

Detalles constructivos

ASUNTA CHAPA. ARQUITECTO

1. PRINCIPIOS

Como indicamos en el número anterior, iniciamos una nueva sección dentro de RE en la que se estudiará el DISEÑO CONSTRUCTIVO analizando los factores que intervienen: estéticos, técnicos y científicos, conservación, economía, etc..., dando criterios y desarrollando gráficamente detalles de los diversos Elementos Constructivos, componentes del Edificio como respuesta a las funciones fundamentales que a cada uno de ellos se les debe exigir.

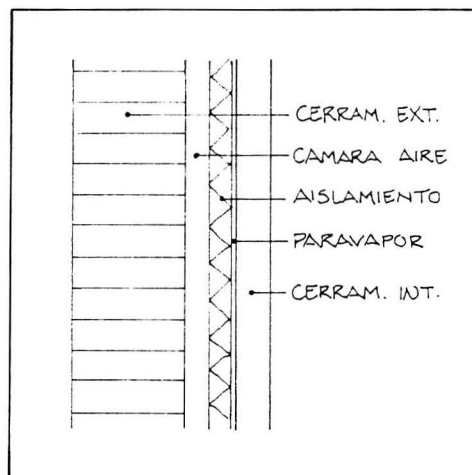
En esta primera parte del trabajo se verá la NECESIDAD del DISEÑO CONSTRUCTIVO analizando soluciones comunes que se adoptan y que generalmente no responden de una manera adecuada al resultado.

en el proceso de construcción, no ha seguido un desarrollo paralelo del diseño constructivo.

El diseño constructivo, en la mayoría de los casos, se ha quedado atrás. Este, se realiza muchas veces intuitivamente; otras, se siguen criterios de la construcción tradicional y los nuevos materiales responden de otra manera a la prevista; en otros casos se hacen para cumplir otra disposición legal que señala como se deba hacer y en otros de acuerdo con una norma que el progreso ha dejado anticuada o ha demostrado que el elemento constructivo diseñado según ella, no cumple las funciones propias y previstas del mismo. En cualquier caso, son mayoría las veces, en las que no se aplican criterios técnicos y científicos para realizar el diseño constructivo. Lo podemos ver en los siguientes ejemplos.

y anula una de las buenas cualidades de un muro: su respiración.

El paravapor, se debe colocar cuando sea necesario. Su necesidad se debe estudiar.



2. RESPONSABILIDAD

La definición de un diseño constructivo incorrecto, causa de lesiones o deterioros, por falta de conocimientos, experiencia o dedicación insuficiente o ligera, constituye un acto profesional ilícito, que puede generar perjuicios físicos, económicos o morales a personas naturales, jurídicas a el Bien Común. Por otra parte la actividad profesional no debe sólo evitar daños, sino prestar servicios al individuo y a la Sociedad.

Además de esta responsabilidad deontológica, estos actos generan una responsabilidad legal cada vez más exigida por los usuarios. No hace muchos años, esta responsabilidad legal era exigida cuando existían grandes fallos que afectaban a la seguridad del edificio o de las personas o cuando las instalaciones no funcionaban. Hoy, pequeñas fisuras, manchas de humedad, por condensación o filtración, defectos en la pintura, etc., en resumen deterioros mínimos o incluso detalles de incumplimiento de normativas, plantean problemas de responsabilidad legal, que el usuario exige. El manual A.J. CONSTRUCCION cita un caso en América donde "se llevó a los tribunales a un arquitecto por proyectar una escuela que se calentaba intensamente en verano —por un fallo en el funcionamiento global del edificio frente al medio— y se concedió al interesado una indemnización por daños y perjuicios".

3. NECESIDAD DEL DISEÑO CONSTRUCTIVO

Al avance técnico, en el campo de los Materiales primarios y básicos, así como

EJEMPLOS

1

Es corriente, en algunos sitios se ha generalizado, la utilización de **BARRE-RAS PARA VAPOR** en Cerramientos Verticales de Edificios.

Su función es evitar que se produzcan condensaciones en el interior del elemento constructivo. La situación de la B.P. dentro del elemento constructivo, se hace de acuerdo con la frase ya estereotipada: "Se coloca en la cara caliente". Pues bien, en muchos casos, la mayoría, la B.P. no es necesaria. Me atrevería a decir que, si se proyecta bien el elemento constructivo, nunca. En todo caso es normal, que si se diseña bien, únicamente se producen condensaciones en zonas muy próximas a la cara exterior del cerramiento, y si ésta, no está revestida por una barrera impermeable, la humedad absorbida por la acción de la lluvia es mucho mayor, que la procedente de condensaciones de vapor. ¿En la cara caliente? Si, o no. Un aplacado de azulejos es una B.P. y sobre una superficie es normal que se condense el agua en cocinas, lavaderos y cuartos de baño. Si el aplacado de azulejo lo colocamos en el interior del muro, adosado al aislamiento térmico, cara caliente, su temperatura será más baja que en el paramento interior, la presión de vapor llega a equilibrarse con la del espacio interior; por tanto en la cara del azulejo y en toda la sección del cerramiento desde ésta hasta la superficie interior se producirán condensaciones y por tanto deterioros y manchas de humedad. Luego la B.P. es contraproducente: produce humedades

2

2.A. La construcción tradicional de una "AZOTEA A LA ANDALUZA", constaba de los siguientes elementos:

1. **Soporte:** Forjado, Losa.

2. **Formación de pendientes:** Mezcla de carboncilla y cal en la proporción 5:1 en volumen.

3. **Soleria pérdida:** Normalmente una capa. Ladrillo taco macizo, hecho a mano, de 23 x 11 x 3 cm. cogido con mortero de cal 1:3-M-20c. Esta soleria pérdida, se sustituía, a veces, por un doble tablero de rasilla, 24 x 11,5 x 2,8, tomado con mortero de cal.

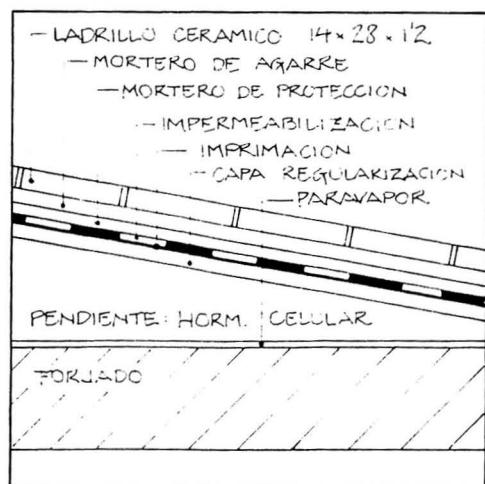
4. **Soleria:** Ladrillo cerámico de 14 x 28 x 1,2 cm. tomado con mortero de agarre de cal M-20c y enlechado con lechada de cal, con posterior avitolado de juntas.



SECCIONES FIJAS

2.B. Surgen los hormigones celulares, espumosos o gaseosos, y la azotea andaluza es sustituida por la siguiente:

1. **Soporte:** Forjado, Losa.
2. **Barrera para vapor:** Pintura bituminosa sobre el soporte ($1\frac{1}{2}$ a 2 Kg/m.²)
3. **Formación de pendientes:** Hormigón celular. Densidad con humedad de equilibrio aproximado 500-600 Kg/m.³ Densidad en el momento de puesta en obra 900-1.000 Kg/m.³
4. **Capa de regularización:** Mortero fratasado. Espesor medio 2 cm. Mortero M-20 - 1:8.
5. **Imprimación:** Pintura de betún asfáltico (1 a 1.5 Kg/m.²)
6. **Impermeabilización:** Lámina impermeable. Diferentes tipos.
7. **Capa de protección:** Mortero fratasado. M-20 - 1:8 de espesor medio 1.5 cm.
8. **Material de agarre:** Mortero mixto de cal y cemento. M-20b; 1:2:10 en volumen.
9. **Solería:** Ladrillo cerámico 14 x 2 x 1,2 enlechada con lechada de cal y cemento.



2.C. Analicemos los distintos elementos:

Barrera para vapor: En principio válida. Su función es evitar que se produzcan condensaciones dentro de la capa 3, hormigón celular para formación de pendientes.

Exige un estudio para fijar el aislamiento térmico necesario que evite las condensaciones dentro del forjado, que de ser intensas podrían originar manchas de humedad en el techo.

Formación de pendientes. Sus funciones son:

- favorecer la eliminación rápida del agua de lluvia
- aislamiento térmico

La primera función **la cumple.**

Para que cumpla la segunda sería necesario que el hormigón celular alcanzará la humedad de equilibrio. Esta humedad tarda en alcanzarse, para espesores medios de 15 cm., expuestos al ai-

re y protegidos de la lluvia, cuando sea necesario, del orden de seis meses. Un ritmo de construcción normal es mucho menor, con lo que el hormigón celular queda entre dos barreras para vapor que hacen imposible la evaporación y con un grado de humedad muy alto. Inconvenientes:

- aislamiento térmico deficiente
- mayor peso propio.

Solución no válida.

Capa de regularización. ¿Qué regulariza? Una capa de hormigón celular, más bien mortero celular. Si se hace bien esta capa y se termina con la superficie adecuada, tendremos:

Inconvenientes: Mayor costo del hormigón celular.

Ventajas: Economía. Eliminación del costo de la capa de regularización. 200 pts/m.² Disminución de peso muerto: aproximadamente 40 Kg/m.²

Esta capa impide además, en el tiempo que esté al aire libre el hormigón celular, la evaporación.

Capa de protección. ¿Qué protege? La lámina impermeable. Si utilizamos como mortero de agarre un mortero de baja dosificación en cemento con un super fluidificante, conseguiremos trabajabilidad del mortero y disminuirémos el inconveniente de las fuertes retracciones. En todo caso se puede utilizar como elemento de protección, una capa de arena.

2.D. Es evidente que no se ha estudiado la solución con criterios científicos, ni técnicos. Se ha dado una solución con cierto parecido a una tradicional y su resultado no es admisible. Tanto que esta solución no está permitida en algunos países.

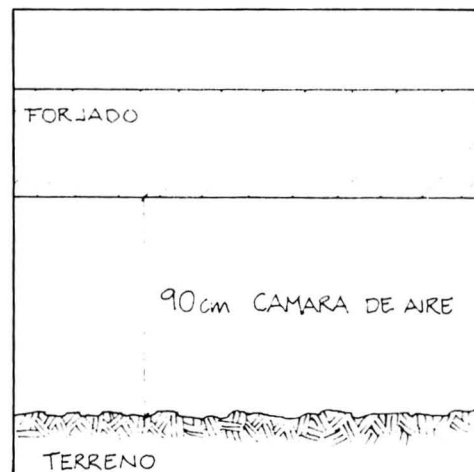
3

En la década de los cincuenta se produjeron numerosos problemas de humedades en viviendas de planta baja debidos a **FENOMENOS DE CAPILARIDAD** del agua procedente del terreno.

Como consecuencia de este hecho, se dictó una disposición que obliga a dejar una cámara de aire de 90 cm. de altura debajo del forjado de planta baja. Válida como solución de emergencia. Demasiado drástica y demasiado cara. La disposición aun está vigente.

Análisis

La cámara supone mayores pérdidas de calor en planta baja. Las mayores pérdidas corresponden a cámaras ventiladas. Si no está ventilada el control de la humedad no es fácil. La cámara puede saturarse, y puede incluso llegar a producirse humedades de condensación en el espesor del forjado. Por estas razones, en algunos países, "SE EMPLEAN CADA VEZ MENOS LAS PLANTAS BAJAS AISLADAS DEL SUELO":



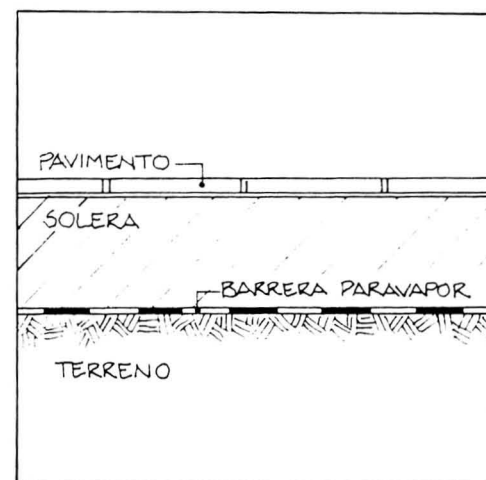
—aumento considerable del aislamiento. Mayor costo.

—difícil control de la humedad relativa en cámaras no ventiladas.

En España, como ya antes se dice, sigue sin embargo, vigente la disposición que obliga a construir dejando esta cámara de aire.

Las soluciones constructivas válidas, son todas aquellas en las que debajo de la solera de hormigón se introduzca una barrera anticapilar.

Solución 1. Colocar una B.P.V. que corta todos los tubos capilares. Se elimina la humedad por capilaridad, pero se impide la circulación de vapor y podrían originarse humedades de condensación dentro de la solera. No es grave, pero hay otra solución mejor.



Solución 2. Relleno sobre la explanada del terreno natural con un material granular que no deje tubos capilares. En un relleno con grava gruesa no existen tubos capilares. No hay ascensión de agua por este fenómeno.

Ventajas.

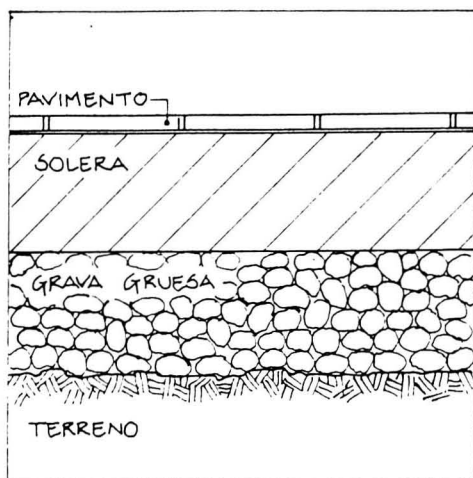
—Resuelve el problema de humedades de capilaridad.

—Se aumenta la capacidad portante de Planta baja.

—Más fácil y más rápida de construir.

—Menor costo. En circunstancias normales su valor es del orden de la tercera parte que la solución de forjado. Si el relleno es muy grande puede llegar a

ser del mismo orden. Estudiar el factor económico.



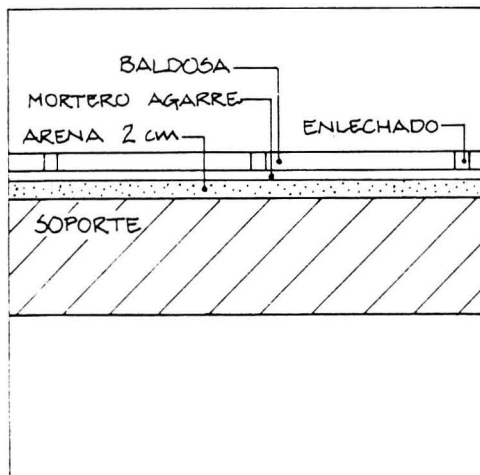
4

EL REVESTIMIENTO DE SUELOS CON BALDOSAS se debe hacer, de acuerdo con una norma tecnológica de no obligado cumplimiento, en suelos **no industriales** de la forma siguiente:

1. **Soporte:** Solera de hormigón; Forjado; Losa.
2. **Capa de arena:** Arena limpia, compactada. Tamaño máximo 3 mm. Espesor medio 2 cm.
3. **Mortero de agarre.** Mortero de cemento M-60; 1:6 en volumen.
4. **Baldosa:** Hidráulica, terrazo, cerámica, mármol, piedra.
5. **Enlechado:** Lechada de cemento y agua, si la junta es de poca anchura; menor de 1.5 mm. Si es mayor a la lechada se le añade arena fina.

Función de la capa de arena: Fundamentalmente cumple tres misiones:

1. Independizar la solería del soporte para evitar que las tensiones que pueden originarse en la superficie de unión soporte-mortero de agarre, siendo mayores que la resistencia de agarre provoquen la separación de las baldosas.
2. Regularización de la superficie del soporte, —planeidad— para conseguir que la capa de mortero de agarre, sea sensiblemente de espesor constante.



3. Crear un espacio para el tendido de los conductos de las diversas instalaciones.

Inconveniente: Aumenta el peso del revestimiento del orden de 25-30 Kg/m.²

Esta **Función** puede cumplirse utilizando suelos flotantes sobre mantas o paneles elásticos de fibras minerales o plásticos (poliestirenos, poliuretanos).

Esta solución cumple además las siguientes dos funciones:

- mejorar el aislamiento acústico a ruido de impactos
- aumenta el aislamiento térmico

Además no aumenta sensiblemente el peso.

Inconveniente. Mayor costo.

Es más corriente de lo normal, utilizar la solución descrita en **suelos industriales**. Por ejemplo, en el revestimiento de suelos de hipermercados. Consecuencia a los pocos días de la inauguración, el porcentaje de baldosas sueltas era alarmante.

No generalizar las soluciones constructivas. Estudiar las funciones que ejerce el elemento constructivo y darle respuesta técnica adecuada.

4. CONSTRUCCION

Al construir utilizamos técnicas que llevan a la materialización de un proyecto. Este proyecto existe y debe dar respuesta a todas las exigencias humanas que previamente se deben imponer. Estas exigencias deben tender a optimizar la calidad ambiental global. En el caso de un edificio, debe construirse de tal forma que sean óptimas las condiciones ambientales que dan respuesta a las necesidades humanas. Estas condiciones son función de muchas variables.

- temperatura
- humedad del aire
- pureza del aire
- acción del viento
- nivel sonoro. Ruidos
- acción de las precipitaciones atmosféricas. Lluvia, nieve, granizo, agua
- polución
- intimidad visual y auditiva
- iluminación
- seguridad
- durabilidad
- espacios adecuados para realizar sus diversas actividades
- empleo tradicional de la energía

El control de estas variables y conseguir los valores que optimicen el bienestar son objetivos que deben conseguirse mediante el diseño proyectual y constructivo. Primero para poder resolver el problema, será conocer los límites

mínimos, máximos y óptimos, de estas variables, que satisfacen las necesidades del hombre; Segundo, conocer las variables independientes, y sus valores, de las que dependen aquellas, para que partiendo de ellas, lleguemos a conseguir los valores óptimos que conducen al bienestar con un grado de fiabilidad fijado y admitido.

Si, efectivamente, para el año 92, se llega a un mercado sin barreras dentro de la C.E.E., parece evidente la necesidad de elaborar un "eurocódigo", de exigencias de la construcción en el que se recojan los valores mínimos de éstas y quizá se establezcan calidades en función de las mismas.

Al construir un edificio, creamos un espacio arquitectónico formado por un espacio exterior y otro interior, separados por el CERRAMIENTO EXTERIOR. A su vez el espacio interior se subdivide en otros espacios por CERRAMIENTOS HORIZONTALES —Forjados, Cubiertas y Soleras— y PARTICIONES INTERIORES. Con el CERRAMIENTO EXTERIOR, se controla la influencia de las variables del medio ambiente exterior en el interior. Su finalidad es la protección de los agentes externos perjudiciales y utilización adecuada de las energías de este medio para optimizar la energía a aportar al espacio interior. Este aprovechamiento de energía es uno de los fines de la llamada Arquitectura Bioclimática. El Cerramiento exterior constituye una barrera física con la que se puede controlar el intercambio de energías entre interior y exterior:

- térmica
- acústica
- luminosa

También se puede controlar la acción del agua en los tres estados:

- sólido
- líquido
- gaseoso

El cerramiento nunca puede crear energía, pero sí almacenarla. De ahí la necesidad de aportar energía interior para conseguir el grado de bienestar deseado.

5. CERRAMIENTO EXTERIOR

En números sucesivos analizaremos diversas soluciones constructivas de CERRAMIENTOS EXTERIORES, estudiando la respuesta de los mismos a las exigencias humanas.

Pliego de prescripciones particulares

I N D I C E					
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES	TITULO	CAPITULO	APARTADO	ARTICULO	UNIDADES DE OBRA
CODIGO	0. Introducción.	1. Generalidades.	1. Definición.	1. Unico.	
	0. Introducción.	1. Generalidades.	2. Ambito de Aplicación.	1. Unico.	
	0. Introducción.	1. Generalidades.	3. Ampliación del Ambito de Aplicación.	1. Nuevas Unidades de Obra.	
	0. Introducción.	1. Generalidades.	3. Ampliación del Ambito de Aplicación.	2. Unidades de Obra sustituidas.	
	0. Introducción.	1. Generalidades.	4. Documentos del Proyecto.	1. Memoria. Planos. Presupuestos. Pliego de Prescripciones Particulares. Programa de Obra.	
0111	1. Facultativas.	1. Personas Jurídicas.	1. Generales.	1. Unico.	
1121				1. Organos de la Propiedad.	
1122				2. Dirección Facultativa.	
1123				3. Empresa Constructora.	

SECCIONES FIJAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES		TITULO 0	CAP. 1	APART. 1	ART. 1	U. de O.
INTRODUCCION		DEFINICION 0111				
El presente Pliego de Prescripciones Particulares es documento contractual del proyecto. Describe la obra y define los materiales constructivos que la componen. Regula la ejecución desde los puntos de vista administrativo y técnico. Define las interrelaciones, Propietario o Promotor, Dirección Facultativa, Empresa Constructora (Contratista). El cumplimiento de las prescripciones estipuladas en el mismo es obligatorio.						

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES		TITULO 0	CAP. 1	APART. 2	ART. 1	U. de O.
INTRODUCCION		AMBITO DE APLICACION 0121				
Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación al sistema constructivo definido de la siguiente manera: Proyecto de... Propietario o Promotor... Este proyecto se pretende ejecutar en un solar de su propiedad definido de la siguiente forma: Situación... Superficie... El proyecto está redactado por el (o los) Arquitecto... La Dirección Facultativa la forman: Arquitecto... Aparejador...						

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES		TITULO 0	CAP. 1	APART. 3	ART. 2	U. de O.
INTRODUCCION		AMPLIACION DEL AMBITO DE APLICACION 0132				
Será de aplicación, también, a aquellas Unidades de Obra no previstas en el Proyecto y que a juicio de la Dirección Facultativa sean necesarias para la correcta ejecución del mismo. También se aplicarán, estas prescripciones, a aquellas Unidades de Obra que sustituyen a otras en el proyecto, cuyo cambio haya sido autorizado y ordenado por la Dirección Facultativa.						

SECCIONES FIJAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES		TITULO 0	CAP. 1	APART. 4	ART. 1	U. de O.
		INTRODUCCION	DOCUMENTOS DEL PROYECTO 0141			
Los documentos que contiene el proyecto son:						
1. Memoria		1.1 Memoria General				
1.2 Anexos		1.2.1 Cimentación				
		1.2.2 Saneamiento				
		1.2.3 Estructuras				
		1.2.4 Instalaciones				
		1.2.4.1 Fontanería				
		1.2.4.2 Electricidad				
		1.2.4.3 Calefacción				
		1.2.4.4 Acondicionamiento de aire ..				
		1.2.4.5 Aparatos elevadores				
Nº total de páginas de la Memoria						
2. Planos		G.	Generales G1 a G ...		Nº de Planos	
		T.	Movimiento de Tierras T1 a T ...			
		S.	Saneamiento S1 a S ...			
		E.	Estructura E1 a E ...			
		A.	Abañilería A1 a A ...			
		Cb.	Cubiertas Cb1 a Cb ...			
		Cp.	Carpintería Cp1 a Cp ...			
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES		TITULO 0	CAP. 1	APART. 4	ART. 1	U. de O.
		INTRODUCCION	DOCUMENTOS DEL PROYECTO 0141 (CONTINUACION)			
Cr		Cerrajería Cr1 a Cr ...				
I.		Fontanería IF1 a IF ...				
		Electricidad IE1 a IE ...				
		Calefacción IC1 a IC ...				
		Acondicionamiento de aire IA1 a IA ...				
		Varios IV1 a IV ...				
D.		Decoración D1 a D ...				
U.		Urbanización U1 a U ...				
		Nº de Planos				
		Total Planos				
3. Presupuestos		3.1 Mediciones				
		3.2 Cuadros de Precios				
		3.2.1 Precios Unitarios de Mano de Obra				
		3.2.2 Precios Unitarios de materiales, maquinaria y medios auxiliares				
		3.2.3 Precios Unitarios de Unidades de Obra y Auxiliares ..				
		3.2.4 Estudio del costo de la mano de obra				
		3.3 Presupuestos Parciales				
		3.4 Presupuesto General				
		4. Pliego de Prescripciones Particulares.				
		5. Programa de Obra.				

SECCIONES FIJAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES	TITULO 1	CAP. 1	APART. 1	ART. 1	U. de O.
FACULTATIVAS					
PERSONAS JURIDICAS 1111					
Las personas jurídicas relacionadas con este proyecto son: Propietario o promotor ... Equipo de proyecto: Arquitecto ... Oficina técnica ... Arquitecto ... Aparejador o Arquitecto técnico ... Dirección Facultativa: Empresa constructora adjudicataria de la obra ...					
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES	TITULO 1	CAP. 1	APART. 2	ART. 2	U. de O.
DIRECCION FACULTATIVA 1122					
La Dirección Facultativa de la Obra, será ejercida por un facultativo con titulación suficiente, que será el Director de Obra. Arquitecto D ... y contará con colaboradores que asuman sus responsabilidades respectivas: Arquitecto Técnico o Aparejador ... Ingeniero ... Ingeniero Técnico ... La Dirección Facultativa tendrá como misiones el control de calidad, cantidad, precio, plazo y seguridad. La Empresa Constructora, Contratista, deberá ser informada de quienes son la totalidad de las personas que forman la Dirección Facultativa.					
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES	TITULO 1	CAP. 1	APART. 2	ART. 3	U. de O.
EMPRESA CONSTRUCTORA 1123					
La Empresa Constructora, Contratista, queda obligada ante la propiedad al nombramiento de una persona delegada capaz de interpretar las órdenes verbales o expresadas gráficamente, que reciba del Director de Obra o de sus colaboradores, por delegación de aquel; poner en ejecución dichas órdenes, y tomar decisiones sobre cualquier tema relacionado con la ejecución de la obra. Esta persona debe ser el jefe de obra de la Empresa Constructora. Jefe de Obra No titulado D. ... Titulado D. ... Arquitecto ... Aparejador ... Ingeniero ...					

