

# TESIS DOCTORALES AFINES CON LA CONSTRUCCION

070-11

Julián Salas, Ing. Industrial (I.E.T.c.c.)

**N**ACE esta sección en INFORMES con la intención de acortar distancias entre los doctorandos en temas relacionados con la construcción, en su acepción más amplia, y el mundo de la práctica.

El decreto 365/1967 de 16 de febrero, sobre procedimiento para la obtención del título de Doctor por los alumnos de las Escuelas Técnicas Superiores, en su artículo tercero define la tesis como «un trabajo original de rigurosa investigación científica, técnica o artística sobre materia que esté en relación con las enseñanzas de la Escuela, y significará por su contenido y extensión, una aportación positiva al estudio sobre el cual verse el tema».

Dos son los objetivos básicos de la sección «Tesis Doctorales»: Uno, proporcionar una plataforma de divulgación y difusión de resultados que en no pocos casos, desde su consecución, están abocados a ser conocidos por un círculo muy reducido de interesados, la mayoría de las veces del ámbito académico o entorno del doctorando. INFORMES brinda desde aquí estas páginas a todos los que recientemente han conseguido esta titulación del tercer ciclo, doctorándose en temas afines con los de esta revista y quiere hacer llegar su apoyo moral a todos los que trabajan en la actualidad en pro de conseguir, tras muchas soledades propias del **corredor de fondo**, la meta del doctorado.

Otro objetivo, básico de cualquier publicación, es la de servir a sus lectores. Confiamos en que la selección de trabajos de tesis que hará el Comité de Redacción apuntará hacia temas que, pese a su carácter especializado, serán de interés para subsectores específicos o grupos de profesionales especializados. Por ello, insistiremos en solicitar a sus autores, que en sus resúmenes —necesariamente parcos en extensión— fueren el pie en las posibles conexiones con los intereses de la práctica: apuntes sobre el «estado del arte»; resultados concretos y aportaciones del trabajo; tendencias por las que fluyen las investigaciones paralelas o concurrentes y bibliografía seleccionada, puede ser un esquema de pauta válida para acercar dos mundos que, en primera impresión o bajo una visión desenfocada, parecen divergentes: las actividades investigadora y de la práctica cotidiana. Nos ha parecido justificado el esfuerzo que inicia INFORMES por acortar incomprensiones, y así debía ser, por tratarse de un medio de divulgación de un centro de investigación oficial y por el grado de madurez tecnológica del sector y de sus profesionales.

La sección estará especialmente atenta a las profesiones que son más directamente cercanas al hecho de construir: arquitectura, ingenierías de caminos e industrial, donde por otra parte, la tradición de consecución del doctorado es relativamente reciente si se compara con las facultades universitarias. Igualmente, haremos un seguimiento de las facultades de Ciencias Físicas y Químicas, sin olvidar otros posibles temas que, relacionados con la construcción, se generen bajo prismas tan diversos como el derecho, economía, sociología, etc.

Completamos esta primera sección «Tesis Doctorales» con la reseña de los trabajos leídos durante el curso 1978-79 en las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid (\*), seleccionados únicamente con el criterio de su posible relación con la construcción, sus materiales, procesos y técnicas afines.

(\*) «Tesis doctorales. Curso 1977-78» y «Tesis doctorales. Curso 1978-79», Editorial de la Universidad Complutense de Madrid y relación de tesis obtenida de la Universidad Politécnica.

## RESUMENES DE TESIS DOCTORALES APROBADAS EN EL CURSO 1978/79

## E.T.S.I. DE CAMINOS

**Autor: Francisco GONZALEZ HABA**

**Título: Estrategia para la implantación de un sistema de dirección por objetivos y su posible aplicación a empresas del sector de la construcción.**

**Resumen:** La tesis se inicia con una recopilación de las distintas concepciones de la dirección de empresas y su evolución en el tiempo hasta concretarse en el sistema específico que constituye la Dirección por Objetivos. A continuación se analizan los aspectos clave para la gestión de una empresa constructora, comenzando por el análisis de su entorno; se describen las que pueden ser estructuras de organización idóneas para la empresa, como se podría llevar a cabo el proceso de planificación y los elementos esenciales del sistema de control. Finalmente se describe con detalle un programa específico para la implantación de la Dirección por Objetivos en empresas del sector construcción. Las sucesivas fases del proceso, las acciones a emprender en aspectos concretos de la empresa, el desarrollo del programa en el tiempo, prioridades, etc.

**Autor: Manuel JULIA VILARDELL**

**Título: Acciones dinámicas en puentes. Inestabilidad aeroelástica.**

**Resumen:** Se realiza en primer lugar un análisis crítico de las teorías existentes sobre la inestabilidad aeroelástica. A continuación se presenta un nuevo método de secciones de tableros de puentes. Y finalmente, se aplica el método para la deducción de dichas admitancias en los casos de placa plana, secciones y tiprias de puentes.

**Autor: Julián VALERIO CONDE**

**Título: Análisis de pilotaje con longitud libre sometidos a esfuerzos dinámicos horizontales.**

**Resumen:** El objetivo de la tesis ha sido el estudio de un modelo matemático adecuado para el análisis dinámico de un grupo de pilotes con longitud libre, sometido a cargas dinámicas horizontales.

Se han estudiado: las vibraciones forzadas de un pilote aislado y de grupos de pilotes; frecuencias

propias de un pilote aislado y de grupos de pilotes, calculadas por resolución de la ecuación de frecuencias planteada; impacto en un pilote aislado con longitud libre y diversas condiciones iniciales; y, finalmente, análisis tridimensional de una masa vibrante de suelo.

Los factores analizados han sido: longitud libre y enterrada, efecto grupo, rigidez y masa vibrante del terreno, coacción en cabeza, y amortiguamiento.

**Autor: Severino FERNANDEZ BLANCO**

**Título: Estudio de las propiedades geotécnicas de las arcillas azules del Guadalquivir, con especial aplicación a la estabilidad de los taludes naturales a largo plazo.**

**Resumen:** Recopilación y síntesis de los conocimientos actuales sobre las arcillas azules del Guadalquivir, desde el punto de vista geológico y geotécnico. Planteamiento actual del problema de los taludes naturales, su forma y evolución, los procesos actuantes, con especial dedicación al estudio de los deslizamientos planos en taludes infinitos. Estudio de los taludes naturales y su estabilidad en la zona de la Campiña Cordobesa, caracterizado el relieve por el ángulo característico y el ángulo final de estabilidad.

**Autor: Justo BORRAJO SEBASTIAN**

**Título: Caracterización de la resistencia a las deformaciones plásticas de las mezclas bituminosas mediante el ensayo en pista de laboratorio.**

**Resumen:** Normalización del ensayo en pista de laboratorio y adaptación a las condiciones españolas, evaluando la resistencia a la fluencia de las mezclas bituminosas y cuantificando la influencia de la composición y las propiedades de los constituyentes de las mismas en su resistencia.

Se han comprobado las especificaciones vigentes y correlacionado el ensayo Marshall y la pista de laboratorio, obteniendo criterios teóricos válidos para la correcta clasificación de las mezclas desde el punto de vista de las deformaciones permanentes.

**E.T.S. DE ARQUITECTURA:****Autor: José Miguel DE LA PRADA POOLE****Título: Urbanismo y prefabricación (Análisis de industrialización en la vivienda).**

**Resumen:** La tesis presenta parte de las necesidades de una coordinación estructural y dimensional del espacio con vistas a la determinación formal de las construcciones arquitectónicas en dicho espacio para centrarse en la exigencia básica de un estudio teórico de la propia estructura formal del espacio. Partiendo de investigaciones anteriores sobre la partición y ordenación del espacio, realiza un estudio básico, desde hipótesis propias, de la estructura continua del espacio y de los cuerpos espaciales. Realiza un exhaustivo desarrollo de las consecuencias de tales hipótesis en sus aplicaciones específicas, presentando un trabajo de gran interés y consistencia, tanto por su propia coherencia sistemática y sus resultados, como por las sugerencias de posibles investigaciones posteriores.

**Autor: María Victoria GUTIERREZ GUITIAN****Título: Lo creativo como estructura abierta donde comprender y hacer arquitectura.**

**Resumen:** El trabajo presenta en primer lugar, una exploración crítica sistemática de las insuficiencias de las últimas corrientes científicas respecto de la arquitectura. Hace especial hincapié en los últimos desarrollos de la sicología experimental y las teorías sobre la creatividad. En el marco establecido por la crítica anterior y a partir de una serie de experimentos cuidadosamente preparados, el trabajo acaba planteando las condiciones psicológicas y epistemológicas para un nuevo enfoque de la arquitectura más integral y ajustado a la auténtica naturaleza de esta disciplina.

**E.T.S. DE I. AGRONOMOS:****Autor: Antonio MATA LLANA GONZALEZ****Título: Contribución teórico-práctica al estudio del clima de invernaderos.**

**Resumen:** Se estudian las condiciones microclimáticas de los invernaderos tratando las modificaciones que sobre el clima de un recinto produce su construcción al aislar el cultivo del

clima exterior. Entre los aspectos estudiados resaltamos: Cálculo del factor de transmisión de los materiales de cobertura de las radiaciones de longitud de onda larga; distribución de la radiación solar en un invernadero orientado este-oeste; estudio microclimático del invernadero en relación a la temperatura; cuantificación de los cambios energéticos por conducción-convección a través de un invernadero por el método de balance de energía.

**Autor: Miguel Angel GARCIMARTIN MOLINA****Título: Nueva metodología para el análisis y cálculo de los elementos estructurales de acero laminado.**

**Resumen:** da soluciones al problema estructural. El correcto análisis y dimensionamiento de cada elemento que constituye la estructura, es el objetivo de esta metodología a base de lógica gráfica.

**FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS:****Autor: Fidel ESCUDERO GIL****Título: Generación modular de formas geométricas en dos y tres dimensiones. Aplicación a la automatización del diseño de viviendas**

En el primer capítulo se desarrolla un algoritmo para generar mediante ordenador el número, coordenadas y representación gráfica de las distintas configuraciones que se pueden obtener al combinar cierto número de formas de geometría regular. Para elaborar este algoritmo se ha elegido como prototipo el hexágono regular, ya que se ha considerado como el más representativo, dentro de la gama de celdas elementales, aplicables a la arquitectura, y que goza de la propiedad de facilitar el máximo espacio con la mínima cantidad de material (problema de las abejas). No obstante, una de las características de este algoritmo es su aplicación a cualquier forma de geometría regular; así, en este trabajo se da como ejemplo la aplicación de dicho algoritmo al cuadrado.

En los capítulos segundo y tercero se exponen ejemplos prácticos de aplicación del algoritmo desarrollado en el primero: así, en el segundo, se desarrolla un algoritmo para el diseño y representación gráfica de viviendas modulares de geometría hexagonal con unas premisas de distribución prefijada y en las que cada elemento

componente de la vivienda desempeña una función también prefijada, mientras que en el tercero se desarrolla un lenguaje para automatizar el diseño y la representación gráfica de viviendas modulares en las que tanto la forma geométrica como la distribución de la vivienda es elegida por el usuario.

El cuarto capítulo se ocupa de la obtención de un algoritmo que genere el número, coordenadas y representación gráfica de las distintas configuraciones que se pueden obtener al combinar cierto número de poliedros regulares, es decir, se extiende el algoritmo a tres dimensiones, siendo en este caso elegido como prototipo el hexaedro o cubo. Asimismo, este algoritmo tiene la propiedad de ser aplicable a otros poliedros regulares y admite la posibilidad de la representación gráfica de la planta, perfil y alzado de cualquier forma generada y una planta de cada una de sus plantas, a fin de poder diferenciar una forma de otra.

Se incluyen varios listados de los programas fuentes generadores de los algoritmos antes mencionados y representaciones gráficas mediante ordenador. Todos estos programas están escritos en FOTRAN IV, y han sido puestos a punto en un ordenador IBM 360/44 bajo el Sistema Operativo PS/44.

## FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS:

**Autor: J. CLIMENT**

**Título: Contribución al estudio de la corrosión fisurante bajo tensión de aceros al carbono de alta resistencia.**

El acero que constituye las armaduras activas de las estructuras de hormigón está tensado a un nivel de tensión muy cerca de su límite elástico. La envoltura de hormigón que lo abriga le confiere una protección frente a la corrosión ambiental, por lo que la durabilidad de la obra está garantizada.

En el campo de las construcciones pretensadas se presentan roturas de las armaduras activas; este fenómeno es conocido con el nombre de corrosión fisurante bajo tensión. Al analizar las causas de las roturas se demuestra que, el acceso de la humedad al acero como consecuencia de una fisuración del hormigón, falta de relleno en las vainas, etc., puede producir la corrosión y la rotura de la estructura por el mencionado fenómeno. Muchos esfuerzos se han dirigido a resolver los verdaderos mecanismos de este problema; las causas últimas

todavía no están esclarecidas. Sin embargo, es bien conocido que el hidrógeno que se libera en las reacciones electroquímicas de la corrosión es el verdadero responsable de la fragilización y fisuración del acero. Actualmente, la manera de luchar contra este fenómeno consiste en seleccionar mediante ensayos previos aquellos aceros cuya microestructura sea la más sensible al hidrógeno.

En nuestro trabajo, que consta de dos partes, empleamos los diferentes ensayos de corrosión fisurante bajo tensión, existentes actualmente en casi todos los laboratorios internacionales. Con estos métodos ensayamos todos los aceros de fabricación nacional y estudiamos detalladamente cuantas variables han sido posibles. Los resultados obtenidos con la clase de ensayos que traducen la realidad (primera parte), demuestran que en la corrosión fisurante bajo tensión, la modalidad de ataque es fundamental, es decir, el efecto agresivo por una gota es mucho más peligroso que una inmersión total; además, si se elimina la causa de la corrosión: el oxígeno presente, la microestructura de los aceros empleados no tiene influencia. En la segunda parte, los resultados obtenidos con la clase de ensayos denominados acelerados demuestran que éstos pueden emplearse como ensayos de corrosión fisurante bajo tensión para caracterizar la susceptibilidad al hidrógeno de aceros de alta resistencia, aunque la solución de ensayo no represente la realidad.

## FACULTAD DE CIENCIAS GEOLOGICAS:

**Autor: Jesús SORIANO CARRILLO**

**Título: Influencia de algunas adiciones minerales en el comportamiento de la pasta endurecida del cemento portland.**

Se ha realizado un estudio sobre la posible influencia de ciertas adiciones minerales en el comportamiento de conglomerantes mixtos fabricadas con las mismas.

Las adiciones utilizadas han sido: montmorillonita, sepiolita, caliza molida y dolomia molida.

La primera parte del trabajo ha sido dedicada al estudio de la rotura en compresión de los conglomerantes estudiados.

Se ha puesto a punto un método experimental que permite una comparación significativa de las resistencias mecánicas de conglomerantes en los que variaba la naturaleza y el porcentaje de las diferentes adiciones utilizadas.

Se ha demostrado que la influencia de los minerales de arcilla, en los ensayos de rotura a compresión, es mucho mayor que la de las rocas carbonatadas, aunque éstas últimas también producen caídas notables en los valores de la resistencia.

La segunda parte del trabajo se ha dedicado al estudio de la influencia de ciclos de hielo-deshielo y de ciclos de humectación-secado, en los diferentes conglomerantes fabricados.

Con respecto a los ciclos de hielo-deshielo se ha confirmado que el factor primario de fisuración son las presiones hidrostáticas desarrolladas en el cambio de estado del agua.

Se ha observado, igualmente, que los conglomerantes fabricados con adición de rocas carbonatadas ofrecen una cierta «protección por migración» a los efectos del hielo, circunstancia que casi no se da en el caso de los conglomerantes fabricados con adición de minerales de arcilla, en los que el efecto destructor del hielo se deja sentir con mayor intensidad.

Finalmente, indicar que los ciclos de humectación-secado provocan un aumento en los valores de la resistencia a la compresión, gracias a la aceleración que, por efecto de la temperatura, sufren los procesos de hidratación-endurecimiento de la pasta de cemento.

## FACULTAD DE FILOSOFIA. SECCION GEOGRAFIA E HISTORIA:

**Autor: Manuel VALDI FERNANDEZ**

**Título: Arquitectura medieval en ladrillo en la vertiente norte del Duero medio.**

En tierras correspondientes a la vertiente norte del Duero medio, actuales provincias de León, Palencia, Zamora y Valladolid, se levantan un grupo de iglesias construidas en ladrillo, conforme a unas estructuras arquitectónicas románicas, contaminadas en ocasiones con otras góticas. Sus muros se articulan por medio de una decoración basada en los juegos cromáticos de los ladrillos y la utilización de la profundidad para acentuar el claroscuro. Surgen así cuatro motivos ornamentales que enumerados en orden a su complejización, serían: las bandas de ladrillos en vertical, recuadros, arquería y frisos de ladrillos en esquinilla. La austeridad o la exuberancia decorativa es el producto de su empleo aislado o,

por el contrario, la combinación de varios elementos ornamentales. El orden de su distribución, el número utilizado o su composición, serán los factores que intervendrán en la creación de los esquemas básicos que decorarán las portadas y, de manera especial, los ábsides. Las variaciones de una a otra zona darán origen a los distintos focos regionales cuya base de diferenciación será, precisamente, ese esquema decorativo.

El punto de arranque de la arquitectura medieval en ladrillo tiene su origen en un grupo de iglesias de Tierra de Campos, en las que el cambio de materiales impuso también un cambio de formas decorativas. En las iglesias de San Tirso y en la capilla de San Mancio, en el antiguo monasterio de San Benito de Sahagún de Campos; en la de San Gervasio y Protasio de Santervás de Campos; en la del Monasterio de San Pedro de las Dueñas y en la de San Juan Bautista de Fresno el Viejo, se produce la síntesis constructiva y las transformaciones decorativas.

El proceso tiene un origen y desarrollo común; las obras se iniciaron conforme a un trazado románico y cuando alcanzaron un nivel determinado, distinto para cada una, se interrumpieron. En su continuación se transformó el material; el ladrillo sustituye a los sillares de piedra y ello trae como consecuencia el cambio de la decoración.

Todo ese proceso se puede situar, de una forma genérica, en el transcurrir del siglo XII.

Las cuatro formas ornamentales básicas están definidas en este grupo de iglesias, pero no el orden que regirá su disposición en los muros. Los esquemas son distintos. Se inicia en ellas la configuración de unas formas que constituyen el punto de partida de unos esquemas decorativos que alcanzarán gran desarrollo. En resumen, este grupo de edificios conforman la fase «preclásica» de la arquitectura medieval en ladrillo.

Durante el siglo XIII los pequeños núcleos de población continúan con una gran dinámica constructiva. En torno a algunas localidades de la zona de estudio prosiguieron levantándose las iglesias de ladrillo. Sus esquemas ornamentales responden a los impulsos de un foco dominante. El análisis de dichos esquemas da pie para establecer tales focos: sahumantino, zamorano, con Toro como centro, el foco de Alcazarén y el de Olmedo. Ellos constituyen la fase «clásica».

La denominación de «arquitectura mudéjar» parece injustificada ante el hecho de que la decoración genuinamente islámica participa en los

edificios a partir de la segunda mitad del siglo XIII, de una forma aislada y en porcentajes ínfimos.

**Autor: Carlos M. SALAS RAMOS**

**Autor: El problema de la vivienda marginal, en San José, en el Siglo XX.**

Esta tesis se ha llevado a cabo desde dos ángulos: uno teórico y el otro práctico para medir los efectos del problema que planteamos.

En la primera parte de la investigación se pretende encontrar las causas generadoras del desorden urbanístico de la capital costarricense, así como los inicios de la marginalización social; para ello hacemos un análisis del desenvolvimiento histórico de la ciudad de San José, partiendo desde sus orígenes en la colonia y continuando en la época republicana hasta llegar a nuestros días. Marcamos en el transcurso de este lapso cuatro etapas a decir:

Primera etapa: De 1561 a 1821.

Segunda etapa: De 1821 a 1900.

Tercera etapa: De 1900 a 1954.

Cuarta etapa: De 1954 hasta nuestros días.

La primera etapa comienza con la llegada de los españoles al Valle Intermontano Central; está caracterizada por asentamientos de pequeños núcleos de población.

La llegada de la independencia marca el inicio de la Segunda etapa; en ella San José comienza su crecimiento horizontal y espontáneo.

En el siglo XX se abre la tercera etapa; el problema de la vivienda marginal se acentúa y se manifiesta como un mal latente en la sociedad costarricense.

Finalmente, la cuarta etapa está marcada por la creación del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, institución que absorbe las existentes en el ramo de la vivienda y que por ley deberá de darle solución al problema de la vivienda marginal.

Continuamos la investigación, con un análisis de los esfuerzos realizados por los diversos gobiernos costarricenses a lo largo del siglo XX, por darle solución al problema planteado a través de leyes, decretos y creación constante de organismos e instituciones estatales.

Posteriormente pasamos a estudiar la familia campesina en su comunidad, desde un punto de vista social, económico y educativo; allí detectamos las causas de la emigración rural-urbana.

Procedemos luego a interpretar los efectos causados por la emigración; para ello analizamos cuatro comunidades marginales de San José, en donde apreciamos la injusticia y la indiferencia de nuestra sociedad ante un mal de múltiples proyecciones y alcances.

Para concluir, presentamos una serie de sugerencias con las cuales creemos que en un alto grado, esta deficiencia de la vivienda marginal se subsanaría.