

Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica

Universidad de Granada



CUADERNO DE PRACTICAS

2009-2010

CONSTRUCCION I

JOSEANTONIO GONZALEZ CASARES

ANTONIO RUIZ SANCHEZ

**CONSTRUCCIÓN I**  
CUADERNO DE PRÁCTICAS  
CURSO 2009-2010

Departamento de Construcciones Arquitectónicas

---

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TECNICA

UNIVERSIDAD DE GRANADA

© JOSE ANTONIO GONZALEZ CASARES

©A. RUIZ-SANCHEZ

Está prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, su recopilación en un sistema informático, su transmisión en cualquier formato o medida, ya sea electrónica, mecánica, por fotocopia, registro o bien por otros medios, si el previo permiso y por escrito de los autores.

Imprime: Clemot, s.l.

C/ Gonzalo Gallas, 3 18003 (granada)

---

Depósito legal:

ISBN:



**INDICE**

1_ INTRODUCCION.....	2
2_ PRACTICA 1. TÉRMINOS CONSTRUCTIVOS.....	4
3_ PRACTICA 2. ESFUERZOS Y ACCIONES EN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	5
4_ PRACTICA 3. CARGAS GRAVITATORIAS DEL PROYECTO BASICO.....	8
5_ PRACTICA 4. CARGAS GRAVITATORIAS DEL PROYECTO BASICO.....	10
6_ PRACTICA 5. CALCULO REAL DE CARGAS GRAVITATORIAS.....	11
7_ PRACTICA 6. APLICACIÓN CTE SE AE.....	13
8_ PRACTICA 7. REPLANTEO DE CIMENTACION.....	14
9_ PRACTICA 8. CIMENTACION.....	16
10_ PRACTICA 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS PROYECTO BASICO.....	17
11_ PRACTICA 10. ENTIBACION DE MURO.....	19
12_ PRACTICA 11. CIMENTACION DEL PROYECTO BASICO.....	20
13_ PRACTICA 12. PERITACION DE MURO DEL PROYECTO BASICO.....	22
14_ PRACTICA 13. PROCESO DE EJECUCION POR BATACHES.....	23
15_ PRACTICA 14. ESTRUCTURA PROYECTO BASICO.....	24
16_ PRACTICA 15. DISEÑO DE ESTRUCTURA.....	26
17_ PRACTICA 16. ESCALERAS DEL PROYECTO BASICO.....	27
18_ PRACTICA 17. RESOLUCION DE ESCALERA.....	28
19_ PRACTICA 18. RESOLUCION CUBIERTA DEL PROYECTO BASICO.....	30
20_ PRACTICA 19. MURO DE FABRICA DE LADRILLO.....	31
21_ PRACTICA 20. APAREJOS DEL PROYECTO BASICO.....	32



22_ ANEJO A. FICHA PARA DETERMINACION DE CARGAS .....	34
23_ ANEJO B. NOTACIONES Y UNIDADES DEL CTE.....	35
24_ ANEJO C. PRONTUARIO DE PESOS Y COEFICIENTES DE ROZAMIENTO INTERNO..	37
25_ ANEJO D. BIBLIOGRAFIA .....	41
26_ MEMORIA DEL PROYECTO BASICO.....	44
27_ DOCUMENTACIÓN GRAFICA .....	51



## INTRODUCCION

Como apoyo a los conocimientos trabajados en las clases de construcción I, se redacta el presente cuaderno de prácticas, en el que se desarrollarán diferentes ejercicios, que permitirán una mejor y más fácil asimilación.

El presente cuaderno, representa el intento del profesorado, por acercar al alumno a un proyecto real de edificación residencial, así la gran parte de las prácticas versarán sobre diferentes fases, o elementos constructivos de dicho proyecto, pero obligando al alumnado a que comprenda en su conjunto el procedimiento constructivo para solucionar cada una de las prácticas de manera particular.

El desarrollo cronológico de las prácticas ha seguido las diferentes unidades didácticas curriculares de la asignatura de Construcción I, de la Titulación de Arquitectura Técnica, de tal manera que la elaboración de las mismas facilitará el estudio, comprensión y superación de dicha asignatura.

Es motivación del profesorado, que estas prácticas no solo sean un instrumento de evaluación de la asignatura de Construcción I, si no también un material que sirva como elemento de apoyo en la formación del alumnado en estas y posteriores asignaturas.

LOS AUTORES



## **PRACTICA 1 – TÉRMINOS CONSTRUCTIVOS**

**ENUNCIADO:** El alumno tendrá que realizar 5 fotografías de edificios en construcción (se indicará la ubicación del edificio), donde aparezcan diferentes elementos constructivos. En cada fotografía se localizarán 6 elementos constructivos diferentes, de los que se dará su definición con la ayuda de diccionarios especializados o monografías con temática de arquitectura o construcción.

**OBJETIVOS:** Que el alumno comience a familiarizarse con los términos propios de la asignatura, y comience a manejar bibliografía especializada.

**NORMAS DE PRESENTACION:** Formato A4, con 2 fotografías por formato.

**Fecha de entrega/exposición:** \_\_\_\_\_



**PRACTICA 2 –ESFUERZOS Y ACCIONES EN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

ENUNCIADO: Atendiendo a las fotografías siguientes, indicar de cada elemento señalado cual está trabajando a compresión, a tracción o a flexión, hacer un esquema explicativo de las cargas y la transmisión de los esfuerzos que el alumno considere normales para cada elemento.



Bóveda con apoyo en pechinas



Estructura metálica articulada



Estructura metálica articulada



Vivienda plurifamiliar hormigón armado

OBJETIVOS: Ser capaz de reconocer en elementos básicos de la arquitectura los esfuerzos principales a los que están sometidos.

NORMAS DE PRESENTACION: En formato A4, se representarán los esquemas de transmisión de esfuerzos y textos explicativos para cada elemento.

Fecha de entrega/exposición: \_\_\_\_\_



### **PRACTICA 3 – DISTRIBUCION DE CARGAS I**

**ENUNCIADO:** Dados dos pilares del aula de prácticas (uno en fachada y otro en primera crujía del mismo pórtico) definir los tipos de carga gravitatoria que cargan sobre ellos (según DB –SE AE) y estimar su cuantía en las unidades de referencia del Código Técnico de la Edificación.

**OBJETIVOS:** Comenzar a conocer la normativa aplicable a la evaluación de cargas, y a manejar los valores normales de estas acciones en una edificación conocida por el alumno.

**NORMAS DE PRESENTACION:** Formato A4, con definición de la geometría del problema, y justificación de los valores adoptados, indicando en que apartado/tabla de la normativa los ha obtenido.

**Fecha de entrega/exposición:**\_\_\_\_\_



## **PRACTICA 4 – CARGAS GRAVITATORIAS DEL PROYECTO BASICO**

**ENUNCIADO:** Hallar las acciones gravitatorias (permanentes y variables) aplicables a la edificación del Proyecto Básico, según usos y memoria constructiva aportados, dicho cálculo se efectuará según las especificaciones del CTE DB SE – AE. De cada dato aportado, se indicará la parte del documento básico de donde se obtiene dicho valor.

**OBJETIVOS:** Se pretende que el alumno se familiarice con el DB SE-AE, y comience a adquirir experiencia en la evaluación de cargas gravitatorias de una vivienda.

**NORMAS DE PRESENTACIÓN:** Para cada forjado (o parte de forjado que tenga cargas diferentes) habrá que rellenar una ficha, según el modelo que se propone a continuación. La entrega será en A4 vertical.

**Fecha de entrega/exposición:** \_\_\_\_\_



## MODELO A EMPLEAR

ZONA EVALUADA: :.....

SITUACION EN LA EDIFICACION: .....

DESCRIPCION DE USOS Y CONSTRUCTIVA:.....

.....

.....

### **ACCIONES PERMANENTES**

---

Descripción del elemento

Normativa

Valor de la acción

Uds

### **ACCIONES VARIABLES**

---

Uso

De nieve (habrá que obtener los parámetros “ $\mu$ ” y “ $S_k$ ”



**PRACTICA 5-CALCULO REAL DE CARGAS GRAVITATORIAS.**

ENUNCIADO: Tras la realización de la práctica anterior, se procederá a evaluar la carga gravitatoria que transmitirán los soportes al terreno (solo se considerarán las cargas verticales gravitatorias, sin momentos), se seguirá la numeración de pilares empleada en el proyecto básico. La evaluación se hará en la plantilla que se da a tal efecto.

OBJETIVOS: La práctica sobre un ejemplo real del cálculo de cargas, desarrollando la capacidad de análisis de la información gráfica, para obtener los datos necesarios.

NORMAS DE PRESENTACION: La resolución se hará en la tabla incluida en el apartado "material adjunto" de este cuaderno, siguiendo las indicaciones del profesor.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



**PRACTICA 6-APLICACIÓN CTE SE AE.**

ENUNCIADO: Para las plantas de estructura adjuntas, evaluar la carga de los pilares 1, 8 y 17 en los siguientes supuestos:

A: Planta baja uso gimnasio, planta segunda oficinas y terraza transitable, con cubierta plana no transitable. La fachada se considerará una capuchina de 25 cm.

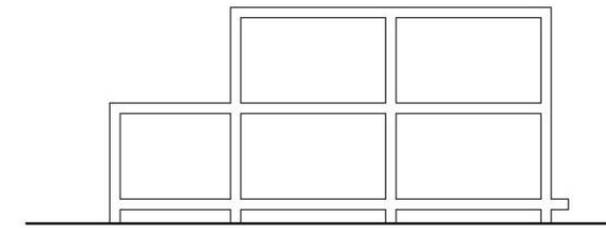
B: Planta baja con uso comercial, planta segunda uso docente aulas y terraza no transitable, con cubierta inclinada de teja sobre tabiques palomeros. La fachada se considerará una capuchina de 25 cm.

Los forjados en ambos casos serán de 25+5 con entrevigado cerámico. El resto de características constructivas (solerías etc...) necesarias para el cálculo, se determinarán según elección del alumno.

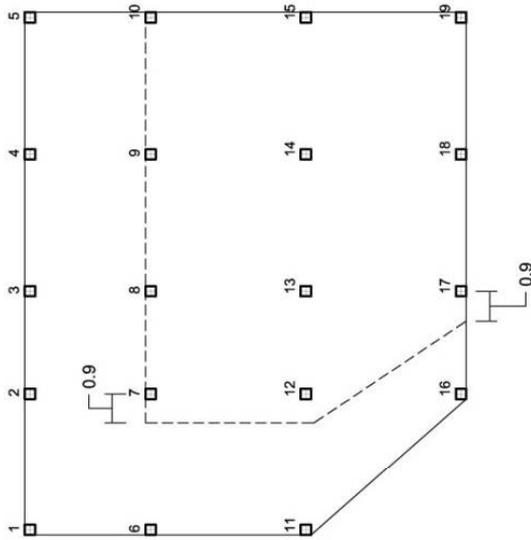
OBJETIVOS: Alcanzar práctica y seguridad en el manejo del CTE SE AE, para casos estándares de edificación para cargas gravitatorias.

NORMAS DE PRESENTACION: Se utilizará la tabla incluida en el apartado "material adjunto" de este cuaderno.

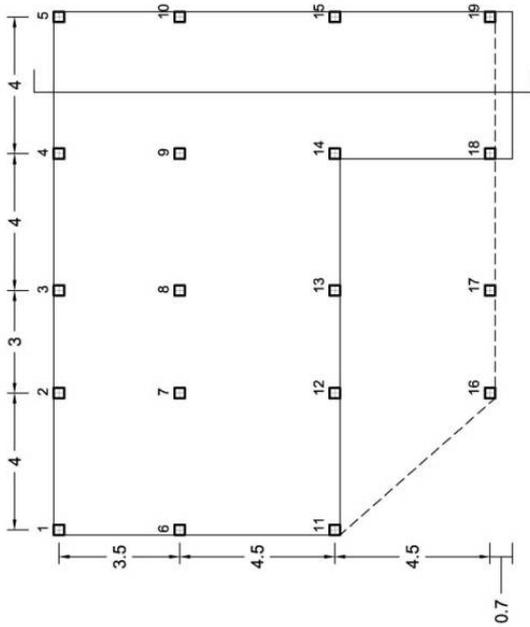
**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



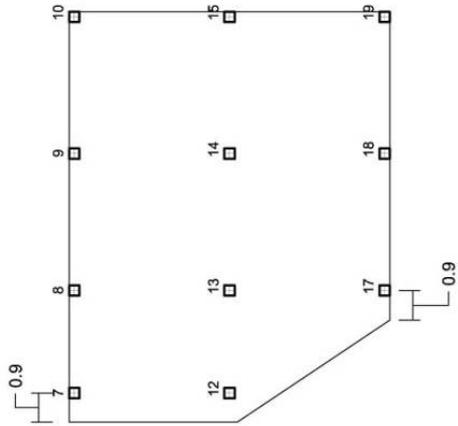
FORJADO TECHO PLANTA BAJA



FORJADO SANITARIO



FORJADO TECHO PLANTA PRIMERA





**PRACTICA 7-REPLANTEO DE CIMENTACION.**

ENUNCIADO: Hacer plano de replanteo de cimentación (según sea el elemento a cimentar) de la edificación del Proyecto Básico, además se describirá el proceso de replanteo así como los elementos necesarios para la realización del mismo.

OBJETIVOS: Adquisición de conocimientos de replanteo aplicados a un caso real, así como la búsqueda de información relativa a materiales y útiles necesarios.

NORMAS DE PRESENTACION: El plano de replanteo se delinearé en A4 vertical, a escala 1/150, con indicación de cotas y elementos necesarios, así como una breve memoria del desarrollo del proceso de replanteo.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



**PRACTICA 8-CIMENTACION.**

ENUNCIADO: Dadas las plantas de cimentación de la práctica 6 (dibujadas a continuación), analizar las diferencias entre cimentación por losa de canto 60 cm y cimentación aislada que supondremos igual en todos los pilares de dimensión 1mX1mX0.5m. con zunchos de 0.3x0.3 m Señalar ventajas e inconvenientes de cada sistema suponiendo un caso de terreno horizontal de resistencia media.

Para la evaluación de los costes se tendrán en cuenta los siguientes precios orientativos:

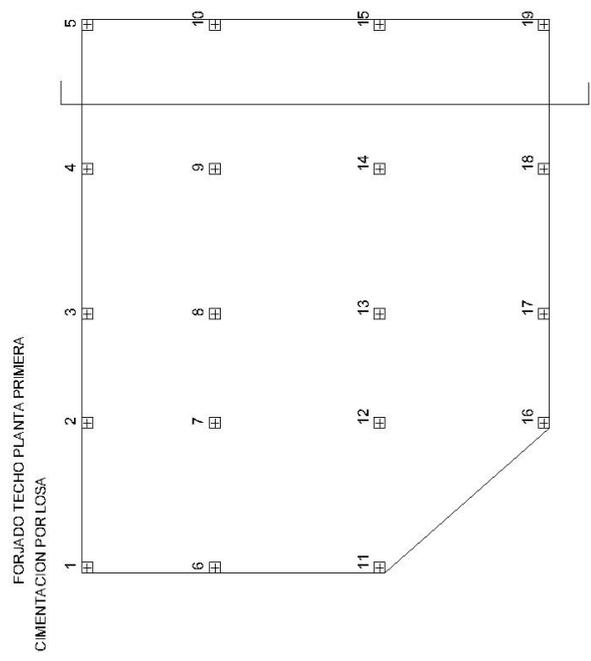
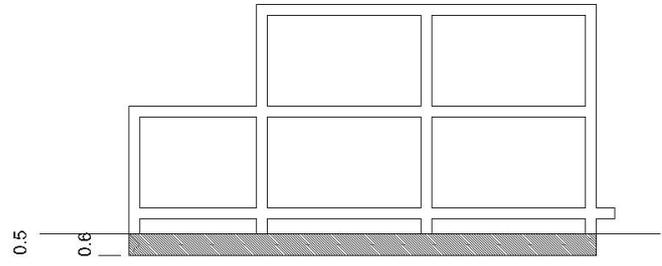
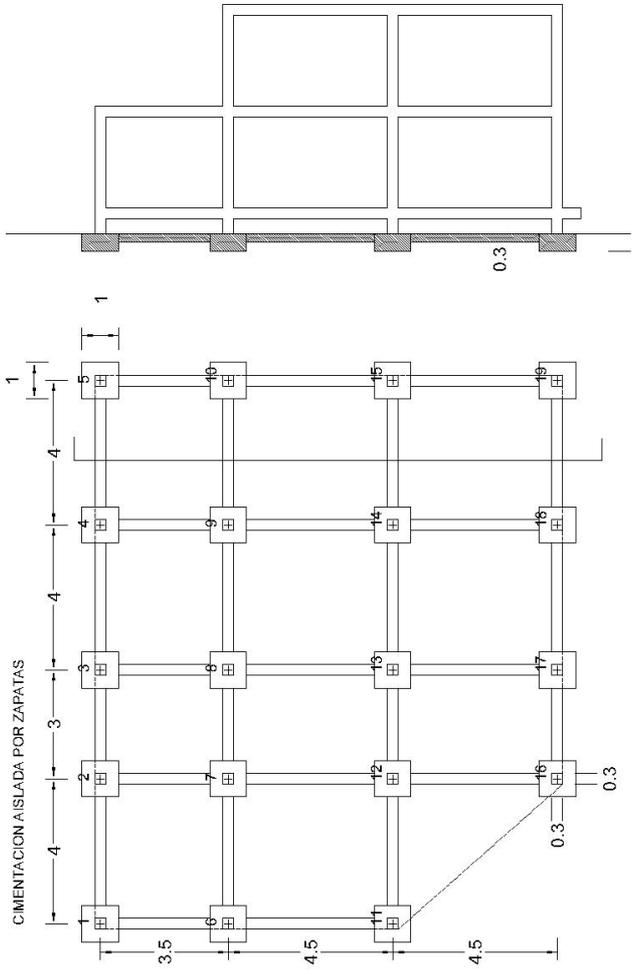
M3 de hormigón en cimentación: 170€/m3

M3 de excavación en tierra de resistencia media: 20€/m3

OBJETIVOS: Que el alumno analice los condicionantes técnicos, económicos, constructivos etc... de dos tipos de cimentación de uso frecuente en edificación.

NORMAS DE PRESENTACION: Formato A4, indicándose los cálculos realizados para los cálculos pertinentes.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**





**PRACTICA 9-MOVIMIENTO DE TIERRAS PROYECTO BASICO.**

ENUNCIADO: Hacer el movimiento de tierras necesario para dejar la explanación al nivel definitivo definido en el Proyecto Básico, se diferenciará entre desmonte, terraplén, vaciado, excavación en zanjas y pozos. Para la realización del movimiento de tierras, será necesario la realización de perfiles, de cada perfil se obtendrán distintas áreas de desmonte y terraplén, que se expresarán en una tabla por cada perfil.

Coeficiente de esponjamiento: 18%

Coeficiente de compactación: 15%

OBJETIVOS: Se pretende que el alumno aprenda a calcular los volúmenes de tierra en un caso real. Teniendo que decidir cuáles son los perfiles necesarios a obtener.

NORMAS DE PRESENTACION: Los perfiles se representarán a escala 1/150 para las dimensiones horizontales y 1/50 para las verticales. Entrega en A4.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



**PRACTICA 10-ENTIBACION DE MURO.**

ENUNCIADO: Resolver gráficamente la entibación de un muro de esquina del Proyecto Básico (reflejado en el dibujo a continuación), considerando un terreno de consistencia semi-cujada. El alumno deberá determinar las características no detalladas en el proyecto para poder realizar la práctica.

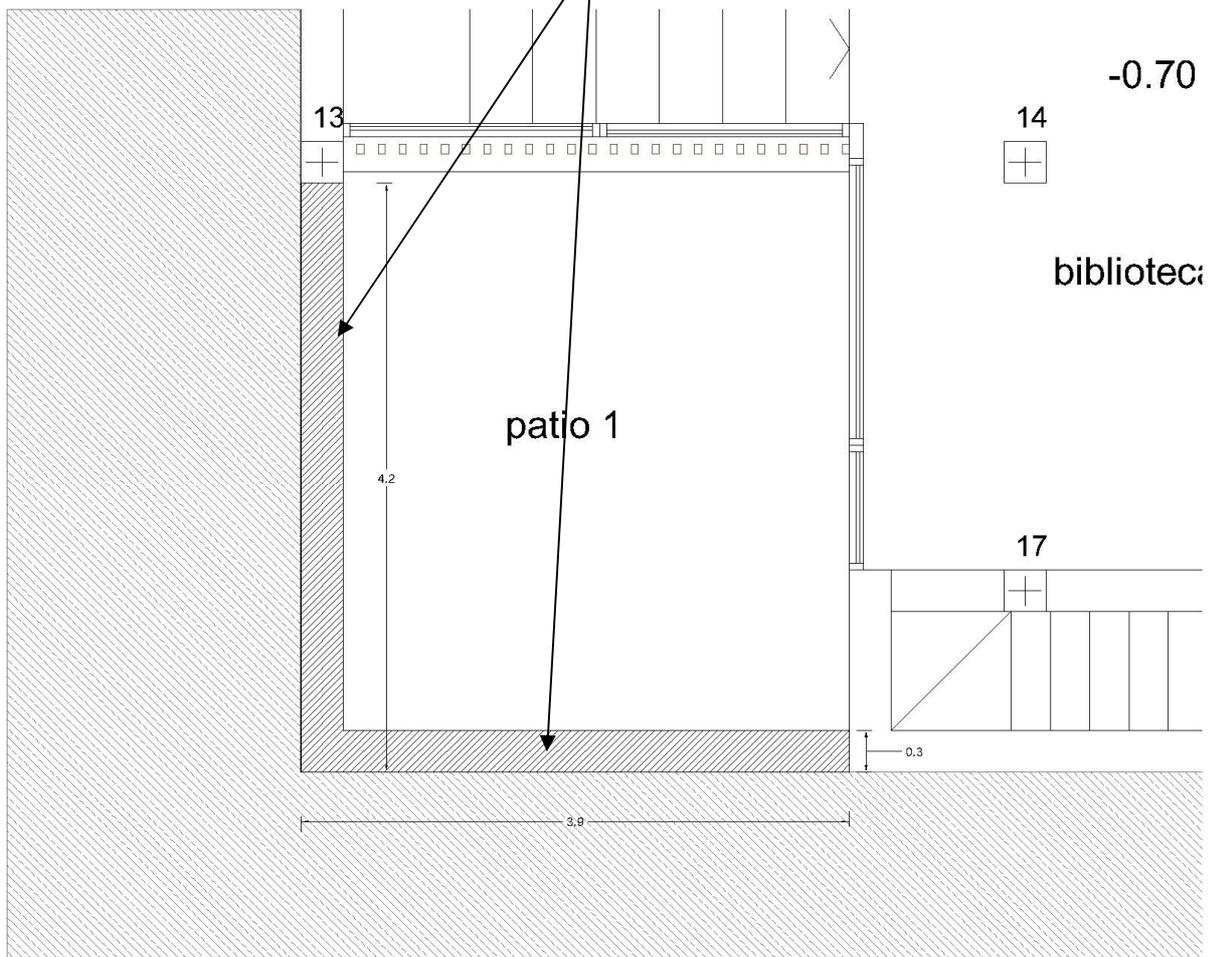
OBJETIVOS: Conocer las técnicas de entibación de un muro, así como los materiales empleados.

NORMAS DE PRESENTACION: A4 vertical, se harán aquellos dibujos y/o esquemas necesarios para la definición del mismo.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



Detalle e indicación de zona de muro a resolver





**PRACTICA 11-CIMENTACION DEL PROYECTO BASICO.**

ENUNCIADO: Realizar la planta de cimentación del Proyecto Básico, con cimentación por zapatas.

Habrà que predimensionar los elementos de cimentación, justificando dichos cálculos para las cargas gravitatorias obtenidas con anterioridad. El firme del terreno se encuentra a la cota +\_\_\_\_\_ y la tensión admisible del terreno es \_\_\_\_\_N/mm<sup>2</sup> (datos que serán aportados en clase)

OBJETIVOS: El alumno aprenderà a predimensionar elementos de cimentación superficial y a representarlos en un plano de cimentación.

NORMAS DE PRESENTACION: La planta se dibujará a una escala de 1/100 en un formato A4 vertical, con indicación de cotas y niveles de cimentación.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



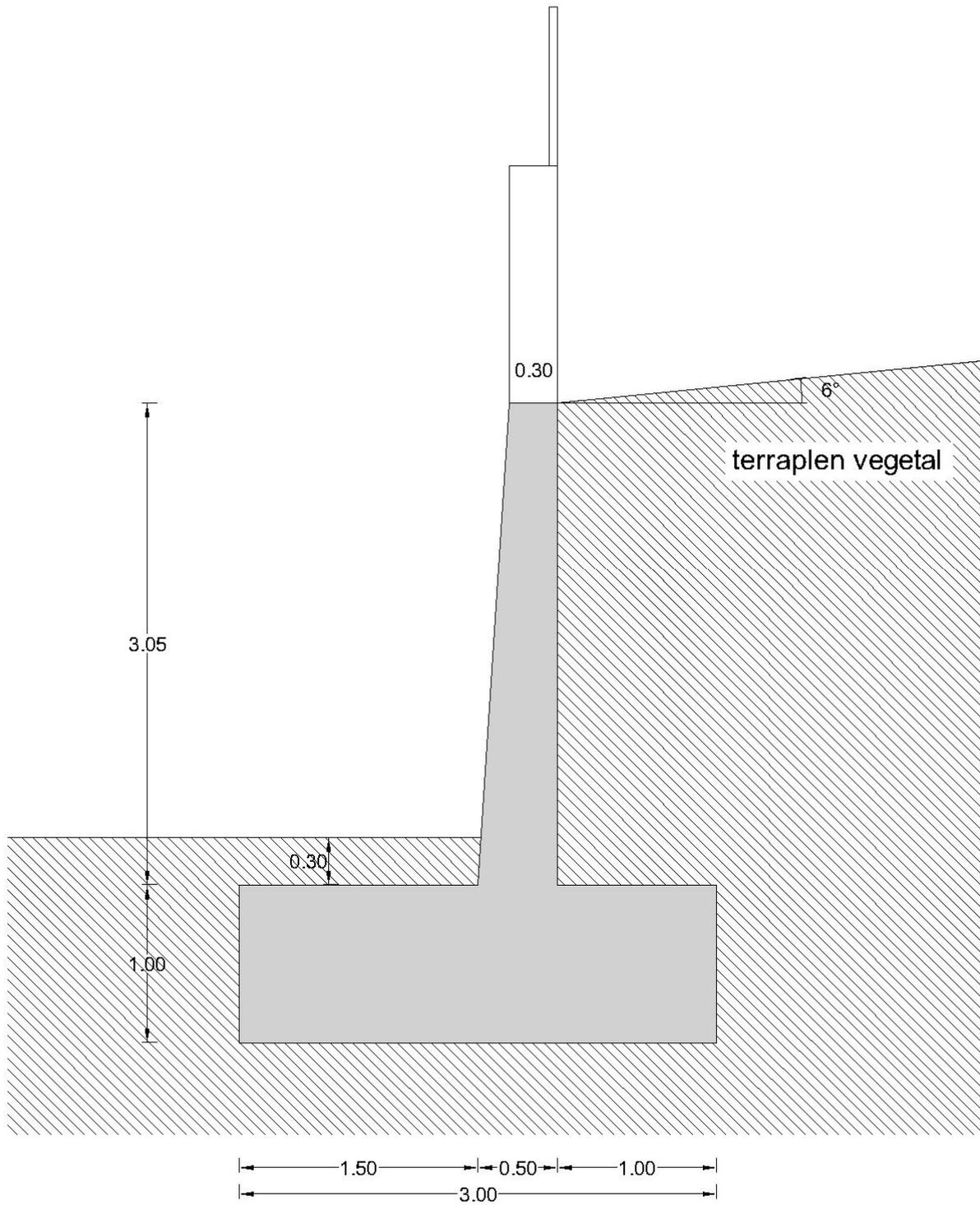
**PRACTICA 12-PERITACION DE MURO DEL PROYECTO BASICO.**

ENUNCIADO: Peritar el muro de contención de tierras en el muro posterior del proyecto básico (ver dibujo adjunto)

OBJETIVOS: Poner en práctica los conocimientos adquiridos en clase sobre estabilidad de muros, así como localizar los datos, fórmulas etc.. necesarios para su realización en el CTE DB SE – AE

NORMAS DE PRESENTACION: Se presentarán en un formato A4, aquellos esquemas de evaluación de cargas necesarios, así como los cálculos realizados.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**





**PRACTICA 13-PROCESO DE EJECUCION POR BATACHES.**

ENUNCIADO: Redactar una memoria con el proceso de ejecución del muro de la PRACTICA 10 realizado por bataches, indicar detalles de ejecución a mano alzada y aportar documentación gráfica de casos reales similares.

OBJETIVOS: Relacionar la documentación gráfica y de proyecto con casos de ejecución reales visitados por el alumno.

NORMAS DE PRESENTACION: Los dibujos a mano alzada, se podrán escanear e incluir en la memoria, ilustrando la información aportada en esta. Formato A4

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



**PRACTICA 14-ESTRUCTURA PROYECTO BASICO.**

ENUNCIADO: Realizar las plantas de estructura del Proyecto Básico, la estructura se realizará con pórticos de hormigón dispuestos ortogonalmente. Las jácenas serán descolgadas. Tras un predimensionamiento de dichos elementos los resultados obtenidos han sido:

Pilares: 30 x 30 cm.

Jácenas: 30 x 45 cm.

Zunchos 25 x 25 cm.

Se aportarán aquellos detalles que el alumno considere de interés.

OBJETIVOS: Que el alumno entienda el sistema estructural por pórticos de hormigón de una edificación, la situación y función de cada elemento.

NORMAS DE PRESENTACION: La escala de representación será 1/100. Los detalles irán a escala 1/20  
Formato A4

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



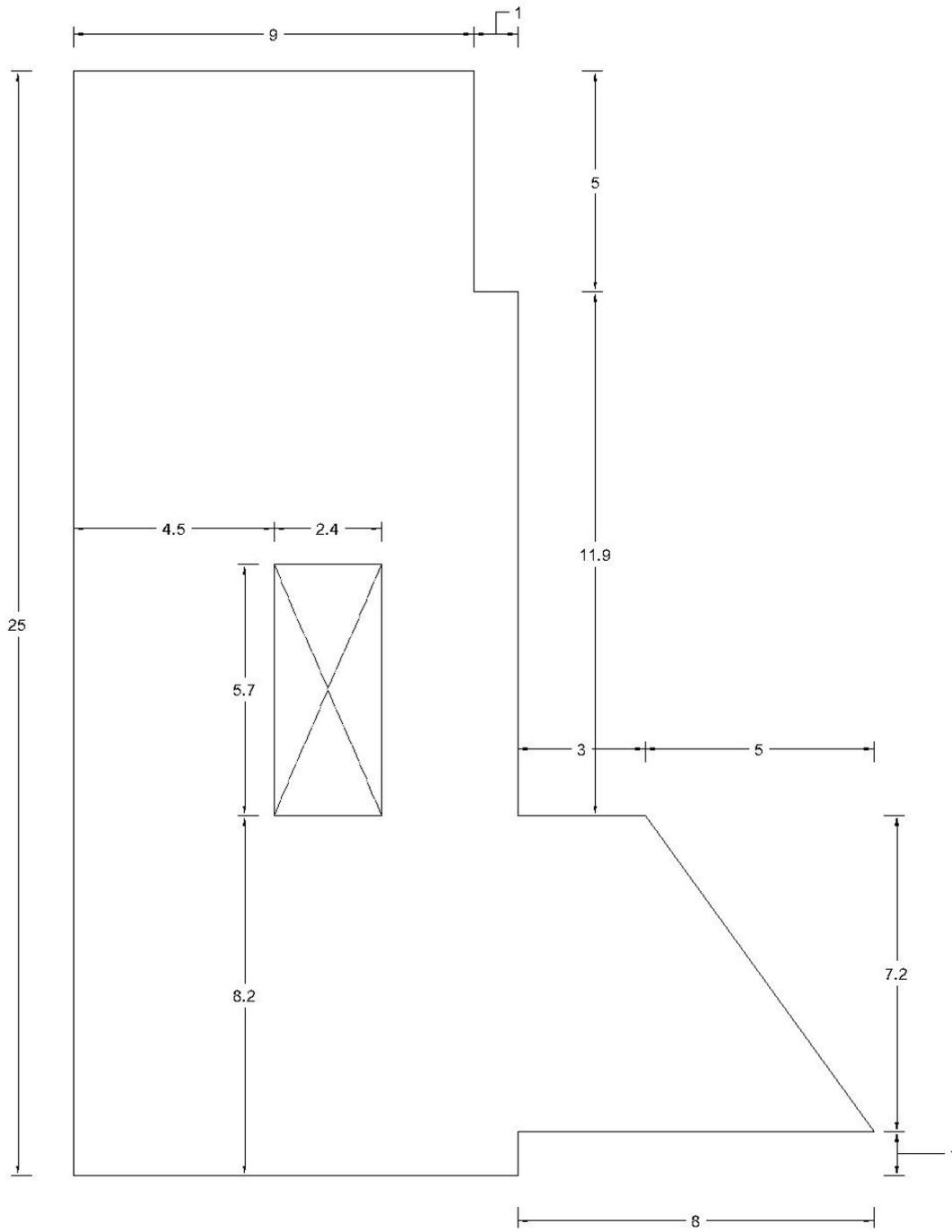
**PRACTICA 15-DISEÑO DE ESTRUCTURA.**

ENUNCIADO: Dado el contorno de una planta de edificación con hueco interior, situar los pilares para conformar la planta de estructura. Se admitirán vuelos de hasta 1 m. La estructura se realizará con forjado unidireccional de semivigueta. Las vigas serán de hormigón armado.

OBJETIVOS: Que el alumno aprenda a diseñar una planta de estructura, analizando las dimensiones normales de una planta de edificación, para elementos resistentes estándares.

NORMAS DE PRESENTACION: Se presentará la planta adjunta a escala suficiente en un formato A4. Dicha planta irá acotada a ejes de pilares

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**





**PRACTICA 16-ESCALERAS DEL PROYECTO BASICO.**

ENUNCIADO: Resolver gráficamente las escaleras del Proyecto Básico, en el hueco que hay dispuesto para ello en las plantas, (indicado con la palabra HUECO ESCALERAS), la escalera no podrá avanzar más de la línea indicada en el dibujo (sale del pilar 18), por necesidades de apoyo de la losa de escalera.

OBJETIVOS: Que el alumno se familiarice con las relaciones geométricas que rigen el diseño de escaleras en edificación.

NORMAS DE PRESENTACION: El trabajo se desarrollará a una escala 1/25, con detalles de formación de peldañado a 1/10. Formato A4.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



**PRACTICA 17-RESOLUCION DE ESCALERA.**

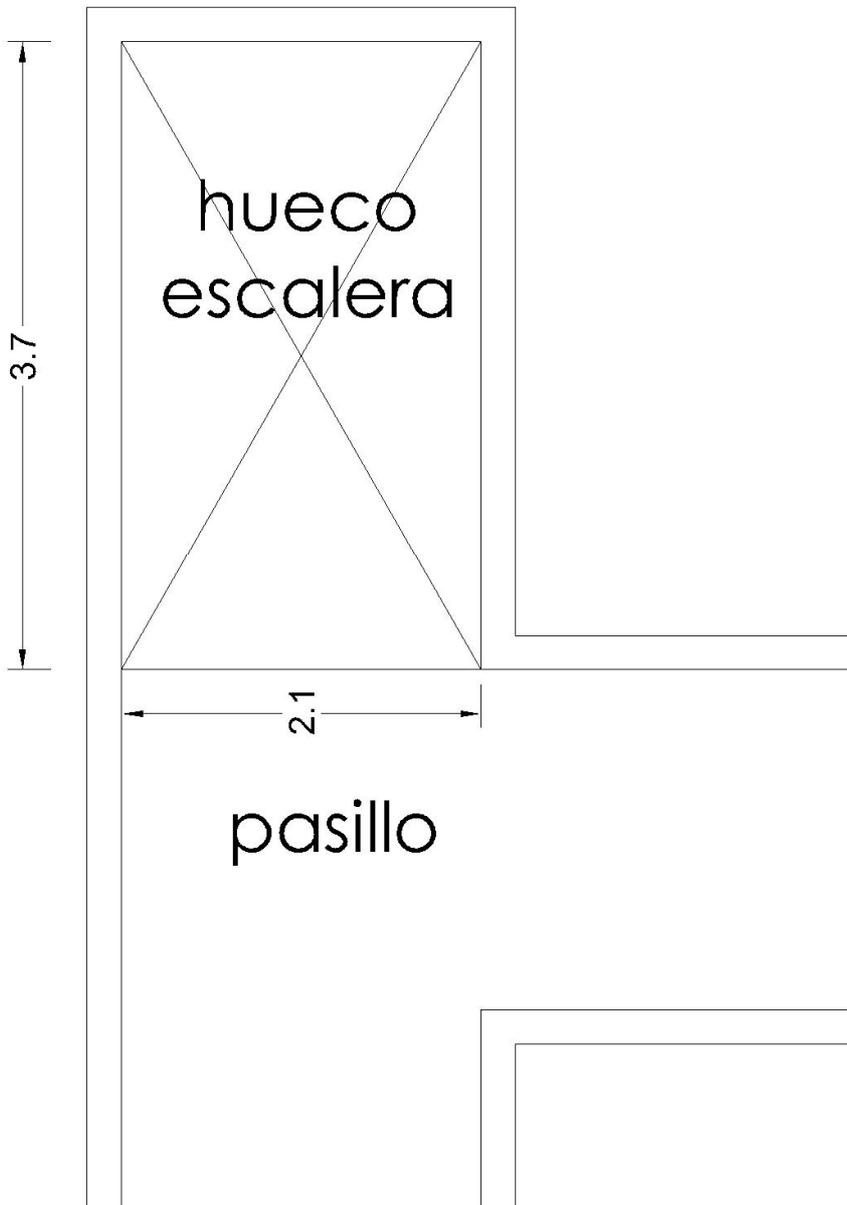
ENUNCIADO: Resolver gráficamente la escalera correspondiente al hueco indicado a continuación, los datos para la resolución son los siguientes:

- sistema de sustentación por losa de hormigón armado de 15 cm.
- peldañado realizado con ladrillo hueco doble
- altura de suelo a suelo 3.00 m

OBJETIVOS: Que el alumno se familiarice con las relaciones geométricas que rigen el diseño de escaleras en edificación.

NORMAS DE PRESENTACION: El trabajo se desarrollará a una escala 1/25 (planta y sección constructiva a elegir por el alumno), con detalles de formación de peldañado a 1/10. Formato A4. Se detallarán los cálculos realizados.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**





**PRACTICA 18-RESOLUCION CUBIERTA DEL PROYECTO BASICO.**

ENUNCIADO: Resolver gráfica y constructivamente los dos niveles de cubierta NO TRANSITABLE del Proyecto Básico. Se darán dos tipos diferentes de soluciones, en cubierta plana con terminación de grava y cubierta inclinada de teja curva. El nivel 2 se encuentra 1m por encima del nivel 1. Para las pendientes, se tendrán en cuenta las prescripciones indicadas en el Código Técnico de la Edificación, DB HS.

OBJETIVOS: Desarrollar el uso los conocimientos geométricos básicos en resolución geométrica (no se admitirán hastiales) y constructiva de cubiertas planas e inclinadas en una vivienda.

NORMAS DE PRESENTACION: Planta con indicación de pendientes y sección constructiva longitudinal y transversal para cada solución. Y una planta por cada solución, donde se indiquen los elementos que componen la cubierta.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



**PRACTICA 19-MURO DE FABRICA DE LADRILLO.**

ENUNCIADO: Resolver constructivamente el muro medianero sur del Proyecto Básico, con fábrica de ladrillo.

OBJETIVOS: Que el alumno aprenda a construir muros de ladrillo resistentes.

NORMAS DE PRESENTACION: Se indicarán las secciones y detalles constructivos, que el alumno considere necesarios para la definición de la construcción. (no es necesario dibujar la planta completa)

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**



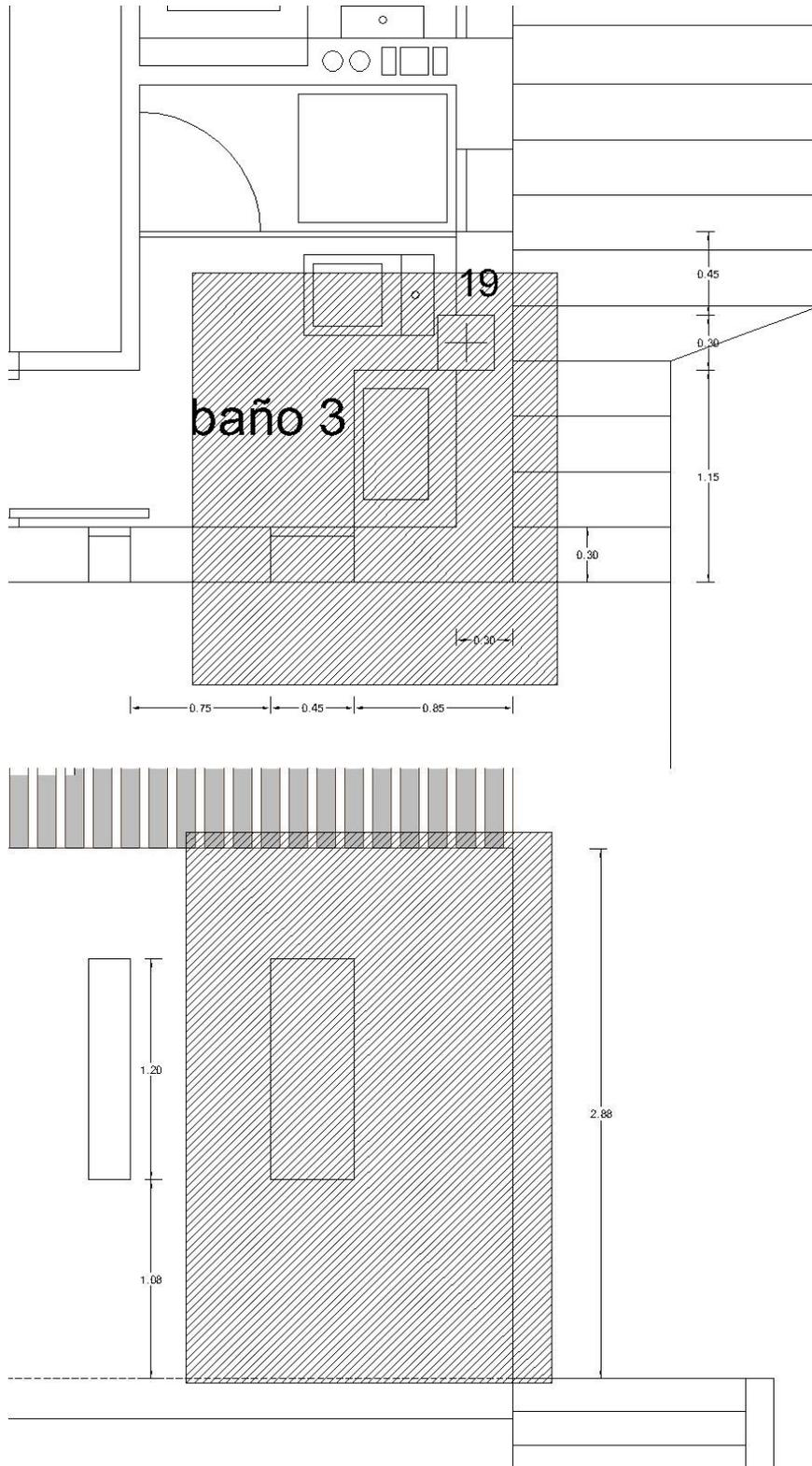
**PRACTICA 20-APAREJOS DEL PROYECTO BASICO.**

ENUNCIADO: Realizar la disposición constructiva del aparejo de ladrillo en la zona de muro seleccionada del Proyecto Básico correspondiente a la esquina de baño 3 (ver dibujo adjunto), en planta primera, con aparejo tipo INGLES, respetando las leyes de traba. Este mismo trabajo se realizará también para un aparejo A TIZONES. La resolución contemplará la realización de la ventana rectangular y desde el nivel del suelo de planta primera hasta nivel inferior de techo de planta primera. Las dimensiones del ladrillo a utilizar serán 24 x 11 x 4 cm.

OBJETIVOS: Que el alumno conozca algunas leyes de traba fundamentales, así como su representación gráfica.

NORMAS PRESENTACION: Se presentarán las plantas de los diferentes tipos de hiladas, así como el alzado, teniendo que resolver también el dintel del hueco.

**Fecha de entrega/exposición:\_\_\_\_\_**





## **MATERIAL ADJUNTO**



### DETERMINACIÓN DE CARGAS

FORJADO Nº

Nº SOPORTE	ACCIONES PERMANENTES				ACCIONES VARIABLES		KN TOTALES POR SOPORTE
	PESO PROPIO:		TABQUERIA:		USO:	NIEVE:	
	Q=	KN/m <sup>2</sup>	Q=	KN/ml	Q=	KN/m <sup>2</sup>	
1	m <sup>2</sup>	Parcial	ml	Parcial	m <sup>2</sup>	Parcial	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							



## **ANEJO B. NOTACIONES Y UNIDADES DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.**

### **B.1 Notaciones**

#### 1 Mayúsculas latinas

A Área; altitud sobre el nivel del mar; constante

Z Parámetro de la aspereza del entorno

#### 2 Minúsculas latinas

ce Coeficiente de exposición

cpe Coeficiente de presión exterior

cpi Coeficiente de presión interior

d Diámetro; espesor; longitud del edificio

e Dimensión

h Altura del edificio

hm Altura media

k Coeficiente de forma de la nieve colgada; Coeficiente del terreno

m Masa

n Número; coeficiente

p Carga distribuida en línea

q Carga uniformemente distribuida en superficie

qb Valor básico de la presión dinámica del viento

sk Valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal

vb Valor básico de la velocidad del viento

x Distancia

z Altura de referencia

#### 3 Griegas

$\alpha$  Pendiente de una cubierta

$\beta$  Ángulo

$\mu$  Coeficiente de forma para determinar la carga de nieve

$\theta$  Ángulo de dirección del viento

$\rho$  Densidad del aire

$\phi$  Factor de obstrucción



### **B.3 Unidades**

1 Se utiliza el Sistema Internacional de Unidades de Medida, SI.

2 Para los cálculos se recomienda el uso de las unidades siguientes:

- Fuerzas y cargas: kN, kN/m, kN/m<sup>2</sup>
- Masa: kg;
- Longitud: m, mm;
- Tensiones: N/mm<sup>2</sup>; kN/m<sup>2</sup>
- Momentos: kN·m.

3 A efectos prácticos se podrá considerar la siguiente correspondencia entre las unidades de fuerza de los sistemas MKS y SI: 1 kilopondio [1 kp] = 10 Newton [10 N].



**ANEJO C. PRONTUARIO DE PESOS Y COEFICIENTES DE ROZAMIENTO INTERNO**

Tabla C.1 Peso específico aparente de materiales de construcción

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m <sup>3</sup>	Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m <sup>3</sup>
<b>Materiales de albañilería</b>		<b>Madera</b>	
Arenisca	21,0 a 27,0	Aserrada, tipos C14 a C40	3,5 a 5,0
Basalto	27,0 a 31,0	Laminada encolada	3,7 a 4,4
Calizas compactas, mármoles	28,0	Tablero contrachapado	5,0
Diorita, gneis	30,0	Tablero cartón gris	8,0
Granito	27,0 a 30,0	Aglomerado con cemento	12,0
Sienita, diorita, pórfido	28,0	Tablero de fibras	8,0 a 10,0
Terracota compacta	21,0 a 27,0	Tablero ligero	4,0
<b>Fábricas</b>		<b>Metales</b>	
Bloque hueco de cemento	13,0 a 16,0	Acero	77,0 a 78,5
Bloque hueco de yeso	10,0	Aluminio	27,0
Ladrillo cerámico macizo	18,0	Bronce	83,0 a 85,0
Ladrillo cerámico perforado	15,0	Cobre	87,0 a 89,0
Ladrillo cerámico hueco	12,0	Estaño	74,0
Ladrillo silicocalcáreo	20,0	Hierro colado	71,0 a 72,5
<b>Mampostería con mortero</b>		Hierro forjado	76,0
de arenisca	24,0	Latón	83,0 a 85,0
de basalto	27,0	Plomo	112,0 a 114,0
de caliza compacta	26,0	Zinc	71,0 a 72,0
de granito	26,0	<b>Plásticos y orgánicos</b>	
<b>Sillería</b>		Caucho en plancha	17,0
de arenisca	26,0	Lámina acrílica	12,0
de arenisca o caliza porosas	24,0	Linóleo en plancha	12,0
de basalto	30,0	Mástico en plancha	21,0
de caliza compacta o mármol	28,0	Poliestireno expandido	0,3
de granito	28,0	<b>Otros</b>	
<b>Hormigones y morteros</b>		Adobe	16,0
Hormigón ligero	9,0 a 20,0	Asfalto	24,0
Hormigón normal <sup>(1)</sup>	24,0	Baldosa cerámica	18,0
Hormigón pesado	> 28,0	Baldosa de gres	19,0
Mortero de cemento	19,0 a 23,0	Papel	11,0
Mortero de yeso	12,0 a 28,0	Pizarra	29,0
Mortero de cemento y cal	18,0 a 20,0	Vidrio	25,0
Mortero de cal	12,0 a 18,0		

<sup>(1)</sup> En hormigón armado con armados usuales o fresco aumenta 1 kN/m<sup>3</sup>

Tabla C.2 Peso por unidad de superficie de elementos de cobertura

Materiales y elementos	Peso kN/m <sup>2</sup>	Materiales y elementos	Peso kN/m <sup>2</sup>
Aislante (lana de vidrio o roca)		Tablero de madera, 25 mm espesor	0,15
por cada 10 mm de espesor	0,02	Tablero de rasilla, una hoja	
Chapas grecadas, canto 80 mm,		una hoja sin revestir	0,40
Acero 0,8 mm espesor	0,12	una hoja más tendido de yeso	0,50
Aluminio, 0,8 mm espesor	0,04	<b>Tejas planas (sin enlistonado)</b>	
Plomo, 1,5 mm espesor	0,18	ligeras (24 kg/pieza)	0,30
Zinc, 1,2 mm espesor	0,10	corrientes (3,0 kg/pieza)	0,40
Cartón embreado, por capa	0,05	pesadas (3,6 kg/pieza)	0,50
Enlistonado	0,05	<b>Tejas curvas (sin enlistonado)</b>	
Hoja de plástico armada, 1,2 mm	0,02	ligeras (1,6 kg/pieza)	0,40
Pizarra, sin enlistonado		corrientes (2,0 kg/pieza)	0,50
solape simple	0,20	pesadas (2,4 kg/pieza)	0,60
solape doble	0,30	<b>Vidriera (incluida la carpintería)</b>	
Placas de fibrocemento, 6 mm espesor	0,18	vidrio normal, 5 mm espesor	0,25
		vidrio armado, 6 mm espesor	0,35



Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación

Materiales y elementos	Peso kN/m <sup>2</sup>	Materiales y elementos	Peso kN/m <sup>2</sup>
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)		Linóleo o loseta de goma y mortero	
0,03 m de espesor total	0,50	20 mm de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80	Parque y tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles	0,40
0,07 m de espesor total	1,10	Tarima de 20 mm de espesor rastreles recibidos con yeso	0,30
Corcho aglomerado tarima de 20 mm y rastrel	0,40	Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor	0,80

Tabla C.4 Peso por unidad de superficie de tabiques

Tabiques (sin revestir)	Peso kN/m <sup>2</sup>	Revestimientos (por cara)	Peso kN/m <sup>2</sup>
Rasilla, 30 mm de espesor	0,40	Enfoscado o revoco de cemento	0,20
Ladrillo hueco, 45 mm de espesor	0,60	Revoco de cal, estuco	0,15
de 90 mm de espesor	1,00	Guarnecido y enlucido de yeso	0,15

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
<b>Forjados</b>	kN / m <sup>2</sup>
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
<b>Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido</b>	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
<b>Solados (incluyendo material de agarre)</b>	kN / m <sup>2</sup>
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldañeado; grueso total < 0,15 m	1,5
<b>Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)</b>	kN / m <sup>2</sup>
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5
<b>Rellenos</b>	kN / m <sup>3</sup>
Agua en aljibes o piscinas	10
Terreno, como en jardineras, incluyendo material de drenaje <sup>(1)</sup>	20

<sup>(1)</sup> El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.



Tabla C.6 Peso específico y ángulo de rozamiento de materiales almacenables y a granel<sup>(1)</sup>

Material	Peso kN/m <sup>3</sup>	Ángulo	Material	Peso kN/m <sup>3</sup>	Ángulo
Arena	14 a 18	30°	Carbón en leña de trozos	4	45°
Arena de piedra pómez	7	35°	Hulla		
Arena y grava	15 a 20	35°	briquetas amontonadas	8	35°
Cal suelta	13	25°	briquetas apiladas	13	-
Cemento clinker suelto	16	28°	en bruto, de mina	10	35°
Cemento en sacos	15		polverizada	7	25°
Escoria de altos hornos			Leña	5,4	45°
troceada	17	40°	Lignito		
granulada	12	30°	briquetas amontonadas	7,8	30°
triturada, de espuma	9	35°	briquetas apiladas	12,8	-
Poliéster en resina	12	-	en bruto	7,8 a 9,8	30° a 40°
Poliétileno, poliestirol granulado	6,4	30°	pulverizado	4,9	25° a 40°
Resinas y colas	13	-	Turba negra y seca		
Yeso suelto	15	25°	muy empaquetada	6 a 8	-
Agua dulce	10	-	amontonada y suelta	3 a 6	45°

<sup>(1)</sup> En la ENV 1990 pueden encontrarse valores adicionales de materiales agrícolas, industriales y otros.



Forjados unidireccionales									
Descripción			HE				HR <sup>(6)</sup>		
	Forjado con	canto mm	m <sup>(1)</sup> kg/m <sup>2</sup>	p <sup>(2)</sup> kg / m <sup>3</sup>	R <sup>(3)</sup> m <sup>2</sup> ·K/ W	c <sub>p</sub> J / kg·K	μ	R <sub>A</sub> dBA	R <sub>Air</sub> dBA
Piezas de entrevigado cerámicas	250	305	1220	0,28	1000	10	52	48	77
	300	333	1110	0,32	1000	10	53	48	76
	350	360	1030	0,35	1000	10	55	50	75
Piezas de entrevigado de hormigón	250	332	1330	0,19	1000	80	53	48	76
	300	372	1240	0,21	1000	80	55	50	74
	350	413	1180	0,23	1000	80	57	52	72
Piezas de entrevigado de hormigón de áridos ligeros <sup>(4)</sup>	250	307 (282)	1230 (1130)	0,25 (0,22)	1000	6	52 (51)	48 (47)	77 (78)
	300	342 (312)	1140 (1040)	0,27 (0,25)	1000	6	54 (52)	49 (48)	75 (77)
	350	378 (346)	1080 (990)	0,29 (0,27)	1000	6	55 (54)	50 (49)	74 (75)
	400	412 (376)	1030 (940)	0,31 (0,28)	1000	6	57 (55)	52 (50)	73 (74)
	450	447 (406)	980 (890)	0,33 (0,30)	1000	6	58 (56)	53 (51)	72 (73)
Piezas de entrevigado de pladón	300	382	1273	0,34	800	80	55	50	87
	350	457	1306	0,36	800	80	56	51	85
Piezas de entrevigado de EPS mecanizadas enracadas <sup>(5)</sup>	250	200	800	0,94	1000	60	45	43	88
	300	225	750	1,17	1000	60	47	45	86
	350	245	700	1,37	1000	60	49	47	84
Piezas de entrevigado de EPS moldeadas enracadas <sup>(5)</sup>	250	197	790	0,80	1000	60	45	43	88
	300	222	740	0,88	1000	60	47	45	86
	350	245	690	0,95	1000	60	49	47	84
Piezas de entrevigado de EPS moldeadas descolgadas <sup>(5)</sup>	250 <sup>(6)</sup>	177	710	1,42	1000	60	44	42	89
	300 <sup>(6)</sup>	201	670	1,50	1000	60	46	44	87
	350 <sup>(6)</sup>	224	640	1,57	1000	60	47	45	86

(1) Los valores de m y p dependen de las características geométricas del forjado: Intereje, espesor de capa de compresión, ancho de viguetas...etc. Los valores de m y p expresados en la tabla son orientativos y corresponden a la sección sin contar con las vigas. Se han estimado para:

- Un Intereje de 70 cm y una capa de compresión de 50 mm, para forjados con piezas de entrevigado cerámicas, de hormigón y de hormigón aligerado
- Un Intereje de 60 cm y una capa de compresión de 50 mm, para forjados con piezas de entrevigado de EPS

(2) Los valores de R incluyen la capa de compresión y las viguetas de hormigón.

(3) Los valores entre paréntesis corresponden a forjados con piezas de entrevigado de hormigón con una densidad del material hormigón p ≤ 1200 kg/m<sup>3</sup>

(4) Los valores corresponden únicamente a forjados con piezas de entrevigado de EPS de conductividad del material aislante λ ≤ 0,046 W/mK.

(5) Valores del canto estructural.

(6) Los datos de R<sub>A</sub>, de R<sub>Air</sub> y de L<sub>N,W</sub> se aplican a forjados sin enlucir. Cuando los forjados estén enlucidos por su cara inferior, se aumentará su índice de reducción acústica, R<sub>A</sub> y R<sub>Air</sub>, en 2 dBA y se disminuirá su nivel global de presión de ruido de impactos, L<sub>N,W</sub>, en 2 dB.

**ANEJO D-BIBLIOGRAFIA.**

**DICCIONARIO VISUAL DE ARQUITECTURA.** FRANCIS D.K. CHING. Ed. Gustavo Gili. Mejiro 1997.

**RAZÓN Y SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES.** E. TORROJA. Ed. Instituto Eduardo Torroja. Madrid 1960.

**PRINCIPIOS DE CONSTRUCCIÓN.** D.A.G. REID. Ed. Gustavo Gili. Barcelona 1980.

**COMO SE CONSTRUYE UNA VIVIENDA.** J.L. MOIA. Ed. G. Gili. Mexico 1978.

**COMO FUNCIONA UN EDIFICIO.** E. ALLEN. Ed. Gustavo Gili. Barcelona 1982.

**CLAVES DEL CONSTRUIR ARQUITECTONICO (3 tomos).** J.L. GONZALEZ, A. CASALS, A. FALCONES.

Ed. Gustavo Gili. Barcelona 2003.

**EL MURO DE LADRILLO.** VARIOS AUTORES. Comisión Técnica Sección Ladrillos Cara Vista de HISPALYT. Ed. R.S. Centro Producción Publicidad, S.A. Madrid 1992.

**ESTRUCTURAS DE LADRILLO.** R. FOMBELLA GUILLEN. Ed. U.N.E.D. Colección Escuela de la Edificación. Madrid, 1988.

**FÁBRICA DE BLOQUES.** L.F. RODRIGUEZ MARTIN. Ed. U.N.E.D. Colección Escuela de la Edificación. Madrid, 1991.

**CURSO APLICADO DE CIMENTACIONES.** J. M. RODRIGUEZ, J. SERRA, C. OTEO. Ed. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid, 1982.

**MUROS DE CONTENCIÓN Y MUROS DE SOTANO.** J. CALAVERA RUIZ. Ed. Instituto Técnico de Materiales y Construcciones. Madrid, 2001.

**LA ESTRUCTURA.** H. WERNER ROSHENTAL. Ed. Blume. Barcelona 1975.

**ESCALERAS. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.** W. MANNES. Ed. G. Gili. Barcelona 1987.

**CUBIERTAS.** ROY E. OWEN. Ed. Blume. Barcelona 1978.

**TRATADO DE LA CONSTRUCCIÓN.** SCHMITT. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1997.

**TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.** G. BAUD. Ed. Blume. Barcelona, 1994.



**APUNTES DE INICIACIÓN A LA CONSTRUCCION.** J. FERRI CORTÉS, E. BARBA CASANOVA, V.R. PÉREZ SÁNCHEZ, J.C. PÉREZ SÁNCHEZ, E. PEDRÓS COSTA. Ed. Club Universitario. San Vicente (Alicante), 2001.

**HORMIGÓN ARMADO.** P. URBÁN BROTONS. Ed. Club Universitario. San Vicente (Alicante), 2004. 2ª ed.

**BANCO DE DETALLES ARQUITECTONICOS.** F. Alcalde. Ed. Marcia Ediciones. Sevilla, 2002.



## **PROYECTO BASICO**



MEMORIA DEL PROYECTO



El proyecto, es de una vivienda unifamiliar en granada, consta de planta semisótano, planta baja y planta alta. A continuación se exponen los cuadros de superficies de la vivienda.

A la vivienda y a la cochera se accede desde la fachada principal a cota 0.00, mediante las escaleras de la zona sur se llega al patio de planta baja a cota +2.00. Interiormente esta planta esta dividida en zona publica con la estancia principal y la cocina, y otra zona privada con dormitorio 4 y baño 3. Desde la estancia principal de la planta baja salen las escaleras de acceso a la planta alta.

Desde la zona privada se puede bajar al semisótano.

En la planta alta a cota +5.20 encontramos el dormitorio principal con baño 1 y vestidor, dos dormitorios y el baño 2, así como un cuarto auxiliar de plancha. El dormitorio principal cuenta con terraza independiente a la terraza de los dormitorios 2 y 3.

## CUADROS DE SUPERFICIES UTILES Y CONSTRUIDAS

### Cuadro de superficies útiles y construidas PLANTA SÓTANO

gimnasio	12.90 m <sup>2</sup>
estudio	46.80 m <sup>2</sup>
biblioteca	19.90 m <sup>2</sup>
instalaciones piscina	4.80 m <sup>2</sup>
aseo 1	3.40 m <sup>2</sup>
distrib.	2.30 m <sup>2</sup>
aparcamiento interior	34.50 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL CERRADA</b>	<b>124.60 m<sup>2</sup></b>

huerto	35.00 m <sup>2</sup>
rampa	28.90 m <sup>2</sup>
aparcamiento superficie	17.40 m <sup>2</sup>
patio trasero	18.70 m <sup>2</sup>
área piscina	50.10 m <sup>2</sup>
jardín	164.10 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL EXTERIOR</b>	<b>314.20 m<sup>2</sup></b>

<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>169.45 m<sup>2</sup></b>
------------------------------------	-----------------------------



**Cuadro de superficies útiles y construidas PLANTA BAJA**

hall	8.70 m2
estancia principal	52.00 m2
cocina	8.90 m2
dormitorio 4	12.90 m2
Dist.	6.70 m2
aseo	3.10 m2
baño 3	4.60 m2
esc.-distribuidor	3.30 m2
lavadero	4.70 m2
despensa	5.80 m2
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL CERRADA</b>	<b>110.70 m2</b>

patio	53.00 m2
terracea 2	3.20 m2
esc.-terracea	5.30 m2
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL EXTERIOR</b>	<b>61.50 m2</b>

<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>135.50 m2</b>
------------------------------------	------------------

**Cuadro de superficies útiles y construidas PLANTA ALTA**

dormitorio principal	22.70 m2
dormitorio 2	9.20 m2
dormitorio 3	12.60 m2
escalera	4.20 m2
distribución	8.20 m2
vestidor	6.40 m2
baño	4.50 m2
baño 1	2.90 m2
baño 2	5.00 m2
plancha	6.10 m2
<b>SUPERFICIE UTIL CERRADA</b>	<b>81.80 m2</b>

terracea	35.60 m2
Terraza 1	7.30 m2
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL EXTERIOR</b>	<b>42.90 m2</b>

<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>96.70 m2</b>
------------------------------------	-----------------



## 1 Información geotécnica:

### Justificación geotécnica por el autor del proyecto

Generalidades:	El análisis y dimensionado de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Datos estimados	Granada de naturaleza postorogénica y de edad mioceno-cuaternario. Se pueden diferenciar los materiales aluviales del cuaternario (holoceno) formado por el genil y sus afluentes y el resto de unidades litoestratigráficas del mioceno, plioceno y cuaternario.	
Tipo de reconocimiento:	Reconocimiento del terreno. Información disponible de la zona de estudio. 1 sondeo rotativo, 2 ensayos de penetración dinámica tipo DPSH, maza de 63 Kg., carrera de caída 76 cm. y varillas de 32 m. muestras para un estudio químico y geomecánico.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	Apoyo de la cimentación en la cota -1.50m, el nivel I, arcilla de baja plasticidad con arena
	Estrato previsto para cimentar	Arcilla de baja plasticidad con arena (CL), de color marrón oscuro y consistencia dura, con un espesor de 8.50m
	Nivel freático.	No detectado
	Tensión admisible considerada	3.71 Kg/cm <sup>2</sup>
	Peso específico del terreno	
	Angulo de rozamiento interno del terreno	24°
	cohesión	2.5Tn/m <sup>2</sup>
	densidad	1.85Tn/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Balasto	50.000 KN/m <sup>3</sup>	

## 2 Cimentación

La cimentación proyectada será por zapatas de hormigón aislado de canto 50 cm aprox. El semisótano se ejecuta con muros de hormigón armado hasta la rasante.

## 3 Estructura

El sistema estructural se realizará mediante soportes y vigas de hormigón armado, con forjados unidireccionales de hormigón armado y bovedilla cerámica, con capa de compresión de 5 cm. (canto total de forjado 30 cm.)

## 4 Cerramientos

El sistema envolvente en fachada, se realizará con fabrica " a la capuchina", consistiendo esta en hoja exterior de citara de ladrillo hueco doble (11.5 cm de espesor), aislamiento de planchas de



poliestireno expandido de 30 mm de espesor y 20 Kg/m<sup>3</sup> de densidad, hoja interior de la fabrica de tabicón de ladrillo hueco doble (7 cm de espesor).

Las divisiones interiores se realizarán con tabicón de ladrillo hueco doble.

## **5 Cubiertas**

Para la solución de cubierta inclinada se tomará la siguiente solución:

Cubierta formada por tabicones aligerados de ladrillo hueco doble, arriostrados transversalmente cada 2m. tablero machihembrado de 100x30x3.5 cm, capa de compresión de 3 cm. y teja cerámica.

Para la solución de cubierta plana no transitable se tomará la siguiente solución:

Cubierta plana invertida formada por capa de arcilla expandida Arlita de 5 cm de espesor medio en formación de pendiente, con mallazo de acero de 300x300x6mm, tendido de mortero de 2 cm. de espesor, lámina asfáltica monocapa no adherida, aislamiento térmico de pliestireno extruido de 40 mm de espesor, capa separadora geotextil y capa de canto rodado 20/40 mm de 5 cm de espesor.

## **6 Acabados y terminaciones**

Solería de piedra de sierra Elvira pulida 20x40cm., recibida con mortero en suelos de semisotano y rodapié de 7 cm. del mismo material.

En el resto de zonas interiores, la solería será de pavimento flotante madera sobre lamina de pvc como barrera de vapor acabado roble.

Solería de ferrogres en zonas exteriores transitables, terrazas y patios exteriores (excepto el de planta sótano que será de tierra para albergar vegetación)

Solería en cocina y baños de gres de 25 x 25 cm.

Solería de escaleras con piedra de sierra Elvira pulida, recibida con mortero, incluso rodapié de 7 cm.

Alicatado de baños y cocina con azulejo blanco liso de 20x20 cm.



En paredes y techos interiores, guarnecido y enlucido de yeso Y-12 con un espesor mínimo de 1 cm, con guardavivos en las esquinas de chapa galvanizada.

Pintura plástica lisa en paredes y techos, de color blanco.

## **7 Carpintería**

Puertas de paso interiores, con hojas de dimensiones normalizadas lisas huecas de sapelli barnizadas, con precerco de pino y tapajunas lisos de DM rechapados de sapelli 70 x 10 mm.

Puerta principal blindada normalizada, con tablero plafonado raíz blindado de roble, incluso precerco de pino 110x35mm. Con tapajuntas lisos macizos de roble 90x15mm. Seguridad por tabla, 3 puntos, tirador de latón y mirilla gran angular.

Frentes de armarios empotrados correderos, con hojas y maleteros lisos huecos de melanina en color, con doble cerco directo de pino.

Carpintería exterior de aluminio lacado en blanco, con doble acristalamiento de vidrio 6+4+6, siendo la cámara de aire deshidratado, la carpintería será de tipo compacto con persiana de y aluminio lacado en blanco.

Puerta plegable de garaje de chapa con accionamiento automático.

Las barandillas serán de vidrio de seguridad con remate superior metálico.

## **8 Instalaciones**

8.1 Fontanería: la instalación de fontanería, se ejecutará con tubo de polipropileno, con tubería de PVC para la red horizontal y vertical de desagües, incluidos los botes sifónicos.

8.2 La instalación eléctrica, está diseñada para un tipo de electrificación "Elevado" con una potencia mínima de 9200 vatios/local.

8.3 Climatización: Los sistemas que conformaran la instalación solar térmica para agua caliente serán los siguientes: - Un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.



- Un sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso.
- Un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.
- Un sistema de intercambio que realizara la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.

8.4 Telecomunicaciones: La vivienda estará dotada de todas las instalaciones necesarias de TV, telefonía y conexión a internet.



DOCUMENTACION GRAFICA



PLANO 1 – curvas de nivel y sección terreno

PLANO 2 – cimentación

PLANO 3 – planta sótano

PLANO 4 – planta baja

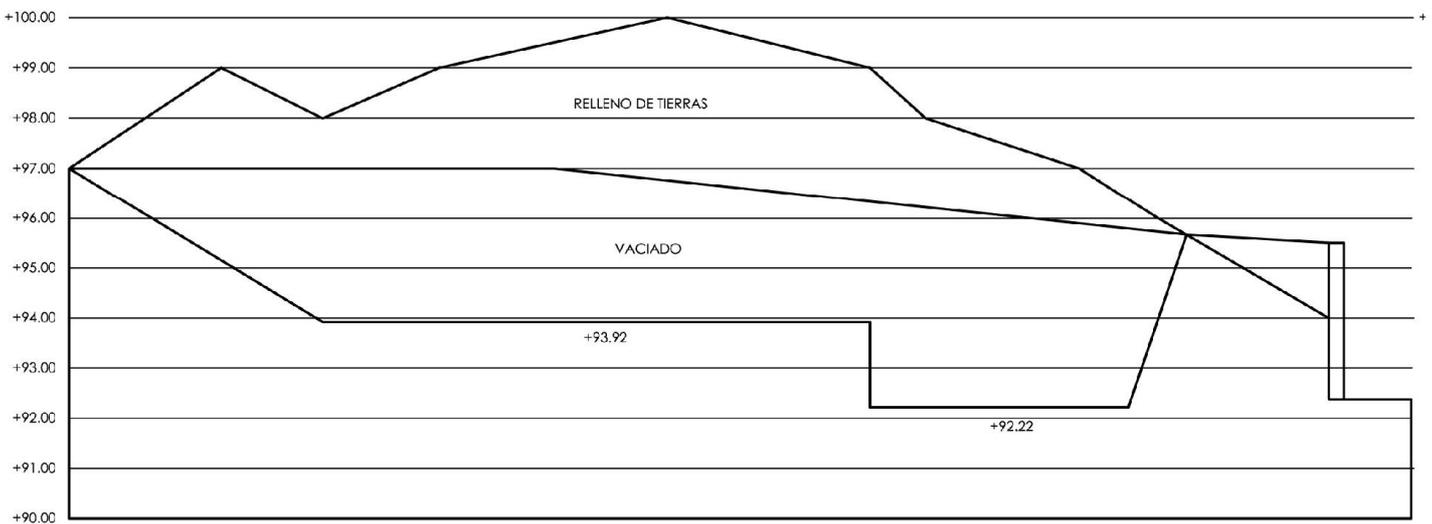
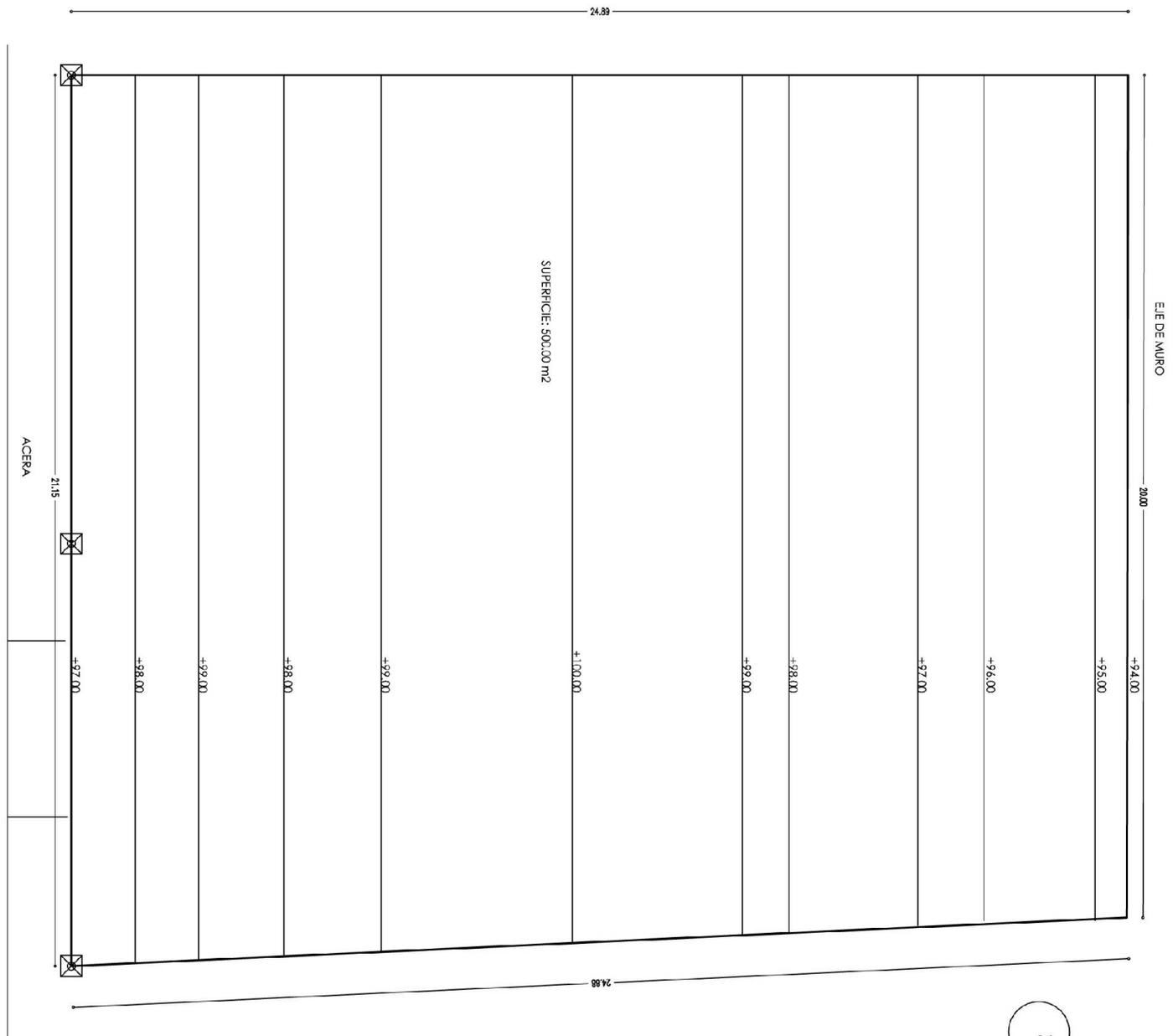
PLANO 5 – planta primera

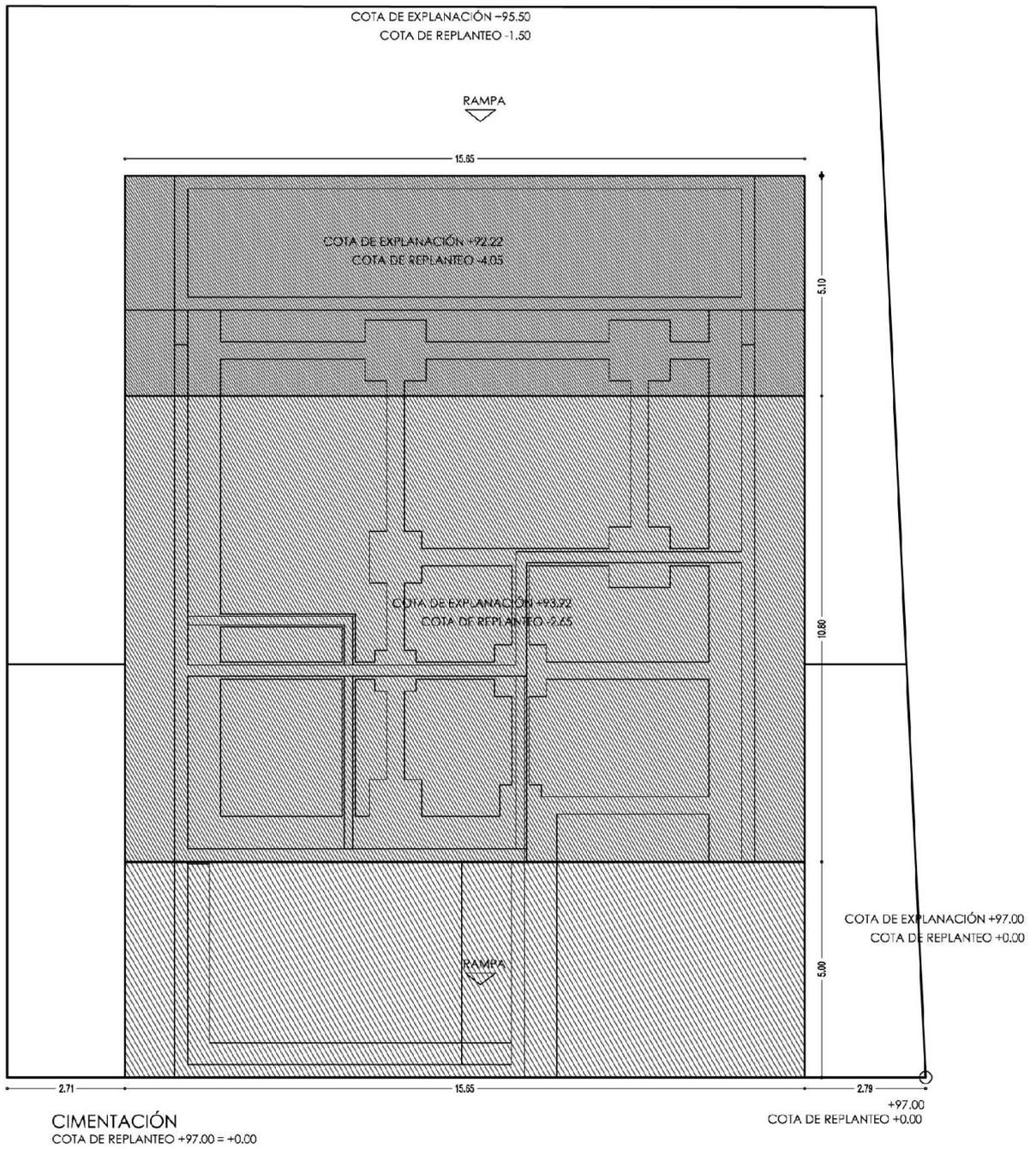
PLANO 6 –planta alta

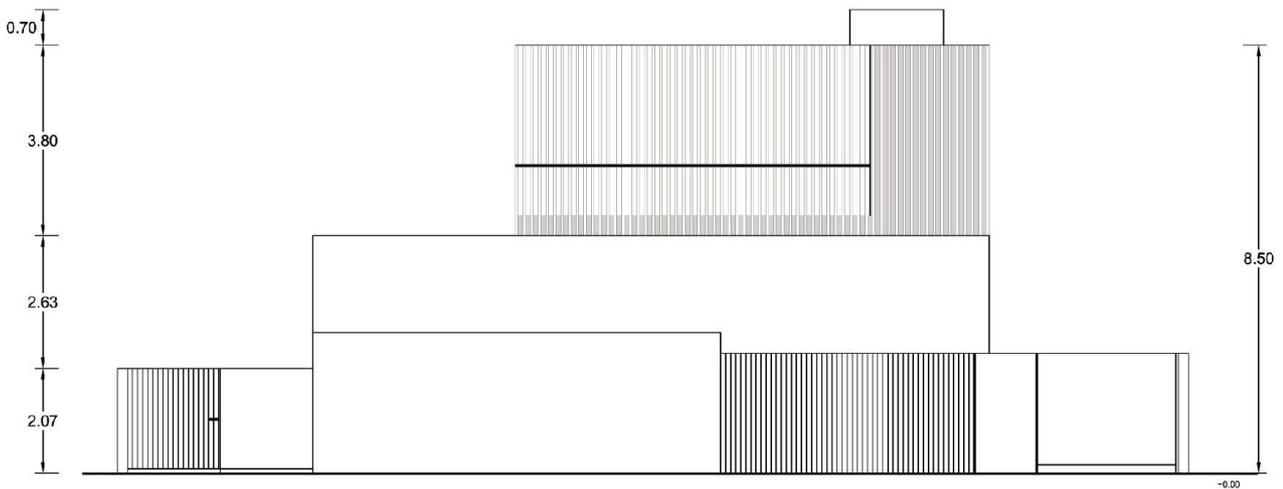
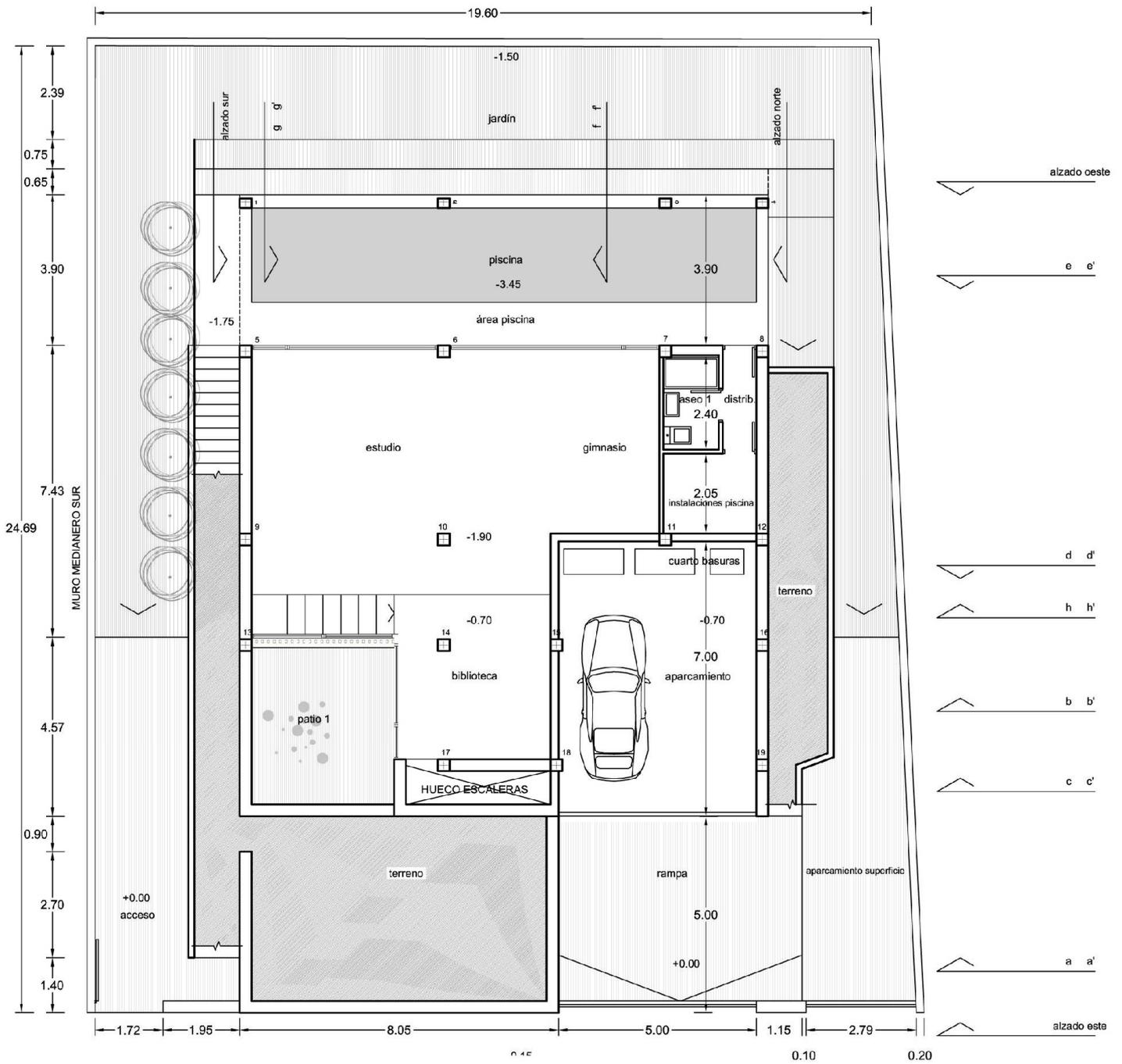
PLANO 7 – secciones I

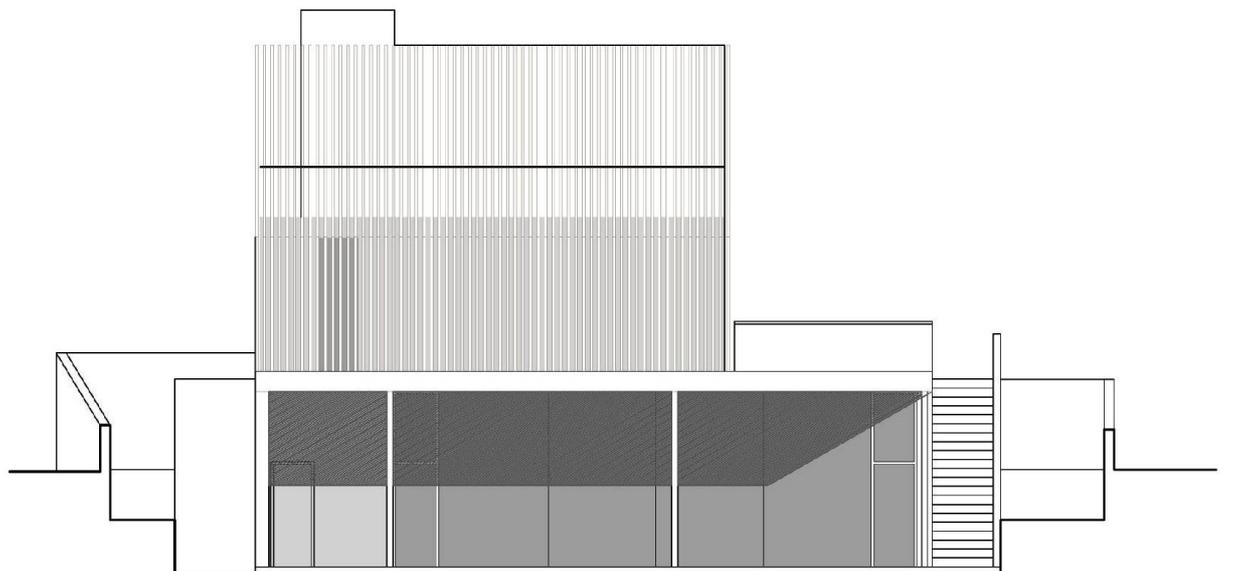
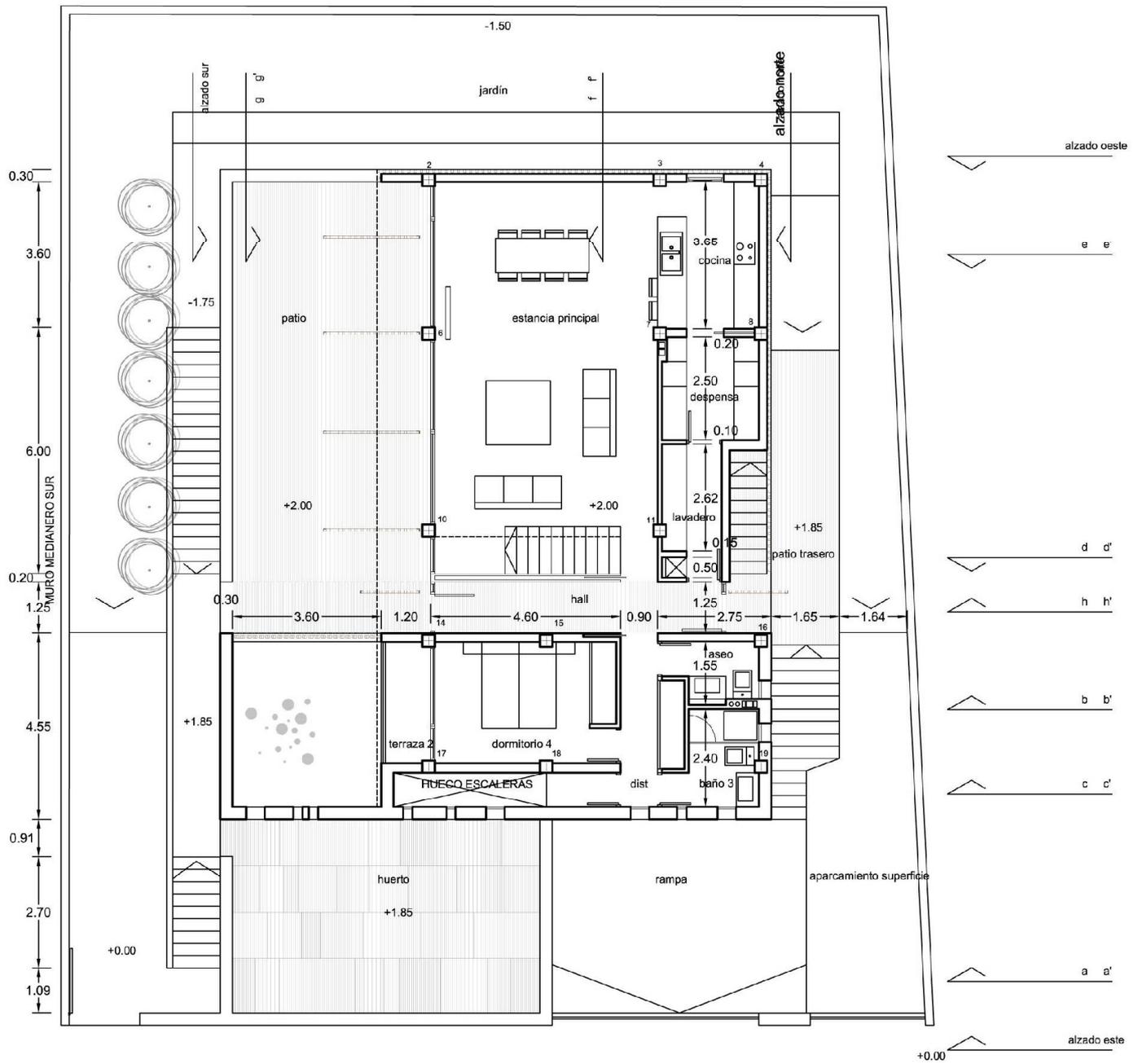
PLANO 8 – secciones II

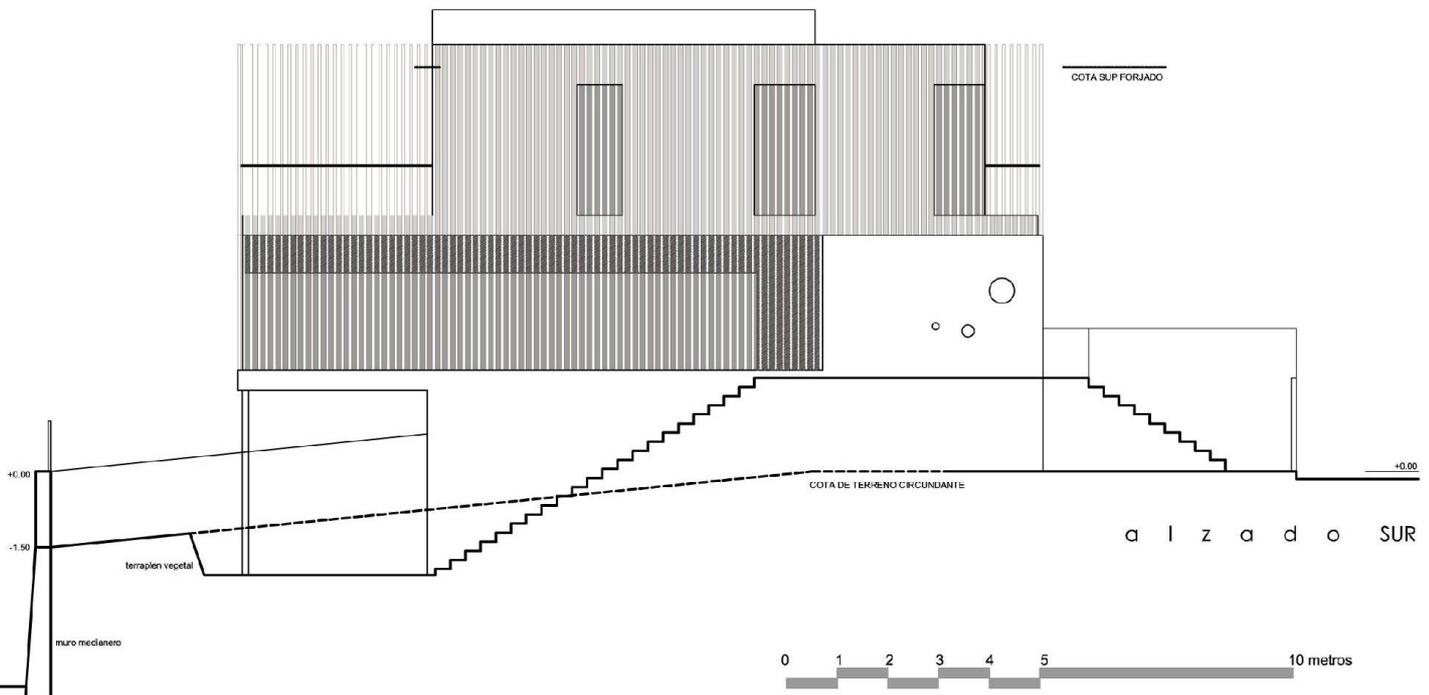
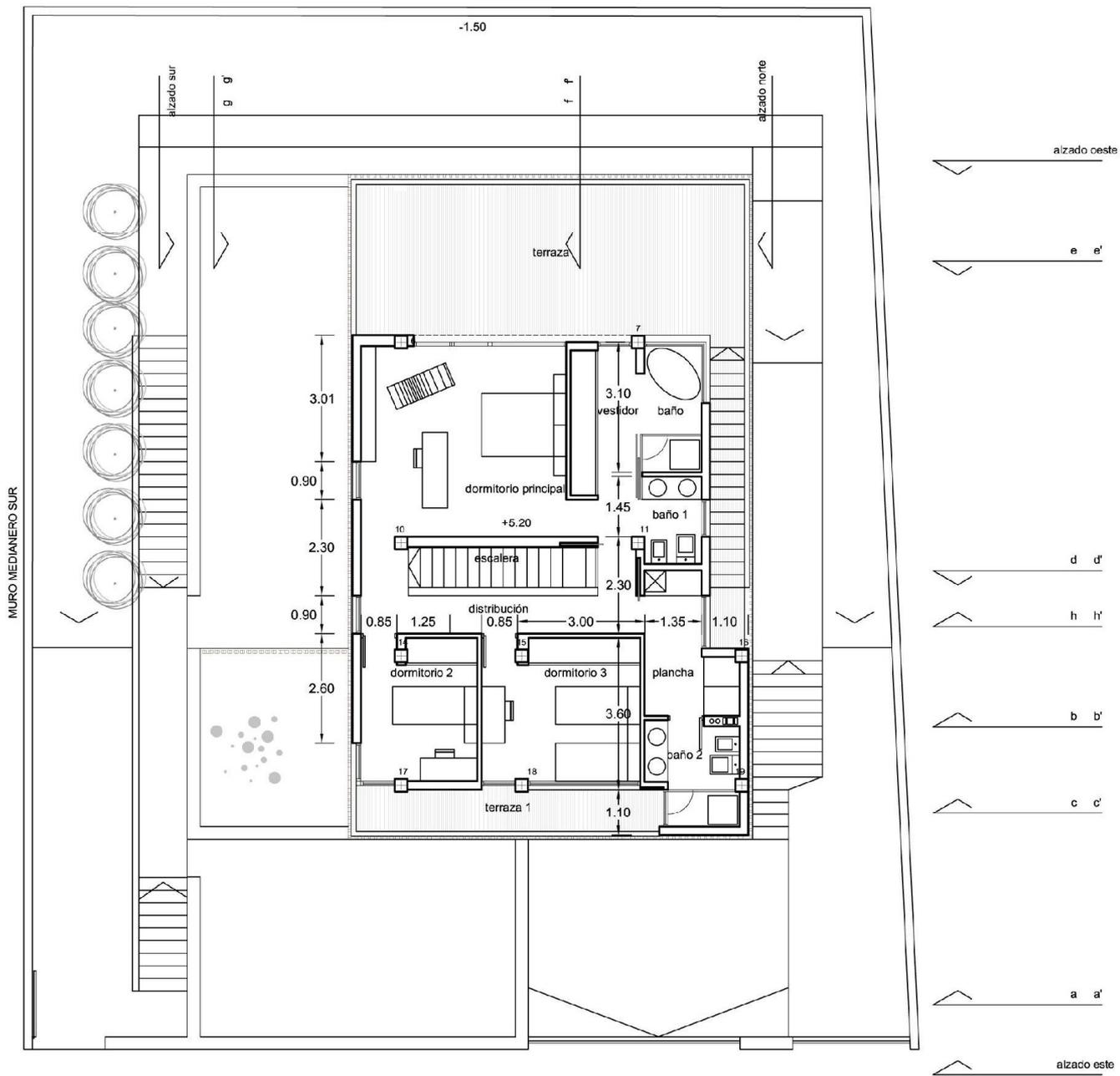
PLANO 9 – secciones III

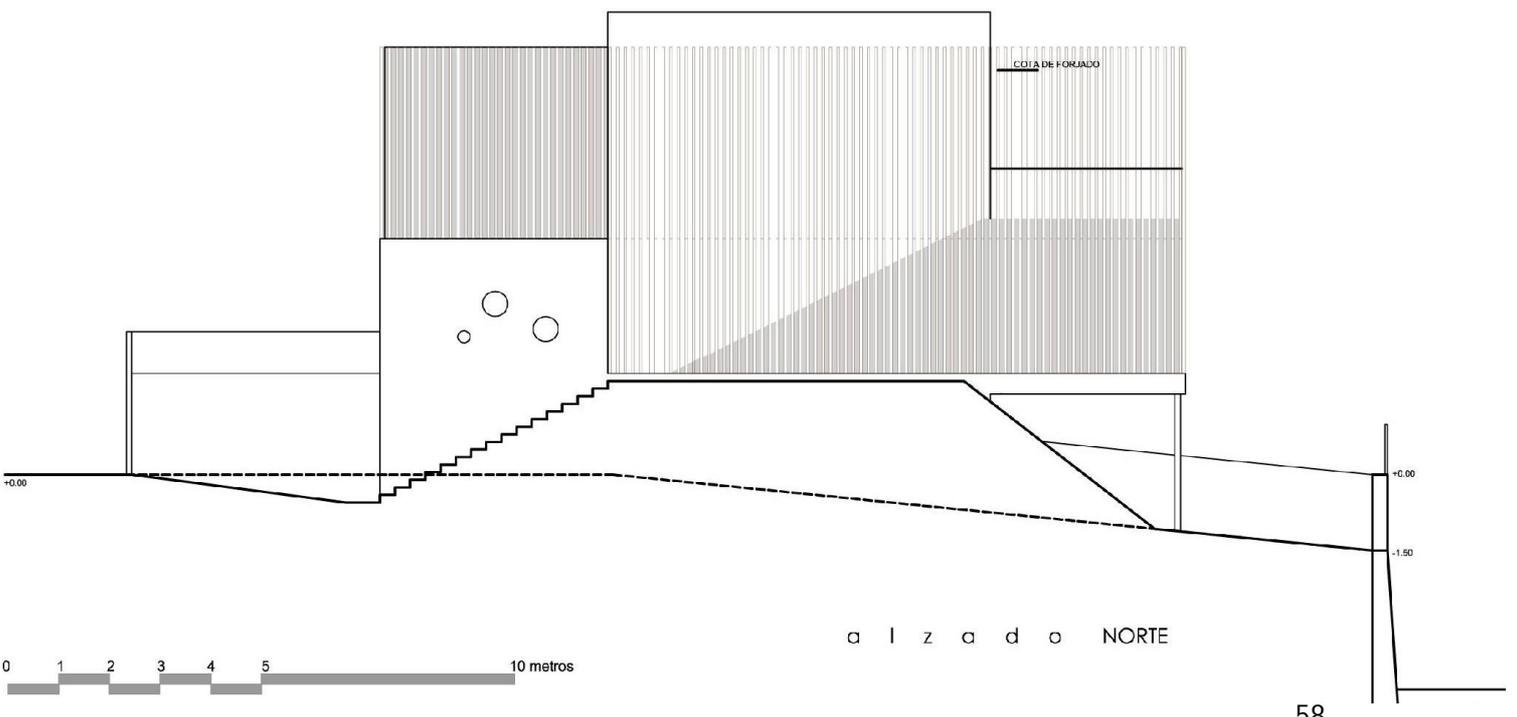
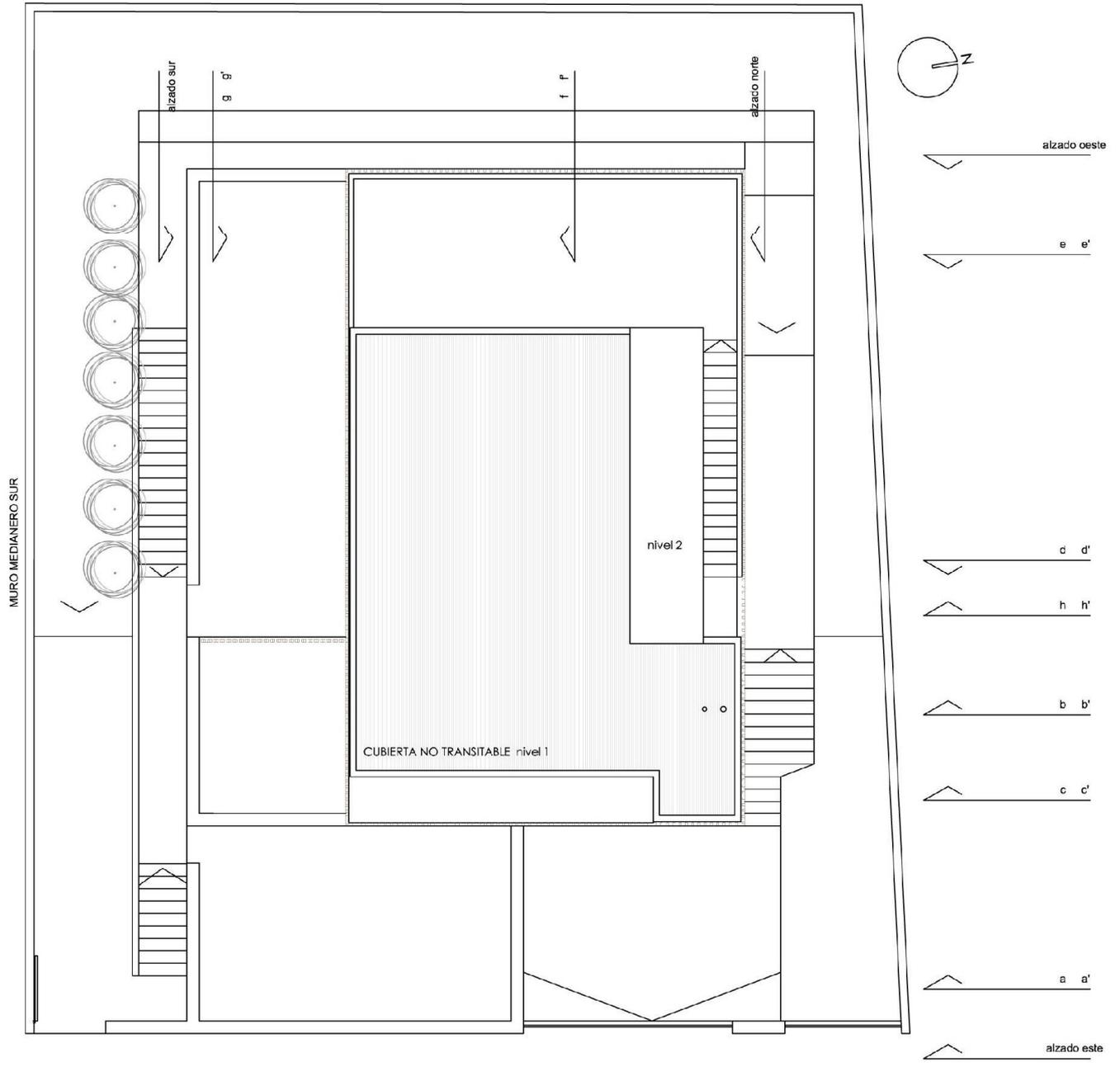


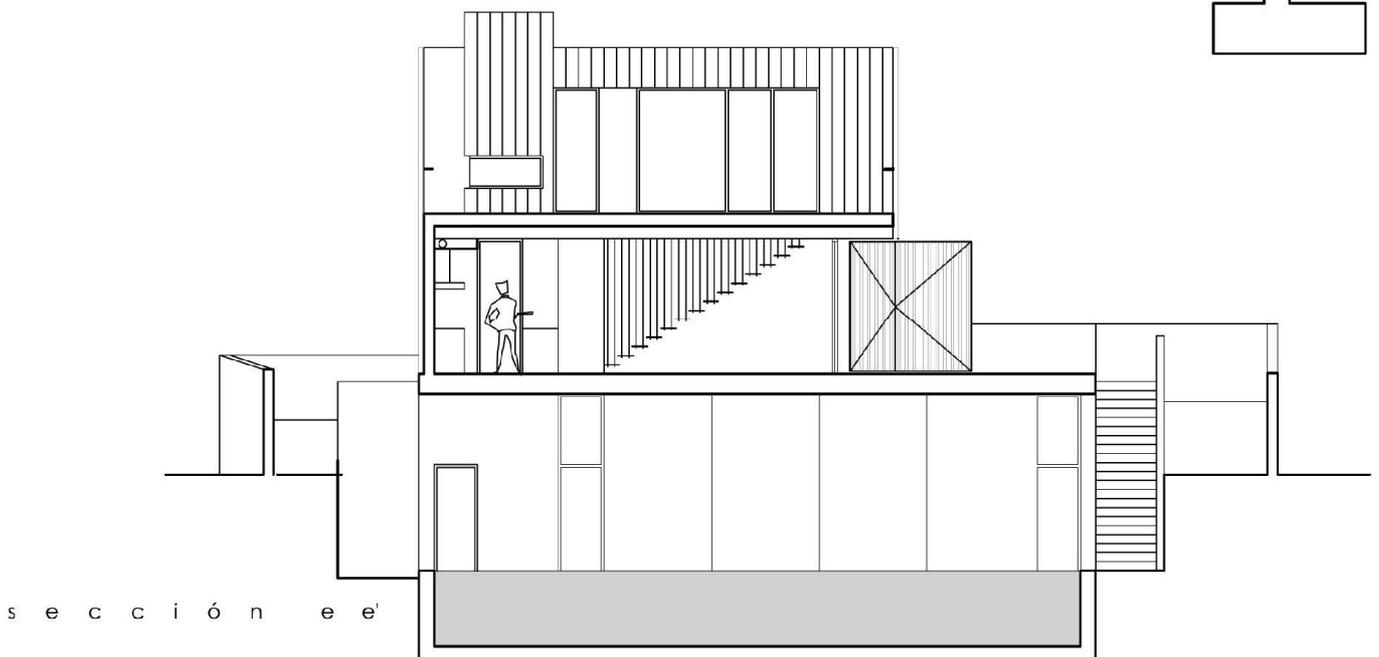
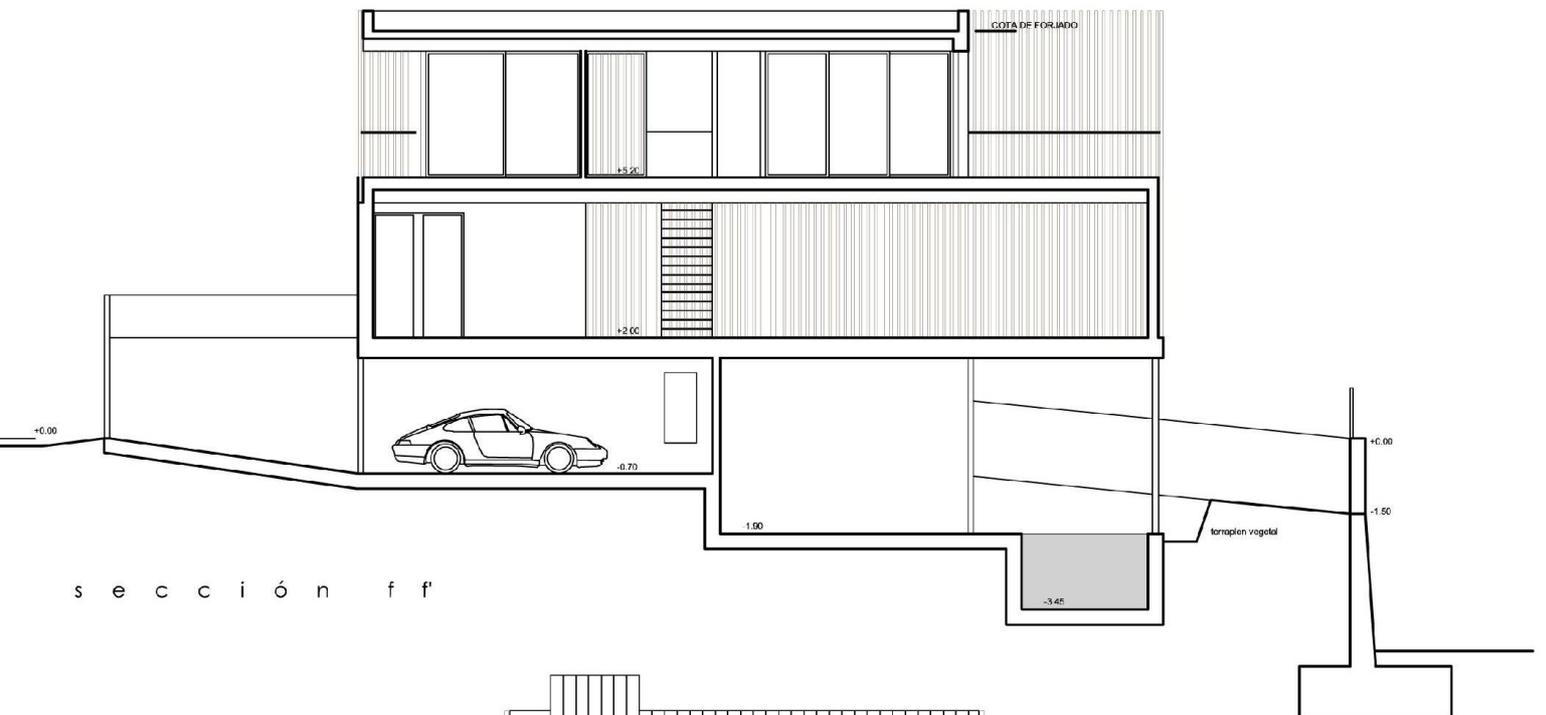
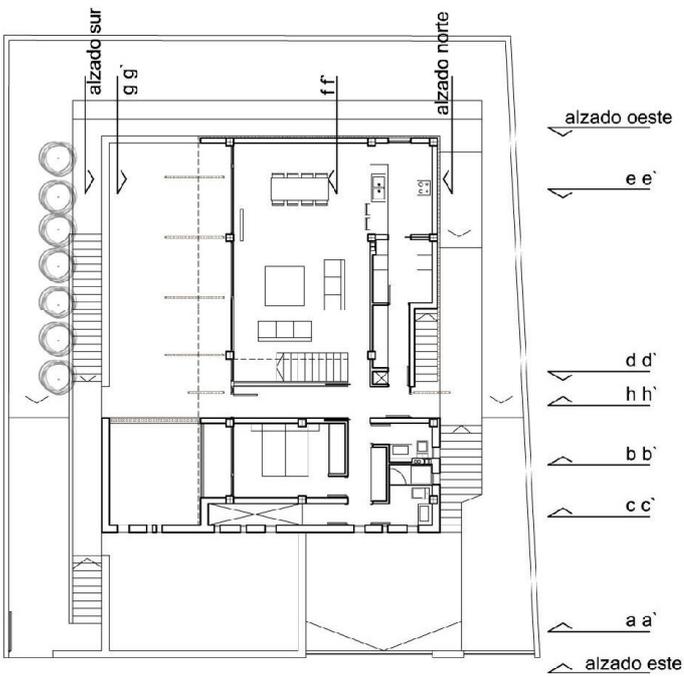


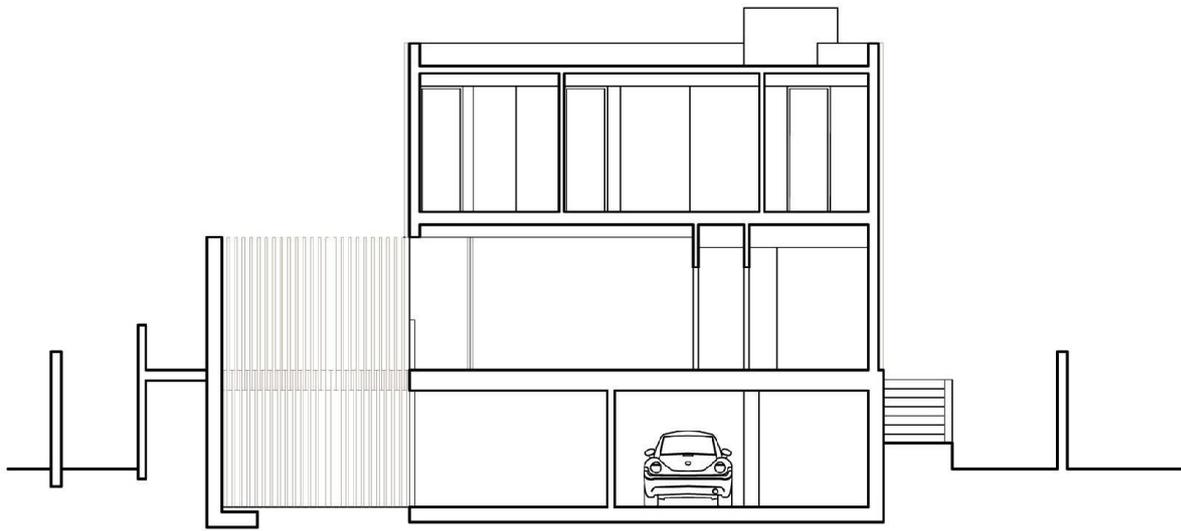






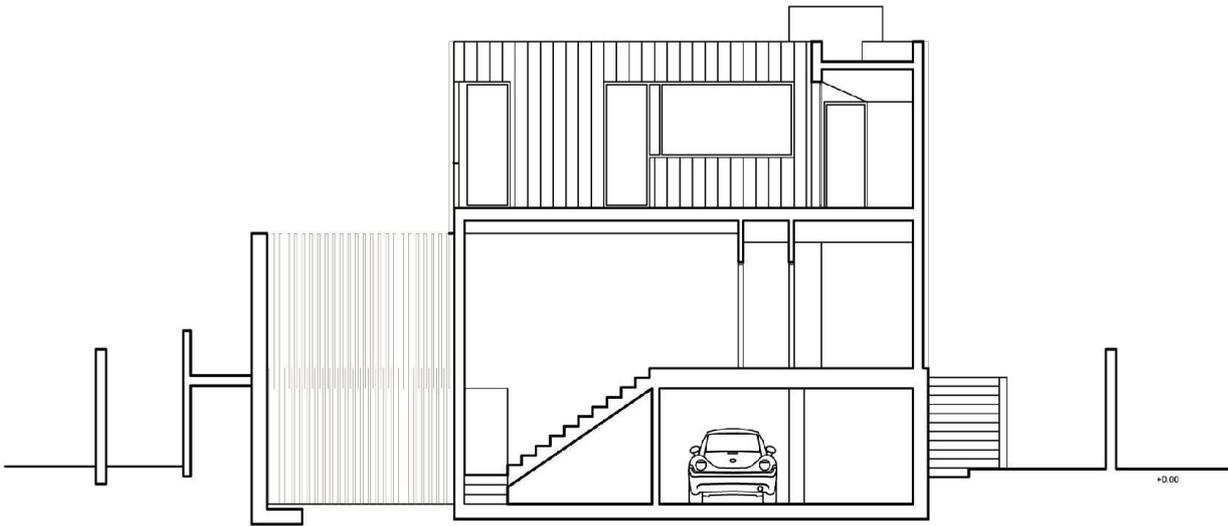




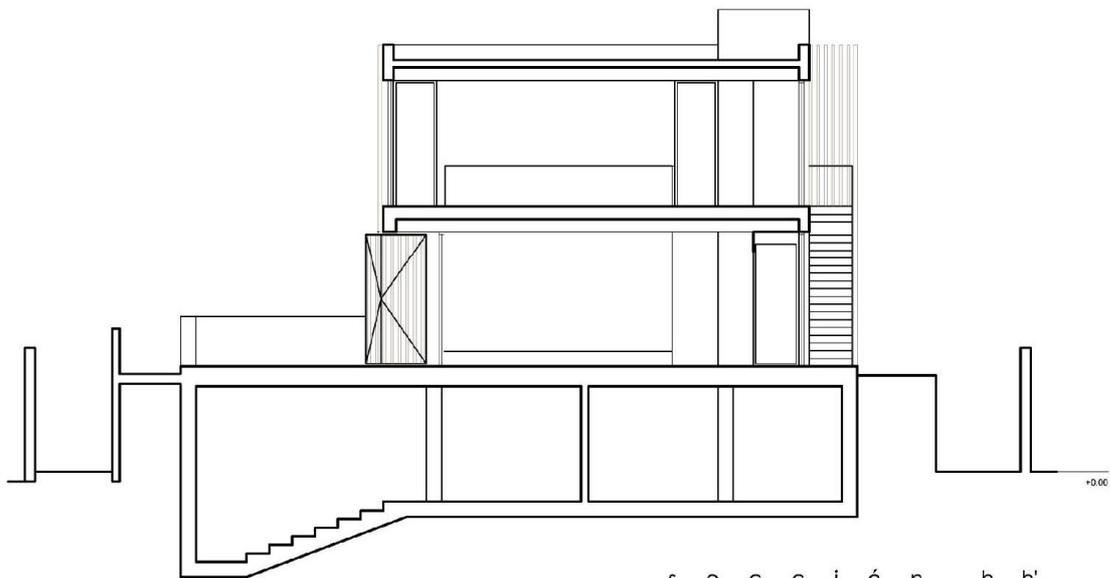


s e c c i ó n b b'

0 1 2 3 4 5 10 metros



s e c c i ó n c c'



s e c c i ó n h h'

L

