



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

## Diseño del Manual de Señalética para la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza y Ejemplos de su Aplicación.

Signage manual design for the School of Engineering and Architecture of the University of Zaragoza and examples of its application.

Autor/es

Víctor Figuerola Esteban

Director/es

Anna M<sup>a</sup> Biedermann  
Ana Serrano Tierz

Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
2016

**RESUMEN**  
**DISEÑO DEL MANUAL DE SEÑALÉTICA**  
PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA Y EJEMPLOS DE SU APLICACIÓN

### Introducción

El sistema de señalética presente en la actualidad en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, EINA, de la Universidad de Zaragoza muestra una serie de deficiencias.

Este no termina de ser resolutivo y, en algunos casos, puede resultar contraproducente. Por otro lado, el hecho de que no sea común a todos los espacios del centro, supone una pérdida de apoyo a la identidad de la escuela y a su vinculación al conjunto universitario.

A través de este proyecto se pretende dotar al centro de un sistema señalético efectivo que actúe como guía para indicar la organización espacial de EINA y orientar a los usuarios cuando transiten por este espacio.

### Objetivos

El proyecto mantiene tres líneas de actuación centradas en el análisis, el diseño y la aplicación real. Los objetivos principales planteados desde el inicio del proyecto se resumen tres puntos:

- Unificar el lenguaje gráfico aplicado en los elementos de señalética, creando un sistema común.
- Facilitar la función de orientación a los usuarios, creando un sistema adecuado y realizando las modificaciones pertinentes en la denominación e identificación de espacios.
- Reforzar la percepción de la identidad corporativa de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y de la Universidad de Zaragoza, UZ, en el Centro.
- Proporcionar una imagen internacional del Centro facilitando la información tanto en castellano como en inglés.

Para la consecución de estos objetivos se realizan diferentes tareas englobadas de principio a fin del proyecto, resumidas en esta memoria.

### Metodología

Se divide el proyecto en diferentes fases de trabajo correlativas. Estas incluyen el análisis de la situación actual, desarrollo de propuestas de mejora, elaboración del manual de señalética, aplicación del manual al entorno físico y testeo final.

A lo largo de todo el proyecto se aplican diferentes metodologías adquiridas durante el Grado.

A nivel de software, se cuenta con herramientas de dibujo vectorial para el diseño de elementos, así como aplicaciones de modelado 3D y CAD para la creación de planos y modelos tridimensionales. Por otro lado, para la presentación de los resultados finales, se trabaja con programas de renderizado y de edición de imagen.

### Conclusiones

A través de los análisis previos y el testeo final, queda patente la necesidad de desarrollo de un nuevo sistema de señalética que supla las carencias que tiene el actual. Para ello es necesaria la creación de nuevos contenidos y elaboración de una nueva estructura de numeración más intuitiva.

Con la creación de un sistema común se consigue el refuerzo de la identidad de EINA y UZ. Por otro lado, este sistema puede ser exportado a cualquier otra facultad y adaptarse a las necesidades de cada centro.

Mediante el desarrollo del manual de señalética se definen las pautas para el diseño de elementos futuros y se permite realizar la aplicación al entorno físico. Con esto ha sido posible obtener una cuantificación real de elementos y solicitar presupuestos a empresas del sector, cerrando así el conjunto del proyecto.



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D<sup>a</sup>. Víctor Figuerola Esteban,

con nº de DNI 73008771D en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)  
Grado \_\_\_\_\_, (Título del Trabajo)

Diseño del Manual de Señalética para la Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
de la Universidad de Zaragoza y ejemplos de su aplicación.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 10 de Junio de 2016

Fdo: \_\_\_\_\_

<b>0. Introducción al Proyecto</b>	<b>5</b>
<b>1. Análisis de la Situación Actual</b>	<b>7</b>
1.1 Señalética Existente	8
1.2 Listado de Elementos	9
1.3 Análisis de Distribución	10
1.4 Secuencias de Uso	11
<b>2. Propuestas de Mejora</b>	<b>12</b>
2.1 Modificaciones Distribución	13
2.2 Propuestas Imagen Campus	15
<b>3. Elaboración del Manual</b>	<b>16</b>
3.1 Requisitos Señalética	17
3.2 Definición Pictogramas	18
3.3 Diseño de Planos	19
3.4 Estudio de Materiales y Anclajes	20
3.5 Desarrollo de Aplicaciones	21
<b>4. Aplicación al Entorno Físico</b>	<b>29</b>
4.1 Aplicación Numeración	30
4.2 Desarrollo de Elementos	31
4.3 Viabilidad Económica	33
4.4 Materiales y Anclajes	35
<b>5. Pruebas de Usuario</b>	<b>36</b>
<b>6. Conclusiones del Proyecto</b>	<b>38</b>
<b>7. Bibliografía del Proyecto</b>	<b>40</b>

# 0 **Introducción** al Proyecto

### Objeto y Objetivo

El proyecto de diseño de un conjunto señalético para la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza surge a partir de la identificación de la necesidad por parte de la mayoría de usuarios que tienen que hacer uso de este sistema.

Es de conocimiento general que el sistema actual tiene una serie de deficiencias, además no es común a toda la escuela, lo cual dificulta más su comprensión.

Con este proyecto se pretende llevar a cabo el diseño de los elementos necesarios para crear un sistema de señalética completo. Asimismo, se incluye la elaboración de un manual de señalética que permita a cualquier otro diseñador desarrollar más elementos a partir de las pautas definidas.

El proyecto engloba EINA pero también los espacios exteriores comunes, creando la totalidad de la red para una facilitar la orientación y aportar información sobre la distribución de los espacios a aquellas personas que se desplazan por el Centro.

El objetivo final es que el usuario pueda llegar a su destino invirtiendo un tiempo menor del que requiere en la actualidad y sin necesidad de preguntar a otra persona durante esta tarea.

En definitiva, con este proyecto se pretende:

1. Conseguir que el sistema de señalética aplicado en el entorno físico realice adecuadamente su función de guía al usuario hasta su destino.
2. Utilizar este sistema como elemento de refuerzo de la identidad de la Escuela, haciendo que esté más presente entre los miembros de su comunidad.

Como planificación, se divide el proyecto en cinco fases que se han llevado a cabo de forma correlativa. Estas fases se corresponden también con los apartados de esta memoria:

- Fase I: Análisis Situación Actual
- Fase II: Propuestas de Mejora
- Fase III: Elaboración del manual
- Fase IV: Aplicación al Entorno Físico
- Fase V: Pruebas de Usuario

### Motivación

Existen diferentes puntos de motivación personal para la realización de este proyecto.

Por un lado, como alumno de EINA, he podido conocer de primera mano la problemática que engloba el sistema actual de señalética. Como he podido comprobar, moverse por los edificios que componen el centro no es sencillo. Algunos de ellos, tienen una distribución compleja y la disposición arquitectónica no siempre facilita la comprensión. No ha sido hasta la realización de este proyecto, cuando he llegado a comprender la distribución, criterios de numeración e incluso aspectos relacionados con la propia arquitectura de los edificios (accesos, conexiones verticales, etc).

Por otro lado, la junta directiva de la escuela está pendiente del desarrollo de un proyecto real de estas características englobado dentro del Plan de Estratégico de EINA 2014-2017, objetivo 12.

De este modo, se ha trabajado el proyecto con la intención de que pueda ser implementado. Para ello, se han mantenido reuniones periódicas con el Subdirector de Infraestructuras y el Subdirector de Relaciones con la Empresa, lo cual ha proporcionado un planteamiento más completo del proyecto.

Aunque este proyecto va a ser revisado antes de su aplicación final, supone un gran avance y puede entenderse como un punto de partida para el desarrollo final de la idea.

A nivel curricular considero que este proyecto puede aportarme muchos beneficios, relaciona aspectos de diseño de producto, diseño gráfico e interacción con el usuario. El resultado final es algo diferente al de los proyectos tipo que se acostumbra a realizar durante el Grado, pero comparte una metodología común.

# **1** **Análisis de la Situación Actual**

Inicialmente, se realizan análisis previos a partir de los cuales se plantea el desarrollo del proyecto. Para ello se lleva a cabo un estudio *in situ* de los sistemas de señalética presentes en el Centro.

### Ada Byron:

Por lo general, las estancias están correctamente identificadas pero la movilidad por el interior del edificio no es buena, ya que apenas hay indicadores.

### Torres Quevedo:

Resulta difícil orientarse dentro del edificio por su propia complejidad arquitectónica. Cuenta con un sistema de señalética anticuado y, en determinadas ocasiones, poco resolutivo.

### Agustín de Betancourt:

La señalética de este edificio es la más completa y mejor desarrollada pero es susceptible de mejora. Algunos de los elementos no realizan correctamente su función o por el paso del tiempo se han deteriorado notablemente.

Aprovechando estos análisis, se pueden identificar cuáles son los problemas concretos, los cuales quedan resumidos en los siguientes puntos:

1. Señalética contradictoria.
2. Necesidad de aclaración. (Fig 1)
3. Señalética en mal estado.
4. Espacio insuficiente.
5. Señalética poco resolutiva.
6. Señalética no regulada.
7. Sobreinformación / sobredimensionamiento.
8. Exceso de carteles.
9. Señalética anticuada a nivel formal y funcional.
10. Repetición de denominación.
11. Incoherencia formal.

Como conclusiones:

La señalética no es común a toda la Escuela.  
La señalética no apoya la identidad del Centro.  
La señalética no termina de ser resolutiva.  
El sistema puede llegar a ser contraproducente.

Por otro lado, se realiza una labor de identificación de buenos ejemplos que fueran interesantes para su posterior aplicación en el sistema del centro.

Dentro del campus Río Ebro, en el que se ubica EINA, cabe destacar el edificio I+D+i. Éste cuenta con un sistema de señalética más moderno y resolutivo. Resulta muy interesante la idea de la división del edificio en bloques para facilitar la función de guía al usuario. Este aspecto tiene una posible aplicación en EINA, ya que los edificios cuentan con bloques diferenciados, lo cual facilitaría la movilidad interior.

Adicionalmente, a partir del estudio de los sistemas de señalética presentes en otros centros universitarios nacionales e internacionales, se determinan varios puntos necesarios para generar un correcto sistema de señalética.

- Traducción a inglés para dar un carácter más internacional al Centro
- Utilización de elementos de exterior que refuercen la identidad e imagen del Centro.
- Uso del color como elemento diferenciador, tiene un reconocimiento visual muy rápido.
- Generación de una estética común entre elementos para facilitar la labor al usuario.
- Creación de un directorio principal completo como base y punto de partida para el usuario.
- Diferenciación de espacios de uso público y de acceso restringido mediante la señalética.

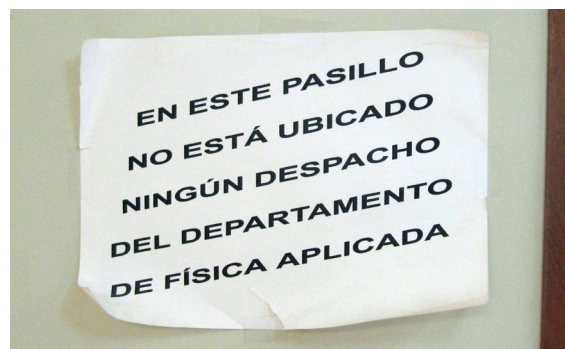


Fig 1. Ejemplo de necesidad de aclaración, edificio Torres Quevedo.



Como punto de partida para la definición de los elementos de señalética de la Escuela se plantea una listado previo.

Se buscan soluciones reales para cada uno de los elementos, así como los formatos más adecuados para adaptarse al entorno físico de EINA.

Para ello se analizan diferentes manuales de señalética de universidades y centros educativos nacionales e internacionales. Estos aparecen indicados en la bibliografía del proyecto.

Se divide la señalética en dos subconjuntos: señalética exterior y señalética interior.

### Señalética Exterior

La señalética exterior está situada al aire libre y permite la identificación general de localizaciones, edificios y direcciones. Supone el primer contacto con la morfología del centro.

Agrupar los siguientes elementos:

#### **Indicador de entrada a campus.**

Marca la entrada al espacio universitario.

#### **Mapas de localización.**

Ubican los edificios en el conjunto del campus.

#### **Indicador direccional exterior.**

Muestra la dirección para llegar a un espacio.

#### **Marcado de edificios.**

Identifica el nombre del edificio en los accesos.

#### **Indicador de aparcamiento para automóviles.**

Marca la existencia de un aparcamiento de automóviles así como un número de identificación.

#### **Indicador de aparcamiento para bicicletas.**

Marca la existencia de un espacio para aparcar bicicletas, con o sin identificación propia.

#### **Indicador de aparcamiento para motocicletas.**

Muestra la existencia de un aparcamiento para motocicletas, con o sin identificación propia.

### Señalética Interior

La señalética interior se sitúa dentro de los diferentes edificios que componen el centro. Identifican espacios, direcciones interiores, elementos del edificio y servicios para el público.

Agrupar los siguientes elementos:

#### **Directorio principal de plantas.**

Recoge información sobre cada una de las plantas del edificio, puede incluir o no un plano explicativo.

#### **Mapa Interior**

Proporciona una mayor información respecto a la distribución interior del edificio por plantas.

#### **Placa direccional.**

Muestra la dirección a un determinado espacio.

#### **Cartel de aula/seminario/nave.**

Identifica individualmente cada una de las estancias de carácter docente.

#### **Placa de despachos.**

Muestra el número de despacho así como la información pertinente del profesor.

#### **Placa de servicios públicos.**

Marca un servicio abierto al público

#### **Placa de departamento/área.**

Identifica la entrada a un departamento o área.

#### **Cartel de ascensores/escaleras.**

Indica la existencia de ascensores y escaleras.

#### **Indicador número de planta.**

Da a conocer al usuario la planta en el que se encuentra.

#### **Placa de servicios y administración.**

Indica una estancia de acceso restringido.

#### **Cartel de aseos.**

Marca la existencia de aseos en las proximidades.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura cuenta con 17 departamentos y una unidad predepartamental. Estas entidades están distribuidas a lo largo de las diferentes plantas de los tres edificios que conforman el Centro. Cada departamento está a su vez subdividido en una o más áreas. En la señalética actual están mezcladas en un mismo nivel las áreas y los departamentos.

No obstante, en muchos casos no hay verdadera diferenciación espacial entre áreas dentro de un mismo departamento. A raíz de estos análisis, se determina que se dará prioridad a los departamentos en la señalética para reducir el número de indicadores. En los despachos de los docentes e investigadores aparecerá tanto el área como el departamento al que pertenecen. Adicionalmente, se incluirá un índice en los directorios principales para poder realizar una búsqueda por áreas.

Con ayuda de los planos de mantenimiento del centro, se realiza un recorrido por la escuela para determinar las ubicaciones de los diferentes departamentos, que se van indicando en dichos planos. También se procede al marcado de cada una de las estancias que se encuentran en ellos. (Fig 2)

Este estudio visual permite reconocer la estructura de la escuela para posteriores desarrollos. Asimismo se descubren otros problemas derivados de la arquitectura de los edificios, los cuales son necesarios tener en cuenta para el desarrollo de la señalética (conexiones entre niveles, medias plantas...).

Tras estos análisis se desarrolla una la relación de los departamentos en función de la planta y edificio en el que están ubicados.

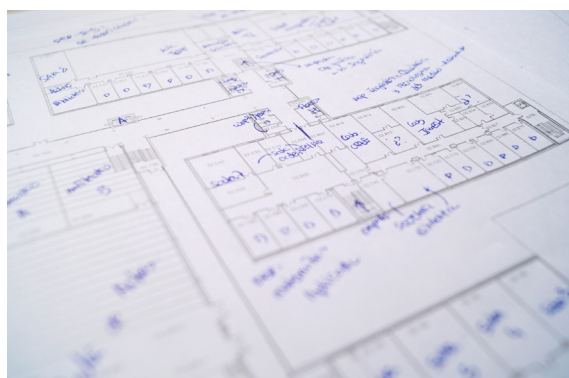


Fig 2. Identificación de estancias en planos de mantenimiento.

### Ada Byron

0	Dpto. Informática e Ingeniería de Sistemas
1	Dpto. Informática e Ingeniería de Sistemas
2	Dpto. Informática e Ingeniería de Sistemas Dpto. Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
3	Dpto. Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
4	Dpto. Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

### Torres Quevedo

0	Dpto. Química Orgánica Unidad predepartamental de Arquitectura
0.5	Dpto. Química Inorgánica Dpto. Química Analítica Dpto. Ingeniería Eléctrica Dpto. Ingeniería de Diseño y Fabricación Dpto. Ciencias y Tecnología de Materiales y Fluidos
1	Dpto. Matemática Aplicada Dpto. Química Inorgánica Dpto. Química Analítica Dpto. Ing. Química y Tec. del Medio Ambiente Unidad predepartamental de Arquitectura
1.5	Dpto. Ingeniería Eléctrica Dpto. Ciencias y Tecnología de Materiales y Fluidos Dpto. Ingeniería de Diseño y Fabricación Dpto. Métodos Estadísticos
2	Sin departamentos
2.5	Dpto. Ingeniería Eléctrica Dpto. Ingeniería de Diseño y Fabricación Dpto. Ingeniería Mecánica Dpto. Física Aplicada Dpto. Física de la Materia Condensada Dpto. Matemática Aplicada Dpto. Ing. Química y Tec. del Medio Ambiente
3.5	Unidad Predepartamental de Arquitectura Dpto. Ingeniería Eléctrica Dpto. Ingeniería Mecánica Dpto. Física Aplicada Dpto. Matemática Aplicada Dpto. Ingeniería de Diseño y Fabricación

### Agustín de Betancourt

0	Dpto. Ingeniería Mecánica
1	Dpto. Ingeniería Mecánica Dpto. Ingeniería de Diseño y Fabricación
2	Dpto. Ingeniería Mecánica
3	Dpto. Dirección y Organización de Empresas

Se realizan tres secuencias de uso de la señalética, desde el punto de vista de tres usuarios ficticios, para valorar qué elementos son imprescindibles para que estos puedan llegar a su destino.

Se escogen tres usuarios ajenos al centro pero que tienen la necesidad de acudir a él por diferentes motivos.

- Profesor Invitado
- Mensajera de Paquetería
- Reponedor de Vending

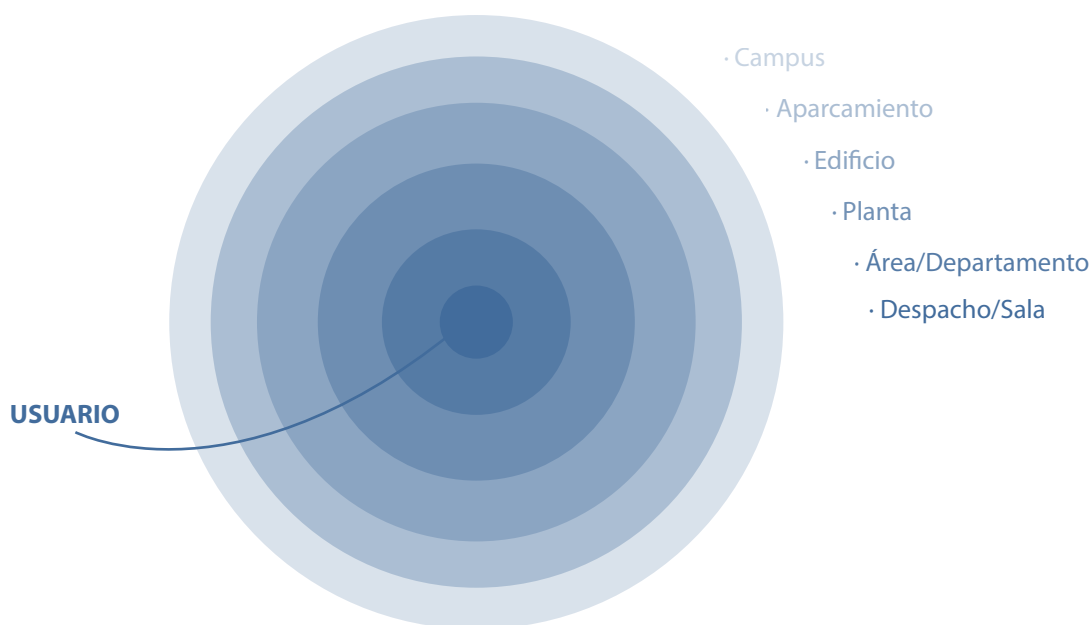
El gráfico de la parte inferior (*Fig 3*) muestra los diferentes niveles de contacto que tiene cualquier usuario con el entorno de la escuela.

En cada uno de ellos, el usuario está desubicado y es necesario guiarle para alcanzar el siguiente nivel hasta llegar al destino final.

En estas secuencias no se plantean los elementos de señalética que ya existen en la actualidad, sino los que deberían existir para que se desarrollara correctamente la tarea.

Como conclusión a estas secuencias se determina que son imprescindibles los siguientes elementos:

- Mapa de Localización
- Marcado de Edificios
- Mapa interior
- Directorio
- Placa direccional interior
- Placa Aula/Laboratorio/Servicio



*Fig 3. Gráfico de niveles de contacto con la escuela.*

## 2 **Propuestas** de Mejora

Para tratar de suplir los problemas y carencias detectados en los análisis anteriores y mejorar así la funcionalidad de la señalética, así como el refuerzo de la identidad corporativa del centro se realizan una serie de propuestas de mejora.

### **Desarrollo del manual de señalética.**

Es necesario definir unas pautas para la elaboración de las aplicaciones concretas de señalética. Todos los elementos diseñados tendrán que cumplir con las especificaciones que marque el manual. Para posibles elementos futuros no recogidos en el manual, será necesario que se apoyen en los criterios generales del mismo y que tengan vinculación lógica en formato y estética al resto de aplicaciones

### **Definición de sistema de pictogramas y planos.**

Para poder aplicar el uso de iconos y planos sobre el manual de señalética y las propias aplicaciones es necesario haber definido una serie de criterios que especifiquen cómo deben ser estos. Todos ellos tienen que estar relacionados entre sí y vinculados a las imágenes de la Escuela y de la Universidad.

### **Implementación en el centro completo.**

El desarrollo del manual y de las aplicaciones deberá tener una implementación íntegra en el entorno físico del centro. Se debe realizar una reestructuración completa de la señalética presente, ya que es necesario que haya coherencia dentro de la totalidad del Centro.

### **Modificaciones nivel distributivo.**

Para mejorar la funcionalidad de la señalética se proponen los siguientes cambios en la distribución actual.

- 1) Buscar criterios más lógicos para la numeración de estancias.
- 2) Modificar denominaciones que no sean suficientemente clarificadoras.
- 3) Implantar nuevas subdivisiones en función de la propia estructura del edificio y prescindir de aquellas no relevantes.

A través de este proyecto se ha pretendido afrontar y llevar a cabo estas propuestas para facilitar la consecución de los objetos establecidos al comienzo del mismo.

Las propuestas de desarrollo del manual, definición del sistema de planos y pictogramas y la implementación en el Centro están desarrolladas en las posteriores fases del proyecto, ya que corresponden a situaciones en las que el trabajo está más avanzado. La propuesta de modificaciones a nivel distributivo viene desarrollada en la siguiente página.

Adicionalmente y con independencia del proyecto, se ha realizado la propuesta de creación de una imagen propia para el campus Río Ebro, necesaria para su implementación en la señalética.

Las siguientes propuestas de cambio de la distribución actual recogen modificaciones en la nomenclatura e identificación de espacios y nuevas subdivisiones. Todo ello con el fin de crear un sistema más sencillo y fácilmente comprensible.

### Traducción a inglés

Debido al creciente número de estudiantes Erasmus, de expertos internacionales e investigadores extranjeros que acuden al centro, es necesario desarrollar una señalética que contenga la información en un idioma internacional.

Por tanto, toda la información escrita en los elementos de señalética deberá aparecer en castellano y traducida en un menor tamaño al inglés.

### Sistema de numeración de estancias

Todas las estancias contarán con el mismo sistema de numeración, que se describe a continuación.

En primer lugar se incluye la letra del bloque en el que se encuentra la estancia (ver siguiente punto), seguido del número de planta. A continuación un guión separa el número concreto de la estancia.

Para cada una de ellas se debe incluir el tipo de estancia mediante la palabra correspondiente en español y su traducción al inglés. Se elimina el concepto de seminarios, que pasan a ser aulas, lo cual simplifica la señalética.

Como ejemplos:

Aula Lecture Room  
**A3-10**

Para el aula número 10 situada en la planta 3 del bloque A.

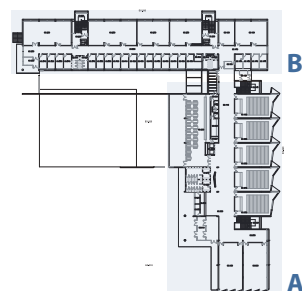
Laboratorio Laboratory  
**C2.5-13**

Para el laboratorio número 13 de la planta 2.5 y bloque C.

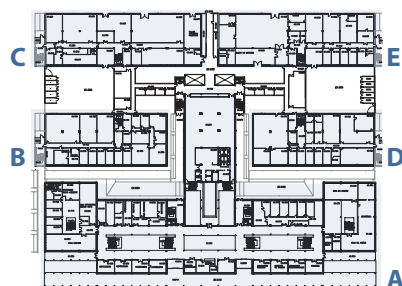
### Implantación del Sistema de Bloques

Los edificios de EINA pueden ser divididos mediante el criterio de los bloques, lo cual resulta práctico.

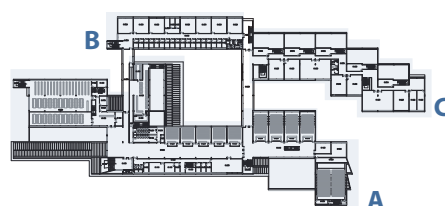
El edificio Ada Byron cuenta con dos bloques: el bloque principal de aulas y el de departamentos.



El edificio Torres Quevedo contiene un bloque principal y cuatro bloques en la parte trasera, donde se encuentran los diferentes departamentos.



El edificio Agustín de Betancourt se puede dividir en un bloque principal, otro de departamentos y un último de naves.



El usuario conocerá de antemano o gracias a los directorios, en qué bloque está situado el lugar al que quiere dirigirse. A partir de entonces la señalética le guiará al bloque correspondiente.

Debido a que la señalética exterior de EINA es común a todo el campus Río Ebro, se plantea la necesidad de determinar una imagen gráfica para él.

Se diseñan tres propuestas iniciales manteniendo las formas y criterios tipográficos de la Universidad de Zaragoza (Propuestas 1 a 3).

Por otro lado, se desarrollan tres alternativas con símbolo propio. En éstas se mantienen los criterios de construcción definidos en el manual de identidad corporativa de UZ (Propuestas 4 a 6).

Tras una reunión intermedia con el Equipo de Dirección de EINA, se determina que la imagen del campus Río Ebro tiene que tener una mayor vinculación con la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Los tres ejes de actuación de la EINA y extrapolables al resto de entidades que conforman el campus son:

- Transmisión del conocimiento
- Investigación
- Educación

Por parte de dirección, se solicita el diseño de una imagen que haga referencia a estos tres valores.

Se opta por crear una imagen en la que los tres ejes aparecen representados en forma de planos que en su conjunto crea una agrupación cúbica (Propuestas 7 a 9). Siguiendo estos criterios se plantean tres nuevos conceptos. Todos ellos evocan al propio símbolo de EINA.

La decisión final es responsabilidad del equipo de dirección del centro y se corresponde con la opción número 3, en la que aparece únicamente un logotipo que identifica el campus.

Esta propuesta se define como la opción más adecuada para ser aplicada sobre los elementos de señalética puesto que no añade más símbolos al conjunto. No obstante, no se descarta el uso de un imagotipo que incluya también símbolo en futuras situaciones que lo requirieran y que son objeto de reflexión posterior al proyecto.



# 3 **Elaboración** del Manual



### ERGONOMÍA

Para desarrollar el manual de señalética para la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza es necesario tener en cuenta una serie de criterios.

La distancia de visión por parte del usuario es la que marca las pautas de tamaño del propio indicador como de los elementos que lo componen. Se pueden discernir tres niveles de percepción:

**1) Visión a corta distancia**

Distancia inferior a 10m, los elementos de señalética deben situarse a una altura de 2 m.

**2) Visión a media distancia**

Entre 10 y 15 metros, el tamaño del elemento tiene que ser igual o superior a 1m<sup>2</sup>.

**3) Visión a larga distancia**

Tienen que ser percibidos desde una gran distancia o en movimiento.

Si se siguen criterios ergonómicos, se determina que cualquier soporte de señalización debe encontrarse dentro del ángulo de visión humana.

La línea visual de los humanos si se encuentran de pie está desviada 10° por debajo de la horizontal. Es importante evitar superar este 10% natural de desviación, puesto que dificulta su visión. Del mismo modo, hay que tratar no superar 10° por encima de la horizontal.

### TIPOGRAFÍA

Se respeta la tipografía corporativa de la Universidad de Zaragoza, que a su vez es la de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y que viene definida en sus correspondientes manuales de identidad corporativa. Se definen los siguientes usos.

- **Myriad Pro Bold:** Información Principal
- Myriad Pro Regular: Información Secundaria
- *Myriad Pro Italic:* Traducciones

A su vez se especifican las siguientes pautas:

Uso exclusivo de mayúsculas:

Gran formato, larga distancia y poca información.

Uso de mayúsculas y minúsculas:

Listados, contenido escrito en segundo plano, gran cantidad de información.

### COLORES

Los colores base a utilizar en el desarrollo de los elementos de señalética vienen predeterminados por el uso de los colores corporativos de la Universidad de Zaragoza y la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Además se plantean tres colores secundarios (tres tonos de gris) para completar los elementos de señalética. Éstos pueden ser utilizados como fondos, líneas y otros, siempre que se considere necesario.

Colores corporativos UZ:



**Pantone 653**



**Pantone Process Black**

Colores corporativos EINA:



**Pantone 124 C**



**Pantone 124 C (50%)**

Colores secundarios:



**Pantone 663C**



**Pantone 423C**



**Pantone 425C**

Los puntos de partida para definir la señalética en su conjunto son la imagen de la Universidad de Zaragoza y la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Esta imagen se puede concentrar en sus respectivos imagotipos. De cada uno de ellos se pueden extraer una serie de características comunes.

Estas características son clave para el desarrollo de los elementos de señalética, pero en especial para el diseño de los pictogramas que son aplicados sobre ellos.

Las características se resumen en:

- Solemnidad
- Seriedad pero amabilidad
- Dos grosores de tipografía
- Juego con positivo y negativo

A partir de estas características se definen los siguientes pictogramas (Fig. 4). Éstos han sido contruidos con apoyo en pictogramas tradicionales y fácilmente comprensibles, aunque incluyen rasgos que lo vinculan a la imagen ya preestablecida.

Si es necesaria la elaboración de nuevos pictogramas para futuras aplicaciones, éstos deben seguir los criterios formales anteriores y mantener una vinculación con el resto de iconos.

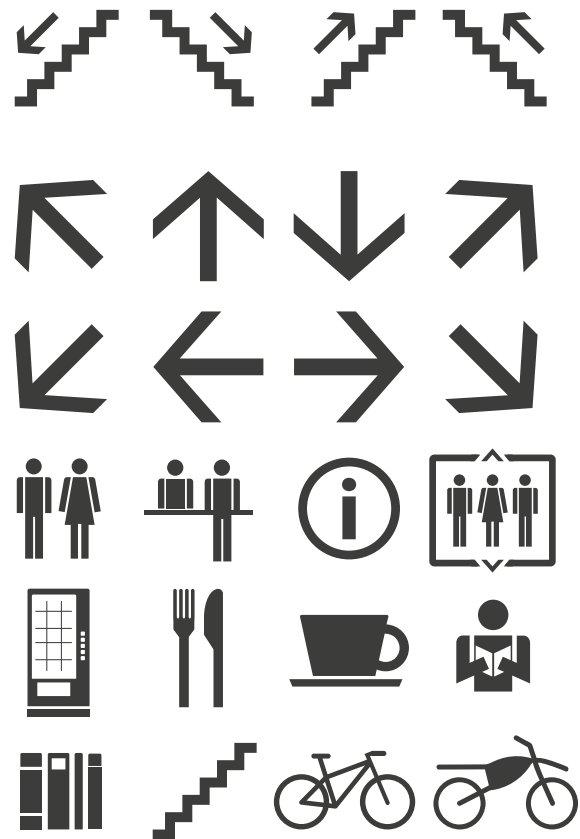


Fig 4. Recopilación de pictogramas diseñados.

Los planos formarán parte de diferentes elementos de señalética interiores y exteriores, completando la interacción del usuario con el sistema.

Para las vistas en perspectiva se han desarrollado modelos tridimensionales que han permitido obtener las vistas desarrolladas.

### MAPA EXTERIOR

Esta vista del Campus Río Ebro (Fig. 5) ha sido diseñada para ser incorporada en todos aquellos elementos exteriores en los que es necesario incluir una mapa para guiar al usuario.

Está compuesta por una perspectiva isométrica del campus completo, incluyendo todos los edificios, calles y aparcamientos que lo forman en la actualidad. Es necesario que esta vista aparezca en perspectiva, ya que el usuario tiene que realizar una identificación de los edificios por sus características formales, derivadas de su arquitectura. Estos rasgos no pueden ser determinados en un plano de una vista en planta.

Por el momento, el campus Río Ebro está compuesto por ocho instituciones. A su vez, algunas de ellas están repartidas en diferentes edificios. Por ello, se ha definido un color específico para cada una de las entidades, de modo que su localización en la leyenda de la parte derecha sea más sencilla.

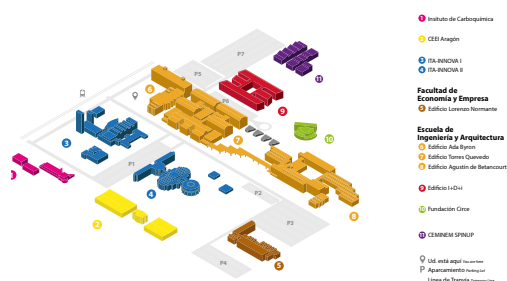


Fig 5. Mapa Exterior

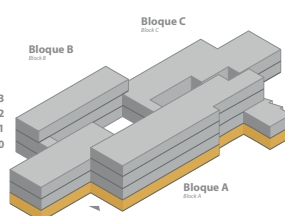


Fig 6. Axonometría Edificio Betancourt

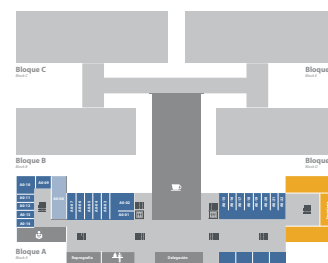


Fig 7. Plano Interior Planta 0 Torres Quevedo

### AXONOMETRÍAS

Se definen las vistas para ser incorporadas en los directorios principales de los tres edificios (Fig. 6). Se escogen las vistas en las que la distribución por bloques queda mejor explicada, buscando la forma más lógica de comprensión para el usuario.

Esta vista en perspectiva puede observarse la arquitectura del edificio por plantas. De este modo, el usuario es capaz de reconocer la distribución en los diferentes niveles.

Esta perspectiva permite al usuario tener una idea de la distribución arquitectónica del edificio, con las peculiaridades de cada uno de ellos.

Además del indicador de entrada principal del edificio, se resalta mediante el uso del color corporativo el bloque de la planta en la que el usuario se encuentra.

### PLANOS INTERIORES PLANTAS

De forma complementaria a los anteriores, se diseñan planos de las plantas interiores de cada uno de los edificios (Fig. 7). Éstos muestran la distribución específica de la planta en la que el usuario se encuentra con las estancias identificadas. Se mantiene el uso de los colores para diferenciar espacios.

### MATERIALES

Se realiza un estudio recopilación de los materiales utilizados hoy en día para desarrollar elementos de señalética.

Resulta interesante efectuar este análisis antes de llevar a cabo las aplicaciones, ya que permite dar una idea sobre las estructuras de los elementos, que afectan al desarrollo de la forma y la función.

Algunos de los materiales analizados destacan por su potencial aplicación para el proyecto real mientras que otros han sido desestimados. Entran dentro de este último caso, los materiales cuyas características formales se alejan de la imagen de señalética que se pretende crear, tales como madera, cerámicas, etc. También aquellos que, por sus propias características técnicas, no son adecuados para las aplicaciones que se están buscando.

Como conclusiones de esta apartado se destaca el potencial uso del siguiente material como soporte principal para los elementos de señalética por sus buenas características técnicas y formales:

- **Dibond® - Alucobod®** (Fig. 8)

Como materiales de refuerzo y/o para piezas que no se corresponden con el soporte principal del elemento de señalética se utilizan:

- **Metacrilato**

- **ABS**

- **Vinilo Adhesivo**

Como alternativa al material principal y con un menor coste, se consideran los siguientes materiales:

- **PVC Fórex®** (Fig. 9)

- **Foam Board** (Fig. 10)

- **Aluminio**

Esta selección de materiales es orientativa ya que se ha de trabajar en este aspecto directamente con el contratista encargado de fabricar el sistema de señalética. En ese punto se mantendrá como base esta selección pero se tendrán en cuenta otros criterios como los requerimientos individuales de cada elemento, costes y presupuesto disponible.

### ANCLAJES

Los diferentes tipos de anclaje para señalética se pueden agrupar en dos clases. Existen elementos que van colocados en la pared mientras que otros cuelgan del techo o están fijos al suelo. Algunos tienen requisitos particulares de intercambiabilidad o fijación. Por este motivo, no es posible adaptar una única solución a todo el conjunto de la señalética

#### Uniones móviles

(Tornillos, pernos, pernos de anclaje, cáncamos...)

La uniones móviles permiten deshacer el anclaje sin deteriorar ni el elemento de señalética ni el soporte sobre el que se encuentra.

El problema de este tipo de uniones es la visibilidad de los elementos de unión ya que es necesario un acceso sencillo a ellos para poder realizar operaciones de mantenimiento. Esto provoca que los anclajes deban quedar a cara vista o cubiertos por otro elemento encajado, aumentando el número de piezas.

#### Uniones fijas

(Autoadhesivo de doble contacto, adhesivos especializados, silicona estructural...)

No permiten desmontar el conjunto sin deterioro de alguna de las partes. El proceso es simple, se resume en el pegado de los dos elementos.

Este tipo de uniones no tiene ningún elemento de fijación a cara vista, quedando un anclaje más simple y disimulado. El inconveniente de éstas es el resultado de la eliminación de la unión, que puede suponer deterioro y rotura del elemento de señalética y/o del soporte.



Fig 8. Dibond®



Fig 9. Forex®



Fig 10. Foam Board

### DISEÑO DE APLICACIONES

A través de los anteriores análisis es posible desarrollar las aplicaciones individuales *tipo* de los elementos de señalética.

Las diferentes clases de aplicaciones originalmente vienen dadas por el listado de elementos inicial. No obstante, es necesario añadir nuevos tipos de señal para afrontar necesidades concretas encontradas durante el desarrollo del proyecto.

Todas las aplicaciones han sufrido un amplio desarrollo formal que ha sido marcado por la mejora paulatina de la interacción y la propia comprensión de la información. Todas las variaciones que se han ido sucediendo hasta llegar al resultado final han sido fruto del análisis exhaustivo desde punto de vista de percepción del usuario. Siempre se ha optado por buscar un sistema cuyas soluciones simplificaran la información para él, ayudándolo a comprender el recorrido de forma rápida.

Se dota de una estética común a todo el sistema de señalética. Para ello se ha definido el uso de franjas horizontales de color, cómo aparecen en el imago-tipo de la Universidad de Zaragoza.

Con la intención de definir un punto de partida común a partir del cual trabajar, se ha establecido un uso de los colores y de tipografía de un modo concreto dependiendo de la información que muestran. Para ello se han utilizado los requisitos definidos en las fases anteriores del proyecto.

Estos aspectos son meramente criterios para comenzar a diseñar siguiendo un sistema común pero no son completamente restrictivos. Cada tipo de elemento tiene sus propias limitaciones y es diseñado específicamente.

Cada uno de los elementos viene identificado con la letra E (exterior) o I (interior) y un número. Este código se repetirá a lo largo del proyecto en otros apartados y permite identificar cada tipo de señal.

Como resultado final, se han desarrollado **ocho elementos tipo exteriores** y **diecisiete interiores**. Algunos elementos diseñados han sido finalmente eliminados porque su aplicación no era necesaria o podía ser reemplazado por otro de los elementos.

### MANUAL DE SEÑALÉTICA

Todos los elementos diseñados se encuentran detallados en el correspondiente Manual de Señalética que se ha desarrollado en paralelo al proyecto. (Anexo II)

En este manual se pueden consultar todas las pautas sobre tamaños, colores, materiales, tipografías... que deben seguirse para cada uno de los elementos a desarrollar. Para este proceso de diseño se ha tenido como referencia otros manuales de señalética cuyas aplicaciones son interesantes por su buen diseño.

En este documento se incluye la definición exacta de cada uno de los elementos mediante el uso de *layouts* dimensionados. Por tanto, sirve como punto de partida para desarrollar las aplicaciones reales al entorno físico, con lo que se corresponde con la siguiente fase del proyecto.

Adicionalmente se incluye en el manual un procedimiento de solicitud de elemento de señalética mediante un formulario.

En la sección pertinente de la web de EINA se encontrarán los descargables correspondientes a las plantillas de los elementos intercambiables de los identificadores I.05, I.07 e I.08. Debido a la relativa frecuencia en la que estos elementos modifican parte de la información que muestran, se han desarrollado modelos que puedan imprimirse directamente en el centro.

#### Aplicación a otras facultades de UZ

Debido a su amplitud, el manual de señalética de EINA puede ser aplicado a otras facultades y organismos de la Universidad de Zaragoza. Para ello, basta con realizar las modificaciones en logotipos, planos y el color de resalte utilizado, manteniendo la estructura global del sistema.

En las siguientes páginas se incluye una compilación de las aplicaciones tipo desarrolladas en forma de *layouts*, acompañadas de un *render* de visualización y una breve explicación. Para mayor información se recomienda consultar el Manual de Señalética.

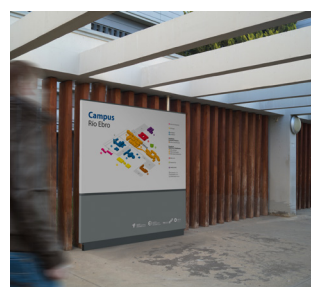
### E.01 INDICADOR ENTRADA A CAMPUS

- FUNCIÓN  
Marcar la entrada a campus.
- UBICACIÓN  
En todas las entradas.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Condiciones climatológicas.  
Vandalismo.



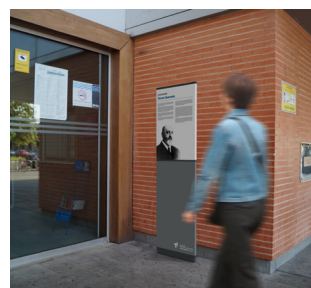
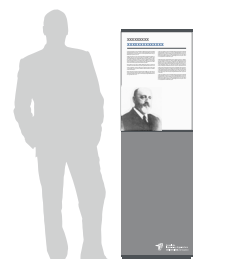
### E.02 PLANO EXTERIOR

- FUNCIÓN  
Orientar a usuario en campus.
- UBICACIÓN  
Cercano a cada edificio.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Condiciones climatológicas.  
Vandalismo.



### E.03 INDICADOR HISTÓRICO

- FUNCIÓN  
Proporcionar información histórica.
- UBICACIÓN  
A la entrada de cada edificio.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Condiciones climatológicas.  
Vandalismo.



### E.04 INDICADOR DIRECCIÓN EXTERIOR

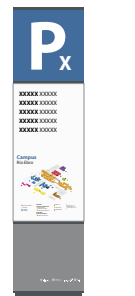
- FUNCIÓN  
Dirigir al usuario.
- UBICACIÓN  
En desvíos del campus.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Condiciones climatológicas.  
Vandalismo.





### E.05 INDICADOR APARCAMIENTO AUTOMÓVILES

- FUNCIÓN  
Indicar el aparcamiento en el que se encuentra el usuario.
- UBICACIÓN  
En cada aparcamiento.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Condiciones climatológicas.  
Vandalismo.



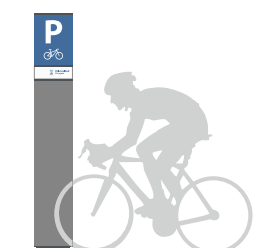
### E.06 INDICADOR APARCAMIENTO MOTOCICLETAS

- FUNCIÓN  
Indicar el aparcamiento.
- UBICACIÓN  
En cada aparcamiento.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Condiciones climatológicas.  
Vandalismo.



### E.07 INDICADOR APARCAMIENTO BICICLETAS

- FUNCIÓN  
Indicar el aparcamiento.
- UBICACIÓN  
En cada aparcamiento.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Condiciones climatológicas.  
Vandalismo.



### E.08 PLACA ENTRADA EDIFICIO

- FUNCIÓN  
Indicar el acceso y el nombre del edificio al que se accede.
- UBICACIÓN  
En la entrada de cada edificio.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Condiciones climatológicas.  
Vandalismo.



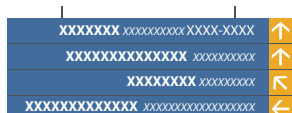
### I.01 INDICADOR DIRECCIÓN INTERIOR

- FUNCIÓN  
Dirigir al usuario en diferentes direcciones en función de su destino.
- UBICACIÓN  
Bifurcaciones.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



### I.02 INDICADOR DIRECCIÓN INTERIOR SUSPENDIDO

- FUNCIÓN  
Dirigir al usuario en diferentes direcciones en función de su destino.
- UBICACIÓN  
Bifurcaciones.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



### I.03 BANDEROLA DIRECCIÓN INTERIOR

- FUNCIÓN  
Dirigir al usuario en diferentes direcciones en función de su destino.
- UBICACIÓN  
Bifurcaciones.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



### I.04 INDICADOR AULA

- FUNCIÓN  
Indicar el número de aula.
- UBICACIÓN  
Cercano a la(s) puerta(s) de acceso al aula.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.





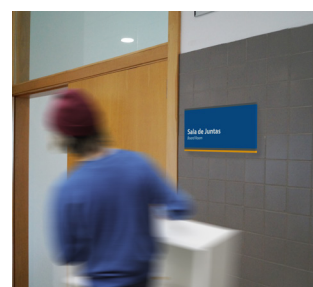
### 1.05 INDICADOR LABORATORIO - NAVE - TALLER

- FUNCIÓN  
Indicar el número de un laboratorio, taller o nave.
- UBICACIÓN  
Cercano a la(s) puerta(s) de acceso.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



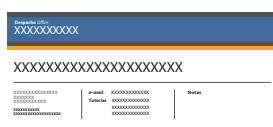
### 1.06 INDICADOR ESTÁNDAR

- FUNCIÓN  
Indicar el tipo de estancia.
- UBICACIÓN  
Cercano a las puertas a las estancias que necesiten identificación.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



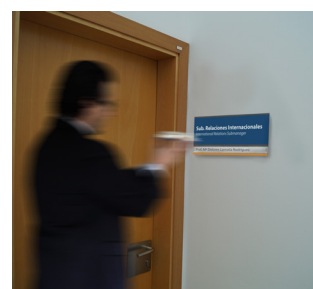
### 1.07 INDICADOR DESPACHO PROFESOR

- FUNCIÓN  
Indicar el número de despacho y la información del profesor que lo ocupa.
- UBICACIÓN  
En el lateral de la puerta del despacho.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Protección antirrayado.



### 1.08 INDICADOR DESPACHO CARGO

- FUNCIÓN  
Indicar el cargo y nombre de la persona que ocupa la estancia.
- UBICACIÓN  
En el lateral de la puerta del despacho.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Protección antirrayado.



### I.09 CARTEL SERVICIOS

- FUNCIÓN  
Indicar el tipo de servicio público.
- UBICACIÓN  
Sobre la(s) puerta(s) de acceso.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



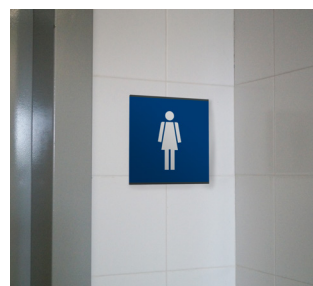
### I.10 CARTEL ENTRADA DEPARTAMENTO

- FUNCIÓN  
Indicar el departamento al que se accede.
- UBICACIÓN  
En la parte superior del acceso.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



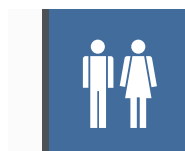
### I.11 CARTEL ASEOS

- FUNCIÓN  
Indicar la presencia de un aseo.
- UBICACIÓN  
En la puerta de cada aseo.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



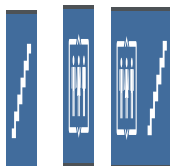
### I.12 BANDEROLA ASEOS

- FUNCIÓN  
Indicar la presencia de un aseo.
- UBICACIÓN  
En la puerta de cada aseo.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



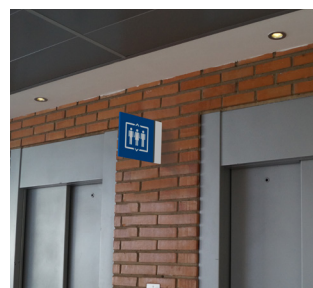
### I.13 CARTEL ESCALERAS - ASCENSOR

- FUNCIÓN  
Indicar la existencia de escaleras y/o ascensor.
- UBICACIÓN  
Accesos a un núcleo de conexión vertical.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



### I.14 BANDEROLA ESCALERAS - ASCENSOR

- FUNCIÓN  
Indicar la existencia de escaleras y/o ascensor.
- UBICACIÓN  
Accesos a un núcleo de conexión vertical.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



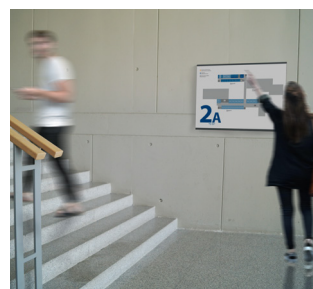
### I.15 CARTEL MANTENIMIENTO

- FUNCIÓN  
Marcar los espacios de acceso restringido.
- UBICACIÓN  
Cercano a las puertas de acceso a espacios restringidos a personal de mantenimiento.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
No requiere protección especial.



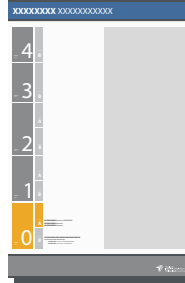
### I.16 INDICADOR DE PLANTA

- FUNCIÓN  
Indicar el número de la planta en la que el usuario se encuentra.
- UBICACIÓN  
En los núcleos de comunicación vertical de todas las plantas.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Protección antirrayado.



### I.17 DIRECTORIO PRINCIPAL

- FUNCIÓN  
Agrupar la distribución del edificio completo y mostrarla al usuario.
- UBICACIÓN  
En los vestíbulos de los edificios.
- PROTECCIÓN ESPECIAL  
Protección antirrayado.



# **4** **Aplicación al** **Entorno Físico**

Previamente a la aplicación del manual al entorno y la realización de los elementos individuales, es necesario contar con la ubicación exacta de cada una de las estancias de todos los edificios.

Además, hay que conocer de qué tipo de estancia se trata. Para resolver esto se ha contado con la ayuda de los planos técnicos del edificio y el análisis de la distribución de estancias realizado en la primera fase. De esta manera, aunque no con la numeración final, todos los espacios han sido identificados.

Tras la evaluación por parte del Equipo Directivo de EINA, se acepta la propuesta de renumeración planteada con origen en este proyecto que seguía el siguiente esquema:

### BloquePlanta-NumeroEstancia

Por tanto, antes de comenzar a realizar las tareas propias de esta fase, se debe aplicar la nueva numeración sobre todas las estancias que así lo requieran en los tres edificios que conforman el centro.

Para ello, se toman los planos de las diferentes plantas de todos los edificios que conforman el centro y se numeran cada uno de los espacios.

Para que resulte más adecuado para el usuario, se mantiene un orden lógico, siendo las numeraciones correlativas en pasillos y zonas comunes.

Esta numeración es clave para el desarrollo de los elementos y deberá tenerse en cuenta en la consecución del proyecto final. Por ello, se decide definir la numeración directamente sobre los planos de los edificios, añadiendo una superposición del nuevo sistema (Fig. 11). De este modo, cualquier persona que consulte estos nuevos planos conocerá de antemano la nueva numeración de los espacios.

Una vez se ha definido este punto, se puede comenzar la aplicación de los elementos al entorno real del centro, generando el contenido correspondiente para cada uno de ellos. Esto se corresponde con el siguiente apartado de la memoria.

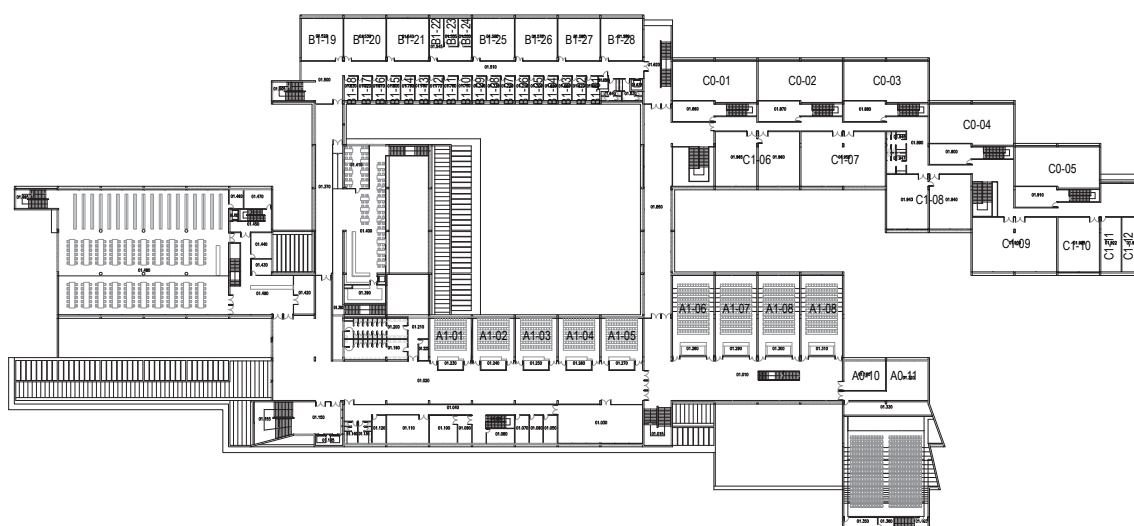


Fig 11. Plano con la nueva numeración de la planta 1 del edificio Agustín de Betancourt.

Una vez aplicada la nueva numeración en el conjunto de los edificios del centro, es posible llevar a cabo el desarrollo de las aplicaciones de señalética.

Para el diseño de estas aplicaciones se tiene como punto de partida el manual de marca elaborado en la fase anterior. Este marca todas las pautas y directrices para llevar a cabo la tarea.

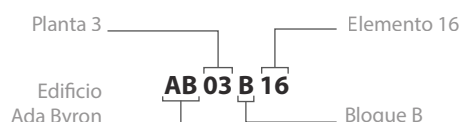
Debido a la gran cantidad de elementos y a la complejidad de los propios edificios, se descompone cada planta de cada edificio en sus correspondientes bloques. De esta manera, se analiza la distribución de elementos de señalética en subgrupos de mejor acceso.

Se trabaja de nuevo con los planos descompuestos en bloques, donde se numeran cada uno de los elementos. Es importante destacar que la numeración que se incluye en estos planos, permite identificar cada elemento dentro de su agrupación, pero no de forma general.

Para responder a una identificación individual a nivel global se asigna un código único para cada uno de los elementos que conforman el conjunto. Este código sigue la siguiente estructura:

### EdificioPlantaBloqueNúmero

Un ejemplo práctico:



Mediante este sistema es posible identificar cada elemento a nivel de la señalética completa.

Para cada uno de los subconjuntos se desarrolla el plano numerado explicado junto con una tabla. En ella aparece la relación entre el número que identifica cada elemento en el plano y su código global, así como la cantidad total de elementos de las mismas características.

Acompañando a las tablas anteriores, se acompañan *layouts* reducidos de los elementos reales. Estos no se encuentran a escala y no son proporcionales entre ellos, simplemente tienen misión de muestra visual. Junto a estos elementos se incluyen los códigos correspondientes a ellos.

En la siguiente página se incorpora una muestra representativa de estos puntos. Como ejemplo se ha escogido el bloque A de la planta 1.5 del edificio Torres Quevedo. (Fig. 12 a 14)

La elaboración de todas las aplicaciones supone una cuantificación actual (sujeta a leve variación) de la totalidad de elementos. Esto permite la elaboración de un documento de solicitud de presupuesto con datos verídicos. Este documento forma parte del estudio de viabilidad económica del proyecto.

Por otro lado, esta tarea también permite la realización de las pruebas de usuario en la siguiente fase.

La cantidad total de elementos es:

**1127**

Es necesario fabricar también 320 componentes transparentes para complementar los indicadores I.07 (Indicador de Despacho) en los casos en los que varios profesores comparten despacho.

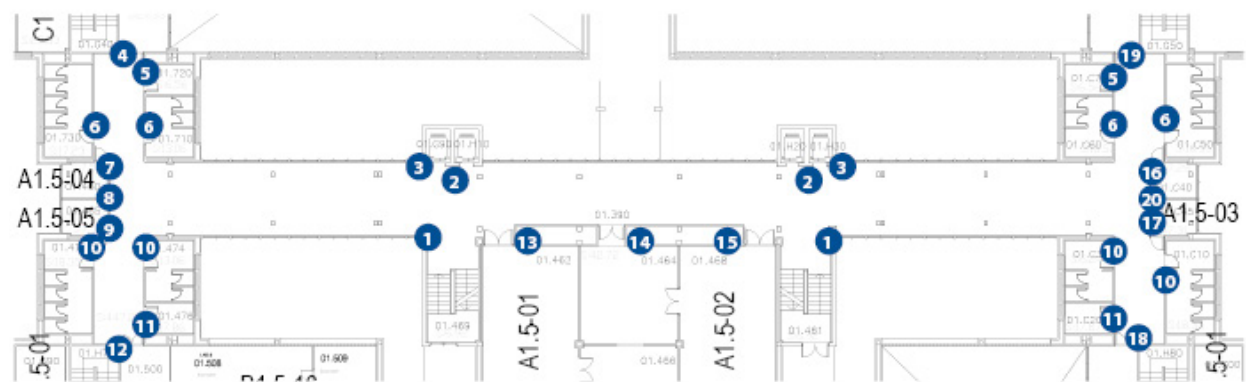


Fig 12. Numeración de elementos Planta 1.5 Bloque A, Torres Quevedo.

Espacio	Planta	Bloque	Número	Cantidad	Tipo	Código	Número	Cantidad	Tipo	Código
Torres Quevedo	1.5	A	1	2	I.16	TQ15A01	11	2	I.15	TQ15A11
			2	2	I.01	TQ15A02	12	1	I.10	TQ15A12
			3	2	I.14	TQ15A03	13	1	I.04	TQ15A13
			4	1	I.10	TQ15A04	14	1	I.06	TQ15A14
			5	2	I.15	TQ15A05	15	1	I.04	TQ15A15
			6	4	I.11	TQ15A06	16	1	I..01	TQ15A16
			7	1	I.05	TQ15A07	17	1	I.05	TQ15A17
			8	1	I.01	TQ15A08	18	1	I.10	TQ15A18
			9	1	I.05	TQ15A09	19	1	I.10	TQ15A19
			10	4	I.11	TQ15A10	20	1	I.01	TQ15A20

Fig 13. Tabla de elementos Planta 1.5 Bloque A, Torres Quevedo.

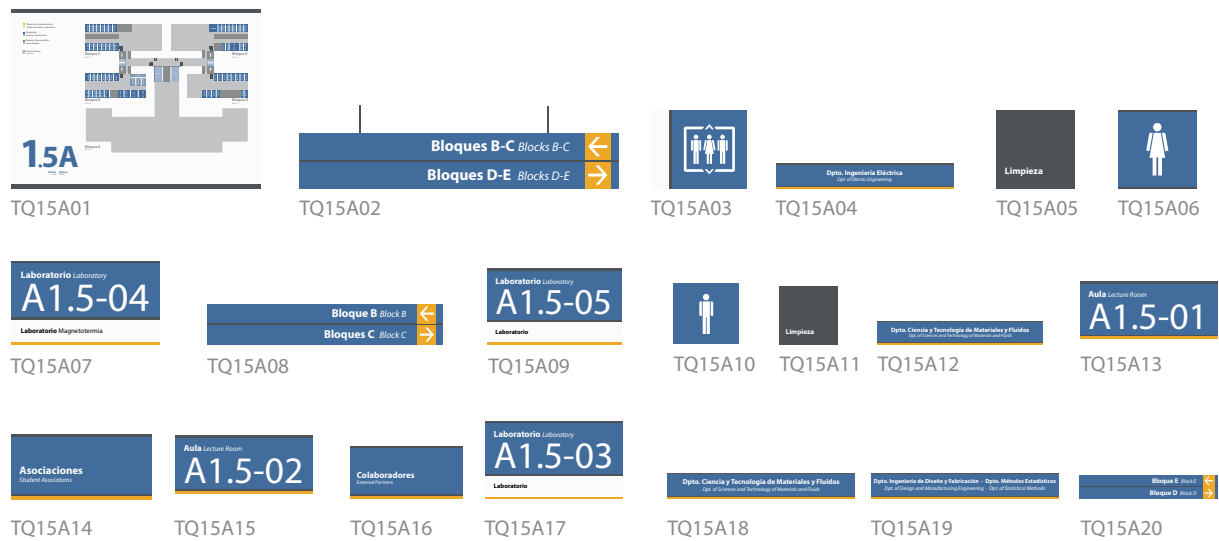


Fig 14. Layouts de elementos Planta 1.5 Bloque A, Torres Quevedo.



La aplicación real de los elementos en la fase anterior permite realizar un recuento con vistas a cuantificar los costes de la ejecución del proyecto.

Con la división por tipo de los 1447 elementos de señalética (1127 elementos y 320 componentes transparentes I.07) obtenidos en el apartado anterior, se generan las cantidades recogidas en la siguiente tabla.

Tipo	Descripción	Cant.
E.01	Indicador Entrada Campus	2
E.02	Plano Exterior	6
E.03	Indicador Histórico	3
E.04	Indicador Dirección Exterior	5
E.05	Ind. Aparcamiento Automóviles	7
E.06	Ind. Aparcamiento Motocicletas	3
E.07	Ind. Aparcamiento Bicicletas	4
E.08	Placa Entrada Edificio	7
I.01	Indicador Dirección Interior	55
I.02	Ind. Direc. Interior Suspendido	5
I.03	Banderola Dirección Interior	1
I.04	Indicador Aula	135
I.05	Ind. Laboratorio - Taller - Nave	169
I.06	Indicador Estándar	58
I.07	Indicador Despacho Profesor	421
*I.07	*Elemento transparente	320
I.08	Indicador Despacho Cargo	12
I.09	Cartel Servicios	24
I.10	Cartel Entrada Departamento	25
I.11	Cartel Aseos	66
I.12	Banderola Aseos	5
I.13	Cartel Escaleras - Ascensor	24
I.14	Banderola Escaleras - Ascensor	18
I.15	Cartel Mantenimiento	26
I.16	Indicador de Planta	43
I.17	Directorio Principal	3

**Total de Elementos 1447**

\*I.07 Consultar manual de señalética.

Existen multitud de variables que influyen en los costes de fabricación e instalación de estos elementos. Asimismo la amplia variedad de materiales con los que se trabaja este tipo de productos hacen que su coste fluctúe.

Para dotar el proyecto del carácter real y ejecutable se solicita a varias empresas especializadas presentes en el mercado los presupuestos de ejecución.

Para ello, se genera un nuevo documento para el proyecto, *Solicitud de Presupuesto*, incluido en el dossier anexo a la memoria. En este se incluye una introducción con la explicación de la envergadura del proyecto y el recuento total y desglose de elementos.

Adicionalmente, se añaden los *layouts* de cada elemento, con sus dimensiones y características propias, para que la estimación sea más precisa.

Por otro lado, se solicita una propuesta de relación de los materiales que la empresa considera más adecuados para la fabricación de estos elementos.

Para ello, se realiza una investigación sobre empresas españolas **fabricantes e instaladoras** de sistemas de señalética de la envergadura de este proyecto.

Finalmente se seleccionan las empresas aquí recogidas, a las cuales se envía el documento de solicitud de presupuesto. Se establece un plazo en el *feedback* para poder incluir las estimaciones en el proyecto.

**SEMODUL**

SEMÓDUL  
(Señalética Modular, S.L.)

**GRUPO ZUNZARREN**

GRUPO  
ZUNZARREN

**incoluz**

INCOLUZ  
(Ingeniería Corporativa  
Luminosa S.L.)

**LOGOPOST**  
SEÑALIZACIÓN S.A.

LOGOPOST  
SEÑALIZACIÓN S.A.

Tras haber contrastado las propuestas recibidas de las empresas contactadas, se determina que la más completa se corresponde con SEMODUL.

Se mantiene una reunión por videoconferencia con esta empresa para tratar los temas relacionados con los materiales y modelos. La empresa presenta la serie de elementos *Messenger*, puesto que consideran que es la que mejor se adapta a las características que se han planteado en el proyecto y por tanto la más adecuada para su desarrollo. Se plantean diferentes soluciones para algunos de los aspectos detectados y se aporta toda la información necesaria en cuanto a materiales, procesos de fabricación y anclajes de los elementos.

La empresa envía una propuesta económica elaborada con la totalidad de los elementos según las cantidades planteadas en el documento *Solicitud de Presupuesto*. Adicionalmente, incluye en dicho documento una relación de los materiales y procesos de fabricación junto con el modelo de la serie *Messenger* que se adapta a cada aplicación.

En la tabla inferior se muestra un resumen del presupuesto. Estas cantidades incluyen tanto el desarrollo de los elementos (materiales, fabricación y acabado) como su instalación. La versión completa de este presupuesto y las propuestas de otras empresas pueden consultarse en el anexo VI a esta memoria.

Elemento	Descripción	Cantidad (ud)	Precio (€/ud)	Importe (€)
E.01	Indicador Entrada Campus	2	4.639,76	9.279,52
E.02	Plano Exterior	6	2.002,11	12.012,66
E.03	Indicador Histórico	3	1.460,90	4.382,70
E.04	Indicador Dirección Exterior	5	1.999,25	9.996,25
E.05	Indicador Aparcamiento Automóviles	7	4.639,76	32.478,32
E.06	Indicador Aparcamiento Motocicletas	3	1.460,90	4.382,70
E.07	Indicador Aparcamiento Bicicletas	4	1.460,90	5.843,60
E.08	Placa Entrada Edificio	7	237,59	1.663,13
I.01	Indicador Dirección Interior	55	132,21	7.271,55
I.02	Indicador Dirección Interior Suspendido	5	292,96	1.464,80
I.03	Banderola Dirección Interior	1	353,84	353,84
I.04	Indicador Aula	135	101,42	13.691,70
I.05	Indicador Laboratorio - Taller - Nave	169	125,59	21.224,71
I.06	Indicador Estándar	58	80,88	4.691,04
I.07	Indicador Despacho Profesor	421	60,02	25.268,42
I.07B	Elemento transparente	320	26,94	8.620,80
I.08	Indicador Despacho Cargo	12	80,55	966,60
I.09	Cartel Servicios	24	297,95	7.150,80
I.10	Cartel Entrada Departamento	25	289,34	7.233,50
I.11	Cartel Aseos	66	58,43	3.856,38
I.12	Banderola Aseos	5	183,89	919,45
I.13	Cartel Escaleras - Ascensor	24	58,43	1.402,32
I.14	Banderola Escaleras - Ascensor	18	183,89	3.310,02
I.15	Cartel Mantenimiento	26	58,43	1.519,18
I.16	Indicador de Planta	43	202,06	8.688,58
I.17	Directorio Principal	3	2.002,11	6.006,33
<b>TOTAL</b>				<b>203.678,9€</b>

### MATERIALES

Con la información obtenida gracias al contacto con las empresas se ha podido realizar una selección de materiales más adecuada y realista.

Los materiales que resultaban interesantes analizados en las fases de estudio (Dibond®, Fórex®, etc) son adecuados para aplicaciones de menor envergadura. Sin embargo, para desarrollar un sistema de señalética de estas características, estos materiales aumentarían en exceso el coste del proyecto.

Tras comparar las diferentes propuestas, se determina la propuesta de materiales recogida en los siguientes párrafos.

Para los elementos de aplicación exterior es necesario incluir una estructura interior a modo de esqueleto fabricada en un material resistente. El **acero galvanizado** (Fig. 15) se adapta perfectamente a estos requerimientos y es apto para trabajar con gran variedad de condiciones climatológicas.

Para las planchas de recubrimiento de la estructura, se define el uso del **aluminio** por sus buenas características formales y funcionales. El espesor óptimo de las placas en esta aplicación debe ser aproximadamente tres milímetros.

Respecto de la aplicación de la información sobre el elemento, se distinguen diferentes niveles. Todos los elementos contarán con un color base mediante **pintura de poliéster** secada a 180°C.

Sobre esta pintura se incluirán los diferentes elementos mediante diferentes **vinilos de corte** (Fig. 16) resistentes a la intemperie.

Para elementos de mayor complejidad como planos o imágenes, se realizará **impresión digital**. Todo ello debe ir recubierto mediante una capa laminada de protección.

Para los elementos de interior se utilizará también **aluminio**, aunque en este caso deberá tener un espesor menor que ronde los 0,7mm.

Del mismo modo, cada elemento contará con una capa de **pintura de poliéster** secada en horno y con la incorporación de los correspondientes **vinilos** con la información.

Las costillas de los elementos interiores han de ser resistentes y ligeras, por ello irán fabricadas en **ABS** (Fig. 17).

Para los elementos que deben incluir algún tipo de información intercambiable y han de ser transparentes se utilizará **vidrio acrílico**.

Como excepción, los directorios principales, por su gran tamaño, tendrán una estructura similar a los elementos de exterior que les permitan ser más resistentes.

### ANCLAJES

Respecto a los anclajes se determinan dos tipos de uniones comunes.

Por lo general, para los elementos de exterior y determinados elementos interiores se opta por la utilización de uniones fijas mediante **tornillos**. No obstante, éstos no quedan a cara vista ya que irán recubiertos por las diferentes planchas y quedarán **ocultos**.

Para los elementos interiores en los que no se aplique una unión fija, por ejemplo los que van colocados sobre muros "nobles", se optará por incluir un sistema de fijación mediante **cinta a doble cara**.

Este sistema es muy común y permite retirar de forma sencilla los elementos y sustituirlos. La ligereza de los materiales escogidos permite que el anclaje quede fijo sin riesgo de que éste se despegue.

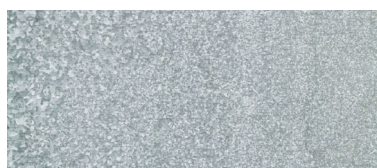


Fig 15. Acero galvanizado



Fig 16. Vinilo de corte



Fig 17. ABS

# 5 Pruebas de Usuario

Para realizar una evaluación sobre el cumplimiento de los objetivos planteados y para localizar problemas no detectados durante las fases de desarrollo, se realizan pruebas de usuario.

Se han tomado diferentes perfiles de usuario:



A: Estudiante



B: Experta Invitada



C: Profesor



D: Estudiante Extranjera

Cada uno de ellos realiza dos pruebas con diferentes escenarios, situaciones y puntos de partida.

En la primera prueba, el usuario debe guiarse haciendo uso de la señalética actual en el centro. En la segunda, se le proporciona el nuevo sistema mediante imágenes en soporte A3.

Mediante esta doble prueba se permite comparar el tiempo y los recorridos realizados en función del sistema y testear las deficiencias de la nueva red.

Las pruebas asignadas a un mismo usuario son totalmente diferentes entre sí, tanto en el tipo de espacio que se busca, su localización y la información aportada al comienzo de la prueba.

En las pruebas en las que no se proporciona el nuevo sistema de señalética, la mayoría de usuarios han tenido la necesidad de consultar con otras personas. Esta ayuda, se ha penalizado con un aumento de 5 minutos en el tiempo final de la prueba, de modo que la comparación sea equitativa.

Con el nuevo sistema el usuario no tuvo necesidad de preguntar y alcanzó el destino que buscaba de forma autónoma.

### Comparativa de sistemas de señalética:

Tras realizar las pruebas, se pueden comparar los tiempos de recorrido en cada escenario.

	Tiempo	
	Señalética Actual	Nueva Señalética
<b>Escenario 1</b>	27 min	8,8 min
<b>Escenario 2</b>	22,5 min	14,2 min
<b>Escenario 3</b>	16,5 min	6 min
<b>Escenario 4</b>	12 min	8,5 min

De esta manera se puede verificar la consecución de los objetivos del proyecto. Por otro lado, queda patente la necesidad de implantar en el centro el sistema diseñado u otro de similares características.

### Revisión del nuevo sistema de señalética:

Derivados de las pruebas de usuario, se obtienen algunos problemas.

Relacionados con la señalética:

#### Marcadores de localización en plantas:

En el diseño inicial los planos por plantas carecen de marcador de ubicación de usuario. Para que resulte más económica la impresión, se optará por añadirlo como un adhesivo de vinilo.

#### Revisión de traducción a inglés:

En algunos casos, determinados conceptos pueden ser expresados de una forma distinta más adecuada al ser traducidos a inglés. Por tanto, es necesario realizar una revisión de la traducción.

Ajenos a la señalética:

#### Acceso bloque B Agustín de Betancourt:

La primera reacción de los usuarios para cruzar al bloque B es intentarlo por la puerta junto a reprografía. Sin embargo, esta puerta, con criterio cuestionable, tiene uso restringido.

#### Movilidad vertical bloques Torres Quevedo:

El usuario no es consciente de que la comunicación vertical dentro de los bloques B-E del edificio no es continua.

# 6 Conclusiones del Proyecto

- 1 Necesidad de renovación de señalética:**  
Queda patente la necesidad del desarrollo de un nuevo sistema de señalética. El conjunto de señales presente está desfasado en el desempeño de la función de guía por la diversidad estructural del centro.
- 2 Creación de nuevos contenidos:**  
Se han desarrollado contenidos necesarios (planos exteriores e interiores, directorios, etc) y hasta ahora inexistentes que pueden ser llevados a otros ámbitos fuera del propio sistema de señalética, por ejemplo la página web del centro.
- 3 Nuevo sistema de numeración:**  
El desarrollo y aplicación de un nuevo sistema de numeración de espacios y división por bloques es beneficioso para todos los usuarios. Este es más intuitivo en un comienzo y, cuando se conoce el método, deja de ser necesaria cualquier guía. El propio número permite al usuario ubicar la estancia en el edificio.
- 4 Refuerzo de imagen de EINA y UZ:**  
El nuevo sistema se ha desarrollado teniendo como base ambas imágenes y unificando todos los elementos en una misma estética. Permite reforzar el sentimiento de pertenencia al centro, aspecto no considerado con el sistema actual.
- 5 Desarrollo de Manual de Señalética:**  
Se ha creado un manual común de señalética con las pautas tipográficas y cromáticas, recomendaciones, dimensiones y otras características para poder diseñar un elemento en el futuro y que mantenga relación con el resto del sistema.
- 6 Aplicación del sistema a otras facultades:**  
Debido al propio diseño de los elementos, el sistema puede ser exportado a cualquier otra entidad de la Universidad de Zaragoza. Para ello, basta con sustituir los colores corporativos de EINA por los del centro junto con su información correspondiente. De este modo, se crea una estructura “paraguas” para toda la Universidad.
- 7 Cuantificación real:**  
Se ha llevado a cabo el desarrollo individual de todas las aplicaciones al centro. Esto permite cuantificar de forma exacta cada uno de los elementos y solicitar presupuestos a las empresas. Las cantidades recogidas son orientativas pero son representativas del coste final del proyecto.
- 8 Componentes Intercambiables:**  
Se han tenido en cuenta aquellos elementos intercambiables y que sufren modificaciones con relativa frecuencia. Para ello se han creado diferentes plantillas que pueden imprimirse en el propio centro, sin necesidad de solicitarlo al contratista, y que permiten su renovación de forma rápida.
- 9 Testeo:**  
Mediante el desarrollo de las diferentes pruebas de usuario ha quedado más que demostrado que el nuevo sistema supera al existente en la actualidad. Esto revela que es necesario llevar a cabo un cambio que mejore la estructura actual, sea o no el que se ha desarrollado en este proyecto.
- 10 Aportación personal:**  
La realización de esta metodología de aprendizaje servicio ha permitido materializar un proyecto diferente pero aprovechando todo el bagaje adquirido durante el Grado.

## **7** Bibliografía del Proyecto



### Webs consultadas:

**Barreras Arquitectónicas**, Señalética y Cartelería  
(Consultado Marzo 2016)  
<http://www.mldm.es/BA/27.shtml>

**Señalética ISET**, Aspectos Físicos y Ergonómicos  
(Consultado Marzo 2016)  
<http://senialeticaiset.blogspot.com.es/2012/08/3dg-senaletica-unidad-3-aspectos-fisico.html>

**Apco Signs**, Legibility Chart  
(Consultado Marzo 2016)  
<https://www.apcosigns.com/techpdf/distance.pdf>

**Desconocido**, Letter Visibility Char  
(Consultado Marzo 2016)  
[http://cdn2.hubspot.net/hub/36106/file-13823617-jpg/images/blog\\_visibility\\_chart1-resized-600.jpg](http://cdn2.hubspot.net/hub/36106/file-13823617-jpg/images/blog_visibility_chart1-resized-600.jpg)

**Universidad de Alicante**, Materiales Señalética  
(Consultado Abril 2016)  
<http://web.ua.es/es/r-institucionals/senyaletica/materiales-utilizados/materiales-utilizados.html>

**3A Composites**, Display Materials  
(Consultado Abril 2016)  
<http://www.display.3acomposites.com/>

**Madrid.org**, Señalética  
(Consultado Marzo 2016)  
<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DSenaletica.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1114172354839&ssbinary=true>

### Manuales consultados:

GRIFFITH UNIVERSITY [Fecha desconocida]  
**Signage Manual, Version 4.**

RUTGERS UNVIERSITY [2015]  
**Universitywide Wayfinding and Signage Manual.**

CHARLES STURT UNVIERSITY [2013]  
**Signage Procedures.**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
[Fecha desconocida]  
**Catálogo de Productos, unidad de señalética.**

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA [Fecha desconocida]  
**Normas de señalética de la Universidad de Málaga.**

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ [Fecha desconocida]  
**Manual de normas de identidad visual.**

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA [Fecha desconocida]  
**Manual de Identidad Corporativa.**

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA [2012]  
**Manual de Imagen Corporativa**

REBOLLAR, R. FERNÁNDEZ, J. GIL, I. [2014]  
**Diseño de Espacios, Ergonomía.**

ARJOL, S. [2015]  
**Diseño de nueva señalética para el edificio Torres Quevedo del campus Río Ebro.**

SILVA, E. [2016]  
**Materiales para señalética.**