



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Visita de obra: catálogo de fotografías de detalles de  
estructuras en edificación.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Tronch Iranzo, Aitor

Tutor/a: Guardiola Víllora, Arianna Paola

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

# VISITA DE OBRA: catálogo de fotografías de detalles de estructuras en edificación

TFG  
2021

Autor: Aitor Tronch Iranzo | Tutora: Arianna Guardiola Vállora | 2021-2022



## RESUMEN

El Documento Básico, Seguridad Estructural del Código Técnico de la Edificación (DB-SE del CTE) establece, en su artículo 2.1.2. que los Planos del Proyecto contendrán los detalles necesarios para que el constructor, bajo las instrucciones del director de obra, pueda ejecutar la construcción, y en particular, los detalles de uniones y nudos entre elementos estructurales y entre estos y el resto de los de la obra.

Sin embargo, una de las principales dificultades a la hora de diseñar dichos detalles estructurales es, con frecuencia, la falta de experiencia previa en la obra, tanto de los estudiantes de arquitectura como de los recién titulados.

En este trabajo final de grado se recopilan, organizan, clasifican y analizan una serie de fotografías de detalles de encuentros entre distintos tipos de elementos estructurales tomadas en diferentes obras, a lo largo del proceso de ejecución, durante las prácticas de empresa desarrolladas en la empresa constructora “Grupo Llopis”, con el objeto de servir de complemento a los numerosos dibujos incluidos en distintas bibliotecas de detalles constructivos.

Partiendo de la máxima de que una imagen vale más que mil palabras, e intentando sustituir, teniendo en cuenta las limitaciones, la experiencia de las visitas de obra, el fin último de este catálogo es recoger una serie de recursos gráficos que permitan entender el proceso de ejecución de una serie de elementos de hormigón de uso frecuente en edificación.

Finalmente, ante una voluntad máxima de divulgación de conocimiento con fines académicos, el documento resultado de este Trabajo Final de Grado se complementa con un catálogo on-line implementado en la plataforma de acceso abierto Pinterest, con objeto de facilitar el acceso y consulta de la base de datos desarrollada.

### PALABRAS CLAVE

Detalles estructurales, visita de obra, estructuras de edificación, catalogo on-line

## SUMMARY

The Basic Document, Structural Safety of the Spanish Technical Building Code (DB-SE-CTE) establishes, in article 2.1.2. that the Project's Plans will contain all the necessary details in order to guarantee that the builder, under the supervision of the project manager is able to carry out the construction, and, in particular, the details of joints and connections between the structural elements and between the structural elements and the other elements.

However, one of the main difficulties when designing such structural details is often, for Architecture students and new graduates, the lack of previous experience in the construction site.

In this final degree project, a series of photographs of details of connections between different types of structural elements, are collected, organised, classified and analysed. The pictures were taken in different construction sites, alongside the execution process, during the student's professional practice developed in the construction company "Grupo Llopis", in order to complement the numerous drawings included in different libraries of construction details.

Considering that an image is worth a thousand words, and trying to substitute, taking into account the limitations, the construction-site visits experience, the aim of this catalogue is to collect a series of graphic resources that allow understanding how a series of concrete elements frequently used in buildings are executed.

Finally, due to a maximum desire for disseminating this knowledge for academic purposes, the resulting document from this Final Degree Project is complemented with an online catalogue implemented in the open access platform Pinterest, in order to facilitate the access and consultation of the developed database.

### KEY WORDS

Structural details, visiting the building-site; structures in buildings, on-line catalogue

## RESUM

El Document Bàsic, Seguretat Estructural del Codi Tècnic de l'Edificació (DB-SE del CTE) estableix, en el seu article 2.1.2. que el Plànols del Projecte contindran els detalls necessaris per a que el constructor, sota les instruccions del director d'obra, pugui executar la construcció, i en particular, els detalls d'unions i connexions entre elements estructurals i entre aquests i la resta dels de l'obra.

Tanmateix, una de les principals dificultats a l'hora de dissenyar els detalls estructurals esmentats és, sovint, la falta d'experiència prèvia en l'obra, tant dels estudiants d'arquitectura com dels recentment graduats.

En aquest treball de fi de grau es recopilen, organitzen, classifiquen i analitzen una sèrie de fotografies de detalls d'encontres entre diferents tipus d'elements estructurals fetes en diferents obres, al llarg del procés d'execució, durant les pràctiques d'empresa desenvolupades en l'empresa constructora "Grupo Llopis", amb l'objectiu de servir de complement als nombrosos dibuixos inclosos en diferents biblioteques de detalls constructius.

Partint de la màxima que una imatge val més que mil paraules, i intentant substituir, tenint en compte les limitacions, l'experiència de les visites d'obra, la finalitat última d'aquest catàleg es arregar una sèrie de recursos gràfics que permetan entendre el procés d'execució d'un seguit d'elements de formigó d'ús habitual en edificació.

Finalment, amb una voluntat màxima de divulgació del coneixement amb finalitats acadèmiques, el document resultat d'aquest Treball Final de Grau es complementa amb un catàleg on-line implementat en la plataforma d'accés obert Pinterest, amb l'objectiu de facilitar l'accés i consulta de la base de dades desenvolupada.

### PARAULES CLAU

Detalls estructurals, visita d'obra, estructures d'edificació, catàleg on-line

## CONTRATO DE ORIGINALIDAD

El presente trabajo académico ha sido redactado y elaborado por el alumno abajo firmante. Es original, no ha sido entregado como trabajo académico previo. El material e ideas tomadas de otras fuentes han sido citadas correctamente. Se ha citado a todos los colaboradores que han aportado imágenes y se ha obtenido su consentimiento para el uso académico en el presente documento.

Firma:

Fecha:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aitor Tronch Iranzo', with a horizontal line underneath.

05/07/2022

Aitor Tronch Iranzo

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, gracias a mi tutora Arianna, por ser tanto la ideóloga de este TFG como de crear una versión online más accesible a través de una plataforma mundialmente conocida. Gracias por haberme dado la oportunidad de desarrollar un TFG diferente y que trate de servir lo máximo posible a la sociedad.

Al Grupo Llopis, por darme mi primera oportunidad en el mundo laboral, tratarme siempre como un empleado más y permitirme utilizar estas imágenes para mi TFG. Mi gratitud a toda la familia Llopis, a Nacho por introducirme en la empresa, saber ver mi potencial e ilusión y siempre estar ahí, a Miguel por ser un gran maestro, amigo, compañero y también jefe, a Antonio por ayudarme a descifrar cada factura, a Alberto y Gustavo compañeros y amigos en Benicàssim, nunca olvidaré els esmorzars i la torrà, y también a Juan, por todas las lecciones de replanteo. En general, a todos los trabajadores de la empresa por ser todos unas magníficas personas y grandes compañeros.

A mi familia y amigos, por apoyarme durante estos años de sacrificio durante la carrera. Por siempre estar ahí y ser la mejor cimentación de mi persona.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. <i>Justificación y propósito</i> .....	8
1.2. <i>Objetivos Desarrollo Sostenible (ODS)</i> .....	9
1.3. <i>Metodología</i> .....	9
2. ANTECEDENTES Y BREVE HISTORIA DE LAS NTE.....	10

## GALERÍA DE IMÁGENES Y ENLACES A PINTEREST

1. NTE-C CIMENTACIONES.....	13
1.1. <i>NTE-CSZ Zapatas</i> .....	14
1.2. <i>NTE-CCM Muros</i> .....	15
1.3. <i>NTE-CCP Pantalla</i> .....	16
1.3.1. <i>NTE-CCP Excavación</i> .....	17
1.3.2. <i>NTE-CCP Vigas de contención</i> .....	18
1.4. <i>NTE-CSL Losas</i> .....	19
2. NTE-M MUROS.....	20
2.1. <i>Muros de sótano</i> .....	21
2.2. <i>Muros de carga de hormigón armado</i> .....	22
2.3. <i>Muro de hormigón armado prefabricado y grabado</i> .....	23
2.4. <i>Muros de carga con bloque de paja</i> .....	24
3. NTE-S SOPORTES.....	25
3.1. <i>NTE-EHS Pilares de hormigón armado</i> .....	26
3.2. <i>NTE-EAS Pilares de acero</i> .....	27
3.3. <i>NTE-EMS Pilares de madera</i> .....	28
4. NTE-EH FORJADOS.....	29
4.1. <i>NTE-EHU Forjado sanitario</i> .....	30
4.2. <i>Forjado sanitario prefabricado</i> .....	31
4.3. <i>NTE-EHU Forjado vigueta y bovedilla</i> .....	32
4.4. <i>NTE-EHL Forjado losa maciza</i> .....	33
4.4.1. <i>Junta de dilatación</i> .....	34
4.4.2. <i>Losa maciza inclinada</i> .....	35
4.5. <i>NTE-EHR Forjado losa aligerada con casetones perdidos</i> .....	36
4.6. <i>NTE-EMU Forjado de viguetas de madera y tablero de fibras de madera, con vigas de madera laminada</i> .....	37
5. NTE-EHZ ESCALERAS.....	38
5.1. <i>Escaleras de hormigón armado</i> .....	39
5.1.1. <i>Ida y vuelta de hormigón armado</i> .....	40
5.2. <i>Escaleras prefabricadas de hormigón armado</i> .....	41
5.3. <i>Escaleras metálicas</i> .....	42
6. ASCENSOR.....	43
7. PISCINAS.....	45
7.1. <i>Hormigón gunitado</i> .....	46
7.2. <i>Prefabricada por módulos</i> .....	47
8. ELEMENTOS ESTRUCTURALES MENORES.....	48
8.1. <i>NTE-EFB y NTE-EFL Fábrica armada</i> .....	49



8.2. Conexión antepechos con la estructura.....	50
8.3. Dinteles complejos.....	51
8.4. Pérgola de acero empotrada en fachada.....	52
8.5. Murete de hormigón visto.....	53
9. MEDIOS AUXILIARES Y PROCEDIMIENTOS.....	54
9.1. Montaje de grúa torre.....	55
9.2. Maquinaria excavación pantalla.....	56
9.3. Andamios.....	57
9.4. Hormigón bombeado.....	58
9.5. Medios de protección colectiva en fase de estructura.....	59
9.6. Instalación de un silo.....	60
10. OBRAS TERMINADAS.....	61
10.1. Jardín de las Palmas.....	62
10.2. Residencial la Ermita.....	63
CONCLUSIONES.....	64
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	65

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITO

Este TFG es una recopilación de todos los aspectos relacionados con la construcción de elementos estructurales que he aprendido durante dos años haciendo prácticas en la promotora-constructora Grupo Llopis. Durante estos dos años he ido realizando tareas en la empresa muy variadas incrementando su complejidad a medida que demostraba mi valía.

Empecé como ayudante al jefe de obra en una promoción residencial de 36 viviendas adosadas en Benicàssim. La promotora era Iberdrola Inmobiliaria, el despacho de arquitectura era Cano y Escario Arquitectura y yo trabajaba para el Grupo Llopis que actuaba como contratista. Empecé el día 6 de julio del 2020. Las tareas que hacía al principio no eran complicadas: comparar presupuestos, revisar planos, ayudar a coordinar a los subcontratistas, etc. Todo se podría resumir en: ayudar a llevar el control de la obra en forma y plazo. Una de las tareas que se me encargó desde el primer día, y que sigo haciendo como buena práctica, fue llevar un diario fotográfico de la obra. Al principio no me parecía excesivamente importante, pero el tiempo me demostró lo contrario.

La famosa frase “una imagen vale más que mil palabras” cobra pleno significado cuando un subcontratista defiende con palabras que ha ejecutado “tal cosa”, que ha quedado oculta durante la ejecución, de manera correcta y tú tienes una fotografía en tu diario de obra rutinario en la que “tal cosa” aparece y no es como el subcontratista defiende. Otro ejemplo en el que un diario fotográfico de la obra puede ayudar es en la fase de proyección. Muchas veces las cosas cuando las tenemos delante están muy claras, pero unos meses después cuando queremos reproducir una solución que perfeccionamos en obra en un nuevo proyecto, si no tenemos una fotografía puede ser dificultoso.

Mantener un registro fotográfico de la obra es una buena práctica que nos ayuda a los profesionales a llevar un control de la ejecución y puede ser de gran ayuda a la hora de defendernos.

Durante los cinco años de carrera me he dado cuenta de que existe una carencia importante de parte práctica y dosis de realidad. Yo, afortunadamente, he tenido la oportunidad de tener la experiencia completa. He podido, durante mis prácticas, ver en la realidad como se aplica lo que vemos en clase, y eso me ha ayudado a aplicar mejor la teoría e incluso sabérmela mejor. Muchas veces nos dicen en la carrera que el papel es muy sufrido y es que hay cosas que no se ven hasta que estás a pie de obra, y es importante saber reaccionar.

El propósito de este TFG es acercar al alumno a la realidad, que pueda ver al menos en una imagen como es, o como se ejecuta, lo que está dibujando. Por ejemplo, en la carrera no hemos visto cómo se ejecuta un muro pantalla, hemos visto cómo trabaja, como se calcula, pero no cómo se construye. Este ejemplo, entre otros muchos elementos estructurales bastante habituales en edificación, están registrados en este TFG, cómo se construyen, con múltiples imágenes comentadas. Para que, un estudiante de arquitectura que no ha podido visitar una obra, esté más familiarizado con el mundo de la construcción. De este modo, este TFG pretende hacer llegar al mayor número posible de gente con la mayor facilidad, la experiencia de la obra. No debemos olvidar que lo que dibujamos, después se tiene que poder construir.

## 1.2. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

En la carrera nos han enseñado que un buen profesional debe estar en contacto y pendiente del mundo que le rodea. Actualmente vivimos tiempos convulsos: guerras, cambio climático, contaminación, desigualdad, etc. Los objetivos de desarrollo sostenible, tienen como meta erradicar la pobreza, proteger al planeta y asegurar la prosperidad para todos. Pero para lograr estos objetivos, todos debemos aportar nuestro grano de arena, desde los mandatarios hasta cada ciudadano.

Es habitual y una buena práctica intentar relacionar el TFG con los ODS. Es una manera de ayudar a cumplirlos y de darlos a conocer. Este TFG está relacionado con el objetivo número 4: educación de calidad. Al final del día el objetivo del presente TFG es difundir conocimiento de calidad y de libre distribución. Es muy importante que los arquitectos tengamos un conocimiento real de cómo es el mundo de la construcción porque solo así podremos construir y diseñar edificios de calidad, que cuiden el medio ambiente y que sean inclusivos. De este modo, a través de la difusión de conocimiento, pretende este TFG ayudar a lograr los objetivos de desarrollo sostenible. Por ello todas las imágenes tanto de este documento como de Pinterest están protegidas por la licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial (by-nc).

Para más información sobre los ODS consultar la página web de las Naciones Unidas:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

## 1.3. METODOLOGÍA

Este TFG parte del deseo de difundir el conocimiento, por eso se ha buscado utilizar un formato diferente. El grueso del trabajo ha sido publicado en una famosa red social, Pinterest<sup>1</sup>, de acceso público y gratuito, que permite difundir el conocimiento más fácilmente y a mayor público, que si el trabajo se hubiese quedado únicamente en un formato académico. De este modo intento facilitar cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Otra ventaja de Pinterest, que ha hecho que sea la herramienta para desarrollar este TFG, es la facilidad de actualización y desarrollo, ya que este TFG tiene la intención de seguir creciendo con mis futuras experiencias en obra.

Una vez elegida la plataforma en la que difundir el trabajo, era necesario seleccionar las mejores fotografías. Para realizar la selección y clasificación de fotografías de las que se compone este TFG, ha sido necesario cribar de entre miles de imágenes, concretamente 7.283 fotografías, de las cuales 600 imágenes, de momento, han sido publicadas. La inmensa mayoría de las imágenes provienen de los archivos de la empresa, muchas de ellas tomadas por mis jefes antes de que yo entrara a trabajar y otras por mí. Hay que entender que cuando empecé a llevar el diario fotográfico este TFG no estaba pensado, entonces el sistema con el que se archivaban las fotos era el de la empresa, básicamente una carpeta para la obra y dentro de esa, otra carpeta con la fecha en la que se tomó la fotografía.

Ese sistema de archivo ha implicado que he tenido que revisar imagen a imagen discerniendo dos cosas: si era de interés y de que elemento es la fotografía. Viendo el índice podemos ver que las imágenes están agrupadas según los elementos estructurales que aparecen en ellas. Además, he tratado de no mezclar obras y explicar determinado elemento con fotos de una única obra. Durante este trabajo de clasificación tuve que elaborar un índice para poder

---

<sup>1</sup> Pinterest es una plataforma que permite a los usuarios crear y administrar, en tableros personales temáticos, colecciones de imágenes como eventos, intereses, aficiones...

organizar las imágenes. Mi tutora me recomendó que siguiera el orden de las antiguas normas tecnológicas, de ahora en adelante NTE, que es como he estructurado finalmente el trabajo.

Una vez establecido un orden y con una selección buena de imágenes, reducidas a 1.167, empecé a subir imágenes a Pinterest. En esta etapa hago la última purga de imágenes, priorizando aquellas que mejor muestran los elementos que quiero describir. Todas las imágenes tienen su único y personal comentario, resaltando el elemento principal a mostrar. Únicamente, se repiten un par de imágenes en dos apartados por mostrar muy bien dos elementos singulares que merecían ser mencionados en sus respectivos apartados.

Pinterest te deja ordenar las imágenes dentro de tableros y subtableros, nombrados y ordenados según el índice del trabajo. Las fotografías aparecen ordenadas dentro de los tableros siguiendo las fases de ejecución, es decir, las primeras fotografías corresponden con la actuaciones previas o iniciales y las últimas son de los elementos finalizados. Es importante destacar que los apartados del índice también están ordenados siguiendo esta misma lógica, es decir, el primer apartado es cimentaciones y el último son imágenes de las obras acabadas.

Las imágenes se centran principalmente en las dos obras en las que yo he trabajado y que ya han sido finalizadas y habitadas. La primera de ellas son 36 viviendas adosadas en Benicàssim, en la que mi empresa trabajaba únicamente como contratista principal y la segunda, es un edificio plurifamiliar de 35 viviendas en Alzira, promovido y construido por la empresa en la que he realizado las prácticas el “Grupo Llopis”. En el TFG también aparecen imágenes de otras obras como la comisaría de policía local de Alzira, 4 viviendas unifamiliares en Huerto de Galvañón Alzira y una vivienda “Passivhaus” en Paiporta, pero dado que ninguna de estas obras ha sido aún finalizada, no se incluyen en el apartado número 10 del TFG.

Finalmente añadir que desde que decidí en septiembre del 2021 que este iba a ser mi TFG, empecé a tomar fotografías más orientadas al TFG, y también de otras obras que, aunque no fueran de la empresa mostraran algo que quisiera explicar muy bien. Es el caso del apartado 4.2. Forjado sanitario prefabricado, cuyas imágenes he tomado desde la calle en una obra sita en Benirredrà, lo mismo sucede con otras imágenes tomadas de una vivienda unifamiliar en Benimaclet.

## 2. ANTECEDENTES Y BREVE HISTORIA DE LAS NTE

Para entender mejor que son las normas tecnológicas y su historia, debemos empezar por el principio. La Real Academia Española, en su primera acepción define la palabra norma como: “Regla que se debe seguir o a que se deben ajustar las conductas, tareas, actividades, etc.”

La definición anterior es bastante clara, una norma es aquel texto que regula algo, ya sea algo físico o una acción. Entrando más en el concepto y sobre todo aplicándolo al campo de la construcción, las normas son documentos legales y técnicos, que generalmente son redactados por consenso de partes interesadas, como son las administraciones aconsejadas por expertos y profesionales (CTE) o como también pueden ser empresas o agrupaciones de empresas como la Asociación Técnica y Empresarial del Yeso (ATEDY) que definen una serie de reglamentaciones para la instalación de tabiques y trasdosados de yeso autoportantes. Generalmente, el contenido de las normas proviene de experimentación, ensayos, experiencia y desarrollo tecnológico. Las normas ayudan a establecer unos mínimos comunes de calidades entre usuarios, empresas y administraciones públicas.

En España las primeras normas técnicas que regulaban el sector de la edificación fueron publicadas en 1957, y fueron desarrolladas por la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de Gobernación, un organismo que fue creado en el año 1937, durante la Guerra Civil. Este conjunto de normas se conocía como “normas MV”, puesto que eran competencia del Ministerio de la Vivienda.

En 1977, estas normas pasan a denominarse las “Normas Básicas de la Edificación (NBE)”. Fue ese año cuando el Gobierno decidió crear un marco unificado que recogiera toda la normativa relacionada con la edificación. Las NBE, como actualmente es el CTE, eran normas de obligado cumplimiento. Con la intención de crear ese marco unificado el Gobierno aprueba las “Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)”, que no tenían carácter obligatorio, pero constituían el desarrollo operativo de las “Normas Básicas de la Edificación”.

Las NTE se clasificaban según elementos constructivos y etapas de la edificación y dentro de esos apartados encontramos la norma específica para cada uno de ellos. Los apartados en los que se organizan las NTE son:

- NTE-AD Acondicionamiento del terreno
- NTE-C Cimentaciones
- NTE-Q Cubiertas
- NTE-E Estructuras
- NTE-F Fachadas
- NTE-I Instalaciones
- NTE-P Particiones
- NTE-R Revestimientos

Es recomendable, incluso hoy en día, cumplir con las NTE, ya que son un estándar de calidad reconocido, que en muchos casos siguen vigentes. Es relativamente frecuente encontrar fabricantes que aun hacen referencia a las NTE.

En 1999 se publica la nueva ley de Ordenación de la Edificación (LOE), cuyo objetivo principal es regular, completar y actualizar el orden legal de los agentes que intervienen en el sector de la construcción, definiendo los requisitos básicos que deben cumplir los edificios, y definiendo los deberes de los agentes del sector. Esta ley de 1999 pretende actualizar y completar el marco legal, que hasta la fecha había sido poco claro y disperso.

La LOE en su disposición final segunda autoriza al gobierno a aprobar un Código Técnico de la Edificación (CTE), en el cual se establecen las exigencias básicas de calidad de los edificios, que deben cumplir, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. En este punto es cuando nace el 17 de marzo de 2006 el CTE, que ha sido actualizado en varias ocasiones para cumplir con mejores estándares. De este modo con la aprobación del CTE se traducen a lenguaje técnico las aspiraciones de la LOE, logrando finalmente tener una legislación sobre edificación moderna, completa y actualizada.

Para saber más sobre la historia del CTE y de la normativa española sobre edificación:

<https://www.codigotecnico.org/QueEsCTE/Historia.html>

Para consultar los documentos básicos de los que se compone el CTE:

<https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/DocumentosCTE.html>

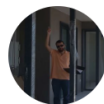
Para leer la diferentes NTE consultar el siguiente enlace:

<https://ingemecanica.com/legisla/nte.html>

# GALERÍA DE IMÁGENES Y ENLACES A PINTEREST

Enlace directo a la cuenta de Pinterest:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/>



**Aitor Tronch Iranzo**

@TRONCHarquitectura

Esta cuenta es una versión de difusión pública de mi TFG en el grado de arquitectura. Consiste en la recopilación de fotografías tomadas durante mis visitas de obra. [más](#)

5 seguidores · Siguiendo a 0

Compartir Editar perfil



**Todos los Pines**  
602 Pines



**1. NTE-C Cimentaciones**  
156 Pines · 6 subtableros 3 sem



**2. NTE-M Muros**  
43 Pines · 4 subtableros 11 sem



**3. NTE-S Soportes**  
38 Pines · 3 subtableros 6 sem



**4. NTE-EH Forjados**  
176 Pines · 8 subtableros 5 sem



**5. NTE-EHZ Escaleras**  
46 Pines · 4 subtableros 4 sem



**6. Ascensor**  
12 Pines 4 sem



**7. Piscinas**  
43 Pines · 2 subtableros 4 sem



**8. Elementos...**  
21 Pines · 5 subtableros 4 sem



**9. Medios Auxiliares y...**  
46 Pines · 6 subtableros 4 sem



**10. Obras Terminadas**  
19 Pines · 2 subtableros 4 sem

# 1. NTE-C CIMENTACIONES

En este capítulo podemos encontrar un surtido variado de imágenes de las cimentaciones más habituales en edificación. Podemos encontrar imágenes que van desde el replanteo pasando por la excavación y la ejecución, hasta llegar a imágenes de los elementos terminados. En primer lugar, se trata la cimentación más básica que son las zapatas (apartado 1.1.), a continuación, cimentación de muros de sótano (apartado 1.2.), seguido de cimentación con pantallas (apartado 1.3.) y finalmente cimentación con losas (apartado 1.4.).

Las fotografías de los apartados 1.1. y 1.2. pertenecen a las obras del Jardín de las Palmas, mientras que las fotografías de los apartados 1.3. y 1.4. son tomadas en las obras del Residencial La Ermita.

Se puede acceder al tablero 1. NTE-C Cimentaciones en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/1-nte-c-cimentaciones/>

## 1. NTE-C Cimentaciones ...



En este tablero se almacenan fotografías de cimentaciones tales como zapatas de pilares y muros, muros pantalla y losas de cimentación.



Más ideas



Organizar



Cosas para hacer

156 Pines



1.1. NTE-CSZ Zapatas  
23 Pines



1.2. NTE-CCM Muros  
14 Pines



1.3. NTE-CCP Pantalla  
36 Pines




1.3.1. NTE-CCP Excavación  
27 Pines



1.3.2. NTE-CCP Vigas de...  
20 Pines




1.4. NTE-CSL L +  
36 Pines



... 🔗 ☆ 1. NTE-C... ▼ Guardar

## Hormigonado

En la imagen podemos ver a los operarios hormigonando la losa de cimentación. Es destacable el tamaño de los brazos de los camiones, para asegurar que se pueda llegar bien a hormigonar todos los rincones. En concreto, esta losa tenía un canto de 1 metro y una superficie de 925m<sup>2</sup>. Para evitar juntas de hormigonado se estuvo hormigonando durante todo el día sin descanso, empezando los turnos a las seis de la mañana y terminando a las nueve de la noche.





Aitor Tronch Irazo  
5 seguidores

Nota personal

¿Qué quieres recordar de este Pin?

Añadir nota

Comentarios ▼



Lo has guardado en 1.4. NTE-CSL Losas, en 1. NTE-C Cimentaciones

### 1.1. NTE-CSZ ZAPATAS

En este apartado encontramos imágenes del replanteo de zapatas, de los armados de las zapatas y de las vigas riostras, del hormigonado y de las zapatas terminadas. Estas imágenes se pueden consultar en el siguiente subtablero de Pinterest:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/1-nte-c-cimentaciones/11-nte-csz-zapatas/>





## 1.2. NTE-CCM MUROS

En este apartado podemos ver imágenes de la construcción de la cimentación para un muro de sótano convencional. Encontramos imágenes que van desde la perfilación del terreno, pasando por el armado y hormigonado, hasta la cimentación terminada y empezando a montar el armado del muro. Pude consultarse en el siguiente subtablero de Pinterest:

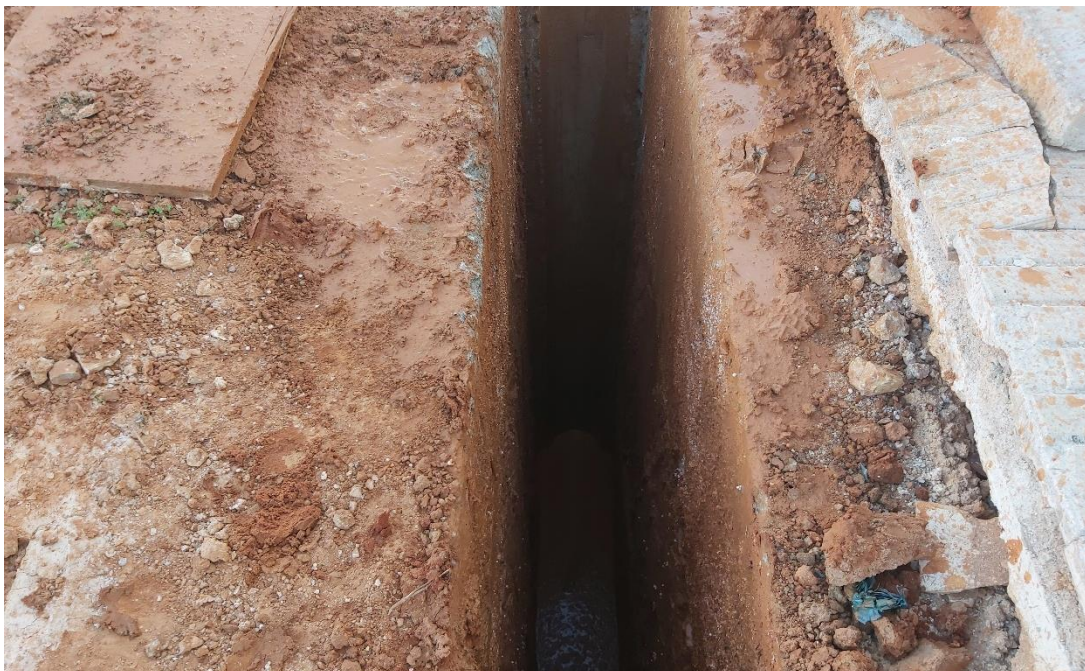
<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/1-nte-c-cimentaciones/12-nte-ccm-muros/>



### 1.3. NTE-CCP PANTALLA

Este apartado es uno de los más completos con dos subapartados más que tratan la excavación y el montaje de las vigas de contención. En este apartado podemos ver desde cómo se replantea, cómo se construye el murete guía, hasta llegar a ver cómo se excava y hormigona el muro pantalla. Para acceder a esta información puede consultar en el siguiente enlace el subtablero correspondiente de Pinterest:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/1-nte-c-cimentaciones/13-nte-ccp-pantalla/>



### 1.3.1. NTE-CCP EXCAVACIÓN

En este apartado se pueden ver las imágenes del proceso de excavación de las dos plantas de sótano al abrigo de las pantallas, cuya construcción es mostrada en el apartado anterior. A medida que se excava se van descubriendo los muros pantalla. Se pueden consultar dichas imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/1-nte-c-cimentaciones/131-nte-ccp-excavaci%C3%B3n/>



### 1.3.2. NTE-CCP VIGAS DE CONTENCIÓN

Para mantener la estabilidad estructural de las pantallas a medida que se excava y hasta que se construyan los forjados de los sótanos, es necesario contener las pantallas. En esta ocasión se sujetan con unas vigas de acero de gran canto prefabricadas a medida para la excavación. En este apartado podemos ver cómo se montan estas vigas a medida que se excava y cómo queda la excavación una vez se ha alcanzado la cota final, en este caso unos 8 metros por debajo del nivel de la calle. Pueden consultar esas fotografías en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/1-nte-c-cimentaciones/132-nte-ccp-vigas-de-contenci%C3%B3n/>



#### 1.4. NTE-CSL LOSAS

En este apartado podemos ver fotografías de una losa de cimentación de un metro de canto. Hay imágenes desde el hormigón de limpieza, pasando por fases de montaje del armado, hasta llegar al día en el que se hormigonó. Para evitar juntas de hormigonado complejas se hizo una jornada intensiva con varios turnos, para lograr hormigonar la losa en un día. Se utilizaron dos camiones bomba sin parar, que bombearon 925m<sup>2</sup> de hormigón. Fueron necesarios 116 camiones hormigonera. Los turnos empezaron a las seis de la mañana y terminaron a las nueve de la noche con el objetivo logrado. Se puede consultar el proceso en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/1-nte-c-cimentaciones/14-nte-csl-losas/>



## 2. NTE-M MUROS

En este capítulo se tratan diferentes tipos de muros de carga. El primer apartado muestra fotografías de muros de sótano (apartado 2.1.), el segundo, habla de muros de carga de hormigón armado (apartado 2.2.), en el tercero podemos ver imágenes de un muro prefabricado de hormigón armado que además está grabado con un texto y un escudo (apartado 2.3.). Finalmente, en el último apartado vemos imágenes de muros de carga hechos con bloques de paja (apartado 2.4.)

Las imágenes del apartado 2.1. corresponden a la obra del Jardín de las Palmas. Las fotografías del apartado 2.2. son de la obra del Residencial La Ermita, mientras que las imágenes de los apartados 2.3. y 2.4. corresponden a las obras de la comisaría de policía de Alcira y la obra de una vivienda unifamiliar “Passivhaus” en Paiporta.

Se puede acceder al tablero 2. NTE-M Muros en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/2-nte-m-muros/>

### 2. NTE-M Muros ...



En este tablero encontramos fotografías de diferentes tipos de muros: muros de hormigón armado, tanto de sótano como de carga, muros prefabricados y muros con entramado de madera y paja de arroz.



Tienda



Más ideas



Organizar



Cosas para hacer

43 Pines



2.1. Muros de Sótano

13 Pines



2.2. Muros de Carga de...

10 Pines



2.3. Muro de Hormigón Armad...

10 Pines



2.4. Muros de Carga con Bloqu...

10 Pines



2. NTE-M... ▾

Guardar

### Muro

En la imagen podemos ver el aspecto del muro terminado a falta de aplicar el acabado final, en este caso un mortero monocapa. Podemos ver algunas partes de la subestructura de madera y como se realiza el sellado de hueco (esta casa cumple con el estándar Passivhaus).



Aitor Tronch Iranzo  
5 seguidores

#### Nota personal

¿Qué quieres recordar de este Pin?

Añadir nota

#### Comentarios ▾



Añade un comentario



Lo has guardado en 2.4. Muros de Carga con Bloque de Paja, en 2. NTE-M Muros

## 2.1. MUROS DE SÓTANO

En este apartado podemos ver desde cómo se monta el armado, pasando a como se encofra y hormigona el muro, hasta imágenes finales del muro terminado. Este apartado complementa al apartado 1.2. que es donde se explica cómo se construye la cimentación para construir el muro. Se pueden consultar las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/2-nte-m-muros/21-muros-de-s%C3%B3tano/>



## 2.2. MUROS DE CARGA DE HORMIGÓN ARMADO

En el presente apartado podemos ver imágenes de muros de carga de hormigón armado. Se pueden ver las armaduras en espera, el armado, encofrado y los muros terminados. Estas imágenes son de la estructura del Residencial La Ermita, donde existen soportes que son pilares y también muros de carga para rigidizar la estructura. Se pueden ver las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/2-nte-m-muros/22-muros-de-carga-de-hormig%C3%B3n-armado/>





### 2.3. MURO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO Y GRABADO

En este apartado podemos ver imágenes de la fabricación y montaje de un muro prefabricado. Se pueden ver imágenes de la nave donde se fabrican, imágenes de los muros recién desencofrados y el montaje en obra. Como se puede leer en los muros, estas imágenes pertenecen a la obra de la comisaría de policía local de Alzira. Se pueden consultar las imágenes en el siguiente enlace:

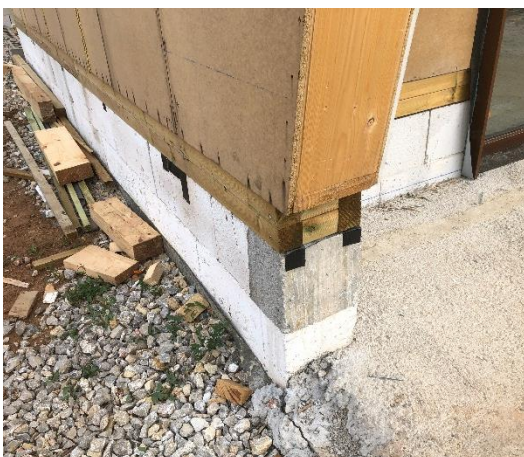
<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/2-nte-m-muros/23-muro-de-hormig%C3%B3n-armado-prefabricado-y-grabado/>



## 2.4. MUROS DE CARGA CON BLOQUE DE PAJA

Estas imágenes fueron tomadas de una visita que hicimos a una obra para ver el sistema constructivo, sistema que queríamos ver porque lo íbamos a utilizar para construir una vivienda “Passivhaus”, que actualmente está en fase de excavación de cimentación. Por ese motivo solo hay fotografías de estado, no hay evolución como en el resto de apartados. El sistema de los muros se compone de una estructura portante de madera rellena con bloques de paja de arroz y que finalmente se recubre con los paneles de madera que se ven en las imágenes. Desgraciadamente no he podido aportar imágenes de los bloques de paja porque en el momento de la visita los muros ya estaban completamente cerrados. Espero en el futuro cuando nuestra obra llegue a esa fase poder completar el trabajo con las imágenes del proceso completo. De momento, se pueden consultar las imágenes disponibles en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/2-nte-m-muros/24-muros-de-carga-con-bloque-de-paja/>



### 3. NTE-S SOPORTES

En el presente capítulo se tratan diferentes tipos de soportes. En primer lugar, se habla de los soportes más comunes que son los pilares de hormigón armado (apartado 3.1.), a continuación, se habla de los soportes de acero (apartado 3.2.) y finalmente se habla de los pilares de madera (apartado 3.3.).

Las imágenes del apartado 3.1. corresponden principalmente a la obra del Jardín de la Palmas, aunque existen también alguna foto de la comisaría de policía. Las fotografías del apartado 3.2 provienen principalmente de la obra Residencial la Ermita, aunque podemos encontrar alguna imagen de las 4 viviendas unifamiliares del Huerto de Galvañón y también de la vivienda unifamiliar en Benimaçlet.

Se puede consultar el tablero 3. NTE- Soportes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/3-nte-s-soportes/>

#### 3. NTE-S Soportes ...



En este tablero encontramos imágenes de pilares de hormigón, acero y madera.



Más ideas



Organizar



Cosas para hacer

38 Pines



3.1. NTE-EHS Pilares de...  
18 Pines



3.2. NTE-EAS Pilares de Acero  
13 Pines



3.3. NTE-EMS Pilares de Madera  
7 Pines



... 3. NTE-S...

#### Cimentación Placa de Anclaje

En la imagen podemos ver la placa de anclaje para un pilar de acero. En concreto corresponde a la placa de anclaje en la cimentación del edificio y aunque se está hormigonando la losa, se puede apreciar como es el refuerzo en el armado de la losa para recibir los esfuerzos entregados por el pilar.

Aitor Tronch Irazo  
5 seguidores

Nota personal  
¿Qué quieres recordar de este Pin?

Comentarios

Lo has guardado en 3.2. NTE-EAS Pilares de Acero, en 3. NTE-S Soportes

### 3.1. NTE-EHS PILARES DE HORMIGÓN ARMADO

En este apartado podemos ver en fotografías del proceso constructivo de pilares de hormigón armado, desde el solape de armaduras en espera con la de los pilares hasta pilares terminados. También podemos ver imágenes de pilares en diapason para formar la junta de dilatación. Se pueden consultar las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHARquitectura/3-nte-s-soportes/31-nte-ehs-pilares-de-hormig%C3%B3n-armado/>



### 3.2. NTE-EAS PILARES DE ACERO

En el presente apartado podemos encontrar imágenes sobre el montaje de pilares de acero. Las fotografías parten desde la cimentación de placas de anclaje hasta imágenes de pilares terminados. Se pueden consultar las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHARquitectura/3-nte-s-soportes/32-nte-eas-pilares-de-acero/>



### 3.3. NTE-EMS PILARES DE MADERA

En este apartado podemos ver imágenes de pilares de madera. Hay imágenes que fotografían en detalle cómo son los soportes sobre los que se atornillan los pilares y que permite regularlos en altura. También hay imágenes de cómo reciben los pilares las vigas. Se pueden consultar dichas imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCharquitectura/3-nte-s-soportes/33-nte-ems-pilares-de-madera/>



## 4. NTE-EH FORJADOS

En este capítulo se muestran diferentes tipos de forjados. Los apartados 4.1. y 4.2. se destinan a tratar forjados sanitarios. El apartado 4.3. trata sobre forjados unidireccionales de vigueta y bovedilla. El apartado 4.4. recoge imágenes de forjado de losa maciza e incluye dos subapartados 4.4.1. y 4.4.2. destinados a juntas de dilatación y losas inclinadas respectivamente. El apartado 4.5. se destina a forjado de losa reticular y el apartado 4.6. trata de forjados de madera.

Las imágenes de los apartados 4.1., 4.4. y 4.4.1. corresponden a la obra de Jardín de las Palmas. Las fotografías del apartado 4.2. pertenecen a una obra en la localidad de Benirredrà. Las imágenes del apartado 4.3. son de la obra de la comisaría de policía local de Alzira. En cuanto a los apartados 4.4.2. y 4.5. son imágenes de la obra Residencial La Ermita. Finalmente, las fotografías del apartado 4.6. corresponden a la vivienda unifamiliar de Paiporta.

Se pueden consultar todos estos apartados en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/4-nte-eh-forjados/>

### 4. NTE-EH Forjados ...



Este tablero está dedicado a diferentes tipos de forjados. En concreto se recogen imágenes de forjados sanitarios, de vigueta y bovedilla, losa maciza, losa aligerada con casetones perdidos y de madera.



176 Pines



4. NTE-EH... Guardar

### Rampa Garaje

En la imagen podemos ver la rampa del garaje en proceso de hormigonado. Se puede distinguir el armado de la losa maciza de la que se compone dicha rampa. A la izquierda vemos un trozo del forjado sin hormigonar, llama la atención el fuerte armado del zuncho perimetral, especialmente el abundante número de estribos.

Aitor Tronch Iranzo  
5 seguidores

Nota personal  
¿Qué quieres recordar de este Pin?  
Añadir nota

Comentarios  
Añade un comentario

Lo has guardado en  
4.5. NTE-EHR Forjado Losa Aligerada con Casetones Perdidos.  
en 4. NTE-EH Forjados

#### 4.1. NTE-EHU FORJADO SANITARIO

En este apartado podemos ver cómo se construye un forjado sanitario unidireccional con vigueta autoportante doble T y bovedilla. Hay recopiladas imágenes desde cómo se construyen los muros que soportarán el forjado, cómo se disponen las instalaciones, cómo se colocan las viguetas y bovedillas, hasta imágenes del forjado terminado. Se pueden consultar en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/4-nte-eh-forjados/41-nte-ehu-forjado-sanitario/>





## 4.2. FORJADO SANITARIO PREFABRICADO

Este apartado está destinado a un sistema industrializado y prefabricado para forjados sanitarios. El sistema consiste en la colocación de unas piezas de plástico que se ensamblan y crean por un lado la cámara y por otro el encofrado para la formación de unas patas de hormigón tras el hormigonado, que son los múltiples soportes del forjado sanitario. Es una forma completamente diferente para lograr la misma función que el sistema del apartado anterior. ¿Cuál es mejor? Depende del criterio del proyectista y de que considere más relevante. Se puede visualizar este apartado en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/4-nte-eh-forjados/42-forjado-sanitario-prefabricado/>

Para saber más sobre este sistema prefabricado para forjados sanitarios y todos los tipos de encofrados perdidos consultar el siguiente enlace a la página web de uno de los fabricantes más populares "Cáviti":

<https://www.caviti.es/>



#### 4.3. NTE-EHU FORJADO VIGUETA Y BOVEDILLA

En este apartado podemos ver imágenes del armado de un forjado de vigueta y bovedilla y de su montaje, así como de la fase de hormigonado y el aspecto final de este tipo de forjados una vez se ha hormigonado. Se puede consultar este apartado en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHARquitectura/4-nte-eh-forjados/43-nte-ehu-forjado-vigueta-y-bovedilla/>



#### 4.4. NTE-EHL FORJADO LOSA MACIZA

Este apartado es uno de los más elaborados y mejor documentados de todos cuantos se compone este TFG. Todo el proceso está registrado, desde el montaje del encofrado, pasando por el montaje y replanteo del armado, fotografías del armado completo y de detalles y nudos complejos de armar y hormigonar, fotografías del hormigonado y vibrado, hasta llegar a imágenes de los forjados terminados. Todas las imágenes de las que se compone este apartado se pueden consultar en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/4-nte-eh-forjados/44-nte-ehl-forjado-losa-maciza/>



#### 4.4.1. JUNTA DE DILATACIÓN

En este subapartado podemos ver por un lado cómo se hormigonan pilares en disposición de diapasón para formar la junta de dilatación y por otro lado podemos ver cómo se ejecuta la junta de dilatación en un forjado de losa maciza. Para esta segunda parte se utilizaron unos pasadores de la marca “EdingAPS”, como se muestran en las imágenes. Se pueden consultar todas las imágenes y leer cómo funciona el sistema en los comentarios de dichas imágenes. Para acceder utilizar el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/4-nte-eh-forjados/441-junta-de-dilataci%C3%B3n/>

Para saber más sobre los pasadores “Goujon CRET” de “EdingAPS” consultar el siguiente enlace a la página web del fabricante:

<https://www.edingaps.com/productos/goujon-cret>



#### 4.4.2. LOSA MACIZA INCLINADA

En el presente subapartado podemos ver un forjado de losa maciza inclinada. Es un forjado un tanto diferente, ya que, en la misma dirección no tiene una única pendiente, sino que tiene dos, para construir la singular forma del edificio. Esto implica un encofrado algo diferente y un resultado también diferente, especialmente con un acabado final de *trencadís* para la cubierta. Se pueden consultar todas las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/4-n-te-eh-forjados/442-losa-maciza-inclinada/>



#### 4.5. NTE-EHR FORJADO LOSA ALIGERADA CON CASETONES PERDIDOS

En este apartado podemos ver imágenes de la construcción de este tipo de forjados. Hay disponibles imágenes que van desde el montaje del encofrado, pasando por el montaje de armado y casetones hasta llegar al hormigonado, vibrado y aspecto terminado. En este apartado además podemos ver cómo es el armado y cómo se hormigona una rampa de garaje, en este caso la estructura portante de la rampa es una losa maciza de hormigón armado. Se pueden consultar todas las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/4-nte-eh-forjados/45-nte-ehr-forjado-losa-aligerada-con-casetones-pe/>



#### 4.6. NTE-EMU FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA Y TABLERO DE FIBRAS DE MADERA, CON VIGAS DE MADERA LAMINADA

Este apartado contiene fotografías del aspecto acabado, antes de recubrimientos, de un forjado de viguetas y vigas de madera con un tablero de fibras de madera a modo de entrevigado. Este sistema es de construcción totalmente en seco y se construye considerablemente rápido. En el siguiente enlace a Pinterest podemos ver imágenes del aspecto general, de los apoyos de viguetas y de uniones entre vigas y brochales:

<https://www.pinterest.es/TRONCHARquitectura/4-nte-eh-forjados/46-nte-emu-forjado-de-viguetas-de-madera-y-tablero/>



## 5. NTE-EHZ ESCALERAS

En este capítulo se trata el tema de las escaleras. El apartado 5.1. y 5.1.1. están centrados en escaleras de hormigón armado, su encofrado, armado y hormigonado. El apartado 5.2. trata de escaleras prefabricadas de hormigón armado, centrado especialmente en su transporte y montaje. Finalmente, el apartado 5.3. muestra un ejemplo de escalera de acero.

Las imágenes del apartado 5.1. corresponden a las escaleras interiores de la obra Jardín de las Palmas. Las fotografías de los apartados 5.1.1. y 5.3. pertenecen a la obra Residencial La Ermita. Las imágenes del apartado 5.2. son de la obra de la comisaría de policía local de Alzira.

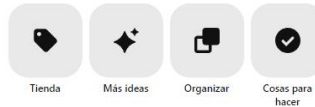
Se puede consultar todas las imágenes de este apartado en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/5-nte-ehz-escaleras/>

### 5. NTE-EHZ Escaleras ...



En este tablero se almacenan imágenes de diferentes escaleras de hormigón armado y de escaleras metálicas.



46 Pines



5.1. Escaleras de Hormigón...  
18 Pines



5.1.1. Ida y Vuelta Hormigón...  
5 Pines



5.2. Escaleras Prefabricadas de...  
17 Pines



5.3. Escaleras Metálicas  
6 Pines



5. NTE-EH... Guardar

### Hormigonado

En la imagen vemos como desciende el hormigón de arriba a abajo, algo desaconsejable ya que el choque del hormigón con el encofrado y el armado favorece la segregación de la mezcla. Además, los operarios incumplen el plan de seguridad y salud al ir sin una prenda superior que les proteja el torso.

Aitor Tronch Iranzo  
5 seguidores

#### Nota personal

¿Qué quieres recordar de este Pin?

Añadir nota

#### Comentarios

Añade un comentario 😊

Lo has guardado en 5.1. Escaleras de Hormigón Armado, en 5. NTE-EHZ Escaleras



## 5.1. ESCALERAS DE HORMIGÓN ARMADO

En este apartado podemos ver todas las etapas de construcción de una escalera de un tiro con algunos peldaños compensados. Son escaleras interiores de viviendas. En el siguiente enlace se pueden encontrar imágenes que van desde el montaje del encofrado, replanteo de la escalera, armaduras, hormigonado, hasta llegar a la escalera terminada:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/5-n-te-ehz-escaleras/51-escaleras-de-hormig%C3%B3n-armado/>



### 5.1.1. IDA Y VUELTA DE HORMIGÓN ARMADO

En este subapartado podemos ver imágenes del encofrado de una escalera de ida y vuelta. Se puede apreciar que es un encofrado elaborado y difícil de ejecutar, que además requiere ser apoyado en los tramos inferiores. También podemos ver fotografías de la escalera una vez terminada y con el hormigón fraguado. Se pueden consultar todas estas imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/5-n-te-ehz-escaleras/511-ida-y-vuelta-hormig%C3%B3n-armado/>



## 5.2. ESCALERAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO

Este apartado reúne imágenes de cómo es el proceso desde que llega la escalera prefabricada a la obra hasta que se monta. Es una instalación rápida, la escalera llega en camiones montada en unas jaulas, se descargan las jaulas y si están preparados los apoyos se puede proceder inmediatamente al montaje de las escaleras en su sitio. En este caso las escaleras apoyan en un perfil angular de acero y en una base de hormigón. Se pueden consultar todas las imágenes del proceso en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/5-nte-ehz-escaleras/52-escaleras-prefabricadas-de-hormig%C3%B3n-armado/>



### 5.3. ESCALERAS METÁLICAS

En este apartado está registrado el proceso de montaje de una escalera de acero. No es una escalera prefabricada, sino que está hecha a medida y con un diseño particular acorde con la calidad de la vivienda. Básicamente la estructura es un perfil de sección prismática hueco que se va doblando configurando la base de la huella y contrahuella de la escalera y que se anclan a la medianera y a los forjados. Sobre estos perfiles se colocan unos peldaños de madera con fijación oculta y en el lado del perfil se sueldan los postes para colocar el vidrio de la barandilla. Se pueden consultar las imágenes del proceso de construcción en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCharquitectura/5-nte-ehz-escaleras/53-escaleras-met%C3%A1licas/>



## 6. ASCENSOR

En este capítulo podemos ver diferentes imágenes del montaje de un ascensor. Partimos desde la construcción del foso, previo a la cimentación, pasando por la construcción de los huecos en los forjados hasta llegar al montaje de los componentes, para terminar en imágenes interiores del ascensor ya montado, donde podemos ver el foso, la parte inferior de la cabina, contrapesos etc. Imágenes de la obra Residencial La Ermita. Más información en el enlace:

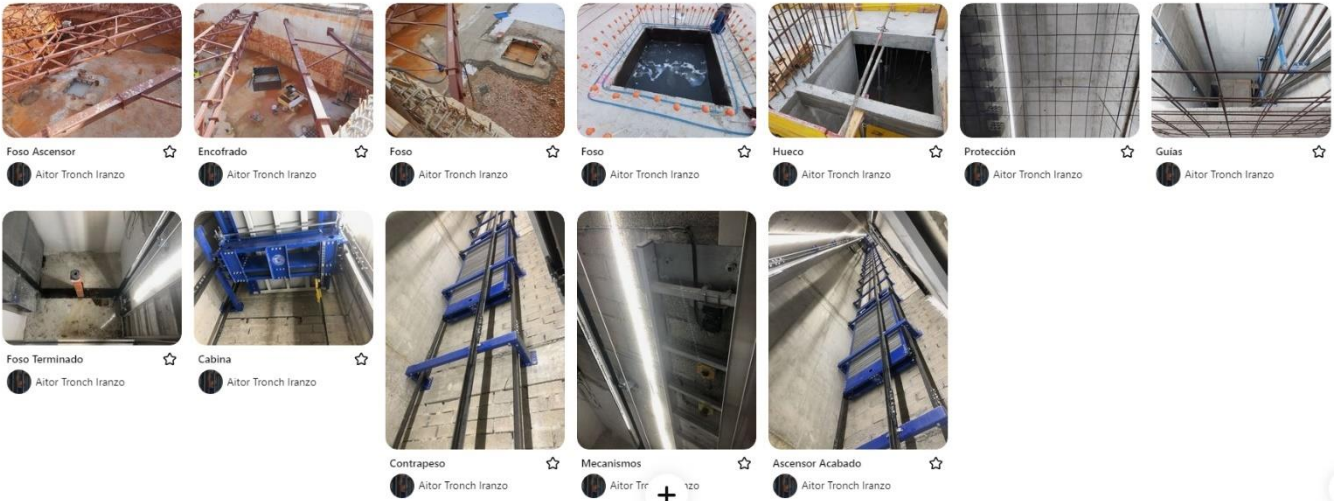
<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/6-ascensor/>

### 6. Ascensor ...



En este tablero se almacenan imágenes del proceso de construcción de un ascensor.

12 Pines



6. Ascensor ▾ Guardar

### Ascensor Acabado

En esta fotografía vemos todos los componentes del ascensor. Arriba del todo vemos la cabina, podemos ver todas las guías, el contrapeso y las puertas automáticas. Los paramentos del hueco son un muro...Más

Aitor Tronch Iranzo  
5 seguidores

Nota personal  
¿Qué quieres recordar de este Pin?

Añadir nota

Comentarios ▾

Añade un comentario 😊

Tú has guardado en 6. Ascensor



## 7. PISCINAS


En el presente capítulo hablamos de piscinas. El primer apartado, el 7.1., trata de piscinas tradicionales, es decir, ejecutadas in situ y con un vaso construido con hormigón gunitado. El segundo apartado, el 7.2., trata de piscinas prefabricadas por módulos.

Las imágenes del apartado 7.1. pertenecen a la obra del Jardín de las Palmas, mientras que las fotografías del apartado 7.2. están tomadas en la obra Residencial La Ermita.


Puede consultarse este capítulo entero en el siguiente enlace:


<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/7-piscinas/>


**7. Piscinas** ...

+ 


En este tablero se guardan imágenes de una piscina cuyo vaso es de hormigón gunitado y otra piscina cuyo vaso es prefabricado.

  
Más ideas


  
Organizar

  
Cosas para hacer


43 Pines



**7.1. Hormigón Gunitado**  
18 Pines




**7.2. Prefabricada por Módulos**  
25 Pines



... 📌 ☆ 7. Piscinas ▼ Guardar

### Prueba de Carga



En la imagen vemos el vaso de la piscina lleno de agua. Se está realizando la prueba de carga para asegurarnos, antes de proseguir con la construcción, de que no existen fugas ni goteras.


 **Aitor Tronch Irazo**  
5 seguidores

**Nota personal**  
¿Qué quieres recordar de este Pin?

Añadir nota

**Comentarios** ▼

 Lo has guardado en 7.2. Prefabricada por Módulos, en 7. Piscinas

## 7.1. HORMIGÓN GUNITADO

En este apartado podemos ver imágenes del proceso constructivo de una piscina tradicional de hormigón gunitado. Hay imágenes que muestran desde el proceso de replanteo y excavación, pasando por la construcción del parapastos, armado, hormigonado, alicatado, hasta llegar a imágenes finales de la piscina en funcionamiento. Se pueden consultar todas las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCharquitectura/7-piscinas/71-hormig%C3%B3n-gunitado/>





## 7.2. PREFABRICADA POR MÓDULOS

En este apartado se cubre la ejecución de una piscina por módulos, así como la instalación de un jacuzzi prefabricado. En esta obra se recurre a un sistema como este, por muchas ventajas, pero la más importante es un peso muy reducido frente a un vaso de hormigón. Y es que esta piscina está construida en la cubierta del edificio, a 23 metros de altura sobre el nivel de la calle. Es interesante ver cómo se construye el vaso de la piscina a base de ensamblar los módulos. Además, esta piscina necesitó de un segundo forjado a nivel del vaso y se puede ver también cómo se ejecutó este ligero forjado. En el siguiente enlace se pueden ver las imágenes de todo el proceso constructivo y del resultado final:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/7-piscinas/72-prefabricada-por-m%C3%B3dulos/>



## 8. ELEMENTOS ESTRUCTURALES MENORES

En este capítulo se habla de otros elementos, de menor entidad o importancia, pero que por sí solos son estructurales. Generalmente son elementos de acabado o que forman parte de la estructura y soporte para un elemento final. En el apartado 8.1. se muestran imágenes de las armaduras que se colocan en los tendeles de las fábricas de ladrillo. En el apartado 8.2. se muestra como se realiza la solidarización estructural de un antepecho de fábrica a la estructura del edificio. En el apartado 8.3. se muestra un dintel de una ventana en forma de L. En el apartado 8.4. se muestra cómo se monta una pequeña pérgola de acero y finalmente, en el apartado 8.5. se muestra la ejecución cuidada de un muro de hormigón armado visto.

Las imágenes de los apartados 8.1., 8.4. y 8.5. pertenecen a la obra Jardín de las Palmas, mientras que las fotografías de los apartados 8.2. y 8.3. fueron tomadas de la obra Residencial La Ermita.

Se pueden ver las imágenes en el siguiente enlace:

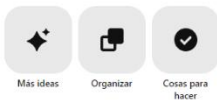
<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/8-otros-elementos-estructurales/>

### 8. Elementos Estructurales

Menores ...



Este tablero está dedicado a elementos de menor entidad, pero no por ello de menor importancia.



21 Pines



8.1. NTE-EFB y NTE-EFL Fábrica...  
4 Pines



8.2. Conexión Antepechos con I...  
5 Pines



8.3. Dinteles Complejos  
3 Pines



8.4. Pérgola de Acero Empotrad...  
4 Pines



8.5. Murete de Hormigón Visto  
5 Pines



8. Element...

Guardar

### Armadura de Tendel

En la imagen vemos una fábrica de ladrillo panel, en este caso es la hoja portante de la fachada. Destacar la armadura de tendel que se ve en la imagen. Este armado es muy importante ya que confiere mayor resistencia y ductilidad a la fábrica, y es de especial importancia en zonas sísmicas.

Aitor Tronch Iranzo  
5 seguidores

Nota personal  
¿Qué quieres recordar de este Pin?

Añadir nota

Comentarios

Añade un comentario

Lo has guardado en 8.1. NTE-EFB y NTE-EFL Fábrica Armada, en 8. Elementos Estructurales Menores

### 8.1. NTE-EFB Y NTE-EFL FÁBRICA ARMADA

En el siguiente apartado podemos ver imágenes del armado de tendel que se coloca en las fábricas de ladrillo. Es una armadura muy importante, ya que, mejora considerablemente la capacidad de tracción de la fábrica, y mejora sus prestaciones especialmente en zonas sísmicas. Dicho armado se debe anclar con los anclajes que se ven en las imágenes a los pilares de la estructura principal, para que de ese modo quede solidarizado el cerramiento con la estructura, evitando expulsión del cerramiento en caso de sismo. Se pueden ver las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHARquitectura/8-otros-elementos-estructurales/81-nte-efb-y-nte-efl-f%C3%A1brica-armada/>



## 8.2. CONEXIÓN ANTEPECHOS CON LA ESTRUCTURA

En este apartado se muestra con imágenes una práctica fundamental, que es la de solidarizar los antepechos, ya sea de balcones o cubiertas, con la estructura. Realizando esta acción se evitan desprendimientos y expulsiones al vacío. En España, durante el terremoto de Lorca, la mayoría de fallecidos fue por desprendimiento de fachadas y antepechos, que cayeron encima de transeúntes, ninguno por el colapso estructural de un edificio, lo que prueba la importancia de la práctica que se muestra en estas imágenes. Para ello, lo que se hace es dejar a la espera, cuando se hormigona, unas armaduras embebidas en el armado perimetral del zuncho situadas, aproximadamente, a cada metro. De este modo, se pueden construir nervios en los antepechos, hormigonarlos y atarlos con un zuncho para lograr unir estas piezas de fábrica con la estructura del edificio. Se pueden ver las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/8-otros-elementos-estructurales/82-conexi%C3%B3n-antepechos-con-la-estructura/>



### 8.3. DINTELES COMPLEJOS

En el presente apartado se muestra un ejemplo de un dintel para una carpintería un poco complejo. La carpintería es una pieza en L por lo que en una esquina carece de apoyo. Para suplir ese problema, se atornillan a los nervios del forjado dos soportes de acero, de modo que las viguetas que soportan el cerramiento se apoyan en un lado en la fábrica de la fachada y en otro lado en estos tirantes de acero, tal y como se muestra en las imágenes que se pueden consultar en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/8-otros-elementos-estructurales/83-dinteles-complejos/>



#### 8.4. PÉRGOLA DE ACERO EMPOTRADA EN FACHADA

En este apartado se muestra cómo se construye una pieza estructural de acero, independiente de la estructura principal del edificio y que tiene una función estética. En el proyecto figuraba una pérgola de pequeñas dimensiones tal y como se ve en las imágenes. No venían definidos los perfiles en el proyecto, por lo que se estudiaron diferentes propuestas, por eso en algunas fotografías varían las dimensiones de los perfiles. Estas pérgolas se colocaban empotradas en un soporte que colgaba del forjado y que posteriormente se recubría con la fábrica de ladrillo de la fachada. Se pueden ver todas las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/8-otros-elementos-estructurales/84-p%C3%A9rgola-de-acero-empotrada-en-fachada/>



## 8.5. MURETE DE HORMIGÓN VISTO

Hacer un muro de hormigón armado visto in situ, requiere de unos buenos tableros de encofrar, con la textura que quieras imprimir en el hormigón y además, es fundamental una ejecución cuidada, donde cobra especialmente importancia el vibrado para asegurar una distribución uniforme de los componentes del hormigón y un aspecto uniforme. En este caso es un murete de aproximadamente un metro de altura. Se utilizó para encofrar paneles fenólicos porque se quería un aspecto liso y sin textura. Se utilizaron unos *berenjenos* para las esquinas y juntas entre tableros de encofrar, y se colocaron unas piezas para dejar una hendidura donde después se colocarán los postes del vallado. Se pueden consultar las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/8-otros-elementos-estructurales/85-murete-de-hormig%C3%B3n-visto/>



## 9. MEDIOS AUXILIARES Y PROCEDIMIENTOS

En este capítulo encontramos diferentes imágenes que hacen referencia a elementos o procedimientos muy habituales en obra. El apartado 9.1. trata del montaje de una grúa torre. En el apartado 9.2. se muestran imágenes de la maquinaria necesaria para realizar la excavación de un muro pantalla. El apartado 9.3. se destina a andamios, encontramos imágenes de los andamios más habituales en obra que cumplen la normativa vigente. En el apartado 9.4. se muestran imágenes del procedimiento y de la maquinaria de bombeo de hormigón. El apartado 9.5. trata los medios de protección colectiva en fase de estructura. Finalmente, en el apartado 9.6. se muestra los pasos para instalar un silo.

Las imágenes de los apartados 9.1., 9.4. y 9.6. pertenecen a la obra Jardín de las Palmas, mientras que las fotografías de los apartados 9.2., 9.3. y 9.5. pertenecen a la obra Residencial La Ermita.

Se pueden consultar todas las imágenes en el siguiente enlace:

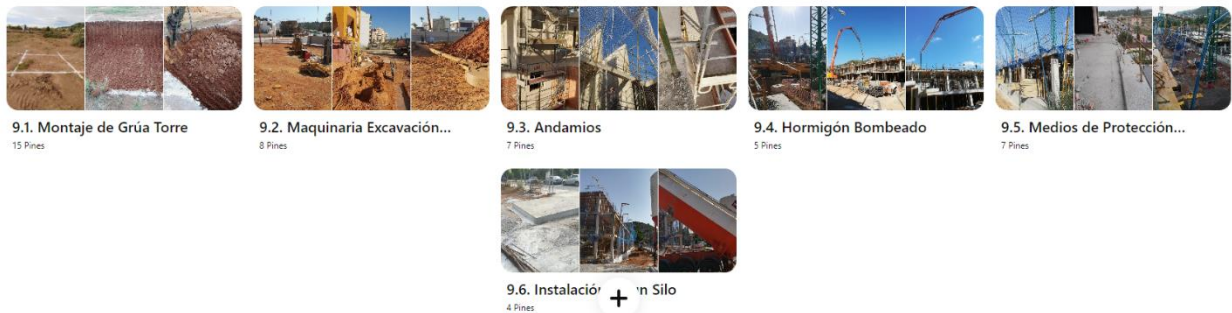
<https://www.pinterest.es/TRONCHARquitectura/9-medios-auxiliares-y-procedimientos/>


### 9. Medios Auxiliares y Procedimientos ...



Este tablero contiene imágenes de típicos elementos de obra como: grúa torre, maquinaria de excavación, andamios, hormigón bombeado, medios de protección y silos.

46 Pines






...
📌
☆
9. Medios...
Guardar

### Toma a Tierra

En la imagen podemos ver perfectamente como es la toma tierra. Vemos que hay un cable desnudo de cobre empotrado directamente en la tierra (parte izquierda de la imagen), al cual se conecta otro cable trenzado y desnudo de cobre que pasa por un pasador del bastidor de acero que sirve de soporte para la grúa. De este modo, existe un camino directo para que en caso de fallo, la electricidad descargue directamente a la tierra a través de ese cable de cobre y no a través de una persona.



Aitor Tronch Iranzo


5 seguidores

**Nota personal**


¿Qué quieres recordar de este Pin?

Añadir nota

**Comentarios** ▼



Añade un comentario



Lo has guardado en 9.1. Montaje de Grúa Torre. en 9. Medios Auxiliares y Procedimientos



## 9.1. MONTAJE DE GRÚA TORRE

En este apartado se encuentran imágenes de todo el proceso de montaje de la grúa torre. Parte desde el replanteo de la zapata, armado de la zapata, toma a tierra, montaje de la grúa hasta llegar a imágenes finales de la grúa montada. Todas las fotografías se pueden consultar en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCharquitectura/9-medios-auxiliares-y-procedimientos/91-montaje-de-gr%C3%BAa-torre/>



## 9.2. MAQUINARIA EXCAVACIÓN PANTALLA

En este apartado se recogen fotografías de las máquinas que fueron necesarias para la excavación del muro pantalla. Se trata de una excavación complicada, ya que, el espesor es reducido, no más de 40cm, y la profundidad es muy elevada. Para ello, se necesita una pala con un brazo muy largo y poco espesor como se ve en la imagen. Además, para evitar el derrumbe de la excavación es necesario el relleno con lodos bentoníticos. Se pueden consultar todas las imágenes del apartado en el siguiente enlace:

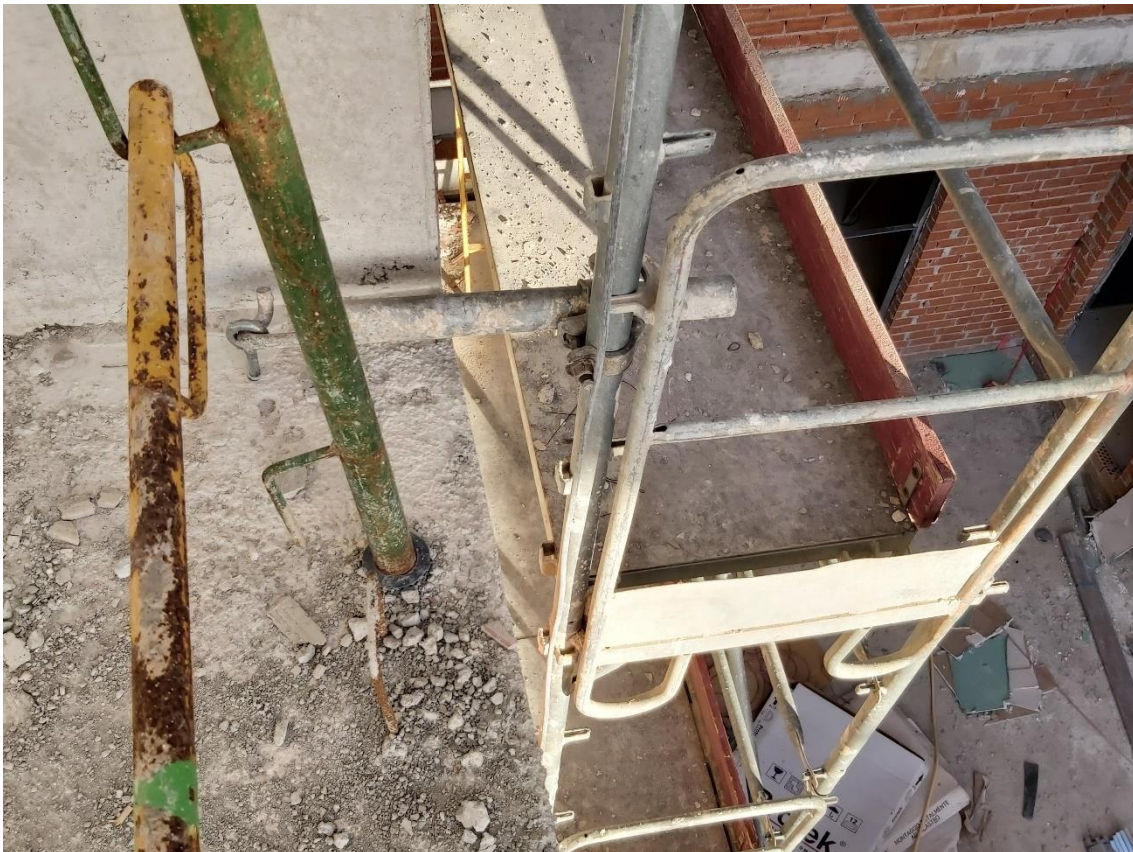
<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/9-medios-auxiliares-y-procedimientos/92-maquinaria-excavaci%C3%B3n-pantalla/>



### 9.3. ANDAMIOS

Este apartado contiene algunas imágenes de los andamios y plataformas elevadoras más habituales en la obra. Hay imágenes de cómo se anclan los andamios de fachada a la estructura del edificio, andamios para hormigonar y plataformas elevadoras tipo tijera. Se pueden encontrar más fotografías en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCharquitectura/9-medios-auxiliares-y-procedimientos/93-andamios/>



#### 9.4. HORMIGÓN BOMBEADO

En el presente apartado se reúnen imágenes del proceso de hormigonado por bombeo y de la maquinaria necesaria para ello. Es una técnica muy frecuente que permite hormigonar grandes superficies con mucha eficiencia y además pudiendo estar a una altura elevada. Para utilizar este procedimiento hay que tener en cuenta que el diámetro de la manguera por la que se bombea el hormigón condiciona el tamaño máximo de árido de este, y además se debe añadir un fluidificante para facilitar su bombeo. Se pueden consultar las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/9-medios-auxiliares-y-procedimientos/94-hormig%C3%B3n-bombeado/>



## 9.5. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA EN FASE DE ESTRUCTURA

Este es un apartado que recoge imágenes de las medidas de protección más habituales en una obra en fase de estructura. En primer lugar, está una de las más importantes, la red tipo horca que evita daños de cualquier persona que caiga de una planta a otra, por ejemplo y especialmente cuando se está montando el encofrado de la planta siguiente. También podemos encontrar imágenes de barandillas de obra, para evitar caídas o imágenes de marquesinas, que impiden que caiga a la calle cualquier objeto o herramienta que pueda herir a un transeúnte. Se pueden consultar todas las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHarquitectura/9-medios-auxiliares-y-procedimientos/95-medios-de-protecci%C3%B3n-colectiva-en-fase-de-estru/>



## 9.6. INSTALACIÓN DE UN SILO

En este último apartado de este capítulo encontramos imágenes del montaje de un silo de mortero, en el cual se almacena la mezcla de cemento y arena, a la que solo hay que añadir agua para hacer el mortero. Es una herramienta muy útil y común en las obras, porque agiliza mucho la fabricación de mortero de cemento, tan utilizado en la construcción. Para instalar un silo es necesario hacer una pequeña losa con un mallazo en el que se pueda atornillar. El silo se rellena con un camión cisterna que trae la mezcla de planta, debo destacar que el peor ruido que he escuchado en la obra es el que hace la bomba del camión para rellenar el silo, agravado por la duración de esta recarga que suele durar más de veinte minutos. Se pueden consultar las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCharquitectura/9-medios-auxiliares-y-procedimientos/96-instalaci%C3%B3n-de-un-silo/>




## 10. OBRAS TERMINADAS


En este capítulo se recogen algunas imágenes de las dos principales obras de donde se han tomado las fotografías. Esas obras ya están terminadas y se muestra en este capítulo el aspecto final de los edificios. Es un apartado importante porque por un lado el lector puede ver terminado lo que lleva viendo en cientos de imágenes construyéndose de manera ordenada y, por otro lado, es importante porque conocer el aspecto final puede ayudar a disipar algunas dudas que el lector pueda tener de los edificios. Se puede consultar este capítulo en el siguiente enlace:


<https://www.pinterest.es/TRONCHARquitectura/10-obras-terminadas/>


### 10. Obras Terminadas ...




Este tablero recoge imágenes de las obras, que aparecen en los anteriores tableros, pero terminadas.


  
Tienda

  
Más ideas


  
Organizar

  
Cosas para hacer


19 Pines



**10.1. Jardín de las Palmas**  
4 Pines




**10.2. Residencial la Ermita**  
15 Pines



...
📌
☆
10. Obras...
Guardar

### Las Viviendas

La fotografía es una perspectiva del salón-comedor-cocina tomada desde la escalera. Podemos ver el espacio abierto a doble altura, la luz que entra a la vivienda y la calidad de los materiales utilizados.




**Aitor Tronch Iranzo**  
5 seguidores


**Nota personal**  
¿Qué quieres recordar de este Pin?

Añadir nota

**Comentarios** ▼



Añade un comentario 😊

 Lo has guardado en 10.2. Residencial la Ermita, en 10. Obras Terminadas

## 10.1. JARDÍN DE LAS PALMAS

En este apartado podemos ver algunas de las imágenes finales de la obra Jardín de las Palmas. Se trata de 36 viviendas distribuidas en dos bandas de 18 adosados cada una. La distribución es de salón, comedor, cocina y aseo en planta baja, dos dormitorios, baño y cuarto de plancha en el primer piso y finalmente en la última planta el dormitorio principal con vestidor, baño propio y terraza privada. Todas las viviendas cuentan con dos plazas de garaje y la urbanización cuenta con piscina y zona de juegos infantiles. Los arquitectos son Cano y Escario, la promotora es Iberdrola Inmobiliaria y construye el Grupo Llopis. Se pueden consultar todas las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHARQUITECTURA/10-obras-terminadas/101-jard%C3%ADn-de-las-palmas/>

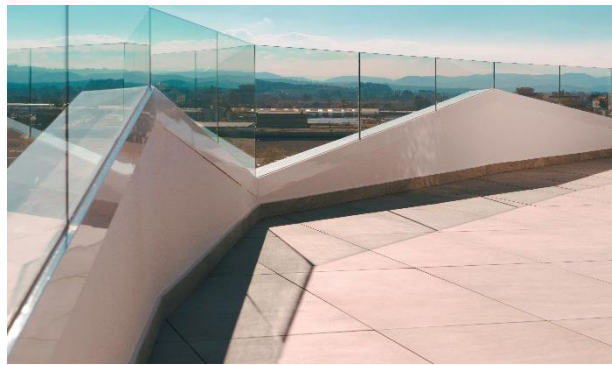
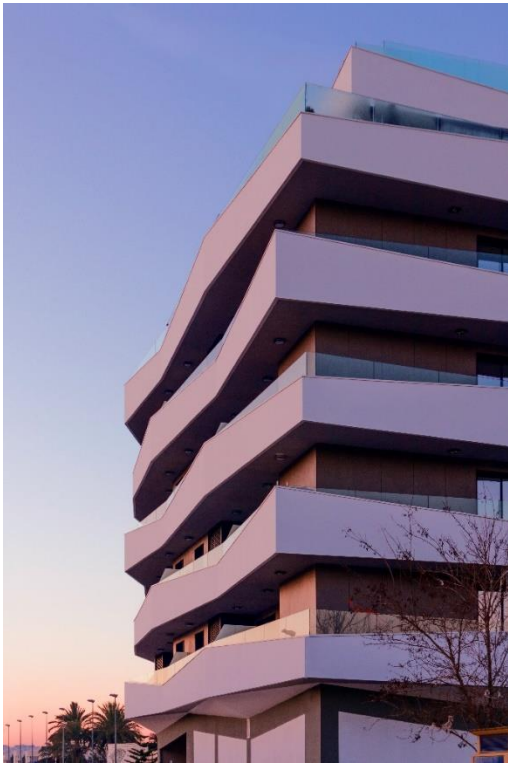




## 10.2. RESIDENCIAL LA ERMITA

Este apartado está dedicado a imágenes finales del Residencial La Ermita. Se trata de un edificio plurifamiliar con 35 viviendas de uno, dos, tres y cuatro dormitorios, con áticos dúplex. La finca se distribuye en dos plantas de sótano destinadas a garaje y trasteros, un local comercial con entresuelo en planta baja, cinco plantas de viviendas, por encima de la baja, a razón de siete viviendas por planta distribuidas en tres escaleras y en sexta planta se dispone de un solárium con jacuzzi y piscina. El arquitecto de este edificio es Quino Bono Arquitectos (QBA) y promueve y construye Grupo Llopis. Se pueden consultar todas las imágenes en el siguiente enlace:

<https://www.pinterest.es/TRONCHARquitectura/10-obras-terminadas/102-residencial-la-ermita/>



## CONCLUSIONES

Tras redactar este documento y la selección de todas las imágenes, me he dado cuenta de la importancia de la fotografía en el trabajo del arquitecto. Ha cambiado por completo mi forma de moverme por la obra y de comportarme en las visitas de obra. Tomar fotografías durante la ejecución de la obra puede servirnos de ayuda para detectar problemas, o como prueba en caso de que algo suceda, nos puede servir para demostrar lo que sabemos hacer...

Otro aspecto del que me he dado cuenta al realizar este trabajo, es que la fotografía puede ser una muy buena ayuda para la elaboración de detalles constructivos. Desarrollando la asignatura de proyectos a la vez que ya trabajaba en el presente documento me he dado cuenta de lo mucho que ayuda tener una imagen del elemento estructural o constructivo que estás detallando en un plano.

Con el presente documento pretendo contribuir al objetivo de desarrollo sostenible de educación de calidad, pretendiendo difundir conocimiento e imágenes de buena definición, comentadas y de dominio público. Trabajar en una red social desconocida para mí hasta este momento, ha implicado algunos retos, como, por ejemplo, problemas para editar pines una vez subidos. A veces sí permite editar el texto si se ha cometido algún fallo, pero la mayoría de veces no es posible lo que implica borrar el pin y tenerlo que volver a subir. Otro reto es que lo que se visualiza depende del dispositivo que se utilice, ya sea móvil u ordenador y del explorador empleado. Para una experiencia más completa, recomiendo Microsoft Edge, que permite una previsualización del comentario sin entrar en la imagen.

Como se ha dicho en varias ocasiones a lo largo del trabajo una imagen vale más que mil palabras, explicar a otra persona la función de cada grupo de barras de una viga es complicado sin la ayuda de un detalle o una imagen, sobre todo porque los arquitectos nos expresamos con bocetos, dibujos e imágenes.

# REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

## IMÁGENES

Dado la gran cantidad de imágenes que aparecen en el presente documento, y más en la versión de Pinterest, 600 imágenes, y contando con la autorización expresa de los autores, me voy a limitar a mencionar la contribución de cada uno y no imagen por imagen. El inmenso grueso de imágenes proviene del archivo del Grupo Llopis, con dos autores principalmente: el director de proyectos Don Miguel José Durà Navarro y el que suscribe. También es imprescindible mencionar al jefe de contratación y delegado comercial del Grupo Llopis, Don Ignacio Izquierdo Tello que ha proporcionado algunas de las imágenes finales del Residencial La Ermita. Es necesario mencionar un empleado más del Grupo Llopis, Don Alberto Benavent Hervás encargado de la empresa y la persona que tomó las imágenes del montaje de la escalera de hormigón armado prefabricada de la obra de la comisaría de policía local de Alzira, cuando yo no estaba en la obra (apartado 5.2.).

Imprescindible mencionar también a otro autor de imágenes más, mi amigo y compañero de la carrera Héctor García Carda, que me ha facilitado, a petición mía, dos imágenes de estructura metálica que aparecen en apartado 3.2. Se trata de la obra en Benimaclet comentada con anterioridad.

## LIBROS Y NORMATIVAS

BARBERÀ; E. (2011). "Capítulo 6". Apuntes de Construcción III. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Valencia

BARBERÀ; E. (2011). "Capítulo 11". Apuntes de Construcción III. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Valencia

BARBERÀ; E. (2011). "Capítulo 18". Apuntes de Construcción III. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Valencia

BARBERÀ; E. (2011). "Capítulo 19". Apuntes de Construcción III. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Valencia

Ministerio de Fomento (2019). CTE DB Seguridad Estructural

Ministerio de Presidencia (2021). Código Estructural

## PÁGINAS WEB

Ingemecánica. Legislación. Normas Tecnológicas de la Edificación.

<https://ingemecanica.com/legisla/nte.html>

Ministerio de Fomento (2022). Documentos Código Técnico

<https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/DocumentosCTE.html>

Ministerio de Fomento (2022). Historia

<https://www.codigotecnico.org/QueEsCTE/Historia.html>