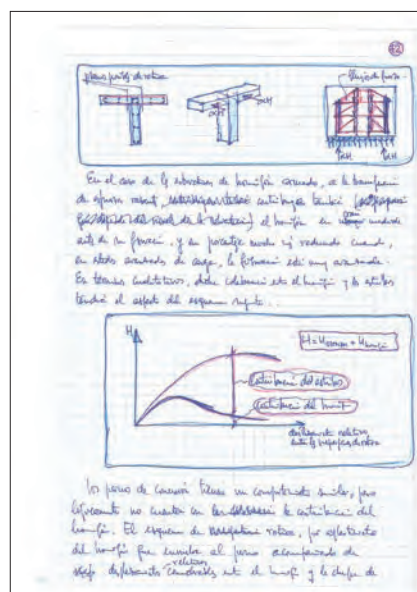
La formación en la ingeniería. Cómo enseñar más y mejor con las limitaciones de tiempo que existen y siempre existirán. Cómo transmitir conocimientos con eficiencia, esto es, con el mínimo esfuerzo: un planteamiento ecológico de la enseñanza, puesto que lo que distingue a la naturaleza es precisamente su eficiencia, que es diferente de eficacia. Matar

*a future that should be associated with innovation, in honour of its innovative beginnings. Should the Institute be re-founded? Does Informes have to be re-founded? The questions themselves are what matter. For that reason, they constitute a fitting conclusion for a text instigated by Pepa Cassinello – who with this endeavour also pays tribute to her father – and bearing a title inspired by Juan Benet, in turn inspired by Walter Benjamin, in turn...*



pulgas a cañonazos, recordémoslo, es solución eficaz pero no eficiente.

En fin, un cúmulo de oportunidades para innovar en un "sector tradicional" como es el de nuestras queridas estructuras. Y estas pinceladas sobre posibilidades innovadoras han nacido mirando a un pasado admirable, pero apuntan al porvenir. Recordar el milagroso nacimiento hace 60 años de la Revista Informes en el seno de una Institución innovadora debe servir, por ello, para preguntarnos por el porvenir del Instituto y de la Revista. Un futuro que tiene que estar asociado a la innovación, como innovadores fueron sus comienzos. ¿Habría que refundar el Instituto? ¿Habría que refundar Informes? Lo importante son las preguntas. Es por ello, coherente que acabe así un texto promovido por Pepa Cassinello –que quiere recordar, también, a su padre– y al que le he puesto un título inspirado en Juan Benet, que a su vez se inspiró en otro de Walter Benjamín, que a su vez...



# ingeniería, arquitectura, juventud

## *engineering, architecture, youth*

Fernando Sánchez Dragó,  
ex-redactor de la revista Informes de  
la construcción.  
Sevilla, abril de 2008 (Publicado con  
anterioridad en elmundo.es)

El 21 de mayo se inaugura en el palacete madrileño del Colegio de Ingenieros de Caminos, una exposición dedicada a conmemorar el sexagésimo aniversario de la revista Informes de la construcción, editada por el Instituto Eduardo Torroja, que ese prócer de la ingeniería española fundó dos años antes de que empezara la guerra civil. En dicha publicación y en dicho centro, qué cosas tiene la vida, eché yo mis dientes de leche como periodista de letra impresa y no sólo, como en mi niñez, autógrafa. Con anterioridad únicamente había publicado algunos poemas y tres o cuatro críticas y cosillas en cabeceras de poca monta. Pero en eso...

Primavera de 1959, Facultad de Letras, quinto de Románicas. Aparece en el tablón de anuncios una convocatoria para sentar plaza de redactor en la revista cuya trayectoria hoy se celebra. Yo no he terminado los estudios, aún tengo que hacer la mili, imito a Hemingway, estoy casado, mi mujer espera un hijo (o empezará a esperarlo de un momento a otro) y no tengo un duro en el bolsillo ni posibilidad alguna, a corto plazo, de obtenerlo. Me precipito, pues, telefono, me citan, acudo, cargo la suerte, arrollo, consigo el puesto, me pellizco. Es un chollo. Paso de la nada a una relativa opulencia. Me pagan decentemente. El Instituto es un edificio ultramoderno, bellísimo, soleado, acristalado, ajardinado, dotado

*On 21 May, an exhibition commemorating the sixtieth anniversary of Informes de la Construcción, published by the Eduardo Torroja Institute, will open at the Chartered Institution of Civil Engineers of Madrid. This journal was founded by Torroja, a leading figure in engineering in Spain, two years prior to the outbreak of the Spanish Civil War. In one of those odd twists of fate, I cut my teeth as a journalist in print, and not just in my own hand as when I was a child, with this very periodical at this Institute. Prior to that, I had only published a few poems and three or four critiques and bits and pieces in third-rate publications. But then...*

*Spring of 1959, Faculty of Humanities, fifth year of Romance Languages. A notice appeared on the bulletin board seeking applicants for the position of editor at the journal whose long history we are now celebrating. I hadn't finished my studies, I had yet to do my military service, I imitated Hemingway, I was married, my wife was expecting (or would be at any moment), and I hadn't a penny to my name, or any short-term prospects of earning any. So, rashly, I phoned, they set up an appointment and I went, determined to give it my all. I was a great success, I got the job and afterwards I pinched myself. It was a dream job. I went from nothing to relative affluence. They paid me a decent salary. The Institute was an*



de gollerías tales como en aquellos años lo era, por ejemplo, la climatización, que hoy nos parecen pan de cada día. El comedor es espectacular, digno de película de Hollywood, merecedor de honores en revistas de papel couché. En su centro hay palmeras que rascan la airosa bóveda del techo. Abundan las instalaciones deportivas: gimnasio, tenis, frontón, cancha de baloncesto, pistas, incluso, para correr, saltar y lanzar, y piscina, por supuesto, comparable a la de Esther Williams en Escuela de sirenas. Quizá exagere, porque soy dado a ello, pero no mucho. Don Eduardo Torroja, abuelo de Ana, la cantante de Mecano, al que sólo vi de lejos en un par de ocasiones, era amigo, discípulo y delfín en España de Frank Lloyd Wright, el mejor arquitecto, a mi juicio, y ya lo era entonces, de todo el siglo XX. El Instituto del que hablo parecía concebido por él.

Era un mundo feliz. El lugar tranquilo y bien iluminado del cuento de Hemingway. Yo llegaba a las ocho y media, como todo el mundo, fichaba (nunca más volvería a hacerlo) y me iba a mi espléndido despacho, compartido con cuatro personas. A eso de las nueve señalábamos en un exuberante casillero de hotel de cinco estrellas lo que queríamos desayunar y una mucama de impoluto uniforme nos lo servía media hora más tarde en nuestra propia mesa. Mi trabajo, breve y leve, consistía en abrir ficha a los artículos que aparecían en la revista y, sobre todo, en escribir para ella, sin firma, dos o tres editoriales por número en lo que aliñaba con sal, especias, imaginación, lirismo, verónicas y preceptiva literaria asuntos tan áridos y, para mí, remotos como lo eran los materiales pretensados, el hormigón, los rascacielos, las viviendas protegidas, los motocines o los reactores nucleares. Me salían bien. Eso, al menos, opinaban mis superiores. El más directo y el de mayor enjundia, casta y trapío se llamaba Fernando Cassinello, parecía un oso, estaba animado por una energía colosal y era tan aventurero como yo. Nos entendimos y nos quisimos desde el primer momento. Era un gozo trabajar con él. Murió años más tarde de malas fiebres cogidas en Nigeria al hilo de lances dignos de Tarzán. Su hija, Pepa, que a su tronco sale y lo recuerda en todo, es ahora amiga mía. Gracias a la generosidad de su padre, que jamás metió las narices en mi territorio ni me acotó el tiempo, pude preparar y escribir en mis horas libres, que eran casi todas, mi larga tesis de licenciatura sobre las Comedias Bárbaras de Valle-Inclán. El Instituto organizaba de vez en cuando cenas fastuosas, a decir poco, en las que me puse por primera vez (y casi por última), obligado por la etiqueta, incómodos y favorecedores trajes de esmoquin alquilados en Cornejo. Fue también allí, y por aquellos días, donde obtuve la única copa

*ultra-modern building, beautiful, sunny, with lots of glass and landscaping, equipped with such extras as air conditioning, now a staple but then a luxury. The canteen was spectacular, worthy of a Hollywood film or a feature in a glossy magazine. In its centre, there were palm trees whose fronds brushed the graceful domed ceiling. There were many sports facilities: a gym; tennis, jai alai and basketball courts; track and field area for running, jumping and throwing; and of course a swimming pool, comparable to the one where Esther Williams swam in "Bathing Beauty". Perhaps I'm exaggerating, because I'm prone to that, but not very much. Eduardo Torroja, the grandfather of Ana Torroja, singer in the group Mecano, whom I only saw at a distance on a couple of occasions, was a friend, disciple and the heir apparent in Spain of Frank Lloyd Wright, in my opinion (both now and then) the greatest architect of the twentieth century. The Institute looked as if he could have designed it.*

*It was a happy world, the "clean, well-lighted place" of Hemingway's short story. I would arrive at half past eight, like everyone else, clock in (I would never have to do so again) and go to my splendid office, which I shared with four others. At around nine o'clock, we would leave our breakfast order in a flamboyant pigeonhole cabinet, fit for a five-star hotel, and an impeccably uniformed houseman would serve it half an hour later, right at our desks. In a nutshell, my work consisted of indexing the articles that appeared in the journal, and above all, writing two or three unsigned editorials per issue, in which I used a great deal of imagination, lyricism, flourishes and literary precepts to spice up such dry and (for me) remote subjects as prestressed materials, concrete, skyscrapers, subsidized housing, drive-in cinemas and nuclear reactors. I was good at this, or at least my superiors thought so. My most direct supervisor and the one with the most vigour, class and presence was Fernando Cassinello. He looked like a bear, was possessed of tremendous energy and was as adventurous as I am. We got on with each other immediately and became fast friends. It was a joy to work with him. He died years later of a fever he caught in Nigeria, during exploits befitting of Tarzan. His daughter Pepa, who takes after him and resembles him in every way, is now a friend of mine. Thanks to the generosity of her father, who never poked his nose in my work nor monitored my time, I was able to prepare and write my long graduation thesis on Valle-Inclán's Comedias Bárbaras trilogy in my free time, which was almost all of it. The Institute occasionally organized sumptuous (to say the least) dinners, at which, as etiquette dictated, I wore, for the first and nearly the last time, uncomfortable yet flattering dinner jackets hired from Cornejo. It was*

deportiva que, alérgico siempre a tales cosas, he conseguido en mi vida. Se produjo el milagro en el transcurso de una especie de minijuegos olímpicos organizados intramuros del centro para solaz de quienes en él trabajábamos, pero mi medalla tuvo trampa, porque lo fue por una carrera de natación por relevos en la que el mérito no era mío, sino de mis compañeros de equipo, que compensaron y sobrepasaron todo lo que yo perdí. También la copa se perdió. Me gustaría tenerla. Trabajaba en el Instituto, o más bien holgaba, como muchos lo hacíamos, un matemático inglés, filósofo neopositivista a su manera e individuo muy singular. Se llamaba Norman Barraclough y parecía salido de una novela del grupo de Bloomsbury. Nos hicimos muy amigos. Él, un par de secretarías del Instituto (Mariluz y Marisol, lo que venía a ser lo mismo, porque del sol viene la luz) y yo celebrábamos todos los lunes, a eso de las cinco, cuando dábamos de mano, unas curiosas reuniones de carácter filosófico a las que habíamos puesto el nombre de Lucisaba, con lu de lunes, ci de no sé qué, sa de Sánchez y ba de Barraclough. El Instituto amparaba aquella especie de conciliábulo de sociedad secreta y nos cedía una salita. Era fantástico.

Lo era, sí, todo, y no sólo por lo que cuento, sino también por lo que aquí no cabe. Pero sabido es que nada dura: ni, por desdicha, lo bueno, ni, por fortuna, lo malo. De repente, cuando ya estaban a punto de hacerme fijo con todos los pronunciamientos favorables, transformando así mi precariedad de temporero en prebenda de por vida, se interpuso el Maligno. Antecedentes del caso: yo era entonces comunista de boquilla, acababa de salir en cuanto tal, unos meses antes, de la cárcel de Carabanchel, adonde me había enviado en enero del 58 el coronel Eymar, juez instructor del Tribunal de Represión de la Masonería y el Comunismo (matrimonio morganático y contra natura), y nadie, por supuesto, conocía en el Instituto mi subversivo historial. Pues bien: hete aquí que figuraba también en la nómina del centro, y con cargo de importancia, un hijo del coronel en cuestión, y por conducto suyo, y por casualidad, chivatazo o lo que fuese, salió a relucir mi condición de ex presidiario antifranquista. Mi puesto de redactor, por añadidura, y para agravar las cosas, había sido ocupado con anterioridad por mi compañero de celda e íntimo amigo Alberto Saoner, también comunista y filósofo en agraz, despedido manu militari a consecuencia de su procesamiento y encarcelamiento. Llovía, pues, sobre mojado, y no tardé yo en correr la misma suerte. La reacción fue instantánea. Dicho y hecho. Unas horas después de descubrirse la tostada me vi de patitas en la calle, aunque no sin haber pactado con quienes a

*also there, at around the same time, that I, who have always been allergic to such things, received the only sports trophy of my life. This miracle occurred during a type of intramural mini-Olympics at the Institute for the recreation of those of us who worked there. However, my award came through no merit of my own, because it was for a swim relay in which my teammates made up for, and then some, all the time I lost. The trophy is also long lost, and I wish I had it now. A very singular individual by the name of Norman Barraclough, an English mathematician and a neo-positivist philosopher in his own fashion, also worked at the Institute, or idled his way through it as many of us did. He seemed to be straight out of a novel by the Bloomsbury group, and we became great friends. Every Monday at around five o'clock, after we'd stopped work for the day, Barraclough, two secretaries at the Institute (Mariluz and Marisol, practically the same name because light [luz] comes from the sun [sol]) and I held some unusual meetings of a philosophical nature. We dubbed them "Lucisaba": "lu" from lunes, Monday, "ci" from I don't remember what, "sa" from Sánchez and "ba" from Barraclough. The Institute encouraged these sessions, which were rather like the meetings of a secret society, and let us use a room. It was fantastic.*

*Indeed, everything was, and not only because of what I have related, but also because of what there is no room for here. However, it is well known that nothing lasts forever, neither the good (unfortunately) nor the bad (fortunately). Suddenly, when I was about to be given an open-ended contract, with only favourable pronouncements, thus changing my precarious temporary status to a lifetime plum position, fate reared its ugly head. The background of the case: at the time, I was a Communist on paper, and as such, I had been released from Carabanchel prison only months before, where I had been sent in January 1958 by Colonel Eymar, the examining magistrate of the Tribunal for the Suppression of Freemasonry and Communism (a morganatic and unnatural marriage). Needless to say, no one at the Institute knew of my subversive record. To continue: also on the Institute's payroll, holding an important position, was the son of the colonel in question. Thanks to him, either by chance, through a tip-off or whichever way it came about, my status as an ex-prisoner opposed to Franco came to light. To make matters worse, my position as editor had previously been held by my cellmate and good friend Alberto Saoner, also a Communist and a philosopher ahead of his time, who had been sacked manu militari as a result of his trial and imprisonment. Thus, there was an accumulation of circumstances, and it wasn't long before I met the same fate. The reaction was instantaneous, no sooner said than done:*



ella me enviaban —Cassinello no tuvo arte ni parte. Al contrario: me defendió, quiso impedirlo— la entrega, en concepto de indemnización, de una cantidad bastante sustanciosa, para la época, con la que esa misma tarde me fui a ver una película de Harry Belafonte en el cine Ideal y sobreviví unos cuantos meses. Los que me faltaban, por cierto, para irme a hacer la mili y a jurar bandera en el glorioso Regimiento de Zapadores, lo que de todos modos me habría obligado a abandonar mis tareas de editorialista y a renunciar al usufructo de un momio en el que por lo demás, y en razón de mi carácter y de mi culo inquieto, nunca me habría perpetuado. Hakuna matata, pues. Así es la vida. Salí del Instituto, me adentré en ella, me separé de mi mujer, conocí a otra chica, le dediqué una novela, terminé la mili, rapté a mi amada, me la llevé a Venecia con pasaporte falso y...

Dios no ahoga. Primavera de 1959, Instituto Eduardo Torroja, ingeniería, arquitectura, juventud, divino tesoro que, según Stevenson, jamás se pierde.

Hasta aquí he llegado. Felicidades, Pepa.

*a few hours after my past was discovered, I found myself out on the street, although not before having reached an agreement with those who had put me there—which did not include Cassinello, who had no part in the matter; in fact, he rose to my defence and tried to stop it. I received a substantial sum, for those days, as severance pay, which I used to see a Harry Belafonte film at the Ideal Cinema that very evening, as well as to survive for a few months... the months I had left before I had to pledge my allegiance and do my military service in the glorious Sappers' Regiment. This meant that I would have been forced to leave my editorial work anyway and give up this cushy job in which I would never have stayed permanently, because of my restless nature.*

*So...hakuna matata, such is life. I left the Institute and lived to the hilt. My wife and I separated, I met another girl, I dedicated a novel to her, finished my military service and carried my love off to Venice with a false passport and...*

*God always opens a window. Spring of 1959, Eduardo Torroja Institute, engineering, architecture and youth, the divine treasure that, according to Stevenson, is never lost.*

*And here I am. Congratulations, Pepa.*

# la “ internacionalidad” de Informes de la Construcción

## *Informes de la Construcción: the international vantage*

José A. Torroja Cavanillas  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos  
Presidente de  
TORROJA INGENIERÍA, S. L.  
Profesor Emérito de la U. P. M



**Fig. 1:** Puente New York.  
Autores/ Authors: Ammann and  
Whitney  
Revista/ journal nº160

El primer ejemplar de “Informes de la Construcción” aparece en mayo de 1948, cuando el actual Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja se llamaba todavía Instituto Técnico de la Construcción y Edificación, ITCE. En su todavía adusta portada, aparece el anagrama de este centro, que en el número de junio/julio de 1949 pasa a ser el del ITCC, Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, como se llamaría hasta la muerte de su fundador en 1961. Y poco más tarde, las portadas de “Informes de la Construcción” cambian radicalmente y se van convirtiendo en un signo de identidad de la revista, con una estética moderna y desinhibida, como queriendo demostrar que, aún en un centro de investigación oficial de una época triste y sombría, la vida es alegre e interesante, y que algo tan serio como la técnica de la Construcción no está reñido con el arte, sino todo lo contrario. El lector puede comprobarlo ojeando las páginas que constituyen el cuerpo de este catálogo de la exposición “60 años de la revista Informes de la Construcción”.

Eduardo Torroja había ya creado en 1934 la revista “Hormigón y Acero”, dedicada fundamentalmente a difundir los avances en estructuras de este material. “Hormigón y Acero” se convirtió más tarde en el órgano de difusión de la Asociación Española del Hormigón Pretensado, AEHP, y lo es actualmente

*The first issue of Informes de la Construcción appeared in May 1948, when today's Eduardo Torroja Institute for Construction Science was still the “Institute for Construction and Building”, ITCE. Its austere cover carried the name of the institute, which in the June/July 1949 issue changed to the Institute for Construction and Cement Engineering, by which it was known until its founder's decease in 1961. Very shortly after the journal's birth, however, its covers underwent a radical change, with a modern and uninhibited aesthetic that became its trademark, a defiant assertion that seemed to say even in an official research centre in a sad and sombre era, life was cheerful and exciting, and that a subject as dry as construction engineering was not incompatible with, but rather complementary to art. All of this is eloquently illustrated in the pages of this exhibition catalogue for “60 years of the journal Informes de la Construcción”.*

*As early as 1934 Eduardo Torroja had founded the journal Hormigón y Acero, devoted essentially to publicizing new developments in and around concrete and steel. Hormigón y Acero would later become AEHP's (Spanish initials for Asociación Española de Hormigón Pretensado - Spanish prestressed concrete association), and is presently ACHE's (Asociación Científico-Técnico del Hormigón Estructural -*



de la Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural, ACHE. Pero "Informes de la Construcción" nace con una intencionalidad mucho más amplia: la de recoger los resultados de las investigaciones y las innovaciones en el vasto campo de la Construcción en cualquiera de sus ámbitos, sea éste el de la ingeniería civil, o el de la edificación arquitectónica, la industrial, etc. En sus páginas tendrán cabida las nuevas formas y técnicas estructurales o sus métodos de cálculo o ensayo; el estudio de los materiales de construcción, fundamentalmente cementos y hormigones, sin olvidar los cerámicos, los metálicos y más tarde los sintéticos; los procesos y sistemas constructivos y los medios auxiliares y maquinaria para su ejecución; las instalaciones de todo tipo usadas en edificación; la normativa y, en particular, los nuevos conceptos sobre la seguridad estructural; la racionalización y normalización en la industria auxiliar de la construcción; los métodos de impermeabilización y de aislamiento térmico o acústico; y un largo etcétera que no incluyo aquí por no cansar al lector.

Todo esto parece lógico dado el carácter del centro de investigación del que emanó la revista. Pero Torroja quiso que "Informes de la Construcción" no se quedase en una fría exposición de todo lo antes expuesto, y desde el principio exigió al equipo de redacción de la revista que ésta mostrase obras reales de actualidad como ejemplo de todo lo que el sector iba logrando. Con ello, "Informes" se convirtió en un escaparate de la Construcción en todos sus ámbitos, edificación arquitectónica e ingeniería civil principalmente, no solo en sus aspectos técnicos sino también en los artísticos.

Para cumplir sus amplios fines, el Instituto fue siempre fuertemente multidisciplinar. Desde el principio, químicos y físicos, ingenieros y arquitectos, así como otros técnicos del sector de la construcción, trabajaron codo a codo compartiendo sus conocimientos, inquietudes y necesidades. Este hecho se trasladó necesariamente a "Informes", y, lógicamente, los investigadores del Instituto utilizaron la revista para publicar los resultados de sus trabajos. Recuerdo que, cuando era un estudiante en la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos del Retiro, nos encerrábamos en la antigua Biblioteca, que todos recordamos con especial cariño, para leer "Informes". Los artículos técnicos que más leíamos eran los de Alfredo Páez, quizás porque nos daba clase, o los de Urcelay. También los había, de Calleja o Gaspar, sobre la química del cemento, algo sobre lo que en la Escuela no nos enseñaron mucho. Pero los que entonces más nos interesaban - luego comprenderíamos que



**Fig. 2:** Informe en Informes/ Advertise in Informes/ Annoncieren Sie in Informes/ Annoncez-vous dans Informes

scientific-technical association for structural concrete) official organ. But *Informes de la Construcción* was conceived with a much broader mission: to report on the results of research and innovation in the vast field of construction, in any of its domains, i.e., civil, architectural or industrial engineering or others. Its pages were a platform for discussing: new structural forms and techniques or engineering or testing methods; studies on construction materials, essentially cement and concrete but also clay-based, steel and later synthetic products; construction processes and systems and ancillary resources and machinery for their implementation; building M&E services; legislation and in particular new regulations on structural safety; the rationalization and standardization of ancillary construction industries; weather-proofing methods and thermal or acoustic insulation; and a long list of similar items not included here so as not to bore the reader.

All of this is very much in keeping with the nature of the research centre that fathered the journal. But from the outset, Torroja, in his resolve to prevent *Informes de la Construcción* from becoming a mere academic treatise on such innovations, called upon the journal's staff to illustrate all the industry's achievements with information on real works. That policy turned

no estábamos del todo en lo cierto - eran los de obras. A través de estos artículos conocimos a Fisac, Candela o Sáenz de Oiza. Fernández Casado no nos dio clase, pero logró aficionarnos a la historia de los puentes españoles a través de "Informes".

Más tarde, terminados los estudios, seguimos encontrando en esta revista una fuente de información inapreciable. Para un ingeniero de Caminos, esta información era variadísima: no solo se hablaba de ingeniería estructural, sino también de obras hidráulicas - presas y canales -, marítimas o de transporte, aunque se hiciera fundamentalmente en relación con sus características estructurales y constructivas o con sus materiales. A través de los artículos de Sandro Rocci y de Rafael Fernández Sánchez, el uso del cemento en firmes de carretera y, en particular, la historia de los firmes de hormigón en nuestro país, ha quedado escrita en "Informes de la Construcción". Pero también resultaba enriquecedor conocer las investigaciones sobre el comportamiento de los materiales y su durabilidad, como, por ejemplo, los estudios sobre corrosión desarrollados por el equipo de Carmen Andrade, o los artículos de Fernández Cánovas sobre la innovadora aplicación de las resinas epoxy en la construcción. Temas tan variados como los avances en estructuras metálicas y su normativa o en nueva maquinaria de construcción y su uso tuvieron cabida en "Informes" a través de Batanero y de Chinchilla. El propio Eduardo Torroja dejó escrita la evolución de los criterios de proyecto y cálculo de las estructuras de hormigón y de su seguridad, ideas que dieron lugar a la primera norma española de proyecto y construcción con este material, la "H. A. 61", que daría pie a nuestras sucesivas instrucciones de hormigón estructural. García Meseguer, además de comentar el léxico de la construcción, tema tan querido para él, nos explicó en "Informes" los entresijos de esta instrucción.

El deseo de Torroja de incluir en la revista obras actuales que mostrasen los progresos e innovaciones en el variado mundo de la construcción siempre estuvo presente. Torroja pidió a sus colaboradores - no sólo al equipo de redacción de la revista - que cuando tuviesen noticia, a través de arquitectos o ingenieros conocidos, de alguna obra interesante, se pusiesen en contacto con sus autores para pedirles un artículo o, si esto no era posible, recabar fotografías y datos de interés para redactarlo ellos mismos. Así, "Informes" se convirtió en un potente vehículo de información sobre obras de arquitectura y de ingeniería presentadas por sus propios autores o por una larga lista de autores anónimos - firmaban con sus iniciales - del Instituto

*Informes into a showcase for construction in all its many domains, primarily architecture and civil engineering, in which not only technical but artistic issues were addressed.*

*Further to the breadth of its objectives, the Institute itself was always markedly multidisciplinary. From the very start, chemists, physicists, engineers, architects and other construction experts worked shoulder-to-shoulder, sharing their knowledge, concerns and needs. Informes was necessarily influenced by this environment and, naturally, the Institute's researchers used the journal to publish the results of their own studies.*

*I have very fond memories of congregating with other students in the library of the Special Civil Engineering School in Retiro Park to read Informes. The engineering articles we read most avidly were the ones signed by Alfred Páez, perhaps because he was one of our professors, and by Urcelay. But there were also articles by Calleja or Gaspar on the chemistry of cement, an area that was skipped over very lightly in class. But the ones that interested us most at the time - even though we later realized that we were slightly off the mark - were the ones about works. It was thanks to these articles that we came to know Fisac, Candela and Sáenz de Oiza. And while Fernández Casado was not a professor, his articles in Informes triggered our interest in the history of Spanish bridges.*

*After graduation, we continued to find the journal to be an invaluable source of information. For a civil engineer, the type of information varied enormously: the articles covered not only structural engineering, but also water works - dams and canals -, as well as maritime and transport facilities, albeit essentially from the standpoint of their structure, materials or building methods. The use of cement as a wearing course for roads and the history of concrete pavements in Spain are recorded in the pages of Informes de la Construcción, in papers signed by Sandro Rocci and Rafael Fernández Sánchez. But equally enlightening were the research results published on materials and their durability, such as the corrosion studies conducted by Carmen Andrade and her team, or Fernandez Canovas' papers on the innovative application of epoxy resins in construction. Studies on subjects as varied as advances in steel structures and the related legislation or new construction machinery and its use found their way into the pages of Informes over the signatures of Batanero and Chinchilla. Eduardo Torroja himself wrote about the evolution of design and engineering criteria for concrete structures and safety, putting forward ideas that*



que no se limitaron a escribir simples reseñas sino a redactar verdaderos artículos sobre aquellas obras. Entre esas iniciales se escondían personas como Fernando Cassinello, Alfredo Páez, Juan José Ugarte, y otros, que dedicaron gran parte de sus esfuerzos y de su tiempo a esta importante labor informativa.

Así, por ejemplo, fue el propio Fernández Casado quien no sólo escribió sobre la historia del puente en España y sobre puentes y acueductos romanos, sino que también, junto a sus colaboradores Manterola y Fernández Troyano, nos fue mostrando las innovaciones en la construcción de puentes. Pero alguna de sus obras aparece en artículos redactados por esos autores sólo reconocibles por sus iniciales. De una forma o de otra, por "Informes" conocimos la obra de Candela, Fernández Alba, Luis Moya, Zuazo, Sáenz de Oiza, Cano Lasso, Lamela o Fisac. Rafael de la Hoz nos dejó sus obras y sus métodos de cálculo simplificados. Pons Sorolla, que fue uno de los primeros directores de la revista, fue además un asiduo colaborador con sus detalles constructivos y sus proyectos de restauraciones.

Pero, en mi opinión, una de las facetas más interesante de "Informes de la Construcción" fue su carácter internacional. Desde el final de la II Guerra Mundial, Torroja se empeñó en llevar a Europa, de la mano del Instituto de la Construcción y del Cemento y del Laboratorio de Estructuras del actual CEDEX, a la industria de la construcción española, estando presente en gran número de asociaciones y foros internacionales, científicos y técnicos, relacionados con este sector. Ello, unido a su prestigio internacional como proyectista, le proporcionó unas amplias relaciones personales y profesionales con ingenieros y arquitectos no sólo europeos sino de otros muchos países, fundamentalmente americanos tanto del norte como del sur. En Informes aparecían los nombres, que en la Escuela

*inspired the first Spanish standard on concrete design and construction, the "H.A. 61", the grandfather of the country's successive structural concrete codes. In addition to writing articles on a subject as dear to him as construction jargon, García Meseguer described the details of this code in Informes.*

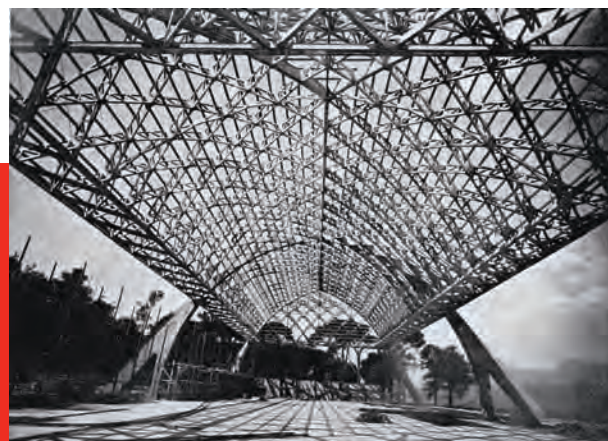
*Torroja's aim for the journal to include contemporary works to illustrate progress and innovations in the wide world of construction was an ever-present guideline. Torroja's colleagues – not only the journal's staff – were told that whenever they had word of an interesting project through other architects or engineers, they should contact the authors and ask them to write an article on it; and if that was not possible, to ask them for photographs and data to write the article themselves. This turned Informes into a powerful vehicle for information on architectural and engineering projects, described by their own authors or a long list of anonymous writers, Institute staff members who signed with their initials only, submitting not mere write-ups but full descriptive reviews on such works. Behind these initials stood authors such as Fernando Cassinello, Alfredo Páez, Juan José Ugarte and others who devoted a good deal of time and effort to the important task of informing and reporting.*

*Thus, for instance, Fernández Casado not only wrote about the history of bridges in Spain and Roman bridges and aqueducts, but also described innovations in bridge construction, in conjunction with co-authors such as Manterola and Fernández Troyano. But some of his own works appeared in articles drafted by those authors, identifiable only by their initials. In one way or another, thanks to Informes we became acquainted with the oeuvre of Candela, Fernández Alba, Luis Moya, Zuazo, Sáenz de Oiza, Cano Lasso,*

**Fig. 3:** Feria de Hannover.  
Autor/ Author: P. Enneper  
Revista/ journal nº85 (1956)



**Fig. 4:** Hangar Orbetello.  
Autor/Author: P.L. Nervi  
Revista/ journal nº65 (1954)



oíamos con reverencia, de los ingenieros pioneros en el estudio del comportamiento del hormigón: Erskine, Granholm o Levi, eran algunos de estos nombres. Freyssinet, Baker o Magnel comentaron sus ideas sobre el pretensado y sus sistemas. Haas escribió sobre sus teorías y sus obras.

Al igual que lo comentado anteriormente en relación con la consecución de artículos de interés, los ingenieros y arquitectos del Instituto establecieron relaciones con personalidades relevantes de la construcción en diferentes países. Gracias a ello conocimos la obra de ingenieros como Ammann & Withney, Ove Arup, Esquillan o Morandi. Nervi nos mostró sus deliciosas, y a la vez racionales, obras. Heinz Hossdorf publicó en Informes, casi de forma exclusiva, sus originales concepciones estructurales o su método de análisis híbrido.

Y el mundo de la arquitectura también tuvo una presencia brillante en Informes. Gropius, Le Corbusier y Marcel Breuer, Philip Johnson y Zehruss, presentaron en ella sus diseños y realizaciones. Mies van der Rohe, Frank Lloyd Wright o Skidmore, Owings y Merrill también lo hicieron. Especial importancia tuvo la colaboración de Richard Neutra, quien publicó la mayor parte de su obra en Informes.

Este carácter internacional fue especialmente intenso en las primeras décadas de vida de la revista. En una publicación titulada "Construir el siglo XX con Informes de la Construcción", se analizan todos los artículos aparecidos en la revista hasta el número 500, del año 2.005. De los poco más de 3.000 artículos recogidos, unos 1.850 son de autores extranjeros o se refieren a obras construidas fuera de España. Ello representa más del 60 % de todo lo publicado. Y de este 60 %, aproximadamente el 75 % lo fue antes de 1.970, apareciendo solamente un 2 % en números posteriores a 1.980. Esto demuestra el interés de Torroja por "internacionalizar" la revista y refleja, asimismo, nuestra actual apertura al mundo exterior y, sin duda, la incidencia de la sociedad de la información y del fenómeno Internet. Hoy día es muy fácil conseguir información de cualquier parte del mundo.

No hay duda de que donde se encuentra recogida la historia de la evolución de la ingeniería civil en España con más amplitud, profundidad y extensión temporal es en la Revista de Obras Públicas. Esta

*Lamela and Fisac. Rafael de la Hoz published papers on his works and simplified engineering methods. Pons Sorolla, one of the journal's first editors-in-chief, was also a regular contributor, specializing in construction details and restoration projects.*

*But in my opinion, one of the most interesting traits of Informes de la Construcción was its international slant. From the end of World War II, Torroja endeavoured to introduce the Spanish construction industry in Europe under the umbrella of the Institute for Construction and Cement Engineering and what is now the CEDEX Structures Laboratory. To this end, he made his presence felt in any number of international scientific and technical associations and fora relating to construction. That, together with his international prestige as a design engineer, afforded him a broad range of personal and professional connections with architects and engineers not only from Europe but many other regions as well, primarily North and South America. Informes carried papers signed by the engineers, their names revered by students of the day, who pioneered the study of concrete behaviour: Erskine, Granholm and Levi, among others. Freyssinet, Baker and Magnel discussed their ideas on prestressing and prestressing systems. Haas wrote about his theories and his works.*

*Following much the same strategy as to enlist domestic articles of interest, the Institute's architects and engineers established relationships with relevant dignitaries in the field of construction in many other countries. As a result, we benefited from information on the oeuvre of engineers such as Ammann & Withney, Ove Arup, Esquillan and Morando. Nervi described his delightful, and at times even rational, works. Heinz Hossdorf published his original structural ideas and the details of his hybrid analysis method almost exclusively in Informes.*

*The world of architecture was likewise brilliantly present in the journal. Gropius, Le Corbusier, Marcel Breuer, Philip Johnson and Zehruss described their designs and works in its pages, as did Mies Van Der Rohe, Frank Lloyd Wright and Skidmore, Owings and Merrill. Richard Neutra was a particularly prolific contributor, publishing most of his oeuvre in Informes.*

*This international slant was especially intense in the first few decades. A recent publication titled "Construir el siglo XX con Informes de la Construcción" analyzed*

1.- Construir el siglo XX con Informes de la Construcción. Índice de índices – Mercedes Ponce Ortiz de Insagurbe y José Sánchez Sánchez – CSIC, Madrid 2006

1.- "Construir el siglo XX con Informes de la Construcción. Índice de índices" – Mercedes Ponce Ortiz de Insagurbe and José Sánchez Sánchez – CSIC, Madrid 2006



revista, publicada sin interrupción desde 1853 hasta nuestros días, y editada hoy por el Colegio de Ingenieros de Caminos, muestra esa evolución en todos sus aspectos, tanto técnicos - proyecto y construcción - como en los de planificación, explotación o mantenimiento. Pero su objetivo siempre ha sido la obra civil, con un contenido arquitectónico meramente testimonial y una presencia internacional exigua. En estos dos últimos aspectos, la revista "Informes de la Construcción" - en particular en aquellos años en los que viajar al extranjero era una aventura, sobre todo si se intentaba ir a "Rusia y países satélites" - ha sido el referente para todos aquellos interesados en conocer la evolución e innovaciones en el amplio y variado campo de la Construcción, tanto dentro como fuera de nuestras fronteras.

*all the articles that appeared in the journal through its 500th issue, released in 2005. Of the 3,000-some articles listed, around 1,850 were written by foreign authors or referred to works built outside Spain. That accounts for over 60% of all the articles published. And of that 60%, approximately 75% were published before 1970, while only 2% have appeared in issues released since 1980. Those figures are a reflection of Torroja's keen interest in "internationalizing" the journal and our present openness to the world beyond national borders, as well, of course, as the impact of the information society and the internet. Today information can be readily obtained from anywhere in the world.*

*The Revista de Obras Públicas indisputably contains the broadest, deepest and longest record of the history of civil engineering in Spain. That journal, published uninterruptedly since 1853, today by the Chartered Institution of Civil Engineers, is an endless source of information on all the many aspects of that history: engineering (design and construction), planning, operation and maintenance. But it has always focused on civil works, with no more than a token nod to architecture and scant international content, at best. In these two latter respects, Informes de la Construcción constituted imperative reading, especially in those early years when travelling abroad was an adventure, more so if the destination was "Russia and its satellite countries", and today is a benchmark for anyone reviewing the history of innovation in the broad and varied field of construction, both inside and outside Spain.*



**Fig. 5:** Reactor Atómico.Munich.  
Autor/Author: G. Weber  
Revista/ journal nº109 (1959)



**Fig. 6:** Guggenheim.  
Autor/ Author: Frank Lloyd Wright  
Revista/ journal nº 121 (1960)

**el espíritu impreso de una idea**  
**Informes de la Construcción 1948-2008**

*the spirit of an idea in print*

Pepa Cassinello  
comisaria/ curator

**Anexo I: Selección de artículos históricos**

*Annex I: Selection of historic articles*

**Anexo II: Concurso de ideas para el cartel anunciador**

*Annex II: Contest of ideas for a publicity poster*





« TRAVAUX »

419 - 1

## OBSERVACIONES SOBRE EL HORMIGON PRETENSADO

(Observations sur le beton precontrait.)

Por E. FREYSSINET

M. Freyssinet, el ilustre ingeniero creador de la moderna técnica del hormigón pretensado, expresa en forma sucinta, las dificultades que se presentan al pretender desarrollar una teoría rigurosa de esta técnica, que precisa, como punto de partida un mejor conocimiento de las deformaciones del hormigón bajo solicitaciones de compresión y esfuerzo cortante, no sólo en la zona elástica, sino también en la de prerrotura, así como las alteraciones a que puede dar lugar el transcurso del tiempo.

Uno de los dos problemas fundamentales que se plantean en la teoría del hormigón pretensado es la determinación del estado elástico de una estructura de hormigón de forma cualquiera, sometida a unas solicitaciones en equilibrio actuando en un cierto número de puntos. El segundo problema estriba en la determinación de las reacciones producidas por una carga aplicada en una determinada superficie de una estructura sometida a un sistema dado de fuerzas de precompresión.

En realidad, ninguno de los dos problemas enunciados se sabe resolver de modo general, con la única excepción de un corto número de casos particularmente sencillos. Si a tal efecto se supone el caso de una placa cuadrada y homogénea de espesor uniforme, sometida a una cuádruple presión normal en sus cuatro bordes, es evidente que en todo instante  $t$ , posterior al de la aplicación de las cargas, existe un cierto reparto de las solicitaciones exteriores que, aun supuestas estas últimas fijas e inalterables, podrá variar con el tiempo.

El análisis matemático de este fenómeno es ineficaz, puesto que precisaría en todo instante del conocimiento, no sólo de las deformaciones producidas por la compresión, sino también de las derivadas del esfuerzo cortante, evidentemente más importantes que las primeras y susceptibles de variar con el tiempo de un modo más diverso. De estas deformaciones apenas se conoce algo más que su propia importancia, toda vez que sin ellas ninguna estructura de hormigón podría subsistir.

Tampoco es posible recurrir a la experimentación para registrar los corrimientos y deformaciones locales, puesto que para obtener unas conclusiones concretas es necesario medir directamente las fuerzas independientemente de las deformaciones.



INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO





Desde el punto de vista de las tensiones previamente introducidas, este problema adquiere una importancia capital. Imagínese que se trata de la placa ya citada (fig. 1), apoyada en sus bordes y cargada en su centro  $O$ .

Se trata de utilizar la precompresión al nivel del punto  $O$ , pero como se difunden los esfuerzos producidos, por toda la placa, no se sabe, en rigor, cuál es el valor real del régimen tensional introducido por la precompresión realizada, sin hablar de los esfuerzos cortantes indeterminables, y, por otra parte, enormes, que aparecen en las zonas  $A'C$ ,  $C'B$ ,  $B'D$ ,  $D'A$ .

Esta cuestión conduce inmediatamente al segundo problema, puesto que para resolverlo es preciso conocer el comportamiento de la pieza bajo la acción de la carga concentrada en  $O$ .

La solución que las teorías elásticas proporcionan es radicalmente falsa, y, en la práctica, los ensayos realizados con las secciones de borde prueban que sus resistencias reales son considerablemente más elevadas que las deducidas en el cálculo.

Puede admitirse, en efecto, que en la fase de las deformaciones puramente elásticas o bastante próximas a las elásticas, las deformaciones de las zonas  $\alpha\beta$  y  $\gamma\delta$  son iguales (fig. 2), pero a partir del momento en que la deformación de  $\gamma\delta$  se salga fuera del período elástico, será necesaria una deformación plástica mucho mayor que la elástica para alcanzar la rotura.

Esta mayor expansión de la zona  $\gamma\delta$  no es posible sin una modificación radical del régimen de tensiones previas introducidas en la placa. Estas cargas, esparcidas por toda la masa de la pieza, se concentran ahora alrededor del punto amenazado por el considerable incremento del esfuerzo necesario para provocar la rotura.

Es necesario, por consiguiente, edificar toda una teoría de la resistencia de los elementos pretensados, basándose para ello en un mejor conocimiento de las deformaciones por compresión y esfuerzo cortante de los hormigones, así como en su comportamiento en el transcurso del tiempo.

Podría, sin embargo, hacerse la objeción de que si se examinan con la misma escrupulosidad y rigor las técnicas clásicas, apenas se encontrarían partes de las mismas que estuviesen por completo al abrigo de la crítica. Evidentemente es así, pero es preciso, por otra parte, reivindicar para el hormigón pretensado el honor de ser una técnica exigente y difícil, la técnica de una civilización científicamente honrada.

A. P. B.

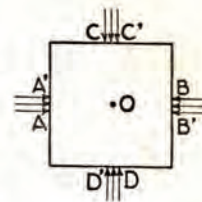


Fig. 1.

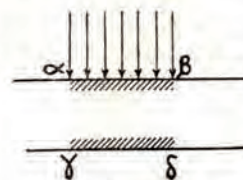


Fig. 2.





## INTRODUCCIÓN

Por E. Torroja

Ingeniero de Caminos.-Director del Laboratorio  
Central de Ensayos de Materiales de Construcción  
y del Instituto Técnico de la Construcción y del  
Cemento

La investigación en el campo de la construcción se incrementa cada día más y el número de centros dedicados a ella se multiplica continuamente en todos los países, a tenor de las nuevas exigencias de nuestra época. El nivel de vida del obrero va subiendo y requiere tipos de vivienda costosos; las vías de comunicación extienden sus redes y piden nuevas condiciones de acuerdo con los modernos tipos de nuevos vehículos y sistemas de transporte; la creciente industrialización de todas nuestras técnicas lleva aparejada la construcción de grandes edificios y plantas de producción y todo ello obliga a nuevas y cada vez más potentes y costosas obras hidráulicas, portuarias y de todo género.

Por su lado, la presión económica impone la obligación de buscar el modo de continuar en gran escala a bajo precio, sacando el máximo provecho de las ventajas que ofrece el propio adelanto técnico e industrial. Y cada día se comprende mejor que no es posible obtener todas esas ventajas sin una intensa labor investigadora en el propio campo específico de la construcción, cuyos materiales, procesos de ejecución y organización industrial son totalmente diferentes de los que corresponden al concepto clásico de las industrias de fabricación. La tipificación y la producción en serie, que tan sorprendentes resultados económicos han obtenido en este tipo de industria, apenas encuentran todavía éxitos parciales de aplicación en la construcción. Ciertamente la prefabricación se desarrolla rápidamente en los elementos de la vivienda, sobre todo en los países sajones y germanos, e incluso funcionan factorías para producir las viviendas enteras totalmente prefabricadas. Pero la personalidad de los componentes de nuestras sociedades se avienen mal a estas soluciones que tampoco han logrado una gran ventaja económica, y cada país investiga los procedimientos de perfeccionar y abaratar los sistemas tradicionales de construcción por caminos diferentes, de acuerdo con sus peculiares condiciones naturales, climatológicas, económicas y sociales.

El «confort» que exige el alto nivel de bienestar material obtenido por unos pueblos y entrevisto por otros requiere, por su parte, laboratorios e investigaciones especiales sobre los problemas térmicos, acústicos, de iluminación natural o artificial y sobre todos los menudos pero utilísimos elementos que envuelve hoy la vivienda privada, el hotel o las salas de espectáculos y de reunión.

En el campo de las estructuras y elementos resistentes de las edificaciones y de las grandes obras públicas, los estudios experimentales son necesarios tanto para comprobar los resultados de las teorías como para resolver aquellos problemas que esas teorías son hoy, por hoy, incapaces de resolver; y el mejor conocimiento de los materiales y de sus propiedades intrínsecas ofrece grandes perspectivas.

Pero es quizá, en el complejo dominio de los materiales de construcción donde la investigación está obteniendo los mayores éxitos; los aglomerantes hidráulicos, los materiales cerámicos y vidrios, los aceros y las más modernas aleaciones o las novísimas técnicas de la madera, entre otros, evolucionan y mejoran rápidamente gracias a esa labor callada y oculta de los laboratorios.

Poco a poco ha ido desapareciendo aquella concepción clásica de la Técnica de la Construcción que utilizaba el laboratorio casi exclusivamente para comprobar

mediante ensayos de rutina y de tipo puramente tecnológico si los materiales utilizados en las obras cumplen unas condiciones empíricamente previstas. Y hoy, no poco a poco, sino rápidamente, el laboratorio de construcción se incorpora a la rueda de la Técnica como el diente investigador que fija las orientaciones del perfeccionamiento de esa Técnica, cada vez más complicada y compleja.

La labor del hombre sólo se hace ya impropia o ineficaz y se requiere la organización que junte en su seno los especialistas de muy diferentes campos, arquitectos, ingenieros, constructores, físicos, químicos, matemáticos, economistas, etc., con los propios y especialísimos medios de trabajo de cada especialidad. Y hoy no es raro, ni mucho menos, encontrar en estos laboratorios y centros de investigación de la Construcción, instalaciones tan diversas y apartadas de este campo hace pocos años, como son las de difracción de Rayos X, los analizadores supersónicos, la fotoelasticidad, los isótopos radiactivos, y tantas otras que no cabrían en estas breves páginas.

Ya no es posible para la industria privada, sostener centros de investigación de este tipo con capacidad y eficiencia suficientes para todas las necesidades al ritmo que hoy se requiere y en todos los países van los Estados subviniendo a esta nueva necesidad de la sociedad. Especialmente desde después de la última guerra se nota un pujante desarrollo de este tipo de centros y laboratorios de carácter nacional. Cada uno tiene sus especiales características, fruto de las circunstancias y de las especiales necesidades y posibilidades de cada país. No hay dos iguales; cada cual tiene su particular organización y se distingue por unas orientaciones y predilecciones específicas diferentes que le han llevado a ocuparse y ahondar en una determinada especialidad más que en otras. Pero todos coadyuvan a un mismo fin: el de mejorar las condiciones de eficiencia y economía de la industria de la construcción, favoreciendo, por consiguiente, su más rápido desarrollo.

Cabría pensar que, dado lo costosa que resulta esta labor investigadora, los países pequeños o de economía pobre podrían dispensarse de tomar parte en ella, limitándose a aprovechar los resultados obtenidos por otros países más ricos, ya que afortunadamente este tipo de investigaciones no tiene el carácter esotérico que se impone a aquellas otras más directamente relacionadas con las artes de la guerra; pero es el caso que esta inhibición resulta más costosa y perjudicial para el país que la práctica, no sólo por los retrasos en la utilización de las ventajas que la investigación aporta y por los beneficios que justamente reclama para sí quien detecta el invento, sino porque los problemas son muy frecuentemente diferentes de un país a otro y aunque sólo sea el poner a punto el invento de acuerdo con las nuevas condiciones locales, requiere, a su vez, una nueva investigación difícil de hacer si no se dispone previamente de las instalaciones y de los especialistas preparados para la empresa. El clima, los materiales naturales, las condiciones sociales, las costumbres de vida, el nivel técnico y económico de la mano de obra, la mayor o menor industrialización del país, todo hace que la traducción a otro ambiente de un invento, o de una técnica cualquiera requiera nuevamente del Laboratorio equipado, preparado y puesto en tensión previa.

España no podía y no ha querido quedarse atrás en este camino y los poderes públicos se han ocupado, oportunamente y con amplia visión después de nuestra guerra interior, de poner en marcha esta rueda integrante del complejo conjunto que ha de permitir incrementar la producción y la riqueza aprovechando al máximo las reservas económicas del país.

Por eso el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento ha querido, con esta publicación, dar a conocer el mayor número posible de laboratorios y centros de investigación que dedican gran parte de sus actividades a la mejora de las construcciones y de sus materiales, y que con amplio y abierto espíritu de colaboración forman una verdadera y desinteresada comunidad internacional. Desde estas páginas les envía el más cordial saludo y el agradecimiento por el trabajo que sus directivos y colaboradores realizan en sus gabinetes de trabajo o entre el tráfico de las obras, sirviendo a su respectivo país y al mundo entero, conscientes del valor de su misión y de las obligaciones que lo elevado de su fin nos impone a todos.



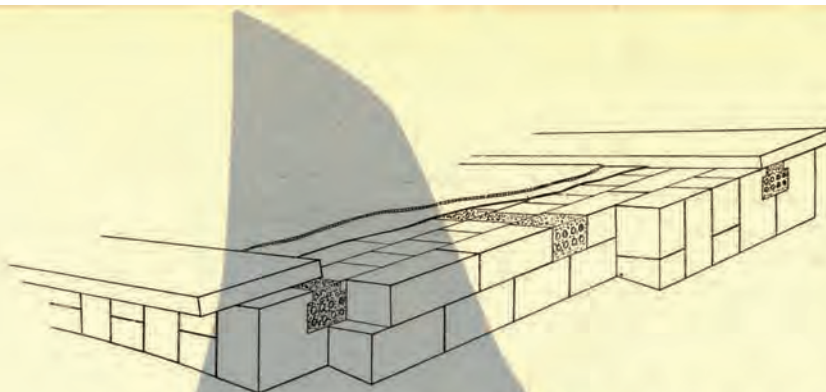


Fig. 3.—Perspectiva mostrando la situación de los paquetes de cables de pretensado.

## **Puente pretensado de piedra natural**

H. HOSSDORF, ingeniero

562.18

### **S I N O P S I S**

Ligera descripción de un proyecto de puente pretensado utilizando sillares como material de construcción. La longitud total del puente es de 73,50 m, salva un abrupto y angosto cañón y presenta un notable aspecto de ligereza.

Debido a la importancia histórica del lugar, el proyecto de puente sobre el cañón Schöllenen, situado en los Alpes, cerca del St. Gotthard, dió origen a una gran discusión entre varios ingenieros, que más tarde publicaron sus puntos de vista en la revista suiza «Schweizerischen Bauzeitung». En el transcurso de la discusión aparecieron dos grupos de opiniones contrarias; uno de ellos proponía un puente de hormigón pretensado o metálico, cuyo cálculo se apoyaría en las técnicas recientes más arriesgadas, con objeto de sentar un precedente de los avances de la técnica actual; la segunda solución, presentada por el otro grupo, consistió en un arco de piedra natural que armonizase con el paisaje del paraje, teniendo en cuenta los rigores del clima del lugar.

Consideradas las dos soluciones propuestas, el autor sugirió la idea de construir un puente de piedra natural pretensado, del que vamos a dar una breve idea general.

Esta concepción se presenta a primera vista algo inusitada. Pero, si refle-



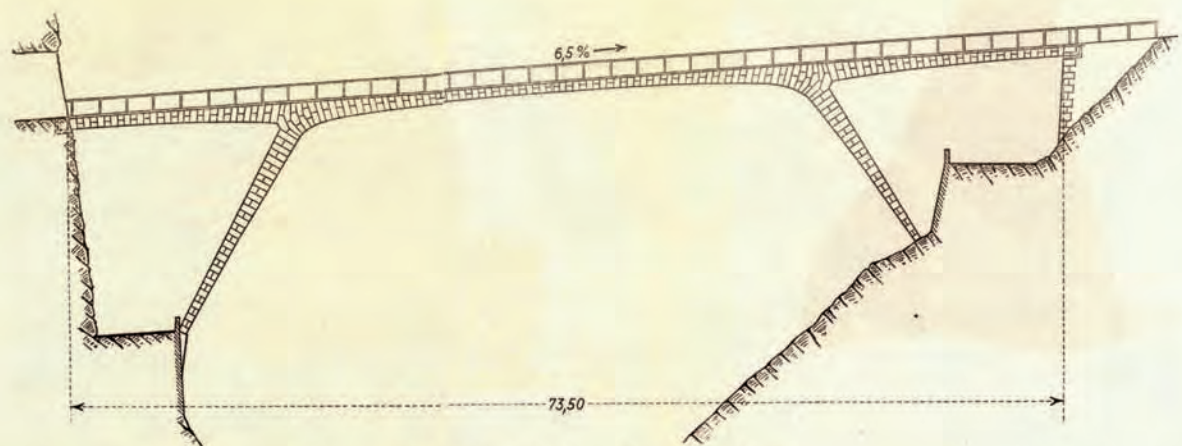


Fig. 1. Alzado general del puente mostrando la disposición y espacio de alfileres.



Fig. 2. Disposición general de cables de pretensado, bloques de anclaje y apoyos.

xionamos más detalladamente, no es muy difícil darse cuenta de su gran sencillez. Estáticamente, una sección cualquiera de esta obra pretensada se halla sometida a las mismas exigencias que lo estaría si se tratase de una estructura de mampostería ordinaria. ¿Qué es un arco, considerado estáticamente, sino una viga postesada por su propio peso? La obra pretensada permite un amplio campo de forma para elegir libremente la posición y magnitud del esfuerzo de compresión. Además de todo esto, la obra de mampostería presenta algunas características ventajosas respecto al hormigón pretensado. Las zonas aleatorias que pueden enmascarar los resultados del cálculo, debido a la retracción y la deformación lenta, quedan limitadas al espesor de las juntas y, por tanto, se puede decir que desaparecen por completo; es decir, el único material de la obra cuyo comportamiento no se conoce con toda exactitud es el constituido por el mortero de las juntas, ya que la sillería puede conocerse convenientemente antes de emplearla.

Por cuanto queda dicho, se puede prever con exactitud el esfuerzo que ha de exigirse al acero y evitar que la estructura siga deformándose en el transcurso del tiempo. Además, se puede lograr la desaparición casi completa de la deformación plástica, lo que permite un ahorro mínimo del 10 % de acero.

Al proyectar las mamposterías se prestará especial cuidado de que las juntas de los sillares o dovelas presenten las superficies de sus caras en un plano normal a la dirección del empuje, para que, de esta forma, el mortero de la junta no se vea sometido a ningún esfuerzo tangencial. Para que así suceda, el aparejo resultante es el que se puede apreciar en la figura 1. El pretensado de los soportes del arco no es necesario si se da la debida forma al puente y, además, se procura que la disposición de los cables no origine momentos demasiado grandes en las cabezas de los apoyos. Para el anclaje de los cables de pretensado, y para repartir uniformemente el esfuerzo de tesado sobre la mampostería, es necesario contar con un bloque de hormigón armado, que puede ser revestido lateralmente con piedra natural (fig. 2). Un pretensado puramente longitudinal, sin armaduras transversales, presenta el problema de la rigidez, ya que la estructura podría deformarse como consecuencia de cargas concentradas. Esto no obstante, las investigaciones realizadas con esta finalidad han dado por resultado que, disponiendo la mampostería con un buen aparejo—tratándose de puentes—, el roce de los sillares solapados sería suficiente para garantizar un buen reparto transversal de esfuerzos. Para absorber el esfuerzo transversal, originado por la desviación de los cables de pretensado, nos podemos apoyar en el mismo principio que acabamos de enunciar.

Económicamente, este tipo de puentes pretensados, de piedra natural, sólo podrán realizarse en países técnicamente muy adelantados y en casos excepcionales. Sin embargo, en zonas alejadas, la economía podría ser de consideración, ya que se lograría un gran ahorro en el transporte de materiales y mano de obra, pues los sillares podrían labrarse al pie de obra.



RICHARD J. NEUTRA



## a la muerte de un gran hombre

### Frank Lloyd Wright

Si contemplamos las amarillas páginas de la Historia —tanto la antigua, que no hemos podido comprobar, como la moderna, que hemos verificado por medio de documentos—, encontraremos noticias equívocas e interpretaciones contradictorias. Incluso en nuestros días existen críticas opuestas sobre personajes tan objetivamente identificados como Julio César, Napoleón o Matías Grunewald. Y es que las preferencias de cada siglo ejercen decisiva influencia hasta en la historiografía de aspecto más científico.

Estas interpretaciones de orden subjetivo se orientan, profunda y especialmente, al problema central de la Humanidad: la contribución del genio, del "phenotype", usando la moderna terminología de los biólogos.

Taliesin, Wisconsin.

Frank Lloyd Wright con su hijo.





Torre y patio de operaciones  
de la fábrica Johnson.



En la capacidad creadora del individuo genial—que perturba y modifica la línea general de la evolución—, debemos ver una de las causas originantes de las variaciones que la crítica histórica sufre con el paso de los siglos. Es decir: determinados individuos son capaces de destruir la visión del mundo que otros individuos también geniales habían edificado en anteriores épocas.





Ni siquiera en los países socialistas—donde siempre se intenta clarificar cuál es la verdadera significación del presunto genio en la textura total del drama histórico, y dónde sólo entonces se permite que las masas le rindan su homenaje, desfilando ante el Mausoleo de la Plaza Roja, por ejemplo, ni siquiera en estos países—digo—se acepta ya la hipótesis de que la evolución del mundo es estrictamente automática, sin que hombres geniales, como Miguel Ángel, Richard Wagner o Frank Lloyd Wright, puedan modificarla. Durante milenios, la Humanidad ha conservado imágenes visuales—cuadros, momias, estatuas, fotografías—de ciertos individuos cuya especial importancia era generalmente aceptada. Estos intentos para perpetuar la efigie del genio se deben a la unánime creencia de que las manifestaciones culturales, políticas, sociales y económicas, no son exclusivos fenómenos mecánicos, sino momentos históricos animados por las misteriosas estaciones emisoras y receptoras que trabajan en el cerebro humano. Y bien podemos afirmar que el cerebro del superdotado es una auténtica emisora de altísima potencia que interviene en toda intercomunicación humana y que provoca cambios inesperados en el devenir histórico.

Hasta ahora me ha sido imposible llegar a un conocimiento claro de los grandes hombres del pasado, de su contenido interior, de sus acciones y de sus consecuencias. Por ello he procurado conocer personalmente a aquellos individuos contemporáneos que van a ejercer—o están ejerciendo—un hondo influjo en la resolución de los destinos históricos. El trato directo con ellos me ha explicado a menudo bastantes hechos, y ha sido en todo momento emocionante. Cuando conocí a Alberto Einstein y discutí con él los principales puntos sobre su teoría sobre el espacio y el tiempo, comprendí—casi fisiológicamente—su aportación a la física contemporánea. Algo parecido experimenté al hablar con Trotsky sobre la ciudad del futuro, y al comparar su programa político con el que por aquellos tiempos perseguía el Presidente electo del Brasil. Pues bien, durante cuarenta años he mantenido diario contacto con los proyectos, las preocupaciones económicas y familiares, las esperanzas y los bruscos cambios de humor de Frank Lloyd Wright. Este contacto—por fuerza—me ha capacitado especialmente para comprender, interpretar e intuir el mundo interior de este gran hombre. Por ello, confío en poder interpretar rectamente la relación misteriosa de Mr. Wright con los hombres de su siglo, y el lento proceso mediante el cual la posteridad asimilará su aportación a la arquitectura. Mister Wright está justificadamente considerado como caudillo de la nueva arquitectura. ¿Nos ayudará a comprenderle el trato personal que con él he mantenido, o serán sólo sus métodos de trabajo y sus obras las que nos faciliten el acceso a su castillo interior?

Lo cierto es que Frank Lloyd Wright ha muerto y tenemos el deber de interpretarle. Un gran número de personas—de esas mismas personas que tantas veces le criticaron irracionalmente—ha leído con interés la noticia de su tránsito fatal. Y esta noticia póstuma ha sido, por lo general, mucho más amable y comprensiva de lo que hace cincuenta años hubiéramos podido esperar.

Mr. Wright parecía ya un hombre viejo en el año 1924, cuando le vi en el entierro de Louis H. Sullivan, en el cementerio de Graceland; y recibí con mayor fuerza esta sensación algunos días después, mientras paseábamos juntos a lo largo del Michigan Boulevard, en Chicago, mirando al Gage Brothers, el cual es uno de los mejores edificios del maestro que acababa de desaparecer. Fuimos luego al Congress Hotel, donde Mr. Wright solía residir. Algún tiempo después, me invitó generosamente a Spring Greene, y casi a continuación nos encontramos nuevamente en Taliesin, donde vivía con toda su familia; es decir, con su joven esposa, su madre política y su hijo mayor, el cual entonces era un niño, y al que habíamos bautizado con el nombre de "Frank, L.". En ambas ocasiones me produjo una penosa impresión de envejecimiento prematuro. Taliesin era entonces un sitio muy tranquilo, apartado de la sociedad. El había cumplido cincuenta y cuatro años, y yo no podía creerlo. Estaba cansado y melancólico, parecía un hombre de otro mundo. Creo recordar que tenía sólo diez años menos que Sullivan, al cual había encontrado poco tiempo antes de su muerte, igualmente abatido, hablando sin esperanza de su vida y de su trabajo, como si éste hubiera cerrado ya su ciclo vital.

Frank Lloyd Wright habría cumplido noventa años dentro de un par de meses. Sobrevivió no sólo a su maestro y mejor amigo, y a sus primeros colaboradores y ayudantes, sino también a casi todos sus discípulos de última hora. Burleigh Griffin y su esposa, Bill Drummond, R. M. Schindler: todos han muerto. Henry van Bergen, el principal delineante de Mr. Wright, anterior a la época en que éste hizo su triunfal viaje a Europa, vive actualmente—según tengo entendido—en California, al igual que Purcell, del equipo de Sullivan. Los dos han sobrevivido a Irving Gill, al cual conocí casi treinta años después, cuando Wright era ya el proyectista principal de la firma Adler y Sullivan. Yo había venido a América para ver crecer estas semillas. Recuerdo que por aquellos años me mostraba mucho más animado que Mr. Wright, y hacía todo lo posible para hacérselo notar.

Estoy conscientemente repasando estos hechos, porque creo que el conocimiento de los antecedentes facilita siempre la recta interpretación de los consecuentes.



A pesar de la amable carta que Mr. Wright me envió algunas semanas antes de su muerte, presentí por ella—hasta cierto punto—la sensación del fracaso. ¿Quién está capacitado para medir las preocupaciones y la eficacia de este hombre extraordinario? Me consuela considerablemente el hecho de que Mr. Wright haya conservado su vitalidad hasta el mismo momento de su muerte.

Muchas veces se ha dicho que Mr. Wright encontró sus primeros discípulos y admiradores en Europa, veinte años antes de que en los Estados Unidos—el país que llegó a ser su patria, por razones más poderosas que una simple residencia familiar—se empezara a comprender su mensaje.

Yo puedo testificar que sus maravillosas publicaciones de proyectos ilustrados, escritas en un alemán malísimo, llegaron a emocionarme. Mr. Wright en persona las financiaba, para que también los alemanes pudiéramos conocer su nuevo sentido de la arquitectura. Sus edificios entraron en mi alma y allí se aposentaron, del mismo modo que lo habían hecho las palabras de Adolf Loos y las realidades de Otto Wagner. Yo comencé a transformarme en un individuo nuevo, atravesado por corrientes tan distintas como sugerentes. Y otros muchos arquitectos, de los que entonces fueron estimulados e impulsados por una sensación análoga, viven todavía en Europa, y continúan trabajando a la luz de sus creencias iniciales. Mr. Wright me contó su vida con bastante anterioridad a la publicación de su autobiografía. He conocido a la mayor parte de sus parientes, y guardo en mi caja de caudales la aguja de corbata de Mr. Sullivan, que los colaboradores de sus últimos años habían comprado en una casa de empeños, enviándomela con una carta emocionante, emocionante para mí, que también había intentado consolar al viejo maestro, y que aún creo en su semilla maravillosa e indestructible.

¿Intentaba Mr. Wright convencer a los europeos, y—algo más tarde—a los japoneses tal como lo consiguió con su viaje? Yo no lo creo; o, mejor dicho, no creo que esta intención fuera consciente en los primeros diez años de su trabajo. Wright comenzó rápidamente su carrera de éxitos a través de la Oak Park Congregation, la cual pertenecía a un tío suyo, sacerdote. En aquella época Wright tenía más suerte que cualquier otro de los cuarenta mil hombres jóvenes que iniciaban en todo el mundo su carrera de arquitectos.

Frank Lloyd Wright no fue despreciado por las innovaciones que pretendía introducir, obtuvo proyecto tras proyecto y reunió los medios suficientes para construirse un estudio mejor acondicionado que el de sus compañeros profesionales, y una casa para su enorme familia. Ninguno de los que trabajaban a su lado comprendió en un principio la importancia que el joven arquitecto llegaría a alcanzar en parajes tan lejanos como Viena o Amsterdam. El mismo Wright limitó a las praderas de Illinois su zona de influencia y estímulo. Nunca se pronunció de un modo cosmopolita; aspiraba a ser un americano más, como tantos otros del Oeste Medio, y lo consiguió, oponiéndose tenazmente a las influencias extranjeras. El suburbio que envuelve Chicago era un espacio arquitectónicamente poliglota, que Mr. Wright se negaba a aceptar.

La capacidad de sus obras para extenderse a tan lejanos y ultramarinos horizontes sorprendió, en primer lugar, al propio Wright.

Mucha gente—seguramente no natural de Nueva York o Boston, pero sí nacida en la Europa de ante-guerra—comenzó a observar las especiales circunstancias y economía de los proyectos de Mr. Wright. Muy pocos quedan vivos todavía, y todos deberían emocionarse recordando el día en que Frank—hijo de un profesor universitario—vino al mundo. ¿Cuándo y de qué manera comenzó su nacimiento a adquirir importancia prácticamente comprobable? ¿Estoy yo capacitado para aclarar hasta cierto punto el significado de su obra? ¿O, en caso contrario, los métodos generales de la investigación al uso, podrán explicarnos lo que mis pobres luces no han sabido desentrañar?

El destino no se deja trazar, la vida no se planea desde su punto inicial, los efectos de nuestros actos rara vez se pueden calcular. Esta es una desagradable verdad para todos aquellos que están entregados a la profesión de realizar proyectos para otros hombres que confían en su capacidad de proyectar.

Tenemos que vivir la vida hacia el futuro, pero debemos comprenderla a la luz del pasado. ¿Será esto, también, una equivocación? Tal vez podamos sólo comprender la vida mientras la vivimos, y no nos sirvan para nada, la ficción y la poesía de la retrospectión.

Siguiendo un sistema comparativo, puedo desentrañar en qué lugar afirmó Wright sus primitivas raíces, y desde qué tronco parten sus ramas poderosas. Sin duda, yo era aún más extranjero que él, en mi primitiva zona de trabajo, porque no tenía un tío como el suyo, ni una pujante elocuencia que me ayudara, ni su facilidad lingüística para comunicarse con los americanos de los cuatro puntos cardinales.



## **eduardo torroja**

### **Mario G. Salvadori dice:**

Eduardo Torroja estaba considerado en todo el mundo como uno de los primeros ingenieros estructurales de nuestro tiempo. Sus estudios y obras justifican cumplidamente su fama. Pero ahora—que ya no volverá a estar más entre nosotros—nos interesa resaltar que era algo más, mucho más que un ingeniero estructural.

Su aguda inteligencia le permitió emplear los elementos que hacen posible la ingeniería estructural: porque Torroja fue un matemático extraordinario, adiestrado en la antigua escuela rigorista y capaz de transformar las verdades puras de las matemáticas para su uso práctico. Desarrolló estos conocimientos antes que ningún otro ingeniero, y por su inteligencia, de clara visión matemática, pudo abordar problemas cuya resolución no había sido nunca intentada. Cuando proyectó el frontón Recoletos no existían tablas válidas para la resolución de las ecuaciones diferenciales de la teoría de láminas cilíndricas, pero él, con su ingenio y sabiduría, integró estas terribles ecuaciones y llegó a las últimas soluciones numéricas antes de que nadie se hubiera atrevido a emprender esta tarea.

Las estructuras de Eduardo Torroja han estado siempre en consonancia con su sentido de la belleza. Estaba enamorado de la armonía existente entre el mundo de las ideas y el mundo de la práctica. Y así se convirtió en un arquitecto-ingeniero que puso todos sus conocimientos al servicio de la belleza.

La belleza en la arquitectura se obtiene después de un cuidadoso trabajo en el proyecto y en la construcción, ya que raramente se obtiene un resultado perfecto sin que el autor del proyecto tenga un completo conocimiento del asunto que trata. Así, Torroja, por esta razón, se convirtió en el primer maestro que introdujo el espíritu crítico en la construcción e hizo sentir su influencia decisiva en los casos considerados como más trascendentales.



Eduardo Torroja presentando a Mario G. Salvadori, Profesor de Arquitectura e Ingeniería Civil en la Universidad de Columbia, Nueva York, en la conferencia que pronunció en Costillares durante su visita a España.



Los sueños de un arquitecto toman forma a través de los materiales; mas pocos de éstos pueden satisfacer—al que conoce su empleo—tanto como el hormigón. Torroja era un maestro en esta cuestión. Lo mismo en el hormigón armado como en el pretensado era un vanguardista y poseía ideas propias que le conducían a la justa solución. Ningún aspecto de las estructuras de hormigón estaba fuera de su alcance, desde las más elevadas teorías de esfuerzos y deformaciones hasta las más simples consideraciones económicas. Torroja vivió en un país que está considerado como pobre en los adelantos modernos: sin embargo, todo lo aprovechaba al máximo, e incluso, cuando usaba los humildes materiales típicos de España, hacía obras maestras.

Ningún gran hombre está satisfecho con sus conocimientos; necesita desarrollar al máximo todo lo que sabe. Torroja era maestro, un gran maestro, por calidad, cantidad y variedad de sus conocimientos y por su interés en rodearse de jóvenes para conducir y canalizar sus aficiones y estudios.

Un maestro no puede llegar a ser excelente a menos que mantenga sus enseñanzas y conocimientos de actualidad. Debe ser un investigador o, de lo contrario, sus enseñanzas se quedarán anticuadas. Torroja fue un investigador extraordinario, tanto en el laboratorio como en su estudio. Los dos Institutos que fundó, uno referente a ensayos y el otro referente a la técnica de la construcción, se encuentran muy merecidamente entre los más conocidos del mundo.

En realidad ningún hombre extraordinario muere; su obra continúa ininterrumpidamente en manos de sus estudiantes, colaboradores y admiradores. Hemos perdido demasiado pronto a Eduardo Torroja, y con él perdemos un amigo, un científico, un maestro y un artista, pero la semilla que plantó en Madrid está llamada a esparcirse a través de todo el mundo.





## Anexo II: Concurso de ideas para el cartel anunciador Premios y Trabajos presentados

*Annex II: Contest of ideas for a publicity poster  
Prizes and submissions*

1



### 1.- PRIMER PREMIO

Inmaculada Esteban Maluenda y Enrique Encabo Seguí

2



3



### 2.- SEGUNDO PREMIO

Josué Dario Rosas Cuapio y Carlos Cortés López

### 3.- TERCER PREMIO

Emma Riesco Conde y Julio Siñeriz Gil

### MENCIONES

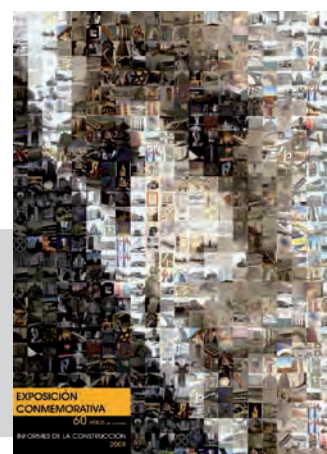
4.- Camilo Kazuo Watanabe Rojas

5.- Luis Alberto Barred Sendito

4



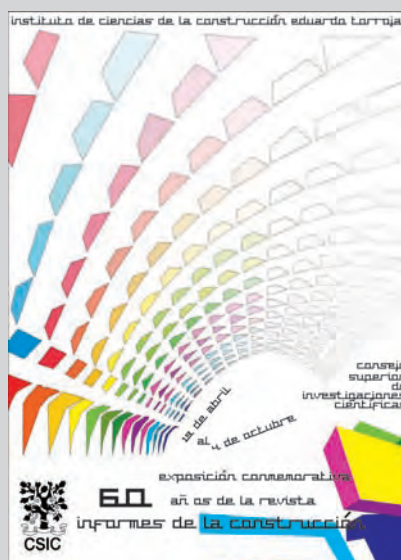
5



6



7



8



9



10



11



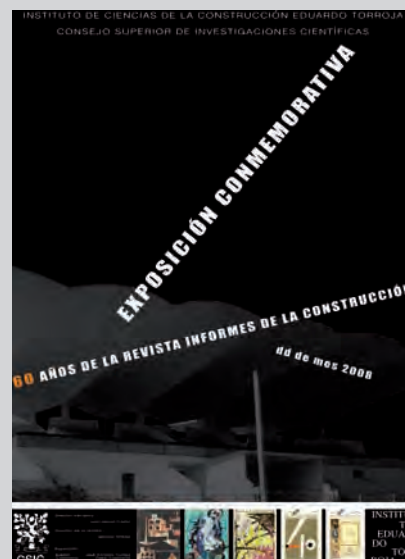
12



13



14

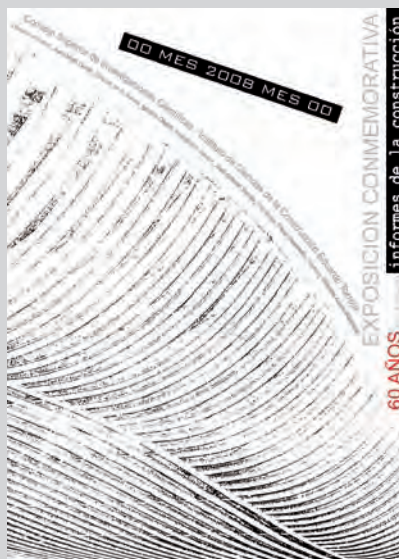




15



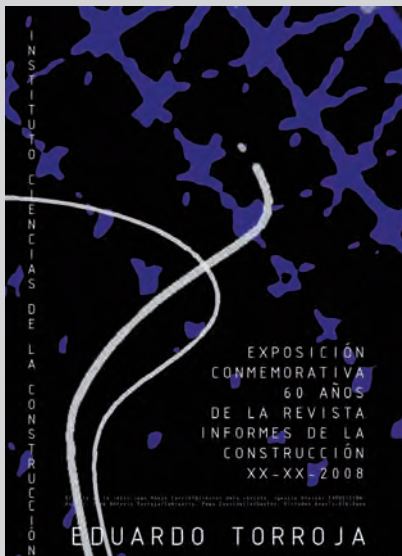
16



17



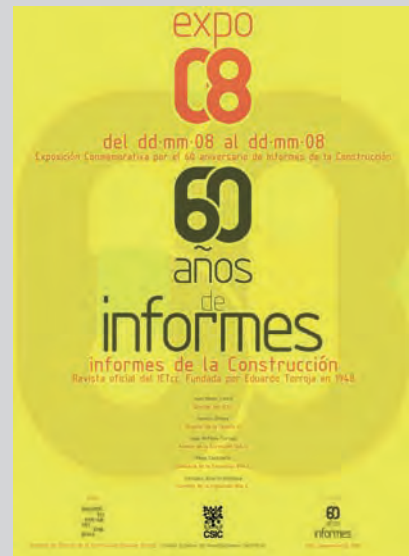
18



19



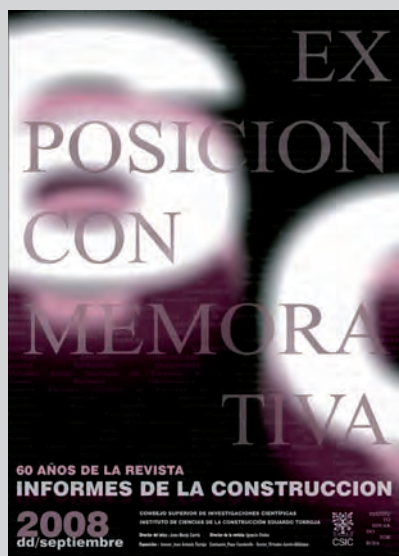
20



21



22



23





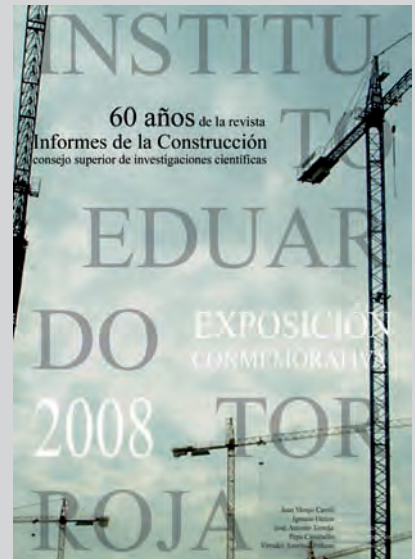
24



25



26



27



28



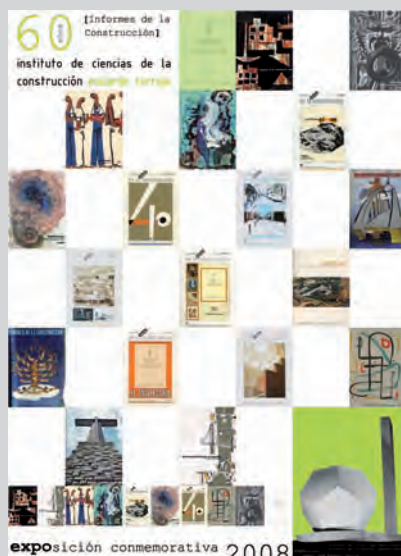
29



30



31



32





33



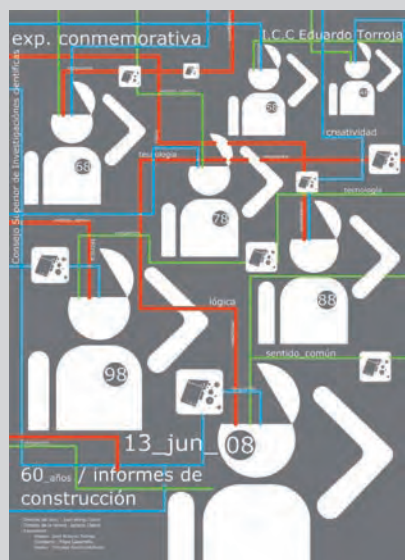
34



35



36



37



38



39



40



# Relación de participantes

## Participants

- 1**  
LEMA: GRUPO  
PRIMER PREMIO  
AUTORES: Inmaculada Esteban  
Malvenda y Enrique Encabo Seguí
- 2**  
LEMA: ITCHY  
SEGUNDO PREMIO  
AUTORES: Josué Dario Rosas Cuapio y  
Carlos Cortés López
- 3**  
LEMA: PROGRESO EN PROCESO  
TERCER PREMIO  
AUTORES: Emma Riesco Conde y Julio  
Siñeriz Gil
- 4**  
LEMA: "QUÉ CARRAZO"  
MENCIÓN  
AUTOR: Camilo Kazuo Watanabe Rojas
- 5**  
LEMA: LAB – 01  
MENCIÓN  
AUTOR: Luis Alberto Burred Sendito
- 6**  
LEMA: TELA  
AUTOR: Ana Irina Calderón Irazogue
- 7**  
LEMA: "NIA"  
AUTOR: Julia Gómez Candela
- 8**  
LEMA: ALLOZ  
AUTORES: Inmaculada Esteban  
Maluenda y Enrique Encabo Seguí
- 9**  
LEMA: LAB – 02  
AUTOR: Luis Alberto Barred Sendito
- 10**  
LEMA: D 113  
AUTOR: David Gallardo López
- 11**  
LEMA: LES CORTS  
AUTORES: Inmaculada Esteban  
Maluenda y Enrique Encabo Seguí
- 12**  
LEMA: LINEAS TENSIÓN  
AUTORES: Emma Riesco Conde y Julio  
Siñeriz Gil
- 13**  
LEMA: SN  
AUTOR: Bárbara Sanz Samalea
- 14**  
LEMA: ONDULACIÓN ESPONTÁNEA  
AUTOR: Daniel Muñoz Alarcón
- 15**  
LEMA: ET  
AUTORES: Inmaculada Esteban  
Maluenda y Enrique Encabo Seguí
- 16**  
LEMA: SIR  
AUTORES: Roberto Almarza Rodríguez y  
Sara San Gregorio de Lucas
- 17**  
LEMA: 60 AÑOS "TENDIENDO PUENTES  
A LA INVESTIGACIÓN"  
AUTOR: Rosa Mª Sánchez Ossorio
- 18**  
LEMA: AB/Tracción E/Tructural  
AUTORES: Ana Belén Blázquez Grano de  
Oro y Lucía Rodríguez Pérez
- 19**  
LEMA: CÓDIGOdesCONOCIDO  
AUTOR: Leonor Macedo
- 20**  
LEMA: 60 AÑOS DE INFORMES  
AUTOR: Guillermo Siere vara del Rey
- 21**  
LEMA: EL ARCO DEL ESLA  
AUTOR: Ana Collado Gómez
- 22**  
LEMA: 60, QUE TE PARECE?  
AUTORES: Iria Corral Suárez. Ismael Misa  
Lozano, Mª Trinidad López Rodríguez,  
Rosario Aneas Rodríguez y Rubén  
Iglesias González
- 23**  
LEMA: LA MANO QUE CONSTRUYE  
AUTOR: Laura Gil Santana
- 24**  
LEMA: DESENFQUE RADIAL  
AUTOR: José Mª Espejo Escorial
- 25**  
LEMA: REFLEXIÓN POR EL PASADO  
- PROYECCIÓN HACIA EL FUTURO  
AUTOR: Víctor Manuel García Sanabria
- 26**  
LEMA: GRUA5  
AUTOR: Verónica Bello Berdasco
- 27**  
LEMA: FSBOF  
AUTOR: David Blanco Santos
- 28**  
LEMA: KRONOS  
AUTOR: María Gradín Pernas
- 29**  
LEMA: INICIOS  
AUTORES: Ana Belén Blázquez Grano de  
Oro y Lucía Rodríguez Pérez
- 30**  
LEMA: 60 AÑOS INFORMANDO  
AUTOR: Enrique Álvarez-Sala y Gómez-  
Morán
- 31**  
LEMA: COUVERTURA  
AUTOR: Érica Rodríguez Sanz
- 32**  
LEMA: ¿POR QUÉ LAS COSAS NO SE  
CAEN?  
AUTOR: Clara P. Aguayo
- 33**  
LEMA: BY YOUR SIDE  
AUTOR: Roberto Clemente Magro
- 34**  
LEMA: MATERIA  
AUTOR: Jorge Bernabeu
- 35**  
LEMA: ESPACIO CANAL  
AUTOR: Santiago Arribas Mínguez
- 36**  
LEMA: XG6jOr  
AUTOR: Jorge Jiménez Díaz
- 37**  
LEMA: 60 KEYS  
AUTOR: Enrique Álvarez-Sala y Gómez-  
Morán
- 38**  
LEMA: 60 KEYS 2  
AUTOR: Enrique Álvarez-Sala y Gómez-  
Morán
- 39**  
LEMA: "QUÉ CARRAZO" 2  
AUTOR: Camilo Kazuo Watanabe Rojas
- 40**  
LEMA: ABSTRAEDRO 12  
AUTOR: Jesús Sánchez Benavente y  
Ángel Niso Ruiz

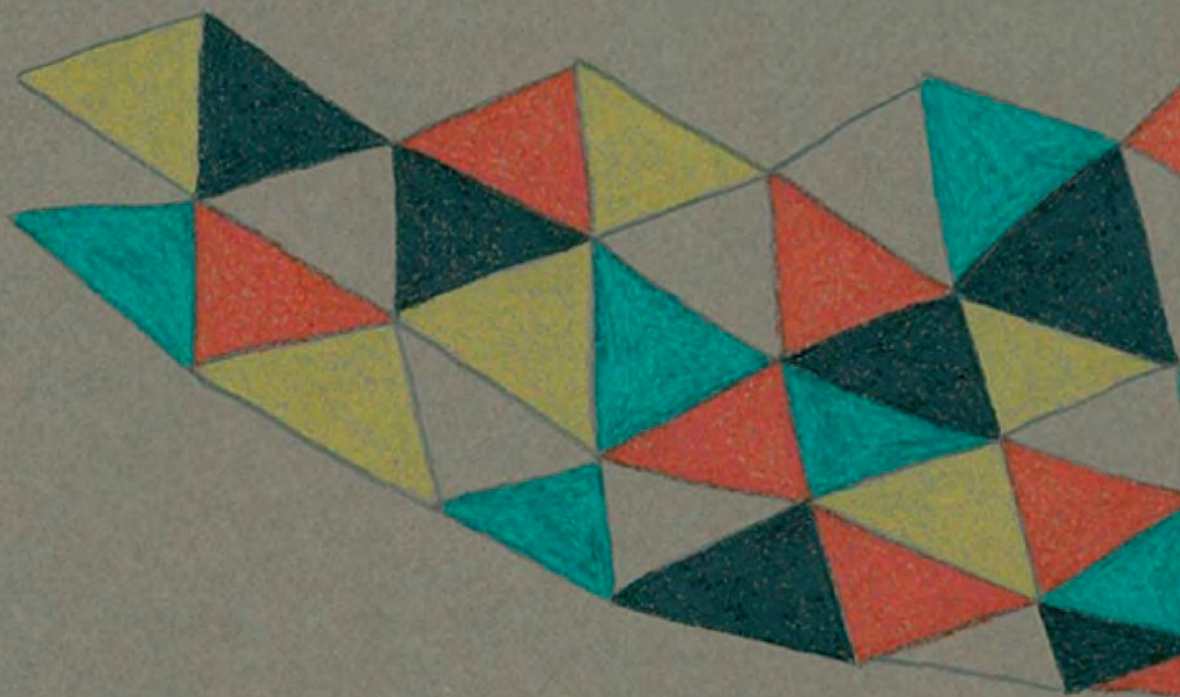












**Autores/*Authors:***

José Calavera Ruiz

Pepa Cassinello

Antonio Fernández Alba

Manuel Fernández Cánovas

Javier Manterola Armisén

Vicente Mas Sarrió

Francisco Morán Cabré

Antonio Lamela

Javier Rui-Wamba Martija

Fernando Sánchez Dragó

José Antonio Torroja

