



# PAPER STREET HOUSE

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CINEMATOGRAFICO

## RESUMEN

Estudio y análisis de un proyecto real, realizado por Alex McDowell en 1999 en la ciudad de Los Ángeles. Se trata de dos decorados cinematográficos basados en el diseño y construcción de una casa unifamiliar de estilo Victoriano. Básicamente es la construcción de un espacio donde se rodó la película El Club de la Lucha, caracterizado especialmente por ser una casa abandonada.

## ABSTRACT

Study and analysis of a real project, made by Alex McDowell in 1999 in the city of Los Angeles. It is about two film sets based on the design and construction of a Victorian town house. Basically it is the construction of a space where the film Fight Club was filmed. The main feature of this stage is that tries to emulate an abandoned house.

#### **PALABRAS CLAVE**

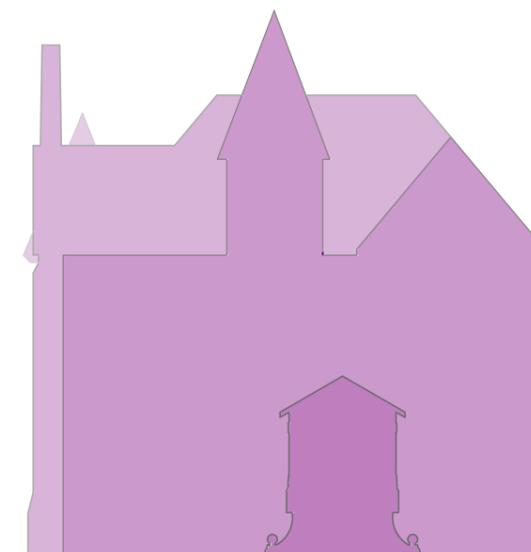
Escenografía , El\_Club\_de\_la\_Lucha , Fight\_Club , Decorados , Paper\_Street\_House , Art\_Director ,  
Direccion\_Artistica , Sets , Stage .

### AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que han creído en mí, sin su apoyo no hubiese sido posible la realización de éste proyecto.

ÍNDICE

Cod.	Contenido	nº de pág.
0.	INTRODUCCIÓN: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN EL ÁMBITO CINEMATOGRAFICO.....	1
0.1.	<b>OBJETIVO Y METODOLOGÍA</b> .....	2
1.	DESARROLLO: DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN DECORADO CINEMATROGAFICO.....	3
1.1.	<b>PROYECTO: PAPER STREET HOUSE</b>	
1.1.1.	<b>PELÍCULA</b> Argumento de El Club de la Lucha.....	4
1.1.2.	<b>EQUIPO TÉCNICO</b> David Fincher, Alex McDowell y el Departamento de Arte.....	6
1.1.3.	<b>ARQUITECTURA VICTORIANA</b> Historia de la Arquitectura Victoriana.....	7
	Recopilación de datos.....	8
1.1.4.	<b>DISEÑO</b> Maqueta.....	10
	Planos Casa Victoriana.....	14
1.2.	<b>ADAPTACIÓN</b> .....	18
1.2.1.	<b>DECORADO EXTERIOR</b> Situación y Emplazamiento.....	19
	Planos.....	21
	Ejecución Estructura.....	30
	Proceso de ejecución.....	56
	Preparación de rodaje.....	58
1.2.2.	<b>DECORADO INTERIOR</b> Situación y Emplazamiento.....	59
	Planos.....	65
	Recorrido Arquitectónico.....	74
	Preparación de rodaje.....	77
2.	CONCLUSIÓN.....	80
2.1.	<b>FORMACIÓN ADICIONAL</b> .....	81
2.2.	<b>LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO TÉCNICO APLICADA A LA ESCENOGRAFÍA</b> .....	82
	BIBLIOGRAFÍA.....	83
	ANEXOS: PANELES EXPOSITIVOS.....	86



**0. INTRODUCCIÓN: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN EL ÁMBITO CINEMATográfico.**

**OBJETIVO**

El objetivo de este proyecto es conseguir realizar un estudio y análisis de un proyecto de construcción real, dentro del ámbito cinematográfico.

**ESCENOGRAFÍA**

¿Qué es la Escenografía Cinematográfica?  
La construcción en el mundo del cine.

La Escenografía Cinematográfica es el espacio donde se realiza el rodaje de una película. Este espacio incluye los decorados en interior, la ambientación, las localizaciones en exterior, el vestuario y el maquillaje.

**TEMA**

El tema a desarrollar en este trabajo es, dentro de la escenografía cinematográfica, lo que concierne al ámbito de la construcción, es decir, los decorados en interior y exterior.

**PAPER STREET HOUSE**

Para ello se realiza el estudio teórico de un proyecto real, construido en 1999, para la película *El Club de la Lucha*. De todos los decorados construidos para la película, se analiza concretamente el decorado de una casa victoriana, conocida por el nombre "*Paper Street House*".

**METODOLOGÍA**

Para hacer dicho estudio, se seguirá un plan de trabajo basado en los pasos que se debieron dar para realizar todo el proyecto:

**PROYECTO****PELÍCULA**

Conocer de que trata la película y porqué se requiere la construcción de una casa estilo victoriano.

**EQUIPO TÉCNICO**

Quien fue el diseñador de la casa victoriana *Paper Street House* y todo el equipo de profesionales que hicieron posible su construcción.

**ARQUITECTURA VICTORIANA**

Historia y recopilación de datos sobre casas victorianas para que el diseñador Alex McDowell pudiese diseñar al detalle todo el proyecto de la casa *Paper Street House*.

**DISEÑO**

Maqueta original y obtención de planos de la casa victoriana.

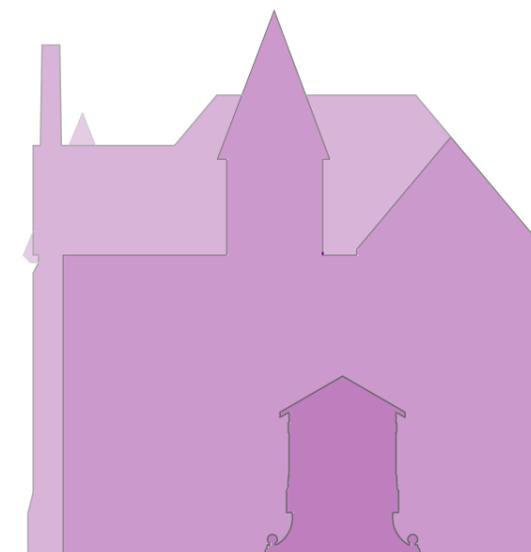
**ADAPTACIÓN****DECORADO EXTERIOR**

Localización del decorado, planos de proyecto, sistema constructivo, análisis estructural, proceso de ejecución y su preparación para el rodaje de la película.

**DECORADO INTERIOR**

Localización del decorado, planos de proyecto, recorrido arquitectónico durante su ejecución y su preparación para el rodaje de la película.

**NOTA:** Se avisa al lector de que algunas de las imágenes que se muestran a lo largo del trabajo provienen de fragmentos de la propia película, esto no debería ser posible mostrarlo si fuese un trabajo real, ya que estas imágenes no existirían puesto que la película aún no se habría realizado, en vez de fragmentos de la película serían bocetos, otras imágenes de referencia, etc.; pero como este trabajo se basa en el estudio y seguimiento de la construcción de un decorado ya hecho, se mostrarán dichas imágenes para facilitarle al lector la comprensión del trabajo.



**1. DESARROLLO: DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN DECORADO CINEMATográfico.**

## 1.1. PROYECTO: PAPER STREET HOUSE

## PELÍCULA

Para poder entender qué es lo que pide el Director de la película, David Fincher, debemos entender de qué trata la película.

*El Club de la Lucha* tiene por protagonista al actor Edward Norton, cuyo personaje sufre sin saberlo, una doble personalidad.

Edward Norton interpreta a un hombre simple, dejado llevar por el sistema, con una vida aburrida y solitaria, llena de viajes de negocios y horas de oficina.

Al inicio de la historia, el protagonista vive en un apartamento pequeño de un edificio frío e impoluto, propio de un catálogo de muebles de diseño.

Llega un momento en que dicho apartamento sufre una repentina explosión y Edward Norton se queda en la calle, aquí es donde conoce a su segunda personalidad, interpretada por el actor Brad Pitt, cuya personalidad es todo lo contrario, rebelde sin causa, con poca moralidad, atractivo e impulsivo.



Imagen 3. Apartamento de Edward Norton. Fragmento de la película.

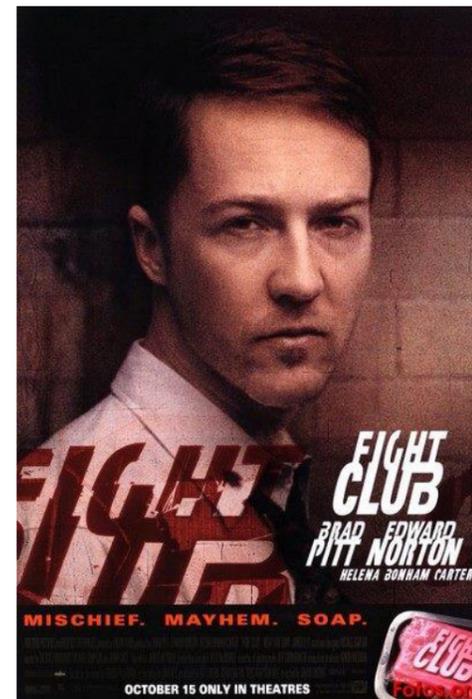


Imagen 1. Edward Norton

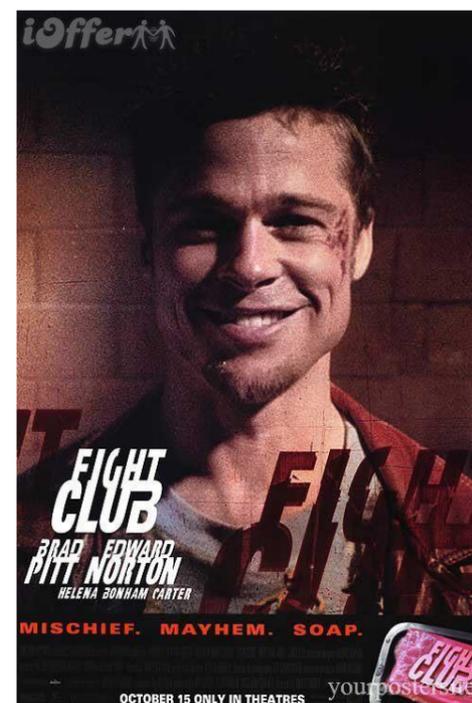


Imagen 4. Brad Pitt

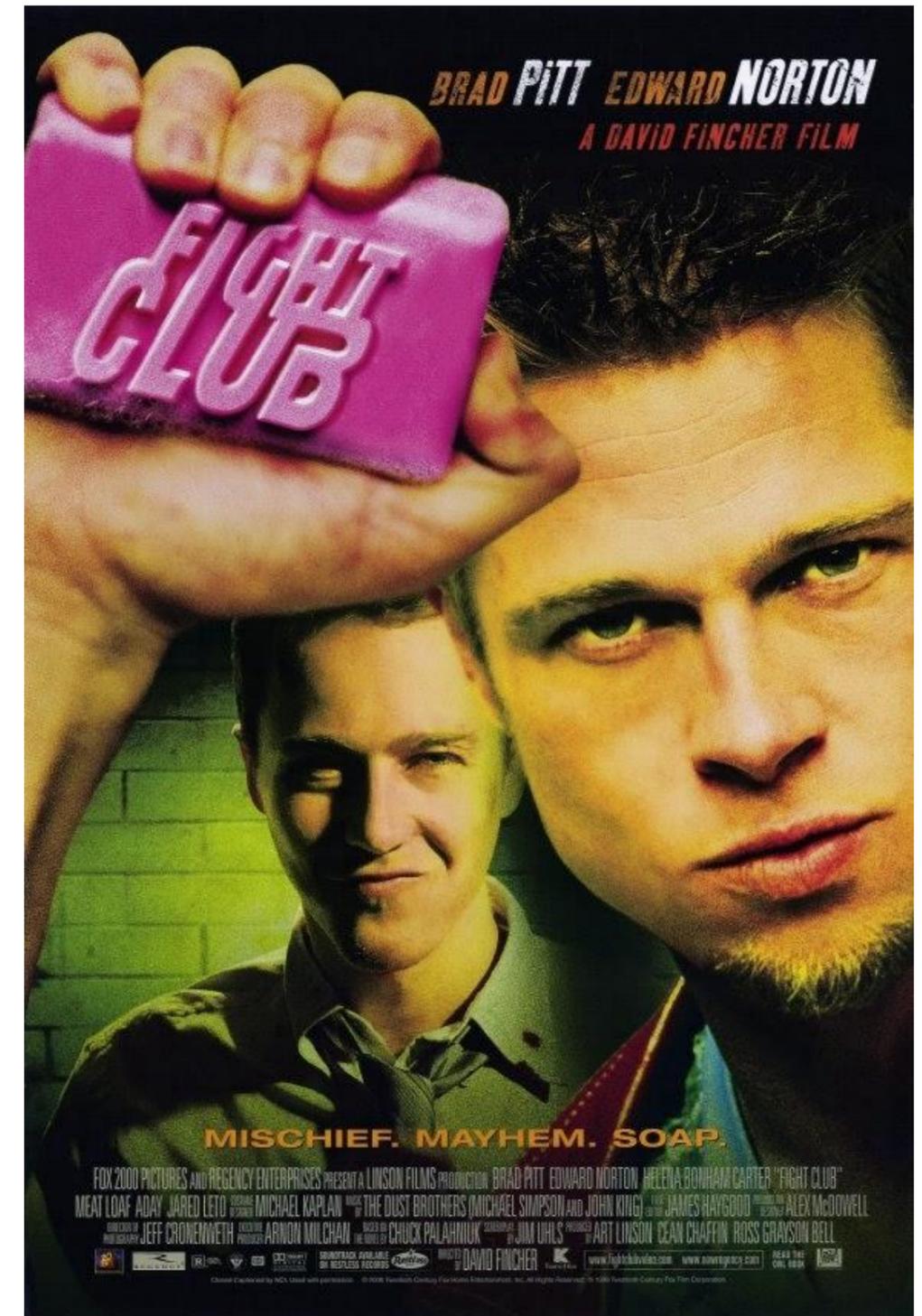


Imagen 2. Cartel de la Película Fight Club.

Brad Pitt invita a Edward Norton a que se quede en su casa mientras se soluciona el tema de la explosión, y aquí es cuando se nos presenta por primera vez la casa Victoriana "Paper Street House".

La casa de Brad Pitt representa su personalidad, es muy importante que se diferencie completamente de la personalidad de Edward Norton; por esta razón la casa debe tener un estilo totalmente diferenciado del apartamento pequeño e impoluto de Edward Norton.

Se decide hacer como vivienda de Brad Pitt una casa grande, de estilo clásico, sucia y vieja, como contraste al apartamento pequeño, de estilo minimalista, limpio y moderno con muebles de catálogo donde residía Edward Norton.

Esta casa se sitúa a las afueras de la ciudad, para contrastar una vez más con el apartamento, ya que se encuentra sin vecinos alrededor y no está situado en el centro concurrido de la ciudad.

Se decide que sea una casa de estilo victoriano, porque concuerda perfectamente con los requerimientos de ser una casa grande, de estilo clásico y además se le da el aspecto de ser una casa abandonada, ganando un contraste mayor con el apartamento nuevo y moderno, consiguiendo el nivel de suciedad máximo al que puede llegar una vivienda.

El objetivo es conseguir que el espectador sienta repulsión por la vivienda, ese sentimiento de no querer vivir en ella, que

entienda perfectamente que los personajes de la película se encuentran fuera del sistema.

Porque el punto clave es cuando Edward Norton cansado de la monotonía de su vida, la rutina aburrida de su trabajo y forma de vivir, sufre un fuerte trastorno de personalidad y rompe con todo, adentrándose en un estilo de vida totalmente diferente, llevándolo al otro extremo, cuya bienvenida se la da su doble personalidad, Brad Pitt.



Imagen 5. Casa Victoriana "Paper Street House". Fragmento de la película.

## 1.1. PROYECTO: PAPER STREET HOUSE

## EQUIPO TÉCNICO

## DAVID FINCHER

Director de cine estadounidense y productor de cine. Nominado para el Oscar a mejor director por el drama *El curioso caso de Benjamin Button* (2008) y *La red social* (2010).

Dirigió los famosos thrillers psicológicos *Se7en* (1995), *El club de la lucha* (1999), *Perdida* (2014), *Zodiac* (2007) y *The Girl with the Dragon Tattoo* (2011).

Siempre le acompañan en sus proyectos, un equipo de técnicos y especialistas con los que lleva colaborando desde hace 25 años.

Esto se debe a que es un director obsesivo y perfeccionista, puede llegar a hacer 50 o 60 tomas de una misma escena. Sus propias palabras en una entrevista con el periodista Boyd Hilton lo confirman:

“Mi filosofía es ésta: gastas **250.000 dólares en el decorado**, 8.000 en luces, 150.000 en personal técnico. Traes actores desde el otro lado del mundo, los alojas en un hotel y cuando están aquí ¿cuál es la idea? ¿Llévartelos cuanto antes? Eso no tiene ningún sentido para mí. Si vuelo desde Islandia y tengo que rodar una escena en un día quiero asegurarme de que la tenemos”.

Los productores de la película *El Club de la Lucha* no creían en el proyecto. Fue el temperamento de David Fincher el que aseguró el éxito considerándose hoy en día película de culto.

El Departamento de Arte lo forman profesionales de distintos ámbitos, donde se destaca el Jefe de Construcción de 1ª categoría y de 2ª categoría, que viene a ser la profesión cuyas responsabilidades quedan reflejadas en este trabajo, el lugar que ocuparía un Arquitecto Técnico.

En la siguiente tabla se muestra información de la ficha técnica de la película, donde aparecen los nombres de los profesionales y sus ocupaciones durante el proceso de construcción de los decorados.

DEPARTAMENTO DE ARTE				
PROFESIÓN	EQUIPO TÉCNICO			
Jefe de Construcción 1º y 2º	Tim R. Lafferty	J. Roger Abell		
Coordinador de Construcción	Jeff Passanante			
Coordinador del Dep. de Arte	S. Quinn			
Modelista	Fanée Aaron			
Técnico del Plomo	P. Scott Bailey			
Capataz de mano de obra	Sam Aguilar	John Leone	Manuel Valenzuela	
Capataz de utilería	David B. Brenner	Neil Gahm	Ron Montgomery	Steve Roll
	George Stokes	Clint Tylor	Skip Crank	John R. Ellis
Constructor de utilería	Brian Dott	Tyler Lafferty	Roy Moore	Fred O'Connor
	Timothy Vierra	Mark Sparks	Kevin Wasner	
Asistente de Jefe de utilería	Bryan Duff	Bryce Moore		
Capataz Jefe de Pintura	Tomas E. Brown			
Capataz de Pintura	Larry Laurent	Paul M. Rohrbaugh	Andrew M.Scudier	Bruce G. Smith
Pintor suplente	Bill Kauhne Hoyt	Tammy de Ruiter		

Imagen 8. Ficha Técnica del Departamento de Arte. Archivos IMDB.

## ALEX MCDOWELL

Diseñador de producción británico muy reconocido y galardonado, cuya empresa 5D Global Studio ha sido premiada recientemente con el “*BritWeek Business Innovation Award 2015*”.

En 1999 fue quién realizó el diseño de todos los decorados de la película *El club de la Lucha*, actualmente es profesor de “Construcción práctica para Cine” en la Universidad del Sur de California.

En una entrevista con el escritor y editor de videos Trevor Hogg, Alex McDowell explicó las referencias que utilizó para diseñar la casa The Paper Street House.

Tras una larga consulta con arquitectos y el director de la película David Fincher, decidió hacer una combinación de estilos, partiendo del estilo victoriano como base y utilizando su propia experiencia para recrear el estado de “casa abandonada”, ya que en sus años de juventud mientras estudiaba en el College of Arts de Londres, vivía en una casa okupa situada en el barrio Stoke Newington de Londres. El propio Alex McDowell dijo “*I got to play with this place that I was in my head between a European decay and a West Coast urban generic banality*”. Lo que viene a ser un diseño basado en una mezcla entre la Europa decadente y la banalidad genérica urbana de la Costa Oeste.

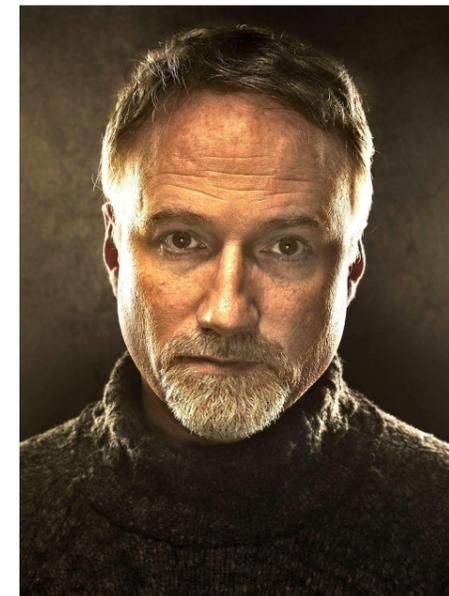


Imagen 6. David Fincher.



Imagen 7. Alex McDowell.



Imagen 9. Alex McDowell premiado en La BritWeek UKTI 2015. 23 abril, L.A., California.

1.1. PROYECTO: PAPER STREET HOUSE

ARQUITECTURA VICTORIANA

HISTORIA

La arquitectura victoriana es un estilo de construcción del siglo XIX, su nombre viene dado porque surgió durante el reinado de Victoria I de Inglaterra, se caracteriza por tomar diseños de la arquitectura gótica inglesa aplicada a casas particulares, su diseño y forma de construcción es distinto dependiendo del lugar, se pueden apreciar casas Victorianas en el Reino Unido, sus colonias y en EEUU principalmente.

Las casas victorianas se identifican por ser casas grandes donde la puerta de acceso siempre está a una altura superior a la cota del vial público y se accede con una decorada escalera.

Sus fachadas están compuestas bien por lamas de madera horizontales o bien por bloques de piedra, la tipología varía dependiendo del lugar pero lo que no varía es que tanto un tipo como el otro siempre irá acompañado de mucha ornamentación, tanto en molduras, como en la cubierta, como en la propia carpintería.

Además, estas casas son características por los porches octogonales con vistas al jardín, sus tejados suelen estar resueltos con gran complejidad, la cual se observa desde el exterior, también tienen el interior de la vivienda iluminado por vidrieras, recordando a las grandes iglesias góticas a las que hacen referencia.

Las estancias suelen ir acompañadas de cálidas chimeneas y rincones de lectura; según la tradición anglosajona, este tipo de viviendas hace alusión a unos inquilinos cultos, amantes de la lectura y la filosofía.

Atendiendo a la diversidad de planos de casas victorianas que se han analizado, se aprecia que todas ellas tienen dos plantas, donde es frecuente encontrar:

En la primera planta cuatro estancias diferentes, el salón, la biblioteca, una habitación para comer o cenar, y otra para el desayuno, junto a una gran cocina que suele caracterizarse por tener una ventana sobre el fregadero, además de un aseo y el cuarto para la lavadora y la plancha.

En la segunda planta se encuentran los dormitorios, con grandes vestidores y un posible cuarto de juegos. También se encuentran los baños, uno común y otro en el dormitorio principal, aunque si la vivienda es muy grande, cada dormitorio suele tener su propio baño.

También se aprecia que además de la escalera principal en la entrada de la vivienda, es habitual encontrar varios accesos más a la segunda planta y a la buhardilla.



Imagen 10. Planta Primera vivienda tipo.



Imagen 11. Cocina de una Casa Victoriana restaurada.



Imagen 12. Salón de estar de una Casa Victoriana restaurada.



Imagen 13. Planta Baja vivienda tipo.



Imagen 14. Casa victoriana en Weymouth, Reino Unido.



Imagen 15. Casa victoriana en Unadilla, Georgia, EEUU.

1.1. PROYECTO: PAPER STREET HOUSE

ARQUITECTURA VICTORIANA

RECOPILACIÓN DE DATOS

ESTILOS VICTORIANOS

El reinado de Victoria I de Inglaterra se comprende entre el año 1837 y el 1901, todos los edificios construidos durante este período son considerados victorianos. Así que existen diversos estilos victorianos a tener en cuenta a la hora de proyectar la casa victoriana Paper Street House.

Se contemplan los estilos más característicos, clasificados según ubicación:

**Greek Revival**

Tipología de casa Victoriana diseñada según los cánones de la Grecia antigua. Fue el primer movimiento del romanticismo arquitectónico. Se copia la estética de los edificios monumentales helenos para programas domésticos y se utilizan técnicas y materiales distintos a los de la era clásica.



Imagen 16. Greek Revival Sample House.

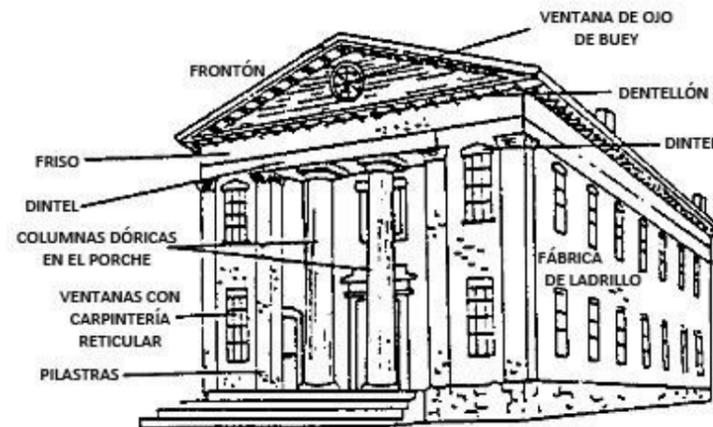


Imagen 17. Greek Revival. Elementos arquitectónicos.

**Gothic Revival**

El estilo victoriano gothic revival en su versión doméstica apuesta por mezclar elementos del gótico vernacular con el eclesiástico.



Imagen 20. Casa con estilo Gothic Revival.

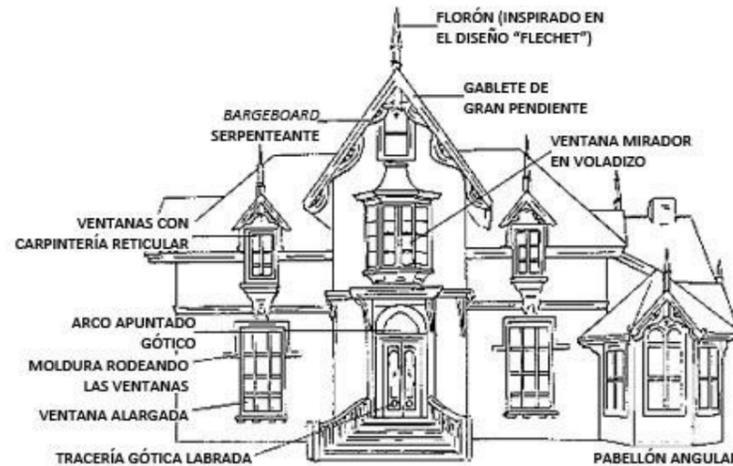


Imagen 21. Gothic Revival. Elementos arquitectónicos.

**Estilo Italianate**

Las casas victorianas de este estilo se basan en las viviendas urbanas de los mecenas italianos, por tanto usualmente se construyen con medianería y con mucha ocupación en planta.



Imagen 24. Casa con estilo Italianate.

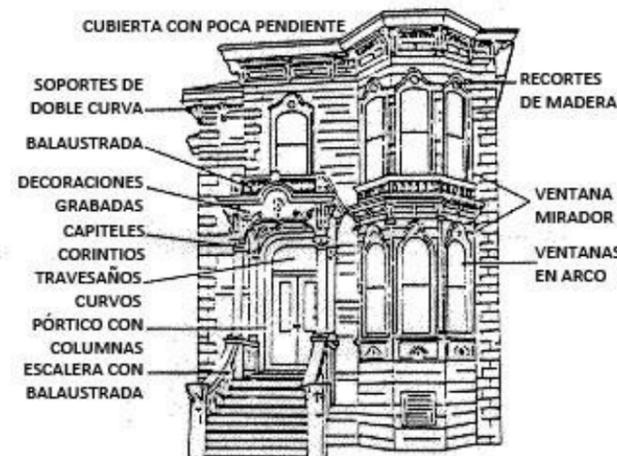


Imagen 25. Estilo Italianate. Elementos arquitectónicos.

**Villa Italiana**

Basada en los diseños de Andrea Palladio, a veces también disponen de una cúpula cuadrada.



Imagen 18. Villa Italiana.

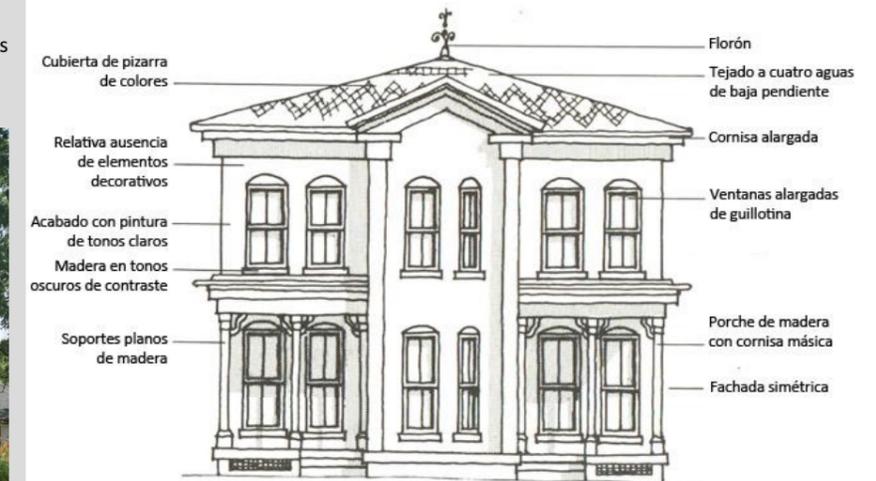


Imagen 19. Villa Italiana. Elementos arquitectónicos.

**Stick Eastlake Villa**

Estilo basado en la arquitectura de Charles Eastlake. Se destaca el trabajo con la madera, y las torres con una cubierta muy pronunciada.



Imagen 22. Casa Sherman Gilbert.

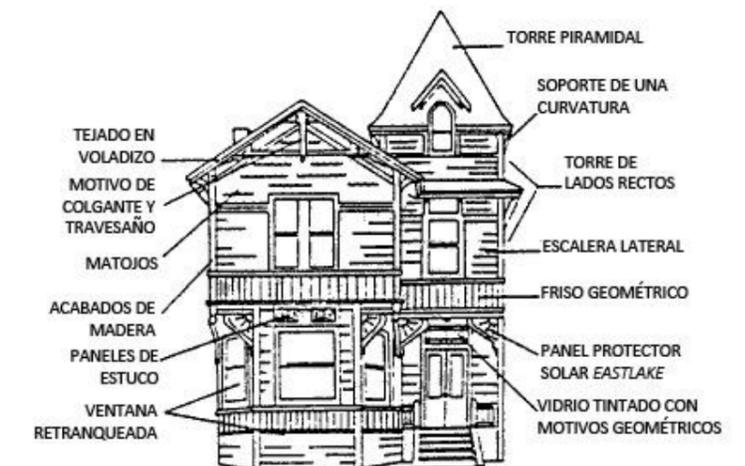


Imagen 23. Stick Eastlake Villa. Elementos arquitectónicos.

**Queen Anne**

Este estilo se caracteriza por tener ornamentos clásicos en una morfología de piezas medieval.



Imagen 26. Queen Anne Victorian 1897



Imagen 27. Queen Anne. Elementos arquitectónicos.

1.1. PROYECTO: PAPER STREET HOUSE

ARQUITECTURA VICTORIANA

RECOPIACIÓN DE DATOS

Descripción de elementos constructivos, estructurales y ornamentales presentes en la arquitectura victoriana.

**Window Crown:**

Elemento ornamental que hace función de pequeño parasol y se sitúa en la parte superior de las ventanas.



Imagen 28. Window Crown.

**Stickwork:**

Elementos decorativos planos que unen elementos de fachada tanto en horizontal como en vertical.



Imagen 29. Stickwork.

**Spindlework:**

Pequeños elementos de madera a modo de balaustrada diminuta que embellecen el vano de un pórtico.



Imagen 30. Spindlework.

**Enjuta (Spandrel):**

Elemento ornamental que se sitúa en un vano entre dos columnas exentas.



Imagen 31. Spandrel.

**Imbricación (Imbrication):**

Técnica de acabado. Se colocan en fachada elementos con un ligero solape para el enganche mecánico.



Imagen 32. Imbrication.

**Florón (Finial):**

Cualquier elemento con punta que se coloca como remate de una cumbre.



Imagen 33. Finial.

**Bracket:**

Pequeña cartela ornamental y a veces estructural que une el ángulo recto de una pared con su cornisa.



Imagen 34. Brackets.

**Bargeboard:**

Superficie inferior de una cubierta a dos aguas que sobresale en la zona comprendida entre fachada y cubierta.



Imagen 35. Bargeboard.

**Torre (Turret):**

Elemento esbelto vertical situado generalmente en uno de los lados del edificio.



Imagen 36. Turret.

**Transom:**

Elemento estructural colocado entre la puerta y su ventana inmediatamente superior.



Imagen 37. Transom.

**Mansarda (Mansard roof):**

Cubierta a cuatro aguas con dos pendientes por faldón. La pendiente de más cota tiene menos inclinación.



Imagen 38. Mansard roof.

**Pórtico (Portico):**

Espacio exterior cubierto rodeado de soportes.



Imagen 39. Portico.

**Cresting:**

Línea ornamental de remate de hierro labrado.

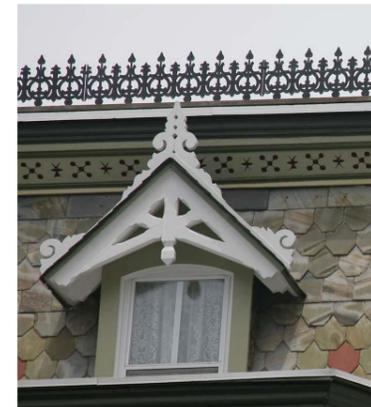


Imagen 40. Cresting.

**Gablete (Gable):**

Parte superior de una pared de forma triangular determinada por una cubierta a dos aguas.

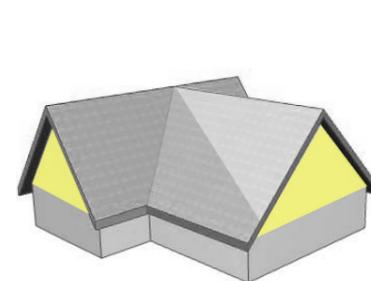


Imagen 41. Gable.

**Entablamiento (Entabature):**

Superestructura de molduras y bandas que se apoyan en un soporte.

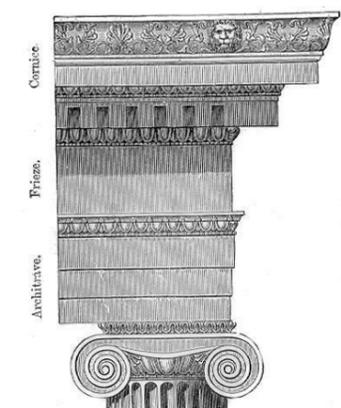


Imagen 42. Entabature.

**Cornisa (Cornice):**

Parte inferior de la cubierta que sobresale respecto de la fachada.



Imagen 43. Cornice.

**Acabado de tablillas (Clapboard siding):**

Acabado exterior consistente en tablas horizontales de madera con enganches mecánicos.



Imagen 44. Clapboard siding.

**Dormer:**

Ventana que se adelanta al plano de cubierta y por tanto precisa una propia.

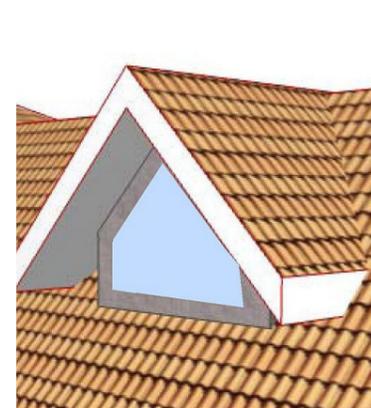


Imagen 45. Dormer.

**Columna (Column):**

Soporte generalmente circular exento. Puede tener como ornamentación alguno de los órdenes clásicos.

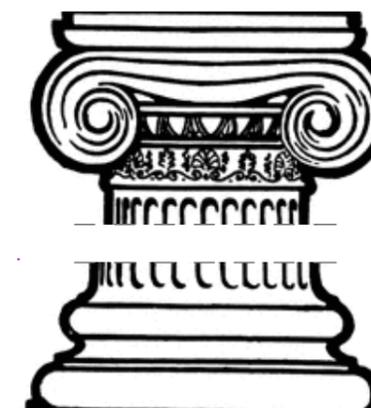


Imagen 46. Column.

**Dentellón (Dentil):**

Bloque pequeño usado en la Grecia clásica como decoración debajo de una cornisa.

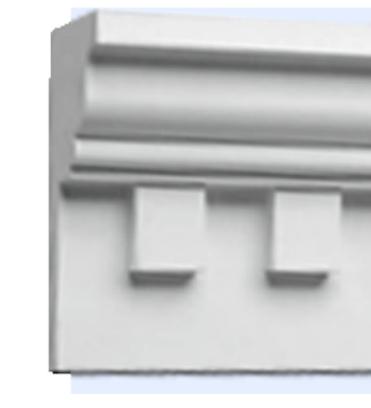


Imagen 47. Dentil.

**Ventana mirador (Bay Window):**

Conjunto de ventanas que encierran un espacio que sobresale de la línea de fachada.



Imagen 48. Bay Window.

## 1.1. PROYECTO: PAPER STREET HOUSE

## DISEÑO

## MAQUETA

Basándose en referencias de este tipo y con la ayuda del departamento de arte, formado por expertos arquitectos y arquitectos técnicos, finalmente Alex McDowell diseñó al detalle la casa victoriana "Paper Street House".

Con la ayuda de una maqueta en Planta Baja, el diseñador Alex McDowell y el director de la película, David Fincher, organizaron los recorridos que iban a realizar los actores durante el rodaje al igual que los puntos de posicionamiento de las cámaras; dando uso a la maqueta como una visualización previa de las escenas.

Para poder plasmar en este trabajo el diseño original de Alex McDowell, cabe destacar que a pesar de no contar con la información necesaria, es decir, los planos originales del proyecto, se ha hecho la aproximación más exacta posible.

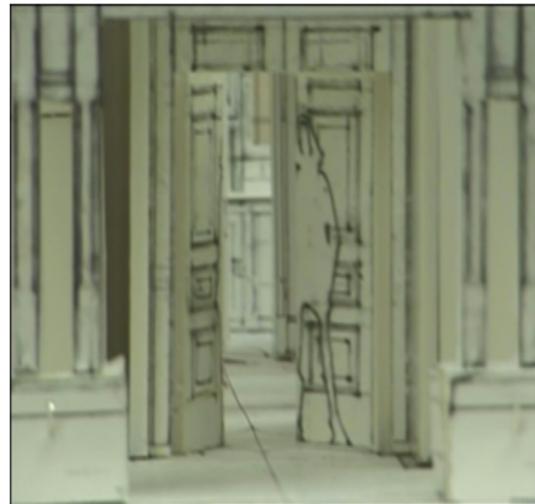


Imagen 49. Detalle de la entrada de la vivienda, maqueta. Contenidos extra.



Imagen 50. Detalle de la entrada de la vivienda, fragmento de la película. Contenidos extra.



Imagen 51. Fotografía de Alex McDowell junto a la maqueta de la Planta Baja. Contenidos extra.

Geometría Descriptiva

Los planos de las plantas, alzados y secciones que se mostrarán a continuación, se han realizado a partir de los datos e información obtenidos de la propia película, de los contenidos extras y de fotografías de la maqueta.

Con los conocimientos de construcción aprendidos durante el Grado en Arquitectura Técnica, el criterio propio de un profesional y dicha documentación aportada, se ha conseguido hacer una simulación exacta de la casa victoriana.

Para proyectar la planta baja del edificio sin tener las medidas reales, se aplicó geometría descriptiva a una fotografía de la maqueta.

Se muestra paso a paso, como se ha realizado el proceso; a partir de la fotografía de la maqueta (una vez ya rectificada su verticalidad con el programa informático Photoshop), se observa como finalmente se logra sacar una proporción que se aproxima bastante a la real y de la que partimos para ejecutar los planos de plantas alzados y secciones definitivos del edificio.

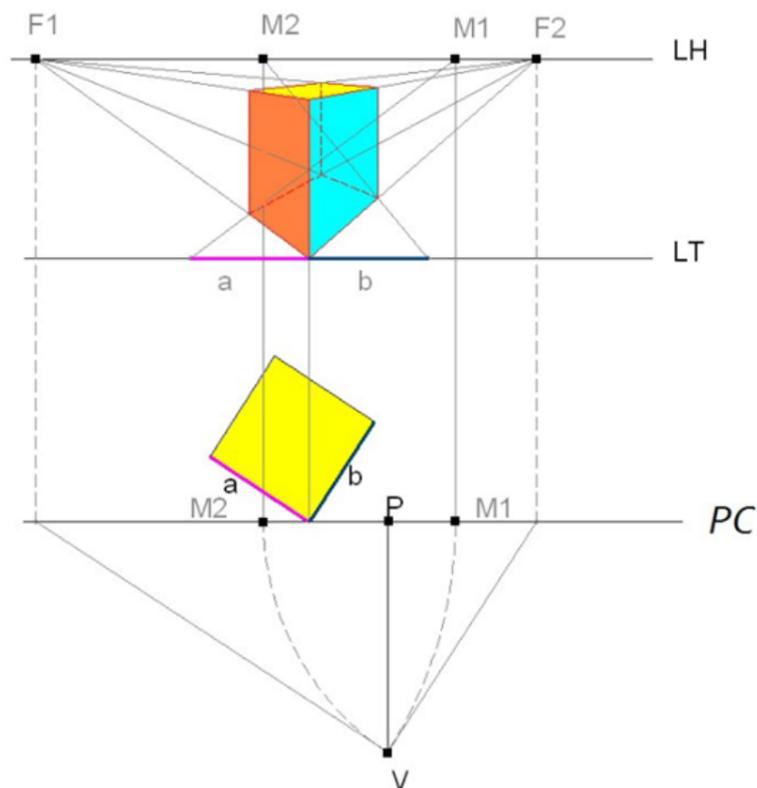
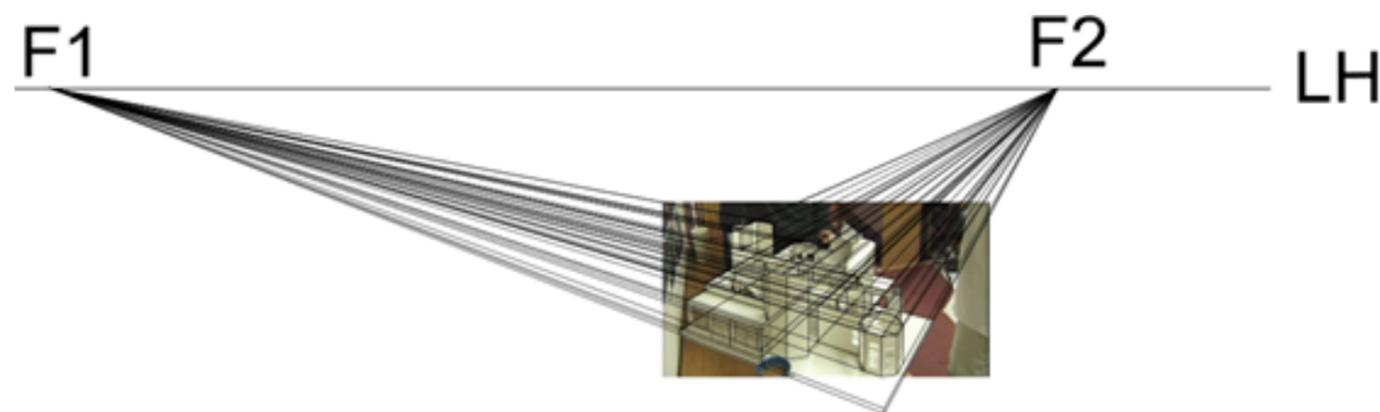
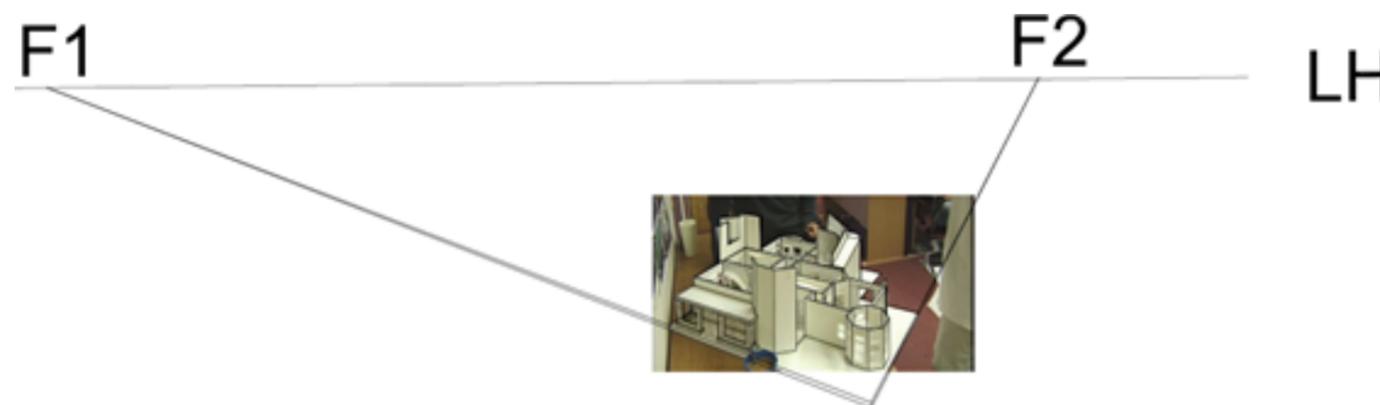


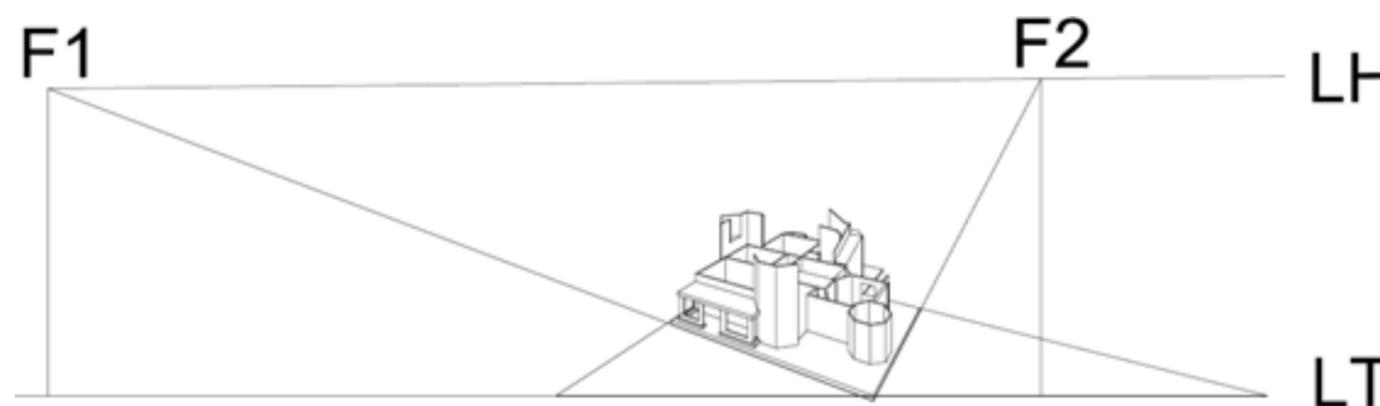
Imagen 52. Metodología para sacar la verdadera proporción a partir de dos puntos métricos.



**Paso 1:**  
Marcar las aristas para encontrar los puntos de fuga.



**Paso 2:**  
Una vez encontrados los puntos de fuga, eliminar las líneas auxiliares.



**Paso 3:**  
Eliminar la fotografía, ya no nos proporciona ninguna información útil.

Imagen 53. Proceso para sacar los puntos de fuga a partir de la fotografía de la maqueta ya rectificada.

**Geometría Descriptiva**

Una vez marcadas las aristas y encontrados los puntos de fuga, fue posible sacar las proporciones de las habitaciones en verdadera magnitud, y con ayuda de los fragmentos de la película se perfeccionó hasta tal punto de no cometer errores en la distribución interna de la vivienda.

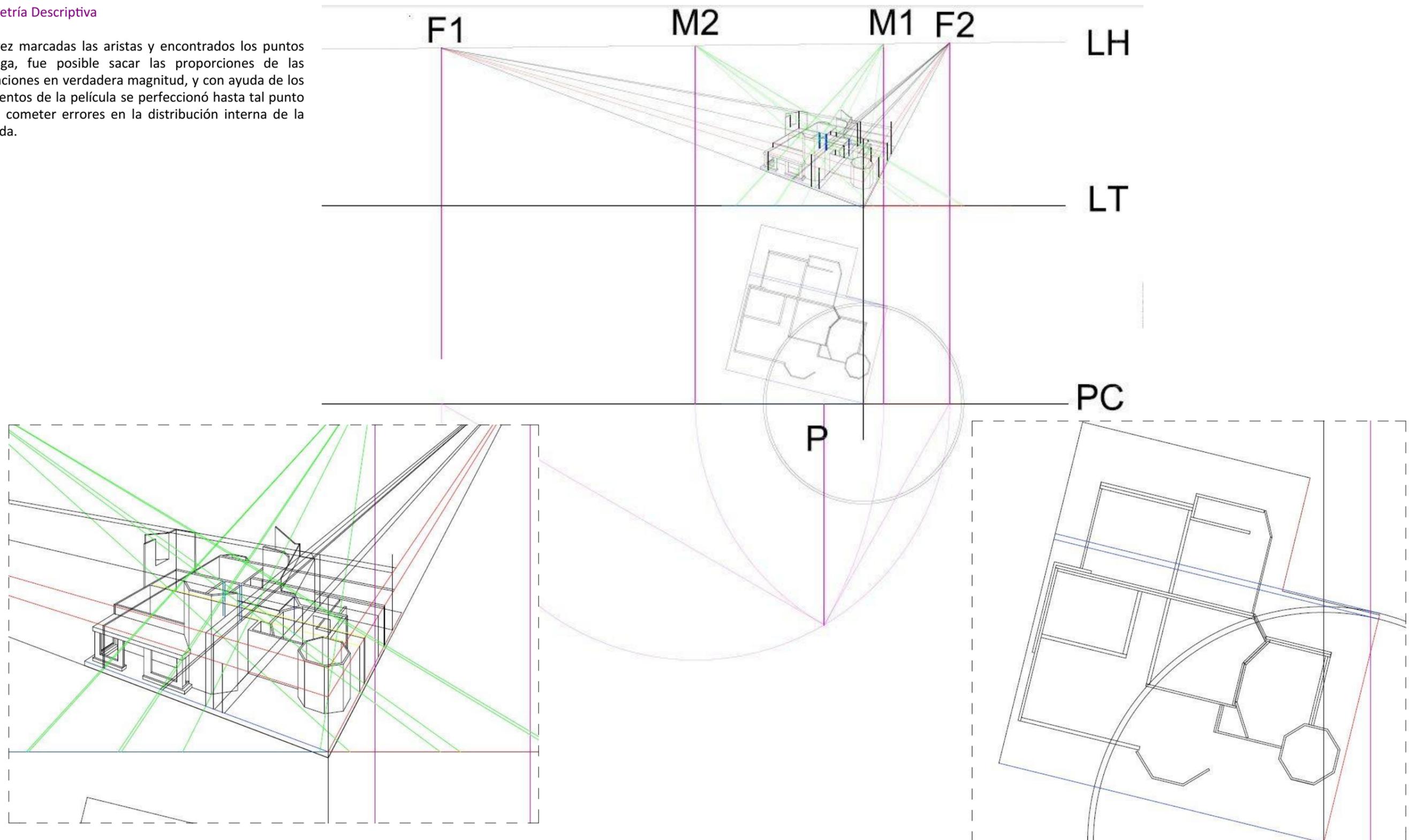


Imagen 54. Proceso completo para sacar la verdadera magnitud de la planta baja de la vivienda.

**Panta en verdadera proporción**

Con la planta de la maqueta ya se hace una distribución inicial, que quedará perfectamente definida en los planos que se muestran a continuación, una vez aplicados los conocimientos de construcción y las secuencias sumamente descriptivas mostradas en la película.

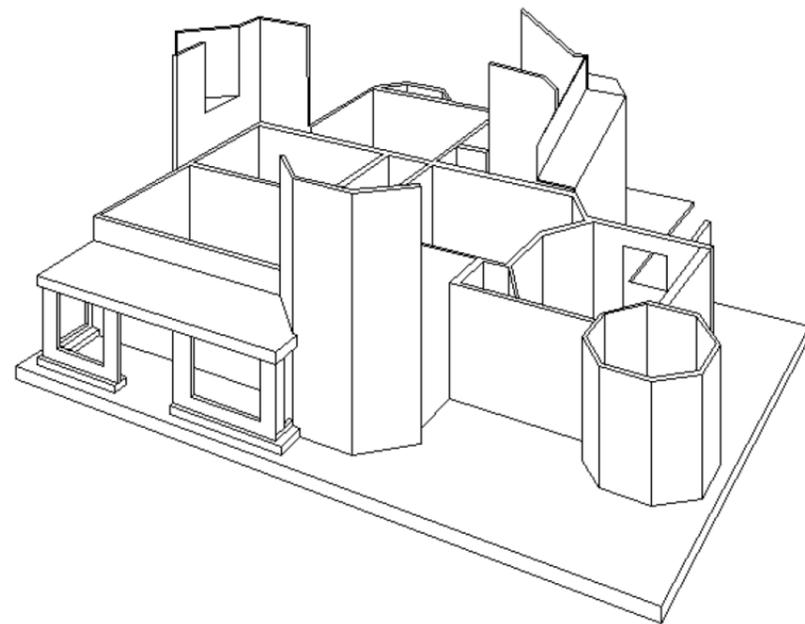


Imagen 55. Perspectiva Maqueta.



Imagen 56. Planta de la maqueta, en verdadera proporción.

1.1. PROYECTO: PAPER STREET HOUSE

DISEÑO

PLANOS CASA VICTORIANA

PLANOS



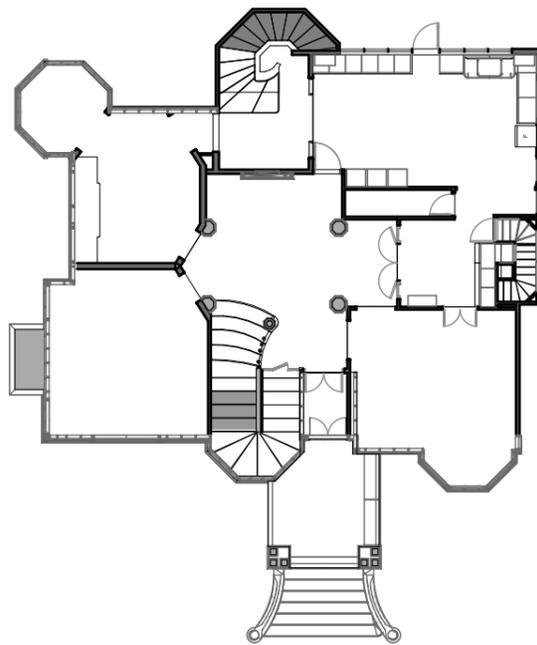
FACHADA FRONTAL



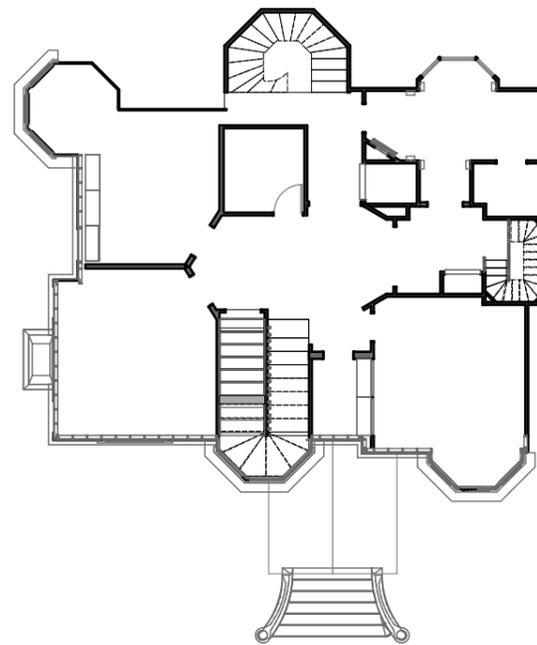
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



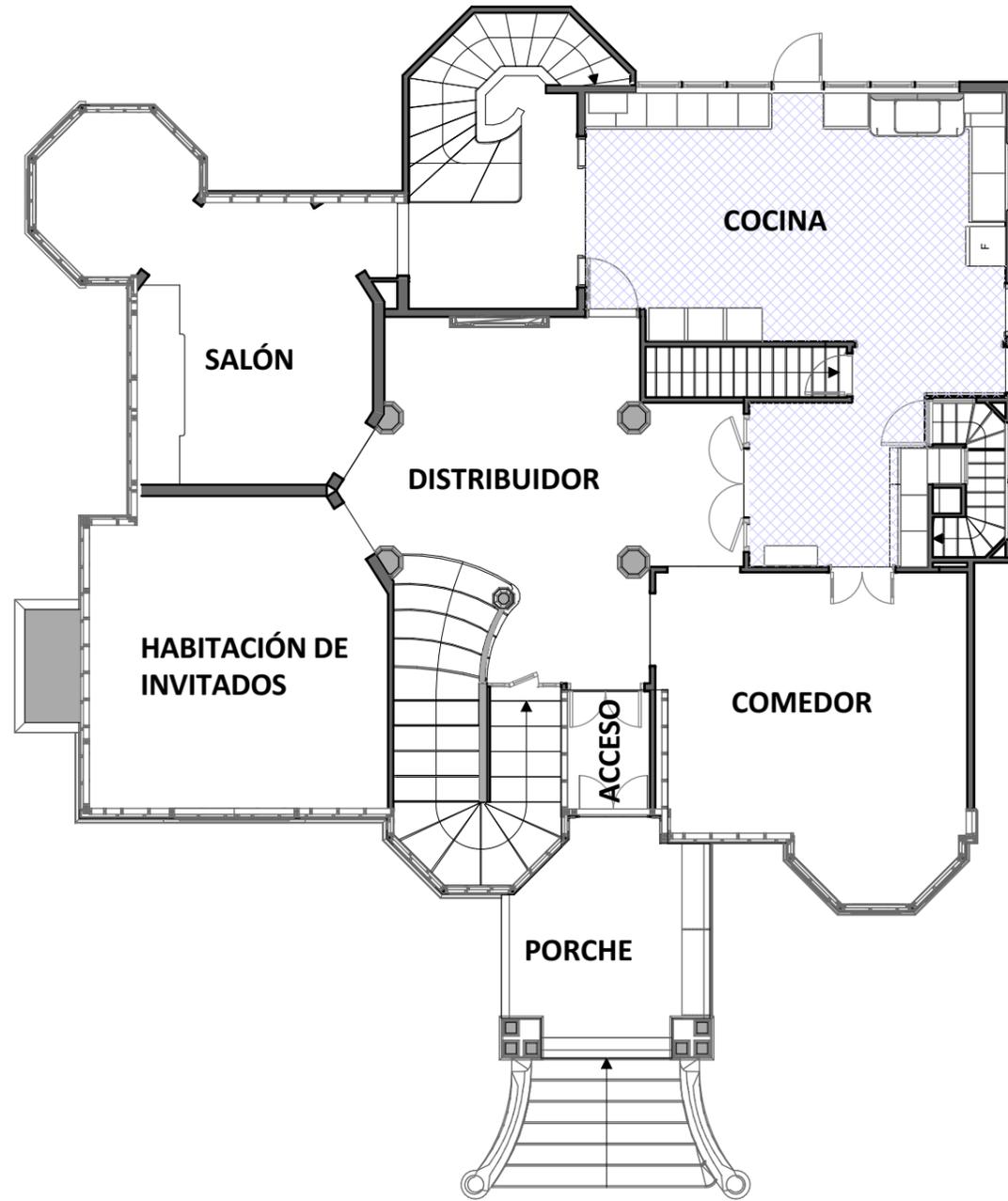
ALZADO GENERAL



PLANTA BAJA

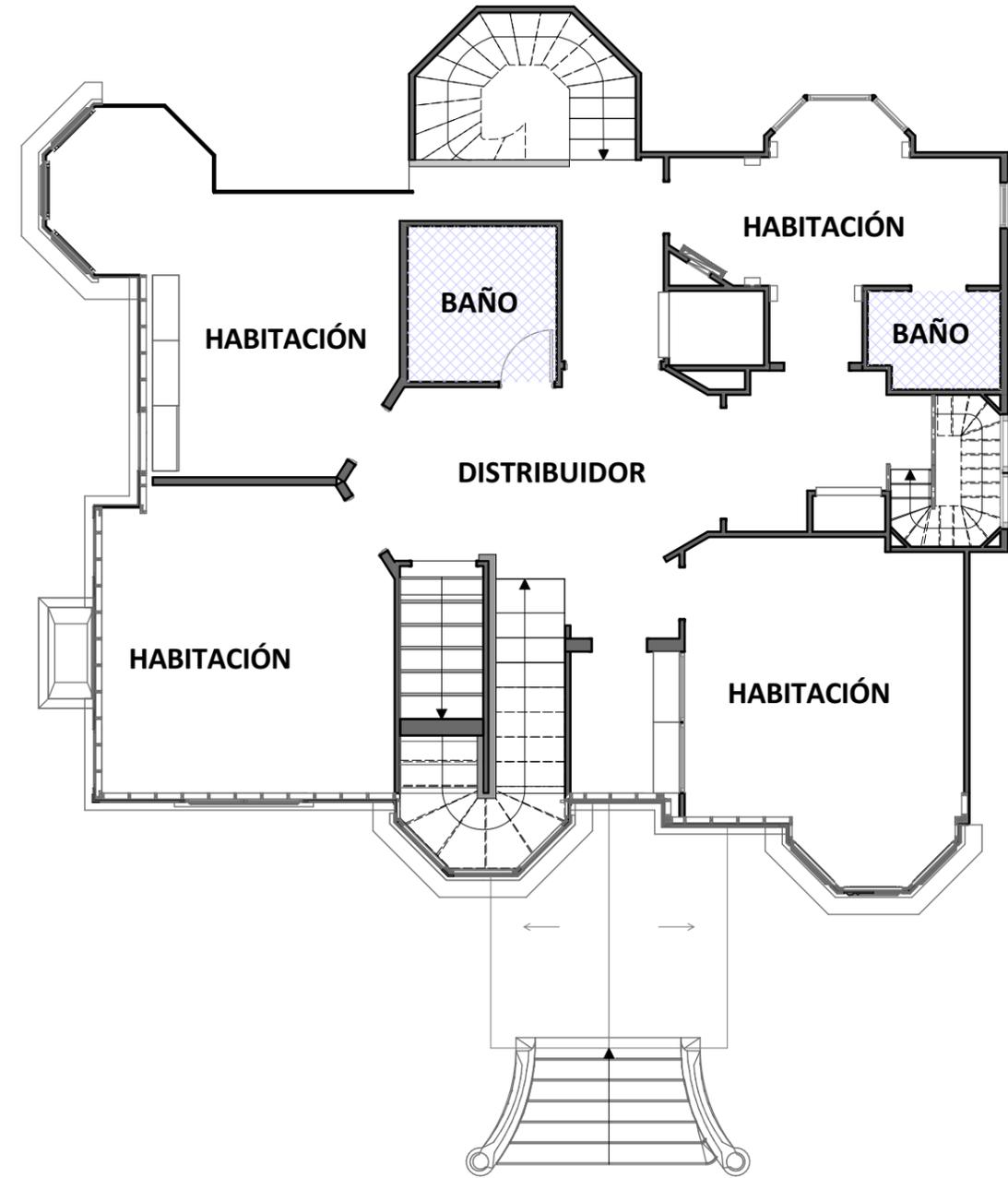


PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJA

1:100



PLANTA PRIMERA

1:100



FACHADA FRONTAL

1:100



FACHADA LATERAL IZQUIERDA

1:100

PLANOS: DETALLES ARQUITECTÓNICOS VICTORIANOS



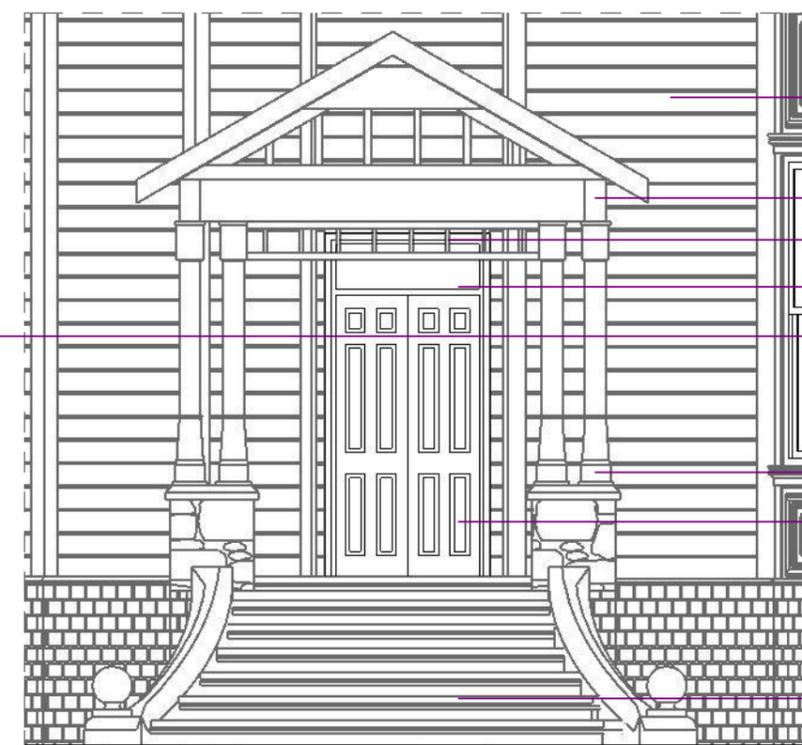
- CHIMENEA
- VENTANA CON CARPINTERÍA RETICULAR
- TORRE (TURRET)
- VENTANA OJO DE BUEY
- CRESTING

FACHADA FRONTAL



- GABLETE
- IMBRICATION
- CORNICE
- ENTABATURE

DETALLE GABLETE



- VENTANA ALARGADA
- PABELLÓN ANGULAR
- ACABADO DE TABLILLAS DE MADERA (CLAPBOARD SIDING)
- PÓRTICO
- SPINDLEWORK
- TRANSOM
- VENTANA MIRADOR (BAY WINDOW)
- COLUMNAS
- PUERTAS PAREADAS
- ESCALERA ORNAMENTADA

DETALLE PORCHE

## DECORADO EXTERIOR E INTERIOR

Como se ha mencionado anteriormente, para poder construir la casa Victoriana se debe realizar una adaptación a dos decorados, uno en exterior y otro en interior.

Esta casa Victoriana no se construye de forma ordinaria, ya que su función no es ser una vivienda, sino ser un decorado, un espacio en el que narrar una historia.

Esto es de vital importancia, el lector necesita cerciorarse de que no es una vivienda propiamente dicha, por lo que puede que le resulte extraño de primeras que, por ejemplo, solamente se construyan dos alas de la fachada de la casa, la fachada principal y un lateral; o que haya una ausencia de materiales térmicos o impermeables, pero todo esto se verá paso a paso; siguiendo lo que supuestamente Alex McDowell y su equipo del departamento de arte hicieron para construir la casa Victoriana "Paper Street House".



Imagen 57. Fotografía del decorado real, en exterior.



Imagen 58. Fotografía del decorado real, en interior.

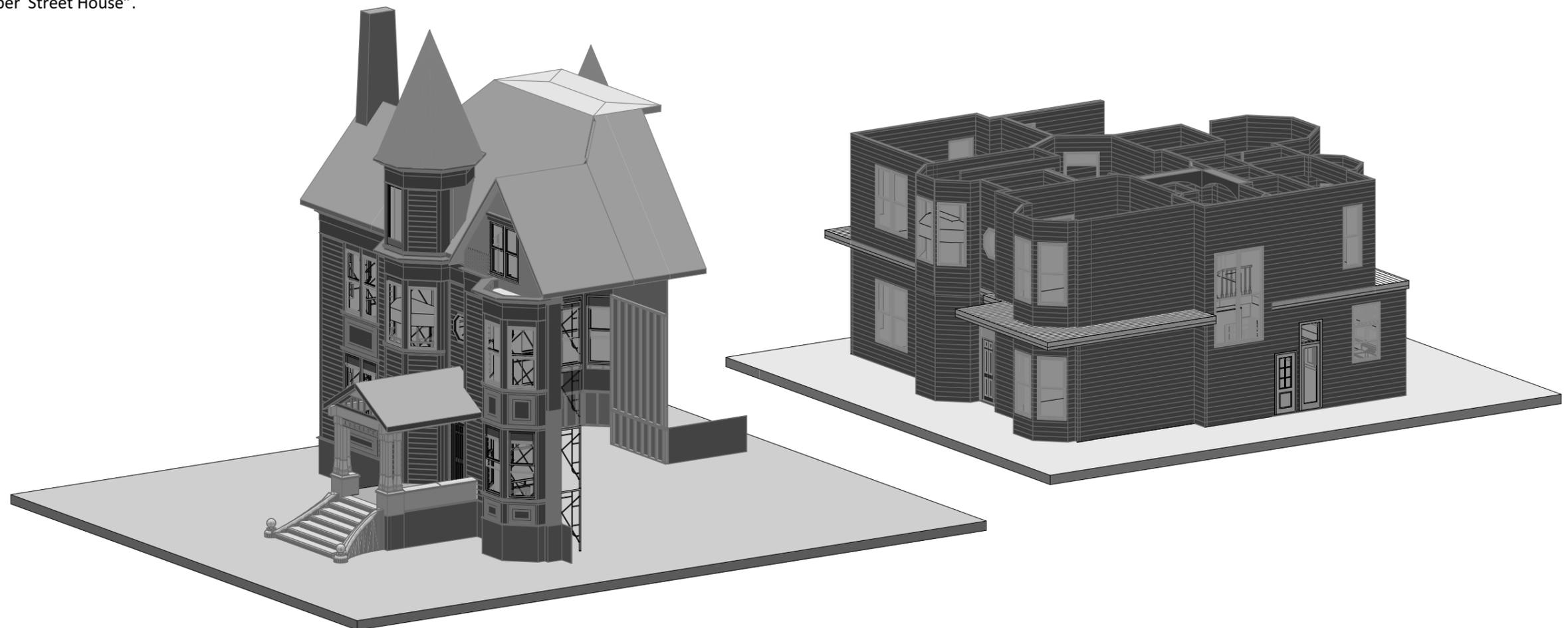


Imagen 59. Perspectiva general del decorado en exterior y el decorado en interior.

## 1.2. ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A DOS DECORADOS

## DECORADO EXTERIOR

## SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Para construir el decorado en el exterior, se elige la ciudad de Los Ángeles, en el estado de California, en Estados Unidos.

Exactamente la parcela situada en la esquina de la Avenida Neptune, número 240 N de Wilmington CA 90744-5728.

La parcela tiene una longitud de 30,90m x 50,70m con una superficie total de 1566,63 m<sup>2</sup>, el hecho de que esté situada en una esquina facilita el acceso a la misma, además está situada adyacente a un parking y frente a un parque por lo que no tiene edificios de envergadura cerca y el parking se puede utilizar como establecimiento temporal de todas las instalaciones necesarias para el rodaje de la película; hablamos de caravanas adaptadas para maquillaje, vestuario, descanso, etc.

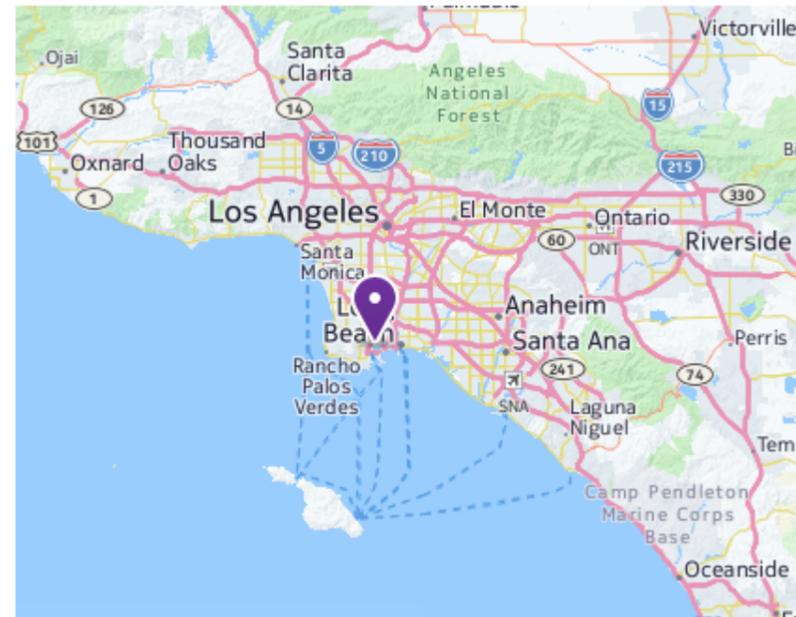


Imagen 60. Situación. Ciudad de Los Angeles, California, EEUU.

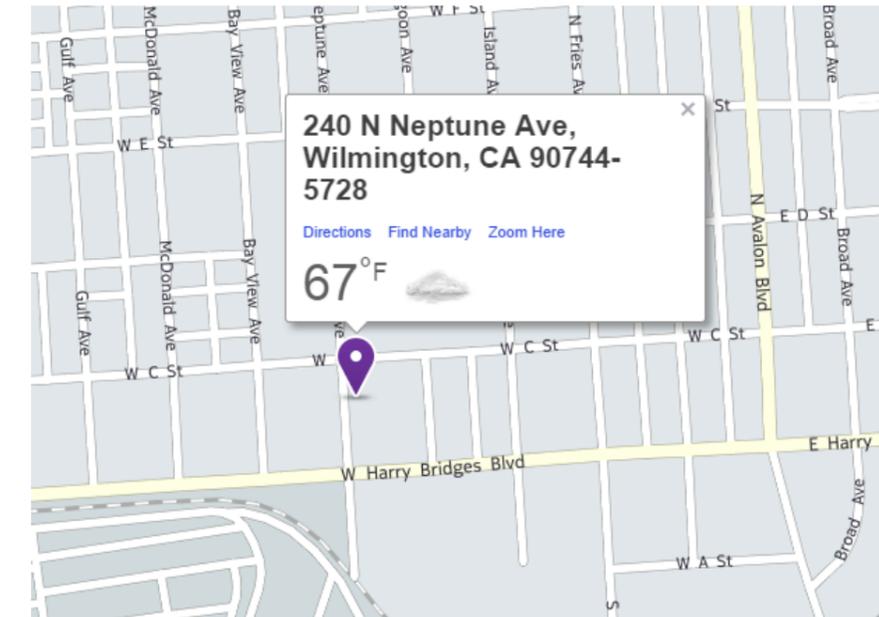


Imagen 61. Av. Neptune, Wilmington. Los Ángeles, California, EEUU.

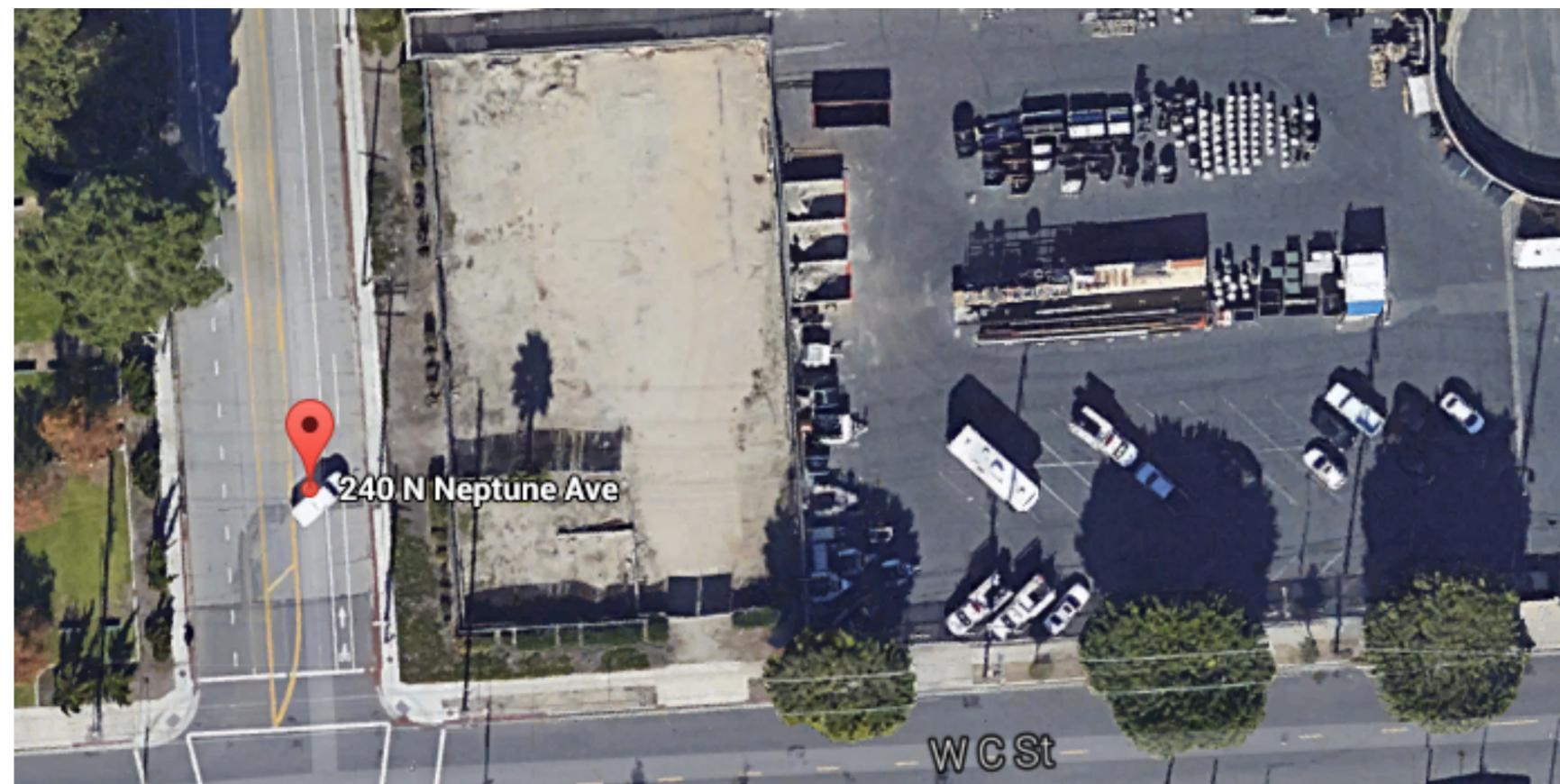


Imagen 62. Vista Aerea de la parcela en la esquina entre la Av. Neptune y la calle Harry Bridges, en la ciudad de Los Ángeles, California, EEUU.

Con vista a pie de calle, se aprecia que efectivamente el acceso a la parcela es amplio y no ofrece dificultad alguna al paso de camiones maquinaria y empleados, se habilitó un acceso para peatones y otro para vehículos, adaptando las medidas de seguridad oportunas.

La Fachada Principal irá orientada en la Avenida Neptune de forma que en ningún momento se precisarán vistas de la calle W.C.



Imagen 63.. Vista a pie de calle, Acceso Parcela.



Imagen 64. Emplazamiento parcela para el decorado en exterior. Ciudad de Los Angeles, California, EEUU.

### Generalidades

El director de la película David Fincher quería escenas donde los protagonistas entrasen y saliesen de la vivienda, por lo tanto, era necesario crear la casa en un espacio en el exterior, para poder tener un escenario lo más natural posible, al mismo tiempo, solamente se necesitaba el exterior de la vivienda, así que se decidió

construir solamente la fachada; para evitar gastos innecesarios para evitar gastos innecesarios se limitarían los enfoques de las cámaras, cogiendo solamente el lado izquierdo de la casa, si solamente se ve en cámara la fachada principal, la fachada lateral izquierda y parte de la cubierta, no hay necesidad de construir toda la casa.

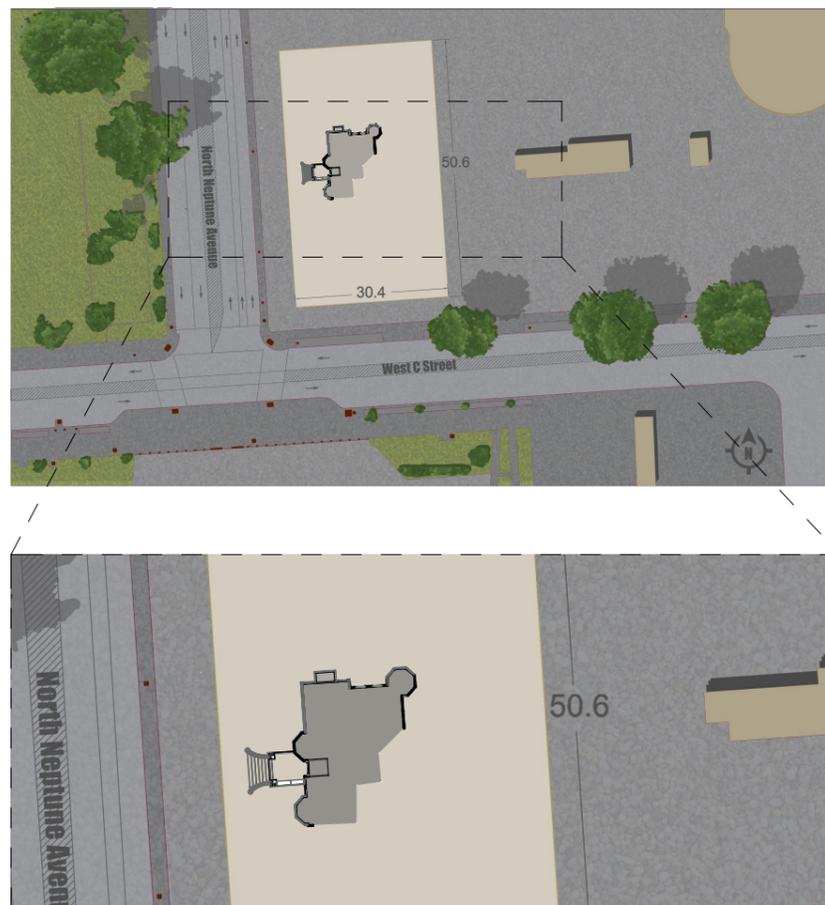


Imagen 65. Orientación de fachada en plano de emplazamiento.

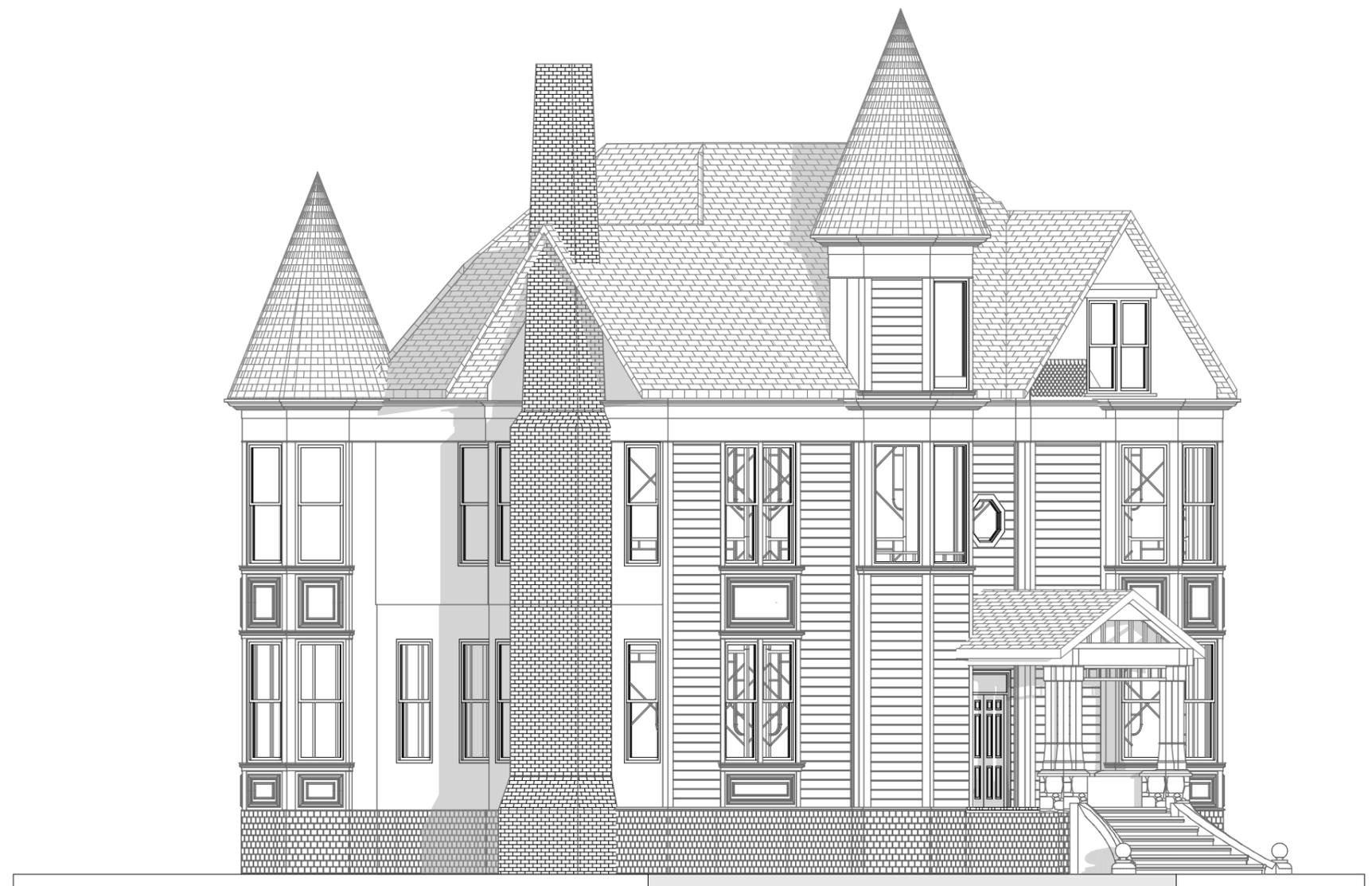


Imagen 66. Vista de la Fachada Frontal y la Fachada Lateral.

1:100

- 21 -

### Generalidades

En este alzado se observa como queda el decorado una vez terminado, la estructura que sujeta la fachada es un entramado de fustes de madera en posición vertical y horizontal, junto a un andamio perimetral que proporciona el acceso y manipulación durante el montaje.

Por extraño que parezca, este sistema es el habitual a la hora de construir un paramento vertical de grandes dimensiones, como se observa en las fotografías adyacentes, del rodaje de la película Piratas del Caribe.



Imagen 67. Decorados Piratas del Caribe. Detalle de tejados.



Imagen 68. Decorados Piratas del Caribe. Detalle paramentos verticales.

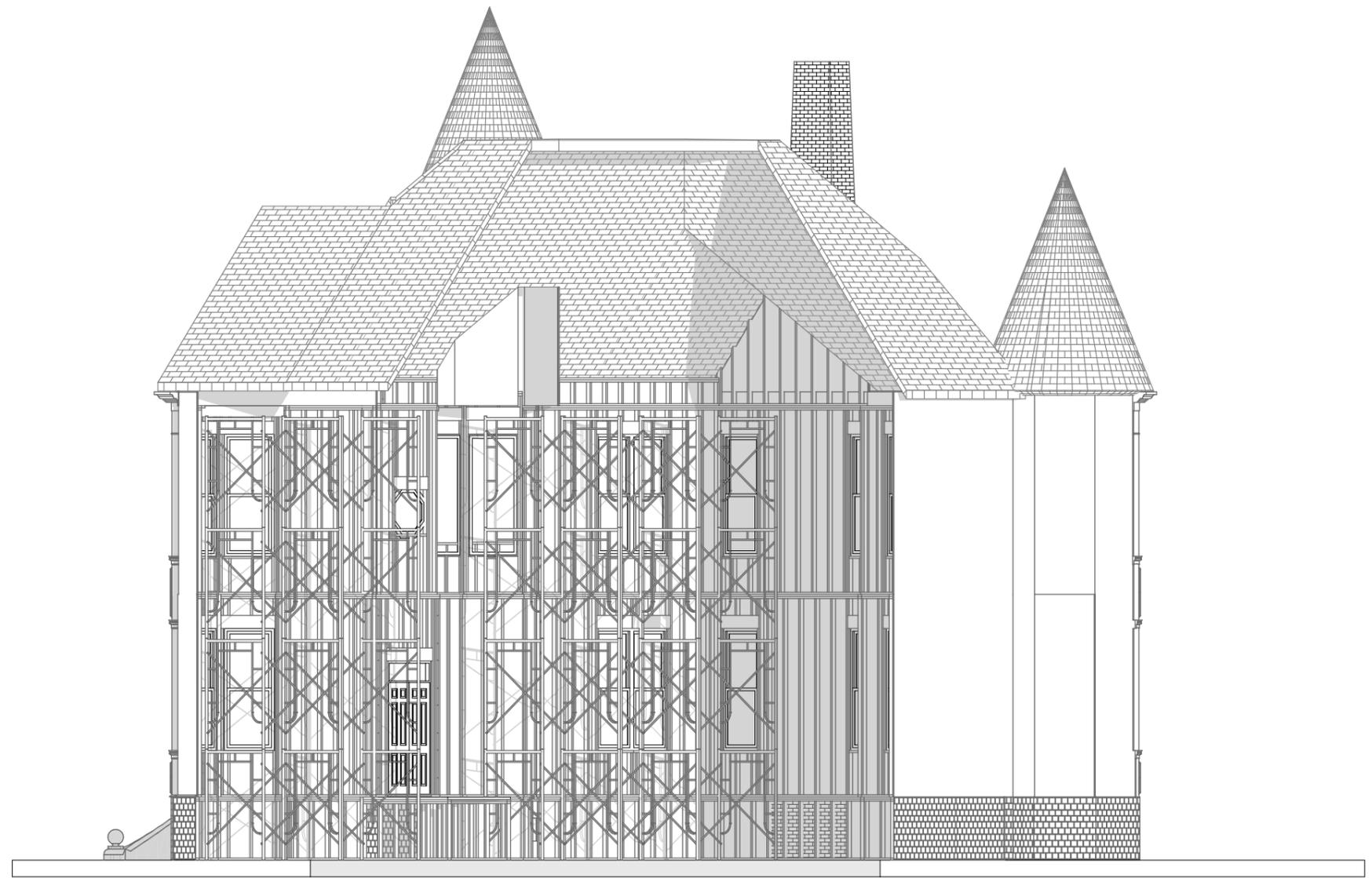


Imagen 69. Decorado Exterior visto desde su interior, con el andamio de sujeción colocado.

### Generalidades

Aquí se muestra un boceto de como queda el decorado de la fachada, construida en el exterior y vista desde su interior. Sin los elementos auxiliares se aprecia el entramado horizontal y vertical de fustes de madera, con el sistema estructural Platform Frame (sistema que se verá más adelante), pero con la adaptación especial de que no hay forjado entre plantas.

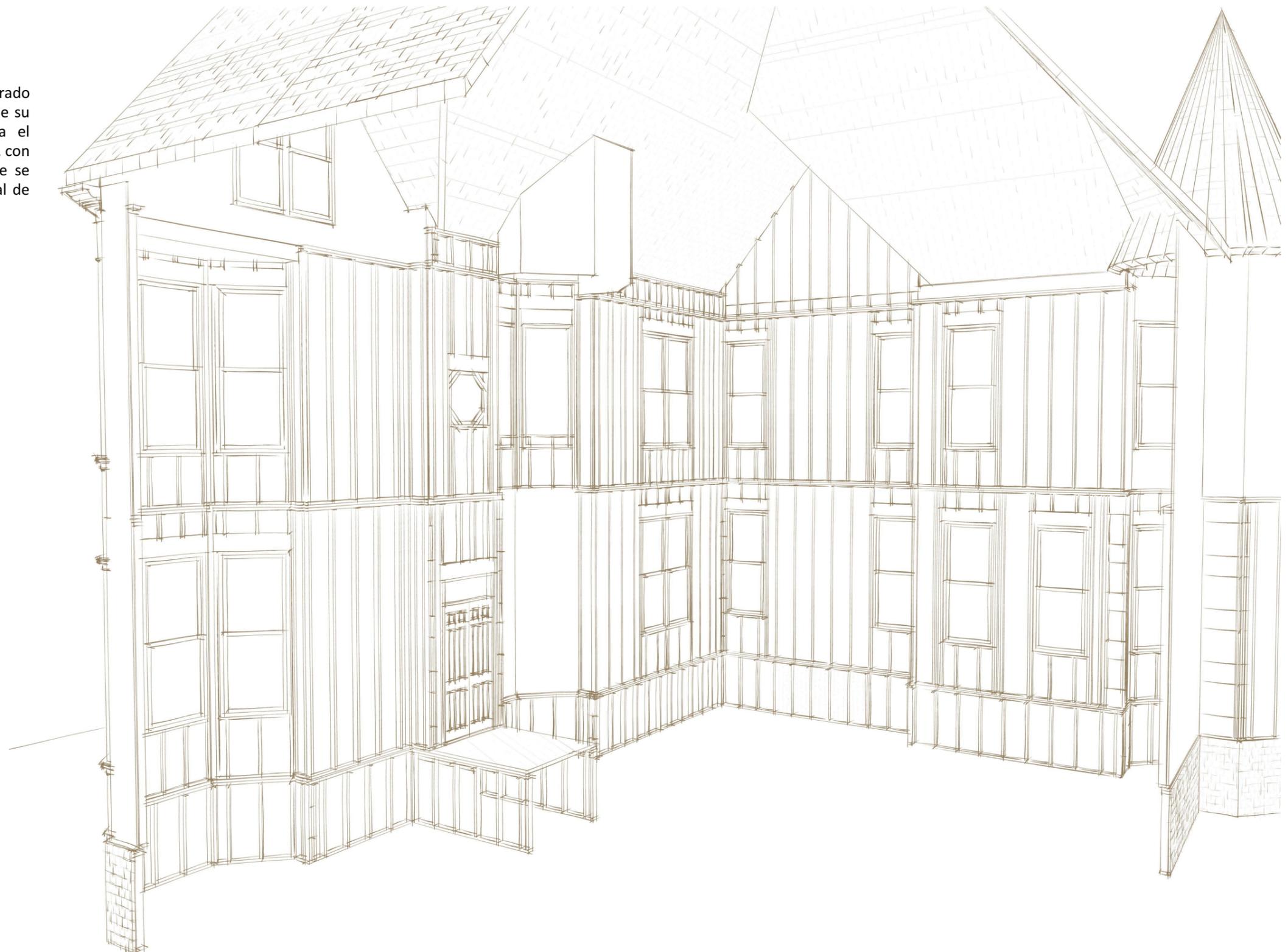


Imagen 70. Decorado Exterior visto desde su interior, sin el andamio de sujeción se aprecia el entramado estructural de la fachada.

### Generalidades

La fachada principal de la casa, que la forman el acceso principal cuya puerta está a una cota superior a la cota rasante y a la cual se accede a través de una escalera de piedra protegida por una cubierta a dos aguas empotrada en la fachada y con dos soportes en los extremos que se forman con un grupo de tres pilares sobre una base compartida; dos medio torreones y las distintas estancias cuyas ventanas tienen vistas al vial público.

La fachada situada en el lateral izquierdo, incluyendo una gran chimenea de ladrillo que se inicia en los cimientos y sobrepasa la cubierta; un torreón y diversas estancias.

Finalmente el porche acristalado que comunica el jardín con el acceso trasero a la cocina; este porche se duplica, debido a que los actores van a realizar escenas en las que entrarán y saldrán de la vivienda; debido a este condicionante, el porche se deberá representar exactamente igual en el decorado exterior como en el decorado interior, al igual que la puerta del acceso principal a la vivienda.

Se muestran dos fragmentos de la película donde aparece el porche acristalado duplicado, uno construido en interior y otro en exterior; de hecho se aprecia un pequeño error, los objetos sobre la encimera deberían ser los mismos y no lo son.



Imagen 71. Puerta que comunica el porche con la cocina en el decorado interior. Fragmento de la película.

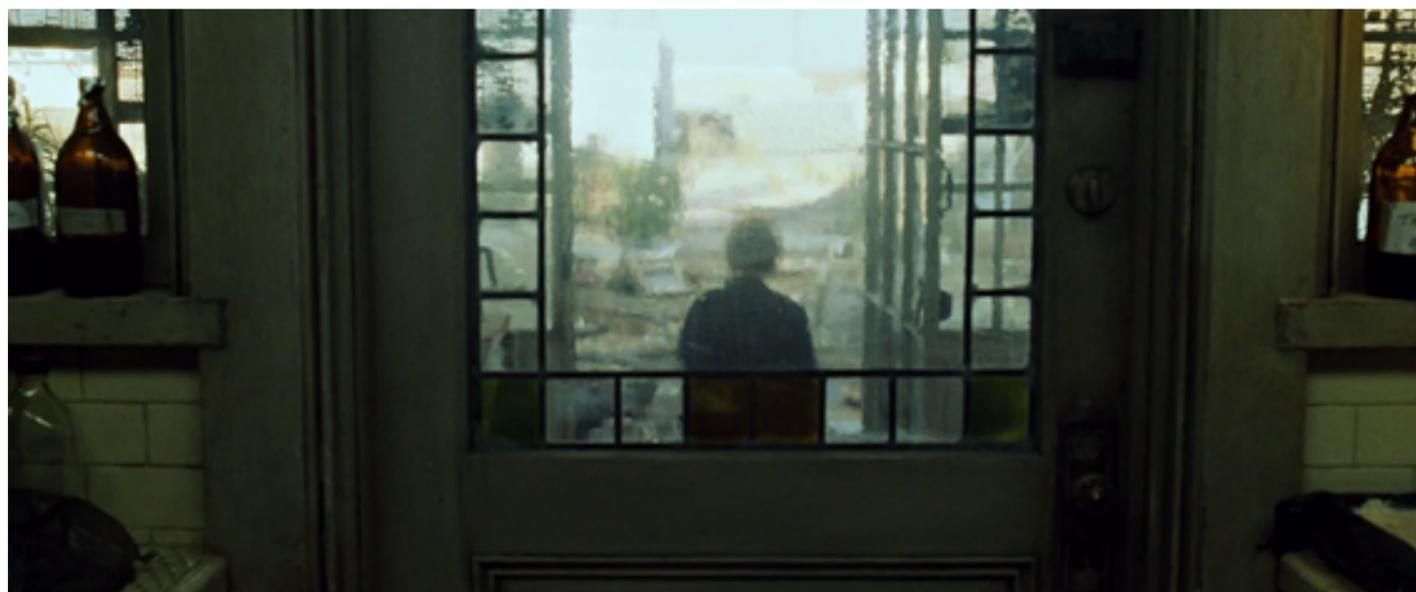


Imagen 72. Puerta que comunica el porche con la cocina en el decorado exterior. Fragmento de la película.

PLANOS: FACHADA FRONTAL



FACHADA FRONTAL

1:75

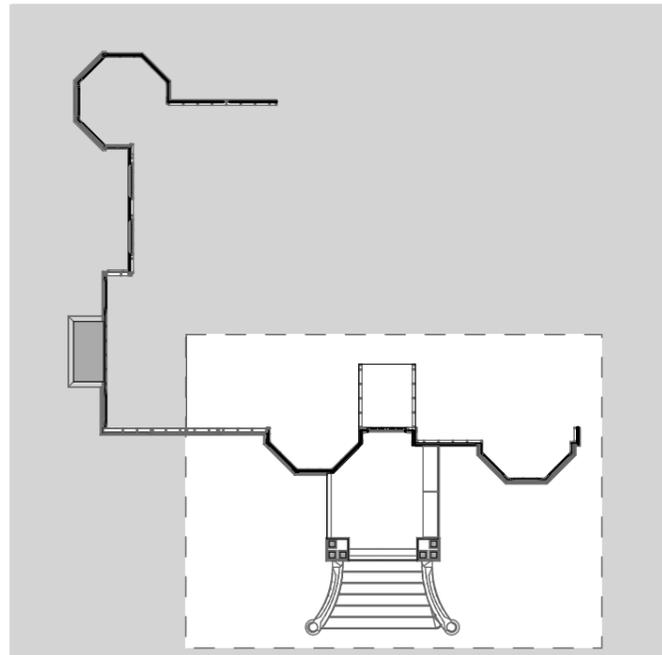
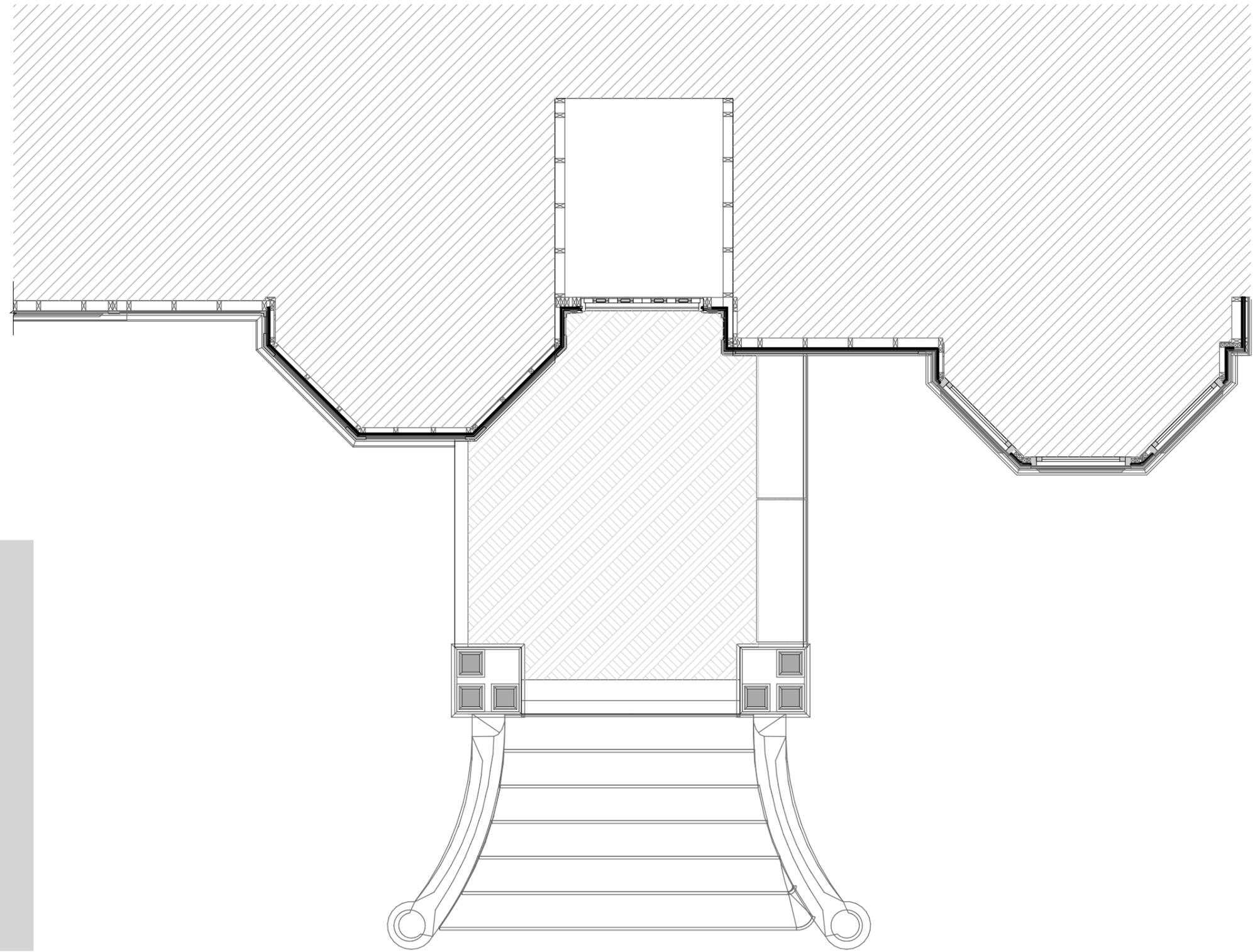
PLANOS: ALZADO LATERAL IZQUIERDO



FACHADA LATERAL IZQUIERDA

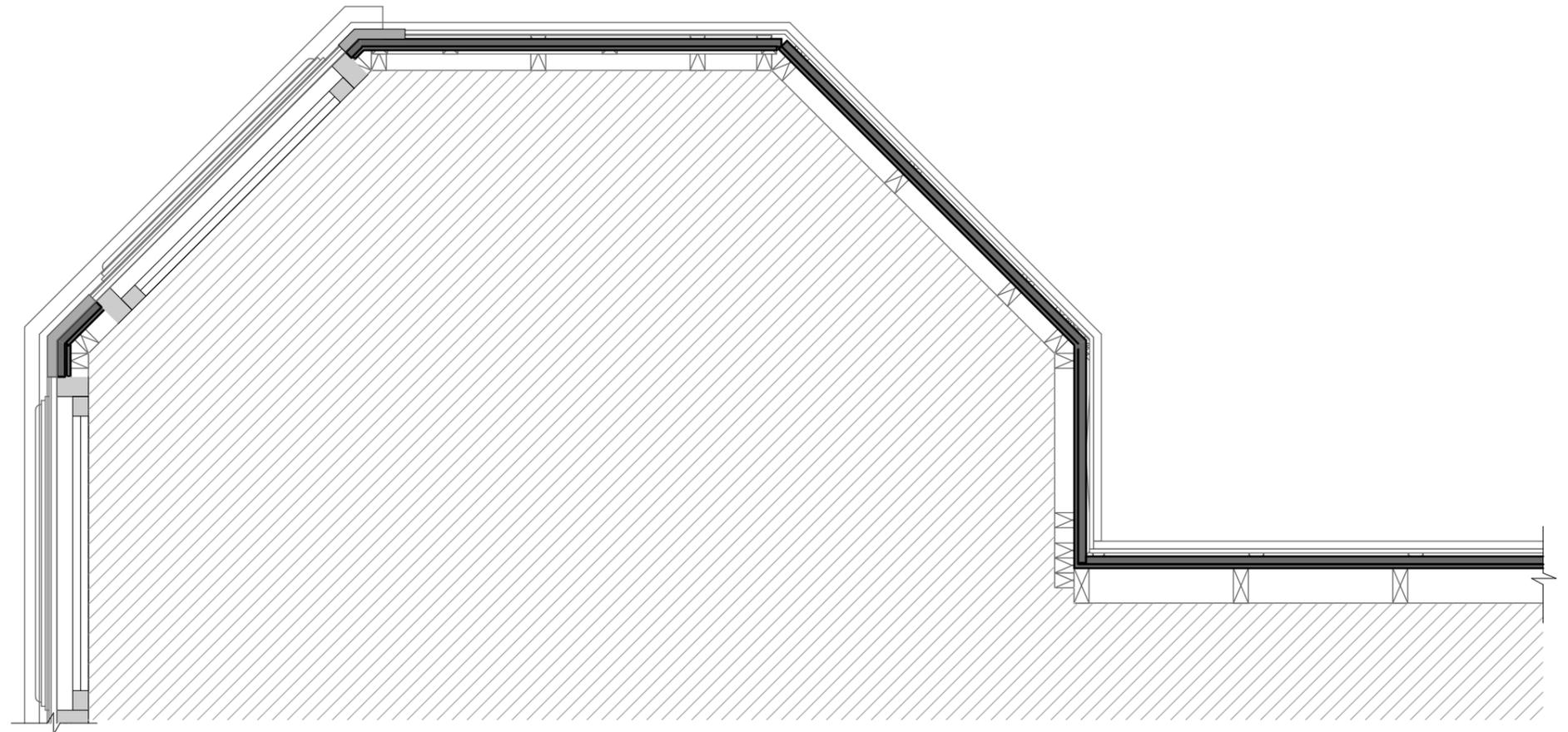
1:75

PLANOS: DETALLES CONSTRUCTIVOS

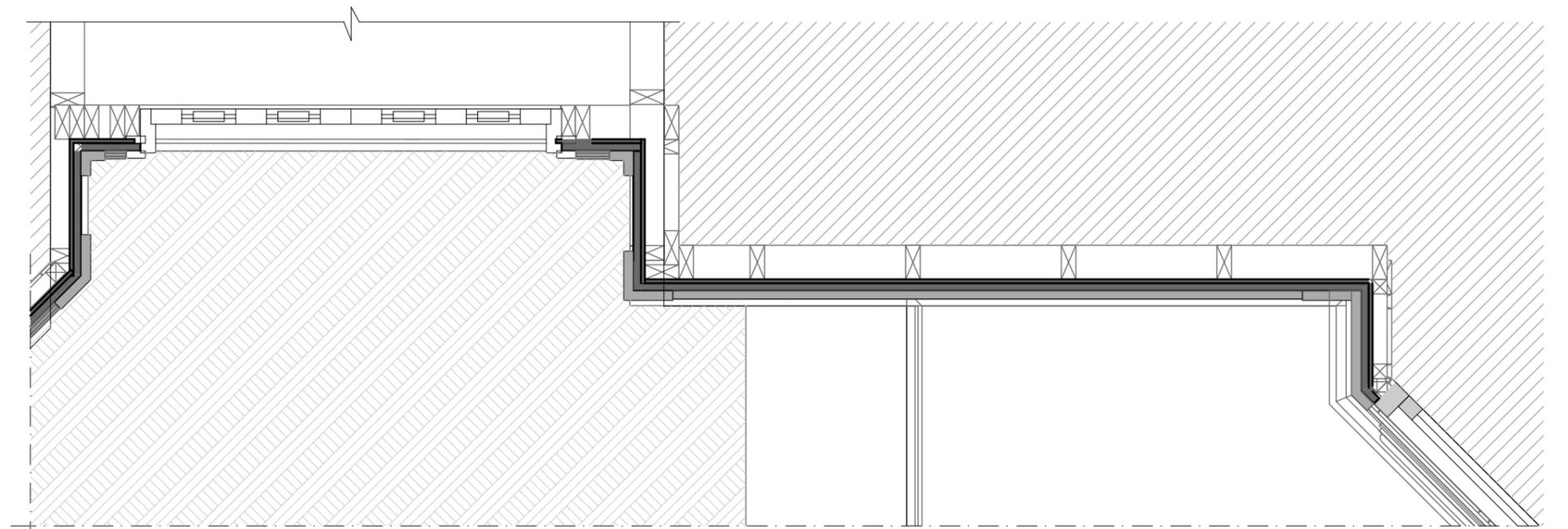
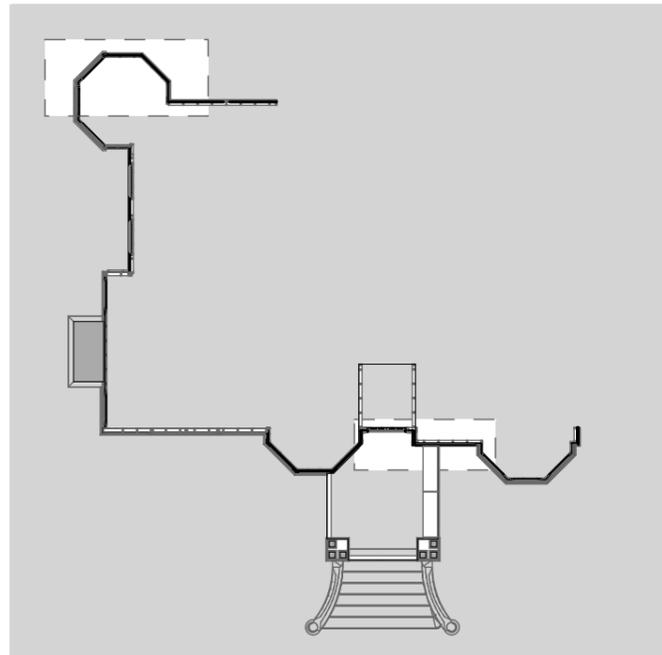


DETALLE ACCESO PRINCIPAL

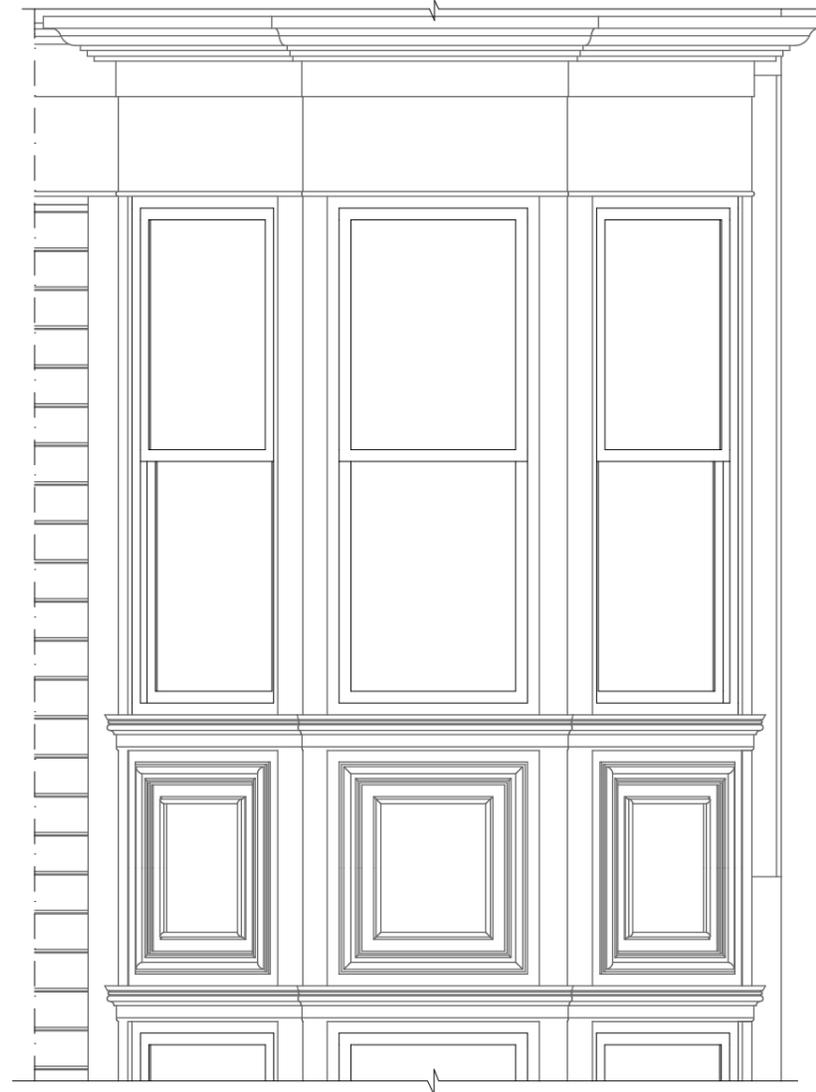
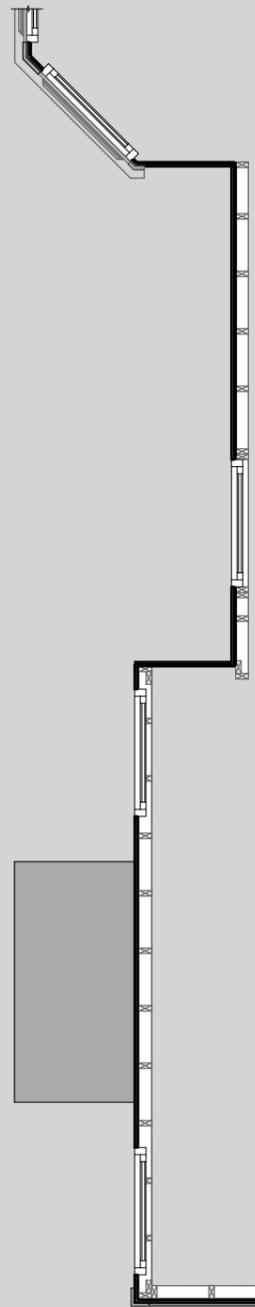
PLANOS: DETALLES CONSTRUCTIVOS



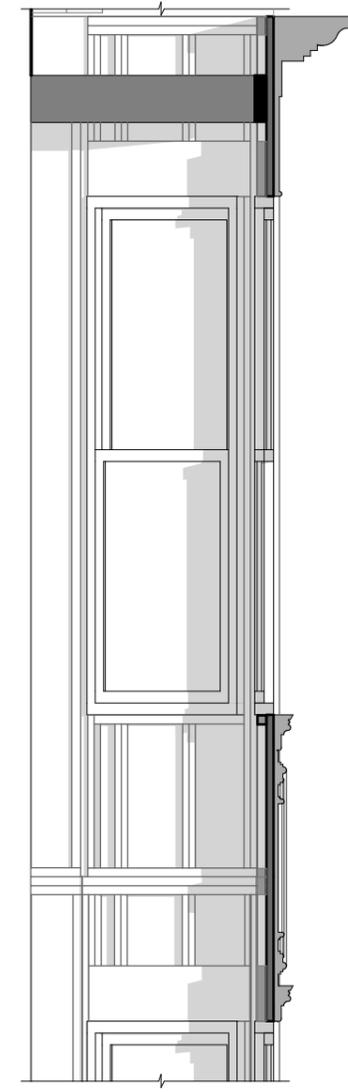
DETALLE TURRET



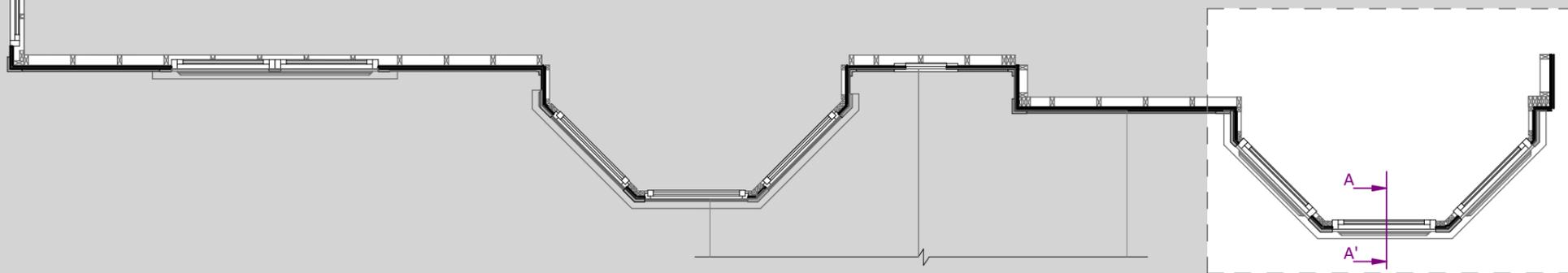
DETALLE PUERTA PRINCIPAL



DETALLE CARPINTERÍA: ALZADO FRONTAL



D. CARPINTERÍA: SECCIÓN A-A'



**ESTRUCTURA**

Para poder entender la estructura de la casa victoriana y todo el proceso de ejecución de ambos decorados, se debe primero conocer la tipología estructural empleada.

**Balloon Frame**

La tipología constructiva Balloon Frame es originaria de EEUU, nace durante el siglo XVIII y aunque se desarrolla a lo largo de todo un siglo, fue en 1833 cuando el carpintero Augustine Taylor y el ingeniero civil George Washington Snow desarrollaron la técnica por completo, en la ciudad de Chicago, estado de Illinois, EEUU.

La técnica consiste en formar una estructura hecha de un gran número de listones finos, manejables y unidos mediante clavos, permitiendo construcciones más ligeras y sencillas que las convencionales de vigas y pilares de madera.

Se creó porque era la manera más eficaz de poder construir viviendas de madera semejantes a las que se construían en Europa, pero aprovechando los recursos que en aquel momento ofrecía EEUU. Augustine Taylor y George Washington Snow supieron sacar el mayor rendimiento a los recursos que tenían a su alcance, es decir, una total abundancia de madera, desarrollaron una técnica que requería mucha materia prima pero pocos carpinteros y sin necesidad de mano cualificada a la hora de ejecutar las viviendas.

Para poder lograrlo se tuvo que modificar la estructura tradicional europea. Esto fue posible debido al aligeramiento de las piezas de la estructura y la sustitución de las complicadas uniones mediante un sistema simple de unión con clavos.

El proceso de ejecución era bastante sencillo, se realizaba primero la base de la vivienda, sobre el él, el levantamiento de la fachada frontal y posterior, una vez construidas se ejecutaban los forjados, que apoyaban sobre la misma fachada; se construían las fachadas laterales y finalmente la cubierta. Una vez terminada la estructura de listones se forraba con tableros de madera, se colocaba la carpintería, las instalaciones y el acabado tanto interior como exterior.



*Imagen 73. Ejecución de una vivienda con el sistema constructivo Balloon Frame*

## ESTRUCTURA

## Balloon Frame

## Fases de Ejecución de una vivienda tipo:

Se ejecuta una base perimetral (de un material resistente al contacto con el suelo) donde va apoyada la fachada. Sobre esta base se apoyan los listones verticales que irán en los extremos, que serán las esquinas de la fachada. La longitud de estos listones depende de la altura total de la vivienda, en este caso es de dos plantas.

Sobre estos se colocan los listones horizontales de los extremos, tanto el superior como el inferior. Por orden, empezando desde un extremo en dirección al otro extremo, se colocan los listones que conforman todo el entramado de la fachada principal, manteniendo una distancia entre listones uniforme y teniendo en cuenta previamente los huecos de puertas y ventanas.

Se duplican los listones verticales donde existen huecos, para garantizar la estabilidad y reforzar la estructura, además se añaden los dinteles y el refuerzo de los antepechos, para generar un hueco apto para colocar la carpintería. Una vez definidos los huecos se coloca un refuerzo general, tanto en la zona inferior como la zona intermedia, que además servirá para apoyar el forjado. Para reforzar las esquinas, se colocan listones en diagonal en los extremos.

Cuando la fachada principal ya está construida, se realiza la posterior, y se ejecuta el levantamiento de ambas, más adelante se mostrará un ejemplo real de cómo realizar este levantamiento.

Una vez tenemos las dos fachadas en posición vertical, perfectamente niveladas y aplomadas, se ejecutaran los forjados, empezando por el de planta baja, seguidamente el de la primera planta y terminando con el de cubierta; siempre se seguirá este orden.

Para ejecutar los forjados, se colocan fustes paralelos y equidistantes, apoyados en el fuste longitudinal de la fachada, que es un fuste mucho más resistente que los que forman el entramado.

Una vez estén ejecutados todos los forjados, se realizan las fachadas laterales de la misma manera que la principal y posterior, teniendo en cuenta las medidas exactas requeridas; ya que como se aprecia en la siguiente imagen, la fachada cubre las dos plantas que forman la vivienda y el hastial donde se colocará la cubierta a dos aguas.

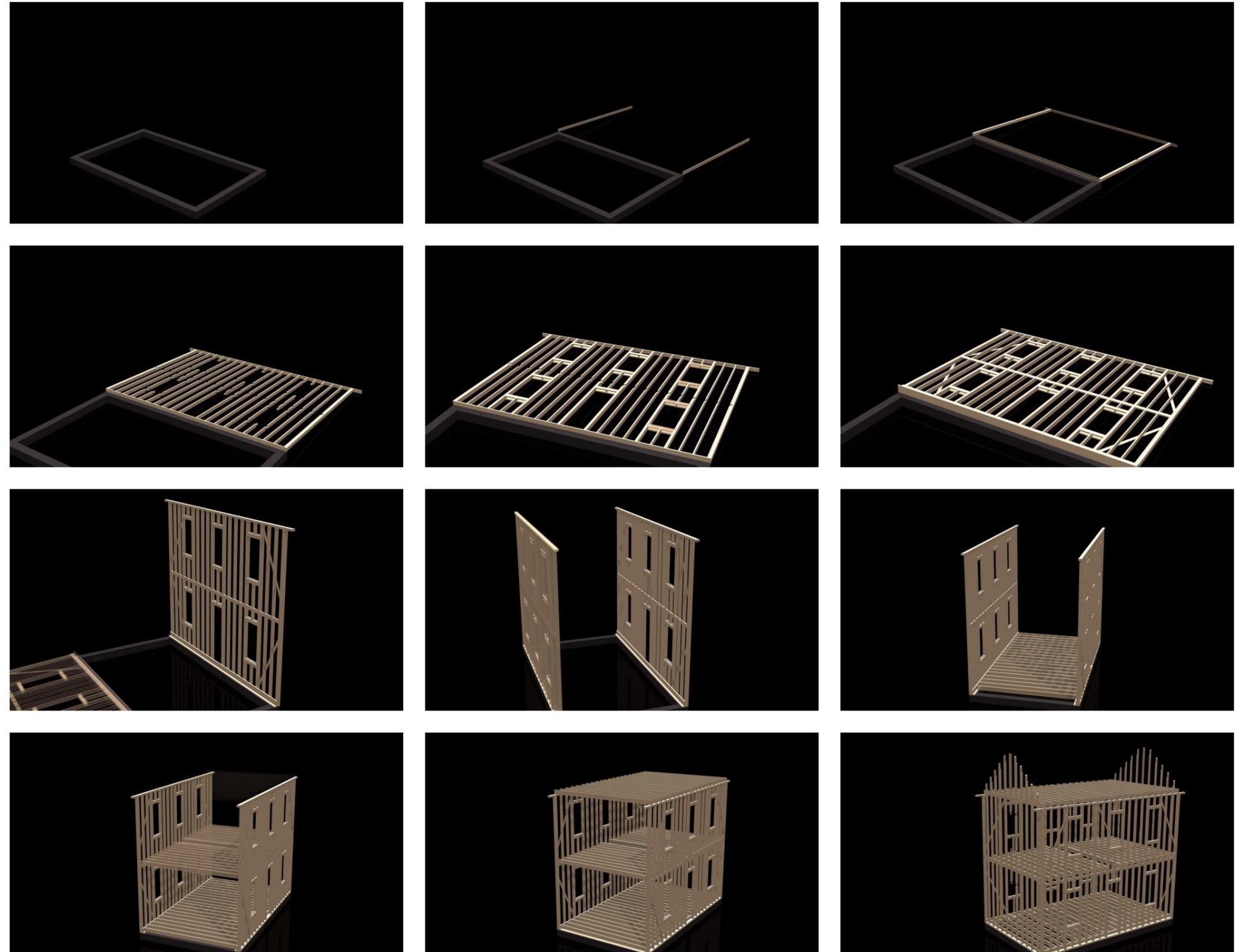


Imagen 74. Proceso de ejecución de una vivienda con el sistema constructivo Balloon Frame.

## ESTRUCTURA

## Balloon Frame

Se coloca el listón de cumbrera para poder colocar las correas que van a formar los dos faldones de la cubierta a dos aguas, éstas van apoyadas a la cumbrera y se sujetan mediante clavos. Se colocan paralelamente y equidistantes, empezando en un extremo y terminando en el otro.

Finalmente se realizan los acabados; el exterior se cubre con una lámina impermeable que posteriormente se forra con tableros de madera toda la fachada y con piezas de pizarra se cubre el tejado. En el interior se pavimentan los forjados y una vez colocado el aislante térmico en paredes y cubierta, además de las instalaciones, se ejecutan los revestimientos de acabado.

Con éste método es como se hubiese construido la casa victoriana en el siglo XIX si hubiese sido su función ser una vivienda. Se explicaría paso a paso todo el proceso de ejecución de la casa victoriana si viniese al caso, pero no es objeto de este trabajo.

En la actualidad y tratándose de un decorado de cine, se empleó una tipología constructiva actualizada que deriva del propio método Balloon Frame.

Este método se llama Platform Frame y fue una mejora del sistema Balloon Frame debido a varios factores, entre ellos la escasez de materia prima y el riesgo frente al fuego al que estaban expuestos los residentes de dichas viviendas.

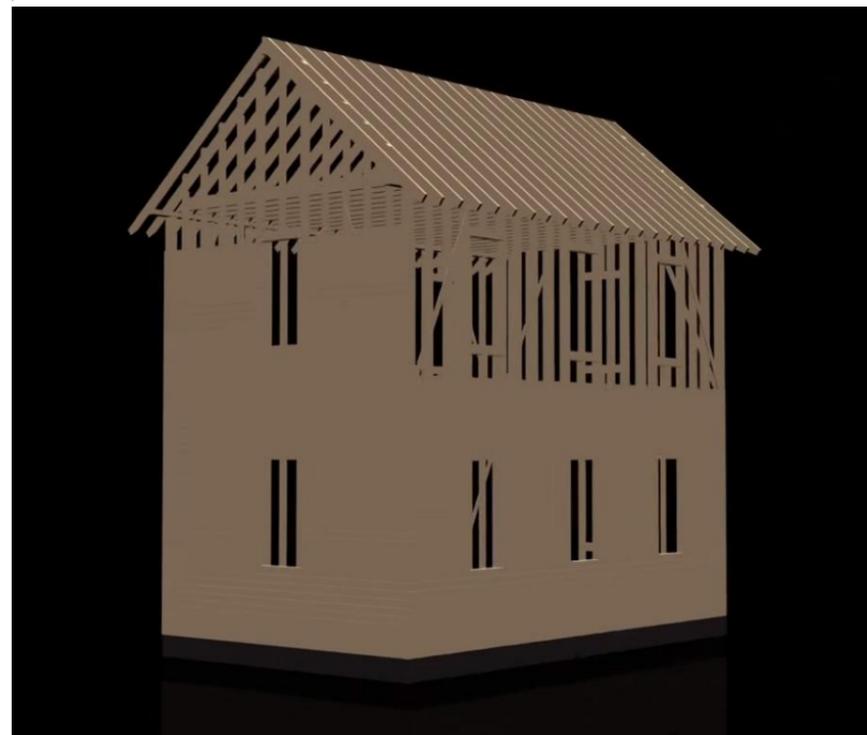
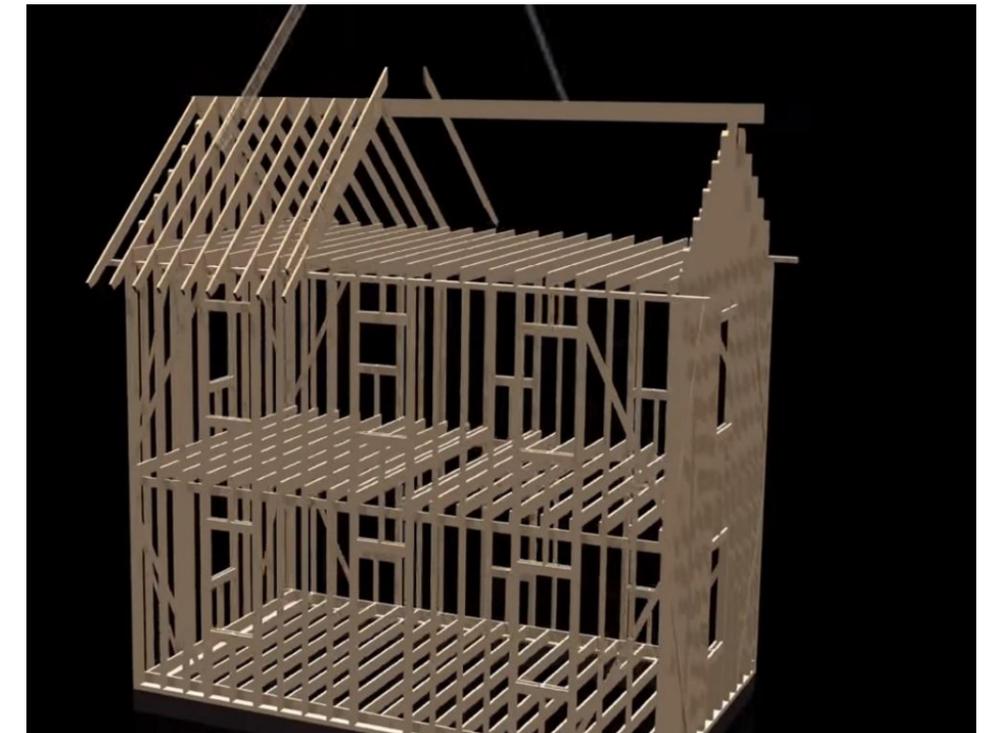
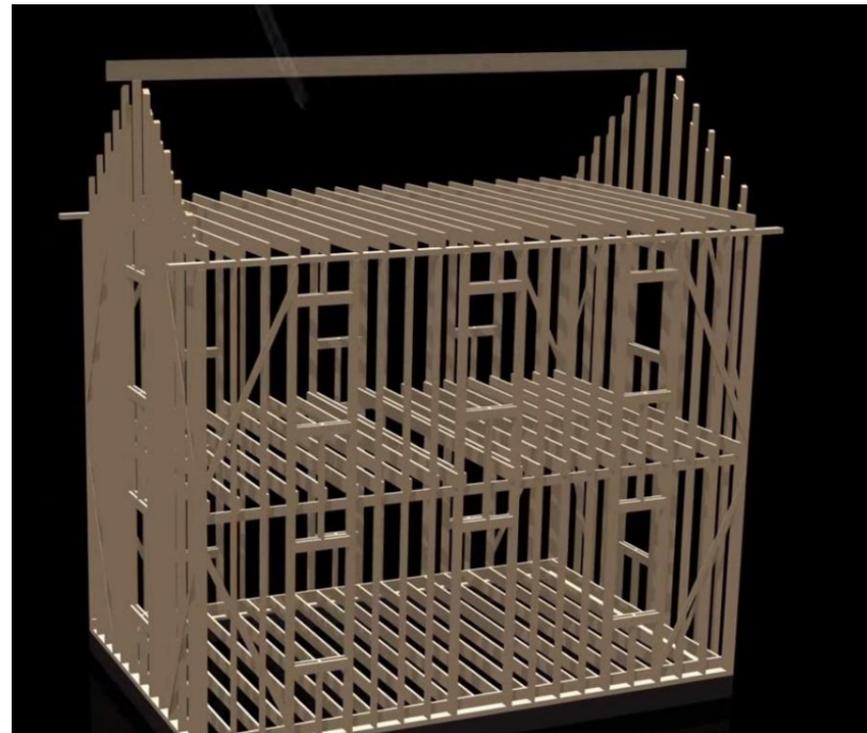


Imagen 75. Proceso de ejecución de una vivienda con el sistema constructivo Balloon Frame.

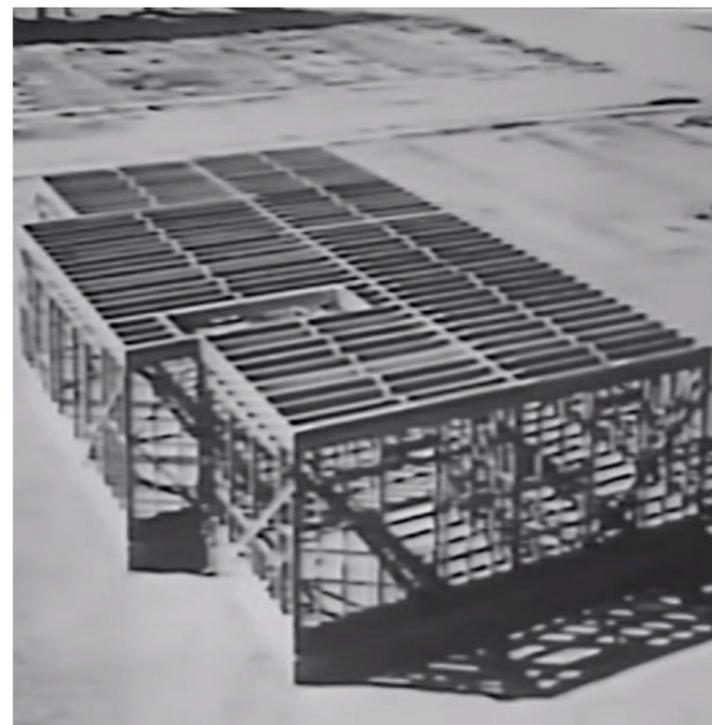
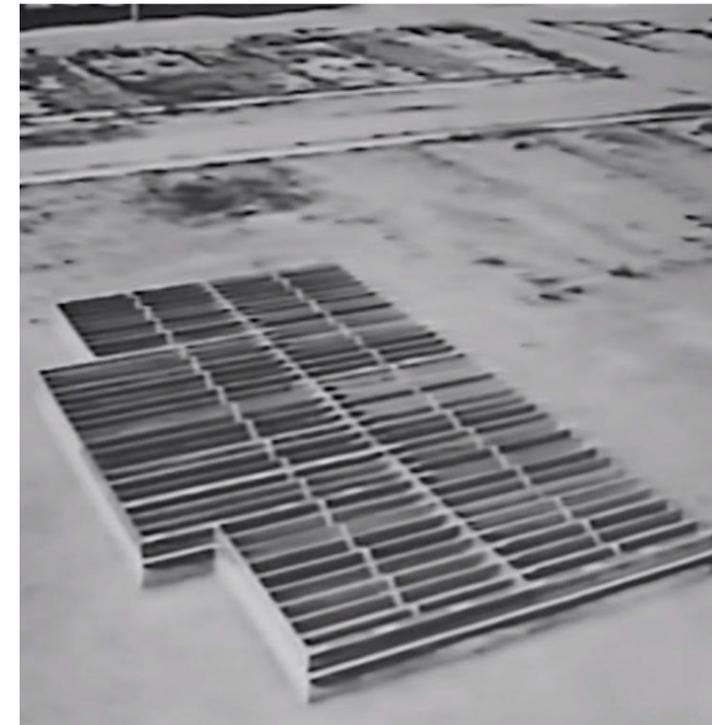
## ESTRUCTURA

## Platform Frame

El sistema Platform Frame se caracteriza, como su propio nombre indica, por las plataformas, la manera de construir cambia con respecto al Balloon Frame, porque ahora ya no se hacen todas las plantas a la vez, sino una por una, de forma ascendente, se van realizando los niveles que tenga la vivienda, de esta manera se consigue que se utilicen fustes de menor longitud que con el método Balloon Frame para realizar las fachadas, ya que solamente ocuparían una altura no mayor de 4 metros.

Además con este sistema de sectorización de niveles se consigue que el forjado sirva de delimitador de espacios, evitando que en caso de incendio, éste se extienda rápidamente por toda la vivienda y protegiendo así a los habitantes de la casa.

Este sistema se desarrolló durante el siglo XX y es el método más común hoy en día para construir viviendas tanto en EEUU como en Canadá.



**SYSTEM**  
**PLATFORM FRAME**

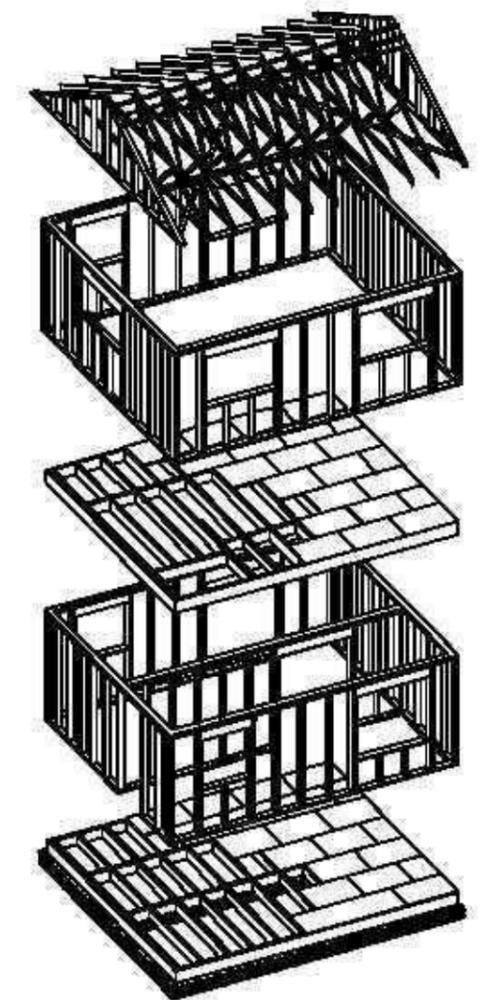


Imagen 76. Proceso de construcción con la tipología constructiva Platform Frame, año 1970 en EEUU.

Imagen 77. Sistema Platform Frame.

## ESTRUCTURA

## Platform Frame

Para ejecutar la fachada, una vez hecho el levantamiento se arriostra hasta conseguir unir el cerramiento exterior por completo; aquí se ve como en 1970 un grupo de 5 trabajadores era capaz de ejecutar una casa utilizando este método.

Actualmente este sistema se ha mejorado de forma considerable, por ejemplo el revestimiento con tableros estructurales permite la ausencia de fustes diagonales para mantener la estabilidad de la fachada y su previo arriostramiento.

Además ahora son paneles prefabricados que llevan incorporados impermeabilizantes o aislantes, sus acabados pueden ser cerámicos, o sustituir los tableros contrachapados de revestimiento por pladur.

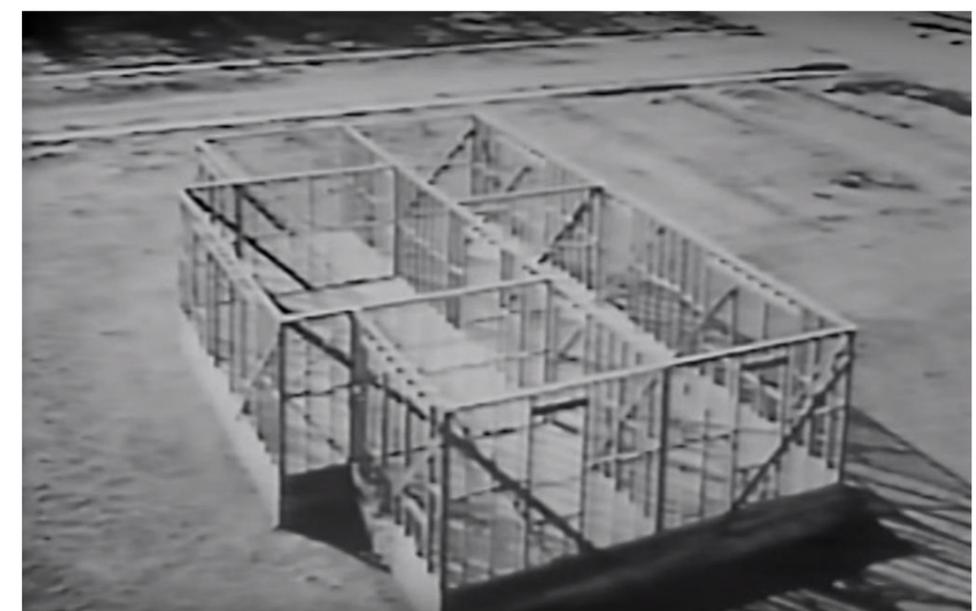


Imagen 78. Proceso de levantamiento de fachada con la tipología constructiva Platform Frame, en 1970, EEUU.

ESTRUCTURA

Platform Frame

Tratándose de construcciones de viviendas utilizando como materia prima la madera, se puede apreciar una evolución del sistema constructivo empleado.

Desde aproximadamente el año 1620 hasta el año 1830, se utilizó principalmente el sistema convencional europeo, basado en pilares y vigas.

Desde el año 1830 hasta el año 1930 se empleó el sistema Balloon Frame basado en la ejecución de las fachadas mediante listones de madera iguales y equidistantes.

Desde el año 1930 hasta la actualidad se ha ido mejorando este sistema, adoptando el nuevo nombre de Platform Framing, que se caracteriza por construir por niveles.

Tanto el sistema Balloon Frame como el Platform Frame conservan el mismo método mecánico de unión de elementos de entramado; Clavos de aluminio, acero con contenido medio o alto de carbono o de acero inoxidable y Tirafondos, conocidos como tornillos de madera.

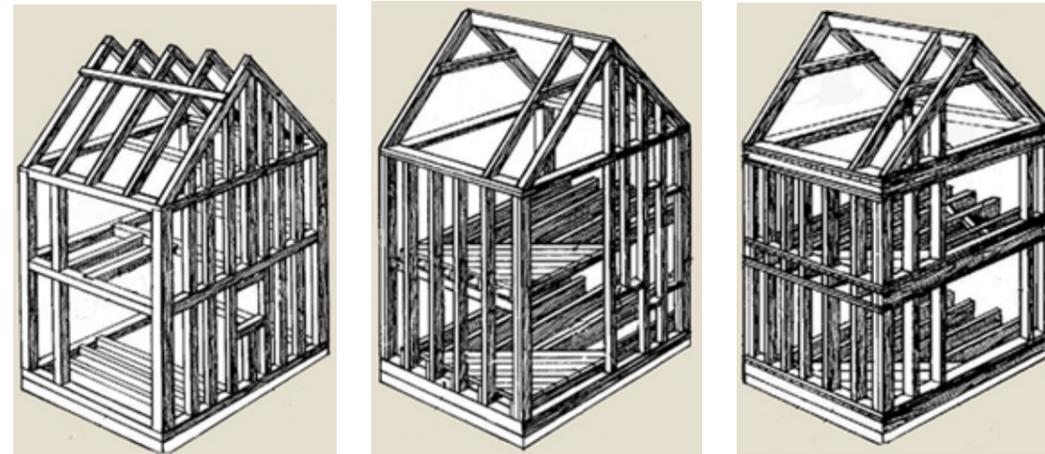


Imagen 79. En orden, Sistema Conventional, Balloon Frame, Platform Frame. Desde 1620 hasta la actualidad.

Longitudes habituales	Acabados	Material	Punta	Caña	Cabeza	Tipo de clavo
100-350 mm	PU	AMC, C	D	L, E	AV	Común
25-28 mm	PA	AMC	D	L, E	P	Listones de madera

Parte	Tipo	Uso
Caña	Doble guía	Para atornillado rápido Requiere un alto momento de torsión
Caja	Guía simple	Para tornillos cortos (menos de 25 mm)

Imagen 80.. Métodos mecánicos de unión en los sistemas de construcción Balloon Frame y Platform Frame.

DETALLE DE UNIONES

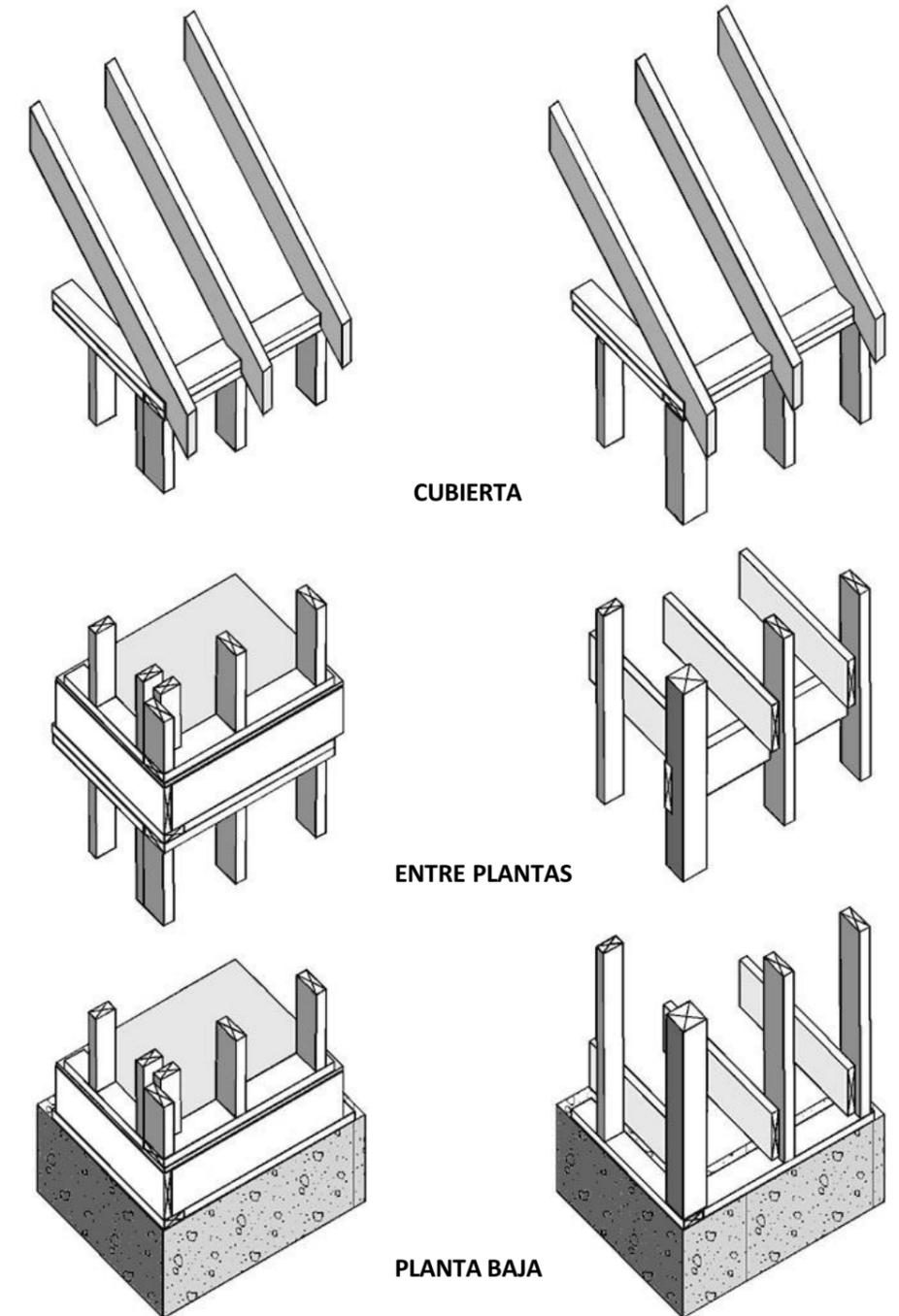


Imagen 81. Detalle constructivo de la esquina de una vivienda. Planta Baja, Planta Primera y Unión con Cubierta. En orden, sistema constructivo Platform Frame y Balloon Frame.

ESTRUCTURA

Platform Frame

Básicamente podemos clasificar los elementos de este tipo de construcción en tres grandes grupos, dependiendo de su posición; el entramado vertical a modo de muros, el entramado horizontal de los forjados y la estructura de la cubierta.

Entramado Vertical:

El entramado vertical a modo de muros está formado por montantes de madera de secciones reducidas separados a poca distancia. Las medidas que suelen adoptar son de 38mm x 39mm o 38mm x 140mm y con 40-60cm de separación entre ellos.

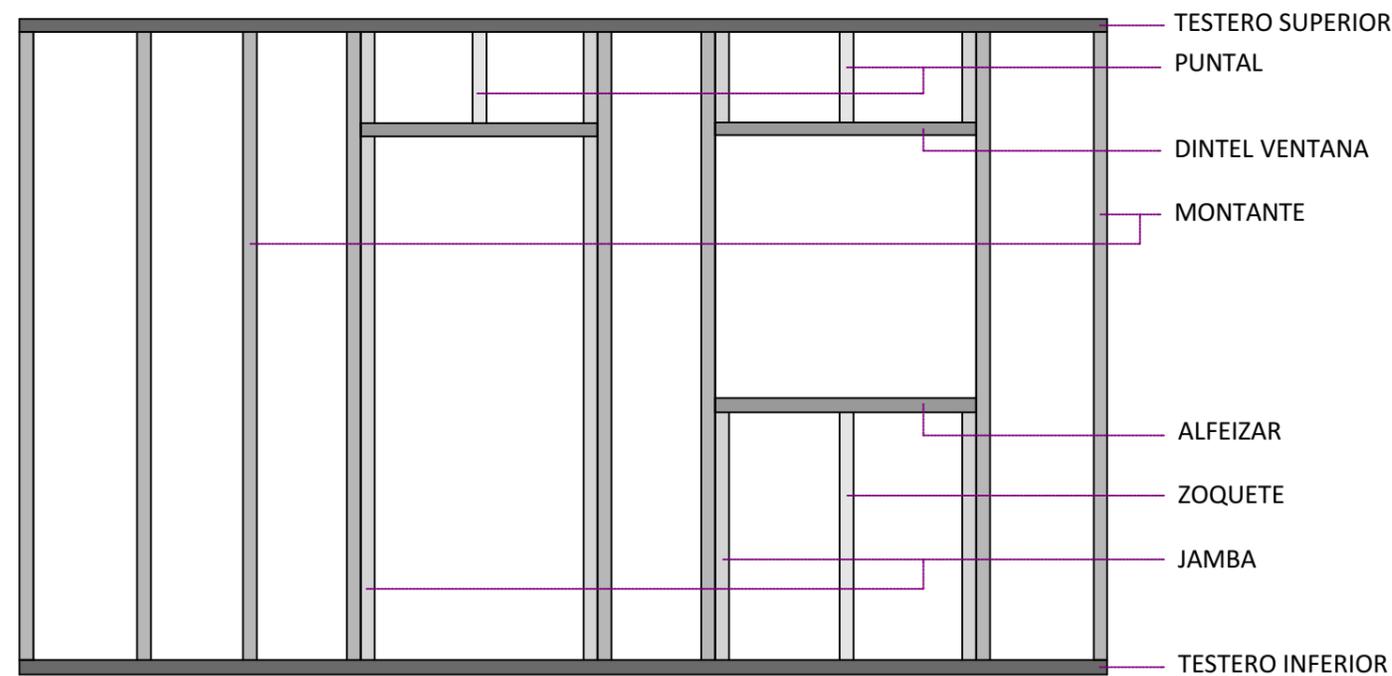


Imagen 82. Elementos del entramado vertical en el sistema constructivo Platform Frame.

Entramado Horizontal:

El entramado Horizontal está formado por viguetas. Las dimensiones que adoptan son medidas estándares de 38mm x 190mm o 38mm x 240mm y con 30-60cm de separación entre ellas. La longitud depende de las medidas del proyecto que se vaya a realizar.

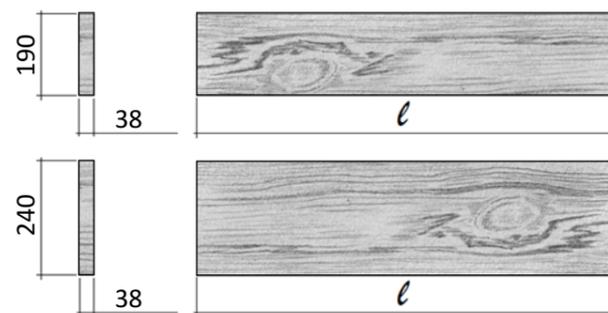


Imagen 83. Elementos del entramado horizontal en el sistema constructivo Platform Frame. Dimensiones en mm.

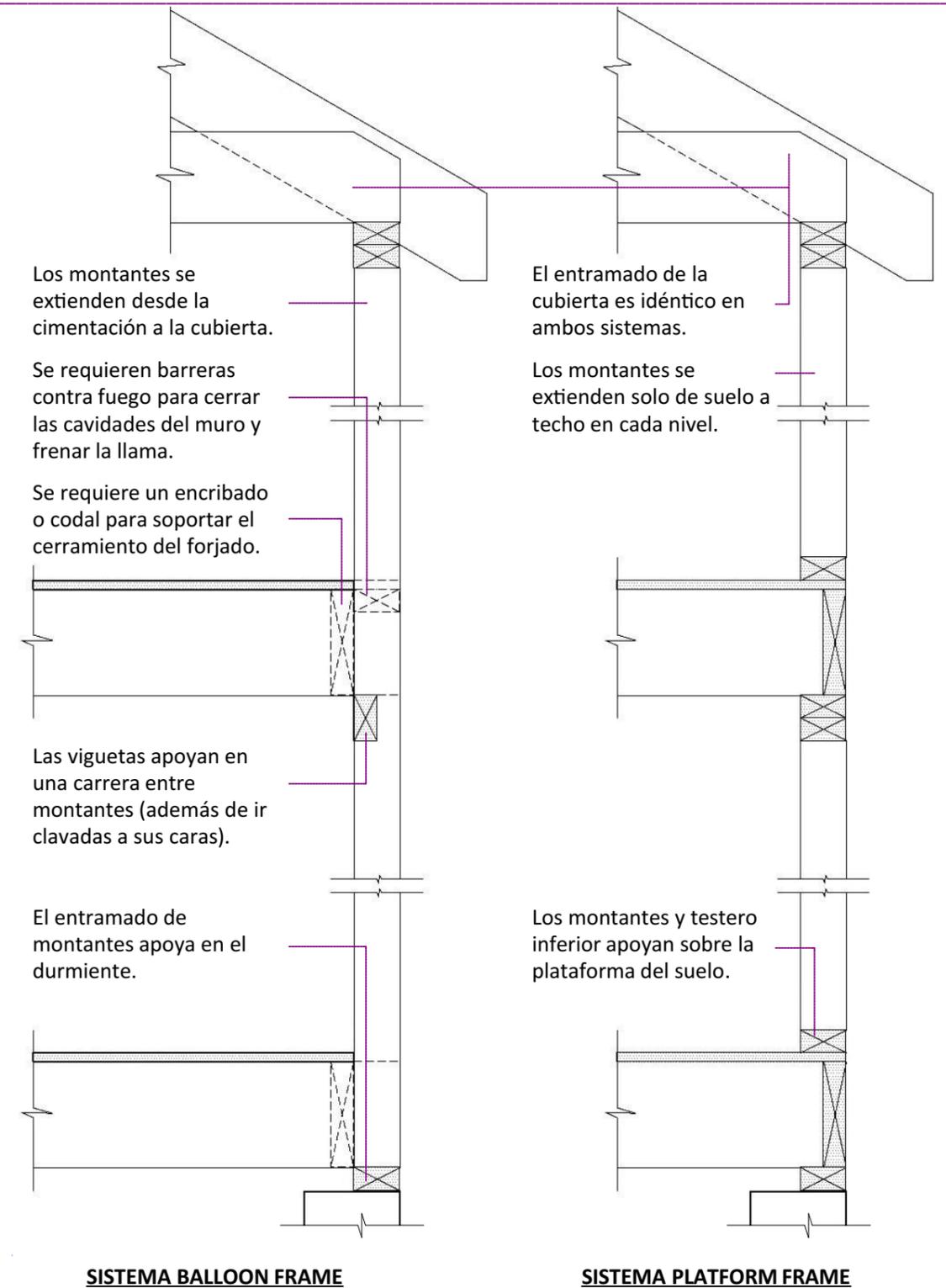


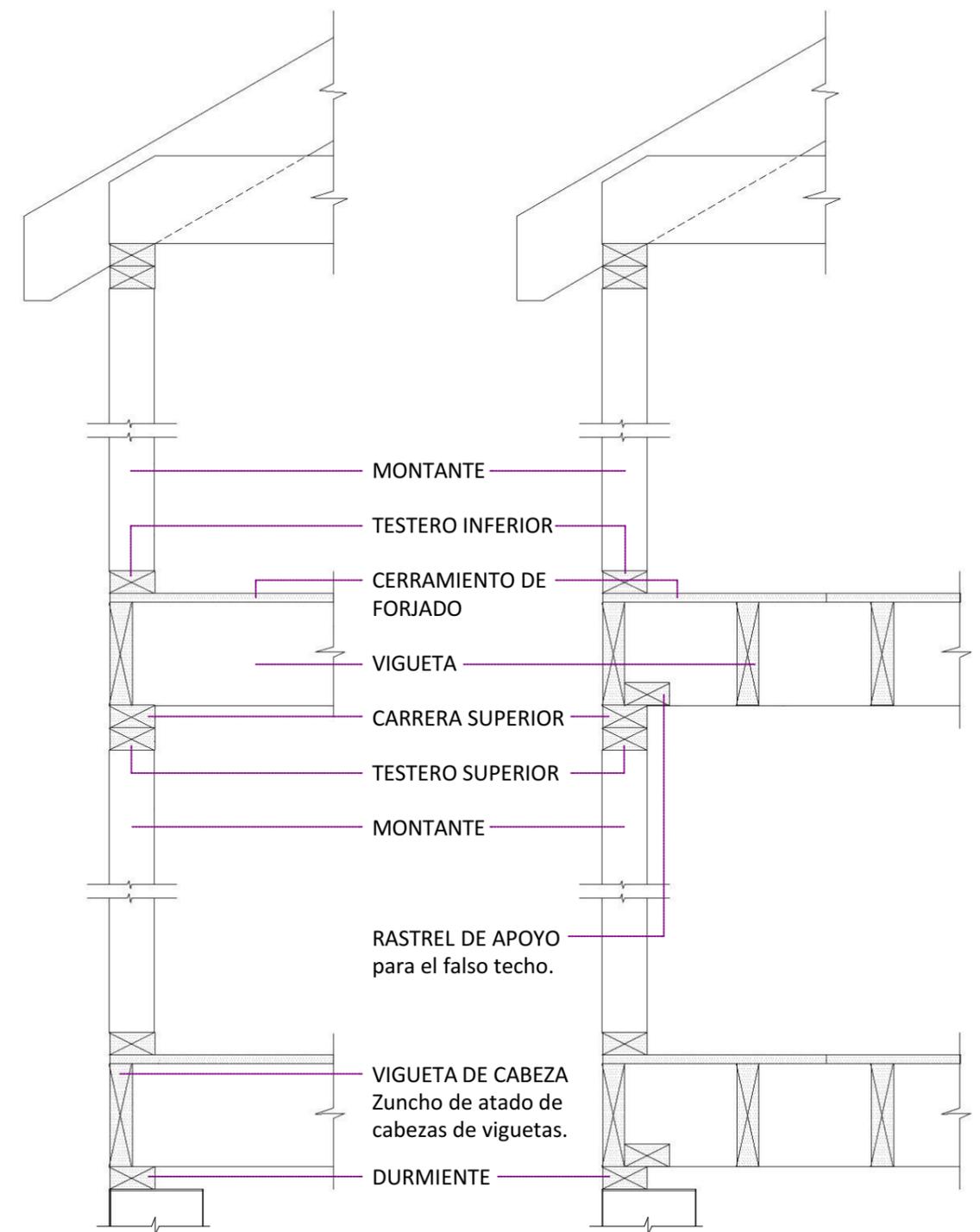
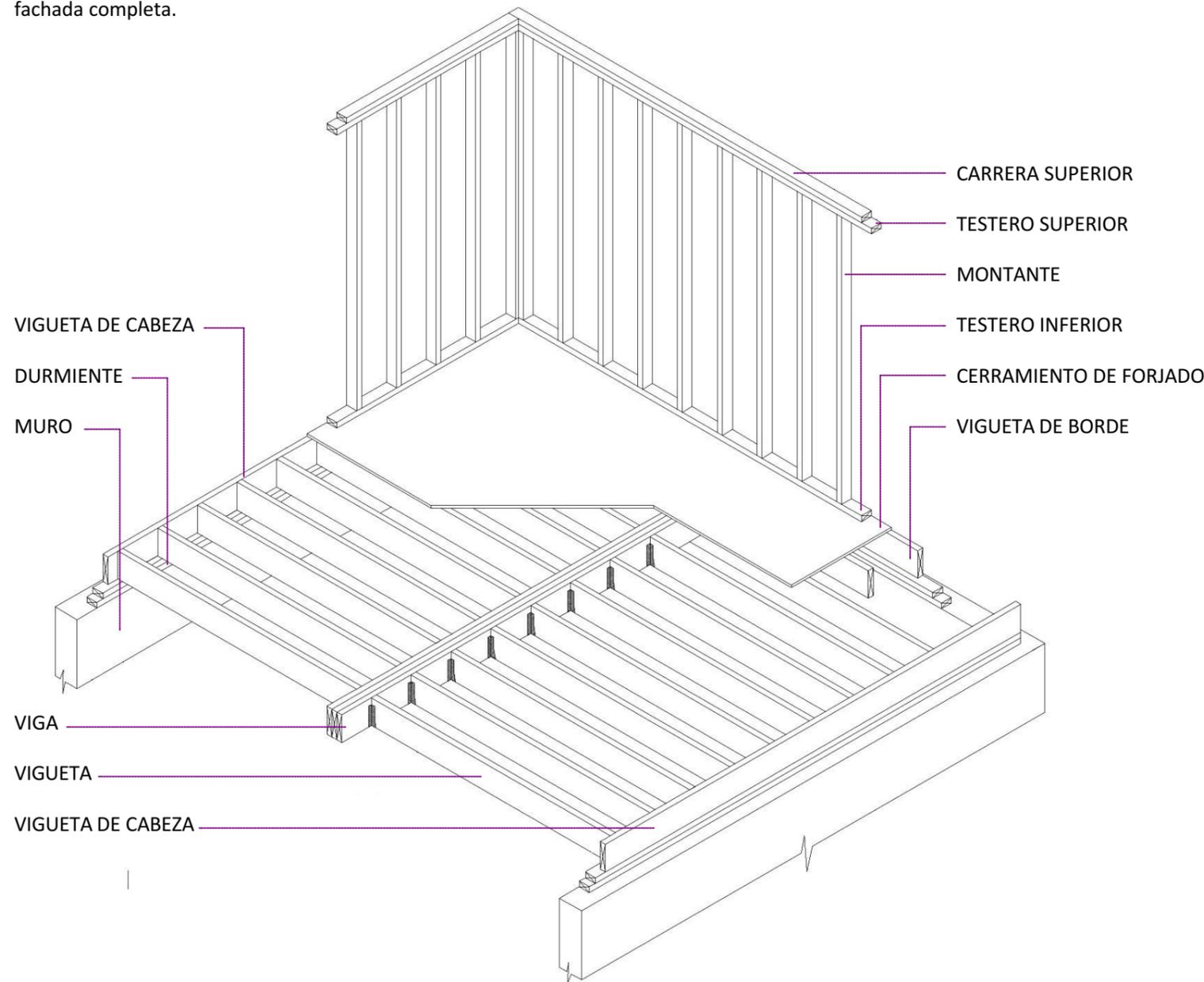
Imagen 84. Sección con las diferencias significativas entre los sistemas Balloon Frame y Platform Frame.

ESTRUCTURA

Platform Frame

La unión del entramado horizontal con los entramados verticales se realiza mediante apoyo directo; el orden de ejecución es ascendente, se colocan los muros de la base, sobre ella los durmientes, para poder colocar el entramado horizontal de viguetas, con viguetas de cabeza y de borde en los extremos y vigas que le dan rigidez y estabilidad en el centro; sobre ellos el cerramiento del forjado que servirá de apoyo para colocar el testero inferior del entramado vertical.

Lo que más caracteriza al sistema Platform Frame es la unión del forjado con la fachada, por eso a continuación se muestra en detalle como apoyan los entramados verticales sobre el entramado horizontal y una sección de la estructura de una fachada completa.



LA DIRECCIÓN DEL FORJADO PERPENDICULAR AL MURO

LA DIRECCIÓN DEL FORJADO PARALELA AL MURO

Imagen 85. Detalle constructivo de la unión en esquina del entramado horizontal con entramados verticales.

Imagen 86. Secciones longitudinales de una fachada completa con sistemas Platform Frame.

## ESTRUCTURA

## Platform Frame

La estructura de la cubierta puede ser plana o inclinada.

Las estructuras de cubiertas inclinadas están formadas por cerchas prefabricadas, colocadas equidistantes con una separación de 40-60cm llegando a cubrir luces de entre 6m y 16m.

El entramado de cerchas prefabricadas de madera genera una superficie apta para la colocación del cerramiento y además permite colocar el aislante entre sus cavidades.



Imagen 87. Interior de vivienda con sistema P.F.



Imagen 88. Vivienda con sistema Platform Frame.

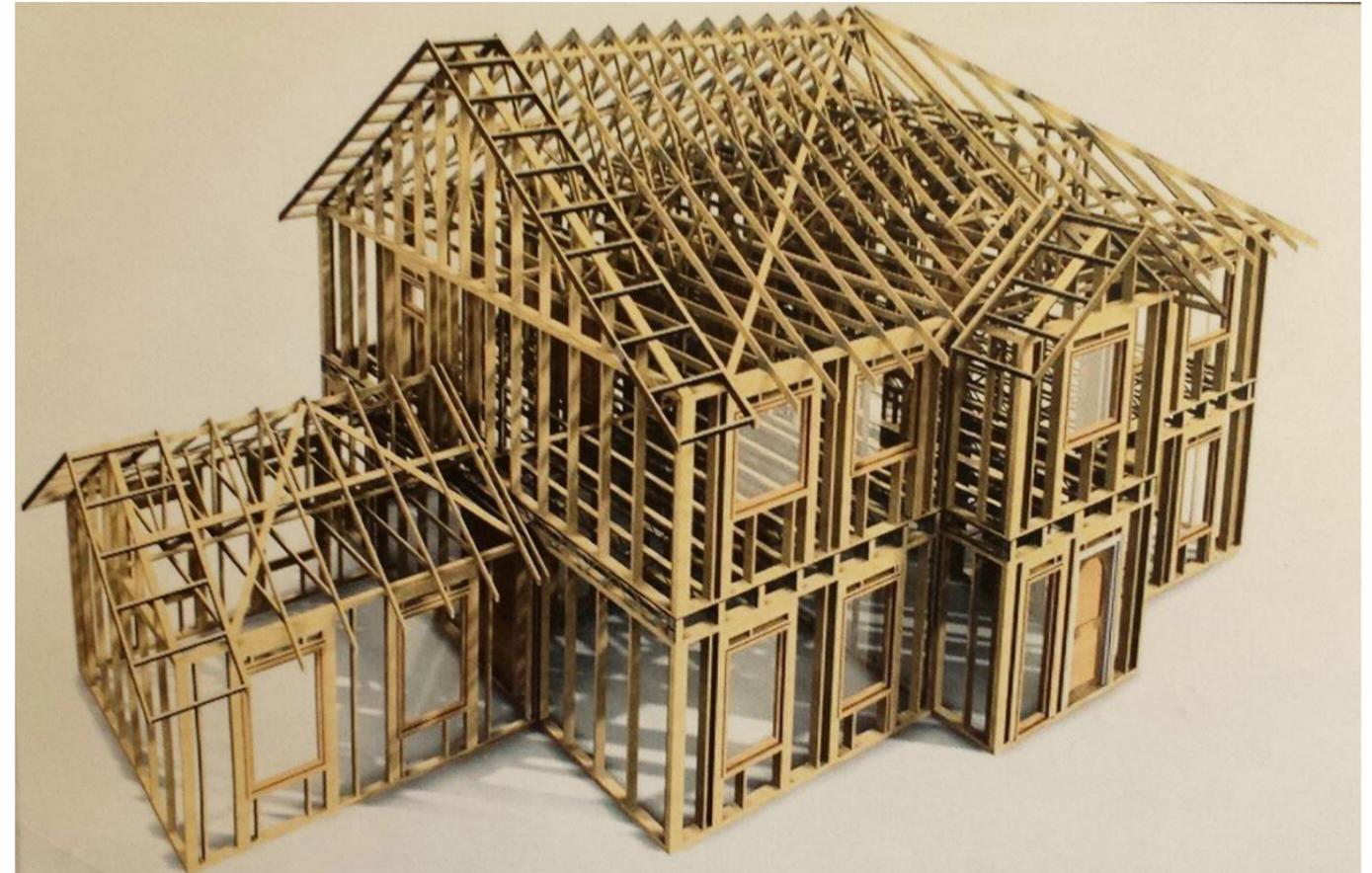


Imagen 89. Perspectiva de una fachada completa con sistemas Platform Frame.

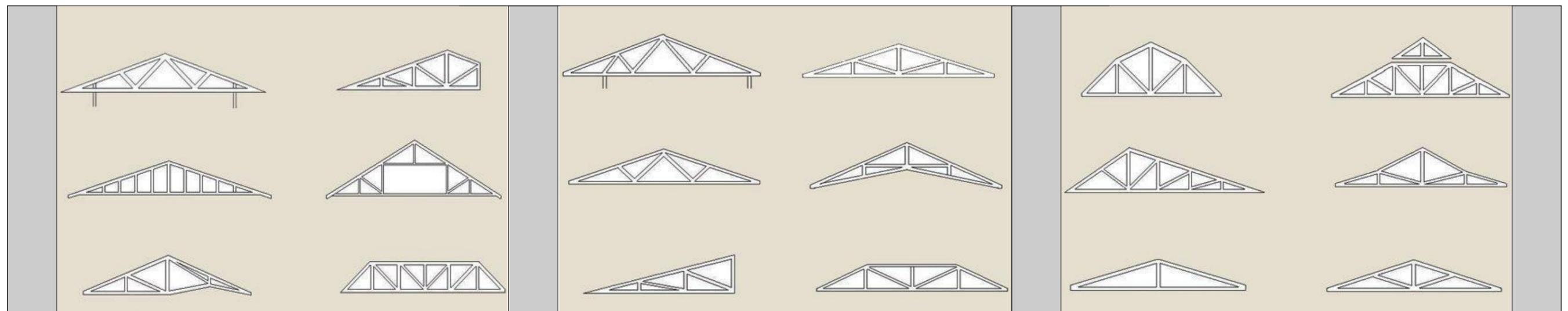


Imagen 90. Distintos tipos de cercha para cubiertas con sistemas Balloon Frame y Platform Frame. Una perspectiva del sistema Platform Frame y dos ejemplos reales de cubiertas.

## ESTRUCTURA

## Cálculo Estructural

## NORMATIVA:

Para el diseño estructural del decorado en exterior se procede a la aplicación de la normativa pertinente. Toda normativa utilizada se muestra a continuación, cada artículo que es requerido en el cálculo. Además de los extractos originales en inglés, se incluye dicha normativa traducida, para mayor entendimiento del lector.

## California Building Code:

En este caso, como el edificio se sitúa en Los Ángeles, el código a aplicar es el California Building Code (CBC).

Además se tendrá en cuenta la normativa American Society of Civil Engineers (ASCE 7), por indicación estricta de la propia CBC.

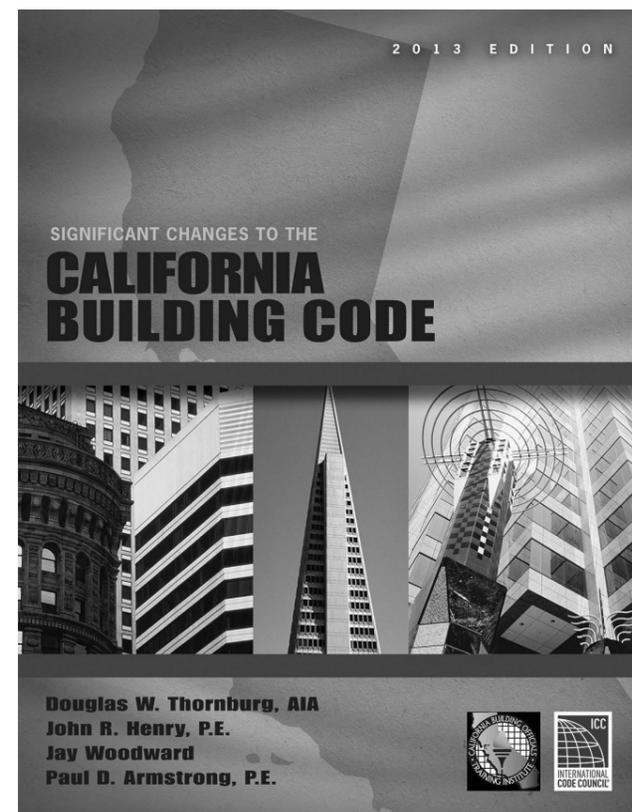


Imagen 91. Normativa de Edificación en el Estado de California, EEUU.

## Las normativas ASCE :

Las normativas ASCE en EEUU tienen una influencia en el mundo de la construcción similar al Código Técnico de la Edificación en España.

La particularidad de las normativas ASCE es que fueron redactadas por expertos profesionales en el sector de la construcción y aprobadas y valoradas a nivel Estatal.



Imagen 92. Normativa de Edificación en los EEUU.

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO:

Para construir la fachada del decorado en exterior, se necesitan hacer unos cálculos previos.

La estructura va sujeta al suelo y al andamio perimetral, de forma que resista su propio peso y fuerzas externas como el viento.

Para ello primero se realizarán los cálculos de viento, para saber cuánto debe aguantar la estructura.

Una vez calculada la fuerza que ejerce el viento sobre la estructura, se dimensiona ésta, obteniendo su peso y determinando su forma de anclaje.

Hay que tener en cuenta que esto es una simulación del proyecto real, es una suposición, no hay información previa al respecto; pero es lo que un arquitecto técnico debería hacer como técnico profesional encargado de la obra.

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.

Establecimiento de la carga de viento según normativa de Los Ángeles.

La normativa de los ángeles al respecto del viento es compleja, habida cuenta que se trata de un territorio donde éste fenómeno meteorológico tiene mucha presencia. Para hacer el cálculo se han seguido las instrucciones simplificadas proporcionadas por los distintos códigos de aplicación, aun así, como los distintos parámetros y referencias a capítulos pueden resultar confusos se adjuntan cuadros sinópticos para tener una visión global del método.

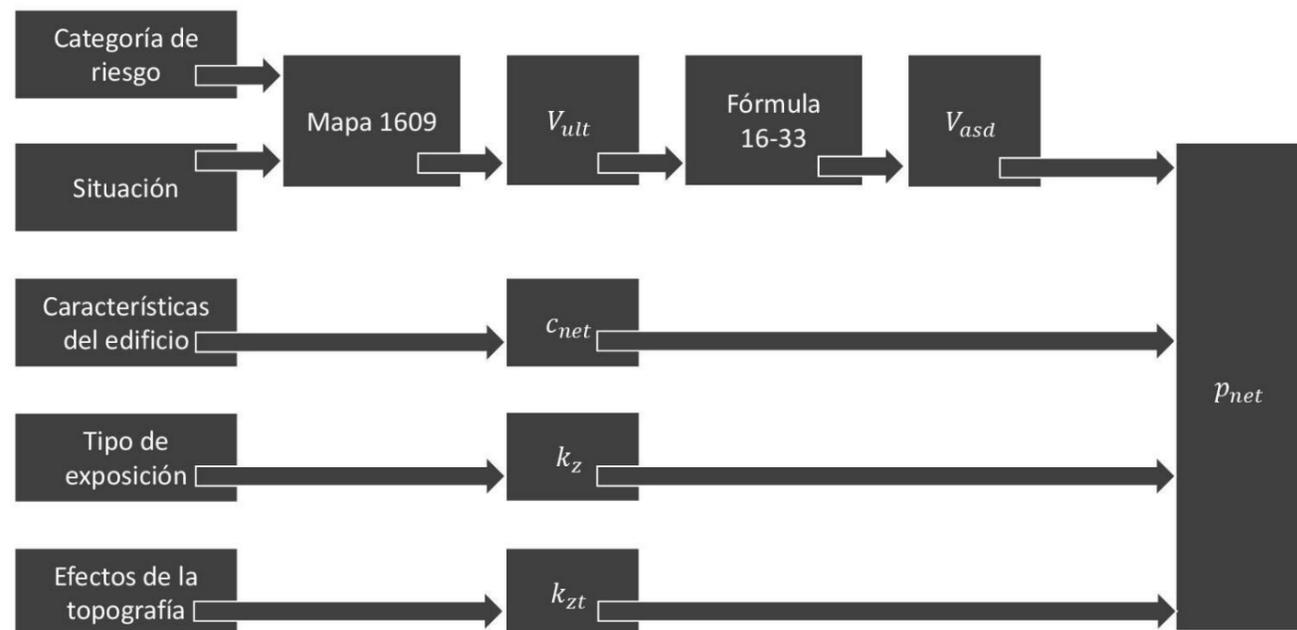


Imagen 93. Cuadro Sinóptico 1

**1603.1.4 Wind design data.** The following information related to wind loads shall be shown, regardless of whether wind loads govern the design of the lateral force-resisting system of the structure:

1. Ultimate design wind speed,  $V_{ult}$ , (3-second gust), miles per hour (km/hr) and nominal design wind speed,  $V_{asd}$ , as determined in accordance with Section 1609.3.1.
2. Risk category.
3. Wind exposure. Where more than one wind exposure is utilized, the wind exposure and applicable wind direction shall be indicated.
4. The applicable internal pressure coefficient.
5. Components and cladding. The design wind pressures in terms of psf (kN/m<sup>2</sup>) to be used for the design of exterior component and cladding materials not specifically designed by the registered design professional.

Imagen 94. Extracto de la norma C.B.C.

Traducción:

**1603.1.4 Datos al respecto del diseño de viento.** A continuación se muestra la información relacionada con las cargas de viento, sin tener en cuenta si la carga de viento predomina el diseño de las fuerzas laterales de la estructura.

1. Velocidad de diseño última del viento,  $V_{ult}$  (ráfagas de 3 segundos), en millas por hora (km/h) y velocidad nominal de viento  $V_{asd}$ , tal y como se determina en la sección 1609.3.1.
2. Categoría de riesgo
3. Exposición al viento. Cuando haya más de una exposición al viento, la exposición y la dirección de viento aplicable se tiene que indicar.
4. El coeficiente de presión interna aplicable.
5. Componentes y revestimientos. La presión del viento de diseño en términos de psf (kN/m<sup>2</sup>) usadas para el diseño de los componentes exteriores y revestimientos que no hayan sido específicamente diseñados por un profesional de diseño registrado.

Por  $V_{ult}$  y  $V_{asd}$  se entiende:

- $V_{asd}$  = Nominal design wind speed (3-second gust), miles per hour (mph) (km/hr) where applicable.
- $V_{ult}$  = Ultimate design wind speeds (3-second gust), miles per hour (mph) (km/hr) determined from Figures 1609A, 1609B, or 1609C or ASCE 7.

Imagen 95. Extracto de la norma C.B.C.

Traducción:

$V_{asd}$  = Velocidad de diseño nominal del viento (ráfagas de 3 segundos), en millas por hora (mph) (km/h) donde sea aplicable.

$V_{ult}$  = Velocidad de diseño última del viento (ráfagas de 3 segundos), en millas por hora (mph) (km/h) determinada por las figuras 1609A, 1609B o 1609C o en la ASCE 7.

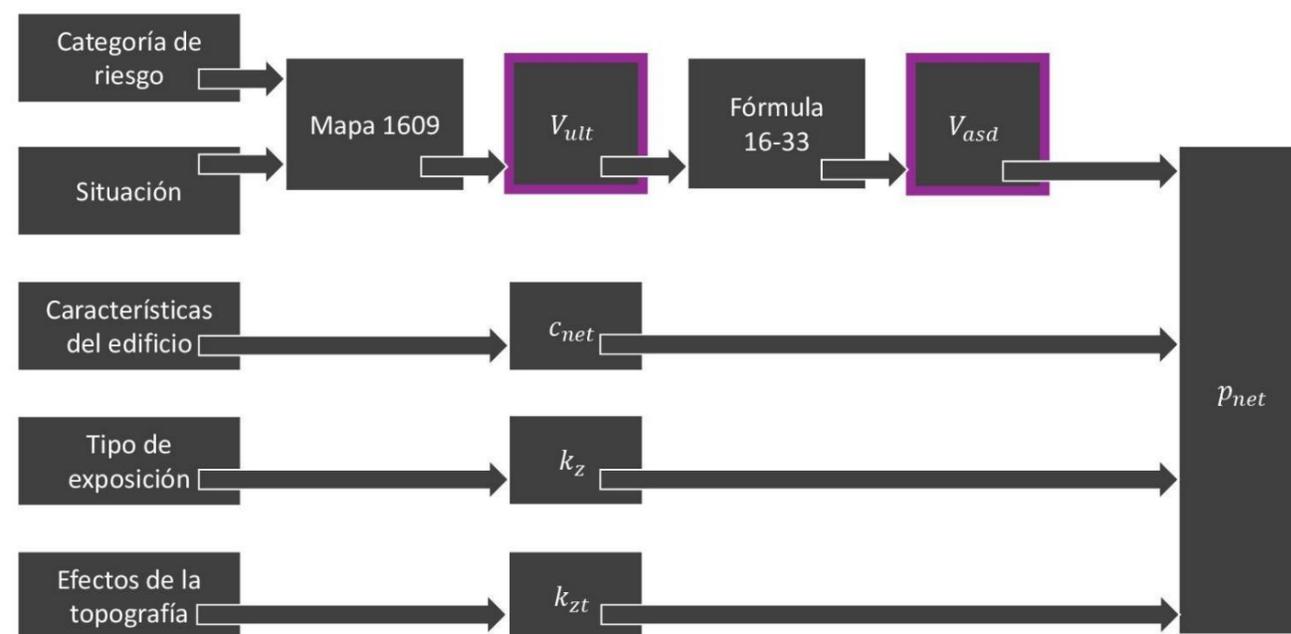


Imagen 96. Cuadro Sinóptico 2

El valor de  $V_{ult}$  depende de la categoría del edificio (Risk category) así que se procede con su determinación:

**1604.5 Risk category.** Each building and structure shall be assigned a risk category in accordance with Table 1604.5. Where a referenced standard specifies an occupancy category, the risk category shall not be taken as lower than the occupancy category specified therein.

Imagen 97. Extracto de la norma C.B.C.

Traducción:

**1604.5 Categorías de riesgo.** Cada edificio y estructura tiene asignada una categoría de riesgo en concordancia a lo establecido en la Tabla 1604.5. Cuando la referencia pida una capacidad de ocupación, dicha categoría no puede ser menor que la ocupación establecida en dicha categoría.

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.

Occupancy Category	Nature of Occupancy
I	Buildings and other structures that represent a low hazard to human life in the event of failure, including but not limited to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultural facilities</li> <li>• Certain temporary facilities</li> <li>• Minor storage facilities</li> </ul>
II	Buildings and other structures, except those listed in Categories I, III, and IV
III	Buildings and other structures that represent a substantial hazard to human life in the event of failure, including but not limited to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Covered structures whose primary occupancy is public assembly with an occupant load greater than 300</li> <li>• Buildings and other structures with elementary school, secondary school, or day-care facilities with an occupant load greater than 250</li> <li>• Buildings and other structures with an occupant load greater than 500 for colleges or adult education facilities</li> <li>• Health care facilities with an occupant load of 50 or more resident patients, but not having surgery or emergency treatment facilities</li> <li>• Jails and detention facilities</li> <li>• Any other occupancy with an occupant load greater than 5,000</li> <li>• Power-generating stations, water treatment for potable water, wastewater treatment facilities, and other public utility facilities not included in Occupancy Category IV</li> <li>• Buildings and other structures not included in Occupancy Category IV containing sufficient quantities of toxic or explosive substances to be dangerous to the public if released</li> </ul>
IV	Buildings and other structure designated as essential facilities, including but not limited to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitals and other health care facilities having surgery or emergency treatment facilities</li> <li>• Fire, rescue, and police stations and emergency vehicle garages</li> <li>• Designated earthquake, hurricane, or other emergency shelters</li> <li>• Designated emergency preparedness, communication, and operation centers and other facilities required for emergency response</li> <li>• Power-generating stations and other public utility facilities required as emergency backup facilities for Occupancy Category IV structures</li> <li>• Structures containing highly toxic materials, as defined by Section 307, where the quantity of the material exceeds the maximum allowable quantities outlined in Table 307.1(2)</li> <li>• Aviation control towers, air traffic control centers, and emergency aircraft hangars</li> <li>• Buildings and other structures having critical national defense functions</li> <li>• Water treatment facilities required to maintain water pressure for fire suppression</li> </ul>

Imagen 98. Extracto de la norma C.B.C.

Traducción:

Categoría de ocupación

Naturaleza de la ocupación

I	Edificios y otras estructuras que representan poco riesgo para la vida humana en caso de colapso, incluyendo pero no limitado a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalaciones agrícolas</li> <li>- Instalaciones temporales</li> <li>- Pequeños espacios de almacenamiento</li> </ul>
II	Edificios y otras estructuras, a excepción de aquellos listados en los apartados I, III y IV
III	Edificios y otras estructuras que representan un riesgo sustancial para la vida humana en caso de colapso, incluyendo pero no limitado a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuras cubiertas cuyo programa principal es de pública concurrencia con una ocupación mayor de 300.</li> <li>- Edificios y otras estructuras con escuela elemental, secundaria, centros de día con una ocupación mayor de 250.</li> <li>- Edificios y otras estructuras con una ocupación mayor de 500 para los otros centros educativos.</li> <li>- Centros sanitarios con una ocupación de más de 50 pacientes residentes, pero sin salas quirúrgicas o instalaciones de emergencia médica.</li> </ul>

Categoría de ocupación

Naturaleza de la ocupación

- III
  - Prisiones y centros de detención.
  - Cualquier uso con una capacidad mayor de 5000 personas
  - Generadores eléctricos, centros de potabilización, centros de tratamiento de aguas y cualquier otra instalación pública no listada en el apartado
  - Edificios no listados en el apartado IV con una cantidad de residuos tóxicos o explosivos tal que sería nocivo para el público en general en caso de que se liberaran.
- IV
  - Edificios y otras estructuras designadas como esenciales, incluyendo pero no limitando a:
    - Hospitales y centros médicos con cirugía e instalaciones para la emergencia médica.
    - Centros de bomberos, de rescate, estaciones de policía y garajes de vehículos de emergencia.
    - Centros de acogida contra terremotos, huracanes o de otro tipo.
    - Centros de emergencia con comunicación y centros de operaciones y otras instalaciones que se precisen en caso de emergencia.
    - Generadores eléctricos y cualquier otra instalación pública que sea necesaria para el funcionamiento de las instalaciones de socorro listadas en la categoría IV.
    - Estructuras que contengan materiales altamente tóxicos, definidos en la sección 307, donde la máxima cantidad exceda lo máximo permitido por la tabla 307.1(2)
    - Torres de control y tráfico aéreo, y hangares de aviación de emergencias.
    - Edificios con una función crucial en la defensa nacional.
    - Instalaciones de suministro de agua requeridas para mantener el nivel de presión para la extinción de incendios.

Todo edificio que vaya a estar ocupado por personas tiene riesgo II como mínimo.

Como no se encuentran razones en los apartados III y IV se clasifica como edificio de riesgo II.

No obstante, debido a que las pólizas de seguros de los actores que van a usar el edificio son muy estrictas en la seguridad, se efectuaran los cálculos como si de un riesgo III se tratara.

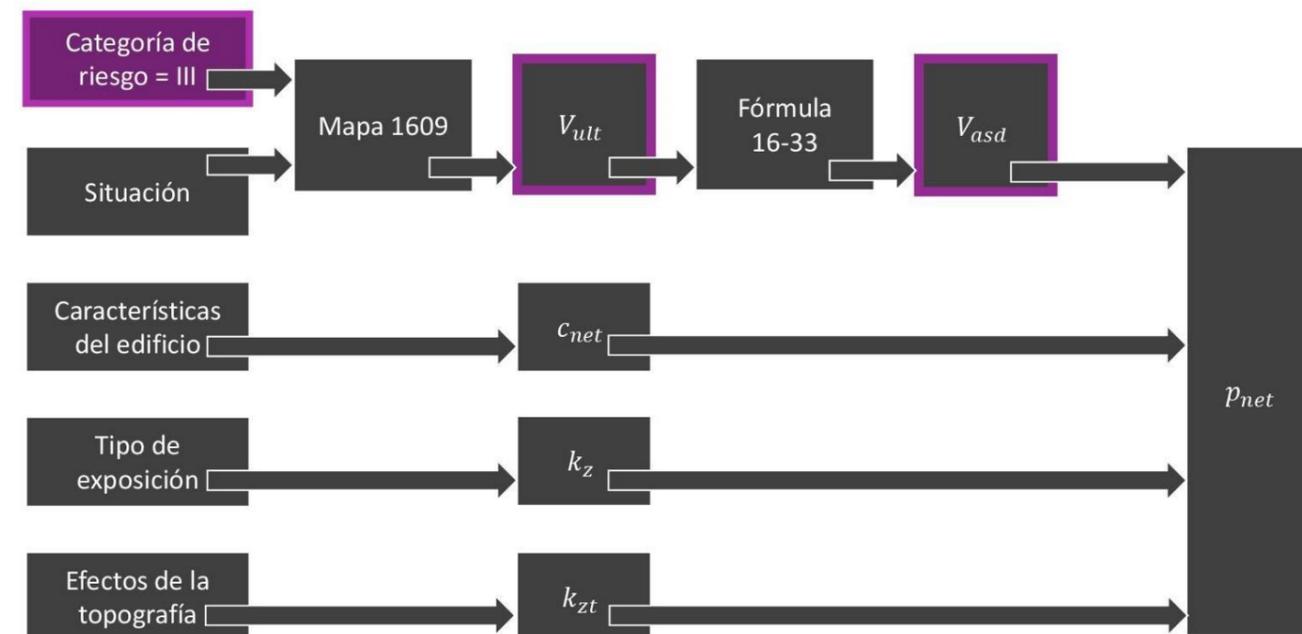
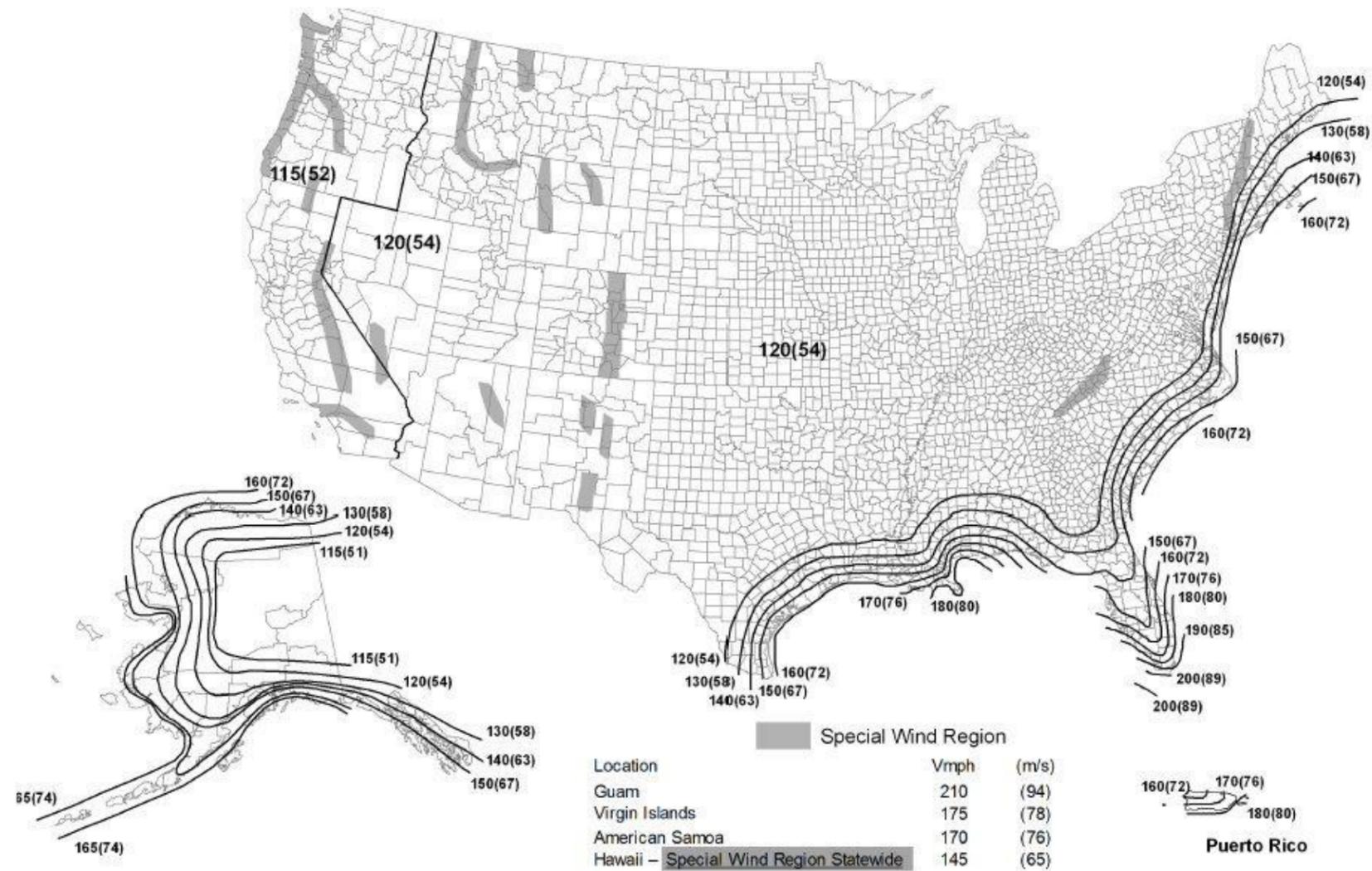


Imagen 99. Cuadro Sinóptico 3

Una vez definida la categoría de riesgo se puede obtener el parámetro  $V_{ult}$  mediante la tabla 1609B (que es la correspondiente al riesgo III).

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.



Notes:

1. Values are nominal design 3-second gust wind speeds in miles per hour (m/s) at 33 ft (10m) above ground for Exposure C category.
2. Linear interpolation between contours is permitted.
3. Islands and coastal areas outside the last contour shall use the last wind speed contour of the coastal area.
4. Mountainous terrain, gorges, ocean promontories, and special wind regions shall be examined for unusual wind conditions.
5. Wind speeds correspond to approximately a 3% probability of exceedance in 50 years (Annual Exceedance Probability = 0.000588, MRI = 1700 Years).

Imagen 100. Tabla 1609B Para edificios de riesgo III. Extracto de la norma CBC

El edificio está situado en Los Ángeles, en la costa Oeste de los EEUU, así que tiene una:

$$V_{uit} = 115mph (52 m/s)$$

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.

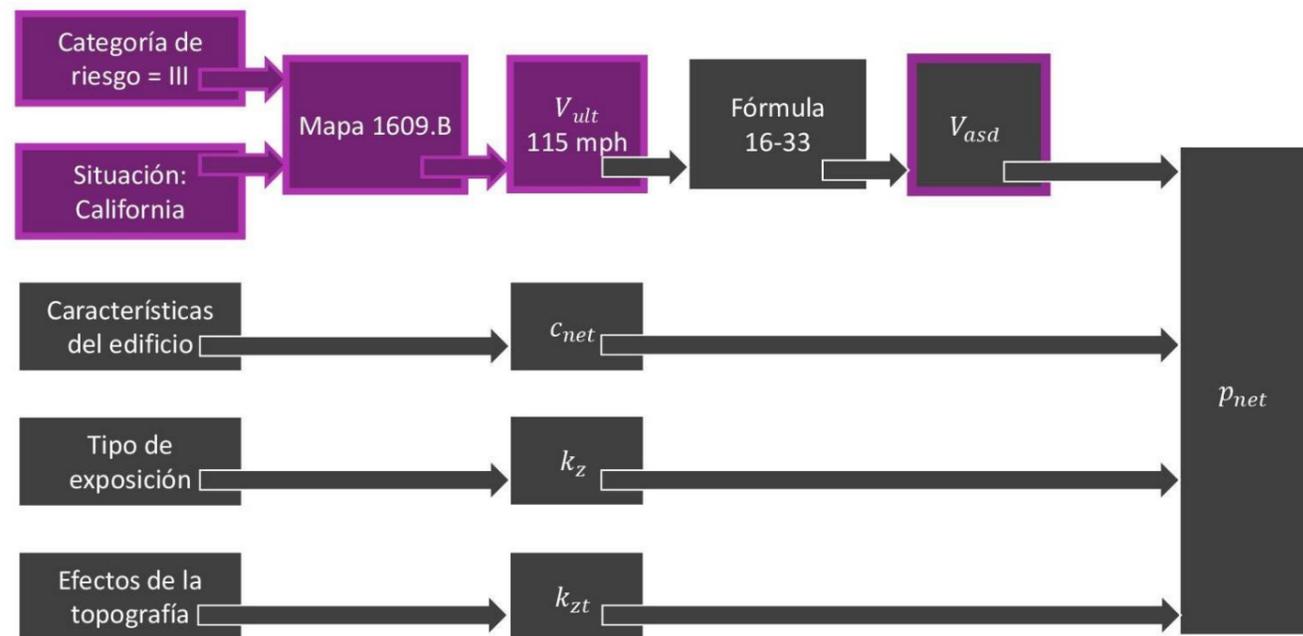


Imagen 101. Cuadro Sinóptico 4

**1609.3.1 Wind speed conversion.** When required, the ultimate design wind speeds of Figures 1609A, 1609B and 1609C shall be converted to nominal design wind speeds,  $V_{asd}$ , using Table 1609.3.1 or Equation 16-33.

$$V_{asd} = V_{ult} \sqrt{0.6} \quad \text{(Equation 16-33)}$$

where:

$V_{asd}$  = nominal design wind speed applicable to methods specified in Exceptions 1 through 5 of Section 1609.1.1.

$V_{ult}$  = ultimate design wind speeds determined from Figures 1609A, 1609B or 1609C.

Imagen 102. Extracto de la norma C.B.C.

$$V_{asd} = V_{ult} \sqrt{0.6} = 115 * 0.774 \approx 89 \text{ mph (40 m/s)}$$

Se obtiene  $V_{asd}$  con el objeto de utilizar dicho parámetro en alguno de los métodos citados por el código.

Traducción:

**1609.3.1 Conversión de la velocidad del viento.** Cuando sea necesario, la velocidad última de viento de las figuras 1609A, 1609B y 1609C puede ser convertida a velocidad de viento nominal,  $V_{asd}$  utilizando la tabla 109.3.1 o la ecuación 16.33.

$$V_{asd} = V_{ult} \sqrt{0.6} \quad \text{(Ecuación 16-33)}$$

Donde:

$V_{asd}$  = Velocidad de diseño nominal del viento aplicable en los métodos especificados en las Excepciones 1 a 5 de la sección 1609.1.1.

$V_{ult}$  = Velocidad de diseño última del viento determinada por las figuras 1609A, 1609B o 1609C.

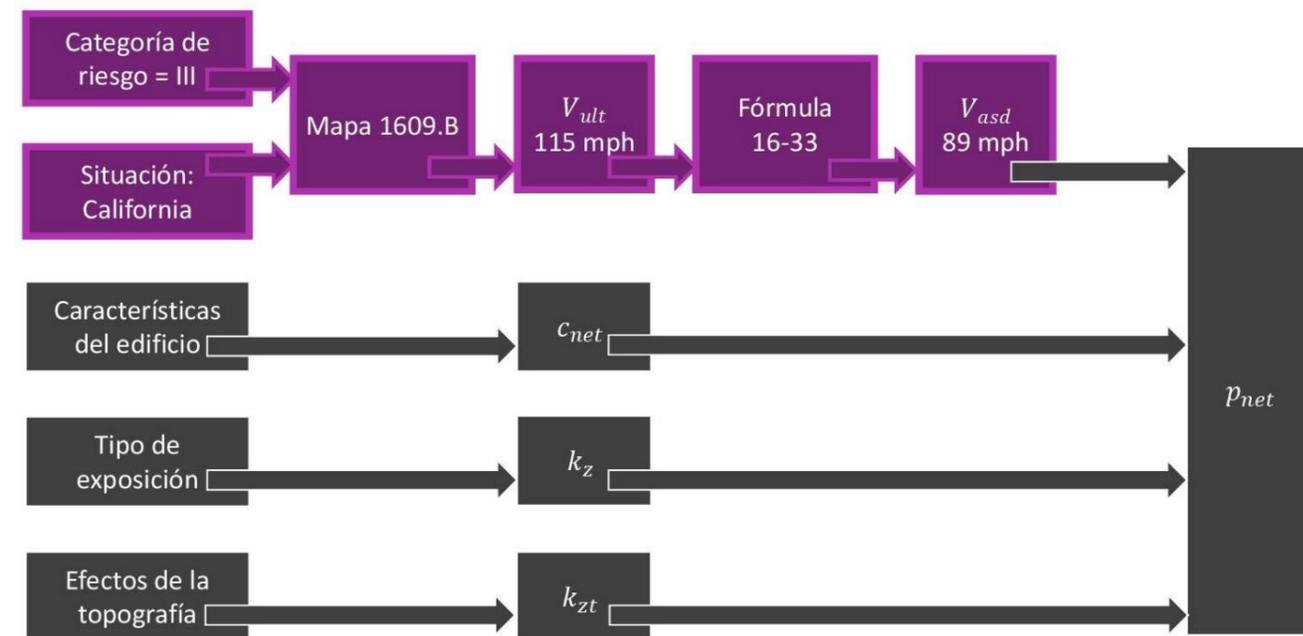


Imagen 103. Cuadro Sinóptico 5

**1609.1.1 Determination of wind loads.** Wind loads on every building or structure shall be determined in accordance with Chapters 26 to 30 of ASCE 7 or provisions of the alternate all-heights method in Section 1609.6. The type of opening protection required, the ultimate design wind speed,  $V_{ult}$ , and the exposure category for a site is permitted to be determined in accordance with Section 1609 or ASCE 7. Wind shall be assumed to come from any horizontal direction and wind pressures shall be assumed to act normal to the surface considered.

**Exceptions:**

1. Subject to the limitations of Section 1609.1.1.1, the provisions of ICC 600 shall be permitted for applicable Group R-2 and R-3 buildings.
2. Subject to the limitations of Section 1609.1.1.1, residential structures using the provisions of AF&PA WFCM.
3. Subject to the limitations of Section 1609.1.1.1, residential structures using the provisions of AISI S230.
4. Designs using NAAMM FP 1001.
5. Designs using TIA-222 for antenna-supporting structures and antennas, provided the horizontal extent of Topographic Category 2 escarpments in Section 2.6.6.2 of TIA-222 shall be 16 times the height of the escarpment.
6. Wind tunnel tests in accordance with Chapter 31 of ASCE 7.

Imagen 104. Extracto de la norma C.B.C.

Traducción:

**1609.1.1 Determinación de la carga de viento.** La carga de viento en cualquier edificio o estructura se determinará según lo establecido en los capítulos de 26 a 30 de la ASCE 7 o según lo estipulado en el método alternativo all-heights descrito en la sección 1609.6. El tipo de protección abierta que se precise, la velocidad última del viento,  $V_{ult}$ , y la categoría de exposición requerida se permite que se obtengan en concordancia a lo establecido en la sección 1609 o en la ASCE 7. Se asume que el viento procede de cualquier dirección horizontal y que las presiones son normales a la superficie considerada.

**Excepciones:**

1. Sujeto a las limitaciones de la sección 1609.1.1.1, lo provisto en ICC 600 permite la aplicación en edificios del grupo R-2 y R-3.
2. Sujeto a las limitaciones de la sección 1609.1.1.1, para estructuras residenciales usando lo provisto por AF&PA WFCM.
3. Sujeto a las limitaciones de la sección 1609.1.1.1, para estructuras residenciales usando lo provisto por AISI S230.
4. Diseños usando NAAMM FP 1001.
5. Diseños usando TIA-222 para estructuras sustentantes de antenas y antenas, dada la extensión horizontal de las pendientes de la Categoría Topográfica 2 en la sección 2.6.6.2 de TIA-222 ésta será 16 veces la altura de la pendiente.
6. Test de túnel de viento de acuerdo con el capítulo 31 de la ASCE 7.

En este caso se utilizará el método alternativo "All-heights" que se ofrece en el mismo volumen en el apartado 1609.6

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.

**1609.6.1 Scope.** As an alternative to ASCE 7 Chapters 27 and 30, the following provisions are permitted to be used to determine the wind effects on regularly shaped buildings, or other structures that are regularly shaped, which meet all of the following conditions:

1. The building or other structure is less than or equal to 75 feet (22 860 mm) in height with a height-to-least-width ratio of 4 or less, or the building or other structure has a fundamental frequency greater than or equal to 1 hertz.
2. The building or other structure is not sensitive to dynamic effects.
3. The building or other structure is not located on a site for which channeling effects or buffeting in the wake of upwind obstructions warrant special consideration.
4. The building shall meet the requirements of a simple diaphragm building as defined in ASCE 7 Section 26.2, where wind loads are only transmitted to the main windforce-resisting system (MWFRS) at the diaphragms.
5. For open buildings, multispans gable roofs, stepped roofs, sawtooth roofs, domed roofs, roofs with

Imagen 105. Extracto de la norma C.B.C.

Traducción:

**1609.6.1 Rango de aplicación.** Se trata de una alternativa a los capítulos de 27 al 30 de la ASCE 7, las provisiones siguientes permiten de utilizar este método para determinarlos efectos del viento en edificios de forma regular, u otras estructuras de forma similar que cumplan los siguientes requisitos.

1. La altura del edificio o estructura es menor o igual a 75 pies (22 860 mm) con una esbeltez de 4 o menos, o el edificio posee una frecuencia fundamental mayor o igual a 1 Hertzio.
2. El edificio o estructura no es sensible a los efectos dinámicos.
3. El edificio no se sitúa en un lugar donde se puedan tener encañonamientos de viento dignos de mención.
4. El edificio reunirá los requerimientos de un edificio de diafragma simple, tal y como está establecido en la sección 26.2 de la ASCE 7, donde las cargas de viento solo se transmiten al sistema de resistencia de viento principal en los diafragmas.
5. Para edificios abiertos, cubiertas a diferentes aguas, escalonadas, en diente de sierra, cúpulas o cubiertas con una pendiente mayor de 45 grados (0.79 rad), tiene que cumplir con lo referente a paredes autoportantes y equipamiento de cubiertas establecido en la ASCE 7.

**1609.6.1.1 Modificaciones.** Se permiten las siguientes modificaciones en ciertas subsecciones de la ASCE 7: en la sección 1609.6.2 los símbolos u la notación que es específica de dicha sección se usa en conjunción con los símbolos y las notaciones en la Sección 26.3 de la ASCE 7.

**1609.6.1.2 Símbolos y notaciones.** Los coeficientes y variables que se usan en las ecuaciones del método alternativo all-heights son las siguientes.

$C_{net}$  = Coeficiente de presión neta basado en  $K_d[(G)(C_p) - (GC_p)]$ . según lo previsto en la tabla 1609.2

$G$  = Factor de efecto ráfaga para estructuras rígidas según lo estipulado en la sección 26.9.1 de la ASCE 7.

$K_d$  = Factor de direccionalidad del viento según la tabla 26-6 de la ASCE 7.

slopes greater than 45 degrees (0.79 rad), solid free-standing walls and solid signs, and rooftop equipment, apply ASCE 7 provisions.

**1609.6.1.1 Modificaciones.** The following modifications shall be made to certain subsections in ASCE 7: in Section 1609.6.2, symbols and notations that are specific to this section are used in conjunction with the symbols and notations in ASCE 7 Section 26.3.

**1609.6.2 Symbols and notations.** Coefficients and variables used in the alternative all-heights method equations are as follows:

$C_{net}$  = Net-pressure coefficient based on  $K_d [(G)(C_p) - (GC_p)]$ , in accordance with Table 1609.6.2.

$G$  = Gust effect factor for rigid structures in accordance with ASCE 7 Section 26.9.1.

$K_d$  = Wind directionality factor in accordance with ASCE 7 Table 26-6.

$P_{net}$  = Design wind pressure to be used in determination of wind loads on buildings or other structures or their components and cladding, in psf (kN/m<sup>2</sup>).

Imagen 106. Extracto de la norma C.B.C.

$P_{net}$  = Presión de diseño de viento usado en la determinación de cargas de viento en edificios o otras estructuras o sus componentes de revestimiento, en psf (kN/m<sup>2</sup>)

Se comprueba que el edificio objeto de la aplicación de la norma cumple los requerimientos para su uso.

Se procede seguidamente a identificar los valores de los coeficientes presentados en la parte final de la anterior referencia.

Dichos coeficientes necesarios para el cálculo se extraen de otra norma, proporcionada por la "American Society of Civil Engineers": La ASCE 7.

El parámetro  $C_{net}$  se puede cuantificar yendo a la tabla correspondiente en la norma californiana.

TABLE 1609.6.2 NET PRESSURE COEFFICIENTS,  $C_{net}$ <sup>a, b</sup>

STRUCTURE OR PART THEREOF	DESCRIPTION	$C_{net}$ FACTOR				
		Enclosed		Partially enclosed		
		+ Internal pressure	- Internal pressure	+ Internal pressure	- Internal pressure	
1. Main windforce-resisting frames and systems	<b>Walls:</b>					
	Windward wall	0.43	0.73	0.11	1.05	
	Leeward wall	-0.51	-0.21	-0.83	0.11	
	Sidewall	-0.66	-0.35	-0.97	-0.04	
	Parapet wall	Windward	1.28		1.28	
		Leeward	-0.85		-0.85	
	<b>Roofs:</b>					
	Wind perpendicular to ridge		+ Internal pressure	- Internal pressure	+ Internal pressure	- Internal pressure
		Leeward roof or flat roof	-0.66	-0.35	-0.97	-0.04
	Windward roof slopes:					
	Slope < 2:12 (10°)	Condition 1	-1.09	-0.79	-1.41	-0.47
		Condition 2	-0.28	0.02	-0.60	0.34
	Slope = 4:12 (18°)	Condition 1	-0.73	-0.42	-1.04	-0.11
		Condition 2	-0.05	0.25	-0.37	0.57
	Slope = 5:12 (23°)	Condition 1	-0.58	-0.28	-0.90	0.04
		Condition 2	0.03	0.34	-0.29	0.65
	Slope = 6:12 (27°)	Condition 1	-0.47	-0.16	-0.78	0.15
		Condition 2	0.06	0.37	-0.25	0.68
	Slope = 7:12 (30°)	Condition 1	-0.37	-0.06	-0.68	0.25
Condition 2		0.07	0.37	-0.25	0.69	
Slope = 9:12 (37°)	Condition 1	-0.27	0.04	-0.58	0.35	
	Condition 2	0.14	0.44	-0.18	0.76	
Slope = 12:12 (45°)		0.14	0.44	-0.18	0.76	
Wind parallel to ridge and flat roofs		-1.09	-0.79	-1.41	-0.47	

Imagen 107. Fragmento de la tabla 1609.6.2 Extracto de la norma C.B.C.

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.

Traducción:

Tabla 1609.6.2

Coefficientes de presión netos  $C_{net}$

Estructura o parte.	Descripción	Factor $C_{net}$				
		Cerrado		Parcialmente cerrado		
	Paredes:	Presión interna positiva	Presión interna negativa	Presión interna positiva	Presión interna negativa	
1. Bastidores principales y sistemas de resistencia al viento	A barlovento	0.43	0.73	0.11	1.05	
	A sotavento	-0.51	-0.21	-0.83	0.11	
	Lateral	-0.66	-0.35	-0.97	-0.04	
	Parapeto	A barlovento	1.28		1.25	
		A sotavento	-0.85		-0.85	
	Cubiertas:	Viento perpendicular a cumbre	Cerradas		Parcialmente cerradas	
			Presión interna positiva	Presión interna negativa	Presión interna positiva	Presión interna negativa
		Cubierta a sotavento	-0.66	-0.35	-0.97	-0.04
		Cubierta a barlovento según la pendiente:				
	Pendiente < 10°	Condición 1	-1.09	-0.79	-1.41	-0.47
		Condición 2	-0.28	0.02	-0.60	0.34
	Pendiente = 18°	Condición 1	-0.73	-0.42	-1.04	-0.11
		Condición 2	-0.05	0.25	-0.37	0.57
	Pendiente = 23°	Condición 1	-0.58	-0.28	-0.90	0.04
		Condición 2	0.03	0.34	-0.29	0.65
	Pendiente = 27°	Condición 1	-0.47	-0.16	-0.78	0.15
		Condición 2	0.06	0.37	-0.25	0.68
	Pendiente = 30°	Condición 1	-0.37	-0.06	-0.68	0.25
Condición 2		0.07	0.37	-0.25	0.69	
Pendiente = 37°	Condición 1	-0.27	0.04	-0.58	0.35	
	Condición 2	0.14	0.44	-0.18	0.76	
	Pendiente = 45°	0.14	0.44	-0.18	0.76	
	Viento paralelo a la cumbre y cubiertas planas.	-1.09	-0.79	-1.41	-0.47	

Imagen 108. Traducción. Fragmento de la tabla 1609.6.2 Extracto de la norma CBC

Genéricamente la construcción consta de dos paños perpendiculares, así que se opta por asumir que se va a calcular el viento como si de un parapeto se tratara. Así se obtienen los coeficientes  $C_{net} = 1.28$  para presión y  $C_{net} = -0.85$  para succión.

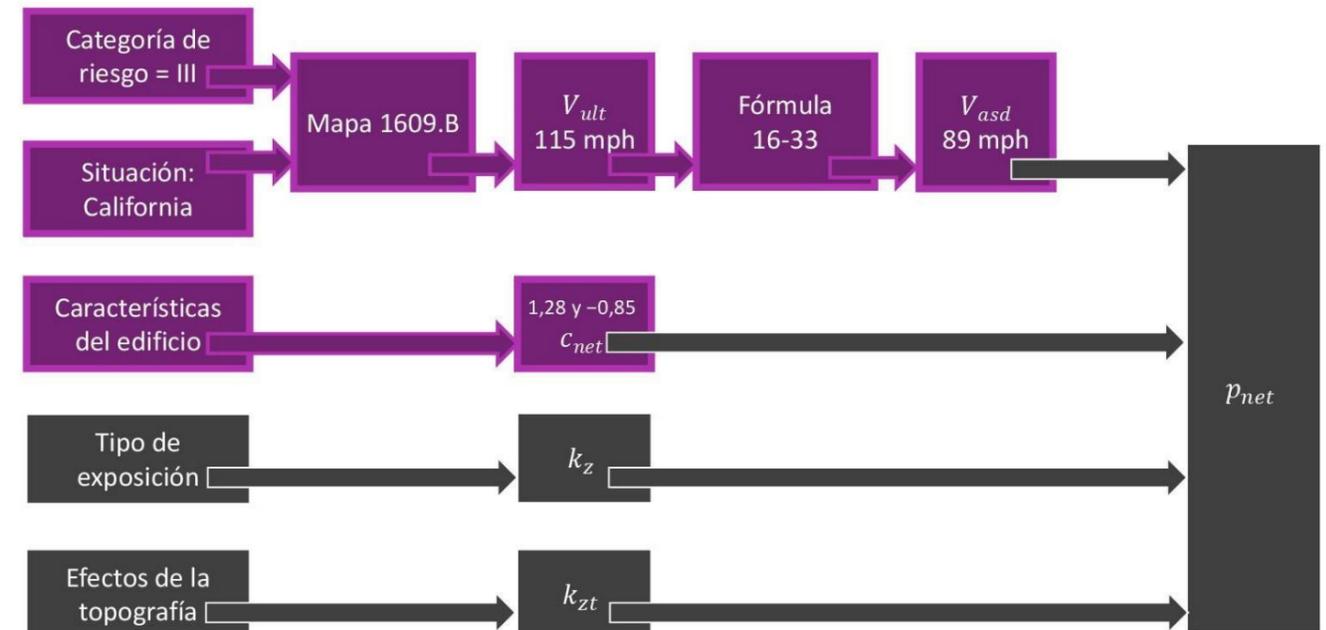


Imagen 109. Cuadro Sinóptico

$G$  se extrae de la ASCE 7, que permite de manera simplificada que se adopte el valor de 0,85.

**26.9.1 Gust-Effect Factor:** The gust-effect factor for a rigid building or other structure is permitted to be taken as 0.85.

Imagen 110. Extracto de la norma ASCE 7-10

Traducción:

**26.9.1 Factor de ráfaga:** El factor de ráfaga para un edificio rígido o estructura se permite que sea 0.85

Este valor sin embargo no se usa para el cálculo simplificado de all-heights.

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.

El siguiente parámetro,  $P_{net}$ , es el resultado del método, es decir, la presión de cálculo del viento. La CBC indica cómo tiene que calcularse.

**1609.6.3 Design equations.** When using the alternative all-heights method, the MWFRS, and components and cladding of every structure shall be designed to resist the effects of wind pressures on the building envelope in accordance with Equation 16-35.

$$P_{net} = 0.00256V^2 K_z C_{net} K_{zt} \quad \text{(Equation 16-35)}$$

Design wind forces for the MWFRS shall not be less than 16 psf (0.77 kN/m<sup>2</sup>) multiplied by the area of the structure projected on a plane normal to the assumed wind direction (see ASCE 7 Section 27.4.7 for criteria). Design net wind pressure for components and cladding shall not be less than 16 psf (0.77 kN/m<sup>2</sup>) acting in either direction normal to the surface.

Imagen 111. Extracto de la norma CBC

**1609.6.3 Ecuaciones de diseño.** Cuando se usa el método all-heights, el sistema principal de resistencia al viento, los acabados y revestimientos de cada estructura tienen que estar diseñados para resistir los efectos del viento en la envolvente del edificio de acuerdo con la ecuación 16-35.

$$P_{net} = 0.00256 V^2 K_z C_{net} K_{zt} \quad \text{(Ecuación 16-35)}$$

Para el sistema principal de resistencia al viento no se podrá diseñar con una presión menor a 16 psf (0.77kN/m<sup>2</sup>) multiplicado por el área de la estructura proyectada en un plano perpendicular a la hipótesis de dirección del viento (véase la sección 27.4.7 de la ASCE 7 para criterios de aplicación). La presión neta de viento para acabados y revestimientos tampoco podrá ser menor a 16 psf (0.77 kN/m<sup>2</sup>) actuando en cualquier dirección normal a la superficie.

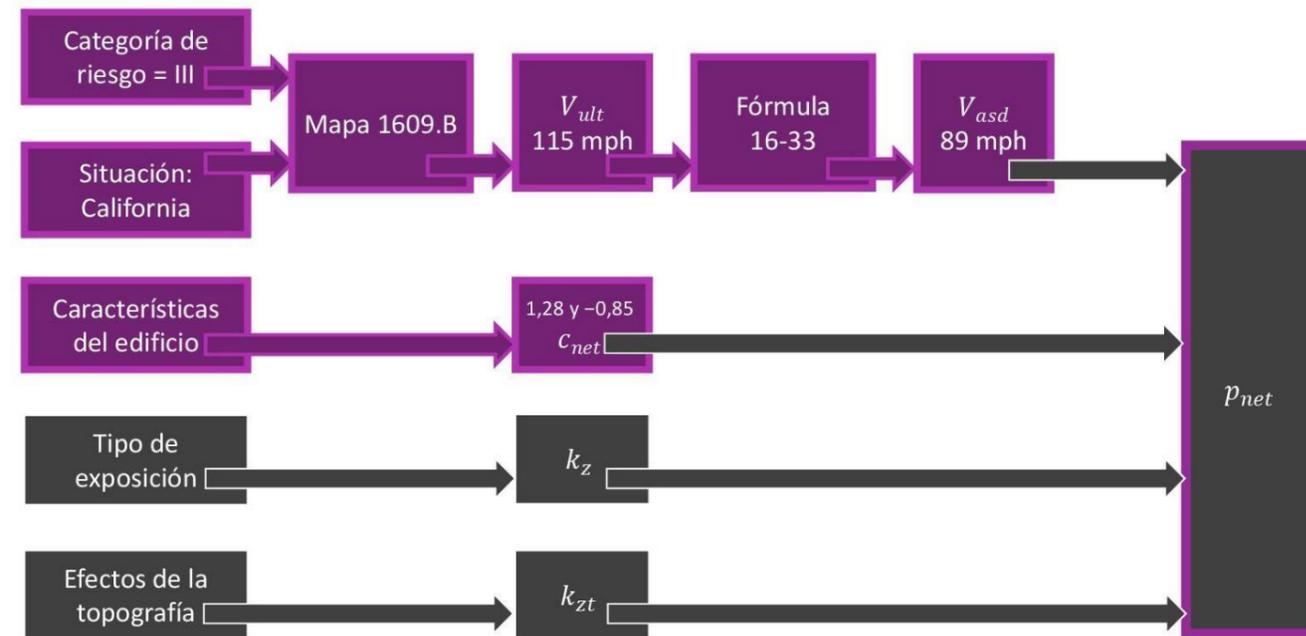


Imagen 112. Cuadro Sinóptico 7

En la ecuación el parámetro V corresponde a la velocidad del viento anteriormente calculada. Los parámetros  $K_z$  y  $K_{zt}$  son fijados mediante las siguientes instrucciones.

**1609.6.4.2 Determination of  $K_z$  and  $K_{zt}$ .** Velocity pressure exposure coefficient,  $K_z$ , shall be determined in accordance with ASCE 7 Section 27.3.1 and the topographic factor,  $K_{zt}$ , shall be determined in accordance with ASCE 7 Section 26.8.

1. For the windward side of a structure,  $K_z$  and  $K_{zt}$  shall be based on height  $z$ .
2. For leeward and sidewalls, and for windward and leeward roofs,  $K_z$  and  $K_{zt}$  shall be based on mean roof height  $h$ .

Imagen 113. Extracto de la norma C.B.C.

Traducción:

**1609.6.4.2 Determinación de  $K_z$  y  $K_{zt}$ .** El coeficiente de velocidad de presión exposición,  $K_z$ , se determinará según la sección 27.3.1 de la ASCE 7 y el factor de topografía,  $K_{zt}$ , según la sección 26.8 de la ASCE 7.

1. Para el barlovento de la estructura,  $K_z$  y  $K_{zt}$  se basarán en la altura
2. Para el sotavento y los laterales y las cubiertas,  $K_z$  y  $K_{zt}$  se basarán en el promedio de altura de la cubierta.

Así que se sigue la referencia al capítulo 27.3.1 de la ASCE 7

**27.3.1 Velocity Pressure Exposure Coefficient**

Based on the exposure category determined in Section 26.7.3, a velocity pressure exposure coefficient  $K_z$  or  $K_h$ , as applicable, shall be determined from Table 27.3-1. For a site located in a transition zone between exposure categories that is near to a change in ground surface roughness, intermediate values of  $K_z$  or  $K_h$ , between those shown in Table 27.3-1 are permitted provided that they are determined by a rational analysis method defined in the recognized literature.

Traducción:

**27.3.1 Coeficiente de velocidad de presión exposición.** Basándose en la categoría de exposición determinada en la sección 26.7.3, y el coeficiente de velocidad de presión exposición  $K_z$  y  $K_h$  aplicable, se determinará mediante la tabla 27.3-1. Para un terreno situado en una zona de transición entre dos categorías de exposición que esté cerca de un cambio en la rugosidad del suelo, se permiten valores intermedios de  $K_z$  y  $K_h$  si se justifica un método racional de análisis definido en la literatura especializada.

Imagen 114. Extracto de la norma ASCE 7

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.

Ésta redirige a la tabla 27.3-1

Height above ground level, z		Exposure		
ft	(m)	B	C	D
0-15	(0-4.6)	0.57	0.85	1.03
20	(6.1)	0.62	0.90	1.08
25	(7.6)	0.66	0.94	1.12
30	(9.1)	0.70	0.98	1.16
40	(12.2)	0.76	1.04	1.22
50	(15.2)	0.81	1.09	1.27
60	(18)	0.85	1.13	1.31
70	(21.3)	0.89	1.17	1.34
80	(24.4)	0.93	1.21	1.38
90	(27.4)	0.96	1.24	1.40
100	(30.5)	0.99	1.26	1.43
120	(36.6)	1.04	1.31	1.48
140	(42.7)	1.09	1.36	1.52
160	(48.8)	1.13	1.39	1.55
180	(54.9)	1.17	1.43	1.58
200	(61.0)	1.20	1.46	1.61
250	(76.2)	1.28	1.53	1.68
300	(91.4)	1.35	1.59	1.73
350	(106.7)	1.41	1.64	1.78
400	(121.9)	1.47	1.69	1.82
450	(137.2)	1.52	1.73	1.86
500	(152.4)	1.56	1.77	1.89

Imagen 115. Tabla 27.3-1 para coeficientes Kz. Extracto de la norma ASCE 7

Traducción del encabezamiento de la tabla:

Altura respecto del nivel del suelo, z		Exposición		
Pies (ft)	Metros (m)	B	C	D

El valor que se busca depende del tipo de exposición a la que está sometido el decorado.

Exposure B: For buildings with a mean roof height of less than or equal to 30 ft (9.1 m), Exposure B shall apply where the ground surface roughness, as defined by Surface Roughness B, prevails in the upwind direction for a distance greater than 1,500 ft (457 m). For buildings with a mean roof height greater than 30 ft (9.1 m), Exposure B shall apply where Surface Roughness B prevails in the upwind direction for a distance greater than 2,600 ft (792 m) or 20 times the height of the building, whichever is greater.

Traducción:

Exposición B: Para edificios con una altura de cubierta promedio menor o igual a 30 pies (9.1 m). La exposición B se aplicará cuando la rugosidad en superficie del terreno, tal como está definido en Rugosidad Superficial B, sea predominante en la dirección del viento para una distancia mayor de 1500 pies (457 m). Para edificios con una altura media de cubierta mayor de 30 pies (9.1 m), la exposición B se aplicará cuando la Rugosidad Superficial B predomine en la dirección del viento para el mayor valor entre 2600 pies (792 m) y 20 veces la altura del edificio.

Imagen 116. Extracto de la norma ASCE 7

La construcción cumple con lo establecido para exposición B, y tiene una altura aproximada de 7 metros así que se asimila a los edificios de 7.6 m.

El coeficiente se establece en  $K_z = 0.66$

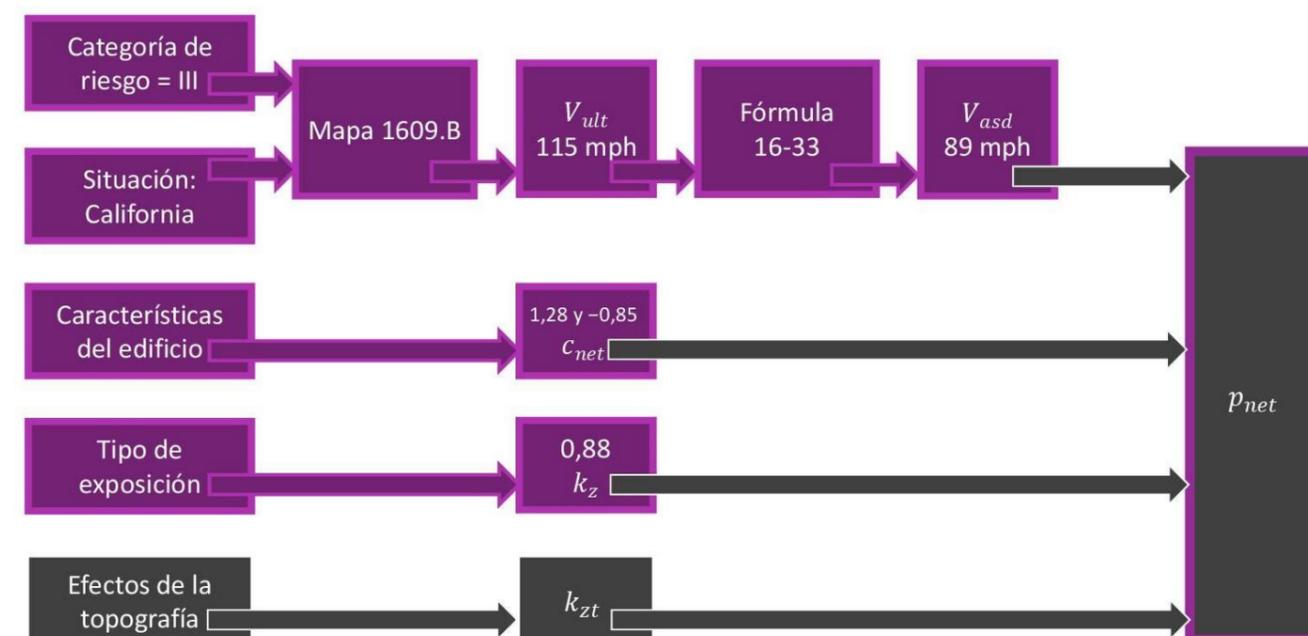


Imagen 117. Cuadro Sinóptico 8

ESTRUCTURA

Cálculo Estructural: Agentes Externos: Viento.

Es turno ahora de establecer el parámetro  $K_{zt}$ , para ello entramos en el apartado 26.8 de la norma ASCE.

26.8 TOPOGRAPHIC EFFECTS

Traducción:

26.8 EFECTOS TOPOGRÁFICOS

26.8.1 Wind Speed-Up over Hills, Ridges, and Escarpments

Wind speed-up effects at isolated hills, ridges, and escarpments constituting abrupt changes in the general topography, located in any exposure category, shall be included in the design when buildings and other site conditions and locations of structures meet all of the following conditions:

1. The hill, ridge, or escarpment is isolated and unobstructed upwind by other similar topographic features of comparable height for 100 times the height of the topographic feature (100H) or 2 mi (3.22 km), whichever is less. This distance shall be measured horizontally from the point at which the height H of the hill, ridge, or escarpment is determined.
2. The hill, ridge, or escarpment protrudes above the height of upwind terrain features within a 2-mi (3.22-km) radius in any quadrant by a factor of two or more.
3. The structure is located as shown in Fig. 26.8-1 in the upper one-half of a hill or ridge or near the crest of an escarpment.

26.8.1 Aceleración del viento sobre colinas, crestas y grandes pendientes.

La aceleración del viento en colinas aisladas, crestas y grandes pendientes que constituyen un cambio abrupto en la topografía general, situadas en cualquiera de las categorías de exposición, se incluirán en el diseño cuando los edificios u otras condiciones del lugar o emplazamientos de estructuras reúnan todas las siguientes condiciones:

1. La colina, cresta o pendiente está aislada y no está obstruida en la dirección del viento por alguna topografía similar de tamaño comparable en un orden de magnitud de 100 veces la altura del accidente topográfico (100H) o 2 millas (3.22 km), cualesquiera de los valores más pequeño. La distancia se medirá en horizontal desde el punto donde la altura máxima H sea alcanzada.
2. La colina, cresta o escarpamiento sobresale por encima de la altura o terreno escarpado en un radio de 2 millas (3.22 km) en cualquier cuadrante por un factor de 2 o más.
3. La estructura está situada como se muestra en la Fig. 26.8-1 en la mitad superior de una colina o cresta o cerca de la cumbre de una pendiente.

Como la implantación del decorado es en núcleo urbano sin accidentes topográficos, el coeficiente se establece como factor neutro

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios, se procede al cálculo de  $P_{net}$ . Los cálculos se efectúan en unidades del sistema anglosajón.

$$P_{net} = 0.00256 V^2 K_z C_{net} K_{zt}$$

$$P_{net, presión} = 0.00256 89^2 1.28 0.85 1 = 22.06 \text{ psf}$$

$$P_{net, succión} = 0.00256 89^2 (-0.85) 0.85 1 = -14.65 \text{ psf}$$

Pero otra condición era que  $P_{net} \geq 16 \text{ psf}$  ( $0.77 \frac{kN}{m^2}$ ), así que para la succión prevalece esta condición por ser más restrictiva.

Así que:

$$P_{net, presión} = 22.06 \text{ psf} = 1.06 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{net, succión} = -16 \text{ psf} = -0.77 \text{ kN/m}^2$$

Imagen 118. Extracto de la norma ASCE 7

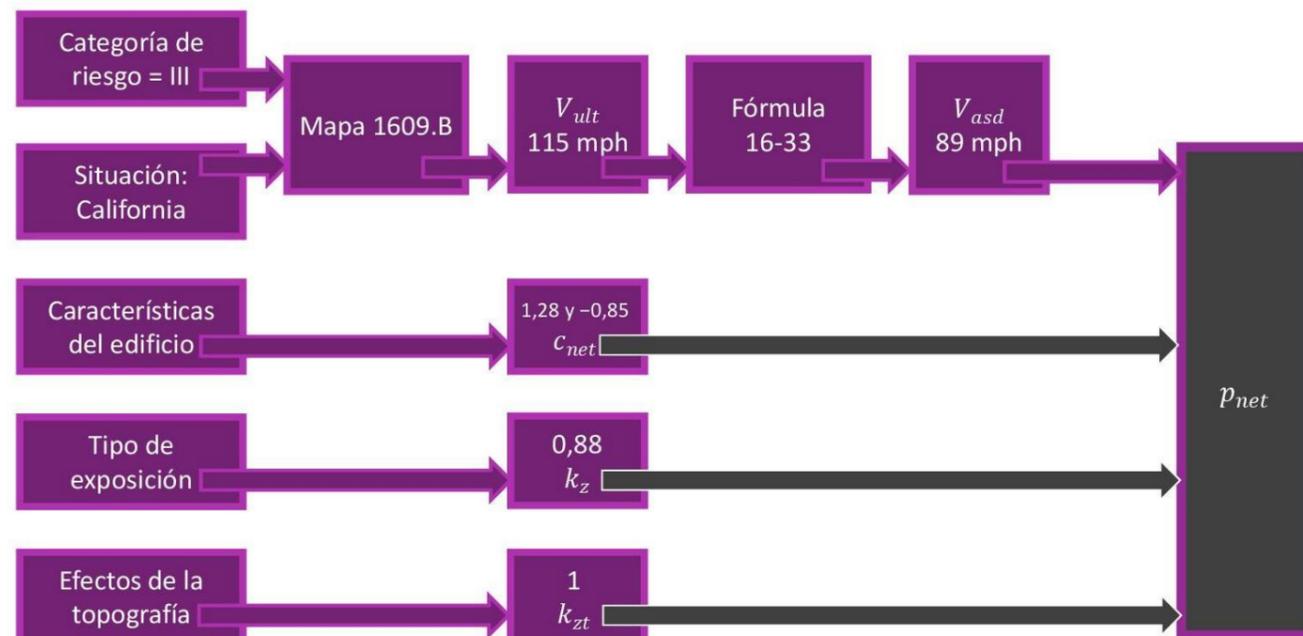


Imagen 119. Cuadro Sinóptico 9

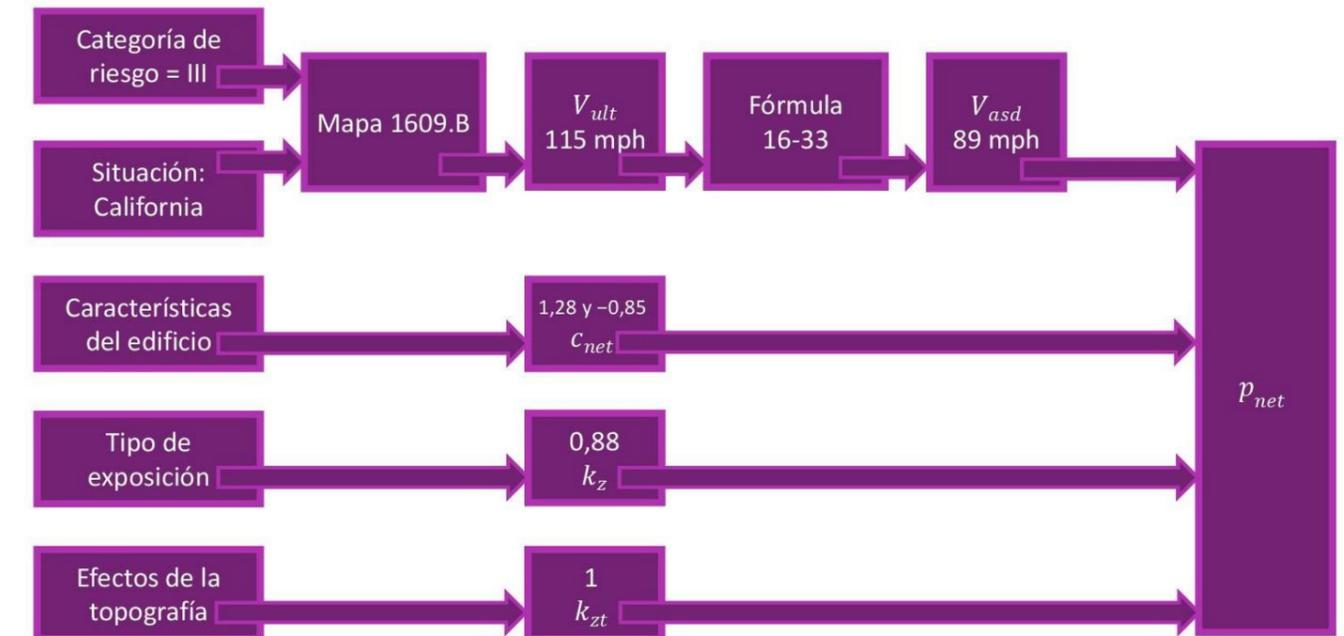


Imagen 120. Cuadro Sinóptico 10

## ESTRUCTURA

## Cálculo Estructural Definitivo.

## Cálculo de las cargas gravitatorias de la construcción.

Como ya se ha explicado, el sistema estructural es el tradicional para construcción en madera en los Estados Unidos y Canadá, con algunas modificaciones para la adaptación como decorado cinematográfico. Básicamente éstas modificaciones se limitan a la ausencia de hoja interior por ser innecesaria, además de la ausencia de los elementos de aislamiento y estanqueidad. El sistema portante principal lo componen nervios verticales de reducida sección que normalmente van embebidos en la sección de la fachada. Dichos nervios que actúan como pilares en ménsula tienen un reducido ámbito de carga y por eso son necesarios en gran número.

Para el cálculo de los pesos propios y de los elementos constructivos se utilizará un método aproximado, que incurre en poco error debido a la homogeneidad de la solución constructiva consistente en adoptar un valor de peso por metro cuadrado de fachada y luego aplicarlo a toda la superficie, excluyendo huecos.

El módulo de fachada de esta estructura platform frame se compone de cuatro elementos.

De interior a exterior:



1. Fustes verticales del entramado portante en madera. 30mm x 50mm cada uno.
2. Tablero contrachapado revestimiento del entramado. 10mm de espesor.
3. Tablero contrachapado base para el acabado decorativo. 20mm de espesor.
4. Acabado decorativo formado por laminas de madera horizontales de 21mm de espesor nominal.

Imagen 121. Composición de la Fachada

Para el cálculo de las cargas se escoge de manera simplificada madera de nogal por ser representativa del rango de maderas usadas en construcción. La madera de éste árbol tiene una densidad seca  $640 \text{ kg/m}^3$ . Efectuando los cálculos se extrae el peso del metro cuadrado:

Primero el cálculo de las capas superficiales (en metros)

$$640 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * (0.01 + 0.02 + 0.021) * [1\text{m} * 1\text{m}] = 13.47\text{kg}$$

Luego los fustes:

$$3 * 640 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * (0.03 * 0.05) * [1\text{m}] = 2.88\text{kg}$$

En total:

$$13.47\text{kg} + 2.88\text{kg} = 16.35 \text{ kg}$$

Pasando a kN:

$$16.35 \text{ kg} * \frac{9.81\text{m}}{\text{s}^2} = 160.39 \text{ N} = 0.16 \text{ kN}$$

Teniendo en cuenta los pesos de las fachadas que se suelen tener en construcción tradicional, se observa que el peso de ésta es verdaderamente reducido.

## Metodología de cálculo.

El decorado consta básicamente de dos fachadas sin ningún elemento de rigidizado, así que los andamios en este tipo de construcciones constituyen una parte intrínseca de la solución estructural. Según las informaciones extraídas por la documentación recopilada se hace una estimación de la distribución de los andamios al respecto de las fachadas, así como de sus enganches.

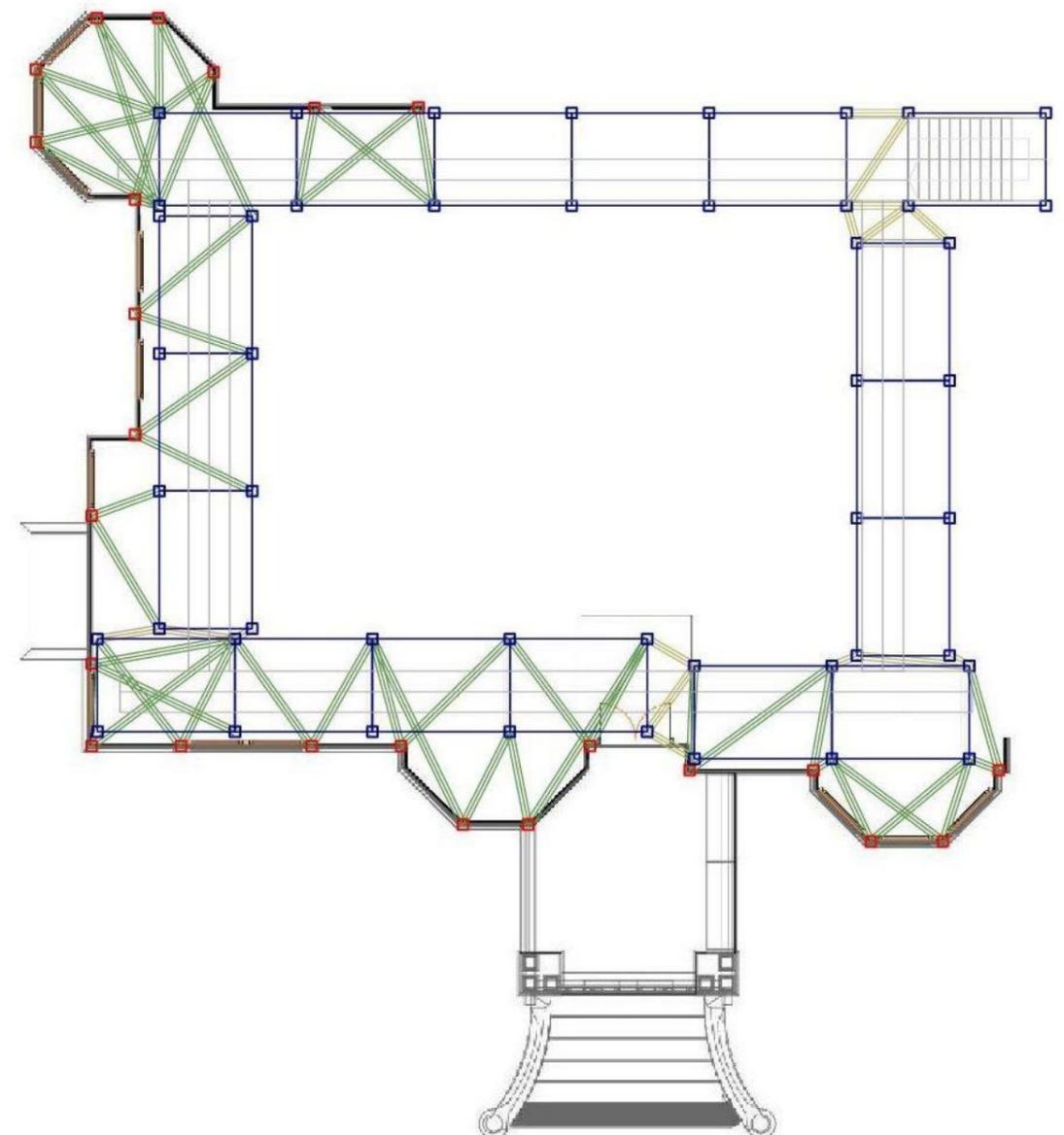


Imagen 122. Hipótesis de disposición de enganches y andamios en planta.

Este tipo de estructuras complejas no son objeto de este trabajo así que se opta por hacer una simplificación que arroje resultados del lado de la seguridad para el dimensionamiento de los elementos que componen la estructura.

La simplificación hecha asume que cada uno de los pilares de la fachada tiene un apoyo a 1.6 metros de distancia respecto a su plano normal. Además, se proyecta considerando enganches horizontales a las cotas donde se ubicaría el forjado en caso de que hubiese.

## ESTRUCTURA

## Cálculo Estructural Definitivo.

Estas asunciones nos permiten calcular cada uno de los pilares como si de un pórtico bidimensional se tratase, estando éste sometido a las cargas gravitatorias y de viento que se producen en su ámbito.

Las hipótesis de carga también son simplificadas y se contempla la hipótesis más desfavorable, el colapso por acción del viento.

Cabe destacar que en este tipo de construcciones solo se tiene en cuenta lo que aquí se denomina estados límites últimos (ELU) ya que los estados límites de servicio (ELS) tienen por objeto que los edificios desempeñen una función competente para los usuarios y en el caso de los decorados cinematográficos estos usuarios simplemente no existen.

Se desarrolla el cálculo detallado de uno de estos pórticos considerando del lado de la seguridad que el paño perpendicular no ofrece ninguna colaboración y que el viento tiene el sentido más desfavorable que es el que coincide con el empuje de la cubierta.

Como se ve en la planta inicial, la cubierta descansa en el anillo de andamios, así que para los cálculos simplificados se ha considerado el ámbito correspondiente al pórtico.

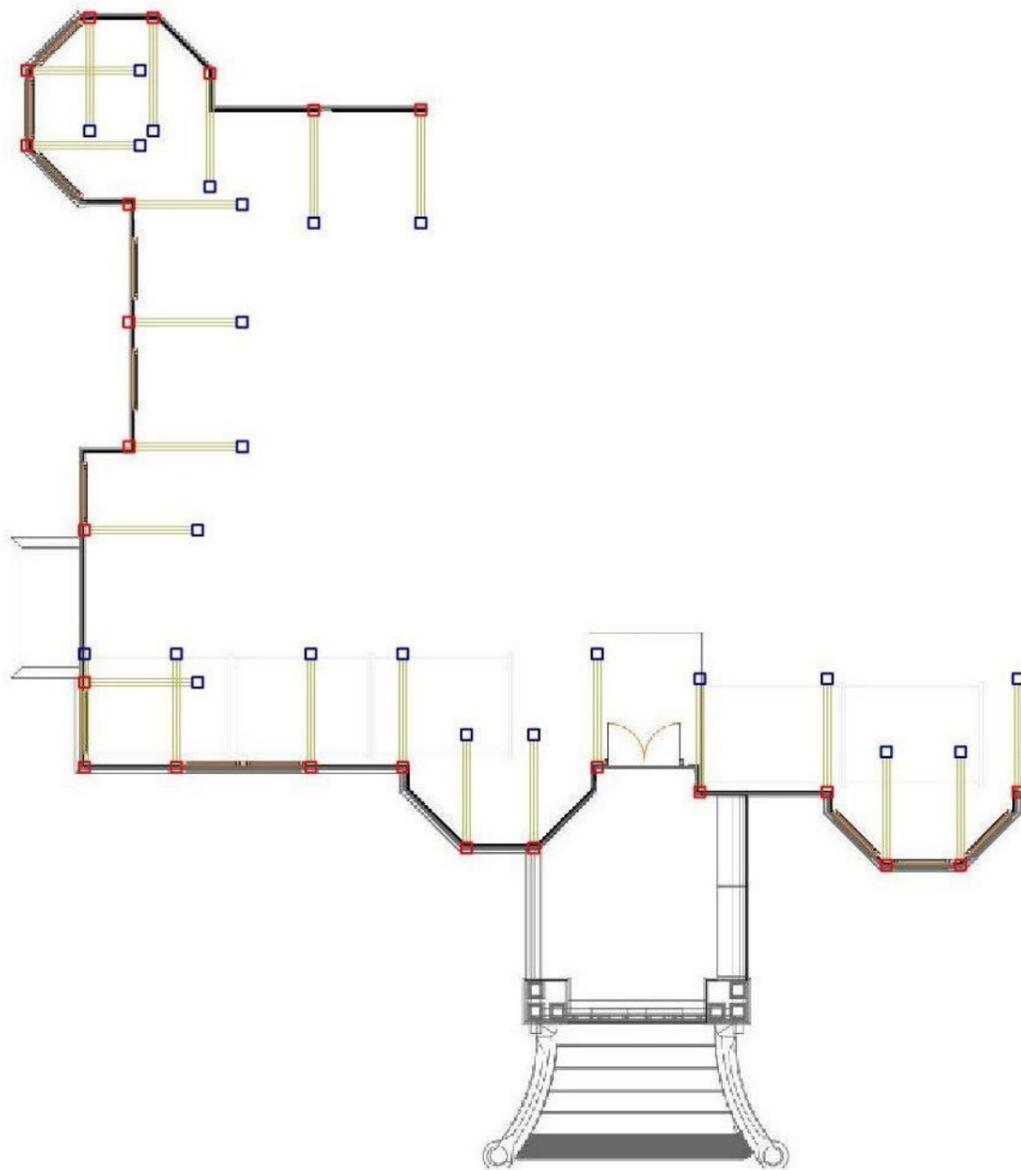


Imagen 123. Esquema de la simplificación efectuada para los cálculos.



Imagen 124. Sección estructural con modelización, esquema de cargas y acotación.

## ESTRUCTURA

## Cálculo Estructural Definitivo.

**Aplicación de las cargas al modelo.**

Una vez establecido el objeto a dimensionar se establecen los pesos considerados para el cálculo de los elementos de rigidizado. Un módulo de andamio tiene un peso de 30 kg (aproximadamente 0.30 kN) y solo se considera la mitad de ese peso como peso propio a efectos de cálculo ya que el peso que gravita sobre la parte más cercana a la fachada no se tiene en cuenta debido a que se considera que no resiste en colaboración con el resto. Se considera que el ámbito de carga es el de uno de los módulos de andamio así que las cargas consideradas por este concepto son las siguientes:

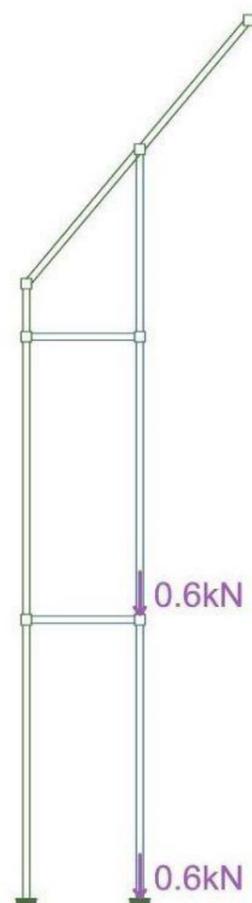


Imagen 125. Cargas consideradas por módulo de andamio.

Seguidamente se calcula el peso del ámbito de fachada que le corresponde a este pórtico.

En la imagen adyacente se resalta dicho ámbito y el de la cubierta.

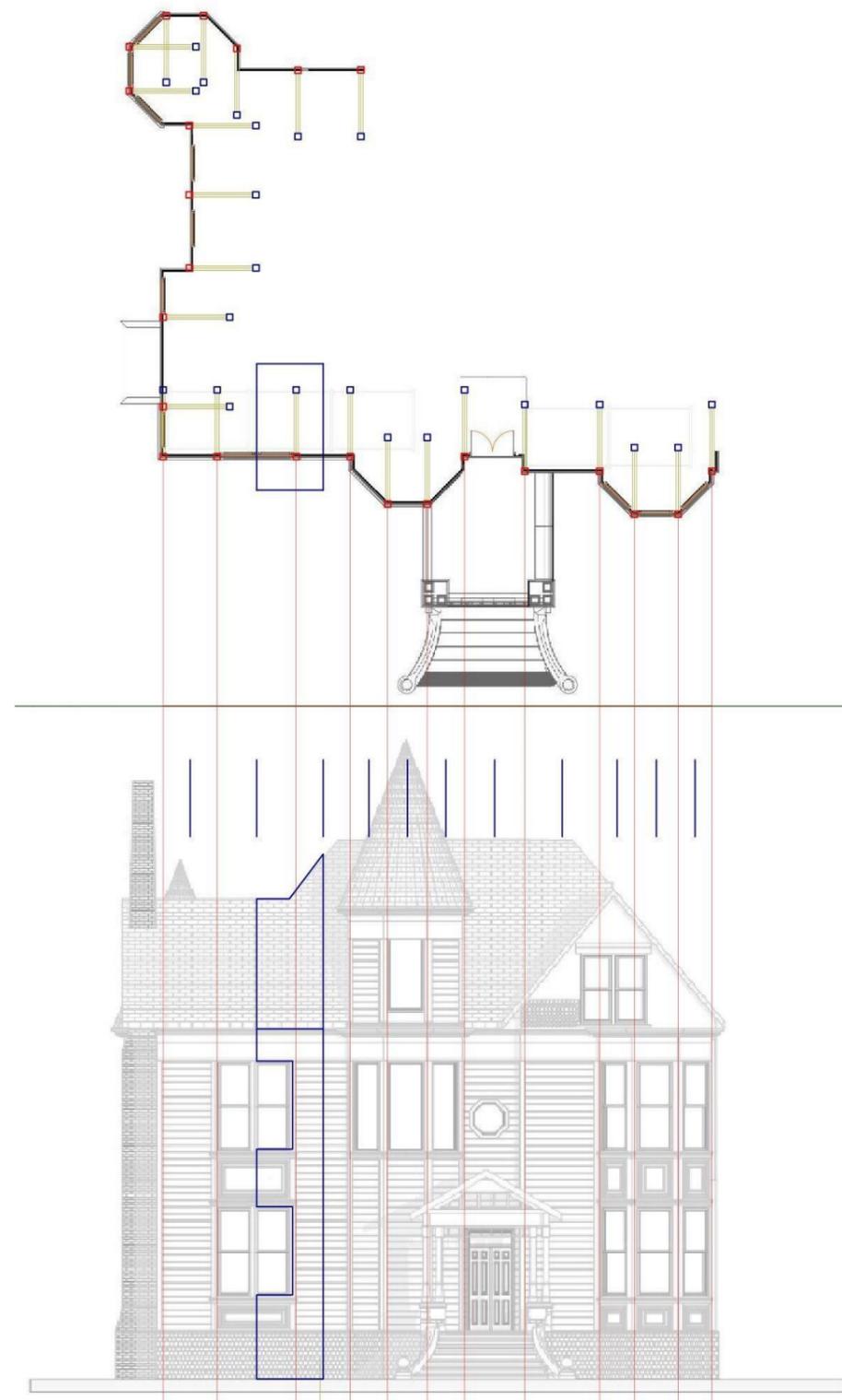


Imagen 126. Ámbito de fachada que corresponde al pórtico estudiado.

El área de la fachada son  $9.8\text{m}^2$  como se ha visto anteriormente el peso por unidad de superficie de la fachada es  $0.16\text{ kN}$ , así que el peso total asciende a  $1.57\text{ kN}$ . Se simplifica considerando que el peso se distribuye uniformemente entre los  $8.75$  metros de la fachada a razón de  $0.179\text{ kN/m}$ .

Aplicando estas fuerzas directamente al nudo se obtienen las cargas siguientes:

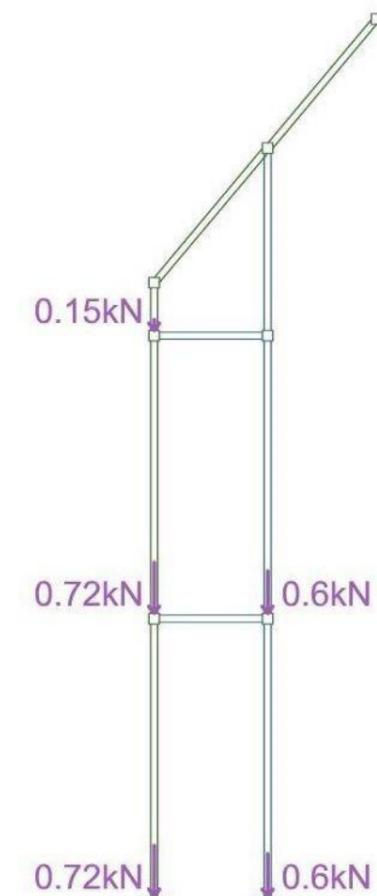


Imagen 127. Cargas resultantes aplicadas en los nudos correspondientes del pórtico.

## ESTRUCTURA

## Cálculo Estructural Definitivo.

El peso de la cubierta se considera que es el mismo que el de la fachada. Tiene una longitud de 4.9m y un ámbito de carga de 3.13m así que su peso total es de  $0.16\text{kN/m}^2 \cdot 4.9 \cdot 3.13 = 2.45\text{kN}$ . Esta fuerza se distribuye a lo largo de la barra siendo el nudo central el que absorbe más carga, así que se asume que el peso total de la cubierta se distribuye en cuatro partes dos de las cuales son para el nudo central.

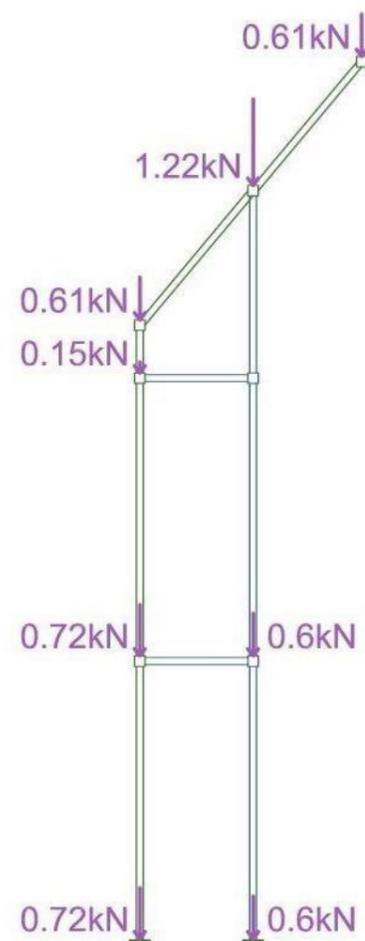


Imagen 128. Cargas de la cubierta distribuidas en los nudos correspondientes del pórtico.

Aplicadas las cargas gravitatorias solo queda el factor del viento. Como sólo se va a efectuar esta comprobación usaremos el valor eólico más desfavorable, que quedaba establecido en:

$$P_{net,presión} = 22.06 \text{ psf} = 1.06 \text{ kN/m}^2$$

El ámbito de carga de este pórtico asciende a 3.13 m así que la carga repartida que tiene que asumir es de  $3.13 \cdot 1.06 = 3.32\text{kN/m}$ .

La carga de viento siempre se considera perpendicular a la superficie así que su diagrama se distribuye de la siguiente manera:

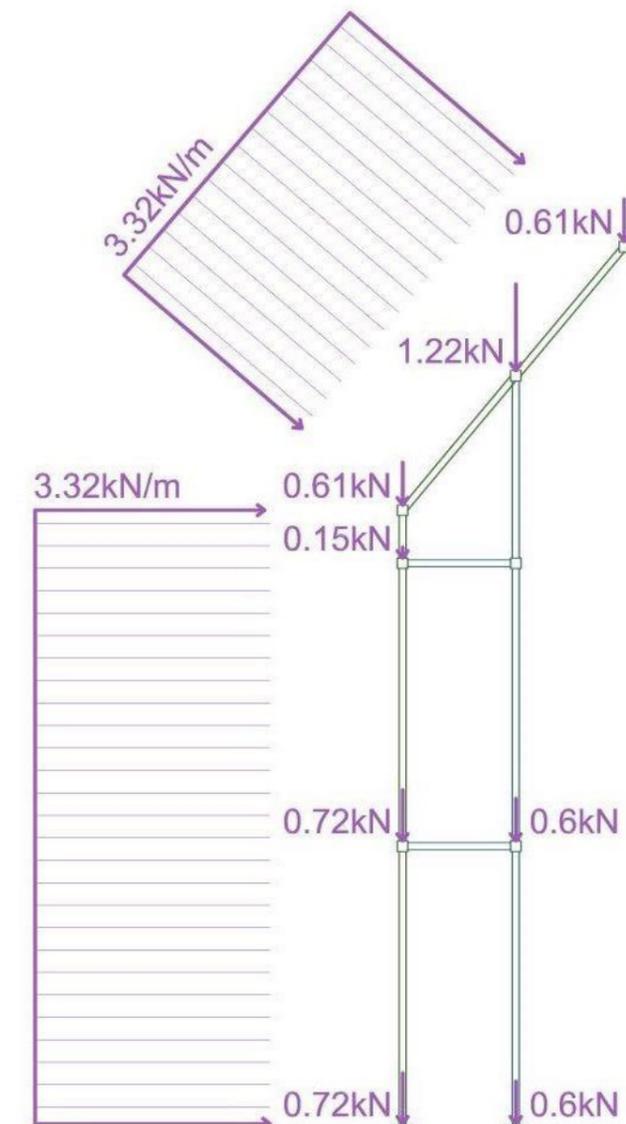


Imagen 129. Diagrama resultante de la carga del viento aplicada sobre el pórtico, distribuida de forma perpendicular a su superficie.

Se observa la gran influencia que tiene el viento en este tipo de construcciones debido a su ligereza.

## 1.2. ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A DOS DECORADOS

DECORADO EXTERIOR

EJECUCIÓN

## ESTRUCTURA

## Cálculo Estructural Definitivo.

## Cálculo y conclusiones.

A continuación se presentan los diagramas

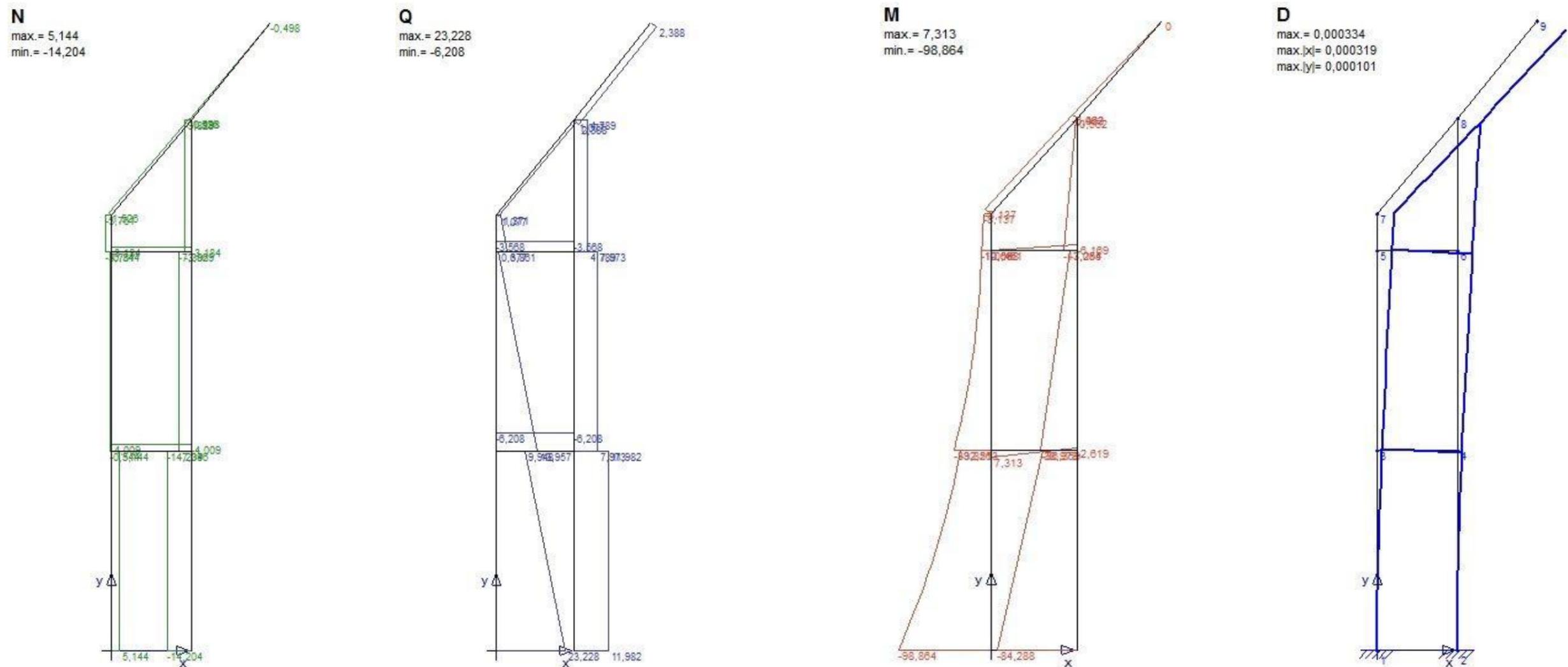


Imagen 130. Diagrama de fuerzas. En orden, cargas verticales, cargas horizontales, momentos y deformaciones.

El nudo que corresponde a la base del andamio -inferior derecho- tiene las solicitaciones siguientes:

$$N = -14.2\text{kN}$$

$$V = 12.0\text{kN}$$

$$M = -84.3\text{kNm}$$

ESTRUCTURA

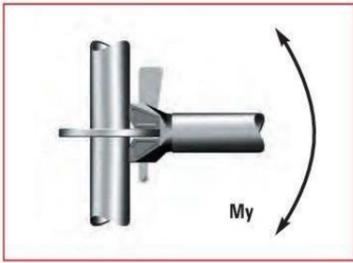
Cálculo Estructural Definitivo.

Se busca en el catálogo de andamios si estas solicitaciones son asumibles para un nudo interior:

### Valores estáticos del nudo Allround

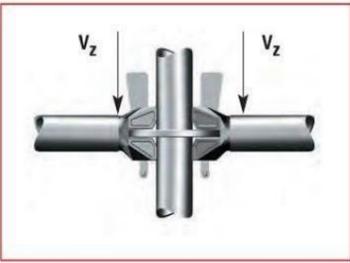
Se muestran en esta página los valores estáticos del nudo Allround para sus variantes: K2000+ y Variant II (en acero y aluminio).

**Momento de flector**



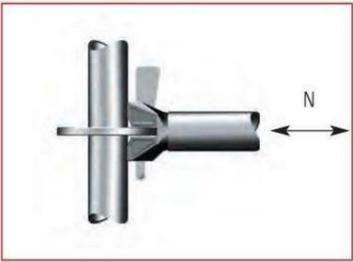
**K 2000+**  $M_{yR,d} = \pm 101,0 \text{ kNcm}$   
**Variant II**  $M_{yR,d} = \pm 68,0 \text{ kNcm}$   
**Aluminio**  $M_{yR,d} = \pm 60,0 \text{ kNcm}$  (Nst < 45 kN)

**Esfuerzo cortante**



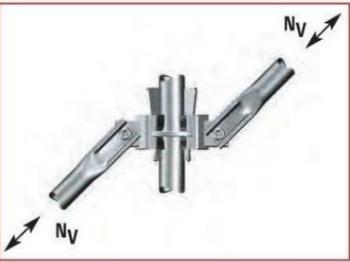
	Cortante simple	Cortante por roseta
<b>K 2000+</b>	$V_{zR,d} = \pm 26,4 \text{ kN}$	$\Sigma V_{zR,d} = \pm 105,6 \text{ kN}$
<b>Variant II</b>	$V_{zR,d} = \pm 17,4 \text{ kN}$	$\Sigma V_{zR,d} = \pm 69,5 \text{ kN}$
<b>Aluminio</b>	$V_{zR,d} = \pm 18,1 \text{ kN}$	$\Sigma V_{zR,d} = \pm 46,4 \text{ kN}$

**Esfuerzo axil**



**K 2000+**  $N_{R,d} = \pm 31,0 \text{ kN}$   
**Variant II**  $N_{R,d} = \pm 22,7 \text{ kN}$   
**Aluminio**  $N_{R,d} = \pm 18,5 \text{ kN}$

**Esfuerzo axil en diagonal**



**K 2000+** Esfuerzo axil en diagonal para módulos de 2,0 m. de altura y longitud según tabla, para K 2000+:

Módulo [m]	Compresión							Tracción
	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	
$N_{vR,d}$ [kN]	-16,6	-16,8	-15,5	-14,7	-12,4	-10,2	-8,4	+17,9

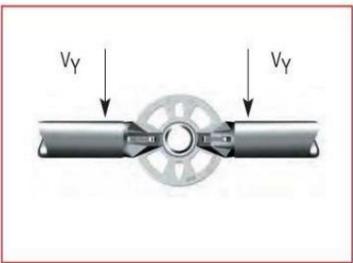
Esfuerzo axil en diagonal para módulos de 2,0 m. de altura y longitud según tabla, para diagonales K 2000+ y verticales Variant II:

Módulo [m]	Compresión							Tracción
	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	
$N_{vR,d}$ [kN]	-12,5	-13,2	-13,7	-13,4	-12,4	-10,2	-8,4	+13,5

El nudo K2000+ puede combinarse con elementos del Variant II, aplicando para el cálculo los valores de éste último.

**Variant II**  $N_{vR,d} = \pm 8,4 \text{ kN}$   
**Aluminio**  $N_{vR,d} = \pm 9,0 \text{ kN}$

**Esfuerzo cortante horizontal**



**K 2000+**  $V_{yR,d} = \pm 10,0 \text{ kN}$   
**Variant II**  $V_{yR,d} = \pm 6,7 \text{ kN}$   
**Aluminio**  $V_{yR,d} = \pm 6,0 \text{ kN}$

R<sub>d</sub> = valor de cálculo de la resistencia

Se observa que los valores admisibles son mayores que las solicitaciones en el modelo K 2000. El nudo analizado no es un nudo interior así que se tiene que efectuar un anclaje al suelo de prestaciones iguales o superiores. Se debe tener en cuenta que aunque la solicitación vertical implica compresión en el pilar, se puede dar el caso que el viento provoque tracciones debido a que la fuerza de éste tiene mucha proporción al respecto de las cargas gravitatorias. Así que se debe anclar el nudo al suelo para que no se levante con tracciones del orden de magnitud de la compresión considerada.

El nudo que corresponde a la base de la fachada -inferior izquierdo- tiene las solicitaciones siguientes:

$N = 5.1\text{kN}$   
 $V = 23.2\text{kN}$   
 $M = -98.9\text{kNm}$

Mediante una hoja de cálculo se establecen las dimensiones de los soportes de madera que se comporten adecuadamente ante estas cargas. Los parámetros que se han considerado en el cálculo son los siguientes.

Tipo de madera: GL-28 que corresponde a madera laminada y encolada de altas prestaciones con 28N/mm<sup>2</sup> de módulo de elasticidad.

Resistencia al fuego: Sin comprobación, habida cuenta que se trata de una arquitectura efímera y con una evacuación a espacio seguro de menos de 30 minutos.

Caras expuestas: Esto no tiene influencia en el cálculo porque no se comprueba a fuego pero se considera 2H y 1B ya que una de las caras cortas del pilar está protegida por los elementos de cerramiento.

Clase de servicio: CS3, es decir, exterior no protegido, porque el decorado se sitúa en esas condiciones.

Dimensiones: 25x45 cm Sección comercial mínima que cumple lo establecido.

Imagen 131. Catálogo de andamios de la Empresa Layher. Sección de uniones. Valores estáticos Nudo Allround.

ESTRUCTURA

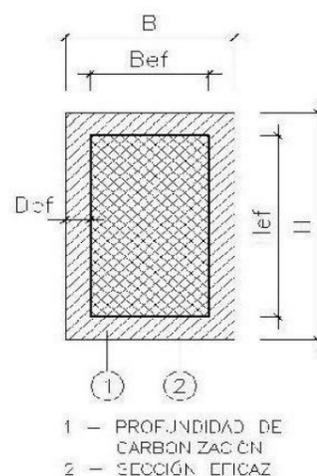
Cálculo Estructural Definitivo.

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE PILARES DE MADERA MACIZA Y LAMINADA SOMETIDOS A CARGA DE FUEGO  
Compresión simple y compuesta

Obra :	Decorado de la película Fight Club
Tipo de pieza :	

Clase de madera:	GL28	LAMINADA HOMOGÉNEA
------------------	------	--------------------

$f_{c,0,k}$ =	26,5	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a compresión
$E_{0,k}$ =	10,2	KN/mm <sup>2</sup>	Módulo elasticidad característico
$\rho_m$ =	4,1	KN/m <sup>3</sup>	Densidad característica



Resist. al fuego :	Sin comprobación
--------------------	------------------

$D_{ef}$ =	0,0	mm	Profundidad de carbonización
------------	-----	----	------------------------------

Caras expuestas:	2H	+	1B
------------------	----	---	----

Clase de servicio:	CS 3	Exterior no protegido
--------------------	------	-----------------------

Propiedades de la sección

H =	25	cm	I =	189.844	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección completa)
B =	45	cm	W =	8.438	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	1125,0	cm <sup>2</sup>				

$H_{ef}$ =	25,0	cm	$I_{ef}$ =	189.844	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$B_{ef}$ =	45,0	cm	$W_{ef}$ =	8.438	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección eficaz)
Area ef =	1125,0	cm <sup>2</sup>				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes		Sobrecargas de uso		Axil mayorado Momento flector mayorado Coef. Mayoración		
$N_{pp}^*$ =	23,00	KN	$N_{su}^*$ =		0,00	KN
$M_{pp}^*$ =	98,00	m·KN	$M_{su}^*$ =		0,00	m·KN
$Y_{pp}$ =	1,35		$Y_{su}$ =	1,50		

$k_{fi}$ =	1,00	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod}$ =	0,65	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h$ =	1,06	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m$ =	1,25	Coef. Parcial seguridad para cálculo con madera laminada
$\beta_v$ =	0,85	Coef de pandeo que depende de los apoyos del pilar
$\beta_c$ =	0,10	Coef de pandeo que depende del material

Inestabilidad de soportes

Se definen la esbeltez ( $\lambda$ ) y la esbeltez relativa ( $\lambda_{rel}$ ) y a través de ellos los coeficiente  $K_v$  y  $X_c$  para evaluar el efecto del pandeo en la estructura

Esbeltez mecánica  $\lambda = \frac{\beta_v \cdot L}{\sqrt{I_{ef} / A_{ef}}} = 26,17$

Esbeltez relativa  $\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}} = 0,42$

$\lambda_{rel} = 0,42 > 0,30$  Hay que comprobar pandeo

$K_v = 0,60$

$X_c = 0,985$

$$k_v = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3)) + \lambda_{rel}^2$$

$$X_c = \frac{1}{k_v + \sqrt{k_v^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

Estado límite último compresión

$f_{c,0,d}$ =	13,6	N/mm <sup>2</sup>	>	$\sigma_{c,0,d}$ =	11,8	N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a compresión del material			87%	Tensión aplicada en la sección eficaz		

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot X_c \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{c,0,k}}{Y_m} > \sigma_d = \left( \frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

Condición de cumplimiento

$f_{c,0,d} > \sigma_{c,0,d}$

CUMPLE

La aplicación aparte de informar que con la sección dada, se cumplen los requisitos exigibles, también indica que la esbeltez de la sección es excesiva y que por tanto la comprobación a pandeo es necesaria. No obstante, se tiene que tener en cuenta que las deformaciones producidas en la estructura no son importantes porque se trata de una construcción efímera. Si se produjera el efecto del pandeo éste sería imperceptible por las cámaras cinematográficas y por tanto no es digno de tenerse en cuenta.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

El decorado en exterior se construyó con el sistema constructivo Platform Frame, pero con algunas modificaciones al no tratarse de una vivienda convencional. En este caso se prescindir de forjados, por lo que solamente se construyó parte de la fachada. Al construirse solamente dos fachadas, se necesitó conseguir que éstas mantuviesen la estabilidad necesaria, para ello se tiene en cuenta el cálculo estructural previo y el sistema de anclaje elegido.

En las fotografías se aprecia cómo de primeras han desbrozado toda la parcela y han colocado un vallado perimetral que permite única y exclusivamente que accedan a la construcción, los empleados del lugar.

Una vez colocadas las medidas de seguridad y establecido un centro de trabajo, se acota una zona de acopio de material, donde se almacena organizadamente y según orden de ejecución, el material necesario para la misma.

Se empieza construyendo una base sobre la cual realizar el levantamiento de la fachada. Una vez ejecutada la base, se coloca el andamio.

El andamio se construye en la zona que permanecerá en el interior de la fachada, de forma perimetral teniendo en cuenta las medidas totales tomadas en el plano de planta; este andamio tiene una altura que permite el acceso de los trabajadores a todas las partes que forman la fachada desde el interior, una escalera de acceso a las plataformas del andamio por donde se accede a pie de tajo y que sirve también como vía de evacuación, tomando las medidas de seguridad necesarias.

Para la parte exterior de la Fachada se utilizará una plataforma articulada, la cual proporciona movilidad horizontal y vertical al trabajador, pudiendo acceder de forma segura a todas las partes de la fachada.



Imagen 132. Planta Baja en proceso de construcción.

Una vez ejecutada la base y colocado el andamio, se ejecuta parcialmente la estructura Platform Frame, para ganar estabilidad se colocan unos fustes de madera cuya longitud prevalente se coloca de forma perpendicular a la base y tienen una altura igual al número total de plantas, en este caso Planta Baja y Planta Primera, perfectamente aplomados y con una sujeción empotrada al suelo, estos fustes servirán de arriostramiento al entramado vertical del sistema constructivo Platform Frame.

Sobre estos se realiza el levantamiento del entramado vertical, sujetándolo mediante una unión mecánica con clavos a los fustes estabilizadores. Cuando se coloca el entramado de lo que sería la primera planta se coloca también el revestimiento, que está hecho con tableros de madera contrachapada, siendo ésta la superficie donde colocar posteriormente el acabado decorativo, la fachada estilo victoriano con lamas de madera y las molduras.

Los tableros contrachapados ya cortados a medida, poseen unos huecos para más tarde poder colocar fácilmente las puertas y ventanas; estos huecos se realizan antes de colocar los tableros, ya sea en un taller de prefabricación o en plena obra, en una zona habilitada como taller.

Una vez colocados los tableros contrachapados de la Planta Baja, se ejecuta la Planta Primera al completo, siguiendo el mismo orden.

Además se construye el Porche, la cubierta a dos aguas que cubre el acceso principal, los pilares que sustentan dicha cubierta y las escaleras de la entrada; todo ello irá revestido de forma que los materiales empleados parezca que sean otros; por ejemplo el soporte de los pilares será un muro de piedra rodada unida con mortero.



Imagen 133. Planta Primera en proceso de construcción.

## 1.2. ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A DOS DECORADOS

## DECORADO EXTERIOR

## EJECUCIÓN

## PROCESO DE EJECUCIÓN

Una vez terminada la fachada de la Planta Primera, se ejecuta la cubierta, con un sistema auto portante de cerchas, que no será objeto de este trabajo, pues requiere un estudio intenso, debido a que sujetar solamente media cubierta y no una cubierta al completo requiere de una sujeción especial.

Cuando se ha realizado toda la estructura de la fachada, es decir, tanto el entramado vertical de la Planta Baja como de la Planta Primera, siguiendo el sistema constructivo Platform Frame, colocado el acabado de tableros de madera contrachapada con los respectivos huecos para las puertas y ventanas; se ha construido el porche y la cubierta, se ha construido la estructura de la chimenea y se han colocado las puertas y ventanas; entonces se realiza el revestimiento definitivo, el acabado estilo Casa Victoriana, todas las molduras y demás elementos decorativos, para luego envejecerlos.

El sistema de envejecimiento se explicará más adelante, pero por ahora, como se explica al completo la ejecución del decorado en exterior, hacemos una pequeña mención de ella, junto a una fotografía que muestra cómo se encuentra el decorado en exterior una vez envejecido pero antes de poner el decorado en puesta en escena.

Vemos que además de utilizar una pintura que simula un desgaste prolongado por el tiempo, la humedad y la falta de mantenimiento de la fachada, se aprecia que se han destruido partes de la cubierta y de la fachada, dejando huecos, simulando que el tiempo ha provocado que el propio material cediese, tratándose de la cubierta el revestimiento se ha desplomado dejando huecos evidentes que permiten la entrada de agua en el interior de la casa. En la fachada se han descolgado algunas lamas de madera que sirven de revestimiento, dejando vista la estructura del entramado vertical.

Además, algunas de las ventanas se han cubierto con tablonces, como medidas que supuestamente se tomaron para cubrir viejas ventanas cuyos cristales se habían roto.



Imagen 134. Fachada en fase de acabados. Contenedores Extra.



Imagen 135 y 136. Planos frontales de la Fachada terminada. Fragmento de la película.



Imagen 137. Elementos Auxiliares. Plataforma Articulada.

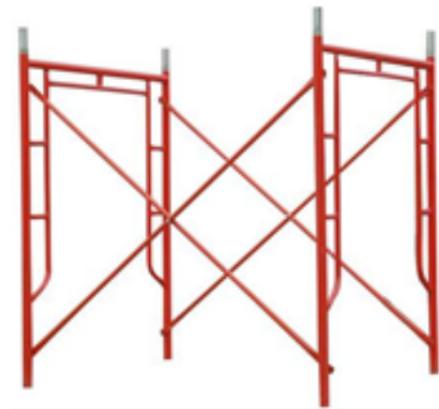


Imagen 138. Elementos Auxiliares. Módulo de Andamio.

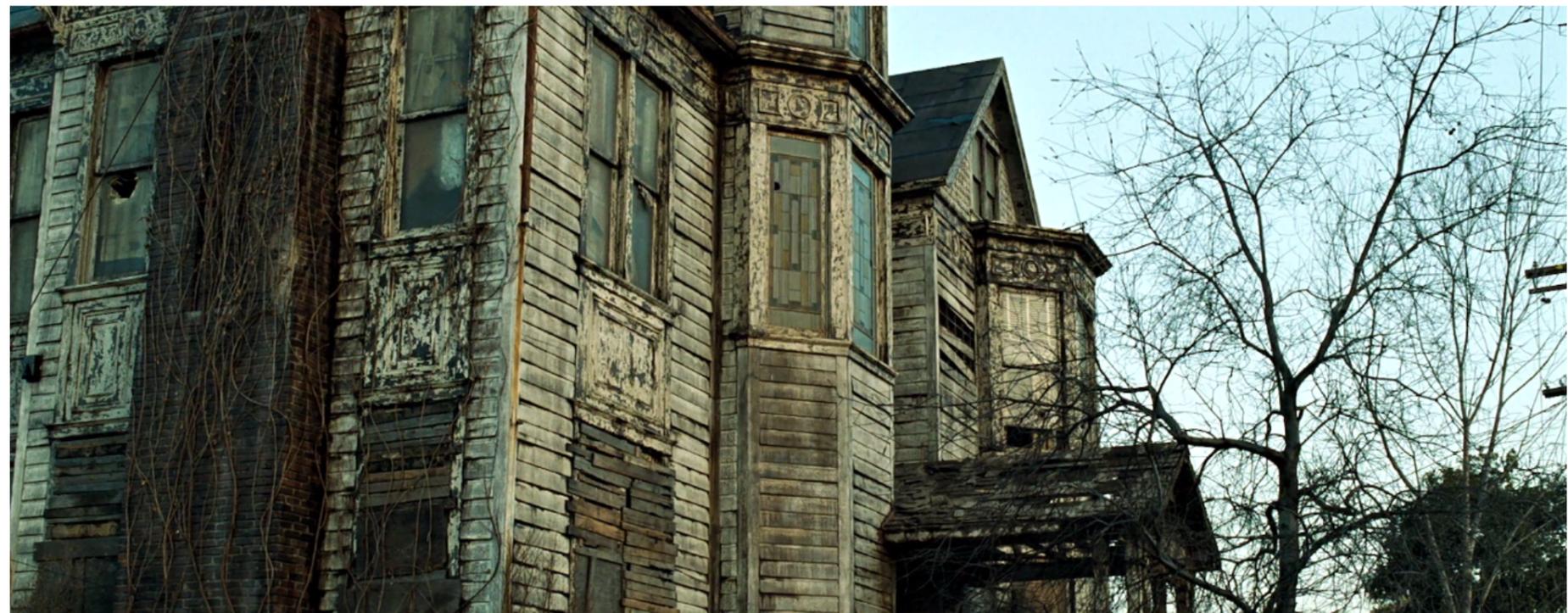


Imagen 139. Plano Lateral de la Fachada terminada.

## ESTUDIO DE PATOLOGÍAS

Sistema de envejecimiento de la fachada:

Se podría hacer un estudio intenso de patologías, todas ellas forman el efecto de "casa abandonada" pues la pintura empleada no esta elegida al azar, se contrataron pintores especializados que se esforzaron por realizar una simulación exacta de humedades de todo tipo, descondados, desgaste de estructura, etc.

Aquí solamente se han marcado los cambios mas significativos de la casa:

■ - Hundimiento de la cubierta de uno de los torreones.

■ - Desprendimiento de tejas de la cubierta del porche de la entrada principal.

■ - Desprendimiento de los tablones de la fachada, tanto de la fachada principal como la fachada lateral.

■ - Cubrimiento de la carpintería en planta baja de la fachada principal con tablones de madera.



Imagen 140. Fotografía de la fachada resaltando las patologías mas significativas.

## SITUACIÓN

Para construir el decorado en el interior, se elige también la ciudad de Los Ángeles, pero esta vez se contratan las instalaciones de los estudios de la 20th Century Fox; exactamente las naves nº 15 y nº 16.

Estas naves se construyeron en el año 1936 y durante todo este tiempo se han conservado perfectamente debido a su constante mantenimiento para su completo funcionamiento; están preparadas para la construcción de decorados, poseen todas las instalaciones necesarias, tanto para la construcción como para los trabajadores. Cada nave posee aparcamiento para vehículos de gran tamaño como son las caravanas con instalaciones especiales para maquillaje, vestuario, descanso, etc. Estos aparcamientos están situados por todo el perímetro de la nave y con un fácil acceso.

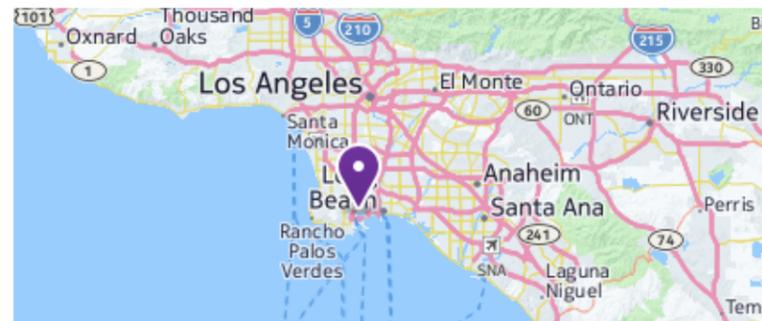


Imagen 141. Ciudad de Los Angeles, Estado de California. EEUU.



Imagen 142. Estudios C.F.. 10201 W Pico Blvd, L.A., EEUU.

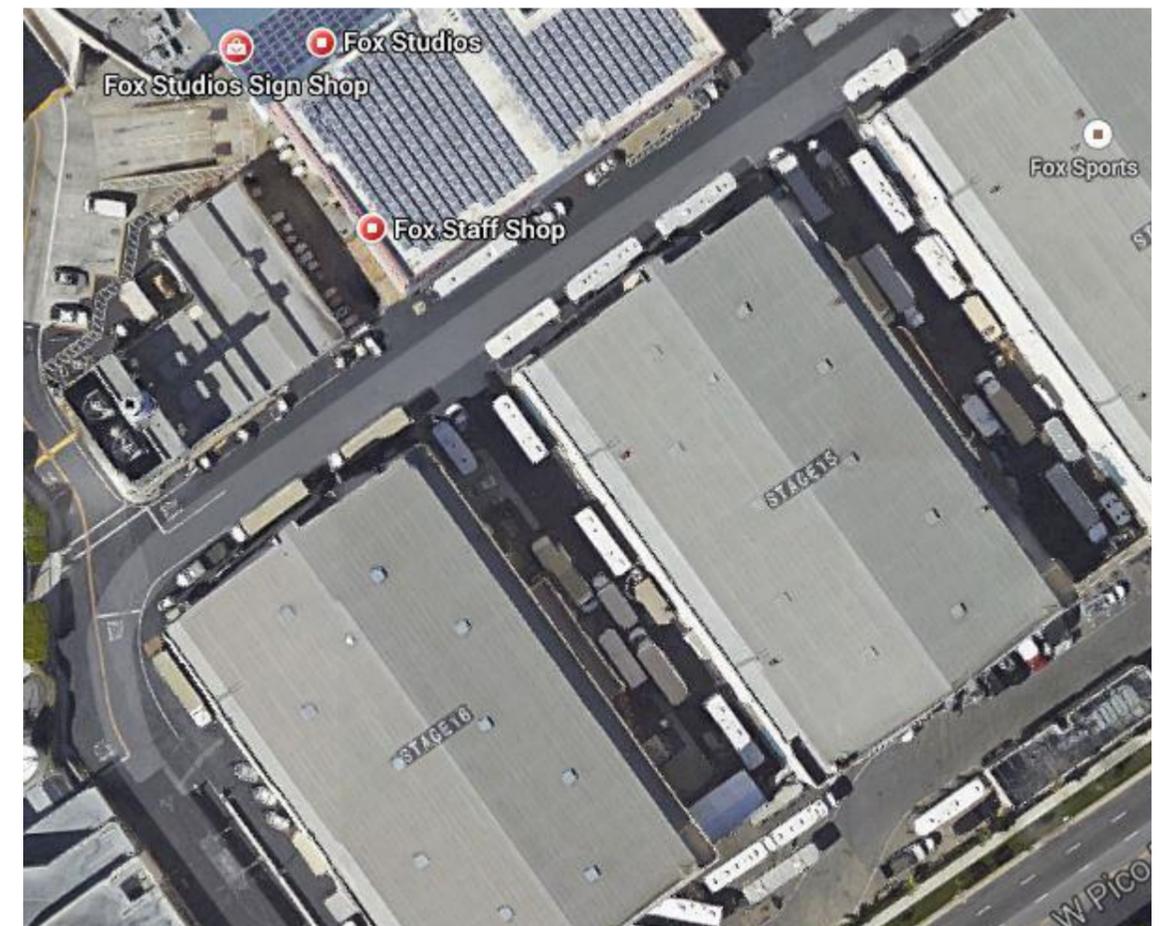


Imagen 143. Vista aérea de las naves donde se realizó el decorado interior de La casa Paper Street House.

## 1.2. ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A DOS DECORADOS

## DECORADO INTERIOR

## SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

## NAVES CENTURY FOX

Dentro de cada una de las naves hay un área de servicios para los trabajadores; además cuentan con unas instalaciones especiales por si son requeridas durante el rodaje; se trata de, por ejemplo, electricidad de alta potencia, instalación de tuberías para soportar altas presiones, llenar piscinas, inundar estancias, o incluso hacer que llueva; pero esto requeriría otro apartado más extenso en el trabajo para explicarlo al detalle; como no es el objetivo de este trabajo, se dejará como mero comentario.

Se observan las ocho naves desde el interior, que poseen los Estudios Century Fox situados en Australia.

Todas las instalaciones de la Century Fox están regidas con los mismos estándares.

Estas naves en concreto están equipadas completamente con el estándar de la industria cinematográfica, incluyen aire acondicionado, insonorización, las redes de iluminación y grandes puertas de acceso.

Además de oficinas de producción, talleres de construcción, tiendas de artesanía del departamento de arte, maquillaje, vestuarios, almacenes, salas de proyección, estacionamiento y seguridad las 24 horas del día.

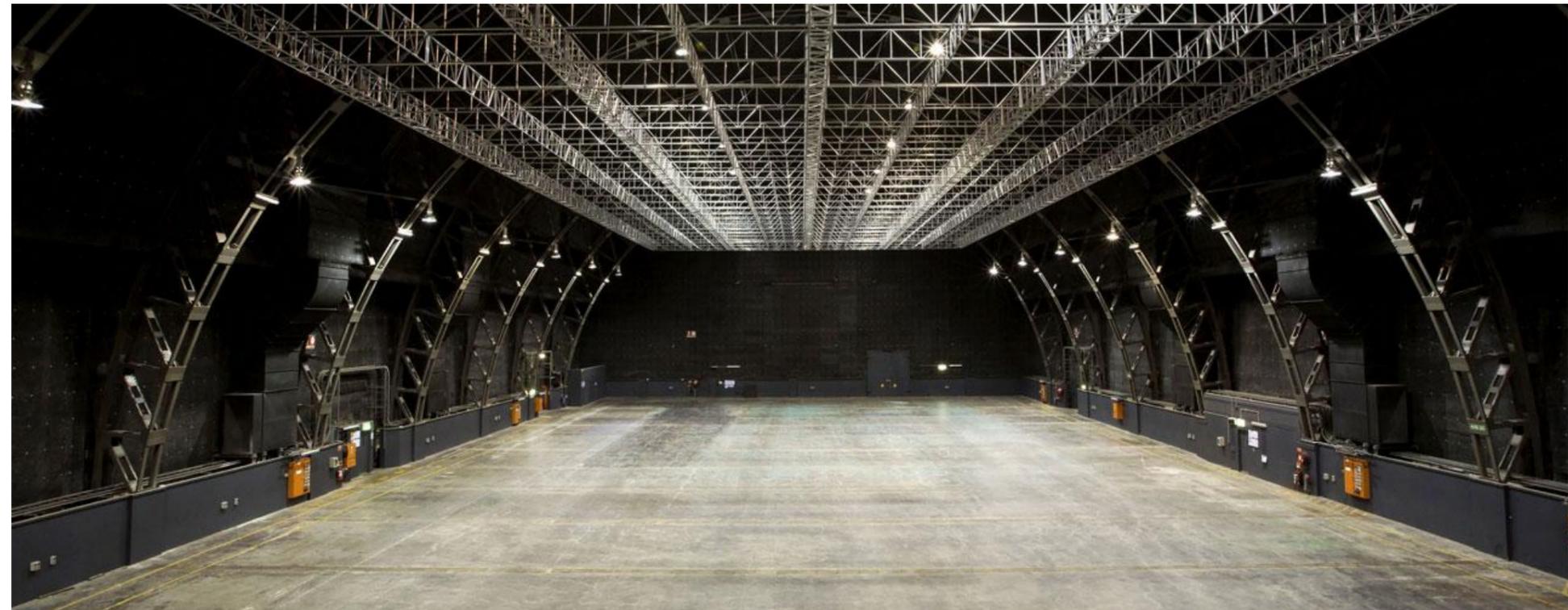


Imagen 144. Nave nº 1 Century Fox

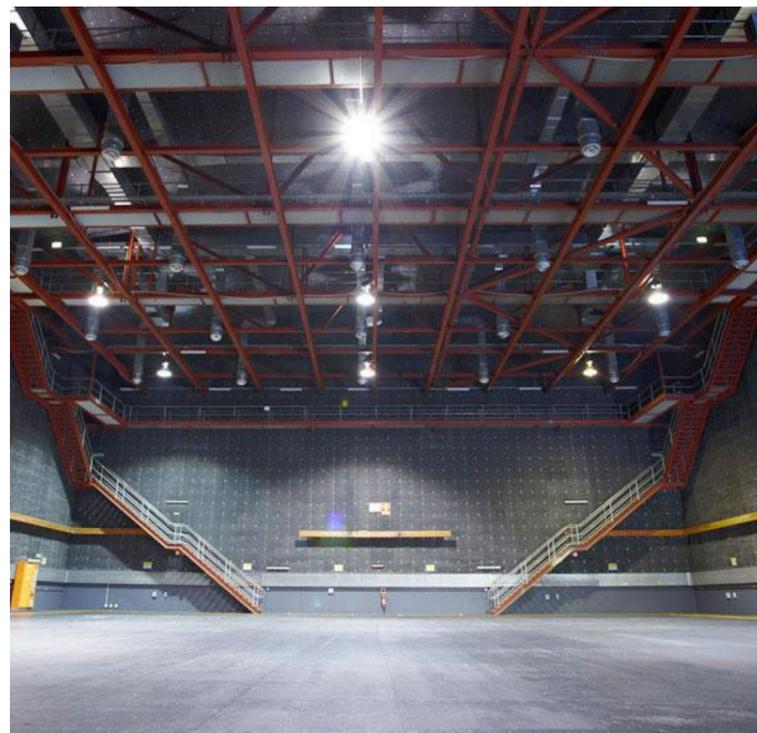


Imagen 145. Nave nº 2 Century Fox.

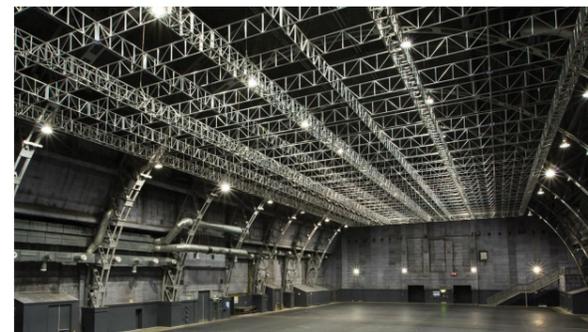


Imagen 146. Nave nº 3 Century Fox.



Imagen 147. Nave nº 4 Century Fox.

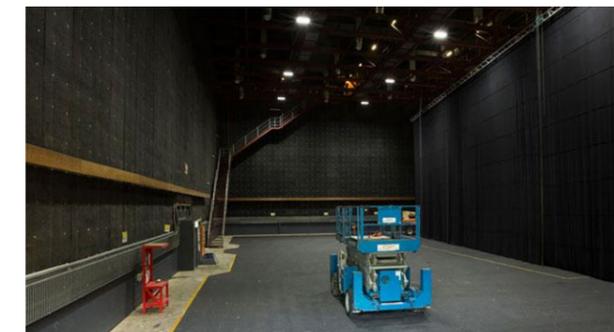


Imagen 148. Nave nº 5 Century Fox.

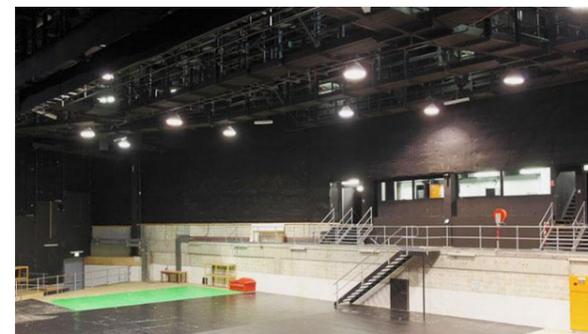


Imagen 149. Nave nº 6 Century Fox.

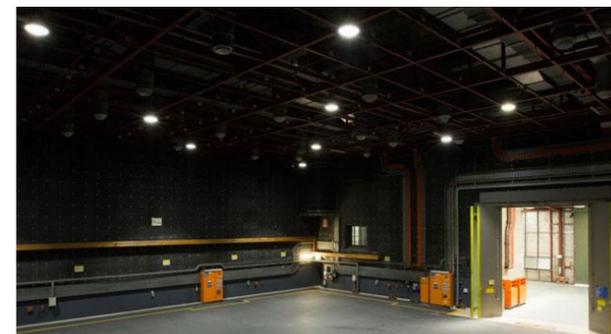


Imagen 150. Nave nº 7 Century Fox.

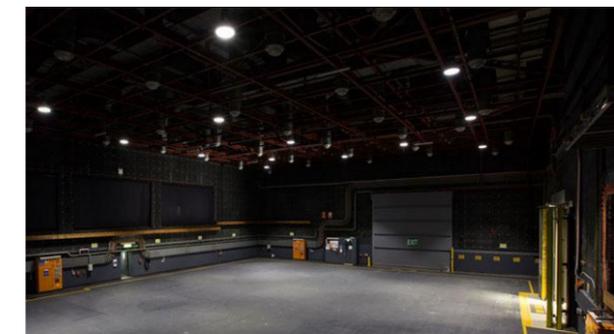


Imagen 151. Nave nº 8 Century Fox.

## NAVES CENTURY FOX

En los Estudios de la Century Fox en la ciudad de Los Ángeles, además de realizarse decorados en el interior de las naves, también se construyen en su exterior.

En las fotografías mostradas se observa como se representa al lado de la Nave nº11, una calle de Nueva York a plena luz del día, ya que para ganar realismo se utiliza la luz natural.

Mientras que en las siguientes fotografías se observa como la luz es totalmente artificial, para poder controlarla a la perfección, como se mencionó anteriormente.

Una red de guías metálicas colocadas en el techo de la nave sujetan todos los focos necesarios para controlar cada rincón del decorado.

Como ejemplo, se aprecian los decorados reales en las naves de los Estudios de la Century Fox, desde estancias para películas hasta decorados para programas de televisión.

Éste es el uso general que se les da a las naves, el lugar habitual donde se construyen los decorados de interior, y donde se construyeron en 1999 los decorados de El Club de la Lucha, el interior de la casa victoriana Paper Street House en su totalidad.



Imagen 152. Nave Nº 11 Century Fox. En el exterior.



Imagen 153. Parte superior de un decorado en interior.



Imagen 154. Sistema de iluminación artificial.



Imagen 155. Representación de una calle de la ciudad de Nueva York. Decorados a exterior, en los estudios Century Fox.



Imagen 156. Decorado del programa Fox Sports. Interior de los Estudios.

## ACCESO: SEÑALIZACIÓN

En cada una de las naves que forman el Estudio de la Century Fox, existen unas placas colocadas en los accesos a las naves, en cada una de las placas se deja registrado las películas que se han rodado dentro de la nave y el año en que se rodaron.

En las naves nº 15 y nº 16 están las placas donde aparece que allí se rodó la película *El club de la lucha*, consta el nombre original de la película, que es en inglés *Fight Club*.

El acceso a estas naves es totalmente restringido, de primeras nadie que no sea un empleado de los estudios de la 20th Century Fox puede entrar a los estudios, y dentro de dichos estudios, cada nave tiene un acceso restringido a los trabajadores de la productora encargada de realizar la película.

Para indicar esta norma tan estricta y con consecuencias graves si no se llega a cumplir, cada puerta de acceso a las naves lleva un cartel de advertencia donde se indica que el establecimiento permanece cerrado y no se debe pasar sin previa autorización.



Imagen 157. Puerta de acceso restringido a la nave nº 16, 20th Century Fox Studios, LA.



Imagen 158. Cartel de restricción. Establecimiento cerrado, se prohíbe absolutamente el acceso de visitantes sin previa autorización de la oficina de producción.



Imagen 159. Cartel de restricción. Establecimiento cerrado, absolutamente sin admisión.



Imagen 160. Cartel de restricción. Establecimiento cerrado, se prohíbe la admisión absolutamente sino se tiene permiso del productor.

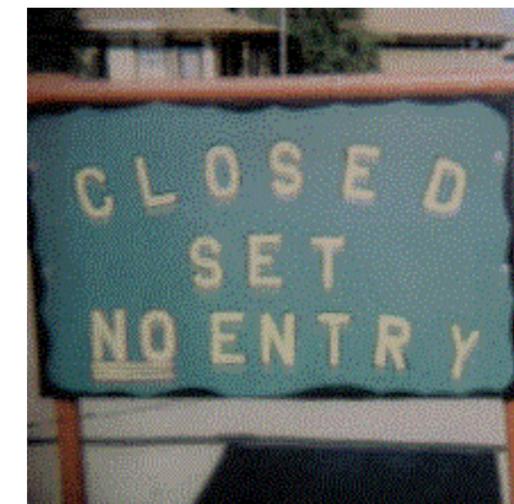


Imagen 161. Cartel de restricción. Establecimiento cerrado, no entrar.

ACCESO: PLACAS CONMEMORATIVAS

El Tour turístico por los Estudios de la 20th Century Fox proporciona una vista de las placas originales y sus nombres. Para facilitar la lectura de las mismas, se muestra la lista completa:

**Escenario 15**

Año	Película
1939	Jesse James
1941	How Green was My Valley
1945	Diamond-Horseshoe
1952	Phone call from a stranger
1960	From the terrace
1961	Snow White & the three stooges
1965	The sound of music
1967	Valley of the dolls
1970	Silent Movie
1976	Silver Streak
1977	The other side of midnight
1977	The turning point
1887	Project X
1988	Die Hard
1989	The War of the Roses
1990	Edward Scissorhands
1996	Broken Arrow
1996	One Fine Day
1997	Alien Ressurrection
1998	The Siege
<b>1999</b>	<b>Fight Club</b>
2000	Bedazzled
2001	Dr. Dolittle 2
2002	Minority Report



Imagen 162. Placa de la nave nº 15, 20th Century Fox Studios, Los Ángeles. The Studio Tour.

**Escenario 16**

Año	Película
1933	In Old Chicago
1942	Springtime in the Rockies
1942	My Gal Sal
1943	The Gang's All Here
1947	Gentleman's Agreement
1952	Stars and Stripes Forever
1956	The King Andi
1960	Can-Can
1962	State Fair
1966	Fantastic Voyage
1966	The Sand Pebbles
1969	Hello, Dolly!
1969	Butch Cassidy and the Sundance Kid
1970	Myra Breckinridge
1970	Beneath the Planet of the Apes
1970	The Great White Hope
1974	The Towering Inferno
1987	Project X
1990	Edward Scissorhands
1997	Alien Ressurrection
<b>1999</b>	<b>Fight Club</b>
2000	Bedazzled
2001	Dr. Dolittle 2

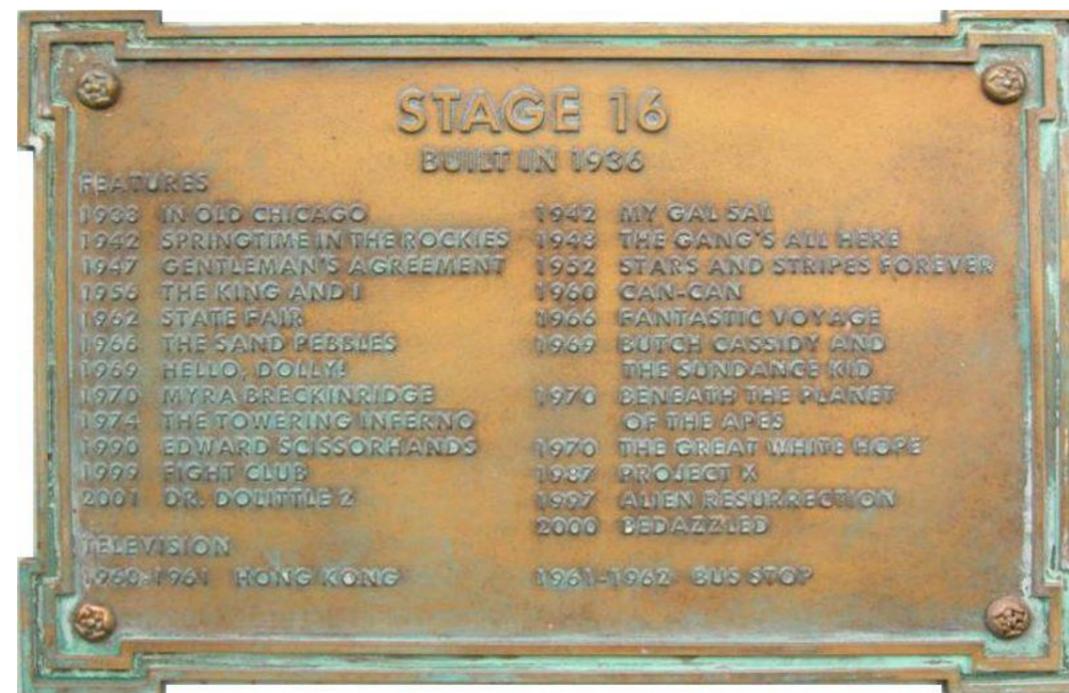


Imagen 163. Placa de la nave nº 16, 20th Century Fox Studios, Los Ángeles. The Studio Tour.

## EMPLAZAMIENTO

En los estudios de la 20th Century Fox hay diversas naves con instalaciones especiales, como es el caso de la nave nº 16. Una de las dos naves donde se rodó El Club de la Lucha.

En su interior hay tanques de agua, piscinas industriales y de grandes dimensiones que sirven para sumergir decorados y simular las condiciones ambientales de inundaciones, etc.

Con esta información, se sabe con exactitud que la nave nº15 se utilizó para realizar el interior de la casa Victoriana Paper Street House y que la nave nº16 se utilizó exclusivamente para construir el sótano de la misma.

Es lo que se verá a continuación, se explicará mas detalladamente el decorado de la vivienda construida en la nave nº 15 y posteriormente se hará una pequeña mención del decorado del sótano de la vivienda, construido en la nave nº 16.



Imagen 164. Plazo de Emplazamiento del decorado en Interior. Naves nº15 y nº16 de los Estudios Century Fox, Los Angeles, California. EEUU.

## 1.2. ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A DOS DECORADOS

## DECORADO INTERIOR

## PLANOS

## PLANOS: PLANTA BAJA

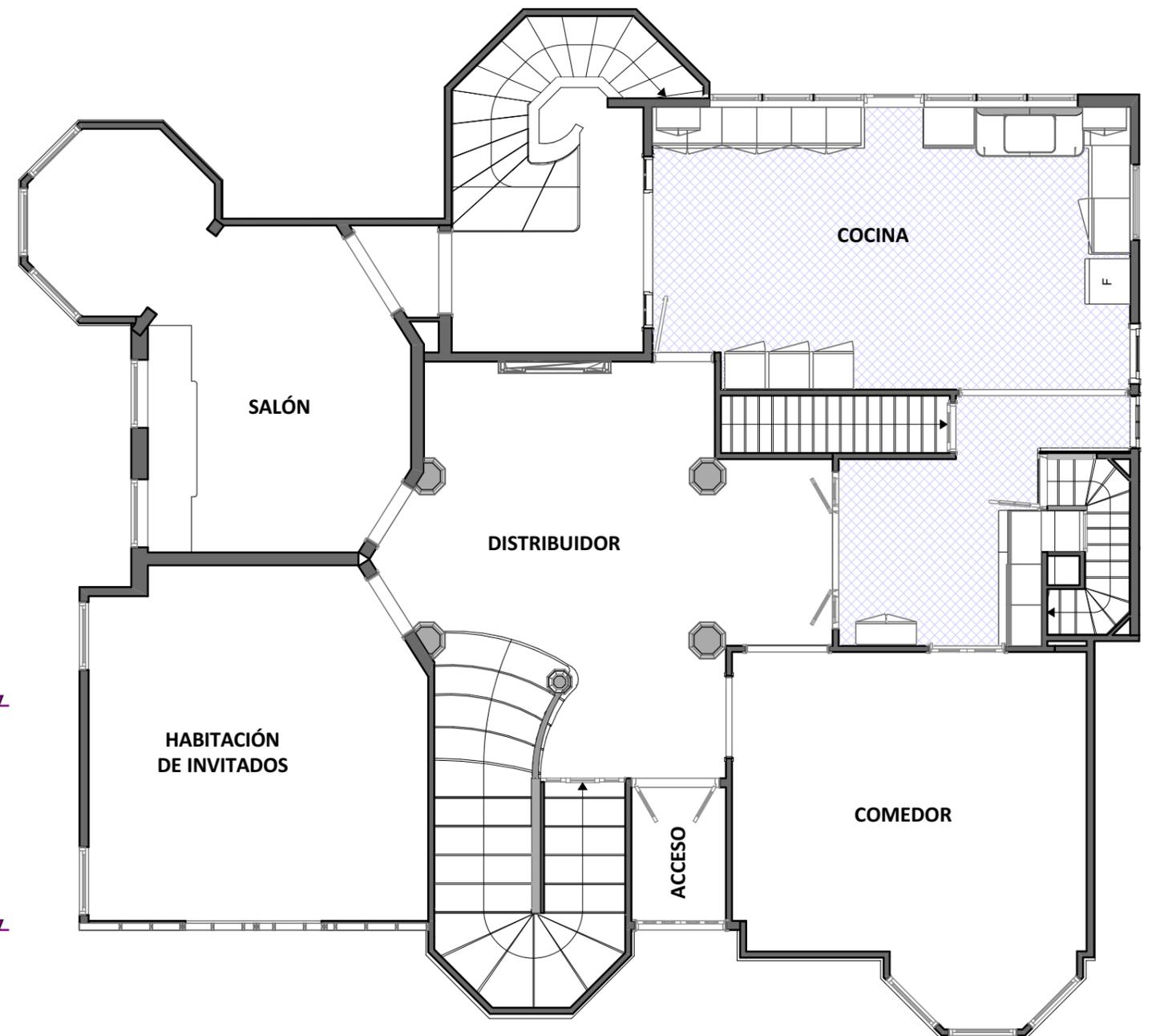
El decorado en interior que se analiza con detalle es el construido en la nave nº15 de los Estudios 20th Century Fox, y está compuesto por dos plantas, se construyen como una vivienda real, una planta encima de la otra planta y están comunicadas por tres escaleras distintas.

La planta baja está compuesta por un espacioso recibidor que comunica el acceso a la vivienda con la escalera principal que comunica con la Planta Primera, además de acceder al cuarto de invitados, al salón, al comedor y a la cocina, la cual posee dos accesos más a la Planta Primera y un acceso al Sótano.



FACHADA PLANTA BAJA

1:100



PLANTA BAJA

1:75

PLANOS: PLANTA BAJA

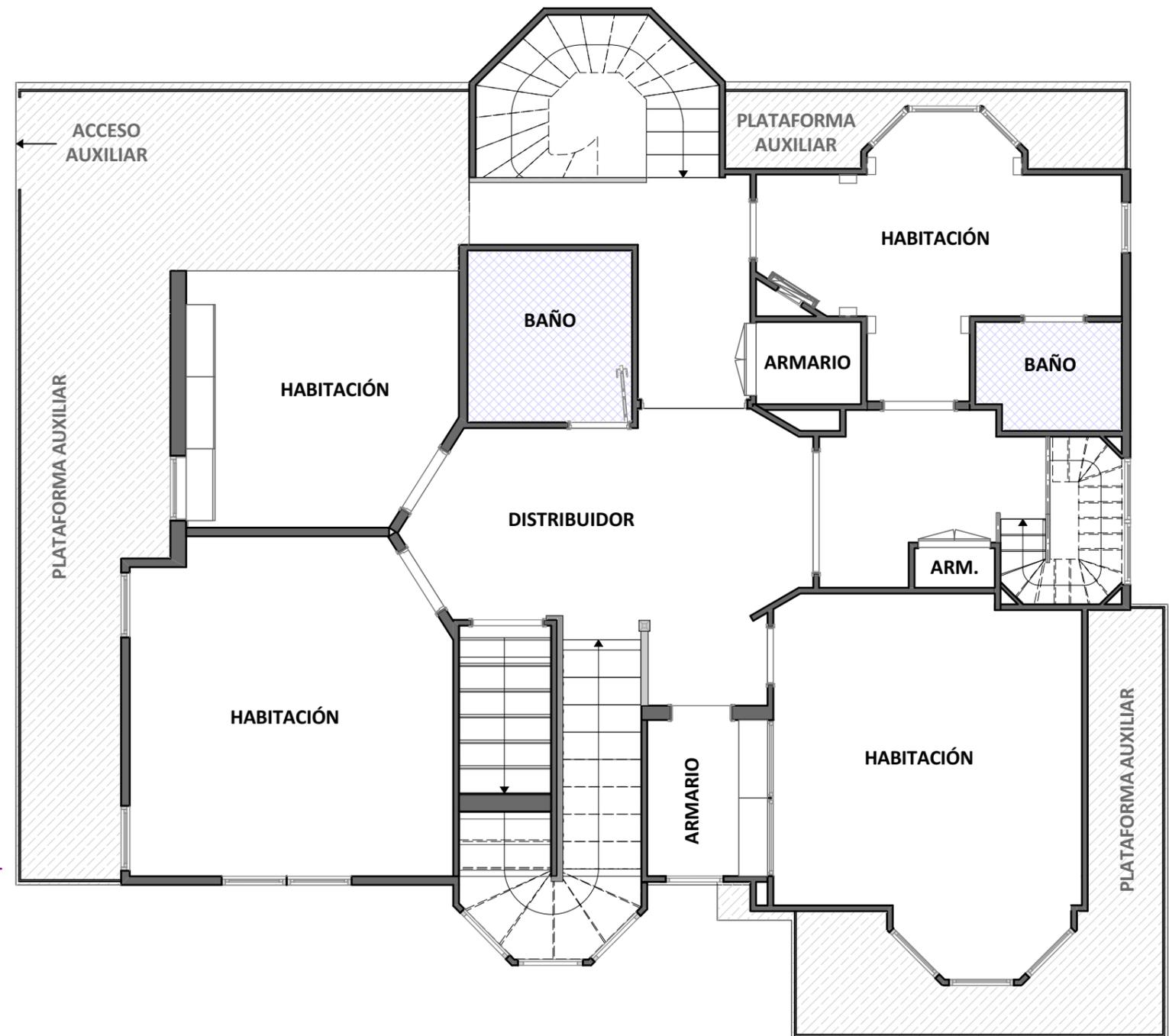
La Planta Primera está compuesta por los tres accesos desde la planta, comunicados por un distribuidor que además accede a las diversas habitaciones y cuartos de baño.

En la Planta Primera se construye una plataforma perimetral que facilite el acceso a la parte exterior del decorado para su construcción, ésta irá dotada de barandillas de seguridad.



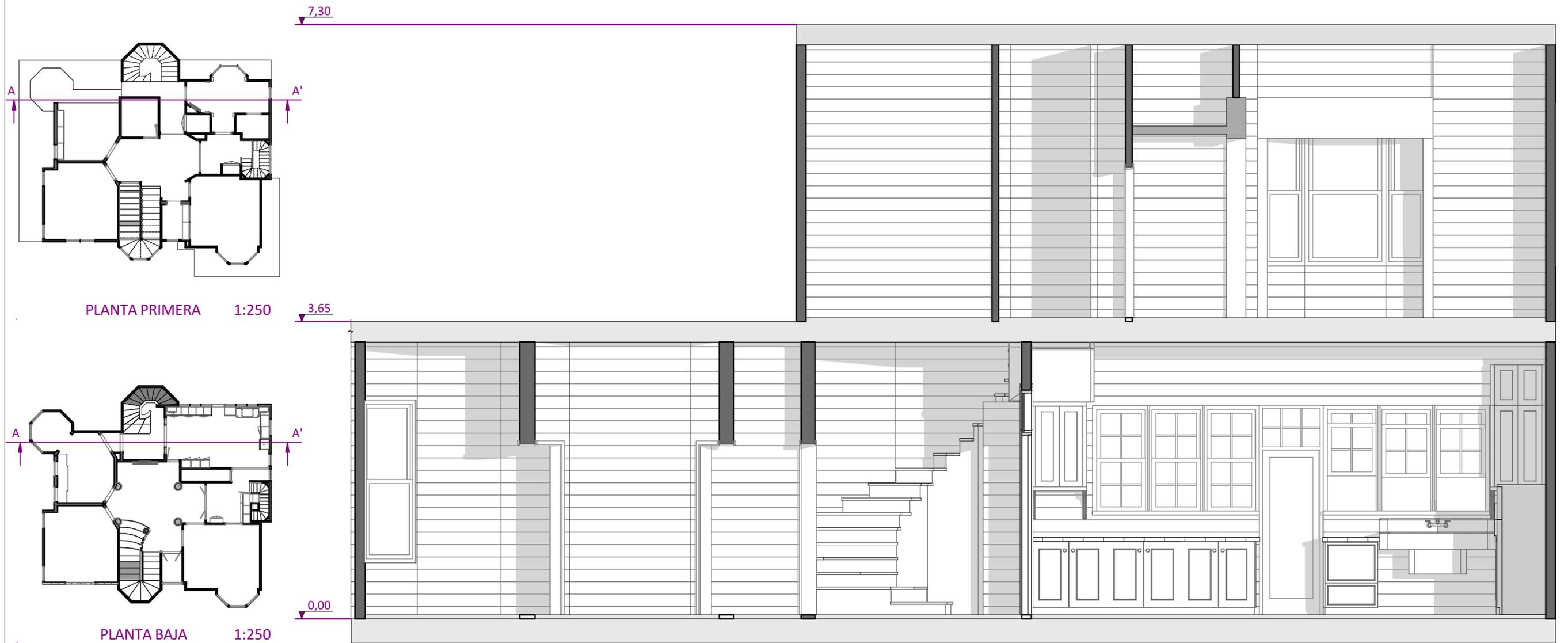
FACHADA PLANTA BAJA Y PLANTA PRIMERA

1:100



PLANTA PRIMERA

1:75



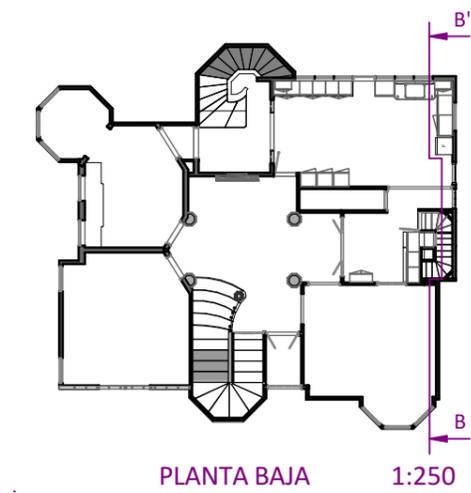
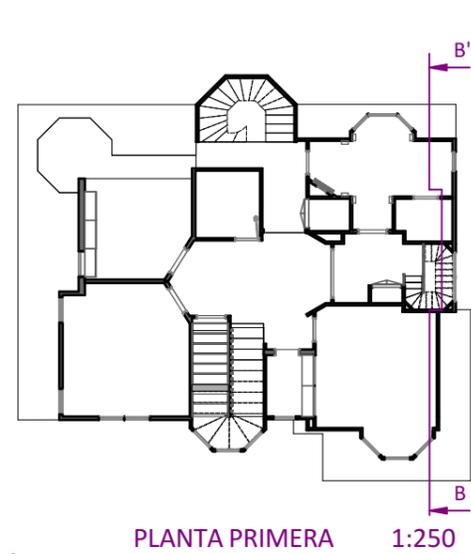
PLANTA PRIMERA 1:250

PLANTA BAJA 1:250

SECCIÓN A-A'

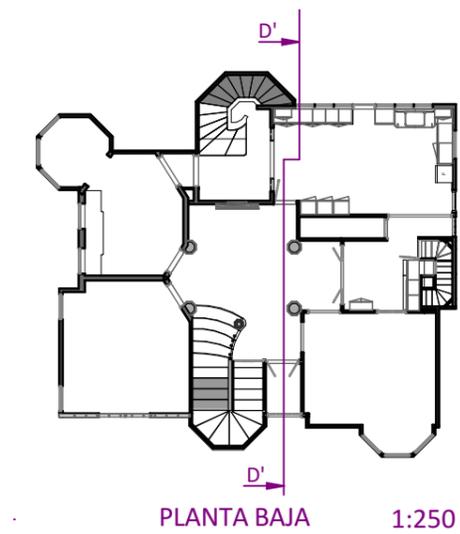
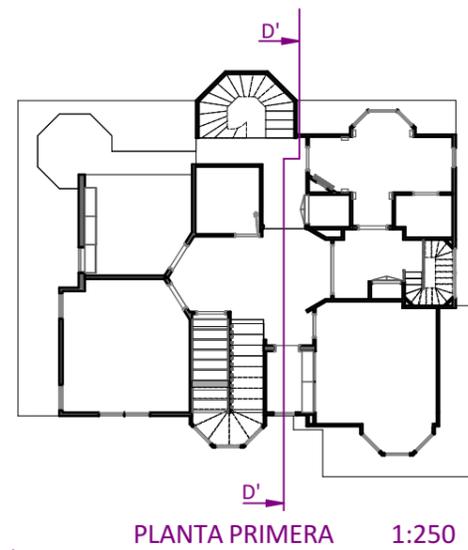
1:50

PLANOS: SECCIONES

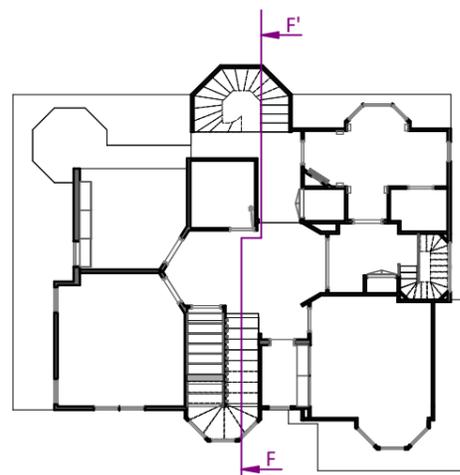


PLANOS: SECCIONES

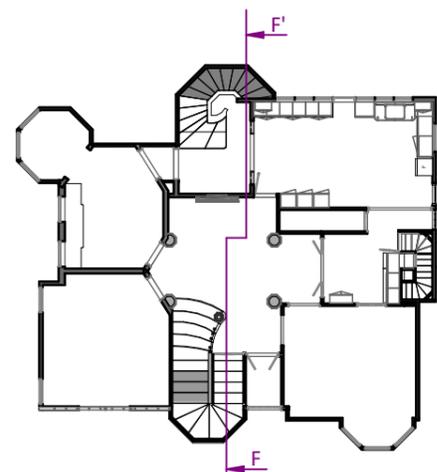








PLANTA PRIMERA 1:250

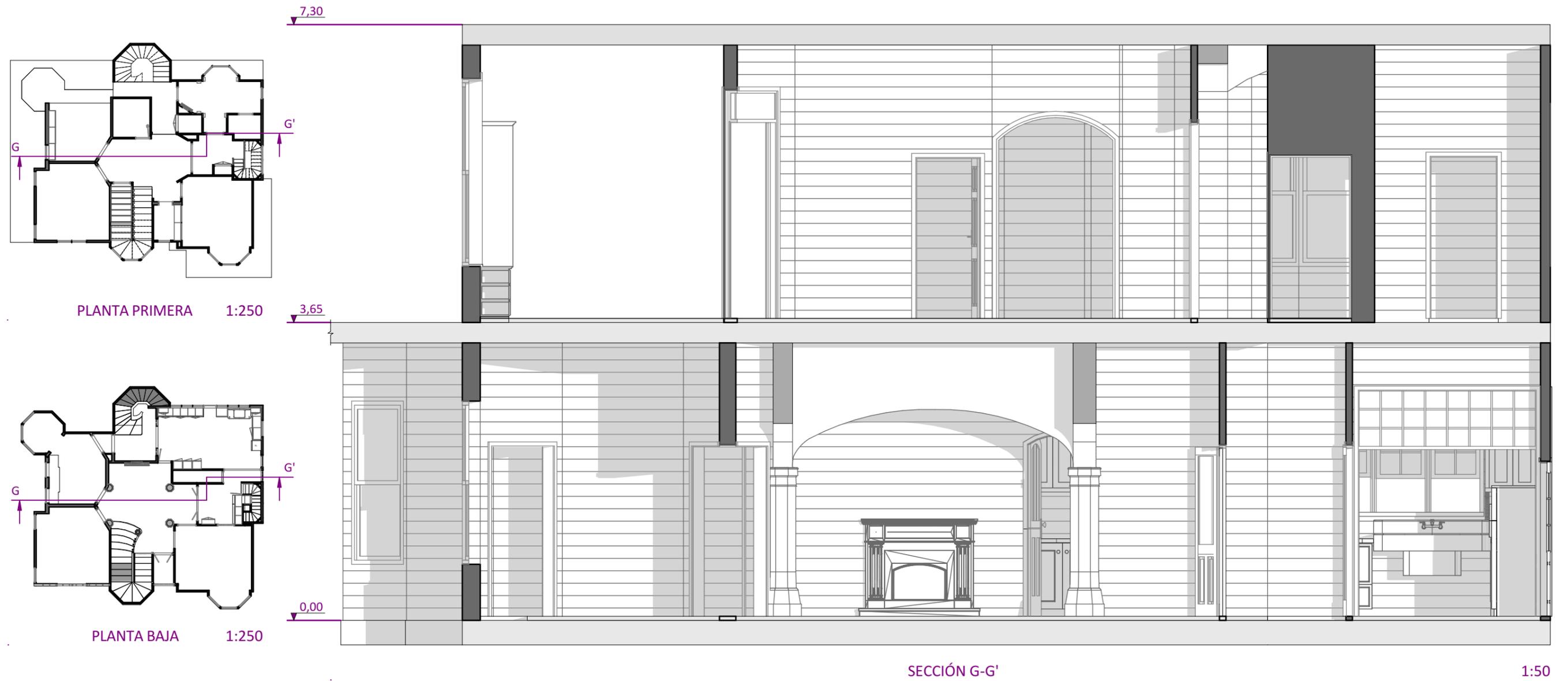


PLANTA BAJA 1:250



SECCIÓN F-F'

1:50



EJECUCIÓN EN PROCESO

Fotografías del decorado real de la casa victoriana Paper Street House en el interior de la nave nº15 de los Estudios de la 20th Century Fox, en Los Ángeles. EEUU



Imagen 165. Fotografía nº 1

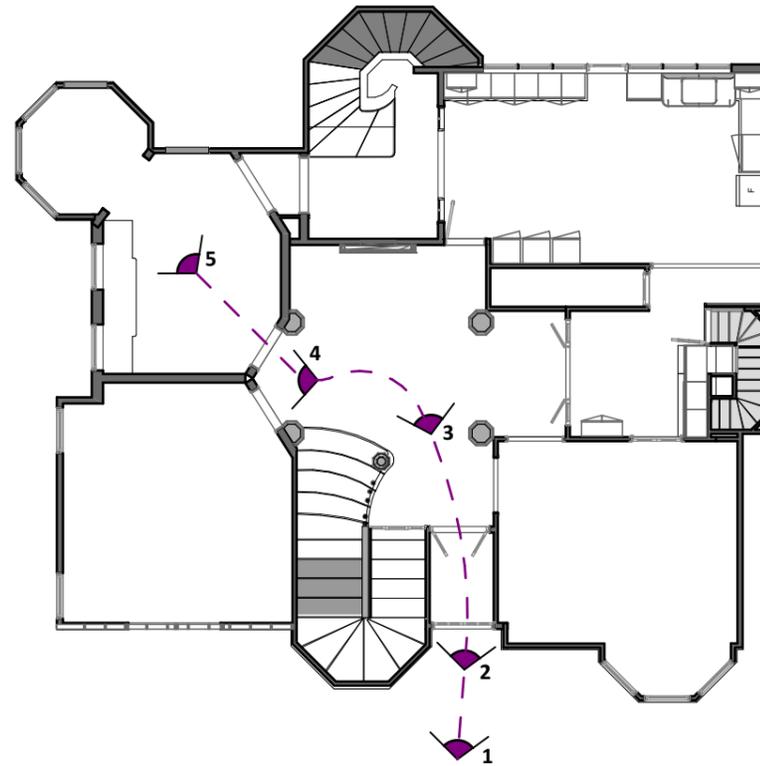


Imagen 166. Planta Baja. Planta de Referencia de las fotografías.



Imagen 167. Fotografía nº 2



Imagen 168. Fotografía nº 3



Imagen 169. Fotografía nº 4



Imagen 170. Fotografía nº 5

EJECUCIÓN EN PROCESO

Fotografías del decorado real de la casa victoriana Paper Street House en el interior de la nave nº15 de los Estudios de la 20th Century Fox, en Los Ángeles. EEUU



Imagen 171. Fotografía nº 6

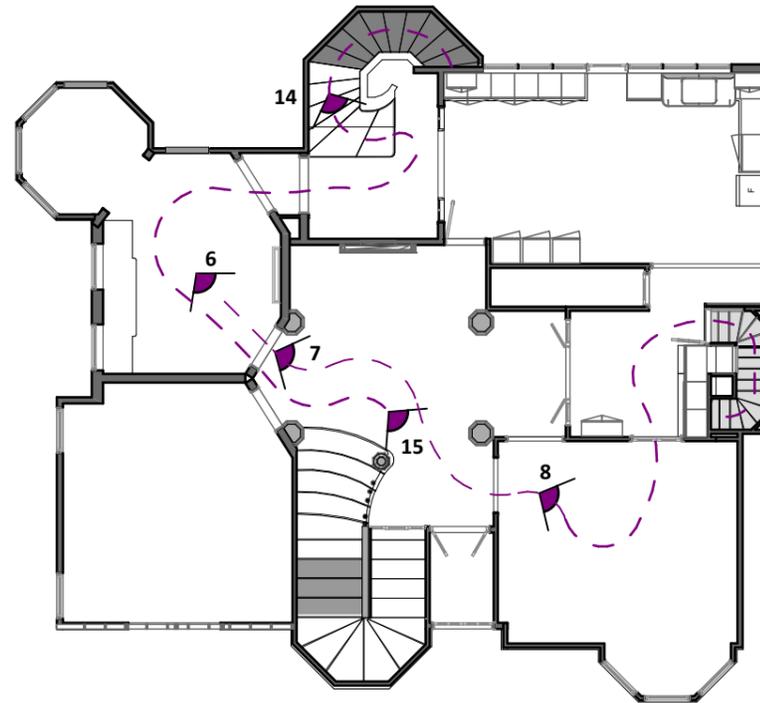


Imagen 172. Planta Baja. Planta de Referencia de las fotografías.



Imagen 173.. Fotografía nº 7



Imagen 174. Fotografía nº 8



Imagen 175. Fotografía nº 14



Imagen 176. Fotografía nº 15

EJECUCIÓN EN PROCESO

Fotografías del decorado real de la casa victoriana Paper Street House en el interior de la nave nº15 de los Estudios de la 20th Century Fox, en Los Ángeles. EEUU



Imagen 177. Fotografía nº 9

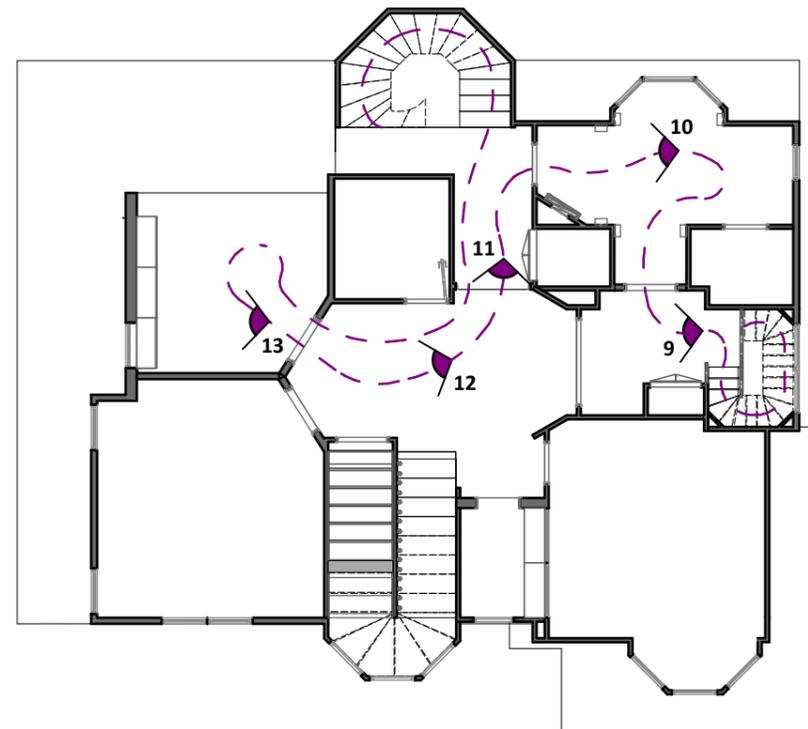


Imagen 178. Planta Primera. Planta de Referencia de las fotografías.



Imagen 179. Fotografía nº 10



Imagen 180. Fotografía nº 11



Imagen 181. Fotografía nº 12



Imagen 182. Fotografía nº 13

**COLORIMETRÍA**

Una vez construidos los dos decorados, se procede con el sistema de envejecimiento, para ello se contratan pintores especializados que envejecen la madera, utilizaron paredes descascaradas y manchas oscuras con colores marrones terrosos, azules suaves y verdes cubiertos de musgo.

La gama de colores se clasifica en tres grandes grupos, los colores luminosos, la gama media y la gama oscura. Todos ellos unidos en una gama general que vemos en la fotografía adyacente.

Esta gama de colores no esta elegida al azar, lleva todo un proceso de selección detrás, debido a la combinación que deben dar los colores de las paredes con la luz artificial que simula el sol.

La paleta de colores esta regida por el sistema HEX. Cada color lleva un código y nomenclatura específica. Estos colores se controlan mediante un programa informático que determina los colores utilizados en cada fragmento de la película.

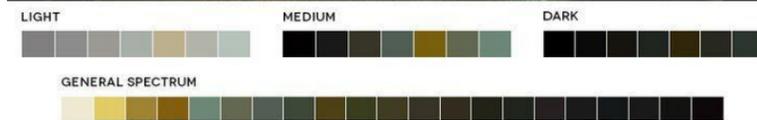


Imagen 183. Fotograma con la Paleta de Colores expuesta.



Imagen 188. Equipo del Dep. de arte pintando la escalera principal mientras los actores descansan del rodaje.

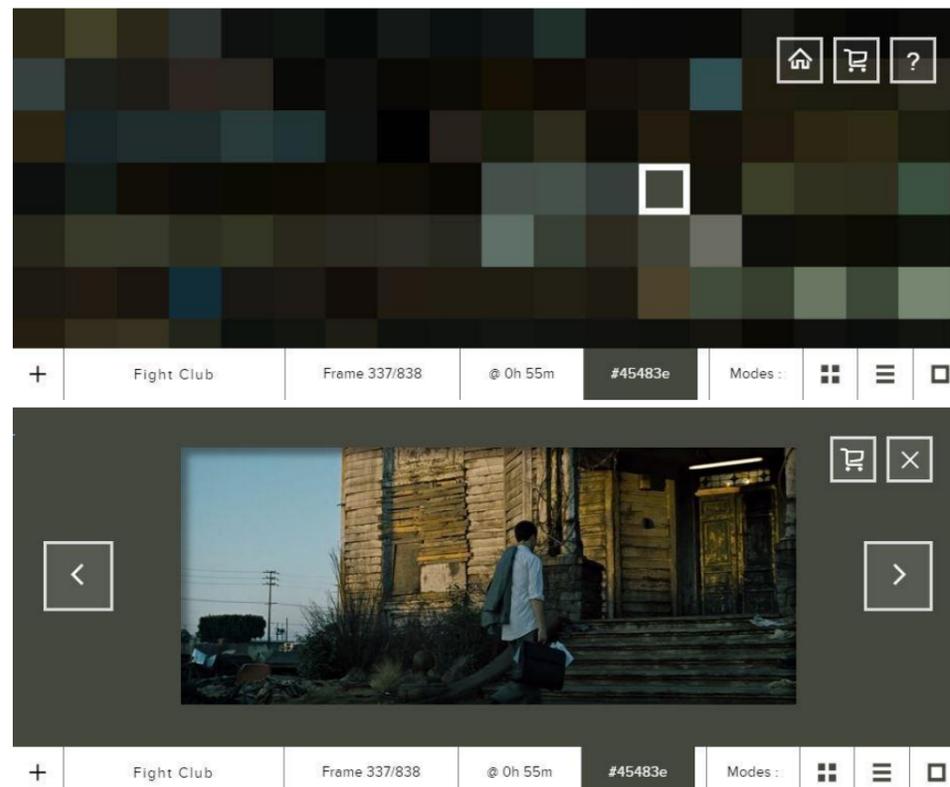


Imagen 184. Ejemplo de la paleta de colores #45483e COLOR HEX utilizada en el fragmento de la película nº 337/838. Thecolorofmotion.com

color-hex color hex, name, rgb, hsl or l Get Info Blog Latest Palettes Palettes Colors Login

#45483e Color Hex

Color spaces of #45483e

RGB	69	72	62
HSL	0.22	0.07	0.26
HSV	78°	14°	28°
CMYK	0.04	0.00	0.14 0.72
XYZ	5.6411	6.2477	5.4660
Yxy	6.2477	0.3250	0.3600
Hunter Lab	24.9954	-3.4571	4.5312
CIE-Lab	30.0290	-3.3661	5.5812

Shades of #45483e

Tints of #45483e

RGB Percentages of Color #45483e

CMYK Percentages of Color #45483e



Imagen 185. Paleta de colores en El lobo de Wall Street.



Imagen 186. Paleta de colores en American Hustle.



Imagen 187. Paleta de colores en Django.



Imagen 189. Paleta de colores en Kill Bill II.

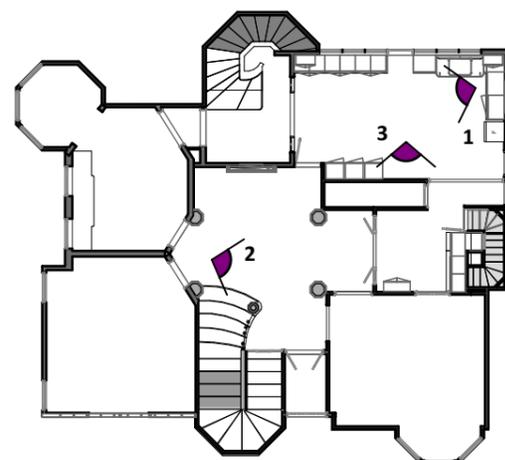


Imagen 190. Paleta de colores en Argo.

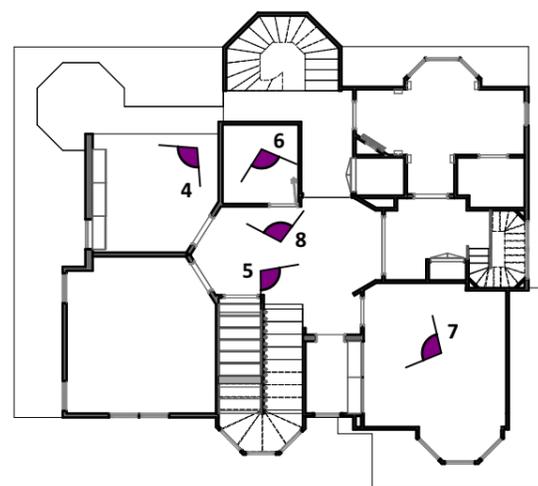


Imagen 191. Paleta de colores en Gladiator.

RECORRIDO ARQUITECTÓNICO EJECUCIÓN TERMINADA



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



Imagen 192. Fotografía 1. Cocina.

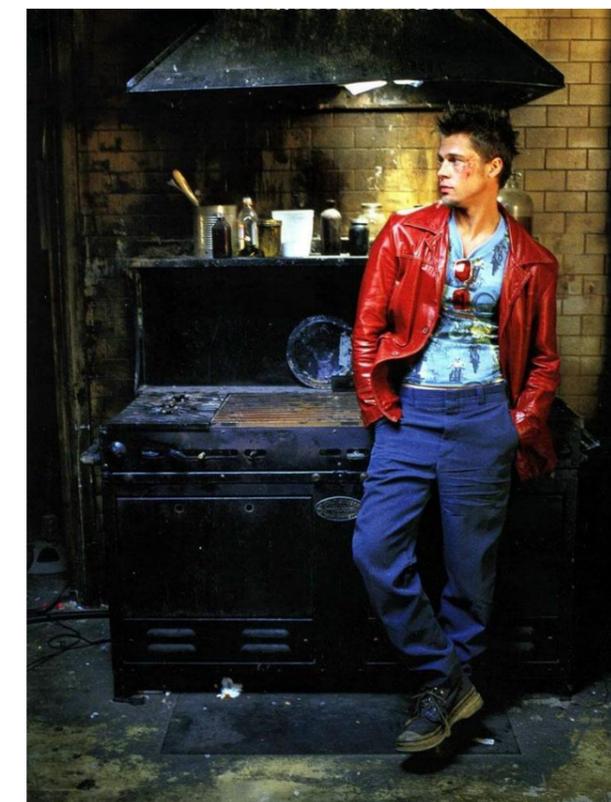


Imagen 194. Fotografía 3. Cocina, fogones.



Imagen 193. Fotografía 2. Distribuidor.



Imagen 195. Fotografía 4. Dormitorio.



Imagen 196. Fotografía 5. Acceso a Planta Primera desde escalera principal.



Imagen 197. Fotografía 6. Baño desde el interior.



Imagen 198. Fotografía 7. Dormitorio.



Imagen 199. Fotografía 8. Baño desde el exterior.

## 1.2. ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A DOS DECORADOS

## DECORADO INTERIOR

## PREPARACIÓN DE RODAJE

## NAVE nº 16

Fotografías del decorado real de la casa victoriana Paper Street House en el interior de la nave nº16 de los Estudios de la 20th Century Fox, en la ciudad de Los Ángeles. EEUU.

En orden se ve el Tanque del interior de la nave, el decorado real durante su ejecución y una imagen de la película con el sótano inundado.

Se construyó todo el decorado del sótano en un tanque para inundarlo y solamente aparecen dos escenas del sótano en toda la película.

Aquí se aprecia la magnitud del trabajo, cómo se emplean a fondo en la industria cinematográfica para obtener un resultado simplemente perfecto.



Imagen 200. Tanque de la Nave nº16, Estudios Century Fox. L.A.



Imagen 201. Decorado del Sótano. Construcción.



Imagen 202. Decorado del Sótano. Construcción.



Imagen 203. Decorado del Sótano. Construcción.

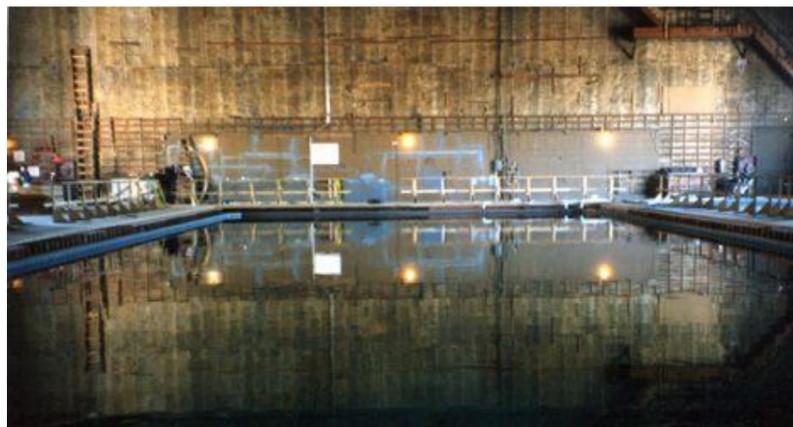


Imagen 204. Tanque de la Nave nº16 de los Estudios Century Fox. L.A.

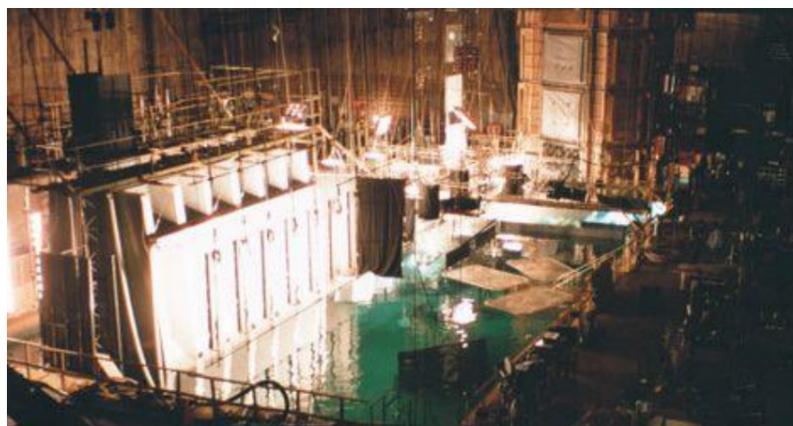
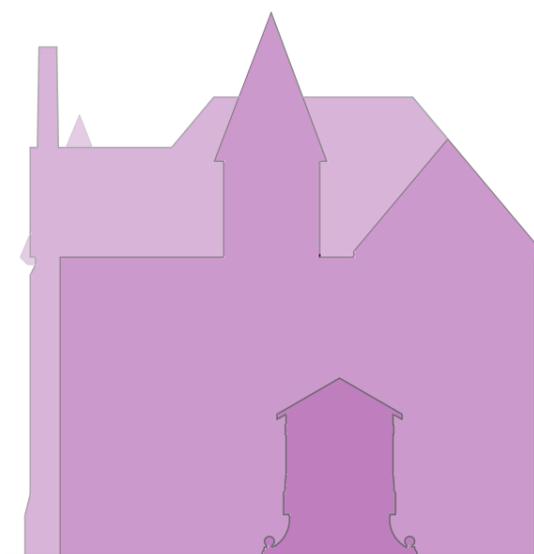


Imagen 205. Tanque de la Nave nº16 de los Estudios Century Fox. L.A.



Imagen 206. Decorado del Sótano. En rodaje.



**2. CONCLUSIÓN: EL ARQUITECTO TÉCNICO EN LA INDÚSTRIA CINEMATOGRAFICA.**

## 2.1. FORMACIÓN ADICIONAL

## MÁSTER EN DIRECCIÓN ARTÍSTICA

Para ejercer como Director de Arte, no se requieren estudios universitarios; aunque queda demostrado que no todo el mundo está capacitado para ejercer dicha profesión.

El Director de Arte puede hacerse cargo de un departamento de arte pequeño, para realizar trabajos de corta duración, o encargarse de proyectos de gran complejidad como el decorado de El Club de la Lucha, la casa victoriana abandonada Paper Street House.

Para trabajar como director de arte en una productora, se empieza a trabajar en el departamento de arte como peón, ya sea pintura, utilería, etc.

Una vez adquirida la experiencia en el departamento, puedes optar al puesto de trabajo Asistente del Director de Arte cuyo nombre define perfectamente la profesión.

Se tardan unos diez años de experiencia en llegar a ser Director de Arte en las grandes Productoras.

En España existe el máster de Director de Arte, se puede realizar en la ESCAC (Escola Superior de Cinema i Audiovisuals de Catalunya) y en TAI, Escuela Universitaria de Artes y Espectáculos de Madrid.

Realizar el máster te facilita el acceso a las productoras y optar a puestos de Asistente del Director de Arte, con menos años de experiencia.



**esAc** Escola Superior de Cinema i Audiovisuals de Catalunya

**FÓRMATE EN EL SÉPTIMO ARTE**

**MÁSTER EN DIRECCIÓN ARTÍSTICA. DE LA CONCEPTUALIZACIÓN Y EL DISEÑO A LA CONSTRUCCIÓN DE LOS DECORADOS**

ACCEDER AL MÁSTER DE DIRECCIÓN ARTÍSTICA Y PODRÁS:

- a) Desarrollar propuestas artísticas basadas en un guión cinematográfico en todas sus fases
- b) Formarte con las herramientas para afrontar procedimientos narrativos visuales de un film
- c) Comprender las particularidades técnicas del oficio de la dirección de arte y su ejecución
- d) Trabajar con criterios escenográficos para cine y comunicar los resultados del proceso creativo
- e) Entender y desarrollar los planos de un proyecto cinematográfico
- f) Definir la narrativa visual del film y las particularidades del oficio de dirección de arte y su ejecución
- g) Formarte en la mejor escuela de cine de Europa.

**¿QUÉ OPINAN DE LA ESCAC?**

- a) En la ESCAC han hallado la fórmula del éxito, sus alumnos cada vez acumulan más Goyas (El País Semanal).
- b) La Masía del cine español. Emulando a la Factory warholiana, la escuela es la fuente de los más recientes éxitos del cine español (ABC).
- c) "Hay estudios que te proporcionan ciertos conocimientos, otros te preparan como profesional y sólo algunos como ESCAC además te forman como persona" (Oriol Tarragó, Goya al Mejor Sonido por "Lo Imposible" y "El Orfanato").
- d) "La enseñanza en la ESCAC te garantiza el contacto en primera persona con el mundo profesional gracias a ESCAC Films" (Aritz Lekuona, Director Marketing ESCAC).

Imagen 207. Máster en Dirección Artística. Escuela Superior de Cinema i Audiovisuals de Catalunya. España.



**TAI** ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARTES Y ESPECTÁCULOS

Centro Universitario adscrito a **Universidad Rey Juan Carlos**

**Master Profesional en Escenografía Teatral y Dirección de Arte Cinematográfica**

Presentación del Programa de Estudio

Este programa de estudios está dirigido a estudiantes con formación en artes plásticas, arquitectura o diseño que desean orientar su carrera hacia la escenografía teatral y la dirección de arte para medios audiovisuales.

El Master incluye un intenso programa de prácticas en el que el alumno desarrolla la capacidad de análisis y la búsqueda de soluciones, así como las habilidades técnicas, creativas y metodológicas necesarias para enfrentarse a cualquier reto escenográfico.

La completa formación en los aspectos técnicos y artísticos del diseño escenográfico culmina con la participación de los alumnos como directores de arte de una producción televisiva o publicitaria y de los cortometrajes rodados en colaboración con alumnos del área de Cinematografía.

La experiencia única de aprendizaje de este programa se completa con master classes impartidas por reconocidos escenógrafos, que ofrecen al alumno la oportunidad de afianzar su identidad técnica y artística de la mano de los mejores profesionales de la fotografía cinematográfica.

El Master Profesional en Escenografía Teatral y Dirección de Arte Cinematográfica es un programa único de especialización en la práctica profesional del diseño y creación de espacios escenográficos para proyectos escénicos y audiovisuales.

Imagen 208. Máster en Dirección de Arte Cinematográfica. Escuela Universitaria de Artes y Espectáculos, Madrid. España.

**LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO TÉCNICO APLICADA A LA ESCENOGRAFÍA CINEMATOGRAFICA.**

Este estudio sobre un proyecto de construcción de gran envergadura, en un ámbito totalmente distinto al que solemos encontrar, como es el sector cinematográfico, pretende dar un nuevo enfoque a la salida laboral del Arquitecto Técnico. Mostrar que las posibilidades de trabajar en la industria del cine no son tan inverosímiles como parecen.

Los profesionales del sector cinematográfico saben que la realización de una película conlleva un movimiento socioeconómico importante, suelen ir acompañadas de altos presupuestos y muchos puestos de trabajo, estos empleos son tan distintos que abarcan un gran número de personas.

Dentro de este gran número de personas hay un sitio para el Arquitecto Técnico, formando parte del Departamento de Arte, en el sector de la construcción de decorados. En este sector el equipo de profesionales está formado por técnicos de la construcción, como son los arquitectos, arquitectos técnicos, delineantes, maquetistas, carpinteros, pintores, etc.

**Diferencias entre un proyecto de construcción cinematográfico y uno arquitectónico:**

Claro está que no es lo mismo un decorado que un edificio. Existen muchas diferencias entre ambos, y por extensión entre los trabajadores que los hacen posibles.

Se muestra una lista de aquellos aspectos más significativos que difieren entre ambos proyectos de construcción:

**Aspecto Visual:**

En la construcción de decorados el aspecto visual es fundamental, prevalece por encima de todo; por eso el Departamento de Arte lo forman profesionales del engaño, los pintores son especialistas, y las tecnologías y materiales son muy específicas, para conseguir hacer creer al espectador que todos los elementos que salen en pantalla son reales.

Los expertos en trabajos de utilería - los profesionales encargados de modelar y ejecutar piezas especiales de reducido tamaño así como elementos decorativos, molduras, elementos específicos de carpintería, etc- son de vital importancia. En la construcción actual serían totalmente prescindibles ya que los proyectos de arquitectura son cada vez más minimalistas y los elementos ornamentales están cada vez más en desuso.

**Presupuesto:**

En el tema económico también hay muchas diferencias. En la medida que una película crece en presupuesto, crece también la demanda de personal. Actualmente un gran porcentaje de los profesionales del sector cinematográfico trabajan en películas de dimensiones medias o altas, con presupuestos elevados. Esto contrasta con la gran mayoría de las obras de construcción arquitectónicas que se ven obligadas a ejecutarse con unos márgenes monetarios mínimos.

**Plazos de Ejecución:**

Los plazos, por el contrario, son muchísimo más estrictos en el sector cinematográfico. Hay que tener en cuenta que en una película hay un proceso más largo desde la preproducción hasta la post producción, algo que en la construcción de una vivienda unifamiliar, por ejemplo, no existe. El trabajo del arquitecto técnico en el cine se reduce normalmente al apartado de ejecución de los decorados. Se tiene que entender que este trabajo es como un eslabón de una cadena mucho más extensa, y por tanto, el tiempo demorado tiene una incidencia mayor en el resultado final del proyecto.

Una vez mostradas las principales diferencias entre los proyectos cinematográficos y los proyectos de construcción arquitectónicos, se puede observar que con la formación recibida y una posterior ampliación de conocimientos, especializándose en la Dirección Artística, realizando estudios de postgrado o adquiriendo experiencia en la Industria del cine, como peón en el Departamento de Arte de una Productora Cinematográfica, el Arquitecto Técnico estaría más que capacitado para trabajar dentro de este sector.

Para reforzar esta idea, se muestran aquellas similitudes que a nivel personal, considero que hay que tener en cuenta, y he querido resaltar haciendo este Proyecto Final de Grado.

**Similitudes entre un proyecto de construcción cinematográfico y uno arquitectónico:****Dirección de obra:**

Se trata de dirigir una obra. Poco importa que esta obra esté compuesta de albañiles o de carpinteros. Somos competentes en hacer planes de organización para que el conjunto de operarios ejecute el trabajo en los términos y condiciones pensados para ello.

**Seguridad:**

Aunque se podría pensar que la seguridad en la construcción de decorados no es tan importante, hay que tener en cuenta que dentro de esos decorados se filma un proyecto de grandes costes y muchas veces con actores con cláusulas y seguros millonarios. La seguridad de todo el set de rodaje es primordial ya que conlleva una gran responsabilidad.

**Materiales:**

Aunque varíen un poco, la mayor parte de los materiales utilizados para hacer decorados son los mismos que en la construcción de edificios, se contratan proveedores y se abastecen organizadamente en la obra. Se debe tener en cuenta que se prescinde de aquellos materiales que tengan que ver con la durabilidad de los mismos - láminas impermeables, aislantes térmicos y acústicos, etc., pero por lo demás no hay mayor diferencia que una simple predilección por la madera, debido a su facilidad de montaje y desmontaje.

**Equipos auxiliares:**

En la misma línea que los materiales, en su transporte y manipulación se utilizan los mismos equipos de obra.

**Normativa aplicada:**

No es tan regulada como en el caso de la construcción de proyectos de larga duración, viviendas que vayan a durar 50 años, por ejemplo. Los decorados cinematográficos se ciñen a un conjunto de normas establecidas con el objetivo de menoscabar los factores descritos con anterioridad. Como arquitectos técnicos tenemos los conocimientos necesarios para poder interpretar dichas normas y hacerlas cumplir.

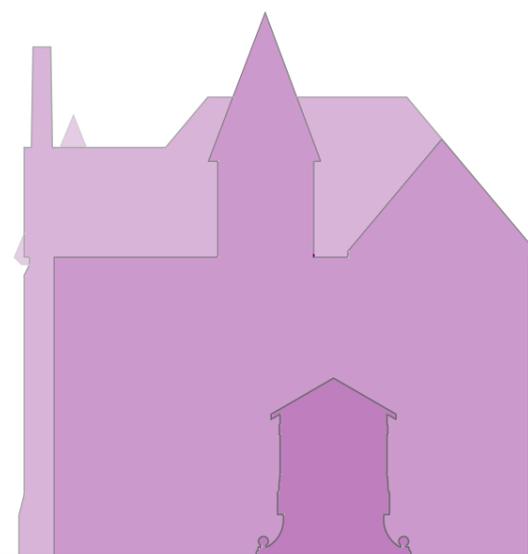
**Reflexión personal:**

En conclusión quiero añadir que realizar este proyecto me ha servido para demostrar que la profesión de Arquitecto Técnico, con una formación adicional, abarca más ámbitos que los habituales; que profesionalmente los arquitectos técnicos tienen una base de conocimientos que les permite estar capacitados para ejercer este tipo de construcciones.

Como estudiante de Arquitectura Técnica y con todos los conocimientos adquiridos durante los años de carrera me he visto capacitada para realizar este estudio; poder entender todo el proceso de construcción de los decorados.

He sido capaz de entender y analizar el diseño de la casa victoriana, su ejecución con el sistema Platform Frame, los cálculos basados en la normativa Californiana, la utilidad de la modelización computacional, aplicar el sistema BIM (Building Information Modeling) y descubrir posibles especializaciones partiendo de la base de conocimientos de construcción que me ha proporcionado la escuela.

Realizar un Proyecto Final de Grado tan específico, a nivel personal ha sido muy gratificante, sumando el hecho de poder aportar temas nuevos a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación.



**BIBLIOGRAFÍA.**

**PROYECTO PAPER STREET HOUSE****PELÍCULA****1. Cartel de la película: El Club de la Lucha (Fight Club)**

<http://naptownnerd.blogspot.com.es/2014/09/david-fincher-retrospective-fight-club.html>

**2. Edward Norton**

[http://chuckpalahniuk.net/files/styles/gallery-ig/public/images/gallery/fight-club-ed-norton-poster.jpg?itok=t1bsfv\\_G](http://chuckpalahniuk.net/files/styles/gallery-ig/public/images/gallery/fight-club-ed-norton-poster.jpg?itok=t1bsfv_G)

**3. Brad Pitt**

<http://cdn3.iofferphoto.com/img/item/144/370/441/fight-club-1999-brad-pitt-adv-poster-orig-27x40-5400b.jpg>

**EQUIPO TÉCNICO****4. Entrevista a Alex McDowell.**

<http://www.flickeringmyth.com/2013/10/constructive-concepts-conversation-with.html>

**5. Premios 2015 BritWeek UKTI Business Innovation Awards**

<http://www.gettyimages.es/detail/fotograf%C3%ADa-de-noticias/producer-alex-mcdowell-attends-the-2015-fotograf%C3%ADa-de-noticias/470910486>

**6. Entrevista a David Fincher y Alex McDowell sobre Paper Street House en El Club de la Lucha.**

<http://anyakordecki.com/2013/04/18/fight-club-paper-street/>

**7. Folleto informativo sobre todos los interiores de la película, según Alex McDowell.**

<https://issuu.com/interiorsjournal/docs/interiors0114>

**8. Información sobre David Fincher**

[https://es.wikipedia.org/wiki/David\\_Fincher](https://es.wikipedia.org/wiki/David_Fincher)

**9. Entrevista a David Fincher**

[http://cultura.elpais.com/cultura/2015/05/14/actualidad/1431609016\\_063239.html](http://cultura.elpais.com/cultura/2015/05/14/actualidad/1431609016_063239.html)

**10. Equipo Técnico del departamento de Arte trabajando.**

<https://www.youtube.com/watch?v=tRa4PrOYd8g>

**11. Fotografía de David Fincher**

[https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTwbJe-9BRMh2E06JcF25ROxK28gLDRO9j1LRBR1e\\_iv4Llt-Le](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTwbJe-9BRMh2E06JcF25ROxK28gLDRO9j1LRBR1e_iv4Llt-Le)

**12. Fotografía de Alex McDowell**

[http://www.berlinale-talents.de/bt/content\\_photos/000/001/1686\\_small.jpg](http://www.berlinale-talents.de/bt/content_photos/000/001/1686_small.jpg)

**ARQUITECTURA VICTORIANA****13. Arquitectura Victoriana. Información general según Wikipedia.**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_victoriana](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_victoriana)

**14. Planos de plantas de distribución de casas victorianas y sus principales características.**

<http://www.ovejaselectricas.es/2007/08/vivir-en-una-casa-victoriana-planos-y.html>

**15. Recopilación de datos de casas victorianas**

<https://www.pinterest.com/marajosmuoz/casas-victorianas/>

**16. Planos de casas victorianas**

<http://buscaplanos.com/category/clasicas/planos-de-casas-victorianas/>

**17. Casa unifamiliar de estilo victoriano en Weymouth, Reino Unido.**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/Victorian\\_house,\\_on\\_Grosvenor\\_Road,\\_Weymouth\\_-\\_geograph.org.uk\\_-\\_1735316.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/Victorian_house,_on_Grosvenor_Road,_Weymouth_-_geograph.org.uk_-_1735316.jpg)

**18. Casa unifamiliar de estilo victoriano en Unadilla, Georgia, EEUU.**

<http://vanishingsouthgeorgia.com/2011/11/13/harman-house-unadilla/>

**19. Interior de una casa unifamiliar de estilo victoriano restaurada.**

<http://betterdecoratingbible.com/2013/05/21/restoring-a-charming-victorian-home-look-at-the-stunning-final-results/>

**20. Revival Architectural Styles**

<http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/week8.html>

**21. Distintos Estilos Arquitectónicos**

<http://leftforledroit.com/2012/06/ledroit-park-architectural-guide-now-online/>

**22. Lista de Estilos Arquitectónicos y una lista de las características del estilo arquitectónico Victoriano.**

<http://www.eastconn.org/tah/FeaturesOfVictorianStyleArchitecture.pdf>

**Fotografías de Casas Victorianas según Estilo****23. Greek Revival: Ejemplo construido**

<http://www.ourvictorianhouse.com/architecture%20Arch%20pics/Greek%20revival%20sample%20house.jpg>

**24. Greek Revival: Descripción de elementos representativos**

[http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/revival%20styles/GREEK\\_REVIVAL.gif](http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/revival%20styles/GREEK_REVIVAL.gif)

**25. Gothic Revival: Ejemplo construido**

<http://www.ontarioarchitecture.com/gothicrevival/simcoeGothic500.jpg>

**26. Gothic Revival: Descripción de elementos representativos**

[http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/revival%20styles/GOTHIC\\_REVIVAL.gif](http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/revival%20styles/GOTHIC_REVIVAL.gif)

**27. Estilo Italianate: Ejemplo construido**

<http://www.ianberke.com/images/pe-001.jpg>

**28. Estilo Italianate: Descripción de elementos representativos**

[http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/BRACKETED\\_ITALIANATE.gif](http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/BRACKETED_ITALIANATE.gif)

**29. Villa Italiana: Ejemplo construido**

<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/52/91/cb/5291cb1967f8de46d59b811be6dabfb6.jpg>

**30. Villa Italiana: Descripción de elementos representativos**

<http://leftforledroit.com/wp-content/uploads/2012/06/italian-villa.jpg>

**31. Stick Eastlake Villa: Ejemplo construido**

[http://lh6.ggpht.com/\\_HPFe7CivAzI/S4uWCu5cgml/AAAAAAAAAkc/HAAObpIDL0A/s1600/Sherman-Gilbert%20House-%20Stick%20Eastlake%20style%2C1887-Old%20Town%2CSan%20Diego%2CCALIFORNIA-May%2C2007%20%282%29B%26W.Vig.Soft.SIGNED.jpg](http://lh6.ggpht.com/_HPFe7CivAzI/S4uWCu5cgml/AAAAAAAAAkc/HAAObpIDL0A/s1600/Sherman-Gilbert%20House-%20Stick%20Eastlake%20style%2C1887-Old%20Town%2CSan%20Diego%2CCALIFORNIA-May%2C2007%20%282%29B%26W.Vig.Soft.SIGNED.jpg)

**32. Stick Eastlake Villa: Descripción de elementos representativos**

[http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/STICK\\_EASTLAKE\\_VILLA.gif](http://www.stclaircollege.ca/people/pages/fperissi/arc300ge/week8/STICK_EASTLAKE_VILLA.gif)

**33. Queen Anne: Ejemplo construido**

<http://1cqgxm3l59yi2wwbnn3qy35h.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2011/05/Queen-Anne-Victorian-1897-for-sale-Osceola-IA.jpg>

**34. Queen Anne: Descripción de elementos representativos**

<http://leftforledroit.com/wp-content/uploads/2012/06/queen-anne-brick.jpg>

**35. Glosario de Ornamentación Victoriana.**

<http://www.oldhouseonline.com/victorian-ornamentation-glossary/>

**Fotografías de Ejemplos de Ornamentación Victoriana****36. Window Crown.**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-window-crown.jpg>

**37. Stickwork.**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-stickwork.jpg>

**38. Spindework.**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-spindework.jpg>

**39. Enjuta (Spandrel).**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-spandrel.jpg>

**40. Imbricación (Imbrication).**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-imbrication.jpg>

**41. Florón (Finial).**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-finial.jpg>

**42. Cresting.**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-cresting.jpg>

**43. Bracket.**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-brackets.jpg>

**44. Bargeboard.**

<http://media.oldhouseonline.com/wp-content/uploads/2012/10/victorian-glossary-bargeboard.jpg>

**45. Torre (Turret).**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Turret\\_%28architecture%29\\_1.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Turret_%28architecture%29_1.jpg)

**46. Transom.**

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/DoorEsplanadeDec071260.jpg>

**47. Mansarda (Mansard roof).**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/65/Dampierre\\_en\\_Yvelines\\_Chateau\\_u\\_02.jpg/1024px-Dampierre\\_en\\_Yvelines\\_Chateau\\_02.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/65/Dampierre_en_Yvelines_Chateau_u_02.jpg/1024px-Dampierre_en_Yvelines_Chateau_02.jpg)

**48. Pórtico (Portico).**

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2d/BO-portico.jpg>

**49. Gablete (Gable).**

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Gables.jpg>

**50. Entablamiento (Entablature)**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/0/02/Ionic\\_entablature.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/0/02/Ionic_entablature.jpg)

**51. Cornisa (Cornice)**

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/DecorazioneASquame.jpg>

**52. Acabado de tablillas (Clapboard siding)**

<http://www.colonialsense.com/HowTo/Clapboard/P9120013.jpg>

**53. Dormer**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/00/Gable\\_dormer.jpg/800px-Gable\\_dormer.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/00/Gable_dormer.jpg/800px-Gable_dormer.jpg)

**54. Columna (Column).**

<http://worldartsme.com/images/column-clipart-1.jpg>

**55. Dentellón (Dentil).**

[http://www.invitinghome.com/exterior-molding/molding-img/dentil-molding\\_210.gif](http://www.invitinghome.com/exterior-molding/molding-img/dentil-molding_210.gif)

**56. Ventana mirador (Bay Window).**

<http://newwindowfactory.com/wp-content/uploads/2015/02/bay-window-2.jpg>

**DISEÑO****57. Perspectiva cónica: verdadera proporción**

<http://la-perspectiva-conica.blogspot.com.es/2010/11/perspectiva-de-figuras-y-superficies.html>

**ADAPTACIÓN: DECORADO EXTERIOR****SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO****58. Lugar donde se sitúa el decorado exterior.**

240 North Neptune Avenue, Los Angeles, California, USA <[http://www.imdb.com/search/title?locations=240+North+Neptune+Avenue%2C+Los+Angeles%2C+California%2C+USA&ref\\_=ttloc\\_loc\\_1](http://www.imdb.com/search/title?locations=240+North+Neptune+Avenue%2C+Los+Angeles%2C+California%2C+USA&ref_=ttloc_loc_1)>

**PLANOS****59. Decorados Piratas del Caribe**

<<http://www.goldcoastbulletin.com.au/entertainment/hollywood-heavyweight-confirms-pirates-of-the-caribbean-gold-coast-shoot-to-start-next-week/story-fnj94hgr-1227205593719>>

**EJECUCIÓN: ESTRUCTURA****Balloon Frame****60. Historia Balloon Frame**

<<http://blog.procore.com/blog/bid/378649/Balloon-Framing-A-Flash-in-the-Past-or-Glimpse-into-the-Future>>

**61. Ejemplo Balloon Frame**

<<http://www.geni.com/people/George-W-Snow-inventor-balloon-frame-construction/600000004957932184>>

**62. Información Balloon Frame**

<[https://es.wikipedia.org/wiki/Balloon\\_frame](https://es.wikipedia.org/wiki/Balloon_frame)>

**63. Vídeo construcción con Balloon Frame**

<<https://www.youtube.com/watch?v=OMvKHw4F7MU>>

**64. Vídeo explicativo sistema Balloon Frame**

<<https://www.youtube.com/watch?v=Q1ZPw2cbxtc>>

**65. Vídeo vivienda construida en 1970**

<[https://www.youtube.com/watch?v=zGBhyiZ-y\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=zGBhyiZ-y_Q)>

**66. Vídeo vivienda construida en la actualidad**

<<https://www.youtube.com/watch?v=PIiVOJpWuUY>>

**Platform Frame****67. Sistema constructivo Platform Frame**

<<https://urbancraftuah.wordpress.com/category/estrategia/>>

**68. Sistema Constructivo Platform Framing**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Framing\\_\(construction\)#Platform\\_framing](https://en.wikipedia.org/wiki/Framing_(construction)#Platform_framing)  
<[https://en.wikipedia.org/wiki/Framing\\_\(construction\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Framing_(construction))>

**69. Diferencias entre Platform Frame y Balloon Frame**

<http://162.243.11.237/balloon-framing-vs-platform-frame.html>

**70. Cubiertas de madera sistema constructivo Platform Frame**

<<http://www.interiorismo-reformas.es/>>

**Cálculo Estructural****71. Normativa de California**

<[http://shop.iccsafe.org/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/5/5/5521s13\\_1.jpg](http://shop.iccsafe.org/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/5/5/5521s13_1.jpg)>

**72. Cálculo del Viento**

<[http://www.ecodes.biz/ecodes\\_support/free\\_resources/2013California/13Building/PDFs/Chapter%2016%20-%20Structural%20Design.pdf](http://www.ecodes.biz/ecodes_support/free_resources/2013California/13Building/PDFs/Chapter%2016%20-%20Structural%20Design.pdf)>

**73. Amercian Society Civil Engineers Code**

<[ftp://ftp.consrv.ca.gov/pub/oil/SB4DEIR/docs/GEO\\_ASCE\\_2010.pdf](ftp://ftp.consrv.ca.gov/pub/oil/SB4DEIR/docs/GEO_ASCE_2010.pdf)>

**74. Catálogo de andamios Layher.**

<http://www.layher.es/sites/default/files/Catalogos/Libro%20Andamios%20Layher.pdf>

**ADAPTACIÓN: DECORADO INTERIOR****SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO****75. Google Maps. Estudios de la Century Fox, L.A.**

<https://www.google.es/maps/place/Fox+Studios/@34.1587218,-118.54586,10z/data=!4m5!1m2!2m1!1scentury+fox+los+angeles!3m1!1s0x0000000000000000:0xc5312226cf04f74>

**Naves Century Fox****76. Estudios de la Century Fox en Australia**

<<http://www.foxstudiosaustralia.com/studio-complex>>

**77. Vista Aérea de la nave número 11, donde al exterior se sitúan fachadas de Nueva York. En los Estudios de la Century Fox de Los Ángeles.**

<[http://www.retroweb.com/tv\\_studios\\_and\\_ranches.html](http://www.retroweb.com/tv_studios_and_ranches.html)>

**78. Estudios de la Century Fox donde se rueda un programa de Deportes**

<<http://www.hlw.com/fox-network-center-twentieth-century-fox-studios/>>

**79. Estudios donde se sitúa el decorado en Interior.**

<[http://www.imdb.com/title/tt0137523/locations?ref\\_=tt\\_dt\\_dt](http://www.imdb.com/title/tt0137523/locations?ref_=tt_dt_dt)>

**80. Decorado en Interior. Nave 15.**

Stage 15, 20th Century Fox Studios - 10201 Pico Blvd., Century City, Los Angeles, California, USA  
<[http://www.imdb.com/search/title?locations=Stage+15%2C+20th+Century+Fox+Studios++10201+Pico+Blvd.%2C+Century+City%2C+Los+Angeles%2C+California%2C+USA&ref\\_=ttloc\\_loc\\_14](http://www.imdb.com/search/title?locations=Stage+15%2C+20th+Century+Fox+Studios++10201+Pico+Blvd.%2C+Century+City%2C+Los+Angeles%2C+California%2C+USA&ref_=ttloc_loc_14)>

**Acceso****81. Placa conmemorativa de la nave nº15 de los estudios 20th Century Fox**

<http://www.thestudiotour.com/fox/stage15.php>

**82. Placa conmemorativa i acceso a la nave nº16, Century Fox Studios.**

<http://www.thestudiotour.com/fox/stage16.php>

**RECORRIDO ARQUITECTÓNICO****83. Vídeo del recorrido por todo el decorado en Interior.**

<<https://www.youtube.com/watch?v=C6b6s4eO9OQ>>

**PREPARACIÓN DE RODAJE****Colorimetría****84. Gradiente de colores, gama utilizada para realizar la película.**

<<https://www.pinterest.com/pin/417427459186218548/>>

**85. Código de colores HEX.**

<http://www.color-hex.com/>

**86. Ejemplos de Paleta de colores de películas.**

<http://moviesincolor.com/>

**87. Más Ejemplos de Paleta de colores de películas.**

<http://digitalsynopsis.com/design/color-palettes-famous-movies/>

**88. Colores HEX utilizados en El Club de la Lucha, todos los fotogramas.**

[http://thecolorsofmotion.com/films/fight\\_club](http://thecolorsofmotion.com/films/fight_club)

**Recorrido Arquitectónico: Ejecución Terminada****89. Fotografía en primer plano de la cocina.**

<<https://www.pinterest.com/pin/424393964859559855/>>

**Nave nº16****90. Decorado en Interior. Nave 16.**

Stage 16, 20th Century Fox Studios - 10201 Pico Blvd., Century City, Los Angeles, California, USA  
<[http://www.imdb.com/search/title?locations=Stage+16%2C+20th+Century+Fox+Studios++10201+Pico+Blvd.%2C+Century+City%2C+Los+Angeles%2C+California%2C+USA&ref\\_=ttloc\\_loc\\_15](http://www.imdb.com/search/title?locations=Stage+16%2C+20th+Century+Fox+Studios++10201+Pico+Blvd.%2C+Century+City%2C+Los+Angeles%2C+California%2C+USA&ref_=ttloc_loc_15)>

**91. Tanque en Nave número 16 de los Estudios de la Century Fox en L.A.**

<[http://www.foxstudios.com/stages\\_\\_exteriors/stage\\_16\\_-\\_tank.html](http://www.foxstudios.com/stages__exteriors/stage_16_-_tank.html)>

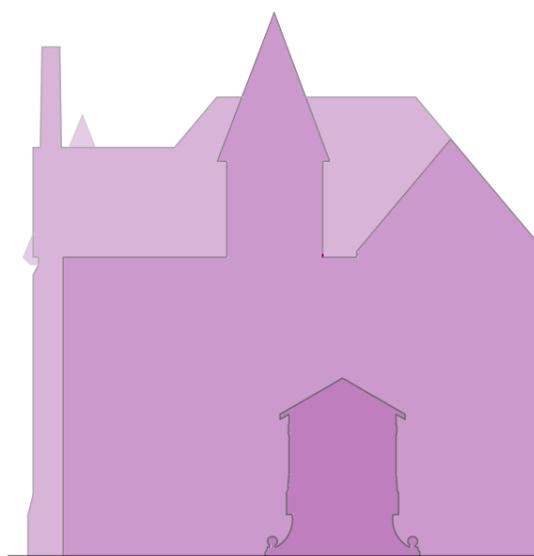
**CONCLUSIÓN****Especialización****92. Máster ESCAC. Barcelona.**

<<http://www.escac.es/recursos/escueladecine/direccionartistica/index.html>>

**93. Escuela TAI. Madrid.**

<<http://www.escuela-tai.com/masters/escenografia/master-en-escenografia-teatral-y-direccion-de-arte-cinematografica/>>

**REFERENCIA BIBLIOGRAFICA****94. Libro de J. Enrique Peraza Sánchez: Casas de madera: Los sistemas constructivos a base de madera aplicados a viviendas unifamiliares. Página 116.****95. Manual de Dirección Artística Cinematográfica. Michael Rizzo. Omega 2007.****96. Constructores de Ilusiones: La dirección artistica cinematográfica en España. Jorge Gorostiza, John D. Sanderson. G.V. 2010.****97. Stock Scenery Construction Handbook. Bill Raoul. 1998.****98. Carpintería de armar. Luis Gaztelu. 1899.**



**ANEXOS: PANELES EXPOSITIVOS**



**INTRODUCCIÓN**  
 Estudio y análisis de un proyecto real, realizado por Alex McDowell en 1999 en la ciudad de Los Angeles. Se trata de dos decorados cinematográficos basados en el diseño y construcción de una casa unifamiliar de estilo victoriano. Básicamente es la construcción de un espacio donde se rodó la película El Club de la Lucha, caracterizado especialmente por ser una casa abandonada...

**OBJETIVO**  
 El objetivo de este proyecto es conseguir realizar un estudio y análisis de un proyecto de construcción real, dentro del ámbito cinematográfico.

**METODOLOGÍA**  
 Para hacer dicho estudio, se seguirá un plan de trabajo basado en los pasos que se debieron dar para realizar todo el proyecto.



Cartel de la Película Fight Club.



Director de la película, David Fincher.



Diseñador de producción, Alex McDowell.



Queen Anne Victorian 1897



Villa Italiana.



Vivienda con estilo Gothic Revival.



Vivienda con estilo Italianate.

## PAPER STREET HOUSE

### PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CINEMATOGRAFICO

#### MAQUETA



Fotografía de Alex McDowell junto a la maqueta de la Planta Baja. Contenidos extra.

#### OBTENCIÓN DE LA VERDADERA PROPORCIÓN DE LA PLANTA DE LA VIVIENDA.

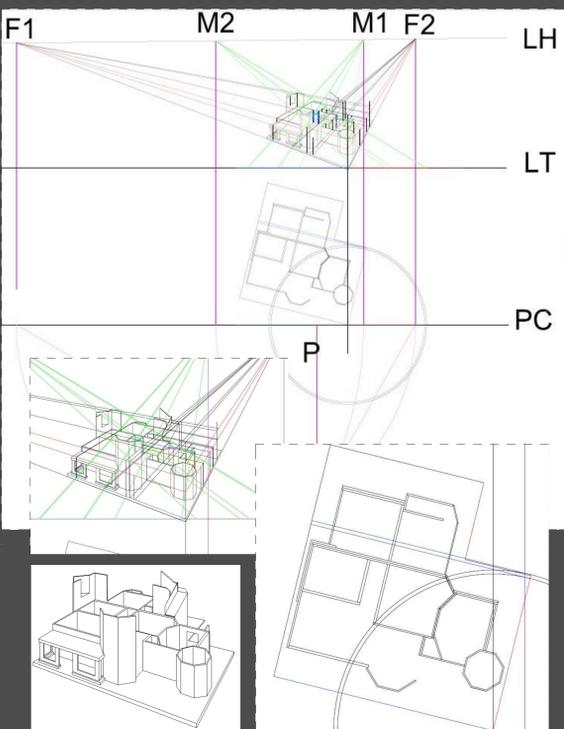


Imagen 54. Proceso completo para sacar la verdadera proporción de la planta baja de la vivienda.

#### ESCENOGRAFÍA

¿Qué es la Escenografía Cinematográfica?  
 La construcción en el mundo del cine.

La Escenografía Cinematográfica es el espacio donde se realiza el rodaje de una película. Este espacio incluye los decorados en interior, la ambientación, las localizaciones en exterior, el vestuario y el maquillaje.

#### TEMA

El tema a desarrollar en este trabajo es, dentro de la escenografía cinematográfica, lo que concierne al ámbito de la construcción, es decir, los decorados en interior y exterior.

#### PAPER STREET HOUSE

Para ello se realiza el estudio teórico de un proyecto real, construido en 1999, para la película *El Club de la Lucha*. De todos los decorados construidos para la película, se analiza concretamente el decorado de una casa victoriana, conocida por el nombre "*Paper Street House*".

#### PROYECTO

Conocer de que trata la película y porqué se requiere la construcción de una casa estilo victoriano.

#### EQUIPO TÉCNICO

Quien fue el diseñador de la casa victoriana *Paper Street House* y todo el equipo de profesionales que hicieron posible su construcción.

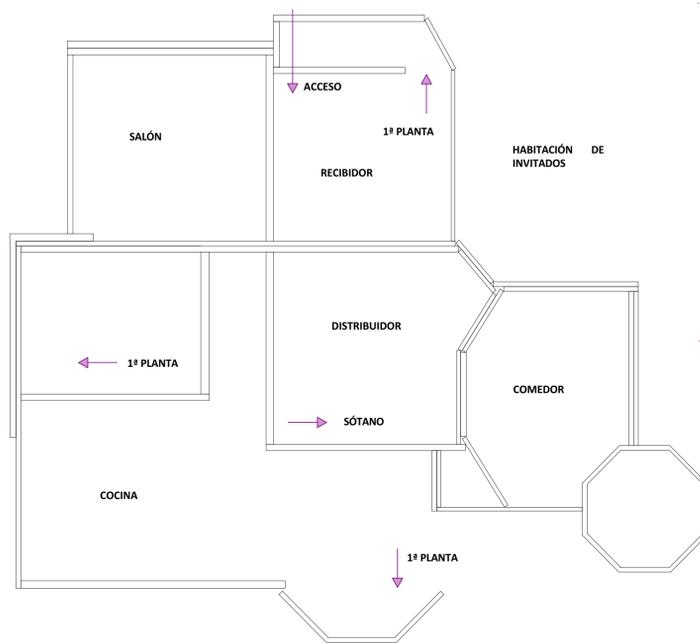
#### ARQUITECTURA VICTORIANA

Historia y recopilación de datos sobre casas victorianas para que el diseñador Alex McDowell pudiese diseñar al detalle todo el proyecto de la casa *Paper Street House*.

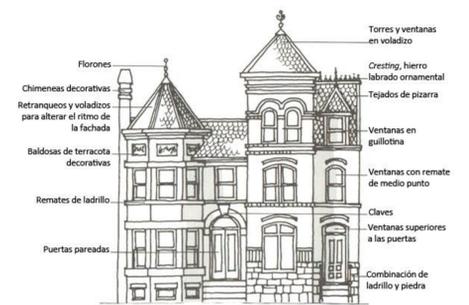
#### DISEÑO

Maqueta original y obtención de planos de la casa victoriana.

#### PLANO DE LA MAQUETA. DISTRIBUCIÓN PREVIA.



#### ARQUITECTURA VICTORIANA



QUEEN ANNE



VILLA ITALIANA



GOTHIC REVIVAL

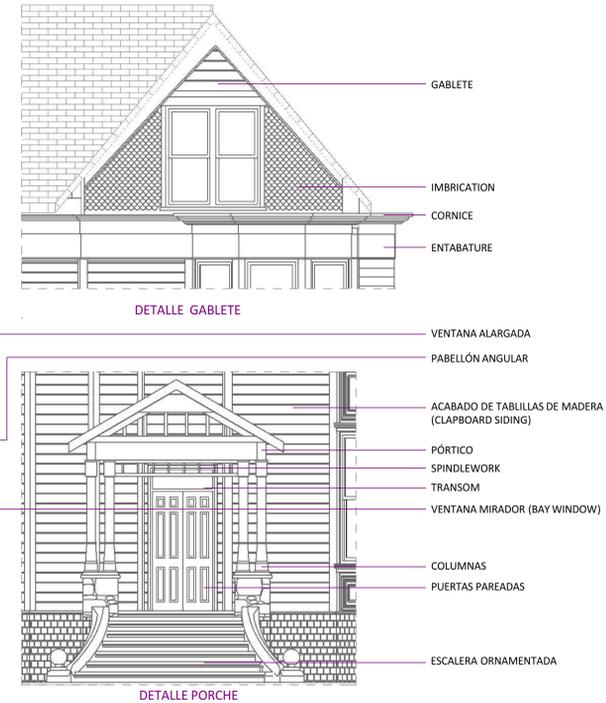


ESTILO ITALIANATE.

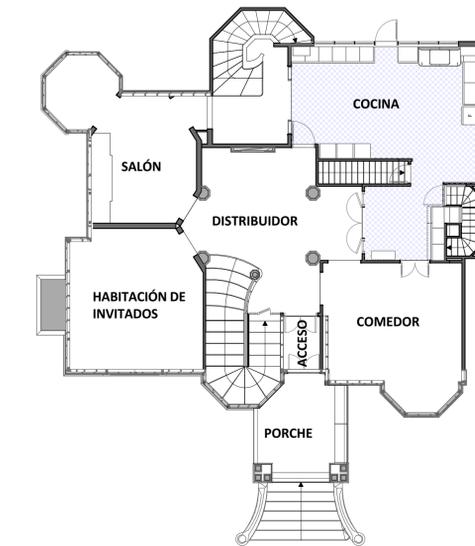
#### ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS DE ESTILO VICTORIANO APLICADOS AL DECORADO PAPER STREET HOUSE



FACHADA FRONTAL

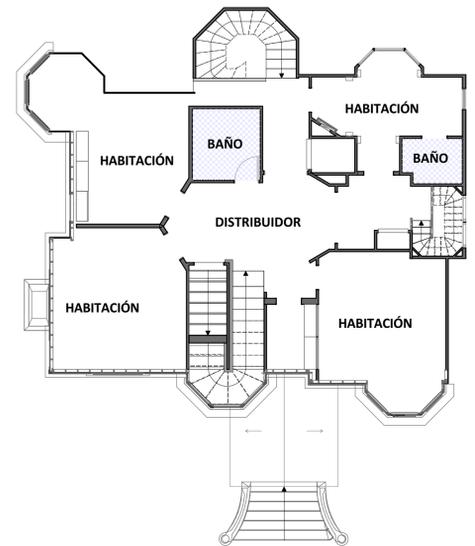


#### PLANTAS



PLANTA BAJA

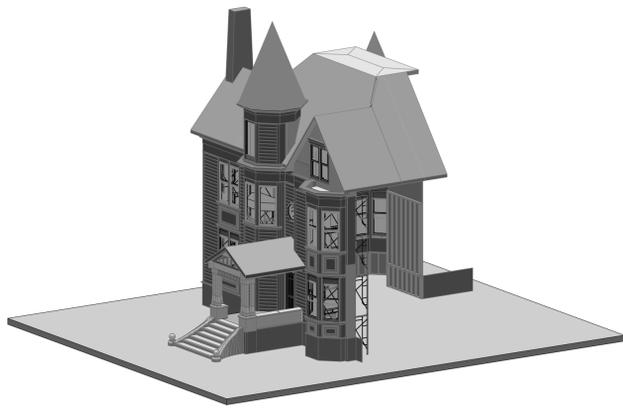
1:100



PLANTA PRIMERA

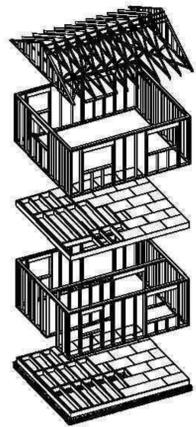
1:100

PERSPECTIVA

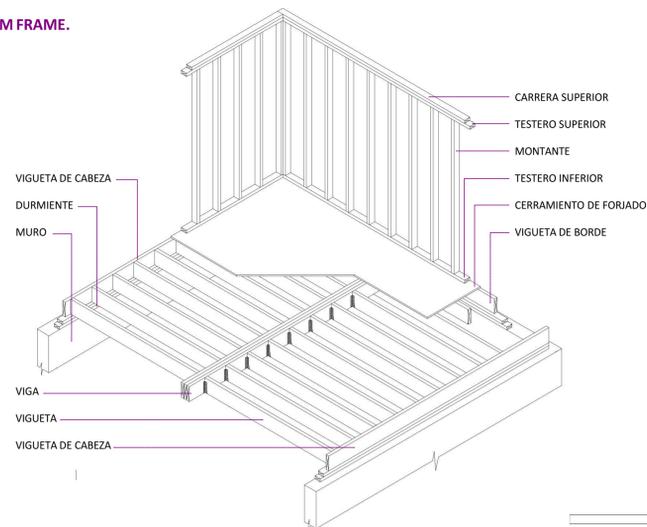


Perspectiva decorado en exterior.

SISTEMA ESTRUCTURAL PLATFORM FRAME.



Sistema Platform Frame.

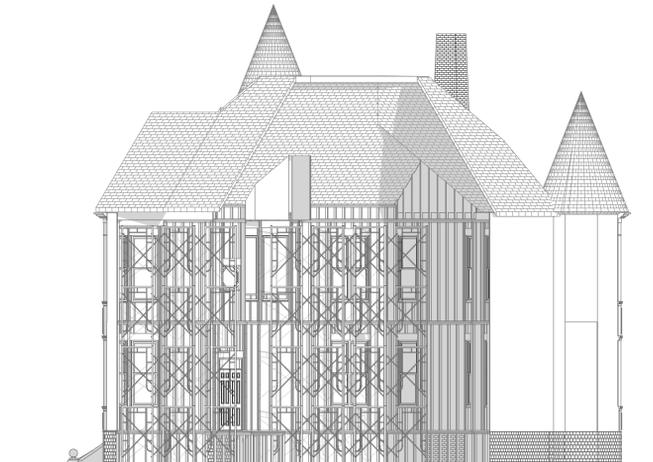


Detalle constructivo de la unión en esquina del entramado horizontal con entramados verticales.

FACHADA FRONTAL Y LATERAL IZQUIERDO

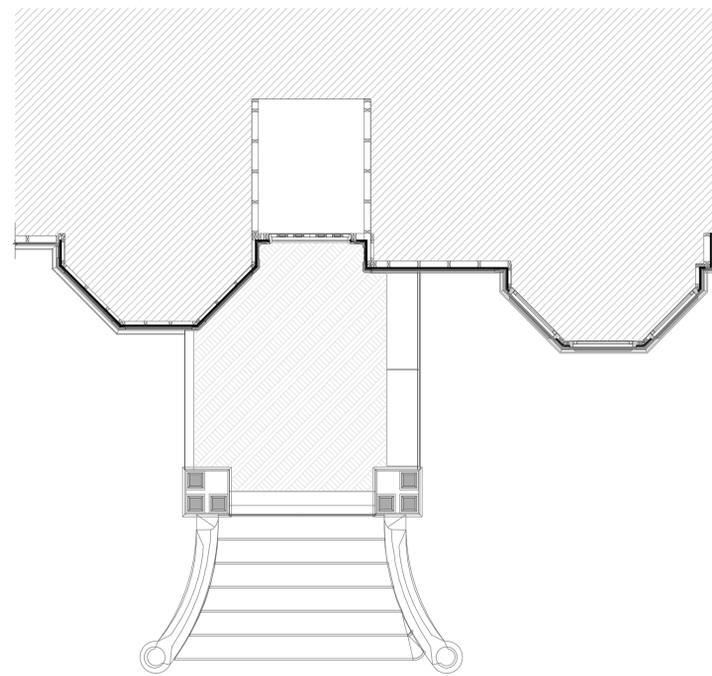


Vista de la Fachada Frontal y la Fachada Lateral.



Vista Interior de la Fachada Frontal y la Fachada Lateral.

PLANOS: DETALLES CONSTRUCTIVOS



DETALLE ACCESO PRINCIPAL

ADAPTACIÓN

DECORADO EXTERIOR

Localización del decorado, planos de proyecto, sistema constructivo, análisis estructural, proceso de ejecución y su preparación para el rodaje de la película.

NORMATIVA:

Para el diseño estructural del decorado en exterior se procede a la aplicación de la normativa pertinente:

California Building Code:

En este caso, como el edificio se sitúa en Los Ángeles, el código a aplicar es el California Building Code (CBC).

Además se tendrá en cuenta la normativa American Society of Civil Engineers (ASCE 7), por indicación estricta de la propia CBC.

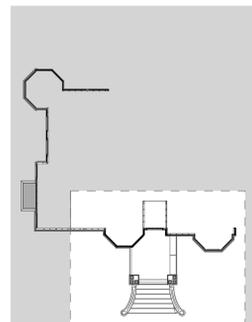
PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO:

Para construir la fachada del decorado en exterior, se necesitan hacer unos cálculos previos.

La estructura va sujeta al suelo y al andamio perimetral, de forma que resista su propio peso y fuerzas externas como el viento.

Para ello primero se realizaran los cálculos de viento, para saber cuanto debe aguantar la estructura.

Una vez calculada la fuerza que ejerce el viento sobre la estructura, se dimensiona ésta, obteniendo su peso y determinando su forma de anclaje.

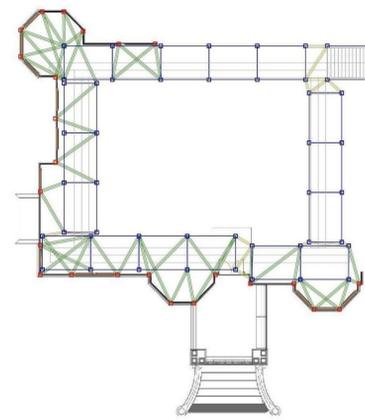


Planta Baja. Referencia de detalles.

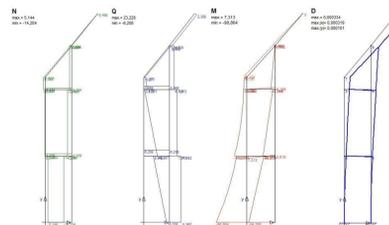


Hipótesis de colocación de andamio y sus anclajes a la fachada.

CÁLCULO ESTRUCTURAL



Hipótesis de colocación de andamio y sus anclajes a la fachada.



Diagramas de solicitaciones y deformaciones del pórtico tipo.

DETALLE CARPINTERÍA

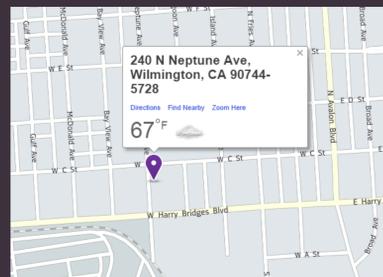


DETALLE CARPINTERÍA: ALZADO FRONTAL

D. CARPINTERÍA: SECCIÓN A-A'

Planta Baja. Referencia de detalles.

ADAPTACIÓN CINEMATográfica  
DECORADO EN EXTERIOR



Av. Neptune, Wilmington. Los Angeles, California, EEUU.



Plano de Emplazamiento. Parcela del decorado en exterior.



Ejecución en proceso. Planta Baja, sistema Platform Frame.



Ejecución en proceso. Planta Primera, sistema Platform Frame.



Ejecución terminada del Decorado en exterior.



Ejecución terminada del Decorado en exterior. Preparado para el rodaje de la película.

**ADAPTACIÓN**

**DECORADO INTERIOR**  
Localización del decorado, planos de proyecto, recorrido arquitectónico durante su ejecución y su preparación para el rodaje de la película.

**Colorimetría**  
La paleta de colores en una película esta regida por el sistema HEX. Cada color lleva un código y nomenclatura específica. Estos colores se controlan mediante un programa informático que determina los colores utilizados en cada fragmento de la película.

**Acceso**  
Los Estudios de la Century Fox, en la ciudad de Los Ángeles, tienen una norma muy estricta con lo que concierne al acceso de los trabajadores al lugar de trabajo, esta terminantemente prohibido acceder a las naves de rodaje sin previa autorización de los productores. Esto se debe a que algunos de los actores que trabajan en el set, poseen unas cláusulas de contrato muy estrictas debido a la presión que reciben diariamente de los medios de comunicación.



Estudios Century Fox. 10201 W Pico Blvd, Los Ángeles, EEUU.



Plano de situación. Estudios Century Fox. L.A. EEUU.



Interior de una nave en los Estudios Century Fox. L.A. EEUU.



Ejecución en proceso. Decorado interior, sistema Platform Frame.



Ejecución terminada del decorado interior. Fragmento de la película.

## ADAPTACIÓN CINEMATográfica

### DECORADO EN INTERIOR

**COLORIMETRÍA**

color-hex #45483e

Color spaces of #45483e

RGB	69	72	62	
HSL	0.22	0.07	0.26	
HSV	78°	14'	28"	
CMYK	0.04	0.00	0.14	0.72
XYZ	5.8411	0.2477	5.4880	
Yxy	0.2477	0.3250	0.3800	
Hunter Lab	24.9654	-3.4571	4.5312	
CIE-Lab	30.0290	-3.3881	5.5812	

Shades of #45483e

Tints of #45483e

RGB Percentages of Color #45483e

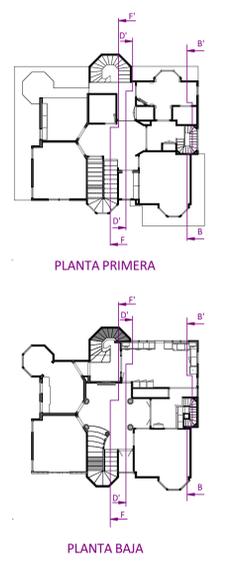
CMYK Percentages of Color #45483e

LIGHT MEDIUM DARK

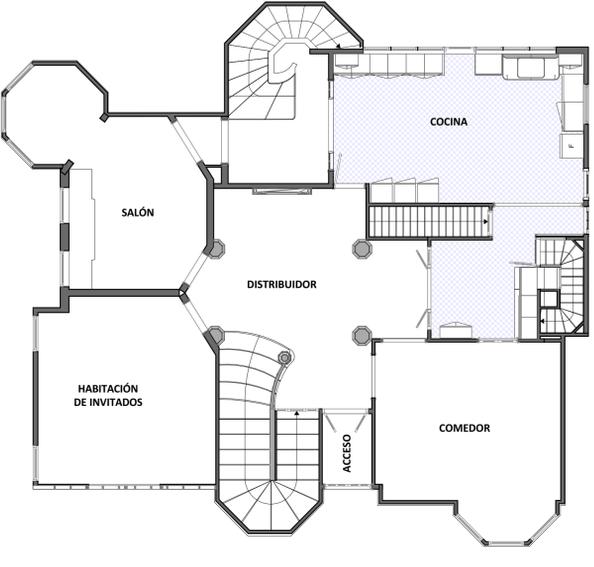
GENERAL SPECTRUM

**PLANOS**

**PLANTAS DE REFERENCIA DE SECCIONES**



**PLANTAS**

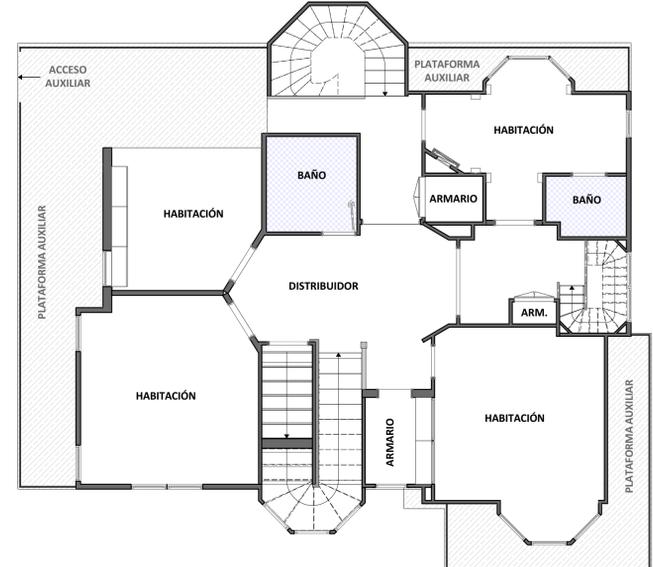


PLANTA BAJA 1:75

**SECCIONES**



SECCIÓN B-B' 1:50



PLANTA PRIMERA 1:75



SECCIÓN F-F' 1:50



SECCIÓN D-D' 1:50