

LA CONSTRUCCIÓ  
ARQUITECTÒNICA  
I  
LA CRISI DE LA  
TRADICIÓ.  
(1875-1985).

Un estudi sobre l'ensenyament  
de la Construcció Arquitectònica  
a l'Escola d'Arquitectura  
de Barcelona.

Tesi doctoral d'Albert Casals i Balagué, arq.  
Ponent: Ignacio Paricio Ansuátegui, Dr. arq.

#### 4.6.SOLMOR 01.

FITXA DEL PROGRAMA DE MANUEL DE SOLA-MORALES 01.

#### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
SOLMOR 01	1933	<u>Estereotomia</u>	<u>1er</u>	<u>No /Si</u>	<u>S'estudia FLRNSA (o SOLMOR 01)</u>
		Materials	2on	Si /No	No " MONTERO
		CONSTR ARQ 2	2on	No /Si	S'estudia BASSMU2 (fonam.)
		CONSTR ARQ 3	3er.	No/Si	S'estudia BASSMU3 (f.a.)
		CONSTR ARQ 4	4art.	No/No	No es feu mai !
		Tecnologia	4art.	No/No	No s'estudia BORRLL

Estudiem el programa de SOLMOR 01 que era l'Estereotomia de 1er. curs de la carrera. Solà-Morales substituï al Florensa l'any 1953 en que aquest es jubilà, emprant el mateix programa, amb certes variacions.

El Pla '33, vigent a l'època, determinava quatre cursos de C.A.:

- A 1er. l'Estereotomia de Florensa, succeït per Solà-Morales cap a l'any 1953.
- A 2on els Materials de Montero que havia succeït Soler i March.
- A 3er. , la C.A. 3 de BASSMU 3 dedicat inicialment al f.a.
- A 4art la C.A.4 (que no s'arribà a fer fins que Bassó endegà el curs de f.a.), junt amb la Tecnologia de Borrell i Cardona.

#### 2.- Presentació del Programa.

Es tracta d'un programa que l'any 1954 en que Solà-Morales adaptà del programa que ja coneixem de Florensa de 1945. Aixó és així, segons el propi testimoni de Solà-Morales, manifestat en l'entrevista que ens concedí el 16/12/85, en la qual ens proporcionà la fotocòpia del programa que comentem.

Les variacions respecte del de Florensa són alguns canvis en els apartats de la lliçó 1. Generalitats i l'afegitó de la darrera part dedicada a *Construccions en formigó armat*, que consta de tres lliçons.

### 3.- Abast cronològic.

Segons testimoni de Bassó, recollit en l'ANNEX 2.2.1., en el curs 52-53 Solà-Morales es feu càrrec de Construcció I, en substitució de Florensa. Probablement Solà-Morales continuà en aquell lloc fins l'entrada en vigor del Pla 1957, en que adaptà el programa que ara comentem -amb unes altres modificacions de molta més envergadura- a Construcció I del nou Pla.

Arquitectura (plaza)  
Calle de las Flores 16/17/18

Dirigido por el profesor D. En. Flores - que él  
adapta

ESCUELA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

Nota de J. Moral  
adaptada de  
de Flores de  
don Juan

SEGUNDO  
CONSTRUCCION ARQUITECTONICA. PRIMER CURSO

PROGRAMA

SOLIMOR OI

INTRODUCCION

Evolution de la tecnica  
constructiva. Breve bosquejo  
historico

1.- Generalidades. - Construcción arquitectónica. - La construcción como arte y como ciencia. - Breve bosquejo histórico. - Influencia de los factores estructurales, geofísicos y sociales. - Operaciones que comprendo el estudio y ejecución de una obra arquitectónica. - Preparación previa de los materiales, en cuanto a su forma y dimensiones y estudio de la disposición en que han de colocarse. - Materiales que serán objeto de nuestro estudio. - Esquema general del programa a desarrollar.

PRIMERA PARTE  
OBRAS DE FABRICA

I. - MATERIALES PIEDRAS PRINCIPALES.

2.- Piedras Naturales. - Propiedades que las caracterizan desde el punto de vista constructivo. - Resistencia. - Durabilidad. - Resistencia al fuego y a las heladas. - Facilidad de labra. - Resistencia al roce. - Color, pulimento, etc.

Piedras más usadas en construcción. - Granitos, gneiss. - Pórfidos. - Piedras calizas; mármoles. - Piedras areniscas. - Conglomerados.

Arenas y arcillas.

3.- Labra de las Piedras Naturales. - Operaciones preliminares. - Plano de monte, aparejo, hiladas, juntas de lecho y discontinuas.

Plantillas, cerchas, baiveles, etc.

Labra propiamente dicha. - Idea sucinta de las herramientas empleadas. - Método de escuadría. - Método directo. - Comparación.

Labra por medios mecánicos.

4.- Materiales Aglomerantes. - Clasificación de los aglomerantes. - Pastas y morteros. - Mortero de barro. - Yeso. - Cal ordinaria. - Obtención y propiedades. - Mortero de cal ordinaria. - Proporciones.

Materiales hidráulicos. - Clasificación. - Morteros de cal hidráulica.

5.- Materiales Aglomerantes. - (Continuación). - Obtención y propiedades de los cementos. - Morteros de cemento natural. - Id. de cemento Portland. - Cementos de escoria y de altos hornos. - Morteros bastardos.

Hormigones. - Composición y Dosificación. - Dosis. - Variación en la proporción de cemento y de agua. - Hormigón definido.

6.- Piedras artificiales. - Clasificación.

Piedras artificiales obtenidas por coque. - Plantillas para la obtención de ellas.

PÁG 46

fabricación a mano y mecánica.- Variedades.-

Piedras artificiales obtenidas por fraguado.- Ladrillos de cal y arena, bloques de hormigón.- Variedades.

## II - FUNDACIONES EN CASOS SENCILLOS

27.- Fundaciones sobre terrenos resistentes.- Condiciones del terreno sobre el cual se funda.

Fundación directa sobre roca o terreno resistente.- Zanjas.- Acodamientos.- Relleno de las zanjas.- Caso de terrenos inclinados en pendiente.

Fundaciones sobre roca o terreno resistente profundo.- Pilares y arcos.- Pilotes de madera, hierro u hormigón.

38.- Fundaciones sobre terreno poco resistente.- Compresión artificial del terreno con pilotes de madera u hormigón o con piedras.- Apisonado del terreno.

Ensanchamiento de la base del cimiento.- Macizo de arena.- Cimiento de hormigón o mampostería con ensanchamiento.- Zampeados de madera o hierro. Arcos invertidos.- Plataforma general de hormigón, reforzada o no con pilotes.

## III.- MUROS

48.- Muros de Estructura Monolítica.- Muros.- Generalidades y división según su forma y oficio mecánico.

Muros de tapial.- Ejecución de la fábrica.- Variedades de la misma. Revoque de los muros.

Muros de hormigón en masa.- Ejecución de la fábrica.- Cualidades de la misma.

516.- Muros de Piedra Natural.- Muros de sillaría.- Reglas generales a que debe obedecer esta fábrica.- Almohadillados.- Ejecución de la fábrica.- Colocación a baño flotante a la fija y por lechada.- Grapas, etc.

Muros de mampostería.- Variedades.- Opus romanos.

Muros de sillarejo.

617.- Muros de Materiales Artificiales y Mixtos.- Muros de bloques artificiales. Muros mixtos prefabricados. Muros Coignet

Muros de ladrillo.- Aparejos empleados según los espesores.- Diferentes sistemas, comparación de los mismos.- Ejecución de la fábrica.

Muros de fábrica mixta.- Combinación de diversas fábricas.- Refuerzos verticales y verdagadas.- Observaciones sobre los usientos.

7. Muros sustentados de ceramitas.- Fachadas colgadas. Materiales y sistemas empleados.  
Tabiques y pandoretos.- Tabiques Ravitz, Monier, etc.- Materiales y detalles para Tabiques.

8. MUROS Oblicuos.- Muros en esviaje.- Trazado, aparejos y labra.- Muros en talud.- Disposiciones para evitar los ángulos agudos.- Muros oblicuos

Construcción de los muros oblicuos en ladrillo.

13.- Combinación de Muros.- ~~Combinación de muros de sillería.~~- Esquinas de muros rectos.- ~~Diversos aparejos empleados y labra de las piedras en cada uno.~~- Esquinas de muros en talud.- Esquinas en muros de bloques y de ladrillo.

Chañanes.- Chañán en muros rectos.- Chañán entre muros en talud de igual o distinta pendiente.- ~~Trazados, aparejos y labra de las piedras.~~- ~~Chañanes en muros de bloques y de ladrillo.~~

14.- Combinación de Muros. (Continuación).- ~~Acuerdos de muros de sillería.~~- Acuerdo cilíndrico entre muros rectos.- Acuerdo de muros en talud entre sí o con muros rectos.- ~~Trazado, aparejo y labra.~~

~~Acuerdos en muros de bloques y de ladrillo.~~

#### IV.- ARCOS

15.- Trazado de los arcos.- Arcos. Concepto mecánico de la función que desempeñan en una construcción.- Deducción de las condiciones fundamentales de su despiece.- Clasificación según su forma geométrica.- Trazado de los arcos de diversas formas.- Arcos circulares, arcos en curva de segundo grado, ojivales, etc.- Arcos carpaneles.- ~~Fórmula general que liga los valores de los radios.~~- ~~Reglas prácticas para construir arcos carpaneles de tres, cinco, siete, etc., centros.~~- Arcos por tranquil.

16.- Construcción de los Arcos.- Construcción de los arcos de sillería o bloques artificiales.- ~~Aparejo, despiece y labra de las piedras.~~- Dinteles.- Aparejos varios.

Construcción de los arcos de ladrillo: Diversos aparejos.- Observaciones sobre la influencia de éstos en la manera de repartirse los esfuerzos.- Dinteles.- Arcos y dinteles tabicados.

~~Combinación del aparejo de los arcos con el de los muros en que están abiertos.~~ *Continuación de arcos de hornigón. Cimbras. Ecuaciones. Descomposición.*

#### IV.- BOVEDAS SIMPLES

17.- Bóvedas.- Concepto mecánico de la bóveda.- Variedades en la manera de establecerse el equilibrio.- Deducción de los principios fundamentales de aparejo.- Clasificación según la forma geométrica.

Bóvedas simples.- Bóvedas cilíndricas. Cañón seguido recto.- Sus variedades.- Nomenclatura de los diferentes elementos. Aparejos empleados cuando la bóveda de sillería, bloques o ladrillo.- Bóveda tabicada.- Combinación con el resto de la construcción.- Ejecución de la bóveda y cimbras.

18.- Cañón seguido oblicuo a los paramentos.- Bóveda en cañón seguido oblicuo.- Dificultades geométricas y mecánicas del problema.- Empuje en falso.

Idea de los aparejos de paso en esviaje, y cuerno de vaca.

Aparejo por arcos rectos en resalto.

19.- Cañón seguido oblicuo. (Continuación).- Aparejo ortogonal para-

10.- ~~Fundamentos geométricos.- Aparejo teórico y simplificaciones prácticas.~~

~~Aparejo octogonal convergente.- Aparejo helicoidal.- Fundamentos. Tracado del aparejo y simplificaciones prácticas.- Ventajas de este sistema.~~

~~Aplicaciones del sistema helicoidal a la construcción en bloques artificiales o en ladrillo.~~

14 ~~22~~ - ~~Cañón Seguido Inclinado y Bóveda Plana~~ <sup>Capialzados</sup> ~~Bóvedas en bajada.- Diversos aparejos y medios propuestos para evitar el resbalamiento.~~

~~Bóveda plana simple de sillaría.- Aparejo, despiece y labra de las piedras.- Medios auxiliares para contener el empuje.- Bóvedas planas en ladrillo.- Tabicados planos.~~

21. ~~Bóvedas Cónicas de Eje Horizontal y Capialzados~~ <sup>Bóvedas</sup> ~~cónicas de eje horizontal. Tracado, aparejo y labra de las piedras. Construcción en ladrillo.~~

~~Capialzados.- Capialzado de Marsella. Tracado, aparejo y labra. Capialzado cónico.- Id. de superficie envolvente.- Capialzado de San Antonio.~~

15 ~~22~~ - ~~Bóvedas de Revolución de Eje Vertical~~ <sup>Cualidades mecánicas</sup> ~~peculiares de estas bóvedas.- Principios y ventajas que de ellas derivan.~~

~~Bóveda o cúpula esférica.- Diversas soluciones de su aparejo.- Labra de las piedras. Ejemplos.- Construcción en ladrillo.- Bóveda en rincón de horno.~~

23 ~~22~~ - ~~Variedades de la Bóveda Esférica~~ <sup>Nicho esférico.- Diversos</sup> ~~aparejos.- Bóveda vaída.- Construcción de la misma en sillaría o ladrillo.~~

~~Medios auxiliares empleados para ayudar al equilibrio en las bóvedas esféricas.~~

24. ~~Bóvedas de Revolución de Eje Vertical (continuación)~~ <sup>Bóveda</sup> ~~parabólica de revolución de eje vertical.- Tracados, aparejo y labra. Bóveda cónica de eje vertical.- Bóveda anular. Bóveda elíptica de revolución de eje horizontal.- Despieces diversos.- Bóveda en elipsoide de tres ejes desiguales.-~~

~~Construcción en ladrillo de las bóvedas de revolución.~~

25. ~~Trompas~~ <sup>Definiciones y división.- Consideraciones mecánicas.</sup> ~~Ejemplos.- Trompa plana en el ángulo entrante de dos muros.- Trompa cónica en un ángulo entrante.- Trompa esférica, cilíndrica y anular.~~

~~Aplicación al paso de una planta cuadrada a octogonal o circular.~~

16 - Bóveda ~~vaída~~ vaída. Aparejos a piedra y ladrillo. Bóveda

17 25. -- Bóvedas por Arista. -- ~~Caso de ser sobre planta rectangular.~~  
Trazado. -- Proyección de las aristas. -- Aparejo y labra de las piedras.  
Consideraciones sobre el equilibrio de estas bóvedas. -- Bóveda por arista sobre planta irregular. -- Consideraciones mecánicas. -- Dificultades que presenta en trazado y diversas soluciones. -- Bóvedas de doble arista.

Bóveda de arista sobre planta curva.  
 26. -- Bóvedas en Rincón de Claustro y Acodillada. -- Consideraciones mecánicas. -- Bóveda en rincón de claustro. -- Comparación con la de arista. -- Proyección de las aristas. -- Bóveda en rincón de claustro para una planta poligonal cerrada cualquiera. -- Bóveda esquinada.

Continuación de Cadillo de estas bóvedas.  
Consideraciones mecánicas sobre las bóvedas en rincón de claustro.  
Bóveda acodillada.

28. -- Bóvedas Anteriores Construidas en Ladrillo. -- Construcción en la drillo de la bóveda por arista. -- Diversos aparejos empleados. -- Soluciones para la construcción de las aristas.  
Bóveda en rincón de claustro en ladrillo. -- Idem. acodillada.  
Bóvedas planas con aparejos derivados de la bóveda por arista, en rincón de claustro y cupular. -- Construcción en sillaría o ladrillo.

18 29. -- Bóveda por Arista con Aristones Independientes. -- Concepto del sistema y características constructivas. -- Desarrollo y evolución de estas bóvedas. -- Diversos trazados para bóvedas de arista con empino.  
Bóvedas ojivales simples. -- Bóveda ojival sobre planta rectangular con dos arcos ojivos (sistema llamado francés). -- Varietades. -- Apoyos con arranques independientes. -- Arranques combinados o enjarjes. -- Trasado de los mismos. -- Aplicación del sistema a otras formas regulares o irregulares de planta.

30. -- Bóvedas Ojivales Plenterías. -- Bóvedas anglo-normandas. -- Plentería o construcción de los entrepaños, en las bóvedas anteriores. -- Sistemas distintos. -- Consecuencias que algunos de estos sistemas producen en la estructura de la bóveda. -- Nuevos elementos que se introducen en el sistema de arcos.

19 Bóvedas anglo-normandas. -- Trazados diversos y ejemplos.  
 31. -- Bóvedas Ojivales (Continuación). -- Bóvedas estrelladas. -- Trazados. -- Bóvedas reticulares.  
Bóvedas inglesas. -- Modificaciones sucesivas que sufre en Inglaterra del sistema anglo-normando, hasta prescindir del principio fundamental de la bóveda ojival. -- Ejemplos notables. -- Bóvedas en abanico. -- Bóvedas con claves colgantes.

32. -- Lunetos. -- Su clasificación. -- Reglas generales para su trazado y construcción.  
Luneto cilíndrico y otros tipos frecuentes de luneta. -- Cúpula esférica sobre planta cuadrada, con arcos torales y pechinas o boquillas. -- Aplicación de la construcción en la Arilla o estas bóvedas.



VII.- ESCALERAS

24 ~~33~~.- Escaleras de Tramos Rectos.- Escaleras.- Disposiciones y reglas generales.- Clasificación.

Escalinatas.- Diversas formas.- Trazado y labra de los peldaños

Escalera de ida y vuelta de planta rectangular con los peldaños empotrados o apoyados sobre una construcción inferior. Labra de los peldaños. Escaleras colgadas

Construcción en ladrillo. *picam, ladrillo, hierro y madera.*

25 ~~34~~.- Escaleras de Planta Curva o Mixta.- Escalera de planta circular, de ojo, colgada, con zanca o sin ella.- Escaleras de planta Mixta.- Observaciones sobre la anchura de las huellas.- Compensación de las mismas.- Labra de los peldaños.- Escaleras de Caracol.- Escaleras de caracol de alma llena.- Escaleras de caracol de ojo.

VIII.- FORJADO DE SUELOS Y CUBIERTAS

20 35.- Forjados.- Forjado de suelos.- Forjado pétreo, de hormigón y de ladrillo. Tableros planos y bovedillas. Ejemplo para entramados de madera, hierro y hormigón armado. Forjados ligeros. Aislamiento térmico y acústico. *Paneles de moho prefabricados. Cielorras. Pavimentos.*

22 ~~36~~.- Forjados para cubierta.- *Elementos de una cubierta.* Sistemas especiales. Disposición de los tendidos.- Materiales de cubierta.- Pizarra, tejas y metales.- Materiales ligeros.- Uniones y sujeción de los materiales de cubierta.-

23 Terrados y azoteas.- Cubiertas acristaladas. *Clavijas.* *Cubierta de agua formada en acorillo. Aislamiento térmico. Protección contra la humedad.*

SEGUNDA PARTE  
CONSTRUCCIONES EN MADERA

I.- MATERIALES LEÑOSOS

37.- Materiales Leñosos.- Propiedades de la madera, desde el punto de vista constructivo.- Principios generales que se deducen de las mismas.- Comparación con las construcciones de materiales pétreos.- Defectos de la madera y su corrección.

Idea sucinta de las principales herramientas del carpintero y de su empleo para dar forma a las piezas de madera.

Trabajo a mano y mecánico.

Obtención de las Piezas de Madera.- Corte y apeo de los árboles.- Desbaste y labra de los troncos.- Diversos modos de dividir los troncos en tablas.- Comparación desde el punto de vista económico y de las cualidades de las piezas resultantes.- Formas y escuadrias más corrientes en las maderas propias para construcción.

II.- UNIONES DE PIEZAS DE MADERA

26 ~~38~~.- Ensamblados de Madera.- Uniones de las piezas de madera.- Consideraciones generales.- Clasificación.

a caja y espiga derivados.- Trazado y determinación de las dimensiones.

Ensamblés por arista.- Diversas soluciones.- Ensamblés de piezas redondas.

Ensamblés de ángulo.- Ensamble a media madera, a caja y espiga y derivados.- Ensamblés a inglete: diversas soluciones.

Ensamblés cruzados.- Ensamble a media madera o al tercio de la madera con sus derivados.- Ensamblés en cruz de San Andrés.- Ensamblés cruzados a inglete.

2720.- Empalmes.- Su clasificación.

Empalmes para piezas comprimidas.- Empalmes a caja y espiga y derivados.- Tenazas y cuarterones.- Empalmes a quijeras.- Empalmes simplificados y provisionales.

Consideraciones sobre la resistencia de las piezas empalmadas.

Empalmes en piezas estiradas.- Empalmes en piezas horizontales.- Empalmes análogos a los del grupo anterior. Condiciones especiales y modificaciones que se introducen.

Empalmes propios para piezas estiradas.- Uso de los resaltes y determinación de sus diversas dimensiones.- Pernos.- Empalmes con colas de milano.- Empalmes a rayo de Júpiter.- Diversos cruzados y determinación de las dimensiones.

2849.- Acopladuras y Cepos.- Acopladuras laterales.- Resistencia obtenida.

Acopladuras por superposición.- Resistencia obtenida.- Unión por redientes.- Unión por falsas espigas.- Cremalleras: diversas soluciones.- Cálculo de los elementos de unión y de su distribución.

Cepos.- Su utilidad.

II.- ELEMENTOS DE CARPINTERIA

DE ARMAR.

2943.- Suelos de vigas de madera.- Dimensiones corrientes de las vigas.- Disposiciones empleadas.- Crujías.- Vigas y jácenas.- Embrochados.

Apoyo de las vigas sobre muros.- Precauciones contra la humedad.- Apoyo de las vigas sobre jácenas.- Anclajes.

Forjados más corrientes en suelos de vigas de madera.

3042.- Entramados Verticales de Madera.- Paredes de troncos o vigas y de tablas.

Entramados propiamente dichos.- Disposiciones usuales.- Nomenclatura de los principales elementos y dimensiones corrientes de los mismos.- Tipos de uniones empleados entre ellos.

Forjados más corrientes.

*Cuadro de pag. anterior*  
 Refuerzo de Vigas de Madera y Vigas Armadas.- Refuerzo superior por medio de pares y pendolón simple o múltiple.- Refuerzo inferior con tornapuntas o jabalcones y sopandas.- ~~Diferencia esencial entre los dos sistemas.~~ ~~Sistemas mixtos.~~ ~~Uniones empleadas en cada caso.~~

Vigas armadas de madera.- Diversos tipos.- Elementos auxiliares de hierro.

~~Procedimientos modernos para formar los vértices.~~ ~~Use de los cortes y de piezas especiales de hierro.~~ ~~Ejemplos.~~

31 ~~Armaduras~~ ~~Armaduras de Cubierta en Casos Sencillos.~~ Elementos que constituyen en general una cubierta.- Cuchillos, correas, cabrios, enlistado y forjado.

Cuchillos triangulados simples.- Pares, tirantes, pendolón.- Torna puntas y tirantillas.- Puentes, sopares y jabalcones.- Uso de las piezas dobles.- Uniones empleadas en cada caso.

Cuchillo de tirante recogido. *Uno de ellos. Entrenados en cubierta de paveses.*

32 ~~Armaduras en maderas cortas.~~ ~~Cuchillos integrados por piezas pequeñas.~~ ~~Ejemplos antiguos.~~ Sistema de Filiberto Delorme.- Sistema Emy.- ~~Cualidades y defectos de esos sistemas.~~

Procedimientos modernos análogos.- Sistemas Hetzer, Stephan y otros. Cubiertas reticuladas de Zöllinger.

### III CARPINTERIA DE TALLER.

33 ~~Armaduras de Tableros Planos.~~ Tableros enterizos.- Sus inconvenientes.- Tableros contrachapeados.

Tableros de tablas.- Unión de las mismas: Travesaños intermedios o extremos.- Travesaños con junta a inglete. *Talleres con marcos*

~~Tableros con marco.~~ ~~Detalles para permitir el juego de la madera.~~ ~~Marcos con falsa moldura.~~

47 ~~Aplicación de Algunas Piezas de Carpintería.~~ Puertas.- Clasificación por su disposición y su construcción.- Puertas de barrotes.- Id. de marco forrado.- Id. de paneles o recuadros.- Variedades.- Puertas vidriadas.

Colocación de las puertas.- Unión con los cercos.

4 Ventanas ~~carpinterías.~~ *Disposiciones de división en hojas.* Precauciones para impedir el paso del agua o del aire. *Ventanas abatibles, deslizantes y de puzolita. Ventana doble. Pasaños. Fijas, enrollables y corredizas.* Arrimaderos, vallas, etc.

## TERCERA PARTE

### CONSTRUCCIONES EN HIERRO

#### I.- MATERIALES METALICOS.

48.- Materiales metálicos más usados en construcción.

des.- Materiales metálicos propiamente constructivos.

Fundición.- Propiedades mecánicas y clasificación.- Formas en que se usa generalmente y empleos más frecuentes en construcción.

Hierro y acero.- Clasificación y propiedades, especialmente mecánicas.- Formas generalmente empleadas.- Hierros comunes y especiales o perfilados.- Empleos más frecuentes.

Idea sucinta del trabajo de los materiales metálicos.- Principios fundamentales en las construcciones con ellos.- Comparación con los pétreos y leñosos.

## 12.- UNIONES DE PIEZAS METÁLICAS.

35 ~~47~~.- Generalidades.- Estudio previo de los elementos auxiliares.

Roblones.- Descripción de las diversas clases de roblones.- Idea del roblonado.- Esfuerzos a que están sometidos los roblones.

Pernos.- Clasificación.- Pernos de ensamble.- Escalas diversas.- Esfuerzos que resisten.- Pernos de empotramiento y de articulación.

Uniones de palastros.- Casos diversos. Palastros en prolongación.- Cubrejuntas.- Cálculo y disposición de las roblones o pernos.

Unión de palastros en ángulo recto u oblicuo.- Palastros paralelos.- Id. superpuestos.- Refuerzo de palastros.

Uniones por soldadura.- Soldadura al soplete y eléctrica.

36 50.- Uniones de Hierros Perfilados.- Hierros, ángulo y T Acopladura, prolongación y ángulo en casos diversos.-

Hierros U y doble T Prolongación y ángulo en casos diversos.

Acopladuras.- Hierros de otros perfiles.

Cálculo de las uniones en los diversos casos.

Uniones de Hierros Comunes y Piezas de Fundición.- Uniones de hierros comunes.- Piezas en prolongación.- Empalmes en longitud fija.- Idem. variable.- Uniones en ángulo recto u oblicuo en diversos casos.

Uniones de piezas de fundición.- Principios, disposiciones y cálculo de los elementos.

## II.- ELEMENTOS DE ESTRUCTURA METÁLICA

37 51.- Estudio de las Secciones Transversales de los Elementos de Construcción Metálica.- Consideraciones generales.- Condiciones que debe reunir la sección transversal según los esfuerzos que ha de resistir la pieza.

Secciones simples.- Secciones compuestas de hierros ángulo.- Secciones compuestas de hierro U.- Secciones compuestas de hierros doble T.- Secciones compuestas de alguno de los hierros citados y palastros.- Otras secciones.

Estudio comparativo y usos apropiados de las diversas secciones.

52.- Vigas simples y armadas de alma llena.- Vigas simples.- Generalidades.- Vigas de fundición; formas empleadas; inconvenientes que presentan.- Vigas dentadas.- Vigas compuestas de do

38 Vigas armadas. - Generalidades, división. - Vigas armadas de alma llena. - ~~Elementos que las constituyen ordinariamente; determinación de sus dimensiones. - Proporciones más corrientes.~~

Disposiciones usuales del alma, escuadras y bandas. - Reblonadura. - Elementos accesorios; refuerzos. - Vigas de sección tubular. - Vigas de gran longitud; contraflechas.

Uniones de vigas armadas entre sí, o con hierros laminados.

39 Vigas armadas de celosía. - Generalidades. - ~~Elementos que constituyen.~~ - Proporciones corrientes y determinación de las dimensiones. - Esquemas de las formas más empleadas de vigas de celosía, rectas y curvas.

Disposiciones usuales de las cabezas y de la celosía. - Uniones en los nodos. - Refuerzos, Apoyos.

~~Uniones de las vigas de celosía entre sí, o con las de alma llena o simples.~~

40 Apoyos Aislados Metálicos. - Apoyos Metálicos. - Consideraciones generales. - ~~Consecuencias~~ respecto a la sección transversal y a la base y capitel.

Apoyos de Fundición. - Formas más usadas para la sección transversal, base y capitel. - ~~Determinación de sus dimensiones. - Observaciones respecto a los gruesos.~~

Apoyo de Hierro laminado. - Formas más usadas. - Determinación de sus dimensiones. - Formación de la base y capitel. - ~~Comparación con las columnas de fundición.~~

~~Uniones de vigas y columnas en los distintos casos.~~

### III .- ESTRUCTURAS SENCILLAS METALICAS SENCILLAS

41 Entramados horizontales  
42 Suelos. - Suelos de vigas de hierro. - Disposiciones empleadas. - Uniones y embrochados. - Apoyos y anclajes. -

~~Forjados más corrientes.~~ - Techos mixtos de hierro y madera, ~~o de hierro~~ y fábrica y completamente metálicos.

43 Entramados verticales. - Entramados verticales de hierro, en casos sencillos. - Composición de los mismos. - Perfiles empleados. - Uniones. Arriostrado.

<sup>verticales</sup>  
Forjados más corrientes en los entramados metálicos.

44 Entramados de cubierta en casos sencillos. - Composición de una cubierta de entramado metálico. - Cuchillos, correas, cabrios y material de cubierta.

Cuchillos. - Esquemas más empleados. - Secciones más corrientes de las barras. - Uniones en los nodos. - Correos y cabrios. -

<sup>potios metálicos. Apoyo mixto, alia mixto y apalanados</sup>  
Arriostrados.

## CUARTA PARTE

CONSTRUCCIONES EN HORMIGON ARMADOI. - MATERIALES

58.- Concepto de Fábrica mixta.- Hormigón armado.- Materiales.- El hormigón y su preparación.- Hormigones especiales.- Armaduras.- Hierro. Repartición de esfuerzos en una estructura mixta.- Hierros a tracción, es fuerza cortante y desgarramiento.

Colocación y doblado de hierros. Estribos.

II. - ELEMENTOS DE HORMIGON ARMADO

43 58.- Pilares comprimidos.- Armadura longitudinal y zunchada.- Piezas a flexión.- Armadura simple y doble.- Vigas de hormigón armado.- Vigas fabricadas en taller.- Modelos y tipos. Elemento a torsión.- Jácenas curvas.

III. - ESTRUCTURAS <sup>SIMPLES</sup> ELEMENTALES DE HORMIGON ARMADO

44 60.- Cimentaciones.- Apoyos aislados y retículas.- Suelos.- Losa continua, losa con nervios y losas mixtas.- Ladrillo armado. Suelos sobre apoyos fungiformes.- Arcos y bóvedas.- Atirantamientos.- Bóvedas delgadas.

=====  
Partes de h. armado



2.3.3.1..4, INDEX TEMATIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 4, (UAE 4).

4.6.SOLMOR 01, PROGRAMA DE SOLA-MORALES 01.

TEMA Nº	SOLMOR 01 lliçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A, TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1.GRLTS	1	1	
2.1.FABR	(inclòs en 5,1)	-	Dissolt.
2.2.UNIONS	25-28, 35-38	7	Fusta Ferro.
3.TERRS	NO	-	INEXISTENT.
4.1.FONAM	2-3,(44)	(3)	(44)=f,a,
4.2.TRRNYS	NO	-	INEXISTENT.
5.1.MURS	4-9	6	
5.2.ID.SOSTN	NO	-	INEXISTENT.
6.SOSTR	20-29,(44)	-	(44)=f,a,
7.1.VOLT	12-19,(44)	(9)	" "
7.2.ARCS.	10-11,(44)	(3)	" "
7.3.FLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8.1.COBstr	22,23,31, 31,32,40, 42.	6	
8.2.COBrev	NO	-	INEXISTENT.
9.NTR.vrt	30,41	2	
10.1.P.DRTS	39,(44)	(2)	(44)=f,a,



TEMA Nº	SOLMR#01, llicó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
10.2, 'STR PORT	(44)	(1)	(44)=fa.
11, REVST	NO	-	INEXISTENT.
12, PAVIM	NO	-	INEXISTENT.
13, SCALES	24-25	2	
14.1, TNC, EXT	NO	-	INEXISTENT.
14.2, FAÇANS	NO	-	INEXISTENT.
14.3, FORANS	33-34	-	Inclou Fust, Int.
14.4, M, CORT,	NO	-	INEXISTENT.
15.1, ENVANS,	(6)	(1)	Dissolt en TEMA 5.1.
15.2, FUST INT	Vid 14,3	-	Vid 14,3
16, SRLL	NO	-	INEXISTENT.
17, FUMS	NO	-	INEXISTENT.
18, INSTAL, L	NO	-	INEXISTENT.
19, M/AUX (XINDRIS),	(12)	(1)	Dissolt en tema 7,1
20, OFICIS	NO	-	INEXISTENT.

B. TEMES COMPLEMENTARIS.

TC.1, CONSOLID	NO	-	INEXISTENT.
TC.2, PATOLOG	NO	-	INEXISTENT.
TC.3, ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT.
TC.4, ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT.
TC.5, PR, EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT.

NOTA: SOLMR 01 elimilna totes les lliçons dedicades a MATERIALS: pedra, fusta, ferro, que eren al FLRNSA,

PROGRAMES ETAPA 4. (1935-1957).

---

PROFESSOR

programes no estudiats

---

vid,ETP 3 ,FLRNSA(SOLMOR 01) 4,6,  
4,7,BASMMU 2,  
4,8,BASSMU 3(SOLMOR 02) 4,9,  
4,10,SOLMOR 03



#### 4.7. BASSMU 2.

FITXA DEL PROGRAMA DE BONAVENTURA BASSEGODA I MUSTÉ 2.

##### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Estereotomia	1er	No /Si	S'estudia FLRNSA (o SOLMOR 01)
		Materials	26n	Si /No	No " MNERO
BASSMU2	1933	<u>CONSTR ARQ 2</u>	<u>26n</u>	<u>No /Si</u>	<u>S'estudia BASSMU2 (fonam.)</u>
		CONSTR ARQ 3	3er.	No/Si	S'estudia BASSMU3 (f.a.)
		CONSTR ARQ 4	4art.	No/No	No es feu mai !
		Tecnologia	4art.	No/No	No s'estudia BORRLL

Estudiem el programa de BASSMU 2 que era la C.A. 2 al 26n curs de la carrera. Bassmu deixà de desenvolupar el seu Programa anterior (BASSMU 1) i es dedicà als cursos monogràfics, en aquest cas de fonaments.

El Pla '33 determinava quatre cursos de C.A.:

- A 1er. l'Estereotomia de Florensa, succeït per Solà-Morales cap a l'any 1953.
- A 26n els Materials de Montero que havia succeït Soler i March.
- A 3er. ,la C.A. 3 de BASSMU 3.
- A 4art la C.A.4 que( no s'arribà a fer fins que Bassó endegà el curs de f.a.), junt amb la Tecnologia de Borrell i Cardona.

## 2.- Presentació del Programa.

Disposem d'un fascicle, que porta la data de 1935, dedicat als FONAMENTS, completat amb unes fulles quadriculades de llibreta escolar, amb temes també de fonaments. El fet de l'enorme extensió del fascicle que pot ocupar ben bé un curs acadèmic sencer, ens porta a estudiar-lo sota l'epígraf de ..... BASSMU 2

## 3.- Abast cronològic.

De primer antuvi sembla que la vigència del programa i dels apunts de BASSMU s'extèn al menys des de 1928 fins 1935. No obstant aquesta aparença, hi ha una cosa que ens permet dubtar d'aquesta història linial i és, simplement, el fet de l'enorme extensió del fascicle de Fonaments que poden ocupar ben bé un curs acadèmic sencer, així com el contingut, que no s'ajusta gens al programa de 1930

Hi ha un altre indici que ens fa ratificar en la idea del canvi de trajectòria de BASSMU: escrit amb llapis vermell, en la portada d'una còpia del programa de 1933 hi diu cursos 2º, 3º y 4º ! Possiblement, la idea de Bassmu era la de desenvolupar tot el contingut del programa en tres cursos, a base de temes més intensius, cosa que explicaria la gran extensió del fascicle de fonaments abans comentat.

Sabem també la dedicació de BASSMU a temes monogràfics en els anys que van de 1935 a 1957.

És probable que aquesta situació durés ben bé fins l'entrada en vigor del Pla de 1957 o fins l'any 1966 en que BASSMU es jubilà.

que tambien habria de imprimir

Division 10154

Barrio

CONSTRUCCIÓN

2º curso

No lei los Sudex

PAU 10154

Fonduerch

ESCUELA SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA

APUNTES DE

CONSTRUCCIÓN

2º

CURSO.

SEGUN LAS EXPLICACIONES DEL  
PROFESOR DE LA ASIGNATURA.

DR

BUENAVENTURA BASSEGODA.

BARCELONA.  
1935.

PAU 10154



2.3.3.1..4, ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C), PROGRAMA DE L'ETAPA 4, (UAE 4).

4.7, BASSMU 2, PROGRAMA DE BASSEGODA I MUSTÉ 2.

---

TEMA Nº	BASSMU 2 l·liçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1, GRLTS	NO	Apunts a tall de llibre, no hi ha cap divisió en lliçons.	
2,1, FABR	NO	-	INEXISTENT.
2,2, UNIONS	NO	-	INEXISTENT.
3, TERRS	NO	-	INEXISTENT.
4,1, FONAM	Curs monogràfic FONAM.		
4,2, TRRNYS	Relacionat amb fonam.		
5,1, MURS	id.	-	
5,2, ID, SOSTN	id.	-	
6, SOSTR	NO	-	INEXISTENT.
7,1, VOLT	NO	-	INEXISTENT.
7,2, ARCS,	NO	-	INEXISTENT.
7,3, PLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8,1, COBstr	NO	-	INEXISTENT.
8,2, COBrev	NO	-	INEXISTENT.
9, NTR, vrt	NO	-	INEXISTENT.
10,1, P, DRTS	NO	-	INEXISTENT.



TEMA Nº	BASSMU 2, lliçó	TOTAL LLIÇONS,	OBSERV.
10,2, 'STR PORT	NO	-	INEXISTENT,
11,REVST	NO	-	INEXISTENT,
12,PAVIM	NO	-	INEXISTENT,
13,SCALES	NO	-	INEXISTENT,
14,1,TNC,EXT	NO	-	INEXISTENT,
14,2,FAÇANS	NO	-	INEXISTENT,
14,3,FORANS	NO	-	INEXISTENT,
14,4,M,CORT,	NO	-	INEXISTENT,
15,1,ENVANS,	NO	-	INEXISTENT,
15,2,FUST INT	NO	-	INEXISTENT,
16,SRLL	NO	-	INEXISTENT,
17,FUMS	NO	-	INEXISTENT,
18,INSTAL,L	NO	-	INEXISTENT,
19,M/AUX (XINDRIS),	NO	-	INEXISTENT,
20,OFICIS	NO	-	INEXISTENT,

B. TEMES COMPLEMENTARIS,

TC.1,CONSOLID	NO		INEXISTENT,
TC.2,PATOLOG	NO		INEXISTENT,
TC.3,ENDERROCS	NO		INEXISTENT,
TC.4,ESTINTOLAMENTS	Si; Apunts manuals Coderch		
TC.5,PR,EXEC+ORG,	NO		INEXISTENT,

#### 4.8. BASSMU 3.

FITXA DEL PROGRAMA DE BONAVENTURA BASSEGODA I MUSTÉ 3.

#### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Estereotomia	1er	No /Si	S'estudia FLRNSA (o SOLNDR 01)
		Materials	2on	Si /No	No " MNERO
	1933	CONSTR ARQ 2	2on	No /Si	S'estudia BASSMU2 (fona.)
BASSMU3		<u>CONSTR ARQ 3</u>	<u>3er.</u>	<u>No/Si</u>	<u>S'estudia BASSMU3 (f.a.)</u>
		CONSTR ARQ 4	4art.	No/No	No es feu mai !
		Tecnologia	4art.	No/No	No s'estudia BORRLL

Estudiem el programa de BASSMU 3 que era la C.A. 3 al 3er. curs de la carrera. Bassmu sembla que a 3er. curs es dedicà als cursos monogràfics, en aquest cas de *formigó armat*.

El Pla '33 determinava quatre cursos de C.A.:

- A 1er. l'Estereotomia de Florença, succeït per Solà-Morales cap a l'any 1953.
- A 2on els Materials de Montero que havia succeït Soler i March.
- A 3er. ,la C.A. 3 de BASSMU 3 dedicat inicialment al f.a.
- A 4art la C.A.4 (que no s'arribà a fer fins que Bassó endegà el curs de f.a.), junt amb la Tecnologia de Borrell i Cardona.

## 2.- Presentació del Programa.

L'any 1939, s'imprimiren uns apunts amb característiques anàlogues als de 1935 esmentats, només que si en aquells hi deia *2º curso*, en aquests hi diu *3er. curso* i , a més, aquests són un "Curso monográfico de hormigón armado". L'estudiem com el BASSMU 3.

Alguns testimonis de posteriors catedràtics de Construcció que foren alumnes de BASSMU, Solà-Morales i Bassó concretament, permeten de reconstruir els fets del període 1930-35 en que es trenca la suposada trajectoria docent suposadament linial del nostre catedràtic.

Efectivament, sigui esperonat pel canvi de Pla d'Estudis, sigui per motius de curiositat i interès intel·lectual personals, Bassegoda i Musté deixà de seguir el programa oficial, el laborat per ell mateix, al menys en part, per dedicar-se intensivament a temes monogràfics, naturalment dins dels que constituïen el programa de l'assignatura en els successius Plans d'Estudis vigents.

## 3.- Abast cronològic.

La creació en el Pla '33 (que romandria vigent fins la reforma de 1957) de QUATRE CURSOS de Construcció, la manca de catedràtics suficients per a cobrir-los i, repetim, els interessos intel·lectuals personals de BASSMU, explicarien l'actuació que suposem. En el llindar del Pla d'Estudis de 1957, la càtedra de 2ºn curs (BASSMU 2) fou ocupada per Solà-Morales, ara amb el nom de Construcció Arquitectònica 1er., amb un programa totalment diferent, passant BASSMU a 3er. curs de la carrera on seguiria explicant temes monogràfics diversos, alguns dels quals figuren al recull titulat "*Algunos ensayos sobre técnica edificatoria*" editat per UPB l'any 1974, probablement fins la jubilació que figura en acta de 3 de juny de 1966.

ESCUELA SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA

APUNTES DEL

CURSO MONOGRÁFICO DE  
HORMIGÓN ARMADO

CONSTRUCCIÓN

3<sup>er</sup>

CURSO

SEGUN LAS EXPLICACIONES DEL  
CATEDRÁTICO DE LA ASIGNATURA

DR

BUENAVENTURA BASSEGODA MUSTÉ.

1939

Año de la Victoria.

PADRMUS

PGR 48.



## INDICE DE MATERIAS

	Pág.
I.- NATURALEZA Y PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ARMADO	5
Concepto	5
Origen histórico.	9
Ventajas del hormigón armado	13
Inconvenientes	16
II.- MATERIALES COMPONENTES	18
Evaluación del cemento portland.	19
Otros tipos de cementos.	28
Ensayo de los cementos.	31
Estudio de los áridos	40
Arena.	41
Carbancillo, gravilla y grava	45
Fabricación de la gravilla y de la grava.	46
Aparatos para el cribado	49
El agua.	50
III.- EL HORMIGÓN	62
Composición granulométrica.	53
Resistencia del hormigón.	56
Consistencia y densidad.	59
Hormigón perfectamente acabado	63
Influencia de la cantidad de agua	64
Verificación práctica del hormigón.	66
Problemas de dosificación	69

Pilares con armadura longitudinal.	152
Pilares suachados.	153
8. Cálculo por pandeo.	155
<b>X. PRISMAS EN FLEXIÓN SIMPLE</b>	156
Consideraciones generales.	150
Cálculo de una sección simétrica cualquiera.	150
Sección rectangular	157
Sección rectangular de simple armadura.	158
Sección rectangular de doble armadura.	192
Vigas en T	197
Sección en L.	205
Secciones angulares	208
Consideración de las tensiones de extensión en el hormigón.	212
Sección rectangular de doble armadura	212
Sección anular.	213
<b>XI. PRISMAS BAJO CARGA LONGITUDINAL EXCÉNTRICA.</b>	215
A). Determinación de las tensiones	
1. La sección cargada excéntricamente está sometida sólo a compresión.	216
2. La sección experimenta compresión y extensión	218
Evolución de la ecuación cúbica.	220
b) Determinación de las secciones en el caso de ser rectangulares.	
1. Sólo se producen compresiones.	229
2. La sección está sometida a compresiones y extensiones.	232.
Sección anular.	237

Fatigas admisibles	71
Módulo de elasticidad	72
Relación entre los módulos de elasticidad del hormigón y del acero	74
Fatigas de adherencia	76
<b>IV.- INFLUENCIA DE LOS AGENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS SOBRE EL HORMIGÓN.</b>	78
Agentes físicos	78
Agentes químicos	93
<b>V.- ARMADURAS</b>	102
<b>VI.- TEORÍA DE FREYSSINET.</b>	110
<b>VII.- FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.</b>	118
Mezcla y amasado del hormigón.	116
Mezcla y amasado a brazo.	119
Mezcla y amasado mecánico.	120
Centrales de venta del hormigón.	127
Apilado del hormigón.	125
Hormigón vibrado.	50
<b>VIII.- FORMAS TÍPICAS ELEMENTALES DEL HORMIGÓN ARMADO</b>	139
Piezas comprimidas	137
Piezas sometidas a esfuerzos de flexión	144
Techos sin vigas con columnas fungiformes.	152
Pórticos	154
Vigas Vicentides	155
Bovedas.	155
<b>IX.- PILARES CON CARGA CENTRADA</b>	159
Fundamentos del cálculo.	158
A. Cálculo por compresión simple.	159

Defectos en la colocación de los hierros	332
Otros errores tentas sobre la colocación de los hierros.	334
<b>VII.- ENCOFRADOS.</b>	
Generalidades.	337
Encofrados para pteñ derechos.	342
Encofrados para loses y tejados sin nervios	348
Encofrados para paredes y muros	354
Defectos de encofrado	357
Cálculo de los elementos de los encofrados	358
Apres y elementos de sustentación.	364
Cálculo estático de los pteñ derechos o punitales	367
Dios tipos de encofrados.	369
Continuidad e interrupciones en el hormigonado.	373
Juntas de dilatación.	374
Diseños de encofrados.	375
Armeres de reserva.	380
Agrietamiento del hormigón.	381
<b>VIII.- CONTROL DE LAS OBRAS.</b>	
Artos de trabajo	384
Hormigonados en tiempo frío o caluroso	385
Pruebas del hormigón durante la ejecución.	387
Pruebas de las armaduras	388
Sobre el estado de conservación de los hierros.	394
Pruebas de la obra	395
Principales causas de accidentes en las construcciones de hormigón armado.	399
Sobre el cálculo de costes.	402
Valos acerca de los precios de coste del hormigón	404
Armaduras	406

Columnas sustituidas bajo carga excéntrica.	239
<b>XII.- FATIGAS TANGENCIALES Y DE ADHERENCIA</b>	
Cálculo de las fatigas tangenciales.	242
Cálculo de las tensiones principales	249
Cálculo de las fatigas de adherencia.	253
Métos para aborber las tensiones principales.	255
Distribución de barnas dobladas y curvadas.	250
<b>XIII.- TRABAJO DE TORSIÓN</b>	
Cálculo aproximado de las fatigas de torsión.	267
<b>XIV.- EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>	
Previsiones.	269
Servicios principales y auxiliares.	273
Aspecto económico de la organización de la obra	273
Máquinas elevadoras y de transporte.	276
Transporte vertical y horizontal.	282
Transporte vertical.	283
Transporte vertical y horizontal a la vez.	283
Instituciones de hormigonado	289
Organización eléctrica.	297
Organización de los de hormigonados	306
Coste de una obra de hormigón armado.	307
Bombas para el transporte del hormigón	308
Máquinas inyectoras neumáticas.	309
<b>XV.- ORGANIZACIÓN DE LAS ARMADURAS</b>	
Lula de hierros.	313
Costado de los hierros.	319
Baldado de armadura.	321
Anclajes	323
Colocación de las armaduras	326
	330



Encajados	407
Garbos generales	409
<b>XVIII.-ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS</b>	410
Pórticos.	410
Pórtico sencillo articulado.	415
Pórtico recto.	418
Método de Hauey.	421
Pórtico rígido bajo carga vertical.	423
Presión del viento.	426
Simplificaciones admitidas por las Normas Españolas	428
Aplicación de la estática experimental al estudio	
de los pórticos.	430
Investigación óptica de tensiones.	434
Nota final.	437
<b>XIX.-SUELOS:</b>	438
Torjados con armaduras de resistencia o trabajo	
en una sola dirección.	440
Torjados con armadura ortogonal.	443
Suelos nervados.	447
Suelos jala.	454
<b>XX.-ESCALERAS.</b>	461
Ventajas e inconvenientes de las escaleras de	
hormigón armado.	463
Formas corrientes.	464
Escaleras de peldaños apoyados.	466
Escaleras de peldaños resistentes a flexión.	470
Escaleras de losas alobadas.	471
Escaleras de peldaños armados, hormigonadas	
en taller.	472

## XXI.-CUBIERTAS

Generalidades	474
Cálculo estático	474
Carga de la nieve	474
Presión del viento	475
Placas de tendido	478
Correas	479
Detalles constructivos de cubiertas.	481
Ejemplos.	484

## XXII.-BÓVEDAS Y CÚPULAS

Bóvedas de poco espesor.	490
Cúpulas.	492
Cálculo de bóvedas laminares.	493
Breve noticia histórica.	496
Estudio de las cúpulas de revolución.	500
Bóvedas cilíndricas.	506
Algunos ejemplos.	510
515	515

## XXIII.-DEPOSITOS PARA LÍQUIDOS

Clasificación	515
A. Depósitos apoyados directamente sobre el terreno.	515
Depósitos enterrados.	529
Impermeabilizan de los depósitos.	533
Ventilación de los depósitos.	535
Cámaras de llaves	535
Piscinas	538
B. Depósitos elevados	542
Generalidades	
Cálculo de un depósito elevado	544

546	Cálculo de la cubierta cónica de la cúpula cónica.
549	Cálculo del anillo superior que soporta el empuje de la cúpula.
550	Cálculo de la pared cilíndrica de la cuba.
550	Cálculo del anillo de unión de la pared cilíndrica con la superficie cónica en voladizo.
552	Cálculo de la pared cónica de unión entre el fondo y la pared cilíndrica.
553	Cálculo de la cúpula del fondo
555	Cálculo de la viga circular del fondo
553	Cálculo del soporte.
563	Cimentación.
565	Clasificación
565	Presión de los materiales a granel
565	A). Silos de gran sección
567	Cálculo del empuje sobre las paredes verticales.
570	Cálculo de la presión sobre el fondo inclinado
572	B). Silos celulares.
577	lótas generales.
591	Cálculo de la presión sobre los paramos.
586	Cálculo de las flexiones.
591	Cálculo de los esfuerzos de tracción.
593	Armadura de las paredes.
595	Cálculo de las tolvas del fondo.
593	XXV.-CHIMENEAS.
598	Generalidades.

602	Cálculo de las dimensiones principales
602	Presión del viento
604	Cálculo de la chimenea
610	Influencia de la dilatación térmica.
614	Cimentación
616	Ejecución
618	Estabilidad dinámica de las chimeneas
624	Repercusión de las sacudidas sísmicas en las chimeneas.
630	XXVI.- PUENTES
630	Generalidades.
630	Tirme.
637	Estribos.
637	Estructuras de los puentes.
639	Estructuras de un solo tramo.
645	Estructuras de varios tramos.
647	Cargas
651	Acciones dinámicas que hay que tener en cuenta.
653	XXVII.- PROYECTO DE PUENTES
653	Puentes abovedados de un solo tramo
656	Bovedas.
666	Espesor de las bóvedas empotradas
675	Puentes abovedados de varios tramos.
683	Puentes viga.
705	Cimbra para bóvedas de hormigón armado.
713	Articulaciones.



2.3.3.1..4. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C). PROGRAMES DE L'ETAPA 4. (UAE 4).

4.8.BASSMU 3. PROGRAMA DE BASSEGODA I MUSTÉ 3.

---

TEMA Nº	BASSMU 3 lliçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A, TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1.GRLTS		-	INEXISTENT
2,1,FABR	f.a. 1-17	18	és un tema monogràfic
2,2,UNIONS		-	INEXISTENT
3,TERRS		-	INEXISTENT
4,1,FONAM		-	INEXISTENT
4,2,TRRNYS		-	INEXISTENT
5,1,MURS		-	INEXISTENT
5,2,ID,SOSTN		-	INEXISTENT
6,SOSTR	19	1	f.a.
7,1,VOLT	22	1	+ Dipòsits, + Sitges, + Ponts, tot f.a.
7,2,ARCS,		-	INEXISTENT
7,3,PLAQUES		-	INEXISTENT
8,1,COBstr	21	1	f.a.
8,2,COBrev		-	INEXISTENT
9,NTR,vrt		-	INEXISTENT
10,1,P,DRTS		-	INEXISTENT

TEMA Nº	BASSMU 3, lliçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
10.2, 'STR PORT	18	1	f.a.
11, REVST	NO	-	INEXISTENT
12, PAVIM	NO	-	INEXISTENT
13, SCALES	20	1	f.a.
14.1, TNC, EXT	NO	-	INEXISTENT
14.2, FAÇANS	NO	-	INEXISTENT
14.3, FORANS	NO	-	INEXISTENT
14.4, M, CORT,	NO	-	INEXISTENT
15.1, ENVANS,	NO	-	INEXISTENT
15.2, FUST INT	NO	-	INEXISTENT
16, SRLL	NO	-	INEXISTENT
17, FUMS	NO	-	INEXISTENT
18, INSTAL, L	NO	-	INEXISTENT
19, M/AUX		-	Encofrats
20, OFICIS	NO	-	INEXISTENT
<hr/>			
B, TEMES COMPLEMENTARIS,			
TC,1, CONSOLID	NO	-	INEXISTENT
TC,2, PATOLOG	NO	-	INEXISTENT
TC,3, ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT
TC,4, ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT
TC,5, PR, EXEC+ORG,	14+17 control		

#### 4.9.SOLMOR 02.

FITXA DEL PROGRAMA DE MANUEL DE SOLÀ-MORALES 02.

#### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertinença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Estereotomia	1er	No /Si	S'estudia FLRNSA (o SOLMOR 01)
		Materials	2ón	Si /No	No " MNERO
	1933	CONSTR ARQ 2	2ón	No /Si	S'estudia BASSMU2 (fonam.)
BASSMU3		<u>CONSTR ARQ 3</u>	<u>3er.</u>	<u>No/Si</u>	<u>S'estudia BASSMU3</u> <u>(o SOLMOR 02 (f.a.))</u>
		CONSTR ARQ 4	4art.	No/No	No es feu mai !
		Tecnologia	4art.	No/No	No s'estudia BORRLL

El Pla '33 determinava quatre cursos de C.A.:

- A 1er. l'Estereotomia de Florensa, succeït per Solà-Morales cap a l'any 1953.
- A 2ón els Materials de Montero que havia succeït Soler i March.
- A 3er. ,la C.A. 3 de BASSMU 3 dedicat inicialment al f.a.
- A 4art la C.A.4 que no s'arribà a fer fins que Bassó endegà el curs de f.a., junt amb la Tecnologia de Borrell i Cardona.

Considerem el programa de SOLMOR 02 que era la C.A. 3 al 3er. curs de la carrera. BASSMU fou substituït un temps per SOLMOR 02. No l'estudiem, doncs és un perllongament d'aquest.

### **Presentació del programa.**

és un programa de l'any 1941 de 3er curs (Construcció Arquitectònica 3), monogràfic de formigó armat, del qual no hi ha apunts.

Segons declaracions del propi S.-Morales, aquest programa ell el donà fins la jubilació de Florensa l'any 1953, en que es presentà a la càtedra de CA 2.

Es tracta, ben segur, del curs de f.a. evocat per Francesc Bassó en l'homenatge amb motiu de la jubilació de Solà-Morales, quan diu: " vaig ser alumne d'en Manuel de Solà-Morales i de Rosselló els cursos 46-47 i 47-48. Erem a l'Escola de la plaça Universitat i en el nostre curs i a la seva classe no passavem de 8 alumnes. El primer any, que s'anomenava Construcció 3, era un curs monogràfic de formigó armat i estavem encara de ple en l'època del Kersten i del Saliger." Bassó confirmà aquesta asseveració a l'autor d'aquesta tesi, a l'entrevista que li concedí.

### **Abast cronològic.**

és el programa de CA 3, seguidor del que havia desenvolupat fins llavors Bassegoda i Musté, dins del Pla 1933. En canviar aquest Pla pel de 1957 l'assignatura CA 3 monogràfica de f.a., la repregué Bassó.

Prof. Lluís de Juncà 41 (Pla 33), Al. Nouava Sota-Plana 722  
que Florens es jubila i ell s'inscriu a Càtedra.  
En el curs 1.º de 1916/17

ESCUELA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA.

SOLMOR 52

PROGRAMA DE CONSTRUCCION.

TERCER CURSO.

16  
91  
1916  
1917  
1918  
1919  
1920  
1921  
1922  
1923  
1924  
1925  
1926  
1927  
1928  
1929  
1930  
1931  
1932  
1933  
1934  
1935  
1936  
1937  
1938  
1939  
1940  
1941  
1942  
1943  
1944  
1945  
1946  
1947  
1948  
1949  
1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025





ESCUELA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

PROGRAMA DE CONSTRUCCION TERCER CURSO

TEMA 1.- Fábrica de hormigón armado. Origen y evolución de este método constructivo. Colaboración estática de los materiales ó componentes. Principios fundamentales. Ventajas del hormigón armado. Valor decorativo. Inconvenientes.

TEMA 2.- Estudio de los componentes del hormigón. Cementos; sus clases. Cemento Portland; composición y fabricación. Propiedades del cemento portland. Fraguado y endurecimiento. Entumecimiento Grietas de contracción.

Otros tipos de cemento. a) de escorias; b) de altos hornos; puzolánicos; d) portland especial; e) fundidos de alúmina.

TEMA III.- Arena. sus cualidades. Mortero. Agua, influencia de la misma. Hormigón húmedo, plástico y colado.

Aridos; cualidades a exigir. Grava, gravilla, arena de pomez y escorias.

TEMA IV.- Armaduras; características y formas. Hierro redondo. Armaduras Jhonson. Tacher, Ransone, Kahn, Isteg, Pohlmann, metal desplegado, etc. Corte de barras y doblado de las mismas. Empalmes, anclajes. Pretensado de armaduras.

TEMA V.- Hormigón, su preparación. Amasado á mano y á máquina. Hormigoneras, Apisonado y vestido del hormigón. Hormigón vibrado. Vibradores mecánicos. Características de un hormigón: composición, resistencia, ductilidad y consistencia.

TEMA VI.- Influencia de los agentes físicos y químicos en las cualidades del hormigón. Resistencia al fuego y á la acción de las heladas. Efectos de los choques y vibraciones. Resistencia al desgaste. Impermeabilidad del hormigón. Influencia de las variaciones de temperatura. Atermancia. Retracción. Influencias electrolíticas. Efectos producidos por agentes químicos. Teoría de Freyssinet.

Tema VII.- Cálculo de piezas comprimidas de hormigón armado. Pilares con armadura longitudinal. Caso de carga centrada. Pandeo. Cargas descentradas. Colocación de armaduras. Pilares zunchados. Secciones útiles. Articulaciones y empotramientos. Pilares superpuestos. Juntas de dilatación.

TEMA VIII.- Prismas de hormigón armado sometidos a flexión. Flexión simple. Consideraciones generales. Losas y jácenas. Secciones rectangulares. Cálculo de prismas con armadura sencilla. Fórmulas de aplicación; tablas y ábacos.

TEMA IX.- Cálculo de prismas a flexión con armadura doble. Tablas de Geper y de Losser. Método gráfico para determinar eje neutro.

TEMA X.- Losas con nervios: su cálculo. Importancia de la situación del eje neutro.

Losas rectangulares apoyadas sobre su contorno con armadura

TEMA XII.- Esfuerzos cortantes, axiales y principales. Fatiga de cortadura en prismas de hormigón armado. Doblado de barras. Estribos. Esfuerzos de adherencia.

TEMA XIII.- Trajo de torsión en prismas de hormigón armado.

TEMA XIV.- Ejecución de las obras de hormigón armado. Trabajos previos: valdeo, reconocimiento, despeje, replanteo. Servicios auxiliares. Organización económica. Máquinas de transporte y elevadoras. Hormigonado. Organización teleférica del transporte. Organización por tajos. Máquinas inyectoras.

TEMA XV.- Encofrados. Importancia económica y constructiva de los mismos. Encofrados recuperables. Cimbras y cofres. Apeos. Encofrados de pies derechos, jácenas y techos. Encofrados de arcos y bóvedas. Desencofrado.

TEMA XVI.- Estudio detallado de los elementos de fábrica construidos en hormigón armado.

Suelos especiales, Suelos estriados. Suelos de ladrillo armado. Suelos de piezas hormigonadas en taller. Juntas de dilatación y otros detalles constructivos de suelos. Revestimientos. Pavimentos y cielorrasos.

TEMA XVII.- Cubiertas de hormigón armado. Cuchillos de cubierta. Cuchillos triangulados y vierendel. Forjados de tendido. Vigas y placas de hormigón. Cubiertas en mansarda y á diente de sierra.

TEMA XVIII.- Arcos, bóvedas cúpulas de hormigón armado. Articulaciones y empotramientos. Contrarresto y atirantamientos. Bóvedas de poco espesor. Bóvedas de cañón seguido y de revolución. Bóvedas laminares.

TEMA XIX.- Escaleras. Ventajas é inconvenientes de las escaleras de hormigón armado. Escaleras de peldaños apoyados y en voladizo. Escaleras de losa alabeada. Peldaños armados hormigonados en taller.

TEMA XX.- Muros de hormigón armado para contención de empujes. Muros de contención de tierras y de presa. Muros para depósito de líquido y de almacén. Muros en construcciones de caracter industrial ó de obras públicas.

TEMA XXI.- Construcciones de hormigón armado de gran altura. Chimeneas industriales. Cálculo de la presión del viento y de la influencia de las variaciones térmicas. Construcción de torres y campanarios. Equilibrio de estas estructuras. Influencia de los fenómenos sísmicos, en las mismas. Efectos producidos por las trepidaciones y las explosiones.

TEMA XXII.- Rascacielos de hormigón armado. Ventajas é inconvenientes del sistema. Estudio de la estructura reticular. Simplificaciones prácticas. Análisis de los detalles constructivos en edificios de este tipo.

TEMA XXIII.- Silos y depósitos de hormigón armado. Depósitos circulares y rectangulares. Cálculo del espesor de pared por el método Loser. Depósitos intse. Silos. Cálculo y métodos de construcción en hormigón armado.

2.3.3.1..4. ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 4, (UAE 4).

4.9.SOLMOR 02, PROGRAMA DE SOLA-MORALES I ROSSELLÓ 02, (F.A.)

---

TEMA Nº	SOLMOR 02 llicó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1,GRLTS	NO	-	INEXISTENT
2,1,FABR	1-15	16	f,a, monogràfic
2,2,UNIONS	NO	-	INEXISTENT
3,TERRS	NO	-	INEXISTENT
4,1,FONAM	NO	-	INEXISTENT
4,2,TRRNYS	NO	-	INEXISTENT
5,1,MURS	NO	-	INEXISTENT
5,2,ID,SDSTN	20	1	f,a,
6,SDSTR	16	1	f,a,
7,1,VOLT	18	1	f,a,
7,2,ARCS,			
7,3,PLAQUES	NO	-	INEXISTENT
8,1,COBstr	17	1	f,a,
8,2,COBrev	NO	-	INEXISTENT
9,NTR,vrt	NO	-	INEXISTENT
10,1,P,DRTS	NO	-	INEXISTENT

TEMA Nº	SOLMOR 02 , lliçó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
10,2, 'STR PORT	22	1	Gratacels
11,REVST	NO	-	INEXISTENT
12,PAVIM	NO	-	INEXISTENT
13,SCALES	19	1	f.a.
14,1,TNC,EXT	NO	-	INEXISTENT
14,2,FAÇANS	NO	-	INEXISTENT
14,3,FORANS	NO	-	INEXISTENT
14,4,M,CORT.	NO	-	INEXISTENT
15,1,ENVANS.	NO	-	INEXISTENT
15,2,FUST INT	NO	-	INEXISTENT
16,SRLL	NO	-	INEXISTENT
17,FUMS	21	1	Xem., torres, campanars
18,INSTAL,L	NO	-	INEXISTENT
19,M/AUX (XINDRIS).	Encofrats.		Vid 2,1.
20,OFICIS	NO	-	INEXISTENT

-----

B. TEMES COMPLEMENTARIS.

TC,1,CONSOLID	NO	-	INEXISTENT
TC,2,PATOLOG	NO	-	INEXISTENT
TC,3,ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT
TC,4,ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT
TC,5,PR,EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT

#### 4.10. SOLMOR 03.

FITXA DEL PROGRAMA DE MANUEL DE SOLÀ-MORALES 03.

#### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Estereotomia	1er	No /Si	S'estudia FLRNSA (o SOLMOR 01)
		Materials	2on	Si /No	No " MONTERO
	1933	CONSTR ARQ 2	2on	No /Si	S'estudia BASSMU2 (fona.)
		CONSTR ARQ 3	3er.	No/Si	S'estudia BASSMU3 (o SOLMOR 02 (f.a.))
SOLMOR 03		<u>CONSTR ARQ 4</u>	<u>4art.</u>	<u>No/No</u>	<u>S'estudia SOLMOR 03.</u>
		Tecnologia	4art.	No/No	No s'estudia BORRLL

El Pla '33 determinava quatre cursos de C.A.:

- A 1er. l'Estereotomia de Florensa, succeït per Solà-Morales cap a l'any 1953.
- A 2on els Materials de Montero que havia succeït Soler i March.
- A 3er. ,la C.A. 3 de BASSMU 3 dedicat inicialment al f.a.
- A 4art la C.A.4 de SOLMOR 03, dedicat a *construccions especials*, junt amb la Tecnologia de Borrell i Cardona.

#### Presentació del programa.

Curs monogràfic de temes de *construcció especial*, com ara membranes, etc.

Ho reportem ací segons el testimoni de Bassó en l'entrevista que figura en les seves notes biogràfiques.

En aquesta entrevista, Bassó precisà que Solà-Morales desenvolupava la CA,3 de tercer curs i la CA,4 de quart que estudiem ací, dues parts diferents d'un cos únic. No hem pogut aclarir aquesta afirmació, difícil d'entendre pel que fa al contingut, tan dispers com el formigó armat i les membranes, closques, etc. És probable que aquests darrers elements, en ésser de formigó armat fossin l'exemplificació de la tècnica d'aquell.

**Abast cronològic.**

Sería el programa de CA 4 corresponent al curs 4art. de la carrera en el Pla de 1933.

2.3.3.1..4. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C). PROGRAMES DE L'ETAPA 4. (UAE 4)

4.10. SOLMOR 03, PROGRAMA DE SOLA-MORALES I ROSSELLÓ 03.

TEMA Nº	SOLMOR 03, lliçó	TOTAL LLIÇONS, OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.		
1. GRLTS		
2.1. FABR		
2.2. UNIONS		
3. TERRS		
4.1. FONAM		
4.2. TRRNYS		
5.1. MURS		
5.2. ID. SOSTN		
6. SOSTR		
7.1. VOLT		
7.2. ARCS.		
7.3. PLAQUES		El SOLMOR 03 pot haver estat un curs dedicat a closques, membranes, etc.
8.1. COBstr		
8.2. COBrev		
9. NTR, vrt		
10.1. P. DRTS		
10.2. 'STR PORT		
.....		





PROGRAMES ETAPA 5. (1957-1964).

PROFESSOR	programes no estudiats
5,11,SOLMOR 1,	MONTERO, Coneix, Materls,
5,12,BASMMU 4,	MONTERO, Materials,
5,13,BASS6 01,	CENDOYA, Tecnologia,
5,14,SOLMOR 04 (<1>i<2>)	



## CONOCIMIENTO MATERIALES CONSTRUCCION

PROF. D. JUAN MONTERO PAZOS

CURSO 1962-63

### PRELIMINARES

1. - Materiales naturales y artificiales; inorgánicos y orgánicos. — Resumen de su conocimiento y fases de su trabajo y empleo en la historia de la humanidad. — Complemento del conocimiento de los materiales con sus ensayos. — Ensayos; sus tipos. — Influencia de los materiales de construcción en la determinación de los sucesivos estilos arquitectónicos. — La tierra origen de los materiales constructivos; elementos que constituyen su litosfera.

### CARACTERES GENERALES DE LOS MATERIALES

2. - Elasticidad, rigidez y compresibilidad de los materiales. — Viscosidad. — Fluencia. — Plasticidad. — Peso específico y densidad aparente. — Homogeneidad e isotropía. — Compacidad y porosidad. — Permeabilidad y capilaridad. — Adherencia. — Resistencias mecánicas de los materiales. — Estabilidad física y química. — Control de los materiales; pruebas de laboratorio y en obra. — Interpretación de los resultados. — Ensayos físicos, mecánicos y químicos.

### MATERIALES PETREOS

3. - Clasificación de las rocas por el origen de los yacimientos. — Diferenciación evolutiva del magma fundamental. — Períodos de generación de las rocas sedimentarias. — Formaciones diferentes de los sedimentos y accidentes de

sedimentación. — Grupos y edades en que se dividen las formaciones rocosas. — Clasificación, composición y propiedades de los minerales petrográficos. — Clasificación de las rocas según su estructura.

4. - Rocas eruptivas antiguas. — Composición y origen de estas rocas. — Diversas épocas de su formación. — Formas geológicas de sus yacimientos y comarcas donde se hallan los más importantes nacionales y extranjeros. — Caracteres físico-químicos y micrográficos. — Descomposición. — Propiedades constructivas. — Ejemplos de su empleo.

5. - Rocas eruptivas medias y modernas. — Composición y origen de estas rocas. — Épocas de su formación. — Formas geológicas de sus yacimientos y comarcas donde se hallan los más importantes nacionales y extranjeros. — Caracteres físico-químicos y micrográficos. — Propiedades constructivas. — Ejemplos de su empleo.

6. - Rocas calizas no pulimentables. — Composición y origen de estas rocas. — Formas geológicas de sus yacimientos. — Variedades en las diversas épocas geológicas de su formación. — Rocas calizas pulimentables. — Denominación que toman por su estructura, origen, edad y agrupación de sus elementos. — Propiedades constructivas. — Causas de la destrucción de los mármoles. — Rocas metamórficas: gneis y pizarras, su diferencia y propiedades constructivas.

7. - Rocas afines a las calizas. — Composición y origen de estas rocas. — Propiedades constructivas. — Rocas clásicas cementadas, disgregadas y agregadas. — Composición de estas rocas. — Propiedades constructivas.

8. - Definición y clasificación de los agregados pétreos. — Arenas y fillers; granulometría. — Influencia de la forma de los granos. — Propiedades de las arenas. — Naturaleza química y mineralógica. — Dimensión, granulometría y propiedades de las gravas.

9. - Elección de una cantera: explotación. — Substancias explosivas; clasificación y nomenclatura oficial. — Medios para producir la explosión. — Mechas, cebos y fulminantes. — Sistema de explotación de una cantera: cuñas, hilo helicoidal, regatas, sierra de arena, barrenos y perforadoras. — Grandes voladuras: por explosiones múltiples, por hornillos, pozos y galerías. — Explotación por socavación y derrumbamiento. — Explotaciones subterráneas.

## MATERIALES ORGANICOS

10. - Ventajas e inconvenientes del empleo de la madera. — Examen de las secciones del árbol. — Anillos anuales. — Estructura de la madera. — Alimentación del árbol y crecimiento del tronco. — Apo de la madera: sistemas. — Saca y transportes de fustes. — Cubicación: fórmulas. — Labra a mano y mecánica. — Denominaciones comerciales: marcos.

11. - Defectos de las maderas: nomenclatura. — Pudriciones: sus tipos. — El moho de la madera. — Animales lignívoros. — Sistemas de lucha. — Desecación de la madera. — Almacenaje. — Absorción de la humedad, hinchamientos y alaveos.

12. - Clasificación de la madera. — Maderas resinosas: estación, crecimiento, longevidad y caracteres principales. — Maderas no resinosas duras: estación, crecimiento, longevidad y caracteres principales. — Maderas blandas y finas; caracteres principales. — Maderas exóticas y especies procedentes de colonias africanas: caracteres principales.

13. - Combinaciones CH, hidrocarburos acíclicos. — Gases combustibles: clases y propiedades. — Petróleos: destilación, productos resultantes, nomenclatura y propiedades. — Betunes y asfaltos naturales: propiedades y obtención. — Alquitranes.

## MATERIALES AGLOMERANTES

14. - Aglomerantes cálcicos en general. — Distinción entre fraguado y endurecimiento. — Productos resultantes de la calcinación a varias temperaturas de piedras calizas de composición diferente. — Cales grasas. — Fabricación, apagado y conservación. — Cales hidráulicas; su clasificación. — Índice y módulo de hidráulidad. — Fabricación, apagado y conservación. — Reacciones químicas que se producen durante la obtención de las calces grasas e hidráulicas.

15. - Cemento de grappiers. — Cemento romano. — Cemento dolomítico. — Cemento natural. — Puzolanas naturales y artificiales. — Escorias granuladas: características y poder aglomerante. — Teoría del fraguado de las puzolanas.

16. - Cemento Portland. — Definición. — Límites de composición. — Constituyentes del cemento Portland y sus propiedades. — Materias primas. — Fabricación por vía seca y húmeda. — Gráficos de temperaturas y comparación entre hornos verticales y rotatorios. — Finura. — Comparación entre los dos procesos de fabricación. — Envase y conservación del cemento Portland. — Cementos especiales.

17. - Ensayos químicos de arcillas y calizas. — Determinación del agua. — Id. de la pérdida al fuego. — Métodos rápidos de análisis de fabricación. — Determinación del  $\text{CO}_2$ . — Ca de la mezcla cruda. — Método volumétrico y de acidimetría. — Representación de aglomerantes hidráulicos en un diagrama triangular. — Análisis rápido de las escorias de alto horno.

18. - Química del cemento. — Teorías sobre la constitución y el fraguado del cemento. — Deficiencias en el análisis químico. — Microestructuras de clínquers. — Ventajas de los análisis microscópicos. — Influencia que ejercen en el cemento Portland las substancias en él contenidas.

19. - Yeso: su naturaleza. — Materias primas. — Fabricación: tipos de hornos. — Procedimientos especiales. — Clases

de yesos según la temperatura de calcinación. — Yesos comerciales. — Propiedades del yeso. — Agua necesaria para su amasado.

## MATERIALES CERAMICOS

20. - Arcillas: mineralogía y estructura cristalográfica. — Clases y propiedades peculiares de las arcillas. — Influencia de los elementos de las arcillas sobre los productos de cocción. — Análisis químico y físico de las arcillas. — Plasticidad: acción de ácidos y álcalis sobre la misma. — Límites de Atterberg. — Acción del calor. — Eflorescencias. — Preparación y tratamiento de las tierras. — Levigación. — Clasificación general de los productos de la industria cerámica.

21. - Fabricación de ladrillos y tejas. — Moldeo. — Máquinas empleadas. — Desecación y coccura. — Hornos intermitentes. — Hornos Hoffman. — Hornos de túnel. — Tendencias modernas en la fabricación de materiales cerámicos. — Ladrillos refractarios: composición y aplicaciones según la temperatura que hayan de alcanzar y reacciones a que se hayan de prestar. — Ladrillos de bauxita. — Gres. — Su diferenciación y características. — Fundentes usados. — Temperaturas de cocción.

## VIDRIO

22. - Composición química del vidrio. — Clasificación de los vidrios. — Características que presentan según su composición. — Primeras materias. — Hornos. — Fabricación del vidrio a mano. — Fabricación mecánica. — Vidrio corriente y cristal. — Vidrio colado. — Vidrio comprimido. — Vidrio prensado. — Fibra de vidrio. — Ensayos rápidos del vidrio. — Defectos que puede presentar.

## MATERIALES METALICOS

23. - Propiedades generales de los metales. — El hierro: propiedades características. — Mineralogía siderúrgica. —

Fundentes. — Ligas metálicas del hierro con el carbono; grafito, carbono de carburos, de recocido y de temple. — Ligas del hierro con el silicio, fósforo y azufre. — Cru-  
pos de metales siderúrgicos.

24. - Obtención del hierro: sistemas primitivos. — Estudio general de un alto horno: reacciones que en él se producen. — La fundición o hierro colado: obtención, propiedades y métodos de moldeo. — División de las fundiciones. — Productos secundarios del alto horno y su aprovechamiento.

25. - El acero: definición, propiedades, clasificación y nomenclatura. — Obtención del acero. — Pudelado, procedimientos Bessemer, Thomas y Martin-Siemens. — Convertidores. — Horno Martin-Siemens. — Teoría del aino. — Hierro dulce. — Diferencia tecnológica entre los grupos de metales siderúrgicos.

26. - Tratamientos de los metales siderúrgicos: definición, nomenclatura y finalidad de cada uno. — Aceros al crisol. — Aceros especiales: el níquel, cromo, aluminio, tungsteno, molibdeno, vanadio, etc. — Aceros inoxidables. — Aceros rápidos. — Proceso de parkerización. — Soldadura de hierros y aceros.

27. - Ensayos metalográficos de los materiales ferrosos. — Concepto de la Metalografía. — Metalografía de los cuerpos simples. — Muestras, preparación de los reactivos reveladores y examen. — Segregaciones. — El tratamiento térmico: su influencia sobre la estructura y propiedades de los metales. — Metalografía de los cuerpos compuestos. — Diagramas de solidificación. — Mezclas eutécticas. — Ligas de hierro y carbono sorprendidas en distintas temperaturas descendentes. — Ferrita, cementita, perlita, austenita, etc.

28. - Generalidades y propiedades del aluminio: la bauxita y la criolita. — Obtención del aluminio. — Propiedades físicas y mecánicas. — Propiedades químicas y corrosión del aluminio. — Anodizado. — Generalidades sobre las

aleaciones del aluminio. — Propiedades químicas de las mismas.

29. - Zinc. — Plomo. — Estaño. — Cobre. — Sus minerales. — Generalidades y obtención de todos estos metales. — Propiedades físicas, mecánicas y químicas. — Corrosión del plomo. — Aleaciones. — Latones. — Bronces.

### PINTURAS

30. - Evolución de pinturas y barnices. — Generalidades. — Clasificación. — Características de las resinas naturales. — Resinas naturales transformadas. — Resinas artificiales o sintéticas. — Aceites y plastificantes. — Clasificación de pigmentos y cargas según su color. — Disolventes volátiles. — Secantes.

31. - Propiedades de pinturas y barnices: viscosidad, dilución, secado. — Poder cubridor. — Adherencia. — Dureza, flexibilidad y resistencia al choque y a la deformación. — Resistencia a la temperatura, a la combustión, a los rayos luminosos, a los agentes exteriores y atmosféricos y a los agentes químicos. — Imbibición, sedimentación, espesamiento y thixotropía.

### PLASTICOS

32. - Definición, preliminares históricos y generalidades sobre los materiales plásticos. — Policondensationes y polimerizaciones. — Macromoléculas; características que proporcionan a los cuerpos formados por ellas. — Clasificación de los diversos materiales plásticos. — Moldeo de los plásticos. — Presión, inyección, transferencia, extrusión, colado, soplado, laminación. — Plásticos expandidos.

33. - Plásticos de base celulósica. — Plásticos derivados de resinas sintéticas; termoestables y termoplásticos. — Fenoplásticos. — Aminoplásticos. — Plásticos derivados de resinas naturales y de proteínas. — Fibras sintéticas. —

Caucho artificial. — Colas y adhesivos. — Propiedades y características generales de los materiales plásticos.

#### MATERIALES VARIOS

**34.** - Corcho: constitución, propiedades y elaboración. — Lino. — Paja y caña: procedencia y características. — Fibras en general; clasificación y propiedades. — Cuerdas. — Cables. — Caucho. — Papeles pintados. — Papeles aterciopelados. — Papeles lavables. — Telas y tapices.





## MATERIALES CONSTRUCCION

PROF. D. JUAN MONTERO PAZOS

CURSO 1962 -63

### CONCEPTOS GENERALES

1. - Concepto de la Construcción Arquitectónica en general — Influencia de los materiales de construcción en el proyecto y en la realización de la obra.

Relación entre la arquitectura y la industrialización de los materiales de construcción; necesidad de colaboración entre los Arquitectos y la industria de la construcción — Normas de los materiales de construcción en los diversos países. — Consideraciones sobre su normalización. — Pliegos de Condiciones.

### MATERIALES BASICOS - PETREOS

2. - Granitos y rocas eruptivas afines; variedades nacionales y extranjeras. — Aplicaciones. — Rocas eruptivas modernas empleadas en construcción.
3. - Calizas no pulimentables y mármoles; variedades nacionales y extranjeras. — Aplicaciones. — Efectos de algunos agentes exteriores. — Piedras areniscas. — Aplicaciones.
4. - Ensayos físicos de las piedras. — Homogeneidad y densidad. — Porosidad absoluta y relativa. — Diferencia entre higroscopicidad, porosidad y permeabilidad. — Poder conductor de los materiales pétreos; coeficiente de dilatación. — Resistencia de las piedras a las intemperies. — Adherencia de las piedras al cemento.

5. - Ensayos mecánicos de las piedras. — Compresión. — Fórmula de Bauschinger. — Forma de las rupturas. — Triple compresión. — Módulo de elasticidad. — Ensayos de tracción, cortadura y flexión. — Resistencia al frota-  
miento. — Ensayo Deval. — Resistencia al choque.

6. - Labra de las piedras. — Morfología y nomenclatura. — Protección de las piedras y aumento de su durabilidad. — Datos tecnológicos de las piedras constructivas. — Relaciones entre las diversas características mecánicas de una misma piedra. — Normas que deben cumplir las piedras según sus aplicaciones constructivas. — Consideraciones económicas sobre la construcción en piedra natural.

## MADERAS

7. - Clases de maderas resinosas. — Maderas duras, blandas y finas empleadas en construcción. — Maderas de Guinea; características principales. — Maderas importadas del extranjero empleadas en España.

8. - Retractibilidad de la madera. — Coeficiente de retractibilidad. — Densidad. — Conductibilidad térmica de la madera. — Duración. — Ensayos a la compresión y a la tracción. — Cotas de calidad. — Ensayos a la flexión. — Cota de tenacidad. — Dureza y cortadura. — Datos tecnológicos de las maderas.

9. - Tableros: contrachapados, ondulados, blindados, aglomerados y de fibras. — Diversos sistemas y patentes. — Metatización. — Bakelización. — Plastificación. — Normas que deben cumplir las maderas según sus aplicaciones constructivas.

## MATERIALES ASFÁLTICOS

10. - Nomenclatura de los materiales asfálticos. — Emulsiones. — Aplicaciones de los betunes en la construcción de pavimentos. — Macadam asfáltico. — Aglomerados asfálti-

cos de distintos tipos. — Mortero y hormigón asfáltico. — Pavimentos de losetas asfálticas. — Telas, cartones y velos asfálticos. — Propiedades físicas. — Ensayos

## AGLOMERADOS

11. - Concepto del material aglomerado y clasificación. — Clases de aglomerantes. — Hormigón, mortero y pasta. — Aglomerados de barro. — Utilización.

12. - Yeso. — Tipos. — Caracteres y ensayos. — Morteros de yeso. — Yeso amarcé. — Parchas y bloques de yeso de diversos tipos. — Cemento Sorel. — Caracteres y ensayos. — Materiales de carga. — Cal aérea e hidráulica. — Caracteres y ensayos.

13. - Clasificación de los cementos. — Cemento Portland. — Pliego de condiciones vigente para la recepción de los conglomerados hidráulicos. — Nomenclatura. — Cementos especiales. — Recomendaciones prácticas para el empleo de los distintos tipos de conglomerantes.

14. - Métodos de ensayo en los cementos. — Finura de molido. — Peso específico. — Fraguado. — Ensayos de resistencia mecánica. — Análisis químico de un cemento Portland. — Cálculo de la composición potencial del cemento Portland. — Métodos para determinar la expansión de los cementos.

15. - Fabricación del mortero. — Condiciones de la arena y del agua. — Dosificación. — Rendimiento. — Compacidad. — Fabricación del hormigón. — Añidos y adiciones. — Dosificación clásica del hormigón. — Métodos modernos de dosificación. — Estudios de Abrams, Fuller y Bolomey. — Relación agua-cemento. — Consistencias del hormigón y forma de definir las. — Módulo de finura y curvas granulométricas.

16. - Puesta en obra del hormigón. — Hormigón apisonado vibrado, centrifugado y al vacío. — Curado del hormigón. — Concepto del hormigón armado y pretensado. — Hormigones especiales.

17. - Caracteres del hormigón. — Ensayos físicos, mecánicos y químicos. — Normas. — Agentes agresivos físicos, mecánicos y químicos. — Modos de contrarrestar su acción.

18. - Prefabricados de mortero y hormigón. — Bloques macizos de diversos tipos. — Ladrillos de hormigón. — Peldaños. — Viguetas. — Cercos. — Tuberías. — Piedra artificial. — Pavimentos monolíticos. — Mosaico hidráulico. — Terrazo. — Pavimento de Xilolita.

19. - Aglomerados ligeros. — Bloques huecos. — Placas para paredes y tabiques huecos. — Piezas de forjado. — Celosías. — Otros prefabricados de hormigón. — Fibrocemento. — Ensayos y normas que deben cumplir los prefabricados de mortero y hormigón según sus aplicaciones.

## MATERIALES CERAMICOS

20. - Ladrillo. — Morfología y nomenclatura. — Dimensiones. — Ladrillos especiales y bloques. — Ensayos a que deben someterse y datos tecnológicos. — Normas que deben cumplir. — Consideraciones económicas sobre el empleo del ladrillo y del bloque.

21. - Teja. — Morfología y nomenclatura. — Ensayos a que deben someterse. — Tuberías de alfarería y de gres. — Azulejo. — Mayólica. — Cerámica sanitaria: loza, gres y porcelana.

## VIDRIOS

22. - Propiedades físicas y mecánicas del vidrio. — Recocido y temple del vidrio. — Vidrio plano. — Nomenclatura y dimensiones. — Luna pulida. — Características técnicas. — Vidrios colados. — Vidrio templado. — Vidrio ondulado. — Fotoelasticimetría.

23. - Moldeados de vidrio. — Hormigón traslúcido. — Productos de lana y seda de vidrio. — Velos. — Vidrios opacos.

— Vidrios especiales. — Cualidades y defectos de los vidrios. — Ensayos.

## MATERIALES METALICOS

24. - Procesos de transformación de los materiales ferrosos. — Laminado en frío y caliente. — Perfilado en frío. — Clasificación, morfología y nomenclatura de los productos siderúrgicos. — Semi-laborados y acabados. — Acero para estructuras metálicas. — Acero para carriles. — Acero para hormigones armado y pretensado. — Cables. — Remaches. — Tornillería y clavazón. — Aparatos de apoyo y articulaciones. — Muros-cortina. — Prefabricación en acero. — Andamios tubulares.

25. - Morfología y nomenclatura de los materiales de aluminio, zinc, plomo, estaño y cobre. — Su utilización en la construcción. — Normas que deben cumplir.

## PINTURAS

26. - Pinturas al agua. — Pinturas al aceite. — Pinturas esmalte. — Pinturas emulsión. — Clases de barnices. — Pinturas para usos especiales. — Decapantes y lejías. — Encáusticos. — Defectos de las pinturas. — Ensayo de pinturas y barnices.

## PLASTICOS

27. - Caracteres específicos de los materiales plásticos. — Normalización y estandarización. — Generalidades sobre los usos de los plásticos en la construcción. — Aplicaciones habituales y nuevas aplicaciones. — Plásticos reforzados y celulares. — Ensayos de los materiales plásticos.

## APLICACIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES

### 28. - MATERIALES PARA MUROS RESISTENTES Y DE CERRAMIENTO

Piedra.  
Ladrillos y elementos cerámicos.  
Aglomerados de hormigón denso.  
Aglomerados de hormigón ligero.  
Fibrocemento.  
Yeso.  
Metálicos.  
Madera.  
Vidrio.  
Plásticos.

### 29. - MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

Madera.  
Metálicos.  
Hormigón.  
Cerámica.

### 30. - MATERIALES PARA TECHOS

Resistentes  
Perfiles laminados.  
Prefabricados de hormigón.  
Cerámica armada.  
De relleno  
Ladrillos y elementos cerámicos.  
Prefabricados de hormigón.  
Metálicos.

### 31. - MATERIALES PARA CUBIERTAS

Pizarra.  
Tejas y elementos cerámicos.  
Fibrocemento.  
Prefabricados de hormigón.  
Metálicos  
Plásticos.

### 32. - ELEMENTOS PARA DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Ladrillos y elementos cerámicos.  
Prefabricados de hormigón.  
Yeso.  
Vidrio.  
Madera.  
Plásticos.

### 33. - PAVIMENTOS INTERIORES

Continuos  
Hormigón.  
Magnesianos.  
Goma.  
Linoleum.

Discontinuos  
Piedra.  
Hormigón.  
Magnesianos  
Goma.  
Madera.  
Asfalto.  
Plásticos.

### 34. - PAVIMENTOS EXTERIORES

Piedra.  
Hormigón.  
Asfalto.  
Cerámicos.  
Madera.  
Goma.

### 35. - REVESTIMIENTOS INTERIORES

Enyesados.  
Cerámicos.  
Metálicos.  
Pinturas.  
Papeles pintados.  
Plásticos.

### 36. - ACABADOS EXTERIORES

Piedra.  
Cerámicos.  
Prefabricados de hormigón  
Vidrios.  
Metálicos.  
Madera.  
Revocos y estucos.  
Muro-cortina.

### 37. - MATERIALES IMPERMEABILIZANTES

### 38. - MATERIALES PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SONORO

39. - ELEMENTOS SANITARIOS, Conductores  
Y DE EQUIPAMIENTO

Árcilla y gres,  
Hormigón,  
Metálicas.

Conductores eléctricos

Aparatos

Loza, gres y porcelana.

7. - MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

23. - MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

24. - MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

25. - MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

26. - MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



## 5.11. SOLMOR 1.

FITXA DEL PROGRAMA DE SOLA-MORALES I ROSSELLÓ 1.

### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Coneix Mat	Inic	Si /Si	No MINTERO
		Materials	1er	Si /No	No MINTERO
SOLMOR1	1957	<u>C.A. 1</u>	<u>2on</u>	<u>No /Si</u>	<u>S'estudia SOLMOR 1</u>
		C.A. 2	3er.	Si /No	" " BASMMU4 fonam
		Tecnologia	3er.		No " CND0YA
		C.A. 3	4art	Si /No	S'estudia BASS001 fa
		C.A. 4 (Especialització),	5é	Si /Si	S'estudia SOLMOR 04.

El Pla'57 constava de quatre cursos de Construcció arquitectònica.

- El primer, a segon curs, era el curs general de construcció que estudiem en aquesta fitxa: SOLMOR 1.
- El segon, a tercer, de *fonaments*, a càrrec de Bassegoda i Musté (BASMMU 4)
- El tercer, a quart, el *formigó armat* de Bassó que estudiem en BASSÓ 01.
- El quart, a cinqué, on s'introdueix per primera vegada a l'ETSAB, la Industrialització (Mecanització i Prefabricació, etc) SOLMOR 04.

Estudiem, en aquesta fitxa, el SOLMOR 1. (CA.1, de segon curs)



### **Presentació del PROGRAMA.**

És un programa oficial, editat pel Departament d'Apunts de la Delegació D'Alumnes de l'ETSAB. Figura cosit en l'inici d'uns apunts que abasten 25 lliçons de les 44 que relaciona el Programa.

Un exemplar d'aquests apunts figuren a l'arxiu del Director de l'Escola.

Del mateix programa n'hi ha una versió editada *in quarto* en forma de llibret amb tapes de cartolina de'una família de programes oficials de tots els cursos. El contingut és el mateix que l'anteriorment esmentat.

### **3.- Abast cronològic.**

Cobreix tot el període de vigència del Pla '57.

*Handwritten scribbles*

*REPORT I*

SEGUNDO AÑO

CONSTRUCCION ARQUITECTONICA 1<sup>er</sup> CURSO

**162 5.11**



## CONSTRUCCION ARQUITECTONICA PRIMER CURSO

PROF. D. MANUEL DE SOLA-MORALES DE ROSSELLO

CURSO 1962 - 63

## INTRODUCCION

1. - *Construcción arquitectónica.* — La construcción como arte y como ciencia. — Influencia de los factores estructurales, geofísicos y sociales. — Evolución de la técnica constructiva. — Arquitectura y construcción como fenómeno histórico. — Análisis del proceso de estudio y ejecución de una obra arquitectónica. — Esquema general del programa a desarrollar.

## 1.º parte - obras de fábrica

## FUNDACIONES

2. - *FUNDACIONES SOBRE TERRENOS RESISTENTES.* — Condiciones del terreno sobre el cual se funda. — Asiento de terrenos.  
Fundación directa sobre terrenos superficiales. — Zanjias. — Acodalamientos. — Relleno de las zanjias. — Caso de terrenos en pendiente.  
Fundaciones sobre terreno resistente profundo. — Pilares y arcos. — Pilotes de madera, hierro u hormigón.
3. - *FUNDACIONES SOBRE TERRENO POCO RESISTENTE.* — Compacción del terreno. — Compresión artificial del terreno con pilotes de madera u hormigón. — Inyecciones. — Achiques y agotamientos. — Tablestacados.  
Ensanchamiento de la base del cimiento. — Macizo de arena. — Zampeados de madera o hierro. — Arcos invertidos. — Plataformas de hormigón con o sin pilotes. *Recalces.* — Soluciones y normas de construcción.

## MUROS

4. - MUROS DE ESTRUCTURA MONOLÍTICA. — Muros. — Generalidades y división según su forma y oficio mecánico. — *Muros de tapial*. — Ejecución de la fábrica. — Variedades de la misma. — Revoque de los muros. — *Muros de hormigón en masa*. — Ejecución de la fábrica. — Cualidades de la misma. — Hormigón apisonado, vertido, vibrado e inyectado. — Revestimientos y corrección de paramentos.
5. - MUROS DE PIEDRA NATURAL. — Muros de sillería. — Reglas generales a que debe obedecer esta fábrica. — Ejecución de la misma. — Colocación a baño flotante, a la fija y por lechada. — Almohadillados. — Uniones con elementos auxiliares: grapas, dados, etc. — *Muros de mampostería*. — Variedades. — Opus romanos. — *Muros de sillarejo*. — Enjutados y encintados.
6. - MUROS DE MATERIALES ARTIFICIALES Y MIXTOS. — Muros de bloques artificiales. — Muros sustentantes prefabricados. — Muros Coignet. — *Muros de ladrillo*. — Aparejos empleados según los espesores. Diversos sistemas, comparación de los mismos. — Ejecución de la fábrica. — *Muros de fábrica mixta*. — Combinación de diversas fábricas. — Refuerzos verticales y verdegadas. — Observaciones sobre los asientos.
7. - Muros sustentados de cerramiento. — Fachadas colgadas y fachadas apoyadas. — Materiales y sistemas empleados. — Anclajes. — Aislamiento térmico y acústico. — *Tabiques y panderefes*. — Tabiques Ravitz, Monier, etc. — Materiales modernos para tabiques.
8. - Muros oblicuos. — Muros en esviaje. — Muros en talud. — Disposiciones para evitar los ángulos agudos. — Muros en bajada o rampa. — Construcción de los muros oblicuos en sillería y en ladrillo.

9. - Combinación de muros. — Esquinas de muros rectos. — Esquinas en muros de bloques y de ladrillo. — Esquinas de muros en talud. — Chafalanes. — Chafalán en muros rectos. — Chafalán entre muros en talud de igual o distinta pendiente. — Acuerdos. — Acuerdo cilíndrico entre muros rectos. — Acuerdo de muros en talud entre sí o con muros rectos.

## ARCOS

10. - Trazado de los arcos. — Arcos. — Concepto mecánico de la función que desempeñan en una construcción. — Descripción de las condiciones fundamentales de su despiece. — Clasificación según su forma geométrica. — Trazado de los arcos de diversas formas. — Arcos circulares, arcos en curva de segundo grado, ojivales, etc. — Arcos carpaneles. — Arcos por tranquil.
11. - Construcción de los arcos. — Construcción de los arcos de sillería o bloques artificiales. — Dinteles. — Aparejos varios. — Construcción de los arcos de ladrillo: Diversos aparejos. — Observaciones sobre la influencia de éstos en la manera de repartirse los esfuerzos. — Dinteles. — Arcos y dinteles tabicados. — Construcción de arcos de hormigón. — Cimbras. — Encofrados. — Descimbraje.

## BOVEDAS SIMPLES

12. - BÓVEDAS. — Concepto mecánico de la bóveda. — Descripción de los principios fundamentales de aparejo. — Clasificación según la forma geométrica. — *Bóvedas simples*. — Bóvedas cilíndricas. — Cañón seguido recto. Sus variedades. — Aparejos empleados siendo la bóveda de sillería, bloques o ladrillo. — Bóveda tabicada. — Combinación con el resto de la construcción. — Ejecución de la bóveda y cimbras.

13. - Cañón seguido oblicuo a los paramentos. — Bóveda de cañón seguido oblicuo. — Dificultades geométricas y mecánicas del problema. — Idea de los aparejos de paso en esviaje, y arcos en resalto. — Aparejo ortogonal paralelo. — Aparejo helicoidal.

14. - Cañón seguido inclinado - Bóveda plana y Capitalzados. — Bóvedas en bajada. — Bóveda plana simple de sillería. — Medios auxiliares para contener el empuje. — Bóvedas planas en ladrillo. — Tabicados planos. — Bóvedas cónicas de eje horizontal. — Capitalzados.

15. - Bóvedas de revolución de eje vertical. — Cualidades mecánicas peculiares de estas bóvedas. — Principios y ventajas que de ellas derivan. — Bóveda o cúpula esférica. — Diversas soluciones de su aparejo. — Construcción en ladrillo. — Bóveda en rincón de horno. — Nicho esférico. — Diversos aparejos. — Bóveda parabólica de revolución. — Bóveda cónica de eje vertical. — Bóveda anular.

16. - Bóveda vaída. — Aparejos en piedra y ladrillo. — Bóveda catalana de cuatro puntos. — Bóveda elíptica de revolución de eje horizontal. — Bóveda en elipsoide de tres ejes desiguales.

*Trompas.* — Consideraciones mecánicas. — Trompa plana. — Trompa cónica. — Trompa esférica, cilíndrica y anular. — Aplicación al paso de una planta cuadrada a octogonal o circular.

## BOVEDAS COMPUESTAS

17. - Bóvedas por arista. — Consideraciones sobre el equilibrio de estas bóvedas. — Bóveda por arista sobre planta rectangular y poligonal. — Caso de planta irregular. — Dificultades que presenta su trazado y diversas soluciones. — Bóvedas de doble arista. — Bóveda de arista sobre planta curva.

Bóvedas en rincón de claustro. — Consideraciones mecánicas. — Comparación con la de arista. — Bóveda en rincón de claustro para una planta poligonal cerrada cualquiera. — Bóveda esquinada. — Bóveda acodillada.

18. - Bóveda por arista con aristones independientes. — Concepto del sistema y características constructivas. — Desarrollo y evolución de estas bóvedas. — Diversos trazados para bóvedas de arista con empino. — Bóvedas ojivales simples. — Bóveda ojival sobre planta rectangular con dos arcos ojivos. — Apoyo con arranques independientes. — Arranques combinados o enjarjes. — Aplicación del sistema a otras formas regulares o irregulares de planta. — Plomentaría o construcción de los entrepaños.

19. - Bóvedas anglo-normandas. — Trazados diversos y ejemplos. — Bóvedas estrelladas. — Bóvedas reticulares.

*Bóvedas inglesas.* — Modificaciones sucesivas del sistema anglo-normando. — Ejemplos notables. — Bóvedas en abanico. — Bóvedas con claves colgantes.

*Lunetos.* — Su clasificación. — Reglas generales para su trazado y construcción.

## FORJADO DE SUELOS Y CUBIERTAS

20. - FORJADOS. — Forjado de suelos. — Forjado pétreo, de hormigón y de ladrillo. — Tableros planos y bovedillas. — Ejemplo para entramados de madera, hierro y hormigón armado.

21. - Forjados ligeros. — Aislamiento térmico y acústico. — Paneles de suelo prefabricados. — Cielorrasos. — Pavimentos.

22. - Forjados para cubierta. — Elementos de una cubierta. — Sistemas especiales. — Disposición de los tendidos. — Materiales de cubierta. — Fizarra, tejas y metales. — Materiales ligeros. — Uniones y sujeción de los materiales de cubierta.

**23.** - *Terrados y azoteas.* — Cubiertas de escasa pendiente no accesibles. — Aislamientos térmicos. — Protección contra la humedad. — Cubiertas acristaladas. — Claraboyas.

## ESCALERAS

**24.** - *ESCALERAS.* — Disposiciones y reglas generales. — Clasificación.

*Escalinatas.* — Diversas formas.

*Escalera de ida y vuelta* de planta rectangular con los peldaños empotrados o apoyados sobre una construcción inferior. — *Escaleras colgadas.*  
Construcción en piedra, ladrillo, hierro y madera.

**25.** - *Escaleras de planta curva o mixta.* — Escalera de planta circular, de ojo, colgada, con zanca o sin ella. — Escaleras de planta mixta. — Observaciones sobre la anchura de las huellas. — Compensación de las mismas. — Escaleras de caracol.

## 2.º parte - construcciones en madera

### UNIONES DE PIEZAS DE MADERA

**26.** - *ENSAMBLES.* — Uniones de las piezas de madera. — Consideraciones generales. — Clasificación. — Preparación y conservación de la madera.

*Ensamblés de encuentro.* — Ensamblés rectos a caja y espiga y sus derivados. — Trazado y determinación de las dimensiones. — Ensamblés oblicuos a caja y espiga y derivados. — Trazado y determinación de las dimensiones.

*Ensamblés por arista.* — Diversas soluciones. — Ensamblés de piezas rollizas.

*Ensamblés de ángulo.* — Ensamble a media madera, a caja y espiga y derivados. — Ensamblés a inglete: diversas soluciones.

*Ensamblés cruzados.* — Ensamble a media madera, o al tercio de la madera con sus derivados. — Ensamblés en cruz de San Andrés. — Ensamblés cruzados a inglete.

**27.** - *EMPALMES.* — Su clasificación.

*Empalmes para piezas comprimidas.* — Empalmes a caja y espiga y derivados. — Tenazas y cuartones. — Empalmes a quijeras. — Empalmes simplificados y provisionales.

Consideraciones sobre la resistencia de las piezas empalmadas.

*Empalmes en piezas estiradas.* — Empalmes en piezas horizontales. — Empalmes análogos a los del grupo anterior. — Condiciones especiales y modificaciones que se introducen.

*Empalmes propios para piezas estiradas.* — Uso de los resaltos y determinación de sus diversas dimensiones. — Perros. — Empalmes a cola de milano. — Empalmes a rayo de Júpiter. — Diversos trazados y determinación de las dimensiones.

**28.** - *ACOPLADURAS Y CEPOS.* — *Acopladuras laterales.* — Resistencia obtenida. — Procedimientos para lograr la unión. *Acopladuras por superposición.* — Resistencia obtenida. — Unión por dientes. — Unión por falsas espigas. — Cremallera: diversas soluciones. — Cálculo de elementos metálicos de unión y su distribución. *Cepos.*

### ELEMENTOS DE CARPINTERIA DE ARMAR

**29.** - *Entramados horizontales de madera.* — Suelos. — Dimensiones corrientes de las vigas. — Disposiciones empleadas. — Crujías. — Vigas y jácenas. — Embrochados. Apoyo de las vigas sobre muros. — Precauciones contra la humedad. — Apoyo de las vigas sobre jácenas. — Anclajes.

Refuerzo de vigas de madera y vigas armadas. — Refuerzo superior por medio de pares y pendolón simple o

múltiple. — Refuerzo inferior con tornapuntas o jabalcones y sepandas.  
Vigas armadas de madera. — Diversos tipos. — Elementos auxiliares de hierro.

**30.** - ENTRAMADOS VERTICALES DE MADERA. — Paredes de troncos o vigas y de tablas.  
Entramados propiamente dichos. — Disposiciones usuales.  
— Nomenclatura de los principales elementos y dimensiones corrientes de los mismos. — Tipos de uniones empleados entre ellos.  
Forjados de muros con entramado leñoso.

**31.** - ENTRAMADOS DE CUBIERTA. — Elementos que constituyen en general una cubierta. — Cuchillos, correas, cabrios, enlistonado y forjado.  
Cuchillos triangulados simples. — Pares, tirantes y penchón. — Tornapuntas y tirantillas. — Puentes, sopares y jabalcones. — Uso de las piezas dobles. — Uniones empleadas en cada caso.  
Cuchillo de tirante recogido. — Uso de cepos. — Entramados en cubierta de pabellón.

**32.** - Entramados con maderas cortas. — Ventajas del sistema y sus defectos. — Ejemplos antiguos. — Sistema de Filiberto Delorme. — Sistema Emy.  
Procedimientos modernos. — Sistemas Hoizer, Stephan y otros. — Cubiertas reticuladas de Zöllinger.

## CARPINTERIA DE TALLER

**33.** - TABLEROS PLANCS. — Tableros enterizos. — Sus inconvenientes. — Tableros contrachapeados.  
Tableros de tablas. — Unión de las mismas: Travesaños intermedios o extremos. — Tableros con marco.  
Puertas. — Clasificación por su disposición y su construcción. — Puertas de barrotes. — Id. de marco forrado. — Id. de paneles o recuadros. — Variedades. — Puertas vidieras.  
Colocación de las puertas. — Unión con los cercos.

**34.** - Ventanas. — Subdivisión en hojas. — Precauciones para impedir el paso del agua o del aire. — Ventanas abatibles, deslizantes y de guillotina. — Ventana doble. Persianas. — Fijas, arrollables y correderas.

## 3.ª parte - construcciones en hierro

### UNIONES DE PIEZAS METÁLICAS

**35.** - UNIONES DE PIEZAS METÁLICAS EN LA CONSTRUCCIÓN. — Roblones. — Descripción de las diversas clases de roblones. — Idea del rebлонado. — Esfuerzos a que están sometidos los roblones.

Pernos. — Clasificación. — Pernos de ensamble. — Escalas diversas. — Esfuerzos que resisten. — Pernos de empotramiento y de articulación.

Uniones por soldadura. — Soldadura al soplete y eléctrica.

Uniones de palastros. — Casos diversos. — Palastros en prolongación. — Cubrejuntas. — Cálculo y disposición de los roblones o pernos.

Unión de palastros en ángulo recto u oblicuo. — Palastros paralelos. — Id. superpuestos. — Refuerzo de palastros.

**36.** - Unión de hierros perfilados. — Hierros, L y T. — Acopladura, prolongación y ángulo en casos diversos.  
Hierros U y doble T. — Prolongación y ángulo en casos diversos.

Acopladuras. — Hierros de otros perfiles.

Cálculo de las uniones en los diversos casos.

Uniones de hierros comunes y piezas de fundición. — Uniones de hierros comunes. — Piezas en prolongación. — Empalmes en longitud fija. — Invariable. — Uniones en ángulo recto u oblicuo en diversos casos.

Uniones de piezas de fundición. — Principios, disposiciones y cálculos de los elementos.





2.3.3.1..5. ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C), PROGRAMA DE L'ETAPA 5. (UAE 5)

5.11. SOLMOR 1 PROGRAMA DE MANUAL DE SOLA-MORALES I ROSSELLÓ 1.

TEMA Nº	SOLMOR 1 l·liçó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1, GRLTS	1	1	No hi ha text.
2,1, FABR	4,5,6, (6bis), 7,8,9	(7)	La l·liçó 6bis l'estudiem a ESTR PORT.
2,2, UNIONS	26,27,28 35,36	5	Temes autònoms en els Grups; constr. en FUSTA, constr. en FERRO.
3, TERRS	NO	-	INEXISTENT.
4,1, FONAM	(2),3	(2)	---
4,2, TRRNYS	2	1	---
5,1, MURS	4-9	6	Engloba: FABR, MUR, CORT, ESTEREDT, ??? (Veure'ls)
5,2, ID, SOSTN	NO	-	INEXISTENT.
6, SOSTR	*(20-21), **(29,40,44)	(5) -	*FORJATS, **ENTRAMATS, Presència confusa dels sostres.
7,1, VOLT	12-19	8	---
7,2, ARCS.	10-(10?), 11 i (44)	(3)	---
7,3, PLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8,1, COBstr	31,32,42	3	No hi ha text.
8,2, COBrev	22-23	2	---
9, NTR, vrt	30,41 i (44)	(3)	No hi ha text.
10,1, P, DRTS	39 i (43)	(2)	No hi ha text.

TEMA Nº	SOLMOR 1, l·liçó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
10,2,'STR PORT	6bis,(44) i 85	(3)	Solament hi ha texte de de la 6bis,
11,REVST	(21)	(1)	- - -
12,PAVIM	(21)	(1)	- - -
13,SCALES	24-25	2	- - -
14,1,TNC,EXT	NO	-	INEXISTENT,
14,2,FAÇANS	NO	-	INEXISTENT,
14,3,FORANS	33-34	2	- - -
14,4,M,CORT,	(7)	(1)	- - -
15,1,ENVANS,	(7)	(1)	- - -
15,2,FUST INT	SUBSIDIARI	-	SUBSIDIARI, (Vid 14,3 FORANS,)
16,SRLL	NO	-	INEXISTENT,
17,FUMS	NO	-	INEXISTENT,
18,INSTAL,L	NO	-	INEXISTENT,
19,M/AUX (XINDRIS),	NO	-	INEXISTENT,(Solament xindris de voltes,)
20,OFICIS	NO	-	INEXISTENT,

B. TEMES COMPLEMENTARIS,

TC,1,CONSOLID	(3)	(1)	recalços
TC,2,PATOLOG	NO	-	INEXISTENT,
TC,3,ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT,
TC,4,ESTINTOLAMENTS	NO	-	INEXISTENT,
TC,5,PR,EXEC+DRG,	NO	-	INEXISTENT,

## 5.12. BASSMU 4.

FITXA DEL PROGRAMA DE BASSEGODA I MUSTÉ 4.

### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGNAR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Coneix Mat	Inic	Si /Si	No MNTERO
		Materials	1er	Si /No	No MNTERO
		C.A. 1	2ón	No /Si	S'estudia SOLMOR 1
BASSMU 4	1957	<u>C.A. 2</u>	<u>3er.</u>	<u>Si /No</u>	<u>" " BASSMU4 fonam</u>
		Tecnologia	3er.	No	CNOOYA
		C.A. 3	4art	Si /No	S'estudia BASS601 fa
		C.A. 4 (Especialització)	5é	Si /Si	S'estudia SOLMOR 04.

El Pla'57 constava de quatre cursos de Construcció arquitectònica.

- El primer, a segon curs, era el curs general de construcció que estudiem en aquesta fitxa: SOLMOR 1.
- El segon, a tercer, de fonaments, a càrrec de Bassegoda i Musté (BASSMU 4)
- El tercer, a quart, el f.a. de Bassó que estudiem en BASSÓ 01.
- El quart, a 5é, on s'introdueix per primera vegada a l'ETSAB, la industrialització (Mecanització i Prefabricació, etc) SOLMOR 04.

Estudiem, en aquesta fitxa, el curs de fonaments de Bassegoda i Musté. (CA.2, tercer curs)

### 2.- Presentació del PROGRAMA.

El quart dels programes de Basegoda i Musté, correspon al curs 3er. del Pla de 1957, el qual és imprés "in quarto" com els seus germans de Pla d'Estudis i és dedicat a TERRENYS (Mec. del Sol) i FONAMENTS.

L'estudiem sota la denominació de BASSMU 4

### 3.- Abast cronològic.

Atès que aquest Programa pertany al Pla de 1957, és molt probable que fós el que oficialment desenvolupava Bassegoda i Musté. Sabem, però, la seva dedicació real a temes monogràfics, a més dels fonaments, fins la seva jubilació l'any 1966. (Vid. ap.3.- de la FITXA 4.8.)



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

TERCER AÑO

CONSTRUCCION ARQUITECTONICA 2º CURSO

BASP MW 4

INDUSTRIAS GRAFICAS H S  
BARCELONA

5.12.



CONSTRUCCION ARQUITECTONICA SEGUNDO CURSO

PROF. D. BUENAVENTURA BASEGODA MUSTE

CURSO 1962-63

1. - Concepto de cimiento. — Su importancia en la estabilidad del edificio. — El suelo y el vuelo. — Acción recíproca entre estructura y suelo. — El problema de la cimentación en Barcelona.
2. - Fundamentos de edificios en la antigüedad. — Procedimientos diversos a lo largo de la Historia y a lo ancho de la Geografía. — Métodos que aún hoy se aplican a través de reglas empíricas. — Evolución al compás de los progresos técnicos. — Factores esenciales: el suelo y la fábrica del cimiento.
3. - Nacimiento de la Geotecnia y su rápido desarrollo. — El suelo. — Definición y límites. — Origen del suelo. — Erosión física y erosión química. — Arenas y limos. — Arcillas. — Razón de sesquióxidos. — Contraste entre arena y arcilla.
4. - Granulometría de los suelos. — Clasificación de partículas por tamaños. — Escala de Atterberg. — Métodos de análisis granulométrico. — Tamizado, levigación y sedimentación. — Limitaciones en la aplicación de la ley de Stokes. — Necesidad de dispersión de las partículas. — Curvas granulométricas.
5. - Fases de un suelo. — Densidad aparente. — Porosidad e índice de poros. — Suelos sueltos y coherentes. — Límites de Atterberg. — Fluidéz, plasticidad y retracción. — Gráfico de Casagrande.



6. - El agua en el suelo. — Agua libre. — Ley de Darcy. — Coeficiente de permeabilidad. — Permeámetros. — Cálculo de la permeabilidad *in situ*. — Presión del agua intersticial. — Presión neutra. — Agua capilar. — Capilarímetros de Beskow. — Reología de la arcilla. — Acuñaamiento por heladas.
7. - Naturaleza y estructura de la arcilla. — Absorción. — El agua como líquido polar. — Plasticidad. — Cohesión. — Tixotropía.
8. - Compresibilidad de la arcilla. — Ensayos edométricos. — Teoría de la consolidación de Terzaghi-Fröhlich. — Determinación de las isócronas. — Consolidación secundaria.
9. - Tensiones en la masa de tierra. — Terrenos ideales: el continuo elástico y el défrítico homogéneo. — Elasticidad y plasticidad. — Asiento y falla. — Tipos de carga. — Tensiones normales y tangenciales. — Tensiones principales. — Círculo de Mohr. — Principios de continuidad, de superposición y de Saint-Venant.
10. - Tensiones en un continuo elástico. — El problema de Boussinesq. — Bulbo de presiones. — Factor de concentración. — Isóbaras e isocromáticas. — Condiciones de plasticidad. — Superficies de frontera. — Tensiones provocadas por una faja cargada. — Ensayos fotoelásticos.
11. - Resistencia de los suelos a esfuerzos cortantes. — Rozamiento interno de las arenas. — Aparato de Casagrande. — Cohesión de la arcilla. — Ensayo de compresión triaxial. — Ruptura de los suelos. — Fórmula de Coulomb. — Líneas de fractura. — Fluencia.
12. - Distribución de las presiones en el suelo. — Cargas superficiales. — Ley de Kögler-Scheidig. — Transmisión de las presiones. — Abacos. — Ensayos de Cargas. — Pruebas de Freiberg y de Faber. — Zona perturbada. — Células de Goldberg. — Ensayos estáticos y dinámicos sobre el terreno. — Alcatifas indefinidas. — Métodos de Westergaard y de Burmister.
13. - Transmisión de cargas por pilotes columnarios o flotantes. — Cálculo aproximado de Bierbaumer. — Aplicación de las leyes del choque a pilotes hincados con martinete. — Fórmulas de Brix y del Engineering News. — Fórmula de Cacquot-Maier. — Fórmula de Hiley. — Eficacia del pilote.
14. - Acción de las tierras contra muros. — Empujes activo y pasivo. — Teorías de Rankine y de Coulomb para tierras sin cohesión. — Comprobación del plano de ruptura en cajas de arenas. — Teorema de Rebhann. — Trazado de Poncelet. — Ensayos de Terzaghi sobre el valor real del empuje y su centro de presión. — Influencia de la cohesión en el empuje coulombiano.
15. - Tanteo del empuje al admitir superficies cilíndricas de ruptura. — Muros de sostenimiento angulares. — Teoría de Mörsch. — Presión de tierras encajonadas. — Fórmula de Jansen para el cálculo de silos. — Estudios de Jaky y de Reimbert.
16. - Cálculo de los asientos. — Causas y tipos de los mismos. — Relación entre asientos y tamaño de la base del cimiento. — Asientos profundos. — Adición de presiones y sus efectos. — Carga marginal crítica de Fröhlich. — Progresión de los asientos y lesiones que provocan. — Diagnóstico de grietas. — Tambaleo de la torre de Pisa.
17. - Comprobación de estabilidad de los cimientos. — Cálculo de la presión en la base. — Seguridad al vuelco. — Seguridad de deslizamiento bajo carga vertical o empuje. — Influencia de la subpresión. — Socavación. — Pendiente crítica que la provoca. — Trazado de las líneas de corriente bajo un azud, según Forchheimer. — Providencias contra socavación por remanso.
18. - Reconocimiento de terrenos. — Toma directa de muestras. — Tientaguja. — Sondeos. — Calicatas. — Intubación. — Prospección geofísica. — Métodos eléctrico y sísmico. —

Intervención de geólogos y zahoríes. — Aerofotografías. — Dinámica de las masas de tierra.

19. - Materiales empleados en cimentaciones. — La madera y sus enemigos. — Putrefacción. — Broma, hongo casero, longicornio. — La amenaza de los comejenes. — El hierro. — Corrosión y providencias para combatirla. — El hormigón. — Influencia de la temperatura. — Bacilo del cemento.

20. - Empleo del hormigón en cimientos. — Hormigonado por gravedad. — Hormigonado con bomba. — Gunita. — Hormigón echado. — Recursos rudimentarios. — Métodos para evitar el deslavado. — Aplicación del hormigón fluido.

21. - Elementos característicos en trabajos de fundación. — Pilotes de madera, de hierro y de hormigón armado. — Pilotes prefabricados. — Pilotes hormigonados en el terreno. — Aplicación del aire comprimido.

22. - Tablestacas de madera, de hierro y de hormigón armado. — Cálculos de tablestacas libres o anclados. — Trabajos de hincadura con martinets de torno o de vapor. — Hincadura con agua a presión. — Rescate y aserrío de pilotes y tablestacas.

23. - Aislamiento del tajo. — Entibación. — Codales y jabalcones. — Puntales y tirantes. — Cálculo de tensiones en los estantales. — Recalzos. — Precauciones generales para conjurar deslizamientos. — Recalzos en medianerías. — Apuntalamiento, asillas y acodalamiento entre muros medianeros. — Ataguías de tierra y de simple o doble pared. — Contraataguías. — Ataguías celulares, abovedadas y de aguja. — Ataguías de hormigón.

24. - Eliminación del agua en el tajo. — Achiques. — Disposición de los azarbes y de la fosa de la bomba. — Sifonamientos. — Instalación general de pozos tubulares para rebajar el nivel freático. — Escalonamiento de pozos. — Empleo de bombas sumergidas.

25. - Ejecución directa de cimentaciones en zanjas continuas y por el sistema de capas enlazadas por arcos o vigas. — Hormigón ciclópeo. — Aplicación de arcos y bóvedas reversos. — Ejemplos dignos de mención.

26. - Adaptación de cimientos a malas condiciones del terreno. — Ensanchamiento de la base. — Zarpas. — Placas de hormigón armado. — Emparrillados de madera y de hierro. — Bóvedas reversas. — Zampeados de hormigón armado. — Cimientos sobre arena encajonada.

27. - Estabilización previa del terreno. — Consolidación por sobrecarga. — Terraplén de arena. — Hincadura de piedras o zampas. — Pilotes de arena o de hormigón. — Avenamiento de suelos anegados por drenes o por electroósmosis.

28. - Compactación de suelos por inyecciones de lechada de cemento. — Alcance de la inyección. — Nabos de muestra. — Caldera Torcret. — Inyecciones de betún, de fluosilicatos y de bentonitas. — Método de Kjellmann. — Polimerización.

29. - Construcción de diques y rompeolas. — Escollera perdida. — Bloques. — Escollera encajonada. — Manguitos. — Cajas de hormigón armado. — Ejecución en grada, botadura e inmersión de las cajas flotantes.

30. - Pilotajes. — Organización y cálculo según su carácter. — Enlace de las cabezas de los pilotes con el emparrillado o el zampeado de base de la edificación. — Influencia de empujes preponderantes. — Método de Jacobi para distribuir los pilotes que aguantan un muro de sostenimiento de tierras.

31. - Cimentaciones tubulares. — Cajones indios y pozos. — Forma de los pozos según el material empleado. — Cadenas. — Construcción, calado y relleno de los pozos. — Andamiadas de suspensión. — Cálculo de los pozos. — Casos singulares.

32. - Cimentaciones neumáticas. — Ideas fundamentales. — Dolencias derivadas de la permanencia en aire compri-

mido. — Cámaras de trabajo perdidas. — Su organización y enlace con las esclusas de obreros y de tierras y materiales. — Cámaras de trabajo de hormigón armado tratadas como cajas flotantes. — Cálculo del aporticado.

33.- Cimentaciones neumáticas. — Castilletes de suspensión con husillos. — Pormenores de los trabajos de calado, de salida de las tierras excavadas y de entrada del hormigón. — Empleo de campanas de buzo en cimientos muy extensos.

34.- Cimentaciones por congelación. — Distribución y organización de los tubos frigoríficos. — Formación de la barrera de hielo. — Aplicaciones interesantes del procedimiento Rodio-Dehottay.

35.- Efectos de las vibraciones en los cimientos. — Resonancias. — Estudios de Tschobotarioff para cimentaciones de máquinas. — Fundamentos en regiones propensas a seísmos.

2.3.3.1..5. ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C). PROGRAMA DE L'ETAPA 5. (UAE 5)

5.12 BASSMU 4, PROGRAMA DE BASSEGODA I MUSTÉ 4.

TEMA Nº	BASSMU 4, l·liçó	TOTAL LLIÇONS	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1. GRLTS	1 i 2	2	Solament FONAMENTS
2.1. FABR	NO	-	INEXISTENT.
2.2. UNIONS	NO	-	INEXISTENT.
3. TERRS	NO	-	INEXISTENT.
4.1. FONAM	16,17,19-35	19	MONOGRAFIC.FONAM
4.2. TRRNYS	3-13,18	12	Sí en relació a fonam.
5.1. MURS	NO	-	INEXISTENT.
5.2. ID. SOSTN	14 i 15	2	
.....			
Els temes següents són INEXISTENTS en aquest programa			
B. TEMES COMPLEMENTARIS.			
TC.1. CONSOLID	(23)	(1)	recalços
TC.2. PATOLOG	(16)	-	Assent., esquerdes...
TC.3. ENDERROCS	NO	-	INEXISTENT.
TC.4. ESTINTOLAMENTS	(23)	-	Mitgeres.
TC.5. PR. EXEC+ORG.	NO	-	INEXISTENT.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

TERCER AÑO

TECNOLOGÍA ARQTO. Y ORGANIZ. EMPRESAS



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
TECNOLOGIA DEL ARQUITECTO Y ORGANIZ. EMPRESAS

PROF. D. EUGENIO PEDRO CENDOYA OSOZ

CURSO 1962 - 63

GENERALIDADES

01. - DEFINICIONES. — CONCEPTOS. — TERMINOLOGÍA.
1. — *Tecnología en general.*
  2. — *Tecnología arquitectónica.*
  3. — *Tecnografía. — Tecnicismo.*
  4. — *Terminología.*
  5. — *Tecnología del Arquitecto.*
  6. — *Tecnología de los oficios.*
  7. — *Tecnología de la organización y régimen de obras.*

TECNOLOGIA DEL ARQUITECTO

02. - LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y MEDICIONES.
1. — *Levantamiento de planos.*
  11. — *Terrenos. — Solares. — Edificios. — Concepto de solar.*
  12. — *Grandes levantamientos topográficos.*
  13. — *Condiciones que deben reunir los trabajos topográficos.*
  2. — *Mediciones.*
  21. — *Terrenos. — Solares. — Edificios.*
  22. — *Certificaciones correspondientes.*
  3. — *Cubicaciones y aforos.*
  31. — *Montes. — Cubicaciones de troncos. — Cubicación Mercantil.*
  32. — *Aforos. — Procedimientos adecuados según los casos.*



### 03. - DESLINDE Y AMOJONAMIENTO.

- 0. — *Concepto. — Fundamento. — Efectos.*
- 1. — *Deslinde entre particulares.*
- 11. — *Deslinde particular o por convenio.*
- 12. — *Deslinde para establecer los términos de la propiedad.*
- 13. — *Deslinde para restablecerles.*
- 14. — *Deslindes judiciales.*
- 2. — *Deslindes para la Administración.*
- 21. — *Deslindes oficiales.*
- 22. — *Deslindes de términos municipales.*
- 23. — *Deslindes de propiedades adyacentes a las vías públicas.*
- 24. — *Deslindes de edificios, ferrocarriles, montes públicos.*
- 3. — *Amojonamiento.*
- 31. — *Condiciones que deben reunir.*
- 32. — *Responsabilidad por mutación de mojones.*

### 04. - NOCIONES DE ECONOMÍA.

- 0. — *Generalidades.*
- 1. — *La riqueza.*
- 10. — *Concepto de la riqueza. — Utilidad. — Valor.*
- 11. — *Formación de la riqueza.*
- 12. — *Factores de la producción*
- 121. — *La naturaleza.*
- 122. — *El trabajo. — Sus clases.*
- 123. — *El capital. — División de capitales.*
- 13. — *La Empresa.*
- 2. — *Distribución de la riqueza.*
- 20. — *Generalidades. — Retribución de los factores de la producción.*
- 21. — *Renta.*
- 22. — *Salario.*
- 23. — *Intereses.*
- 24. — *Beneficios.*
- 3. — *Consumo de la riqueza.*
- 30. — *Generalidades.*
- 31. — *Oferta-Demanda.*

- 32. — *Mercados.*
- 33. — *Precios.*

- 4. — *Cambio.*
- 40. — *Generalidades.*
- 41. — *Moneda.*
- 42. — *Banca.*
- 43. — *Crédito.*
- 44. — *Comercio.*

- 5. — *Asociaciones.*
- 50. — *Generalidades.*
- 51. — *Asociaciones del capital.*
- 52. — *Asociaciones del trabajo.*
- 53. — *Asociaciones mixtas.*
- 6. — *El Estado y la Economía.*

### 05. - TASACIONES.

- 0. — *Generalidades.*
- 01. — *Valor en uso, en cambio, genérico y de afección*
- 02. — *Valor real, en venta y en renta.*
- 03. — *Valor de la tierra.*

### 06. - VALORACIÓN DE FINCAS RÚSTICAS.

- 0. — *Generalidades.*
- 01. — *La tierra. — Industria Agrícola. — Sus sistemas.*
- 02. — *Condiciones y circunstancias que influyen en el valor de las fincas rústicas.*
- 03. — *Clasificación de los terrenos.*
- 1. — *Trabajos periciales.*
- 11. — *Documentos que comprende.*
- 12. — *Valoración.*
- 13. — *Métodos empíricos y analíticos.*
- 14. — *Valoraciones empíricas; directa, indirecta.*
- 2. — *Valoración analítica en explotación directa.*
- 21. — *Por cuenta de productos y gastos.*
- 22. — *Por determinación del activo y pasivo.*
- 23. — *Capitalización de la renta líquida en los diversos casos.*
- 24. — *Adiciones y sustracciones de capitales.*

3. — *Valoración analítica en arrendamiento.*
4. — *Valoración analítica en aparcería.*

#### 07. — TASACIÓN DE SOLARES.

0. — *Generalidades.*
01. — *Concepto de su valor.*
02. — *Circunstancias que influyen en el mismo.*
1. — *Valoración de un solar por su productividad.*
2. — *Certificación.*

#### 08. — TASACIÓN DE EDIFICIOS.

0. — *Generalidades.*
01. — *Valores; Real o intrínseco, en renta, en venta, convencional y de porvenir.*
02. — *Justiprecio.*
1. — *Valoraciones.*
11. — *Valoración analítica directa.*
12. — *Determinación del valor intrínseco.*
13. — *Determinación del valor en renta de un inmueble.*
14. — *Valor de la construcción en un momento determinado de su vida.*
15. — *Determinación del valor en venta.*
2. — *Valoración rápida o estimación de edificios.*
3. — *Certificación.*

#### 09. — ESTUDIO DE LAS TASACIONES SEGÚN EL FIN QUE LAS MOTIVA.

1. — *Varios.*
11. — *Tasación de alquileres.*
12. — *Tasaciones de Hacienda.*
13. — *Valoración de un usufructo.*
14. — *Valoración de un censo reservativo.*
15. — *Valoración de un censo enfiteútico.*
16. — *Valoración de una hipoteca.*
2. — *Expropiación.*
21. — *Valoración en caso de expropiación forzosa.*
22. — *Valoración en caso de expropiación parcial.*
23. — *Indemnizaciones por perjuicios derivados en caso de expropiación forzosa.*

24. — *Valoración a efectos de la Ley sobre Régimen del Suelo.*

#### 3. — *Daños y siniestros.*

31. — *Tasación de desperfectos. — Daños: directo y derivado. — Su determinación.*
32. — *Incendio en edificio asegurado. — Valoración a efectos de indemnización por las Compañías de Seguros.*

#### 10. — PRÁCTICA DEL RECONOCIMIENTO DE LAS CONSTRUCCIONES. — RECONOCIMIENTO DEL ESTADO DE SOLIDEZ DE LOS EDIFICIOS.

0. — *Generalidades.*
01. — *Estado de ruina. — Sus períodos y características.*
02. — *Manifestaciones del estado de ruina de las construcciones.*
03. — *Determinación de sus causas.*
1. — *Perturbaciones estáticas.*
11. — *Deformaciones. — Fase originaria de la rotura. — Aparición de fisuras.*
12. — *Causas perturbadoras.*
2. — *La rotura del prisma elemental.*
21. — *Tracción.*
22. — *Compresión.*
23. — *Esfuerzo cortante.*
3. — *Tensiones normales y tangenciales.*
31. — *La fractura de los sólidos planos. — Tensiones principales a lo largo de la superficie de fractura.*
32. — *Líneas isostáticas. — Directriz fisurativa. — El problema fisurativo en relación con la rotura del prisma elemental.*
4. — *La rotura en el sólido plano.*
41. — *Compresión. — Rotura hiperbólica directa. — Rotura prismática. — Rotura hiperbólica inversa.*
42. — *Tracción. — Flexión. — Flexión y esfuerzo cortante. — Torsión.*
5. — *La rotura en el plano.*
51. — *Plano indefinido. — Carga concentrada. — Influencia del peso propio.*
52. — *Plano limitado. — Carga concentrada normal al contorno. — Carga concentrada tangencial al contorno. — Carga concentrada oblicua al contorno.*

53. — Carga uniformemente repartida normal al contorno.
6. — *Las deformaciones de los cuadros isostáticos en el caso de los huecos rasgados.*
61. — Líneas elementales isostáticas.
62. — Evolución isostática a lo largo de los dos ejes de la abertura.
63. — Cuadros isostáticos deformados. — Muro con aberturas. — Conclusión.
7. — *El movimiento de los muros lesionados.*
71. — Movimiento de un cuerpo libre. — Contracción elástica de rotura. — Forma geométrica de la directriz fisurativa. — Fase capilar. — Fase de rotación. — Fase de separación completa.
72. — La rotación secundaria en la traslación vertical terminal. — Los componentes del movimiento en la fase fisurativa avanzada.
8. — *Movimientos absolutos y relativos.*
80. — *Generalidades.*
81. — Identificación de los movimientos. — Observación de las deformaciones. — Precaución en el diagnóstico basado en la deformación.
9. — *Fenómenos fisurativos y deformativos a lo largo del tiempo.*
91. — Progresión fisurativa y deformativa. — Especies de progresión. — Testigos. — Señales de cúspide y de vientre. — Diagramas de la progresión fisurativa y deformativa.
92. — Examen de las lesiones en los casos graves y en las estructuras antiguas. — Casos graves. — Grietas en los revocos y en la masa de los muros. — Fisuras recientes y antiguas. — Fisuraciones reticulares en el revoco.
93. — Manifestaciones alternativas. — Variaciones térmicas. — Variaciones higrométricas. — Examen de las lesiones alternativas.
11. — EL ESTADO DE RUINA Y SUS CAUSAS.
0. — *Generalidades.*
01. — Clasificación de las señales de ruina.
1. — *Fallo de fundaciones.*
11. — *Componentes del movimiento.* — Fuerzas y momentos reactivos. — Fuerzas y momentos reactivos. — Estado interno de tensiones.
12. — *Traslación horizontal.* — Traslación longitudinal. — Traslación transversal terminal. — Traslación oblicua terminal. — Traslación oblicua intermedia. — Efectos en muros trabados en: encuentro, ángulo y cruce. — Causas. — Precauciones y remedios.
13. — *Traslación inclinada.* — Movimientos absolutos y relativos. — Causas. — Precauciones y remedios. — Rotación alrededor de un eje vertical. — Rotación alrededor de un eje horizontal. — Diagnóstico del fallo de fundaciones.
14. — *Traslación vertical por asiento del terreno durante la construcción.*
15. — *Traslación vertical relativa.* — Fallo terminal. — Fallo intermedio.
16. — *Conjunto de muros.* — En ángulo, encuentro y cruce. — Muros ciegos. — Muros con huecos. — Causas. — Precauciones y remedios.
2. — *Fallo de muros.*
21. — *Asiento de muros.*
22. — *Apilamiento.* — Lesiones debidas a sobrecargas. — Lesiones debidas al peso propio. — Causas. — Precauciones y remedios.
23. — *Flexo-presión.* — Lesiones. — Causas. — Precauciones y remedios.
24. — *Empujes.* — En arcos y bóvedas. — Lesiones en los muros de apoyo, en los arcos y en las bóvedas. — Fallo de arcos y bóvedas. — Causas. — Precauciones y remedios.
25. — *Estructuras horizontales.* — Suelos. — Bóvedas. — Techos.
3. — *Fenómenos vibratorios.*
31. — Su acción en las fábricas.
32. — Influencia sobre las estructuras deformadas. — Influencias sobre las estructuras agrietadas. — Causas. — Precauciones y remedios.
4. — *Estructuras confusas y discordantes.* — Estructuras viejas.
5. — *Formación del diagnóstico en los desequilibrios.*

- 51. — Lesiones inmediatamente identificables.
- 52. — Lesiones no inmediatamente identificables.
- 53. — Informe.

## 12. - PRÁCTICA DEL RECONOCIMIENTO DE CONSTRUCCIONES. — MEDI- DAS DE PREVISIÓN Y CONSOLIDACIÓN.

- 1. — *Apuntalamientos y apeos.*
- 2. — *Elementos metálicos. — Tirantes.*
- 3. — *Zunchado de columnas y pilares.*
- 4. — *Consolidación de estructuras verticales.*
- 5. — *Consolidación de estructuras horizontales.*

## 13. - PRÁCTICA DEL RECONOCIMIENTO DE CONSTRUCCIONES. — LAS HUMEDADES EN LA CONSTRUCCIÓN.

- 1. — *Causas que pueden originarlas.*
- 11. — *Humedades del suelo.*
- 12. — *Humedad de la lluvia.*
- 13. — *Humedad del ambiente.*
- 14. — *Humedades producidas por las instalaciones.*
- 2. — *Efectos producidos.*
- 3. — *Medios de prevenirlas y evitarlas en cada caso.*
- 4. — *Desecación artificial de las construcciones.*

## 14. - EL FUEGO EN LA CONSTRUCCIÓN.

- 0. — *Generalidades.*
- 1. — *El fuego. — Su acción en las personas y en los ma-  
teriales.*
- 10. — *Generalidades.*
- 11. — *Piedras naturales y artificiales.*
- 12. — *Aglomerantes. — Conglomerantes.*
- 13. — *Metales. — Madera. — Vidrio.*
- 14. — *Revestimiento de materiales aislantes.*
- 2. — *El fuego en los edificios.*
- 21. — *Propagación del incendio por radiación.*
- 22. — *El tiraje y su influencia en el incendio.*
- 23. — *Temperaturas alcanzadas en el incendio de edifi-  
cios.*

- 3. — *Resistencia al fuego de los materiales y estructuras.*
- 31. — *Materiales incombustibles. — Ininflamables. — Re-  
sistentes al fuego.*
- 32. — *Pruebas de resistencia al fuego de materiales y es-  
tructuras.*
- 33. — *Clasificación de la resistencia al fuego.*
- 34. — *Protección de los materiales combustibles e incom-  
bustibles.*

## 15. - PROTECCIÓN DE LOS EDIFICIOS CONTRA EL FUEGO.

- 0. — *Generalidades.*
- 01. — *Objetivo y principio fundamental.*
- 1. — *Clasificación del peligro o exposición al fuego.*
- 2. — *Clasificación de los sistemas de construcción según  
su resistencia al fuego.*
- 3. — *Clasificación a efectos de la fijación de primas por  
las Compañías de Seguros.*
- 4. — *Previsiones en el proyecto y en la construcción,  
contra el peligro externo y el peligro interno.*
- 5. — *Previsiones contra la propagación del incendio en  
el interior del edificio.*
- 51. — *Distribución y compartimentación horizontal y ver-  
tical.*
- 52. — *Disposiciones para sistematizar el paso de las lla-  
mas y gases de la combustión.*
- 6. — *Protección contra el fuego, en edificios ya cons-  
truidos.*
- 7. — *Materiales y detalles en los diversos elementos de  
la construcción.*
- 71. — *Detalles y normas constructivas.*
- 72. — *Elementos de salvamento y extinción.*
- 73. — *Instalaciones. — Avisadoras. — Señalizadoras y ex-  
tintoras del fuego.*
- 74. — *Conductos de tiraje de humos.*
- 75. — *Conductos de aire en las instalaciones de acondi-  
cionamiento.*
- 76. — *Los aislamientos térmicos y acústicos en relación  
con el incendio.*
- 8. — *Reglamentos y normas.*

- 16. - EL FUEGO EN LAS CONSTRUCCIONES. — PARTICULARIDADES.**
0. — Consideraciones sobre la ventilación natural y artificial en los edificios.
  1. — *Edificios singulares por su particular destino.*
  11. — Salas de espectáculos.
  12. — Hoteles.
  13. — Hospitales.
  14. — Oficinas.
  15. — Almacenes. — Edificios industriales. — Bazares. — Locales de venta y exposiciones.
  16. — Edificios de gran altura destinados a viviendas.
- 17. - EL FUEGO EN LAS CONSTRUCCIONES. — PRÁCTICA DE LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS.**
1. — Extinción por agua. — Extinción por productos químicos.
  2. — Primeros auxilios.
  3. — Material de salvamento y de extinción y de transportes.
  4. — Principios generales de extinción en los diferentes casos.
  5. — Organización del Servicio de Bomberos.
  6. — Ordenación del Cuerpo de Bomberos, en sus diversas modalidades.
  7. — Ordenación del Servicio de extinción en las grandes poblaciones.
  8. — Defensa Pasiva.
- 18. - CONCEPTO GENERAL DEL PROYECTO.**
0. — *Generalidades.* — Partes de que consta un proyecto.
    1. — *Parte gráfica.*
    11. — Croquis. — Anteproyecto. — Proyecto.
    12. — Planos de detalle. — Planos de obra. — Maquetas y muestras.
    2. — *Parte documental.*
  20. — *Programa.* — Importancia y necesidad del mismo. — Puntos que debe comprender en los diversos casos.
  21. — *Memoria.* — Su objeto. — Condiciones que debe reunir. — Partes en que puede dividirse.

22. — *Pliegos de condiciones.*
220. — Su necesidad.
221. — Puntos que deben ser entendidos.
  - a) Condiciones legales.
  - b) Reseña de las obras.
  - c) Condiciones facultativas.
  - d) Condiciones económicas.
222. — Pliegos de condiciones generales.
223. — Pliegos de condiciones particulares.
23. — *Presupuesto.* — Clases de presupuestos. — Factores que deben tenerse en cuenta en cada uno de ellos. — Cantidad de obra. — Unidad de medida. — Precio de la unidad. — Circunstancias que influyen en la fijación de su valor.
24. — *Presupuesto valorativo detallado.*
240. — Elementos que lo forman. — Condiciones que debe reunir.
241. — Estado de mediciones. — Estados de Precios. — Cuadros que comprende. — Determinación del precio de la unidad de medida. — Estado de aplicación de precios.
242. — Formas de presentarse el presupuesto en obras particulares y públicas.

## ORGANIZACION DE EMPRESAS Y DEL TRABAJO PROFESIONAL

- 19. - NORMALIZACIÓN.**
0. — *Generalidades sobre Organización y Normalización.*
  1. — *Normalización y C.D.U.*
  11. — Las D.I.N. y el movimiento mundial de Normalización.
  12. — El Ingeniero Balzola.
  13. — El I. N. de Racionalización del Trabajo. — Las U.N.E.
  14. — El estado actual de la Normalización.
  15. — La C.D.U.
  2. — *Análisis de las normas U.N.E.*
  3. — *Normas Militares.*

4. — *Las Normas de calidad. — Los Gabinetes. «Veritas», «Securitas», etc.*

## 20. — EL TALLER DEL ARQUITECTO.

0. — *Generalidades.*
1. — *Organización del espacio. — El mobiliario.*
2. — *Los medios auxiliares.*
21. — *Instrumental moderno.*
22. — *Papeles, carpetas, fichas, archivadores.*
3. — *Organización del archivo.*
4. — *El personal colaborador.*

## 21. — ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PROFESIONALES.

0. — *Generalidades.*
1. — *Croquis y anteproyectos.*
21. — *Proyectos para particulares.*
22. — *Proyectos para la Administración. — Administración Central. — Administración Local. — Organismos para-estatales.*
3. — *Presentación de proyectos de inmuebles.*
4. — *Presentación de proyectos de Urbanismo.*
41. — *Planes generales y parciales.*
42. — *Abastecimiento y distribución de aguas.*
43. — *Evacuación y depuración de aguas negras.*
44. — *Apertura y pavimentación de viales.*
45. — *Urbanización de calles y plazas.*
46. — *Iluminación de viales.*
5. — *Presentación de proyectos especiales.*
51. — *Decoración y mobiliario.*
52. — *Varios.*
6. — *Presentación de peritaciones y dictámenes.*
7. — *Los trámites oficiales y su influencia en la presentación de Proyectos.*

## 22. — LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.

0. — *Generalidades.*

01. — *Concepto del Arquitecto Director de la Obra.*
02. — *El Perito Aparejador.*
03. — *El Arquitecto. — El Propietario. — El Constructor.*

1. — *Análisis previo del proyecto.*
11. — *Preparación del «dossier» de dirección.*
12. — *Análisis y anotaciones de planos.*
13. — *Análisis y anotaciones de los documentos escritos.*
2. — *La petición de ofertas. — La subasta y el Concurso.*
21. — *Preparación y entrega de la documentación.*
22. — *Período de información y consultas.*
23. — *La recepción, análisis y comparación de licitaciones.*
24. — *Adjudicación y contratación.*
3. — *La preparación de la obra.*
31. — *Toma de contacto con la contrata.*
32. — *Las operaciones previas de la contrata y la intervención del Arquitecto Director.*
33. — *Aparejador y vigilantes de obra.*
34. — *Confrontación de planos de terreno. — Pruebas de terreno.*
35. — *Confeción y confrontación del «Planing».*
4. — *Ejecución de la obra.*
41. — *El libro de órdenes. — Partes. — Libros de notas.*
42. — *Replanteo. — Rectificación del plano de cimientos e iniciación de los planos S.V.*
43. — *Rectificación y cálculo definitivo de los planos de estructura.*
44. — *Ejecución de los planos de obra y memoria de oficios.*
45. — *La organización de visitas de obra.*
46. — *Recepción de muestras y materiales.*
47. — *Gráficos comparativos de «planing» y «unidades de obra».*
48. — *Las certificaciones parciales.*
5. — *Liquidación de la obra.*

## 23. — LA EMPRESA EN GENERAL.

0. — *Generalidades.*
1. — *Organización de la Empresa.*
11. — *La Dirección.*

- 12. — La Administración.
  - a) Secciones comerciales.
  - b) Secciones contables.
- 13. — Las Secciones Técnicas.
  - 2. — *La formación de la Empresa.*
  - 3. — *Nociones de contabilidad.*

24. — LA EMPRESA DE LA CONSTRUCCIÓN.

- 0. — *Generalidades.*
  - 1. — *Esquema tipo.*
  - 2. — *Las obras. — Su preparación y ejecución.*
- 20. — *Generalidades.*
  - 21. — *Trabajos previos a la adjudicación.*
    - 211. — *Análisis del proyecto.*
    - 212. — *Preparación de licitación.*
    - 213. — *Estudio económico.*
  - 22. — *La preparación de la obra.*
    - 221. — *Sección Técnica.*
    - 222. — *Sección Administrativa.*
  - 23. — *La ejecución de la obra.*
    - 231. — *Sección Técnica.*
    - 232. — *Sección Administrativa.*
  - 24. — *La liquidación de la obra.*
    - 241. — *Sección Técnica.*
    - 242. — *Sección Administrativa.*

### 5.13. BASSÓ 01.

FITXA DEL PROGRAMA DE BASSÓ I BIRULES 01.

#### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGNAR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Coneix Mat	Inic	Si /Si	No s'estud. MNTERO
		Materials	1er	Si /No	No " MNTERO
		C.A. 1	2ón	No /Si	S'estudia SOLMOR 1
		C.A. 2	3er.	Si /No	" " BASSMU4 fonam
		Tecnologia	3er.	No	CNOOYA
BASSÓ 01	1957	<u>C.A. 3</u>	<u>4art</u>	<u>Si /No</u>	<u>S'estudia BASSÓ01 fa</u>
		C.A. 4 (Especialització)	5é	Si /Si	S'estudia SOLMOR 04.

El Pla'57 constava de quatre cursos de Construcció arquitectònica.

- El primer, a segon curs, era el curs general de construcció que estudiem en aquesta fitxa: SOLMOR 1.
- El segon, a tercer, de fonaments, a càrrec de Bassegoda i Musté (BASSMU 4)
- El tercer, a quart, el f.a. de Bassó que estudiem en BASSÓ 01.
- El quart, a 5é, on s'introdueix per primera vegada a l'ETSAB, la Industrialització (Mecanització i Prefabricació, etc) SOLMOR 04.

Estudiem, en aquesta fitxa, el programa de BASSÓ I BIRULES dedicat al formigó armat (CA.3, quart curs.)

#### 2.- Presentació del PROGRAMA.

és un programa oficial editat "in quarto", en forma de llibret amb tapes de cartolina, d'una família de programes oficials de tots els cursos, és un curs monogràfic de formigó armat.

#### 3.- Abast cronològic.

Cobreix tot el període de vigència del Pla'57.





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

CUARTO AÑO

CONSTRUCCION ARQUITECTONICA 3<sup>er</sup> CURSO

BASPE 01

5.13.



CONSTRUCCION ARQUITECTONICA TERCER CURSO

PROF. D. FRANCISCO BASSO BIRULES

CURSO 1962-63

1. - Naturaleza y propiedades del hormigón armado. — Concepto. — Bosquejo histórico. — Ventajas e inconvenientes. — Hipótesis fundamentales de cálculo.
2. - Adherencia entre hormigón y acero. — Trabajo de ambos materiales en una pieza de hormigón armado. — Dilatación térmica. — Compresión de las armaduras originada por la retracción de fraguado. — Longitud de adherencia necesaria para equilibrar la retracción. — Empalmes. — Normas.
3. - Cálculo de piezas sometidas a compresión simple. — Cuantía de las armaduras longitudinales — Estribos. — Cálculo por pandeo. — Fórmulas de Euler y de Rankine. — Normas de la Instrucción Española.
4. - Cálculo de piezas zunchadas. — Coeficiente de Poisson. — Cálculo de la carga que puede resistir una pieza zunchada. — Trabajo del zuncho. — Cálculo por pandeo. — Columnas zunchadas con núcleo de hierro. — Efectos del zunchado.
5. - El hormigón armado solicitado a tracción. — Deformaciones del hormigón a tracción. — Tensiones. — Cálculo de las secciones a fisuración. — Aplicación a los depósitos y tuberías. — Cálculo de las tensiones de tracción en el hormigón originadas por la retracción. — Tracción originada por un descenso de temperatura.
6. - El hormigón armado solicitado a flexión. — Tensiones desarrolladas en la flexión. — Hipótesis de cálculo. — Es-

Estudio de las diferentes fases elásticas que tienen lugar en la flexión. — Fases elásticas que se consideran para el cálculo. — Cálculo de las tensiones.

7. - Cálculo de secciones a flexión simple. — Sección rectangular con armadura de tracción. — Secciones en T con armadura de tracción. — Tablas y ábacos.

8. - Cálculo de secciones a flexión simple. — Sección rectangular con armadura a compresión. — Secciones en T con doble armadura. — Secciones rectangulares y en T con armaduras rígidas. — Tablas y ábacos.

9. - Esfuerzos cortantes y tensiones de deslizamiento en la flexión. — Tensiones tangenciales y de desgarramiento. — Formación de grietas. — Cálculo y distribución de barras acodilladas. — Cálculo y distribución de estribos. — Tensiones de arranque y de deslizamiento.

10. - El hormigón armado solicitado a flexión y compresión. — Sección rectangular de hormigón armado solicitado a flexión compuesta. — Método gráfico para determinar la posición de la línea neutra. — Método de Ehlers. — Sección rectangular de hormigón armado solicitado a compresión compuesta. — Tablas de Wiselink. — Tablas y ábacos.

11. - El hormigón armado solicitado a torsión. — Tensiones máximas. — Cálculo de las armaduras en los dos casos en que se adopta la forma de cercos o la hélice continua.

12. - Estudio de las grietas. — Grietas inocuas. — Grietas importantes. — Grietas originadas por la flexión. — Grietas originadas por el asiento de un apoyo. — Grietas originadas por el esfuerzo cortante. — Modo de corregir estos defectos.

13. - Principios generales del hormigón pretensado y sus ventajas en relación al hormigón armado clásico. — Tensiones previas. — Pretensado por adherencia. — Pretensado sin adherencia mediante el anclaje de los alambres sobre el hormigón ya fraguado. — Pretensado sin el empleo de armaduras.

14. - Los materiales empleados en el hormigón pretensado. — Aceros de alta resistencia. — Fluencia de los aceros. — Hormigones. — Deformaciones del hormigón. — Pérdidas de tensión debidas a las deformaciones del hormigón. — Efectos de la compresión previa.

15. - Dispositivos de postesado de las armaduras. — Sistema Freyssinet. — Sistema Magnel-Blaton o placas sandwich. — Sistema Dywidag. — Breve indicación de otros sistemas. — Dispositivos de armaduras pretesas. — Sistemas Hoyer y Shorer. — Sistemas de tesado sin armaduras.

16. - Cálculo de secciones de hormigón pretensado. — Idea general de algunos de los métodos. — Cálculo elástico. — Cálculo a rotura. — Seguridad a los esfuerzos cortantes. — Disposición de las armaduras.

17. - Realizaciones más importantes en hormigón pretensado. — Fabricación de viguetas. — Traviesas de ferrocarril. — Puentes. — Tuberías. — Depósitos. — Puentes. — Prefabricación.

18. - Nuevos métodos de cálculo en hormigón armado. — Cálculos a rotura. — Conceptos fundamentales. — Coeficientes de seguridad. — Teoría anelástica.

19. - El método del momento tope. — Bases fundamentales de cálculo. — Coeficientes de seguridad. — Cálculo de secciones. — Cálculo a fisuración.

20. - Estructuras porticadas. — Sistemización de su cálculo por el método de Cross. — Acciones a tener en cuenta. — Simplificaciones para el caso de nudos rígidos.

21. - Estructuras porticadas con nudos desplazables. — Acciones a tener en cuenta. — Organización general del cálculo.

22. - Estructuras trianguladas. — Nudos articulados y empotrados. — Acciones a tener en cuenta. — Organización general del cálculo. — Diagramas de Cremona y Williot-Mohr.

23. - Cálculo de vigas. — Consideraciones generales. — Cálculo de los efectos producidos por las variaciones térmicas. — Ejemplos.
24. - Cálculo de forjados. — Clasificación. — Losas armadas en una dirección. — Losas armadas en dos direcciones. — Losas nervadas.
25. - Cálculo de forjados cerámicos. — Normas españolas. — Losas aligeradas con cerámica. — Losas estriadas con encofrado a molde perdido.
26. - Placas con apoyos fungiformes. — Métodos generales de cálculo.
27. - Articulaciones y juntas de dilatación en las estructuras de hormigón armado.
28. - Empuje de tierras y muros de contención. — Muro en T invertida. — Muro en L. — Muro con contrafuertes. — Depósitos de agua. — Piscinas.
29. - Cimentaciones. — Tipos característicos de cimientos. — Zapatas corridas. — Zapatas aisladas. — Zapatas con nervios. — Zapatas excéntricas. — Placas de cimentación. — Cimentación sobre pilotes.



2.3.3.1..5. INDEX TEMATIC COMG (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 5, (UAE 5)

5.13 BASSÓ 01, PROGRAMA DE BASSÓ I BIRULES 01,

TEMA Nº	BASSÓ 01, llicó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
A, TEMES PROPIS DE LA C.A.			(Els temes no tractats són INEXISTENTS en aquest programa.)
1, GRLTS			
2,1, FABR	1-19 (-12)	18	MONOGRAFIC F.A.
2,2, UNIONS	27	1	En estruct. f.a.
3, TERRS			
4,1, FONAM	29	1	f.a.
4,2, TRRNYS			
5,1, MURS			
5,2, ID, SOSTN	28	1	f.a. (inclou dipòsits, piscines,...)
6, SOSTR	24-26	3	f.a.
7,1, VOLT			
7,2, ARCS.			
7,3, PLAQUES	f.a.	(,)	
8,1, COBstr			
8,2, COBrev			
9, NTR, vrt			
10,1, P, DRTS			



TEMA Nº	BASS6 01. lliçó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
10.2. 'STR. PORT.	20-23	4	Inclou les triangulades bigues, etc.

.....

---

B. TEMES COMPLEMENTARIS.

TC.1. CONSOLID	12	1	Grietas (sic)
TC.2. PATOLOG			
TC.3. ENDERROCS			
TC.4. ESTINTOLAMENTS			
TC.5. PR. EXEC+ORG.			

#### 5.14. <1> i <2>, SOLMOR 04.

FITXA DEL PROGRAMA DE SOLA-MORALES 04.

#### 1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertinença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		Coneix Mat	Inic	Si /Si	No MINTERO
		Materials	1er	Si /No	No MINTERO
		C.A. 1	2on	No /Si	S'estudia SOLMOR 1
	1957	C.A. 2	3er.	Si /No	" " BASHMU4 fonam
		Tecnologia	3er.	No	CNOOYA
		C.A. 3	4art	Si /No	S'estudia BASS601 fa
SOLMOR 04		C.A. 4	5a	Si /Si	S'estudia SOLMOR 04.
		(Especialització)			<1> i <2>

El Pla'57 constava de quatre cursos de Construcció arquitectònica.

- El primer, a segon curs, era el curs general de construcció que estudiem en aquesta fitxa; SOLMOR 1.
- El segon, a tercer, de fonaments, a càrrec de Bassegoda i Musté (BASSMU 4)
- El tercer, a quart, el f.a. de Bassó que estudiem en BASSó 01.
- El quart, a 5é, on s'introdueix per primera vegada a l'ETSAB, la Industrialització (Mecanització i Prefabricació, etc) SOLMOR 04.

\* En la present fitxa estudiem el curs d' Industrialització i Mecanització corresponent a tres de les cinc especialitats que preconitzava el Pla d'Estudis (de les quals la de "Restauració" mai s'implantà a Barcelona). El curs era el cinquè, en la fase d'especialització.

#### 2.- Presentació del PROGRAMA.

<1> És la primera vegada que, a l'ETSAB, s'implanta un curs d'Industrialització.

Disposem dels Apunts d'aquesta especialitat. Pertanyen a la família d'Apunts que hem anat esmentat en el Pla'57.

<2> Tenim un programa mecanografiat relatiu a Mecanització, probablement, el programa total del curs, doncs els apunts <1> no abasten tots els continguts d'aquest programa <2>.

L'anàlisi el farem d'ambdós documents, conjuntament, sota la denominació de SOLMOR 04.

### 3.- Abast cronològic.

Fou vigent durant la vida del Pla'57, des del moment en que començaren a cursar-se les especialitats que el Pla proposava.

1.- ORDENES O NIVELES DE MECANIZACION.

1.1.- PERIODO ARTESANAL.

1.2.- PRIMERA REVOLUCION INDUSTRIAL.

1.3.- SEGUNDA REVOLUCION INDUSTRIAL.

2.- CICLO DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL.

3.- PROCESO ACTUAL DEL ACTO DE CONSTRUIR.

4.- DEFINICION DE LA CONCEPCION INTEGRAL DEL PROYECTO.

5.- LA CONCEPCION INTEGRAL DEL PROYECTO EN LA CONSTRUCCION INDUSTRIALIZA

5.- CONSECUENCIA DE LA INTRODUCCION DE LA CONCEPCION INTEGRAL DEL PROYEC  
TO EN EL CICLO INDUSTRIALIZADO DE LA CONSTRUCCION.

CONCLUSION

*SOLO MAR 5/1*  
*5.11.10*



1.- DEFINICIONES.2.- TIPOS DE PREFABRICACION. POSIBILIDADES.

## 2.1.- PREFABRICACION PESADA Y LIGERA.

2.1.1.- Características de la prefabricación pesada.2.1.2.- Características de la prefabricación ligera.

## 2.2.- PREFABRICACION ABIERTA Y CERRADA. CONSECUENCIAS EN LA CONCEPCION DEL PROYECTO.

3.- VISION COMPARATIVA ENTRE LA PREFABRICACION Y LOS METODOS TRADICIONALES.

## 3.1.- ECONOMIA DE TIEMPO!

3.1.1.- Trabajos de ejecución!3.1.2.- Duración de la obra.

## 3.2.- ECONOMIA DE CCSTE.

## 3.3.- ECONOMIA DE MANO DE OBRA.

BIBLIOGRAFIA.



0.- SITUACION DEL PROBLEMA1.- COMO SURGE LA NECESIDAD DE INDUSTRIALIZAR LA CONSTRUCCION.

1.1.- JAPON.

1.2.- ISRAEL.

2.- COMO SE AFRONTA EL PROBLEMA.

2.1.- CHECOSLOVAQUIA.

2.2.- JAPON.

2.3.- DINAMARCA.

2.4.- R.D. ALEMANA.

2.5.- U.R.S.S.

3.- EXPERIENCIAS OBTENIDAS.

3.1.- DINAMARCA.

3.2.- HUNGRIA.

3.3.- R.D. ALEMANA.







2.3.1.4..6.1. PRICIO 01.

6.1.19.

FITXA DEL PROGRAMA DE PARICIO.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		CA 1 Matrls	2ón	Si /Si	No S'estudia MNERO
		C.A. 2	3er	No /Si	S'estudia SOLMOR 2
		Tecnología	3er.	Si /No	No " CNDOYA
		C.A. 3	4art	Si /No	S'estud MANYA1 plàst
	1964	C.A. 4	5é	Si/No	Id, id, SIERRA 1
	1964 <1>	ESPEC.	5é,esp	Si /No	Id, id, MANYA2 mcsol
PRICIO 01	1964	<u>Indst. Prefbr.</u> (ESP,EDIF.)	5é	Si/Si.No	Id, id, SOLMOR 05 <o PRICIO 01>

2.- Presentació del PROGRAMA.

Consisteix en el programa d' *d'especialització* del cinqué curs de la carrera. L'assignatura era la de Construcció de l'*Especialitat d'Edificació* i versava sobre "*Prefabricació i Industrialització*".

3.- Abast cronològic.

Correspon al període central de vigència del Pla'64.



2.3.3.1..6.1. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 6.1. (UAE 6.1)

6.1.18. MANYA 2, PROGRAMA DE MANYA I REIXACH 2.

MEC./DC.

TEMA Nº	MANYA 2. llicó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			(Els temes no tractats són <b>INEXISTENTS</b> en aquest programa.)
1.GRLTS			
2.1.FABR			
2.2.UNIONS			
3.TERRS			
4.1.FONAM	Curs monogràfic de Mecànica del Sòl i fonaments.		
4.2.TRRNYS	" " " " " "		
5.1.MURS			
5.2.ID.SDSTN	Curs monogràfic de Mecànica del Sòl i sosteniments.		

.....

Els temes següents són **INEXISTENTS** en aquest programa

4. 6. Deformaciones en el terreno: Asientos y deslizamientos.
4. 7. Estructuras de cimentación aisladas: el mazo y la zapata. Criterios de flexibilidad. Cálculo.
4. 8. Estructuras de cimentación linealmente asociadas: la viga continua de cimentación. La cimentación superficial cuando existen muros de contención en medianera, La cimentación aislada en medianera. Su cálculo.
4. 9. Cimentación asociada en el plano: La placa Su cálculo.

#### 5. - CIMENTACIONES PROFUNDAS

5. 1. Mecanismo de rotura de una cimentación profunda. Formas teóricas de rotura y expresiones analíticas para determinar la capacidad portante media de un cimiento profundo, a partir de criterios estáticos.
5. 2. Otros métodos de deducir la capacidad portante: métodos dinámicos por ensayos penetrométricos, por ensayos directos.
5. 3. Propagación de presiones en el terreno; deformaciones en el mismo: asientos.
5. 4. Comportamiento de pilotes en grupo.
5. 5. Los cimientos profundos como elemento estructural: El pozo, el zapilote, el pilote. - Cálculo, sistemas de fabricación y puesta en obra.
5. 6. El encepado en un grupo de pilotes.

1. 7. Denominación y Clasificación de suelos: Clasificación por granulometría. Significación de la plasticidad desde el punto de vista de la clasificación de los suelos. Clasificación por distintas normas y clasificación unificada de los E. E. U. U. Clasificación basada en análisis químicos.

1. 8. Equilibrio de suelos: Basatos en criterios elásticos y en criterios plásticos.

1. 9. Cálculo de asentos: equilibrio de deformación. Cálculo del tiempo de asiento.

## 2. - EQUILIBRIOS DE MACIZOS NO CONTENIDOS

2. 1. Estabilidad de taludes ilimitados, límites de elasticidad.

2. 2. Taludes verticales no sostenidos: Altura crítica teórica, Altura crítica de un macizo fisurado. La altura crítica como método para deducir la cohesión aparente. Equilibrio de taludes sobrecargados.

2. 3. Estabilidad de taludes límites. Roturas reales y roturas teóricas. Ecuaciones de equilibrio y definición de la seguridad de la rotura.

2. 4. Métodos prácticos: Fellenios, Círculo de rozamiento, Influencias que justifican superficies de rotura más complejas.

## 3. - ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

3. 1. Acciones recíprocas entre un suelo y una pantalla: Definición de empuje, datos experimentales. Empuje activo y pasivo. Estudio del equilibrio.

3. 2. Hipótesis de partida y métodos analíticos de cálculo del valor total de los empujes. Reacción total ofrecida por el macizo inferior. Concepto de rotura generalizada.

3. 3. Estudio de la distribución de presiones: localización de la resultante. Influencias: rugosidad de la pantalla, sobrecargas, heterogeneidades en el suelo.

3. 4. Métodos experimentales actuales.

3. 5. Estructuras de contención, su idoneidad respecto a distintas alturas y tipo de suelo: el muro de gravedad, el muro de hormigón armado contrapesado, el muro con zapatas, el muro nervado, las pantallas. Métodos de cálculo. Métodos de ejecución.

## 4. - CIMENTACIONES SUPERFICIALES

4. 1. Criterios que influirán en el dimensionado de estructuras de edificación.

4. 2. Mecanismo de rotura de una cimentación superficial. Formas teóricas de rotura y expresiones analíticas para determinar la capacidad portante media de un cimiento profundo, a partir de criterios estáticos.

4. 3. Otros métodos para deducir la capacidad portante: El penetrómetro, el ensayo directo por placa.

4. 4. Distribución de presiones en el plano de cimentación.

4. 5. Propagación de presiones en el terreno. Comprobación de los estratos inferiores bajo la tensión transmitida. Comprobación de tensiones en macizos afectados por dos cimientos.

"

- 1.- Mecánica del suelo
- 2.- Taludes
- 3.- Estructuras de Contención
- 4.- Cimentaciones Superficiales
- 5.- Cimentaciones Profundas

1.- EL TERRENO

Introducción al curso:

- 1.1. Concepto de suelo y de formación geológica. Geología de la localidad.
- 1.2. Propiedades físicas de los constituyentes del suelo: Definiciones. La fase sólida: Forma y dimensiones de los granos. (Granulometría); la estructura del suelo. La fase líquida: Definiciones. Presión intersticial. Succión. Propiedades del conjunto: Plasticidad, Cohesión.
- 1.3. Estracción de muestras y ensayos "in situ".
- 1.4. Ensayos de identificación: Cantidad de agua, Peso específico aparente seco, Cantidad de materias orgánicas, Granulometría, Límite de Atterberg. Ensayos sobre arenas. Ensayos de succión y permeabilidad.
- 1.5. Ensayos mecánicos: Determinación de la resistencia a tensiones tangenciales: Aparato de Casagrande, Triaxial y su teoría, Ensayo de Compresión Simple.
- 1.6. Ensayos de deformación. Compresibilidad, oedometro, carga de consolidación, coeficiente de consolidación. . .



**mecánica del suelo y  
cimentaciones especiales**

PLA'64

MANRIÀ

Per consultar:

1- Identificar Caspines de  
Mec del amb COMTE

2- Enunciar els  
Mec del amb  
Pla 64

Catech. Refrac / cur. loc.  
Ca. L. or. etc

Ud. Caspines i ref.  
P. M. Caspines p. 64

CATEDRATICO

Fructoso Mañá Reixach



2.3.1.4..6.1. MANYA 2.

6.1.18.

FITXA DEL PROGRAMA DE MANYA I REIXACH.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		CA 1 Matrls	2ón	Si /Si	No S'estudia MNTERD
		C.A. 2	3er	No /Si	S'estudia SOLMOR 2
		Tecnologia	3er.	Si /No	No " CNDDYA
		C.A. 3	4art	Si /No	S'estud MANYA1 plàst
		C.A. 4	5é	Si/No	Id. id. SIERRA 1
MANYA2	1964 <1>	ESPEC.	5é. esp	Si /No	Id. id. MANYA2 mcsol
		Indst. Prefbr. 5é (ESP,EDIF.)		Si/Si.No <o PRICID 01>	Id. id. SOLMOR 05

\*Estudiem, en aquesta fitxa el curs de *mecànica del sol* que desenvolupava Manyà (MANYA 2) al cinquè curs del Pla 1964 en l'*especialitat d'edificació*.

2.- Presentació del PROGRAMA.

Manyà 2 és el Programa de Construcció IV, situat al 5é. curs de la carrera en el Pla 1964, per a alumnes que cursaven l'especialitat d'Edificació.

El contingut general és l'estudi de la Mecànica del Sol i Fonaments Especials.

3.- Abast cronològic.

Abasta el període de vigència del Pla de 1964.

TEMA Nº	SIERRA 1, llicó	TOTAL LLIÇONS, OBSERV.
11, REVST	Si (cel-rasos) EHI	
12, PAVIM	Si (cel-rasos) EHI	
13, SCALES		
14, 1, TNC, EXT	Si (cel-rasos) EVE	
14, 2, FAÇANS		
14, 3, FORANS		
14, 4, M, CORT,		
15, 1, ENVANS,	Si,	
15, 2, FUST INT		
16, SRLL		
17, FUMS		
18, INSTAL, L		
19, M/AUX (XINDRIS),		
20, OFICIS		

---

B, TEMES COMPLEMENTARIS,

TC, 1, CONSOLID

TC, 2, PATOLOG

TC, 3, ENDERROCS

TC, 4, ESTINTOLAMENTS

TC, 5, PR, EXEC+ORG,

2.3.3.1..6.1. INDEX TEMATIC COMÚ (I T C), PROGRAMES DE L'ETAPA 6.1. (UAE 6.1)

6.1.17. SIERRA 1, PROGRAMA DE SIERRA OCHOA 1.

---

TEMA Nº	SIERRA 1, llicó	TOTAL LLIÇONS. OBSERV.
---------	--------------------	---------------------------

---

A. TEMES PROPIS DE LA C.A.

(Els temes no tractats  
són **INEXISTENTS**  
en aquest programa.)

1, GRLTS		
2,1, FABR		
2,2, UNIONS	és un curs on predomina el tema de les UNIONS	
3, TERRS		
4,1, FONAM	Sí.	
4,2, TRRNYS		
5,1, MURS		
5,2, ID, SOSTN		
6, SOSTR	NUSOS.	
7,1, VOLT		
7,2, ARCS.		
7,3, PLAQUES		
8,1, COBstr		
8,2, COBrev	Sí.	
9, NTR, vrt		
10,1, P, DRTS	NUSOS.	
10,2, 'STR PORT	NUSOS.	

PROGRAMA MINIMO - ARQUITECTURA INTERIOR

Anexo nº 5

0.- INTRODUCCION

01.- CARACTERISTICAS DIFERENCIALES

02.- CLASIFICACION METODOLOGICA

021.- E.V.I. (Elementos Verticales Interiores)

022.- E.H.I. (Elementos Horizontales Interiores)

a) RdS (Revestimiento de Suelo)

b) Soporte (Forjado, Terreno)

c) RdT (Revestimiento de Techo)

1.- UNIONES de los E.V.I.

11.- PROPIAS del ELEMENTO

12.- ENTRE E.V.I.

13.- Con E.H.I.

14.- Con E.V.E.

15.- con HUECOS

16.- con ESTRUCTURA

17.- con INSTALACIONES

2.- UNIONES de los E.H.I.

21.- del RdS con el SOPORTE

22.- del RdT con el SOPORTE

23.- con E.V.E.

24.- con ESTRUCTURA

25.- con INSTALACIONES

- 0.- GENERALIDADES
- 1.- MATERIALES - ELEMENTOS y MEDIOS AUXILIARES
- 2.- CUBIERTAS
- 20.- GENERALIDADES
- 21.- MATERIALES y ELEMENTOS
- 22.- CUBIERTAS FRIAS  
(Sp.A.E.)
- 23.- CUBIERTAS CALIENTES  
(Sp.A.E.)
- 3.- CERRAMIENTOS
- 30.- GENERALIDADES
- 31.- MATERIALES y ELEMENTOS
- 32.- CERRAMIENTOS VERTICALES MACIZOS  
(Sp.A.E.)
- 33.- CERRAMIENTOS VERTICALES de HUECOS  
(Sp.A.E.)
- 34.- CERRAMIENTOS VERTICALES INTEGRALES  
(Sp.A.E.)
- 35.- SEMI CERRAMIENTOS VERTICALES  
(Sp.A.E.) - Celosías - Puertas Especiales - Rejas -  
Barandillas - Paneles - Telas metálicas -
- 36.- INVENTARIO de EQUIPOS ESPECIALES

PROGRAMA MINIMO II

Anexo nº 3

1.- OBJETIVO del CURSO

(Ver Anexo nº 2)

2.- CONTENIDO del PROGRAMA

21.- TEORICA

211.- Clases (Ver anexo nº 2)

212.- Contenido

213.- Esquema básico

A.- TEMAS de INTRODUCCION - sobre - Organización del curso  
- Teoría de los contactos

B.- UNIONES y DETALLES en las CONSTRUCCIONES de HORMIGON ARMADO

1.- Uniones Estructura-Cimiento

11.- Cimentación superficial

111.- Cimentación puntual: zapatas

112.- Cimentación lineal: zapata corrida

113.- Cimentación plana: placas

12.- Cimentación profunda

121.- Pilotes

122.- Pantallas

2.- Uniones entre barras

21.- Unión pilar-jácena

22.- Unión pilar-pilar

23.- Unión jácena-viga.

3.- Uniones estructura forjados

31.- Unión pilar-forjado

32.- Unión jácena-forjado

33.- Unión forjado-forjado

C.- UNIONES y DETALLES en las CONSTRUCCIONES METALICAS

D.- UNIONES y DETALLES en las CONSTRUCCIONES MIXTAS.

NOTA.- El análisis de estos capítulos se hará siguiendo esquema idéntico al del punto B.

22.- PRACTICA

(Ver Anexo nº 2)



(213. C)

- 4.- Cerramientos Interiores
- 5.- Servicios - Instalaciones - Equipos

D.- ANALITICA de ASPECTOS CONSTRUCTIVOS VARIOS

- 1.- Obras de Tierra
- 2.- Albañileria Tradicional
- 3.- Prefabricados

22.- PRACTICA

En principio cada clase teórica supone un ejercicio práctico.

PROGRAMA MINIMO I

Anexo nº 2

1.- OBJETIVO del CURSO

11.- PRIMERO

Proporcionar los conocimientos que permitan garantizar el que los contactos entre elementos y subsistemas, cumplen las exigencias ya estudiadas para estos y las que son específicas del propio contacto (problemas de compatibilidad).

12.- SEGUNDO

Ejercitar en el diseño de detalles constructivos (uniones y juntas) en función de los criterios citados, llegando a una definición suficiente de todos sus elementos constructivos "a cota" de Proyector de Ejecución, en el que se tengan en cuenta los aspectos económicos y procesuales de obra.

2.- CONTENIDO del PROGRAMA

21.- TEORICA

211.- Clases - Expositivas audiovisuales para todos los alumnos matriculados en cada grupo de la mañana.

212.- Contenido

- a) Repasos teóricos de los subsistemas constructivos y sus detalles de obra (uniones y juntas).
- b) Análisis de compatibilidades de contactos y práctica de su correcto diseño.

213.- Esquema Básico

A.- TEMAS de INTRODUCCION - sobre - Organización del curso  
- Teoría de los contactos

B.- TEMAS ANALITICOS de CONTINUIDAD en los SISTEMAS

- 1.- Sistemas elementales
- 2.- Sistemas de muros de carga aparejados
- 3.- Sistema estructural de acero
- 4.- id. id. de hormigón armado
- 5.- id. id. de barras mixtas
- 6.- Sistema mixto

C.- TEMAS de ANALISIS de DETALLES CONTACTOS ESPECIFICOS

- 1.- Cimentaciones I y II
- 2.- Cerramientos exteriores I (fachadas)
- 3.- Cerramientos exteriores II (Cubiertas)

SIERRA /

1.- PROFESORADO

11.- CATEDRATICO TITULAR.- Dr. Arquitecto Don Alfonso de SIERRA OCHOA

12.- PROFESORES ADJUNTOS.- Dr. Ingeniero y Arquitecto Don Juan SARLAT CERVERA  
- Arquitecto-Aparejador Don José Antonio LLONCH GURREA

13.- PROFESORES ENCARGADOS de CURSO

1.- Arquitecto-Aparejador Don Alberto CASALS BALAGUE

2.- Arquitecto-Aparejador Don Antonio CASTRO VILLALBA

3.- Arquitecto Don José Luis GONZALEZ MORENO-NAVARRO

4.- Arquitecto Don Edgardo MANNINO VILA

5.- Arquitecto Don Ignacio PARICIO ANSUATEGUI

6.- Arquitecto Don José Miguel PEREZ de ARENAZA BARCELONA

7.- Arquitecto e Ingeniero Técnico en Topografía - Aparejador -  
Don Ildefonso TORREÑO GOMEZ

2.- SECRETARIA de CATEDRA

- Pedro PEINADO GIL

3.- DESPACHO

a) Situación.- 6ª. Planta

b) Horario de Secretaría.- Lunes a Viernes de 9 a 13 h.

c) Consulta Profesores

- Lunes - mañana - Sr. CASALS

- " - tarde - Sr. LLONCH

- Martes - mañana - Sr. CASTRO

- " - tarde - Sr. SARLAT

- Viernes - mañana - Sr. PEREZ de ARENAZA

- " - tarde - Sr. SIERRA.

x

x

x

- A convenir - Sres. GONZALEZ, MANNINO, PARICIO y TORREÑO.

PSR 6.1.17

## 2.-Presentació del PROGRAMA.

És el programa de la CA.4 de cinqué curs, comuna a totes les especialitats del Pla'64, que eren dues: Urbanisme i Edificació.

Consta de quatre parts: - Programa mínim I,  
- " " " II,  
- " " " d'arquitectura exterior,  
- " " " d'arquitectura interior.

## 3.- Abast cronològic.

Correspon a les darreries del Pla de 1964, doncs en aquest període, Sierra succeïa a Càrdenas del qual, per cert, no en tenim documentació.

2.3.1.4..6.1. SIERRA 1.

6.1.17.

FITXA DEL PROGRAMA DE SIERRA.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		CA 1 Matrls	2on	Si /Si	No S'estudia MNERO
	1964 (1)	C.A. 2	3er	No /Si	S'estudia SOLMOR 2
		Tecnología	3er.	Si /No	No " CNOOYA
		C.A. 3	4art	Si /No	S'estd MANYA1 plàst
SIERRA 1		<u>C.A. 4</u>	<u>5é</u>	<u>(No /No)</u>	<u>No s'estud CARDENAS.</u> <u>Sí s'estudia SIERRA 1.</u>
		ESP.EDIF.	5é(esp)	(Si/No)	S'estudia MANYA 2 Mcsol.
		ESP.EDIF.	5é(esp)	(Si/No)	" " PRICID 01 (?) <o SOLMOR 05>

El Pla 1964 establia 4 cursos de C.A.:

- El CA.1, (Materials) a segon curs, que no considerem en aquestes fitxes.
- El CA.2, a tercer, que era el *curs general* donat per Solà-Morales.(SOLMOR 2)
- El CA.3, a quart en Manyà (MANYA 2) explicava el *càlcul plàstic* de diversos materials estructurals.
- El CA.4, a cinqué, on el propi Manyà (MANYA 3) desenvolupava un curs de *Mecànica del Sol*.
- Al mateix cinqué curs, hi havia l'especialitat d'*edificació* que dirigia, de primer, Solà-Morales (SOLMOR 04), représ en els darrers temps per Paricio.(PRICID 01)



2.3.3.1..6.1. INDEX TEMATIC COMG (I T C). PROGRAMES DE L'ETAPA 6.1. (UAE 6.1)

6.1.16. MANYA 1, PROGRAMA DE MANYA I REIXACH 1

---

TEMA Nº	MANYA 1, lliçó	TOTAL LLIÇONS. OBSERV.
---------	-------------------	---------------------------

---

A. TEMES PROPIS DE LA C.A.

És un curs monogràfic de càlcul estructural:

f.a.

ferro.

totxo.

En elements: fonaments, murs, bigues, etc.

4. Diseño de elementos estructurales.

- 4.1. Vigas.
- 4.2. Soportes.
- 4.3. Piezas curvas.
- 4.4. Placas: apoyadas en su contorno y sobre soportes aislados.
- 4.5. Vigas pared
- 4.6. Láminas.
- 4.7. Cimientos (Nociones).
- 5. Hipótesis de partida y ecuaciones de equilibrio para la comprobación y el cálculo de piezas de hierro.
  - 5.1. Flexión compuesta, plana y esviada.
  - 5.2. Flexión plana y esviada.
  - 5.3. Compresión (inestabilidad transversal)
  - 5.4. Esfuerzo cortante.
  - 5.5. Torsión.
- 6. Otros condicionantes que actúan en el dimensionado.
  - 6.1. La deformación
  - 6.2. La constitución de los nudos.
- 7. Diseño de elementos estructurales.
- 8. Uniones soldadas.

6

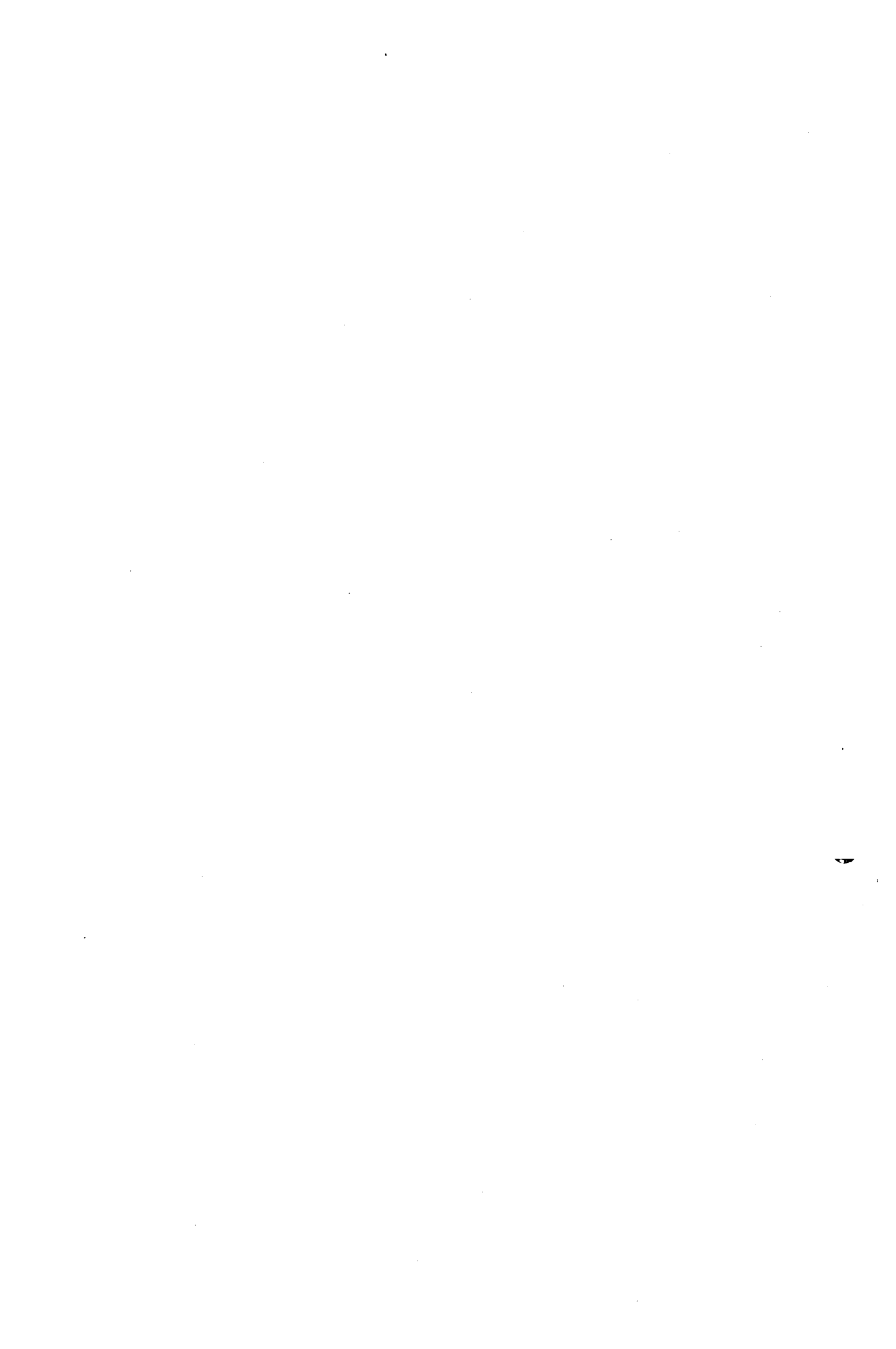
9. Hipótesis de partida y ecuaciones de equilibrio para la comprobación y el cálculo de elementos cerámicos.

- 9.1. En muros.
- 9.2. En forjados.
- 10. Otros condicionantes que actúan en el dimensionado.
  - 10.1. En muros: aislamiento.
  - 10.2. En forjados: Rigidez, monolitismo, encadenado.
- 11. Diseño de edificios en estructuras de ladrillo.
  - Estabilidad del conjunto.

7



1. Introducción al cálculo plástico
  - 1.1. Plastificación de una fibra dentro de una sección solicitada por flexión.
  - 1.2. Plastificación de una sección, concepto de rótula plástica.
  - 1.3. Ejemplo de aplicación sobre elementos continuos lineales a flexión.
2. Hipótesis de partida y ecuaciones de equilibrio para la comprobación y cálculo de Secciones de Hormigón (en masa, armado y pretensado)
  - 2.1. Flexión compuesta: Plana y esviada.
  - 2.2. Flexión: plana y esviada.
  - 2.3. Compresión (metabilidad transversal).
  - 2.4. Esfuerzo cortante.
  - 2.5. Torsión.
3. Otros condicionantes que actúan en el dimensionado.
  - 3.1. Fisuración.
  - 3.2. Adherencia.
  - 3.3. Anclaje.
  - 3.4. Deformaciones.



**construcción III**

*Es una fotografía*

*MANJA 1*

CATEDRATICO  
Fructuoso MAÑA REIXACH

6.1.16

## 2.-Presentació del PROGRAMA.

Es tracta del Programa de Construcció III, situat a 4art. curs del Pla 1964,

Dedicat bàsicament al càlcul plàstic aplicat a: Formigó, ferro i ceràmica.

## 3.- Abast cronològic.

Abasta la vigència del Pla de 1964.

2.3.1.4..6.1. MANYA 1.

6.1.16.

FITXA DEL PROGRAMA DE MANYA I REIXACH ,

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGN AR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		CA1,Mtrls	2on	Si /Si	No S'estudia MINTERO
	1964 <1>	C.A. 2	3er	No /Si	S'estudia SOLMOR 2
		Tecnolog.	3er.	Si /No	No " CNDOYA
<u>MANYA 1</u>		<u>C.A. 3</u>	<u>4art</u>	<u>Si /No</u>	<u>S'estud MANYA1 plàst</u>
		C.A. 4	5é	(No /No)	No s'estud CARDENAS. Sí s'estudia SIERRA 1.
		ESP,EDIF,	5é(esp)	(Si/No)	S'estudia MANYA 2 Mcsol
		ESP,EDIF,	5é(esp)	(si/No)	" " PRICIO 01 (?) <o SOLMOR 05>

El Pla 1964 establia 4 cursos de C.A.:

- El CA.1, (Materials) a segon curs, que no considerem en aquestes fitxes.
- El CA.2, a tercer, que era el *curs general* donat per Solà-Morales.(SOLMOR 2)
- El CA.3, a quart en Manyà (MANYA 2) explicava el *càlcul plàstic* de diversos materials estructurals.
- El CA.4, a cinqué, on el propi Manyà (MANYA 3) desenvolupava un curs de *Mecànica del Sol*.
- Al mateix cinqué curs, hi havia l'especialitat d'*edificació* que dirigia, de primer, Solà-Morales (SOLMOR 04), représ en els darrers temps per Paricio.(PRICIO 01)

Estudiem ací el programa de Manyà CA.3, a quart curs de la carrera, dedicat al càlcul plàstic de diversos materials estructurals.

TEMA Nº	SOLMOR 2. l·liçó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
10.2, 'STR PORT	7	1	- - -
11, REVST	(29)	(1)	- - -
12, PAVIM	(29)	(1)	- - -
13, SCALES	26	1	fd, SOLMOR 1,
14.1, TNC, EXT	NO	-	INEXISTENT,
14.2, FAÇANS	NO	-	INEXISTENT,
14.3, FORANS	28	1	
14.4, M, CORT,	(8)	(1)	
15.1, ENVANS,	(8)	(1)	fd, SOLMOR 1, (Afegeix "envans mòvils")
15.2, FUST INT	SUBSIDIARI	-	SUBSIDIARI, (Vid 14,3 FORANS,)
16, SRLL	NO	-	INEXISTENT,
17, FUMS	NO	-	INEXISTENT,
18, INSTAL, L	NO	-	INEXISTENT,
19, M/AUX (XINDRIS),	NO	-	INEXISTENT, (Solament xindris de voltes,)
20, OFICIS	NO	-	INEXISTENT,

B, TEMES COMPLEMENTARIS,

TC.1, CONSOLID	(3)	(1)	recalços
TC.2, PATOLOG	(3,6,7,8,20,25) 30 Lesions	(7)	Humitats en fonaments murs; assent, tèrm, condens, sostres, forma; aïll, cobert i claraboies; humit,, condens, estanq, condens,
TC.3, ENDERROCS	(30)	(1)	
TC.4, ESTINTOLAMENTS	(30)	(1)	
TC.5, PR, EXEC+ORG,	NO	-	INEXISTENT

## 2.3.3.1..6.1. ÍNDEX TEMÀTIC COMÚ (I T C), PROGRAMA DE L'ETAPA 6.1. (UAE 6.1)

## 6.1.15. SOLMOR 2, PROGRAMA DE MANUEL DE SOLA-MORALES I ROSSELLÓ.

TEMA Nº	SOLMOR 2. lliçó	TOTAL LLIÇONS.	OBSERV.
A. TEMES PROPIS DE LA C.A.			
1, GRLTS	1	1	Desapareix; "La Construcció com un art i com una Tècnica,"
2,1, FABR		-	La lliçó 7 l'estudiem a ESTR PORT.
2,2, UNIONS	NO	-	INEXISTENT, Unions ferro i fusta dispers en els ELEM; SOSTRES, CAVALLS, etc.
3, TERRS	NO	-	INEXISTENT, id, SOLMOR 1.
4,1, FONAM	(2),3	(2)	id, SOLMOR 1.
4,2, TRRNYS	2	1	id, SOLMOR 1.
5,1, MURS	4-9	6	id, SOLMOR 1.
5,2, ID. SOSTN	NO	-	INEXISTENT, (Esments dispersos.)
6, SOSTR	18-20	3	- - -
7,1, VOLT	12-17	6	- - -
7,2, ARCS.	10-11	2	- - -
7,3, PLAQUES	NO	-	INEXISTENT.
8,1, COBstr	21-25	5	- - -
8,2, COBrev	Id.	-	Un tema únic
9, NTR, vrt	Si	-	DISSOLT en MUROS de ENTR.
10,1, P, DRTS	NO	-	INEXISTENT.

BOHDAN LEWICKI: Edificios de viviendas prefabricadas ( 1968 )  
" Architect Working Details " ( The Architectural Press. London)



5.- BIBLIOGRAFIA

- Schmitt: Tratado de construcción.- Ed. Gili, 1961
- SCHINDLER, R.- BASSEGODA, B.: Tratado moderno de construcción
- MITTAG: Teoria y práctica de la construcción.- Ed. Alhambra, 1967
- BLACHERE; Sabor construir.- Ed. T.A., 1967
- HIDALGO, R. y del Soto, L.: Enciclopedia de la construcción (1944)
- G. BAND: Tecnología de la construcción (Blume)
- SALVADORI y HELLER: Estructuras para arquitectos.- (1966)
- PUBLICACIONES E.T.S.A.B., núms. 315 y 316: Cimentaciones y pilotajes.
- GALABRU, P.: Cimentaciones. Movimientos de tierras. Fábricas (1964)
- KOHL- BASTIAN-BASSEGODA: Tratado de albañilería (1967)
- KNOLL, Frick: I, Construcción en piedra y ladrillo.  
II, Construcción en madera.(1947)
- SCHAAL, Rolf: Vorhang Wando (muros cortina) (1961)
- B. BASSEGODA: La bóveda catalana (1947)
- BERGOS, J.: Tabicados huecos.
- CASINELLO: Arcos de ladrillo y bóvedas de ladrillo.- Ed.Inst. Torroja.
- MOYA: Las bóvedas tabicadas (1947)
- TORROJA: Bóvedas laminares de h. armado (F. Juan de la Ciorva)
- HOFFMAN ty GRIESE: Construcciones en madera (1967)
- MACKAY, W.B.: Carpentry (1945) y Joynery.
- MAKOWSKY: Constructions Spatiales en acier.- Bruxolles, 1964
- RODRIGUEZ AVIAL: Construcciones metálicas.
- DAUSSY: Guia Práctica de la construcción metálica.
- ALTOS H. DE VIZCAYA: Prontuario para el empleo del acero laminado.
- SALIGER, R.: Hormigón armado.
- KICHNE- BONATZ: Construcción de Prefabricados de H. armado.
- MEYER- BOHE: Prefabricación.

23.- Bóveda por arista con aristones independientes.- Concepto del sistema y características constructivas.- Desarrollo y evolución de estas bóvedas.

Bóvedas ojivales y de crucería.- Nervaduras y plamentaria.- Bóvedas anglo-normandas.- Bóvedas estrelladas.- Bóvedas reticulares, inglosas, en abanico, etc.- Lunetos; su clasificación.

### ESCALERAS

24.- Escaleras; disposiciones y reglas.- Clasificación.- Escalinatas: diversas formas.

Escalera de ida y vuelta de planta rectangular con los peldaños empotrados o apoyados sobre una construcción inferior.- Escaleras colgadas.- Construcción en piedra, ladrillo, hierro y madera.

25.- Escalera de planta curva o mixta.- Escalera de planta circular, de ojo, colgada, con zanca o sin ella.- Escaleras de planta mixta.- Observaciones sobre la anchura de la huella.- Compensación de las mismas.- Escaleras de caracol.

### CERRAMIENTOS Y ACABADOS

26.- Puertas y ventanas.- Materiales empleados: madera, hierro, aluminio y cristal.- Tipos de puertas.- Formación de paños.- Ensamblajes.

Ventanas: Clasificación. Giratorias, basculantes, pivotantes, deslizantes, etc.

-Persianas: clasificación

27.- Pavimentos, Revestimientos, ciolorrasos.

28.- Lesiones en los edificios.- Grietas, humedades.

Apoos.

Derrribos.

### BOVEDAS SIMPLES

- 19.- Bóvedas.- Concepto mecánico de la bóveda.- Deducción de los principios fundamentales de aparejo.- Clasificación según la forma geométrica.- Bóvedas simples.- Bóvedas cilíndricas.- Cañón seguido recto. Sus variedades.- Aparejos.- Bóveda tabicada.- Combinación con el resto de la construcción.- Ejecución de la bóveda y cimbras.- Cañón seguido oblicuo.- Bóveda plana simple.- Capialzados.
- 20.- Bóvedas de revolución de eje vertical.- Cualidades mecánicas peculiares.- Bóveda o cúpula esférica.- Diversas soluciones de aparejo.- Cúpulas de hormigón continuo y reticuladas.- Nicho esférico.- Bóveda en rincón de horno.- Bóveda parabólica de revolución.- Bóveda cónica de eje vertical.- Bóveda anular.
- 21.- Bóveda vaída.- aparejos en piedra y ladrillo.- Bóveda catalana de cuatro puntos.- Bóveda elíptica de revolución de eje horizontal.- Trompas.- Consideraciones mecánicas.- Trompa plana, cónica, esférica, cilíndrica y anular.- Aplicación al paso de una planta cuadrada y octogonal o circular.

### BOVEDAS COMPUESTAS

- 22.- Bóvedas por arista y en rincón de claustro.- Consideraciones sobre el equilibrio de estas bóvedas.- bóveda por arista sobre planta rectangular y poligonal.- Caso de planta irregular.- Bóveda de arista sobre planta curva.
- Bóvedas en rincón de claustro.- Consideraciones mecánicas.- Bóveda en rincón de claustro o para una planta poligonal cerrada cualquiera.- Bóveda esquivada.- Bóveda acodillada.

- 14.- Entramados de hierro.- Cuchillos.- Esquemas estructurales y Secciones de barras.- Uniones de nudos.- Pórticos metálicos; apoyos, articulaciones y empotramientos. Correas y cables.- Unidos por rebolado, cosido y soldadura.
- Arriostramiento. Estructuras tridimensionales.- Retículas con hierros de sección tubular. Uniones.
- 15.- Entramados de hormigón armado.- Cuchillos de hormigón mixto.- Pórticos.- Uniones por cosido y por vertido.- Estructuras postensadas.- Cubiertas colgadas.- Cubiertas ligeras de hormigón.
- 16.- Tendidos de cubierta.- Materiales pétreos. Pizarras.- Tejas.- Variaciones y colocación.- Materiales metálicos; zinc, plomo, cobre y aluminio.- Materiales fibrosos.- Madera.- Fibrocemento y telas.- Materiales plásticos.- Vidrio, Asfalto, etc.- Aceros, limas y canales.
- 17.- Terrazas y azoteas.- Cubiertas de escasa pendiente no accesibles.- Aislamiento térmico.- Protección contra la humedad.- unión con los muros periféricos.- Recogida de aguas.- Cubiertas acristaladas.- Claraboyas.- Problemas de dilatación.- Estanquidad y condensaciones.

#### ARCOS

- 18.- Concepto mecánico del arco.- Condiciones fundamentales de su trazado y despiece.- Nomenclatura de sus partes o elementos.- Clasificación según su forma geométrica.- Arcos simples y compuestos.- Arcos adintelados.- Arcos por tranquil.- Enlace de arcos con muros y formas de equilibrio de arcos aislados o en arquerías. Construcción de arcos de silloria o bloques artificiales.- Aparejos y forma de ejecución.- Dinteles despiezados.
- Arcos de ladrillo.- Construcción y aparejos.- Dinteles.- Arcos y dinteles tabicados.
- Construcción de arcos de hormigón.- Cimbras, encofrados.- Descim-

SUELOS.-

10.- Función y características de los suelos.- Entramado y forjado.

Entramados de madera.- Crujias.- Vigas y jácenas.- Apoyos, enclajes y embrochalados.- Refuerzos de vigas y vigas armadas.- Refuerzo superior con pendolones.- Refuerzo inferior con tornapuntas y sopandas.- Elementos auxiliares de hierro.- Ensamblajes, Empalmes y acopladuras.

Forjados con entramados de madera.- Tableros y Bobedillas.

11.- Entramados de hierro.- Estudio y crítica de los perfiles empleados.

Secciones compuestas.- Vigas armadas de alma llena y de celosía.- Vigas de sección tubular.- Vigas de sección variable.- Vigas trianguladas y de vicerdel.- Jácenas de apoyo y nudos.- Empotramiento.

Forjados de suelo en entramados metálicos.- Problemas de recubrimiento, de aislamiento y de conservación.- Forjados mixtos.

12.- Suelos de Hormigón armado.- Suelos de losa continua, losa con nervios y losa mixta.- Suelos sobre apoyos funjiformes.- Suelos con elementos prefabricados.- Vigas protensadas.- Suelos de ladrillo armado.- Suelos postensados.- Problemas de aislamiento.- Juntas de dilatación.

CUBIERTAS

13.- Función y características de las cubiertas.- Estudio geométrico y funcional de la cubierta.

Entramados de madera; Cuchillos correas y cabios.- Cuchillos triangulados. Pares, tirantes y pendolón.- Tornapuntas y tirantillos. Puertos, soperes y jabalcones.- Copos.

Entramados de pabellón.- Entramados con maderos cortos.- Sistemas clásicos y modernos.- Acopladuras, empalmes por medios mecánicos y químicos.- Cubiertas reticuladas.

- 5.- Muros de piedra natural.- Muros de silleria.-Colocación a baño flotante, a la fija y por lechada.- Uniones con elementos auxiliares: grapas, dados, etc. Muros de mamposteria.- Variidades.-Muros de sillarejo.- enjuntados y encintados.- Aplacados.- Anclajes.- Sellado de juntas.
  
- 6.- Muros de materiales artificiales y mixtos.-Muros de bloques artificiales y muros sustentantes prefabricados.- Tipologia.- Muros de ladrillo.- Clasificación. Aparejos empleados según los espesores.- diversos sistemas.- Comparación de los mismos. Ejecución de la fábrica.- Muros de fábrica mixta.- Combinación de diversas fábricas.- Refuerzos verticales y verdujadas.- Observaciones sobre los asientos.
  
- 7.- Muros de entramado.- Comportamiento mecánico y crítica del sistema.-Entramados de madera, hierro y hormigón armado.- Sistemas reticulados.- Arriostramiento.- Paneles.- Acciones térmicas y reológicas.
  
- 8.- Muros sustentados.- De corramiento, fachadas colgadas y fachadas apoyadas.- Panel.- Muros cortina.- Materiales y sistemas empleados.- Anclajes.- Aislamiento térmico y acústico.- Problema de las conexiones.  
  
Tabiques y panderetes.- Tabiques de Ravitz, Monior, etc.-Materiales modernos para tabiques.- Tabiques móviles.
  
- 9.- Muros oblicuos.- Muros en esviaje.- Muros en talud.- Eficacia de la obra de los muros en talud.- Comportamiento mecánico de los muros de presa; de contención de tierras.- Muros en bajada o rampa.  
  
Combinación de muros.- Esquinas de muros rectos.- Esquinas de muros de bloques y de ladrillo.- Esquinas de muros en talud.- Encuentro de muros.- Chaflanos.- Chaflán en muros rectos.- Chaflán entre muros en talud de igual o distinta pendiente.- Acuerdos.

#### 4.- PROGRAMA.

##### INTRODUCCION:

- 1.- Construcción Arquitectónica.- Influencia de los factores estructurales, geofísicos y sociales.- Evolución de la Técnica constructiva.- Arquitectura y construcción como fenómeno socio-histórico.- Análisis del proceso de estudio y ejecución de una obra arquitectónica.- Esquema general del programa a desarrollar.

##### FUNDACIONES:

- 2.- Fundaciones sobre terrenos resistentes.- Condiciones del terreno sobre el cual se funda.-Asiento de terrenos.  
Fundación directa sobre terrenos superficiales.- Zanjas.- Acodilamientos.- Relleno de las zanjas.- Caso de terrenos en pendiente.  
Fundaciones sobre terrenos resistentes y profundos.- Pilares y arcos.- Pilotes de madera, hierro u hormigón.- Cálculo y enlace de pilotes.
- 3.- Fundaciones sobre terrenos poco resistentes.- Compactación del terreno . Compresión artificial del terreno con pilotes de madera y hormigón.- Inyecciones.- Achiques y agotamientos.- Tablestacados.- Ensamblamiento de la base del cimiento.- maciso de arena.- Zampeados y emparrillados de madera o hierro.- Arcos invertidos.- Plataformas de hormigón con o sin pilotes.- Recalces.- Soluciones y normas de Construcción.- Humedades en los cimientos.- Barreras horizontales.- Barreras verticales.- Corrección de humedades.

##### MUROS.-

- 4.- Muros de estructura monolítica.- Muros.- Generalidades y división según su forma y oficio mecánico.- Muros de Tapial.- Comportamiento y variedades.- Muros de hormigón en masa, cualidades, preparación y ejecución de la fábrica.- Hormigón apisonado, vertido, vibrado e inyectado.- Revestimiento y corrección de paramentos.- Comportamiento de la fábrica de hormigón.





SOLMOR 2

1.- ASIGNATURA: CONSTRUCCION II

2.- PROFESORES:

Catedrático

D. Manuel Solá Morales Roselló

D. Angel Serrano Freixa

D. Fernando Bendala Lucot

D. Francisco del Pozo Ribas

D. Alfonso Pérez Guerra

D. Ramón Tort Estrada

bid DGR 6.1.15



## BIBLIOGRAFIA

- SCHMITT: Tratado de Construcción.- Gili, 1961.
- SCHINDLER, R.- BASSEGODA, B.: Tratado moderno de --
- HIDALGO, R. y DEL SOTO, L.: Enciclopedia de la Construcción (1944).
- G. BAND: Tecnología de la Construcción (Blume).
- ESSELBORN, Carlos: Tratado General de Construcción (Tomo I).
- SALVADORI y HELLER: Estructuras para Arquitectos - (1966).
- GALABRU, P.: Cimentaciones, Movimientos de tierras. Fábricas. (1964).
- KOHL - BASTIAN - BASSEGODA: Tratado de Albañilería (1967).
- KNOLL, Frick: I, Construcción en piedra y ladrillo II, Construcción en madera (1947).
- WARLAND, E. G.: Cantería de la Edificación (1953).
- SCHAAL, Rolf: Vorhang Wande (Muros Cartina)(1961).
- B. BASSEGODA: La Bóveda Catalana (1947).
- BERGOS, J.: Tabicados huecos.
- CASINELLO: Arcos de ladrillo y Bóvedas de ladrillo
- MOYA: Las bóvedas tabicadas (1947).
- TORROJA: Bóvedas laminares de h. armado (F. Juan - de la Cierva).

- HOFFMAN y GRIESE: Construcciones en madera (1967).
- OPIZ: Manual de Carpintería de Armar.
- MAC KAY, W.B.: Carpentry (1945) y Joynery.
- GASC ET-DELPORTE: Les charpentés de bois. (Eyrolles).
- GIORDANO, G.: La moderna técnica delle costruzioni in legno (1947).
- MAKOWSKI: Constructions Spatiales en acier. Bruxelles, 1964.
- RODRIGUEZ AVIAL: Construcciones metálicas.
- DAUSSY: Guía práctica de la construcción metálica
- CH.S.T.A.: Le tube d'acier dans la construction metallique.
- ALTOS H. DE VIZCAYA: Prontuario para el empleo del acero laminado.
- SALIGER, R.: Hormigón armado.
- KERSTEN: Hormigón armado.
- SANTABELLA, L.: El cemento armado.
- KICHNE - BONATZ: Construcción de prefabricados de h. armado.
- MEYER - BOHE: Prefabricación.
- ROHDAN LEWICKI: Edificios de Viviendas Prefabricadas (1968).
- "Architects Working Details". (The Architectural Press. London).

- 21.- Función y características de las cubiertas. - Estudio geométrico y funcional de la cubierta Entramados de madera: cuchillos, correas y cables.- Cuchillos triangulados. Pares, tirante y pedolón.- Tornapuntos y tirantillos. Puentes, sopares y jabalcones.- Cepos. Entramados de pabellón.- Entramados con maderos cortos.- Sistemas clásicos y modernos. -- Acopladuras, empalmes por medios mecánicos y químicos.- Cubiertas reticuladas.
- 22.- Entramados de hierro.- Cuchillos.- Esquemas estructurales y secciones de barras.- Uniones de nudos.- Pórticos metálicos: apoyos, articulaciones y empotramientos. Correas y cables.- Unidos por roblonado, cosido y soldadura. Anistramiento. Estructuras tridimensionales.- Retículas con hierros de sección tabular. Uniones.
- 23.- Entramados de hormigón armado.- Cuchillos de hormigón mixto.- Pórticos.- Uniones por cosido y por vertido.- Estructuras postensadas. - Cubiertas colgadas.- Cubiertas ligeras de hormigón.-
- 24.- Tendidos de cubierta.- Materiales pétreos. Pizarras.- Tejas.- Variedades y colocación.- Materiales metálicos: zinc, plomo, cobre y aluminio.- Materiales fibrosos.- Madera.- Fibrocemento y telas.- Materiales plásticos.- Vidrio, asfalto, etc.
- Aceros, limas y canales.-
- 25.- Terrazas y azoteas.- Cubiertas de escasa pendiente no accesibles.- Aislamiento térmico. - Protección contra la humedad.- Unión con los muros periféricos.- Recogida de aguas.-Cubiertas acristaladas.- Claraboyas.- Problema de dilatación, de estanqueidad y condensaciones.

- 26.- Escaleras: disposiciones y reglas.- Clasificación.- Escalinatas: diversas formas. Escalera de ida y vuelta de planta rectangular con los peldaños empotrados o apoyados sobre una construcción inferior.- Escaleras colgadas.- Construcción en piedra, ladrillo, hierro y madera.-
- 27.- Escaleras de planta curva o mixta.- Escalera de planta circular, de ojo, colgada, con zanca o sin ella.- Escaleras de planta mixta.- Observaciones sobre la anchura de las huellas.- Compensación de las mismas.- Escaleras de caracol

## CERRAMIENTOS Y ACABADOS.

- 28.- Puertas y ventanas.- Materiales empleados: madera, hierro, aluminio, cristal.- Tipos de puertas.- Formación de paneles.- Ensamblajes. Ventanas: clasificación. Giratorias, basculantes, pivotantes, deslizantes. Persianas: Clasificación.
- 29.- Pavimentos, revestimientos, cielorrasos.
- 30.- Lesiones en los edificios.- Grietas, humedades Apeos. Derribos.

contener el empuje.- Tabicado plano.- Bóvedas cónicas de eje horizontal.- Capialzados.

14.- Bóvedas de revolución de eje vertical.- Cualidades mecánicas peculiares de estas bóvedas. - Principios y ventajas que de ellas derivan.- Bóveda o cúpula esférica.- Diversas soluciones de su aparejo.- Construcción en ladrillo.- Cúpulas de hormigón contínuo y reticuladas.- Nicho esférico.- Bóveda en rincón de horno. --- Bóveda parabólica de revolución.- Bóveda cónica de eje vertical.- Bóveda anular.

15.- Bóveda vaída.- Aparejos en piedra y ladrillo. Bóveda catalana de cuatro puntos.- Bóveda elíptica de revolución de eje horizontal.- Bóveda en elipsoide de tres ejes desiguales. Trompas.- Consideraciones mecánicas.- Trompa plana.- Trompa cónica.- Trompa esférica, cilíndrica y anular.- Aplicación al paso de una planta cuadrada a octogonal o circular.-

#### BOVEDAS COMPUESTAS.

16. Bóvedas por arista.- Consideraciones sobre el equilibrio de estas bóvedas.- Bóveda por arista sobre planta rectangular y poligonal.- Casos de planta irregular. Bóvedas de doble arista. Bóveda de arista sobre planta curva. Bóvedas en rincón del claustro.- Consideraciones mecánicas.- Bóveda en rincón de claustro o para una planta poligonal cerrada cualquiera.- Bóveda esquifada.- Bóveda acodillada.-

17. Bóveda por arista con aristones independientes Concepto del sistema y características constructivas.- Desarrollo y evolución de estas bóvedas.- Bóvedas de arista con empino. Bóvedas ojivales simples.- Bóveda ojival sobre planta rectangular con dos arcos ojivos.- Apoyo con arranques independientes.- Arranques

combinar o enjarques. Plentaria o construcción de los entrepaños. Bóvedas anglo-normandas.- Bóvedas estrelladas. Bóvedas reticulares.- Bóvedas inglesas.- Bóvedas en abanico.- Bóvedas con claves colgantes. Lunetos: su clasificación.- Trazado y construcción.

#### SUELOS.

18.- Función y características de los suelos.- Entramado y forjado.- Entramados de madera.- Crucías.- Vigas y jácenas.- Apoyos, anclajes y embrochados.- Refuerzos.

Refuerzos de vigas y vigas armadas.- Refuerzo superior con pendolores.- Refuerzo inferior con tornapuntos y sopandas.- Elementos auxiliares de hierro.- Ensambles, empalmes y acoplas duras.-

Forjados con entránados de madera.- Tableros y bovedillas.

19.- Entramados de hierro.- Estudio y crítica de los perfiles empleados.- Secciones compuestas. Vigas armadas de alma llena y de celosía.- Vigas de sección tubular.- Vigas de sección variable.- Vigas trianguladas y Vierendel.- Casos de apoyo y nudos.- Empotramiento. Forjados de suelo en entramados metálicos. Problemas de recubrimiento, de aislamiento y de conservación.- Forjados mixtos.-

20.- Suelos de hormigón armado.- Suelos de losa con ténua, losa con nervios y losa mixta.- Suelos sobre apoyos fujiformes.- Suelos con elementos prefabricados.- Vigas pretensadas.- Suelos de ladrillo armado.- Suelos postensados.- Problemas de aislamiento.- Juntas de dilatación.

- preparación y ejecución de la fábrica.- Hormigón apisonado, vertido, vibrado e inyectado.- Réves-timiento y corrección de parámetros.- Comporta - miento de la fábrica de hormigón.
- 5.- Muros de piedra natural.- Muros de sillería.- Co locación a baño flotante a la fija y por lechada -Uniones con elementos auxiliares: Grapas, dados etc. Muros de mampostería.- Variedades.- Muros - sillarejo.- Anjutados y encintados.- Aplacados.- Anclajes.- Sellado de juntas.
- 6.- Muros de materiales artificiales y mixtos.- Mu - ros de bloques artificiales.- Muros sustentantes prefabricados.- Muros Coignet. Muros de ladrillo.- Clasificación. Aparejos em - pleados según los espesores.- Diversos sistemas.-Comparación de los mismos. Ejecución de la fá - brica.- Muros de fábrica mixta.- Combinación de diversas fábricas.- Refuerzos verticales y verdu jadas.- Observaciones sobre los asientos.
- 7.- Muros de entramado.- Comportamiento mecánico y crítica del sistema.- Entremados de madera, hie - rro y hormigón armado.- Sistemas reticulados.- Arriostramiento.- Paneles.- Accipnes térmica y reológica.
- 8.- Muros sustentados.- De cerramiento, fachadas col gadas y fachadas apoyadas.- Panel.- Muros cor - tina.- Materiales y sistemas empleados.- Ancla - jes.- Aislamiento térmico y acústico.- Problema de las condensaciones. Tabiques y panderetes.- Tabiques Ravitz, Mohler, etc.- Materiales modernos para tabiques.- Tabi - ques móviles.
- 9.- Muros oblicuos.- Muros en esviaje.- Muros en ta - lud.- Eficacia en la obra de los muros en talud. Comportamiento mecánico de los muros de presa y de contención de tierras.- Muros en bajada o ram pa. Combinación de muros.- Esquinas de muros rectos.- Esquinas de muros de bloques y de ladrillo.- Es-

Muros de estructura monolítica:

quinas de muros en talud.- Encuentro de muros. - Chaflanes.- Chaflán en muros rectos.- Chaflán en tre muros en talud de igual o distinta pendiente Acuerdos.- Acuerdo cilíndrico entre muros rectos

#### ARCOS

10.- Concepto mecánico del arco.- Condiciones funda - mentales de su trazado y despiece.- Nomenclatu - ra de sus partes o elementos.- Clasificación se - gún su forma geométrica.- Arcos simples y com - puestos.- Arcos adintelados.- Arcos por tranque il.- Enlace de arcos con muros y formas de equi - libro de arcos aislados o en arquerías.-

11.- Construcción de arcos de sillería o bloques ar - tificiales.- Aparejos y forma de ejecución. -- Dinteles despiezados. Arcos de ladrillo.- Construcción y aparejos. - Dinteles.- Arcos y dinteles tabicados. - Construcción de arcos de hormigón.- Cimbras. - Encofrados.- Descimbraje.- Medios auxiliares.

#### BÓVEDAS SIMPLES:

12.- Bóvedas.- Concepto mecánico de la bóveda.- De - ducción de los principios fundamentales de apa - rejo.- Clasificación según la forma geométrica. Bóvedas simples.- Bóvedas cilíndricas.- Cañón - seguido recto. Sus variedades.- Aparejos emplea - dos siendo la bóveda de sillería, bloques o la - drillo.- Bóveda tabicada.- Combinación con el - resto de la construcción.- Ejecución de la bóve - da y cimbras.-

13.- Cañón seguido oblicuo a los paramentos.- Difi - cultades geométricas y mecánicas del problema. Idea de los aparejos de paso en esviaje, orto - gonal, paralelo y helicoidad. Cañón seguido inclinado.- Bóvedas en bajada. - Bóveda plana simple.- Medios auxiliares para

INTRODUCCION:

1.- Construcción arquitectónica.- Influencia de los factores estructurales, geofísicos y sociales. Evolución de la técnica constructiva.- Arquitectura y construcción como fenómeno histórico.- Análisis del proceso de estudio y ejecución de una obra arquitectónica.- Esquema general del programa a desarrollar.

FUNDACIONES:

2.- Fundaciones sobre terrenos resistentes.- Condiciones del terreno sobre el cual se funda.- Asiento de terrenos. Fundación directa sobre terrenos superficiales -Zanjas.- Acodilamientos.- Relleno de las zanjas.- Caso de terrenos en pendiente. Fundaciones sobre terreno resistente y profundo -Pilares y arcos.- Pilotes de madera, hierro, hormigón.- Cálculo y enlace de pilotes.

3.- Fundaciones sobre terrenos poco resistentes.- Compatación del terreno.- Compresión artificial del terreno con pilotes de madera y hormigón. Inyecciones.- Achiques y agotamientos.- Tablados.- Ensanchamiento de la base del cimientto.- Macizo de arena.- Zampeados o emparrillados de madera o hierro.- Arcos invertidos.- Plataformas de hormigón con o sin pilotes.- Recalmos.- Soluciones y normas de construcción.- Humedades en los cimientos.- Barreras horizontales.- Barreras verticales:- Corrección de humedades.

MUROS.

4.- Muros de estructura monolítica.- Muros.- Generalidades y división según su forma y oficio mecánico.- Muros de tapial.- Comportamiento y variedades.- Muros de hormigón en masa, cualidades,



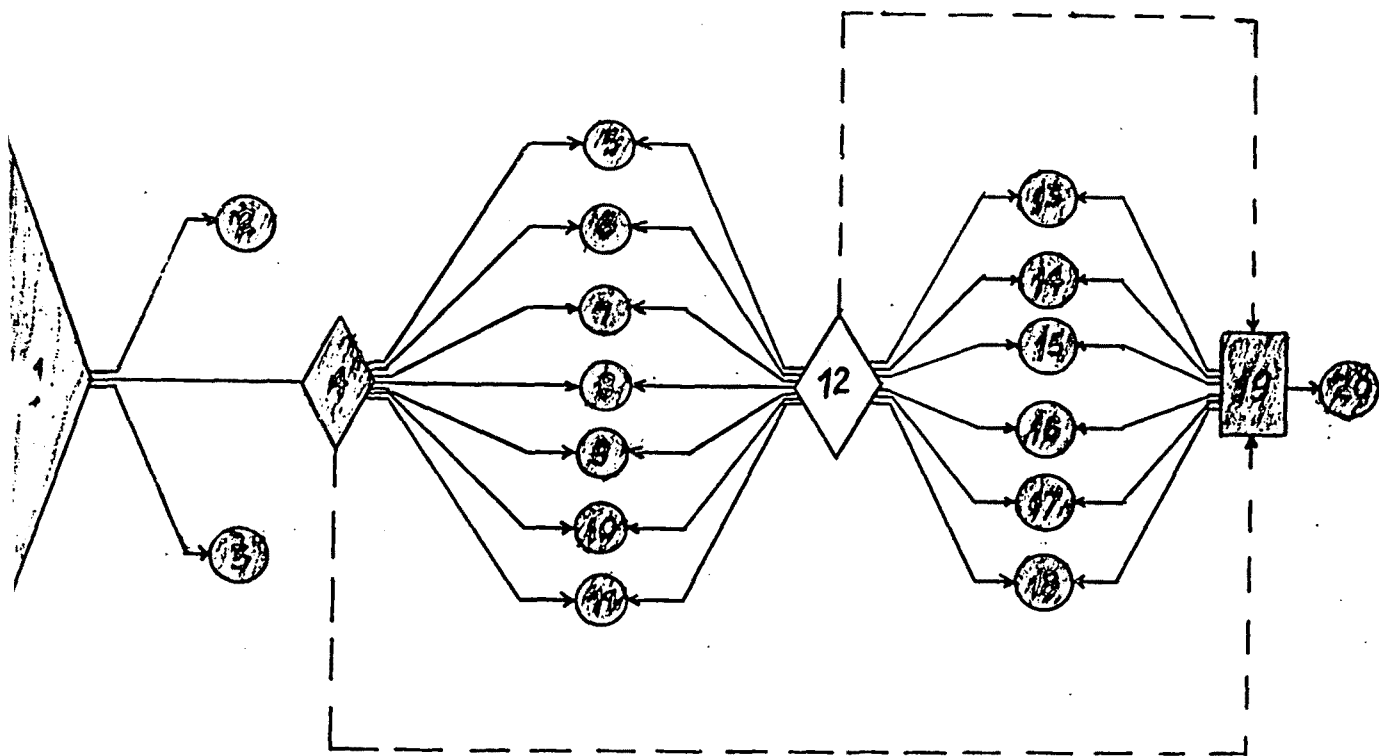


# construcción II

3er

CATEDRATICO  
Manuel de SOLA-MORALES de ROSELLO

folio 2



Per G. 1. 15

## **2.- Presentació del PROGRAMA.**

És un programa que té les arrels en el del Pla anterior (SOLMOR1) però amb una estructura molt diferent, com ja tindrem ocasió de veure en l'apartat 2.3.2.1.

Forma part d'un conjunt de programes, en edició oficial, de totes les assignatures del Pla.

## **3.- Abast cronològic.**

Abasta tot el període de vigència del Pla de 1964.

2.3.1.4..6.1. SOLMOR 2.

6.1..15.

FITXA DEL PROGRAMA DE SOLA-MORALES i ROSSELLÓ, 2.

1.- La Construcció Arquitectònica en el context de l'AR en l'Etapa de pertanyença del PROGRAMA.

AUTOR	Pd'E	ASSIGNAR	CURS	PGR/APT	OBSERVACIONS
		CA 1 Matrís	2on	Si /Si	No S'estudia MNTERO
SOLMOR 2	1964<1>	<u>C.A. 2</u>	<u>3er</u>	<u>No /Si</u>	<u>S'estudia SOLMOR 2</u>
		Tecnologia	3er.	Si /No	No * CNDOYA
		C.A. 3	4art	Si /No	S'estud MANYA1 plàst
		C.A. 4	5é	No /No	No * CARDENAS (Si * SIERRA 1)
		ESP,EDIF.	5é(esp)	Si/ No	S'estudMANYA2 mc.sol
		ESP,EDIF.	5é(esp)	Si/ No	S'estudia PRICIO 01 (o SOLMOR 05)

El Pla 1964 establia 4 cursos de C.A.:

- El CA.1, (Materials) a segon curs, que no considerem en aquestes fitxes.
- El CA.2, a tercer, que era el *curs general* donat per Solà-Morales.(SOLMOR 2)
- El CA.3, a quart en Manyà (MANYA 2) explicava el *càlcul plàstic* de diversos materials estructurals.
- El CA.4, a cinqué, on el propi Manyà (MANYA 3) desenvolupava un curs d'especialització de *Mecànica del Sol*.
- Al mateix cinqué curs, hi havia l'especialitat d'*edificació* que dirigia, de primer, Solà-Morales (SOLMOR 04), représ en els darrers temps per Paricio.(PRICIO 01)

Ací estudiem SOLMOR 2, que correspon a CA.2, de tercer curs.

que se emplean en cada situación. Flexión.- Análisis de que materiales pueden ser utilizados y de como deben ser dispuestos.

2. Elementos sustentantes de los planos horizontales de utilización.- Reacciones verticales y oblicuas.- Compresión. Análisis de que materiales pueden ser utilizados y de como deben ser dispuestos.
  3. Transmisión de las reacciones al terreno. Asentamientos.- Clasificación, tipos y características de terrenos. Prospecciones. Incidencia, tipos y características de terrenos. Prospecciones. Incidencia mutua entre tipos de terreno y tipos de estructuras.- Cimentaciones superficiales y cimentaciones profundas.- Análisis de que materiales pueden ser utilizados y de como deben ser dispuestos.
- 44.- Condiciones de protección contra agentes externos.- Contra frío y calor.- Permeabilidad térmica.- Contra lluvia y nieve. Cubiertas. Revestimientos.- Contra propagación de sonido. Ley de masas.- Contra humedades.- Análisis de que materiales pueden ser utilizados y de como deben ser dispuestos.
- 45.- Condiciones de higiene y salubridad.- Aireación. Ventanas.- Asoleo. Persianas.- Desagüe y albañales. Condiciones que deben reunir los materiales elegidos y disposiciones generalmente adoptadas.
- 46.- Acondicionamiento interno.- Compartimentación.- Enlaces. Puertas. Escaleras, rampas y ascensores.- Acabados interiores. Pinturas. Revestimientos.- Condiciones que deben reunir los materiales elegidos y disposiciones generalmente adoptadas.

tos de apoyo y artoculaciones.- Prefabricación en acero.- Andamios tubulares.

- 38.- Generalidades y propiedades del aluminio, zinc, plomo, estaño y cobre.- Morfología y nomenclatura de los mismos.- Su utilización en la construcción.- Normas tecnológicas que deben cumplir.

#### PINTURAS

- 39.- Pinturas al agua.- Pinturas al aceite.- Pinturas al esmalte.- Pinturas plásticas.- Clases de barnices.- Pinturas para usos especiales.- Defectos de las pinturas.- Ensayos de pinturas y barnices.

#### PLASTICOS

- 40.- Definición y generalidades sobre los materiales plásticos Monómeros.- Polimeración y policondensación.- Factores que influyen en las mismas.- Macromoléculas: características que proporcionan a los cuerpos formados por ellas.- Clasificación de los materiales plásticos.- Nomenclatura.- Termoestables y termoplásticos más significativos.- Propiedades.- Normalización.- Aplicaciones.
- 41.- Procesos de transformación más significativos y su diferenciación: Inyección, extrusión, moldeo a vacío, compresión y laminado.- Formas de presentarse los plásticos.- Operaciones físicas que pueden realizarse con los mismos.- Campos de aplicación de los materiales plásticos en la Construcción.- Estudio crítico en orden a su aplicación en Decoración, aislamiento, iluminación, estructurales, redes para fluidos, prefabricados, etc.

#### APLICACIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES

- 42.- Finalidad de la arquitectura.- Condiciones de habitabilidad. Necesidad de conocer el comportamiento de los materiales y de su correcto uso y disposición.- Visión histórica de la utilización de los materiales disponibles y de como han determinado formas arquitectónicas.
- 43.- Condiciones de seguridad, solidez y durabilidad.-
1. Suelo y techo, definidores de espacios.- Peso de los materiales, cargas y sobrecargas; Norma MV-101.- Diversas situaciones de los planos horizontales de utiliza-

## MATERIALES CERAMICOS

- 31.-Clases y propiedades peculiares de las arcillas.- Influencia de los elementos de las arcillas sobre los productos de cocción.- Plasticidad.- Límites de Atterberg.- Clasificación general de los productos de la industria cerámica.- Ladrillos: fabricación, morfología y nomenclatura.- Dimensiones.- Ladrillos especiales y bloques.- Ensayos a que deben someterse y datos tecnológicos.
- 32.-Teja.- Morfología y nomenclatura.- Ensayos a que deben someterse.- Tuberías de alfarería y de gres.- Azulejo.- Mayólica.- Cerámica sanitaria: loza, gres y porcelana.

## VIDRIOS

- 33.-Composición química del vidrio.- Clasificación.- Características según su composición.- Fabricación.- Propiedades físicas y mecánicas del vidrio.- Reconocido y temple del vidrio.- Vidrio plano.- Nomenclatura y dimensiones.- Luna pulida.- Características técnicas.- Vidrios colados.- Vidrio templado.- Vidrio ondulado.- Fotoelásticimetría.
- 34.-Moldeados de vidrio.- Hormigón translúcido.- Productos de lana y seda de vidrio.- Velos.- Vidrios opacos.- Vidrios especiales.- Cualidades y defectos de los vidrios.

## MATERIALES METALICOS

- 35.-Propiedades generales de los metales.- El hierro: propiedades características.- Mineralogía siderúrgica.- Fundentes.- Ligas del hierro con el carbono.- silicio, fósforo y azufre.- Grupos de metales siderúrgicos.- Obtención de la fundición en horno alto.
- 36.-El acero: Definición, propiedades, clasificación y nomenclatura.- Obtención del acero.- Procedimiento Bessemer, Thomas y Martin Siemens.- Teoría del afinado.- Hierro dulce.- Diferencia tecnológica entre los grupos de metales siderúrgicos.- Aceros especiales.- Aceros inoxidable.- Soldadura de hierros y aceros.
- 37.-Procesos de transformación de los materiales ferrosos.- Laminado en frío y caliente.- Clasificación, morfología y nomenclatura de los productos siderúrgicos.- Acero para estructuras metálicas.- Acero para hormigones armado y pretensado.- Cables.- Remaches.- Tornillería y clavazón.- Aparato-

- 24.- Clasificación de los cementos.- Cemento Portland.- Pliego de Condiciones vigente para la recepción de los conglomerantes hidráulicos.- Nomenclatura.- Ensayos.- Cementos especiales.- Recomendaciones prácticas para el empleo de los distintos tipos de conglomerantes.- Representación de aglomerantes hidráulicos en un diagrama triangular.
- 25.- Hormigón, mortero y pasta.- Fabricación del mortero.- Aridos y adiciones.- Arenas y fillers; granulometría.- Condiciones de la arena y del agua.- Dosificación.- Rendimiento.- Compacidad.- Dosificación.- Rendimiento.- Compacidad.- Dosificación clásica del hormigón.- Métodos modernos de dosificación.- Estudios de Abrams, Fuller y Bolomey.- Relación agua cemento.- Consistencias del hormigón y formas de definir las.- Módulo de finura y curvas granulométricas.- Fabricación del hormigón.- Ensayos físicos, mecánicos y químicos.
- 26.- Puesta en obra del hormigón.- Hormigón apisonado vibrado, centrifugado, al vacío.- Curado del hormigón.- Concepto del hormigón armado y pretensado.- Hormigones especiales.- Durabilidad del hormigón.- Características del hormigón.- Agentes agresivos físicos, mecánicos y químicos.- Modo de contrarrestar su acción.
- 27.- Yesos: su naturaleza.- Materias primas.- Fabricación: tipos de hornos.- Procedimientos especiales.- Clases de yesos según la temperatura de calcinación.- Yesos comerciales.- Propiedades del yeso.- Agua necesaria para su amasado.- Morteros.- Cemento Sorel.

#### AGLOMERADOS

- 28.- Concepto del material aglomerado y clasificación.- Clases de aglomerantes.- Aglomerados de barro.- Utilización.- Planchas y bloques de yeso de diversos tipos.- Aglomerados con cemento Sorel.
- 29.- Prefabricación de mortero y hormigón.- Bloques macizos de diversos tipos.- Ladrillos de hormigón.- Peldaños.- Viguetas.- Cercos.- Tuberías.- Piedra artificial.- Pavimentos monolíticos.- Mosaico hidráulico.- Terrazo.- Pavimento de xilolita.
- 30.- Aglomerados ligeros.- Bloques huecos.- Placas para paredes y tabiques huecos.- Piezas de Forjado.- Celosías.- Otros prefabricados de hormigón.- Fibrocemento.- Ensayos y normas tecnológicas que deben cumplir los prefabricados de mortero y hormigón según sus aplicaciones.

- 19.- Clasificación de las maderas y características generales.- Clases de maderas resinosas.- Maderas duras, blandas y finas empleadas en construcción.- Maderas importadas del extranjero empleadas en España.- Características técnicas de la madera; datos tecnológicos de las mismas.
- 20.- Tableros: contrachapados, ondulados, blindados, aglomerados y de fibras.- Diversos sistemas y patentes.- Metalización.- Dakolización.- Normas tecnológicas que deben cumplir las maderas según sus aplicaciones constructivas.

#### MATERIALES ASFALTICOS

- 21.- Nomenclatura de los materiales asfálticos.- Emulsiones.- Aplicaciones de los betunes en la construcción de pavimentos.- Macadam asfáltico.- Aglomerados asfálticos de distintos tipos.- Mortero y hormigón asfáltico.- Pavimentos de losetas asfálticas.- Tolas, cartones y valor asfálticos.- Propiedades físicas.- Ensayos.

#### AGLOMERANTES

- 22.- Aglomerantes cálcicos en general.- Distinción entre fraguado y endurecimiento.- Productos resultantes de la calcinación a varias temperaturas de piedras calizas de composición diferentes.- Cales grasas.- Fabricación, apagado y conservación.- Cales hidráulicas; su clasificación.- Índice y módulo de hidraulicidad.- Fabricación, apagado y conservación.- Reacciones químicas que se producen durante la obtención de las calces calizas y hidráulicas.- Cemento de Grappieres.
- 23.- Cemento Portland.- Definición.- Componentes: formación y cinéticas de reacción.- Proceso físico-químicos que tienen lugar en el endurecimiento de las pastas de cemento Portland.- Técnicas físico-químicas empleadas para la investigación de su proceso de formación y del de su hidrólisis.- Propiedades físico-químicas del cemento: fraguados, retracción, expansión, calores de hidratación y resistencias.- Evaluación de su calidad y variables que la deciden.- Tendencias actuales acerca de la evolución del Pliego de Condiciones.- Constituyentes del cemento Portland y sus propiedades.- Materias primas.- Comparación entre los dos procesos de fabricación.- Envase y conservación del cemento Portland.- Cementos especiales.



- 12.- Granitos y rocas eruptivas afines: variedades nacionales y extranjeras.- Aplicaciones.- Rocas eruptivas modernas empleadas en construcción.
- 13.- Calizas no pulimentables y mármoles; variedades nacionales y extranjeras.- Aplicaciones.- Efectos de algunos agentes exteriores.- Piedras areniscas.- Aplicaciones.- Otros materiales pétreos.
- 14.- Ensayos físicos de las piedras.- Homogeneidad y densidad.- Porosidad absoluta y relativa.- Poder conductor de los materiales pétreos.- Resistencia de las piedras a la intemperie.- Adherencia de las piedras al cemento.- Ensayos mecánicos de las piedras.
- 15.- Elección de una cantera: explotación.- Substancias explosivas.- Medios para producir la explosión.- Mechas, cebos y fulminantes.- Sistemas de explotación de una cantera: cuñas: hilo helicoidal, regatas, sierra de arena, barrenos y perforadoras.- Grandes voladuras; por explosiones múltiples, por hornillos, pozos y galerías.- Explotación por socavación y derrumbamiento.- Explotaciones subterráneas.
- 16.- Labra de las piedras.- Morfología y nomenclatura.- Protección de las piedras y aumento de su durabilidad.- Datos tecnológicos de las piedras constructivas.- Relaciones entre las diversas características mecánicas de una misma piedra.- Normas tecnológicas que deben cumplir las piedras.- Consideraciones económicas sobre la construcción en piedra natural.

#### MATERIALES ORGANICOS

- 17.- Ventajas e inconvenientes del empleo de la madera.- Exámen de las secciones del árbol.- Anillos anuales.- Estructura de la madera.- Alimentación del árbol y crecimiento del tronco.- Apeo de la madera.-: Sistemas.- Saca y transportes de fustes.- Cubicación: Fórmulas.- Labra a mano y mecánica.- Denominaciones comerciales.- Marcos.
- 18.- Defectos de la madera: nomenclatura.- Pudriciones: sus tipos.- El moho de la madera.- Animales lignívoros. Sistemas de lucha.- Deseccación de la madera.- Almacenaje.- Absorción de la humedad, hinchamientos y alabeos.

- 6.- El calor y sus efectos.- Tipos de transmisión del calor.- Conductividad de los materiales y elementos constructivos.- Relación con la densidad.- Principios de aislamiento térmico.- Cálculo de resistencia térmica de una pared y de una cubierta.- Inercia térmica.- Efectos del calor por radiación.- Emisividad de los materiales.- Construcciones y dilataciones por efectos de los cambios de temperatura.- Juntas de dilatación.- Tipos de combustión.- Resistencia al fuego de diferentes materiales.
- 7.- El sonido y sus efectos.- Comportamiento de los materiales frente a las vibraciones sonoras.- El agua y sus efectos.- Conceptos básicos.- Acción capilar.- Viscosidad.- Porosidad de un material.- Materiales porosos y compactos.- Contenido de humedad de un material.- Coeficiente de absorción.- Módulo de saturación.- Permeabilidad.- Módulo de heladiciad.
- 8.- Fenómeno químico.- Elementos o cuerpos simples.- Tabla periódica.- Familias.- Valencia.- Oxidación y reducción.- Diferencia fundamental entre compuestos minerales y orgánicos.- Principales combinaciones minerales: Oxidos, anhídricos, hidróxidos, ácidos y sales.- Funciones orgánicas fundamentales.- Reacciones químicas.
- 9.- Acción química del agua, del anhídrico carbónico, de oxígeno, de la atmósfera.- Metales, escala de tensiones.- Ionización del agua y pH.- Protección de los metales (galvanizado, mincado, anodizado, etc.).- Carbonatos, sulfatos, cloruros, silicatos, etc.
- 10.- Eflorescencias.- Naturaleza y origen de las sales solubles.- Sales contenidas en el material.- Sales derivadas de la descomposición, del material.- Sales provenientes de fuentes exteriores.- Procedimientos para evitar o eliminar las eflorescencias.- Ataques químicos: Mecanismos básicos.- Corrosión: Mecanismos básicos.- Protección de los materiales para evitar la corrosión.

## MATERIALES PETREOS

- 11.- Clasificación de las rocas por el origen de los yacimientos.- Períodos de generación de las rocas sedimentarias.- Formaciones diferentes de los sedimentos y accidentes de sedimentación.- Grupos y edades en que se dividen las formaciones rocosas.- Clasificación, composición y propiedades de los minerales petrográficos.- Clasificación de las rocas según su estructura.

## PROGRAMA DE LA CONSTRUCCION ARQUITECTONICA

### MATERIALES DE CONSTRUCCION (CONSTRUCCION I 2ºB4)

#### CONCEPTOS GENERALES

- 1.- Concepto de la Construcción Arquitectónica en general.- Influencia de los materiales de construcción en el proyecto y en la realización de la obra.- Relación entre la arquitectura y la industrialización de los materiales de construcción.- Necesidad de colaboración entre los arquitectos y la industria de la construcción.- Consideración sobre la normalización de los materiales.- Documentos que integran un proyecto arquitectónico.
- 2.- Sistemas de clasificación de los materiales.- Resumen de su conocimiento y fases de su trabajo y empleo en la historia de la humanidad.- Conocimiento de las propiedades de los materiales a través de los ensayos: sus tipos.

#### FISICA Y QUIMICA DE LA CONSTRUCCION

- 3.- Física de la Construcción.- Condicionantes que influyen sobre la elección de un material.- Requerimiento a exigir a los materiales en función de su utilidad en la construcción Economía y durabilidad.- Dualidad Valor-Precio.- La economía a largo plazo.- Factores que determinan la durabilidad de una construcción: Falta de estabilidad e insuficiente resistencia ante las secciones mecánicas.- Los movimientos diferenciales.- Las acciones higrotérmicas, ataques químicos, falta de adherencia, el uso.- El deterioro de la materia.- Disposiciones constructivas que favorecen la durabilidad.- Calidad y control de calidad; normativa.- Materiales tradicionales y tipos de construcción.- Los nuevos materiales y los riesgos de la construcción actual.
- 4.- Estructura física de los materiales de construcción.- Propiedades mecánicas, carga, esfuerzo y deformación. Acción elástica anelástica.- Módulo de elasticidad.- Concepto de rigidez.- Módulo de poisson.- Fluencia.- Concepto de coeficiente de seguridad.- Dureza.- Resistencia a la abrasión.- Resistencia al impacto.- Solicitudes mecánicas de compresión tracción, cortadura, flexión simple y compuesta, torsión.
- 5.- Movimientos en los materiales u sus consecuencias.- Acción de las variaciones higrotérmicas. Movimientos debido a las vibraciones.- Movimientos debidos a las acciones químicas.- Movimientos debidos a cambios físicos.- Movimientos en el terreno de fundación.

- ta. Combinación de diversas fábricas.- Refuerzos verticales y verdugadas.- Observaciones sobre los asientos.
- 44.- Combinación de muros.- Esquinas de muros rectos.- Esquinas en muros de bloques y de ladrillo.- Esquinas de muros en talud.- Chafíanes.- Chaflán en muros rectos.- Chaflán entre muros en talud de igual o distinta pendiente.- Acuerdos.- Acuerdo cilíndrico entre muros rectos.- Acuerdo de muros en talud entre sí o con muros rectos.

#### ARCOS

- 45.- Trazado de los arcos.- Arcos.- Concepto mecánico de la función que desempeñan en una construcción.- Deducción de las condiciones fundamentales de su despiece.- Clasificación según su forma geométrica.- Trazado de los arcos de diversas formas.- Arcos circulares, arcos en curva de segundo grado, ovoidales, etc.- Arcos carpaneles.- Arcos por tranquil.

#### FORJADOS

- 46.- Forjados.- Forjado de suelos.- Forjado pétreo, de hormigón y de ladrillo.- Tableros planos y bovedillas.- Ejemplo para entramados de madera, hierro y hormigón armado.- Forjados ligeros.- Asilamiento térmico y acústico.- Paneles de suelo prefabricados.- Cielorrasos.- Pavimentos
- 47.- Forjados para cubierta.- Elementos de una cubierta.- Sistemas especiales.- Disposición de los tendidos.- Materiales de cubierta.- Pizarra, tejas y metales.- Materiales ligeros.- Uniones y sujeción de los materiales de cubierta.
- 48.- Terrados y azoteas.- Cubiertas de escasa pendiente no accesibles.- Aislamientos térmicos.- Proyección contra la humedad.- Cubiertas acristaladas.- Claraboyas.
- 49.- Escaleras.- Disposiciones y reglas generales.- Clasificación.- Escalinatas.- Diversas formas.- Escaleras de ida y vuelta de plantas rectangular con los peldaños empotrados o apoyados sobre una construcción inferior.- Construcción en piedra, ladrillo, hierro y madera.

#### CARPINTERIA DE ARMAR

- 50.- Entramados horizontales de madera.- Suelos.- Dimensiones corrientes de las vigas.- Disposiciones empleadas.- Cru-

jas.- Vigas y jácenas.- Embrochados.- Apoyo de las vigas sobre muros.- Apoyo de las vigas sobre jácenas.- Entramados de cubierta.- Elementos que constituyen en general una cubierta.- Cuchillos, correas, cabrios, enlistonado y forjado.

#### CARPINTERIA DE TALLER

- 51.- Puertas.- Clasificación por su disposición y su construcción.- Id. de marco forjado.- Id. de paneles o recuadros.- Variedades.- Puertas vidrieras.- Colocación de las puertas.- Unión con los cercos.
- 52.- Ventanas.- Subdivisión en hojas.- Precauciones para impedir el paso del agua o del aire.- Ventanas abatibles, deslizantes y de guillotina.- Ventana doble.- Persianas.- Fijas, arrollables y correderas.
- ENTRAMADOS HORIZONTALES METALICOS
- 53.- Entramados horizontales.- Suelos de vigas de hierro.- Disposiciones empleadas.- Uniones y embrochados.- Apoyos y anclajes.

menclatura.- Obtención del acero.- Procedimientos Besse-mer, Thomas y Martín-Siemens. Teoría del afino.- Hierro dulce.- Diferencia tecnológica entre los grupos de metales siderúrgicos.

32.- Tratamiento de los materiales siderúrgicos: definición, nomenclatura y finalidad de cada uno.- Aceros al crisol -Aceros especiales al níquel, cromo, aluminio, tungsteno, molibdeno, vanadio, etc.- Aceros inoxidables.- Aceros rápidos.- Procesos de parkerización.- Soldadura de hierros y aceros.

33.- Procesos de transformación de los materiales ferrosos.- Laminado en frío y caliente.- Perfilado en frío.- Clasi-ficación, morfología y nomenclatura de los productos si-derúrgicos.- Semielaborados y acabados.- Acero para es-tructuras metálicas.- Acero para carriles.- Acero para hormigones armado y pretensado.- Cables.- Remaches.- Tor-nillería y clavazón.- Aparatos de apoyo y articulacio-nes.- Muros-cortina.- Prefabricación en acero.-- Anda-mios tubulares.

34.- Generalidades y propiedades del aluminio, zinc, plomo, estaño y cobre.- Morfología y nomenclatura de los mis-mos.- Su utilización en la construcción.- Normas que de-ben cumplir.

#### PINTURAS

35.- Evolución de pinturas y barnices.- Generalidades.- Cla-sificación. Características de las resinas naturales. - Resinas naturales transformadas.- Resinas artificiales, o sintéticas.- Aceites y plastificantes.- Clasificación de pigmentos y cargas según su color.- Disolventes volá-tiles.- Secantes.

36.- Propiedades de pinturas y barnices: viscosidad, dilu-ción, secado.- Poder cubridor.- Adherencia.- Dureza, fle-xibilidad y resistencia al choque y a la deformación. - Resistencia a la temperatura, a la combustión, a los ra-yos luminosos, a los agentes exteriores y atmosféricos, y agentes químicos.- Imbibición, sedimentación, espesa-miento y Thixotropía.

37.- Pinturas al agua.- Pinturas al aceite.- Pinturas al es-malte.- Pinturas emulsión.- Clases de barnices.- Pintu-ras para usos especiales.- Decapantes y lejías.- Encaus-ticos.- Defectos de las pinturas.- Ensayo de pinturas y barnices.

#### PLASTICOS

38.- Definición, preliminares históricos y generalidades so-bre los materiales plásticos.- Policondensaciones y po-limerizaciones.- Macromoléculas; características que -proporcionan a los cuerpos formados por ellas.- Clasi-fi-cación de los diversos materiales plásticos.- Moldeo de plásticos.

39.- Plásticos de base celulósica.- Plásticos derivados de resinas sintéticas; termoestables y termoplásticos.-Fe-noplásticos.- Aminoplásticos.- Plásticos derivados de resinas naturales y de proteínas.- Fibras sintéticas. - Caucho artificial.- Colas adhesivas.- Propiedades y ca-racterísticas generales de los materiales plásticos.

#### APLICACION DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

*Repetir la lista 7 i I*

#### FUNDACIONES

41.- Fundaciones sobre terrenos resistentes.- Condiciones de terreno sobre el cual se funde.- Asiento de terrenos. - Fundación directa sobre terrenos superficiales.-Zanjas. Acodalamientos.- Relleno de las zanjas.- Caso de terre-nos en pendiente.- Fundaciones sobre terreno resistente profundo. Pilares y arcos.- Pilotes de madera, hierro y hormigón.

#### MUROS

42.- Muros monolíticos.- Generalidades y división según su forma y oficio mecánico.- Muros de tapial.- Ejecución de la fábrica.- Variaciones de la misma.- Revoque de los muros.- Muros de hormigón en masa.- Ejecución de la fábrica.- Cualidades de la misma.- Revestimientos y corrección de paramentos.- Muros de sillera.- Reglas generales a que debe obedecer esta fábrica.- Ejecución de la misma.- Colocación a baño flotante, a la fija y por lechada.- Almohadillados.- Uniones con elementos auxiliares: grapas, dados, etc.- Muros de mampostería. Variaciones.- Opus romano.- Muros de sillarejo.- Enjunta-dos y encintados.

43.- Muros de materiales artificiales y mixtos.- Muros de bloques artificiales.- Muros sustentantes y prefabricados.- Muros de ladrillos.- Aparejos empleados según los espesores.- Diversos sistemas, comparación de los mismos.- Ejecución de la fábrica.- Muros de fábrica mix

Condiciones de la arena y del agua.- Dosificación.- Rendimiento.- Compacidad.- Dosificación clásica del hormigón.- Métodos modernos de dosificación.- Estudios de Abrams, Fuller y Bolomey.- Relación agua cemento.- Consistencias del hormigón y formas de definirías.- Módulo de finura y curvas granulométricas.- Fabricación del hormigón.- Ensayos físicos, mecánicos y químicos.

19.- Puesta en obra del hormigón.- Hormigón apisonado vibrado, centrifugado y al vacío.- Curado del hormigón.- Concepto del hormigón armado y pretensado.- Hormigones especiales.- Características del hormigón.- Agentes Agresivos físicos, mecánicos y químicos.- Modos de contrarrestar su acción.

20.- Yesos: su naturaleza.- Materias primas.- Fabricación: tipos de hornos.- Procedimientos especiales.- Clases de yesos, según la temperatura de calcinación.- Yesos comerciales.- Propiedades del yeso.- Agua necesaria para su amasado.- Morteros.- Cemento Sorel.

#### AGLOMERADOS

21.- Concepto del material aglomerado y clasificación.- Clases de aglomerantes.- Aglomerados de barro.- Utilización.- Planchas y bloques de yeso de diversos tipos.- Aglomerados con cemento Sorel.

22.- Prefabricados de mortero y hormigón.- Bloques macizos de diversos tipos.- Ladrillos de hormigón.- Peldaños.- Viguetas.- Cercos.- Tuberías.- Piedra artificial.- Pavimentos monolíticos.- Mosaicos hidráulicos.- Terrazo.- Pavimento de Xilolita.

23.- Aglomerados ligeros.- Bloques huecos.- Placas para paredes y tabiques huecos.- Piezas de forjado.- Celosías.- Otros prefabricados de hormigón.- Fibrocemento.- Ensayos y normas que deben cumplir los prefabricados de mortero y hormigón según sus aplicaciones.

#### MATERIALES CERAMICOS

24.- Arcillas: mineralogía y estructura cristalográfica.- Clases y propiedades peculiares de las arcillas.- Influencia de los elementos de las arcillas sobre los productos de cocción.- Plasticidad: acción de ácidos y álcalis sobre la misma.- Límites de Atterberg.- Acción del calor. Eflorescencias.- Preparación y tratamiento de

las tierras.- Legivación.- Clasificación general de los productos de la industria cerámica.

25.- Fabricación de ladrillos y tejas.- Moldeo.- Máquinas empleadas.- Desecación y cochura.- Hornos intermitentes.- Hornos Hoffman.- Hornos de túnel.- Tendencias modernas en la fabricación de materiales cerámicos.- Ladrillos refractarios: composición y aplicaciones según la temperatura que hayan de alcanzar y reacciones a que se han de prestar.- Ladrillos de bazita. Gres.- Su diferenciación y características.- Fundentes usados.- Temperatura de cocción.

26.- Ladrillo.- Morfología nomenclatura.- Dimensiones.- Ladrillos especiales y bloques.- Ensayos a que deben someterse y datos tecnológicos.- Normas que deben cumplirse.- Consideraciones económicas sobre el empleo del ladrillo y del bloque.

27.- Teja.- Morfología y nomenclatura.- Ensayos que deben someterse.- Tuberías de alfarería y de gres.- Azulejo.- Mayólica.- Cerámica sanitaria: loza, gres y porcelana

#### VIDRIOS

28.- Composición química del vidrio.- Clasificación.- Características según su composición.- Fabricación.- Propiedades físicas y mecánicas del vidrio.- Recocido y temple del vidrio.- Vidrio plano.- Nomenclatura y dimensiones.- Luna pulida.- Características técnicas.- Vidrios colados.- Vidrio templado.- Vidrio ondulado.- Fotoelasticimetría.

29.- Moldeados de vidrio.- Hormigón traslúcido.- Productos de lana y seda de vidrio.- Velos.- Vidrios opacos.- Vidrios especiales.- Cualidades y defectos de los vidrios

#### MATERIALES METALICOS

30.- Propiedades generales de los metales.- El hierro: propiedades características.- Mineralogía siderúrgica.- Fundentes.- Ligas metálicas del hierro con el carbono: grafito, carbono de carburos, de recocido y de temple.- Líquidos del hierro con el silicio, fósforo y azufre.- Grupos de metales siderúrgicos.- Obtención de la fundición en horno alto.

31.- El acero: Definición, propiedades, clasificación y no-

ductor de los materiales pétreos.- Resistencia de las piedras a las intemperies.- Adherencia de las piedras al cemento.- Ensayos mecánicos de las piedras.- Módulo de elasticidad.-

7.- Elección de una cantera: explotación.- Substancias explosivas; clasificación y nomenclatura oficial.- Medios para producir la explosión.- Mechas, cebos y fulminantes.- Sistema de explotación de una cantera: cuñas; hilo helicoidal, regatas, sierra de arena, barrenos y perforadores.- Grandes voladuras: por explosiones múltiples, por hornillos, pozos y galerías.- Explotación por socavación y derrumbamiento.- Explotaciones subterráneas.

8.- Labra de las piedras.- Morfología y nomenclatura.- Protección de las piedras y aumento de su durabilidad.- Datos tecnológicos de las piedras constructivas.- Relaciones entre las diversas características mecánicas de una misma piedra.- Normas que deben cumplir las piedras según sus aplicaciones constructivas.- Consideraciones económicas sobre la construcción en piedra natural.

#### MATERIALES ORGANICOS

9.- Ventajas e inconvenientes del empleo de la madera.- Examen de las secciones del árbol.- Anillos anuales.- Estructura de la madera.- Alimentación del árbol y crecimiento del tronco.- Apeo de la madera: sistemas.- Sacas y transportes de -ustes.- Cubicación: fórmulas.- Labra a mano y mecánica.- Denominaciones comerciales: marcos.

10.- Defectos de las maderas: nomenclatura.- Pudriciones: sus tipos.- El moho de la madera.- Animales lignívoros. Sistemas de lucha.- Desecación de la madera.- Almacenaje.- Absorción de la humedad, hinchamientos y alaveos.

11.- Clasificación de las maderas y características generales.- Clases de maderas resinosas.- Maderas duras, blancas y finas empleadas en construcción.- Maderas de Guineá; características principales.- Maderas importadas del extranjero empleadas en España.- Características técnicas de las maderas; datos tecnológicos de las mismas.

12.- Tableros: contrachapados, ondulados, blindados, aglomerados y de fibras.- Diversos sistemas y patentes.- Metalización.- Bakelización.- Plástificación.- Normas que

deben cumplir las maderas según sus aplicaciones constructivas.

#### MATERIALES ASFALTICOS

13.- Combinaciones C-H, hidrocarburos acíclicos.- Betunes, asfaltos y alquitranes.- Nomenclatura de los materiales asfálticos.- Emulsiones.- Aplicaciones de los betunes, en la construcción de pavimentos.- Macadan asfáltico.- Aglomerados asfálticos de distintos tipos.- Mortero y hormigón asfáltico.- Pavimento de losetas asfálticas.- Telas, cartones y velos asfálticos.- Propiedades físicas.- Ensayos.-

#### MATERIALES AGLOMERANTES

14.- Aglomerantes cálcicos en general.- Distinción entre fraguado y endurecimiento.- Productos resultantes de la calcinación a varias temperaturas de piedras calizas de composición diferente.- Cales grasas.- Fabricación, apagado y conservación.- Cales hidráulicas; su clasificación.- Índice y módulo de hidráulidad.- Fabricación, apagado y conservación.- Reacciones químicas que se producen durante la obtención de las calces grasas e hidráulicas.- Cemento de grappiers.- Cemento romano.

15.- Cemento Portland.- Definición.- Límites de composición.- Constituyentes del cemento Portland y sus propiedades.- Materias primas.- Fabricación por vía seca y húmeda.- Finura.- Comparación entre los dos procesos de fabricación.- Envase y conservación del cemento Portland.- Cementos especiales.

16.- Ensayos químicos de arcillas y calizas.- Métodos rápidos de análisis de fabricación.- Determinación del  $CaO$  de la mezcla cruda.- Método volumétrico y de acidez tria.- Representación de aglomerantes hidráulicos en un diagrama triangular.- Análisis rápido de las escorias de alto horno.

17.- Clasificación de los cementos.- Cemento Portland.- Pliego de condiciones vigente para la recepción de los conglomerantes hidráulicos.- Nomenclatura.- Ensayos.- Cementos especiales.- Recomendaciones prácticas para el empleo de los distintos tipos de conglomerantes.

18.- Hormigón, mortero y pasta.- Fabricación del mortero.- Aridos y adiciones.- Arenas y fillers; granulometría.-

Programa de: LA CONSTRUCCION ARQUITECTONICA

MATERIALES DE CONSTRUCCION

CONCEPTOS GENERALES

- 1.- Concepto de la Construcción Arquitectónica en general.-  
Influencia de los materiales de construcción en el proyecto y en la realización de la obra.  
Relación entre la arquitectura y la industrialización de los materiales de construcción; necesidad de colaboración entre los arquitectos y la industria de la construcción.- Normas de los materiales de construcción en los diversos países. Consideraciones sobre su normalización.- Pliegos de Condiciones.-
- 2.- Materiales naturales y artificiales; inorgánicos y orgánicos.θ Resumen de su conocimiento y fases de su trabajo y empleo en la historia de la humanidad.- Complemento del conocimiento de los materiales con sus ensayos: sus tipos.- La tierra origen de los materiales constructivos; elementos que constituyen su listosfera.

MATERIALES PETREOS

- 3.- Clasificación de las rocas por el origen de los yacimientos.- Diferenciación evolutaria del magma fundamental.- Períodos de generación de las rocas sedimentarias -Formaciones diferentes de los sedimentos y accidentes de sedimentación.- Grupos y edades en que se dividen las formaciones rocosas.- Clasificación, composición y propiedades de los minerales petrográficos.- Clasificación de las rocas según su estructura.
- 4.- Granitos y rocas eruptivas afines; variedades nacionales y extranjeras.- Aplicaciones.- Rocas eruptivas modernas empleadas en construcción.
- 5.- Calizas no pulimentadas y mármoles; variedades nacionales y extranjeras. Aplicaciones.- Efectos de algunos agentes exteriores.- Piedras areniscas.- Aplicaciones. - Otros materiales pétreos.
- 6.- Ensayos físicos de las piedras.- Homogeneidad y densidad.- Porosidad absoluta y relativa.- Diferencia entre higroscopicidad, porosidad y permeabilidad.- Poder con-



CONSTRUCCION I

PLACA

1er = 1000

de 1000

Don

CATEDRATICO

Juan MONTERO PAZO

