



Planificaciones

9415 - Sistemas Constructivos

Docente responsable: MAC DONNELL HORACIO PATRICIO

OBJETIVOS

El estudiante de Ingeniería de hoy tendrá que superar desafíos que lo sorprenderán en la cumbre de su madurez profesional: su inserción acelerada en el mundo de la robotización y los ordenadores, ser actor responsable de un país con necesidades gigantescas de construcciones y obras de ingeniería de alta complejidad, y como si esto fuera poco, participar de un mundo en plena revolución tecnológica y con sus recursos energéticos no renovables al borde de su agotamiento. La asignatura SISTEMAS CONSTRUCTIVOS está insertada en el último escalón de la currícula del ingeniero. Viene ahora el momento de reciclar y pensar en todo lo aprendido. Y uno de los pilares donde asentaremos la estrategia del aprendizaje, será en la INVESTIGACIÓN. Sin INVESTIGACIÓN no hay progreso, ni en el país ni en el aula universitaria. Docentes y alumnos deben investigar. Para consolidar este principio rector, se abren campos insospechados para el futuro ingeniero: la industrialización de la construcción, los sistemas a base de paneles, las células tridimensionales, las fachadas ligeras, la racionalización en la industria y en el arte de construir, las juntas del montaje, los grandes encofrados y las construcciones telescópicas de viviendas. Cada tema es un desafío. Que cambia día a día en un mundo sin fronteras tecnológicas. Y para que ello enriquezca aún más las estrategias de la enseñanza - aprendizaje, se transformará el aula en un taller abierto para motivar en el alumno la crítica y la autocrítica, la expresión y la comunicación.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

a) Sistemas Constructivos. b) Materiales, elementos y sistemas constructivos no tradicionales. c) Sistemas constructivos prefabricados. d) Sistemas a base de paneles y sistemas constructivos prefabricados de hormigón. e) Células tridimensionales. f) Sistemas a base de paneles. g) Sistemas lineales. h) Producción de elementos de hormigón. i) Juntas, uniones. Tolerancias y huelgo de montaje. j) Sistemas constructivos no tradicionales de ejecución insitu. k) Aplicaciones de la industrialización y prefabricación en los cerramientos. l) Fachadas ligeras. m) Planificación de la obra.

PROGRAMA ANALÍTICO

CAPITULO 1: GENERALIDADES

Introducción. Antecedentes históricos. Materiales y elementos constructivos. Construcción in situ y prefabricada. Construcción tradicional, racionalizada y prefabricada. racionalización. Definiciones (Paramentos que la definen).-
Ventajas e inconvenientes. Diferencia conceptual entre prefabricación e industrialización.-

CAPITULO 2: SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PREFABRICADOS

Introducción . Condiciones para la prefabricación. Criterios básicos de clasificación. Ventajas e inconvenientes. Paneles prefabricados. Clasificación. Requisitos a cumplir.
Diferencia entre panel y placa . Sistemas prefabricados. Estudio crítico de sistemas livianos y de hormigón. Ventajas e inconvenientes. Clasificación: tridimensionales, superficiales y lineales.-

CAPITULO 3: CELULAS TRIDIMENSIONALES

Antecedentes. Motivaciones en el campo de la naturaleza, la técnica, la teoría de la arquitectura y la industria de la construcción. Tipos de elementos tridimensionales de hormigón; realizados por unión y monolíticos. Clasificación en elementos espaciales simples y complejos.-

CAPITULO 4: SISTEMAS A BASE DE PANELES

Gran panel o panel de grandes dimensiones, Bloque-panel. Paneles para muros exteriores. Exigencias (resistencia mecánica, deformación dentro de límites admisibles, aislación térmica, acústica, hidrófuga, etc.). Paneles homogéneos o de una sola capa. Paneles multicapas o tipo "sandwich" - sistemas a base de paneles medianos. Ejemplos.-

CAPITULO 5: SISTEMAS LINEALES

Sistema a base de esqueletos prefabricados. Paneles interiores portantes. Paneles interiores no portantes. Losas de forjado. Características de los sistemas de esqueleto. Ejemplos. Ventajas e inconvenientes.-

CAPITULO 6: PRODUCCION DE ELEMENTOS DE HORMIGON

Ventajas, métodos y desarrollo. Elaboración del hormigón. Instalaciones y equipos necesarios. Materiales. Su almacenamiento y transporte. Fabricación. Moldeo horizontal y vertical. Fabricación en cadena. Sistemas Camus, Coignet, Baret, Variel, etc.. Moldes: de madera, acero, hormigón, plásticos. Preparación y proceso de ejecución. Compactación. Endurecimiento. Tratamientos térmicos.-

CAPITULO 7: SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO TRADICIONALES DE EJECUCION IN SITU

Definición. Elementos y accesorios para racionalizar en encofrado tradicional. Grandes encofrados. Ventajas e inconvenientes. Apuntalamientos. Encofrados planos, semitúnel. Propiedad de Iso hormigones utilizados. Planificación de la obra. Diagrama en obra para cada una de las tareas. Método de racionalización. Normalización. Sistemas de referencia. Espacio modular. Materiales. Ventajas e inconvenientes. Agentes de deterioro. Acciones y/o agentes destructivos.

BIBLIOGRAFÍA

-MAC DONNELL, Horacio M y Horacio P - Manual de la Construcción Industrializada, Ed. Rev. Vivienda . 1999- . - BENDER, Richard - Una Visión de la construcción industrializada. Barcelona Gili, 1976. 167 p. - BERNDT, K. Prefabricación de viviendas de hormigón. Madrid, Barcelona, Blume, 1970. 217 p. - BLACHERE, G. Tecnologías de la construcción industrializada. Barcelona, Gili, 1976. 170 p. - Conferencia sobre la industrialización de la construcción. Madrid, 1967. - Jornadas de industrialización de la construcción. Conferencia realizada en el Inst. E. Torroja, en Madrid, del 14 al 24 de abril de 1967. Madrid, Instituto E. Torroja, 1968. 135 p. - Fachadas prefabricadas de hormigón, Madrid, Blume, c. 1973. 198 p.- FERNANDEZ ORDOÑEZ, José O. Prefabricación. teoría y práctica. Barcelona, Edit. técnicos asociados, 1974. 2 v. - HALASZ, Robert Von . - La construcción con grandes elementos prefabricados; cálculo y diseño. Bilbao, Urmo, c1972. 191 p. - KONCS, Tihamér - Construcción industrializada. Madrid, Blume, c1977 134p. - MEYER-Bohe, Walter - Prefabricación . Barcelona, Blume, 1967. 2v. - NISSEN, Henrik - Construcción industrializada y diseño modular . Madrid, Blume, c 1976. 480p. - NEUFERT, Ernest Industrialización de las construcciones. Barcelona, GILI, 328 p. - REVEL, Maurice . La prefabricación en la construcción. Bilbao, Urmo, 1973. 475. p. - Seminario latinoamericano sobre vivienda masiva industrializada. Córdoba (Argentina),1977: 3er. Seminario latinoamericano Eduardo TORROJA sobre vivienda masiva industrializada, realizado en la Universidad Católica (Argentina) , del 18 al 23 de julio de 1977. Univ. Católica de Córdoba (Argentina), 1977. 175 p. - Prefabricación: Sistema BENO. Buenos Aires, Espacio Editora, 1979. 121 p. - ROHM, Walter. Laprefabricación. Barcelona, Edit. Blume, c1977. 153p. - Dinescu, tudor- Sandrú, Andre! - Radulescu, constantin. Los encofrados deslizantes; técnicas y utilización. Madrid, espasa- Calpe, 1973. 496.p. - Lewicki, Bohdan - Edificios de viviendas prefabricadas con elementos de grandes dimensiones. Warazawa Ed. Arkady, 1968. 2t. (Fotoc). - KONCZ, Tihnaer Manuel de la construcción prefabricadas. Madrid, Barcelona, Blume, c1968. 3 v. - SAystemy Budownictwa Mieszkaniowego i Ogolnego. Warszawa, centralny osrodek Badawczo, S.F. - Testa, Carlos. The industrialization of building. New York, 1972. 199 p. - San Juan . Universidad Nacional. Subsecretaría de Desarrollo Urbano y vivienda. "Programa de Investigación - aplicada: Seguimiento y evaluación de sistemas constructivos". San Juan, 1982. 143 p. - Filman, Pablo . El proyecto y la producción de premoldeados. Bs. As. , Edit. Figaro, 1975. 126 p. - 1er. Simposio vivienda prefabricada en el norte Argentino . Tucuman, Fau; UNT.; 1978.233 p. - Chemillier, Pierre. Industrialización de la Construcción. Barcelona, E.T.A., 1980.445 p. - DOCUMENTOS : SEDUV. "normas minimas de habitabilidad" .- SEDUV. "reglamentos y documentos tipo". - Norma IRAM N° 11.601: Acondicionamiento térmico de edificios; método de cálculo de la resistencia térmica de muros y techos . - Normas IRAM N° 11.603: Acondicionamiento térmico de edificios ; clasificación ambiental de la República Argentina. - Norma IRAM N° 11.604: Acondicionamiento térmico de edificios; condiciones de habitabilidad para invierno; coeficiente colimétrico global G de transmitancia térmica. - Norma IRAM N° 11.605 : Acondicionamiento térmico de edificios de edificios; condiciones de habitabilidad para verano; valores máximo admisibles de admisibles de transmitancia térmica K. - "Fachadas ligeras" - Directrices de la UEATC. (En: Instituto Eduardo TORROJA, Monografías, N° 228. 1962). - "Muros o cortinas".- Directrices de la UEATC. (En: Instituto Eduardo TORROJA, Monografías, N° 234, 1963). - SEDUV. "certificados de aptitud técnicas; originales. hasta el N° CAI 1944. - ARTICULOS: " Aspectos de la industrialización de la vivienda en la República Argentina ". (En : IRAM, tecnología y gestión, N° 3, Set/1973. - "Sistemas industrializados en la construcción". (En: Desarrollo y Modernización , N° 2 , Set/ 1978). - "Conceptos sobre prefabricación". (En Chile, N° de viviendas y urbanismo, Boletín Bibliográficos N° 35, agosto/1978) . - "Prefabricación: métodos y sistemas constructivos no tradicionales". (En CICIHA, Resúmenes de Orientación N° 22). - "Prefabricación II: métodos y sistemas constructivos no tradicionales ". (En CICIHA, Resúmenes de Orientación N° 23). - "Industrialización I,II,III,IV: métodos y sistemas constructivos no tradicionales". (En CICIHA, Resúmenes de Orientación nros. 43,44,45,46). - " Industrialización V: métodos y sistemas constructivos no tradicionales" . (En: CICIHA , resúmenes de orientación nro. 50). - "Hormigones livianos". (En CICIHA, Resúmenes de Orientación, nro. . 31). - "Industrialización V" (En: CICIHA, Resúmenes de Orientación N° 50). - "Juntas-conceptos generales, 1a: parte " (En CICIHA, Resúmenes de Orientación N° 59). - "Juntas - conceptos de diseño, 2a. parte" (En: CICIHA, Resúmenes de Orientación N° 60). - "Juntas- Selladores (En: CICIHA, Resúmenes de Orientación N° 61) - "Prefabricated construction: developments abroad" (En Monthly Labor Review, May 1972). - Industrialización: sistemas constructivos livianos. (En CICIHA, Resúmenes de Orientación N° 68,69).- Industrialización: sistemas constructivos semipesados y pesados (En CICIHA, Resúmenes de Orientación N° 74,75). PUBLICACIONES: - "Tendencias de la industrialización de la construcción" . Nueva York, Naciones Unidas, 1972: Dcto. ST/SIA/102. - "La industrialización de la construcción y la prefabricación- Fascículo 1: Concepto, Investigación, métodos". Madrid, M° de la vivienda. Artículos de revistas N° 9. - "Factores de la industrialización de la construcción: Coordinación

modulñar y normalización de elementos constructivos". Madrid, Inst. E. TORROJA, 1965. Monografías Nº 249. - "Tendencias en la industrialización de la construcción". Madrid, Mº de la vivienda, 1971. serie : Arquitectura y construcción, Nº 918. - "Prefabricación". INII, 1975. - "Industrialización gradual de la construcción" informe técnico, Autor: ALVARO, ORTEGA. Buenos Aires, Secretaría de Estado de Des. Urbano y vivienda, Direc. Nac. Investigación y Desa. Tecnológico, Habitacional y Urbano, 1978. Arg/77/005. -"Informe del seminario latinoamericano sobre prefabricación de viviendas". Nueva York, Naciones Unidas, 1967. Dcto. ST/TAO/SER.C/1412. - "La corrosión y los metales no ferroso" Apuntes Cátedra Arq. Piña. - "El calor y otras formas de destrucción" Apuntes Cátedra Arq. Piña. - "Prefabricación" - Cátedras Sistemas Constructivos II Y III - Ing. Palación- Arq. Piña (Apuntes). - Hormigones livianos" - Inst. Cemento Portland Arg. - "Industrialized Housing" - U.S.Ag. for international Development, 1972 (Nº 66). - "curso: Racionalización de la construcción orientada a la industrialización . "CICHIA, 1980. - " Curso Construcción industrializada ". CICHIA, 1981 .- "Programación y producción industrial de viviendas". Autor: Lewicki, Bohdan . Informe Técnico. Buenos Aires SEDUV, 1980. Arg/78006. - "La Prefabricacione". Publicación periódica mensual, origen: Italia. Años 1980/81/82/83/84/85. - "VII Congreso interamericano de vivienda. Tema III: Sistema Constructivos utilizados en cada país; rendimientos y experiencias. - "Construcción industrializada" Revista "La ingeniería" Nº 1042. - "Prefabricación" - VAUERA/FAU. 1976. 135 p.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

La metodología se basa en desarrollo teórico de los temas a cargo de los sres Docentes , y el correspondiente desarrollo y aplicación de los mismos en los Trabajos Prácticos.

En estos se aplican los temas desarrollados en general a casos concretos. Se resume en dos entregas de los TP, donde se evalúa la asimilación de los conceptos.

Modalidad de Evaluación Parcial

Casística en casos de Viviendas de Interés Social, desarrollo de documentación de ingeniería de detalle para producción.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Presentación - Objetivos - Generalidades	Conformación de Equipos y Temas de TP.				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<2> 16/03 al 21/03	Definiciones - Construcción Tradicional-Racionalizada . Limitaciones. Desarrollo de la Construcción: Materiales y Métodos. Nuevos Materiales.	Presentar Propuesta de Muros y Techos.				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<3> 23/03 al 28/03	Sistemas Constructivos Industrializados – Clasificaciones -Ventajas – Definición del Producto: Vivienda – Sistematización del análisis de alternativas.	Nueva presentación con Verificaciones.				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<4> 30/03 al 04/04	Calidad del Producto Vivienda: Normas Certificado de Aptitud Técnica.	Presentación de detalles de encuentros 1				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<5> 06/04 al 11/04	Normas de Seguridad, Habitabilidad y Durabilidad. Ensayos - Procedimientos	Presentación de detalles de encuentros 2	Practica H Liviano 2			M Constr Industr. Ed Rev Viv
<6> 13/04 al 18/04	Habitabilidad. Fundamentos. Normalización. Aislamiento, condensaciones. Ventilaciones. Barrera de Vapor. Inercia Térmica.	Ajuste de propuesta - Vto Bueno				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<7> 20/04 al 25/04	Sistemas Pesados: Grandes Paneles. Principio y Fundamento de uso de grandes paneles. Materiales. Hormigones livianos. Multicapas.	Consultas pre-exposición.				M Constr Industr. Ed Rev Viv

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	Fabricación: Moldes, curado. Montaje. Antecedentes en Europa.: Camus-Tracoba. Larsen. Ventajas económicas.					
<8> 27/04 al 02/05	Sistemas Pesados. Diseño. Planteo estructural – Juntas y uniones. Sistemas Argentinos de Grandes paneles de Hormigón. - Supercement o. Fábrica de Rosario (20 viviendas/día). - SC Fattorello. Vídeo de Fabricación y Montaje.	1era Exposición.	Practica H Liviano 2		Entrega 1er Tp	M Constr Industr. Ed Rev Viv
<9> 04/05 al 09/05	Sistemas Livianos: Clasificación .Ventajas. Estructuras. Sistemas de Esqueleto y entramados. Sistemas de Esqueleto de Acero y Madera. Sistemas Argentinos de Esqueleto: - Acero: S.C. Súbitas - video. Edificio de 6 Plantas. - Madera: Equipos DC.	Presentación de 1er Esquema de Producción.				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<10> 11/05 al 16/05	Sistemas Livianos: Sistemas de Entramados: -Madera: Wood Framing: - Balloon Framing y Platform framing. Sistemas norteamericanos, Placas, variantes,	Presentación de 2do Esquema de Producción.				M Constr Industr. Ed Rev Viv

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	funciones, estructuras, detalles. Video. -Acero: Steel Framing : estructura, detalles , puentes térmicos, soluciones. Sistemas argentinos. Video fabricación, montaje.					
<11> 18/05 al 23/05	Sistemas Livianos de grandes Paneles: Nuevas aplicaciones de tecnologías a la vivienda. Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio. Sistema Village. Video.	Definir sistema de Producción.				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<12> 25/05 al 30/05	Honey - Comb: Sistema Provelco. Inyección de Poliuretano - Paneles frigoríficos. Sistema MTH.	Primera documentación de producción (Ingeniería).				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<13> 01/06 al 06/06	Sistemas Industrializados IN SITU - Grandes Encofrados: encofrados túnel, variantes. Ventajas. Materiales, métodos, moldes, claves, proyectos. Sistema INTEGRIT – S. Outinord.	Ajuste documentación de producción (Ingeniería).				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<14> 08/06 al 13/06	Sistemas de revoques proyectados: descripción, alcances, ventajas, variantes de núcleos y de mallas. Sistemas argentinos: Ferrocemento , Pentawall.	Ajuste de propuesta - Vto Bueno.				M Constr Industr. Ed Rev Viv

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	Vídeo.					
<15> 15/06 al 20/06	Sistemas Industrializados IN SITU: Sistemas de encofrado-revestimiento: Royal Housing Argentina. Materiales, piezas, detalles, documentación . Vídeo	Consultas pre-exposición.				M Constr Industr. Ed Rev Viv
<16> 22/06 al 27/06	Sistema de premoldeados a pie de obra: Paneles de hormigón a batería horizontal. Producción, moldes, armaduras, ganchos, elementos de izaje. Montaje. Sistema Argentino: Premold. Vídeo CONCLUSIONES	2da Exposición.				M Constr Industr. Ed Rev Viv

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	6	18/09	15:00	1
2º	13	06/11	15:00	1
3º	14	13/11	15:00	1
4º	16	27/11	15:00	1