

MEMORIA DE TITULOS Y GRADOS

INGENIERIA CIVIL ELECTRICA

PATRICIO ALEJANDRO COLL MORI

Tema: "Optimización del diseño de motores monofásicos".

Prof. Guía: Jorge Romo

Fecha: 31 de diciembre de 1979

RESUMEN

Considerando la constante renovación de las fábricas extranjeras de los diseños de motores de inducción monofásicos, se estimó necesario estudiar este problema en la fabricación nacional de este tipo de motores, los cuales requieren una urgente reducción de sus costos para poder competir en el mercado.

Los objetivos principales de esta memoria son desarrollar un método de diseño de motores monofásicos y proponer nuevos diseños de motores nacionales, de menor costo.

El trabajo se desarrolla en tres etapas bien definidas:

- i) Elaboración de un algoritmo de diseño para motores monofásicos de inducción tipo Jaula de Ardilla y partida con condensador.
- ii) Análisis de confiabilidad del modelo desarrollado.
- iii) Aplicación del modelo de diseño para reducir las dimensiones principales de algunos motores monofásicos de la fá-

brica de motores de la Compañía Industrias Chilenas (CIC).

Como conclusión se encuentra por una parte un buen grado de confiabilidad del método de diseño propuesto, y por otra parte se logra una reducción de costos de dos motores CIC, en los que se ha considerado como restricción usar solamente la matricería existente en la fábrica.

GASTON POZO GESSWEIN

Tema: "Pérdidas adicionales en motores de inducción con rotor tipo Jaula de Ardilla".

Prof. Guía: Jorge Romo

Fecha: 10 de enero de 1980.

RESUMEN

En los motores de inducción tipo jaula de ardilla, en general hay una diferencia apreciable entre las pérdidas calculadas por métodos tradicionales y las pérdidas que se obtienen experimentalmente, debido principalmente a las denominadas pérdidas adicionales.

La magnitud de estas pérdidas es particularmente importante en los motores de fabricación nacional debido a deficiencias del proceso constructivo.

En este trabajo se realiza un estudio teórico de las pérdidas adicionales en carga para motores de inducción trifásicos con rotor tipo jaula de ardilla y mediante una

contraste con resultados experimentales se proponen relaciones aplicables a motores de fabricación nacional. Se comprueba la confiabilidad de las relaciones mediante su aplicación a cuatro motores diferentes.

Finalmente se analiza las ventajas que presentan una serie de modificaciones que se proponen en la construcción de motores nacionales, orientadas a reducir las pérdidas adicionales más importantes, y se concluye que sus rendimientos mejorarían notablemente.

LORENZO GAZMURI SCHLEYER

Tema: "Sistema de generación y análisis de señales (10 HZ - 100 KHZ).

Prof. Guía: Helmuth Thiemer

Fecha: 20/12/79.

RESUMEN

En la caracterización de los sistemas electrónicos es relevante poder determinar su respuesta de frecuencia y las limitaciones derivadas de la no linealidad de sus componentes. Con este objeto se ha desarrollado un instrumento que permite medir en forma simple tanto la distorsión armónica como la de frecuencia generada por los sistemas que operan en el rango de frecuencias de 0 a 100 Khz.

Para ello ha sido necesario, además de proporcionar las facilidades de medición propiamente tales, el generar señales adecuadas para cada caso. De este modo en el sistema desarrollado se distinguen dos etapas: una de generación de señales y otra de medición.

Para la medición de la distorsión de frecuencia la etapa de generación incluye un generador de barrido y para las medidas de distorsión armónica, un sintetizador de frecuencias.

La etapa de medida está compuesta por un detector de distorsión armónica que entrega la lectura directa del factor de distorsión y requiere de un osciloscopio o un ins-

criptor externo para la representación de la respuesta de frecuencia, de la cual se obtiene la distorsión de frecuencia.

CONSTRUCCION CIVIL

JUAN RODOLFO CONCHA CUEVAS

Tema: "Agua Potable Rural en la Región Metropolitana".

Prof. Guía: Daniel Rodríguez

Fecha: 31 de diciembre de 1979.

RESUMEN

El presente informe entrega una visión general de la marcha de los Programas de Agua Potable Rural que se han implementado a nivel nacional, y que provienen de una inquietud de todos los países latinoamericanos tendiente, por un lado, a rebajar los índices de mortalidad infantil, y por otro a aumentar la esperanza de vida de sus habitantes.

Se incluyen detalles del estado de situación de las localidades rurales de la Región Metropolitana, cuya instalación de servicio se realizó a través del Primer Programa de Agua Potable Rural. Se analizan algunos parámetros usados en el diseño de las instalaciones existentes, comparándolos con datos obtenidos de los propios Servicios y además con las Normas SENDOS vigentes en la actualidad para este tipo de proyectos.

Se han recopilado los antecedentes que existen sobre criterios de selección de localidades que pueden incorporarse a un programa; descripción de las actividades para la instalación de un servicio; informes económicos de los programas en los que se incluyen localidades de la Región Metropolitana; estructuración orgánica de las cooperativas de Agua Potable y antecedentes de las asesorías y servicios que se prestan a los servicios existentes.

Finalmente se incluyen en anexo un documento para el control de parte del BID; las características hidrogeológicas de las fuentes de agua que se construyeron en

NOTICIAS

el Primer Programa y las Pruebas de Bombeo realizadas para estas mismas fuentes en fechas posteriores.

WASHINGTON PAVEZ RIVERA

Tema: "Estudio experimental del hormigón fresco, control de la calidad del hormigón por medio del valor A/C".

Prof. Guía: Ernesto Gómez

Fecha: 14 de enero de 1980.

RESUMEN

En este trabajo se propone un método para el control de hormigón en obra, a través de la relación agua/cemento.

El método estudiado plantea una modificación al método Thaulow descrito en la DIN 1048, de diciembre 1978.

El principio del método consiste en tomar una muestra de hormigón fresco y pesarla primeramente en aire y enseguida bajo agua, de manera tal que por agitación de la muestra sumergida se elimine el aire atrapado. Posteriormente la muestra se somete a tamizado húmedo para determinar la proporción en que se encuentran los áridos y las dosis de cemento contenidos en la muestra de hormigón fresco.

La determinación de la relación A/C por el método propuesto se obtuvo con un error de $\pm 0,011$ para hormigones confeccionados en laboratorio.

Finalmente se entregan los resultados de la aplicación del método en terreno, durante la construcción de una estructura de fundación para una cámara frigorífica en la planta Vicuña Mackenna de Santiago, de la Empresa SAVORY S.A. Paralelamente se anticiparon las resistencias esperadas a 28 días, a través de curvas de correlación confeccionadas con datos de laboratorio.

Los resultados obtenidos en terreno, permiten afirmar que el método de análisis propuesto está dentro de las tolerancias admisibles para los fines prácticos.

RAMON AREVALO SOTO

Tema: "Demolición del Edificio Precipitador Electrostático, Cottrell. En Caletones, División El Teniente".

Prof. Guía: Jorge Buguña

Fecha: 18 de enero de 1980.

RESUMEN

El Cottrell es un edificio industrial que, por razones de seguridad y principalmente para aprovechamiento del área ocupada, se decidió demoler.

La función principal que prestó fue la de precipitar el polvo suspendido en los gases que emanan de los convertidores.

Esto se hace con dos objetivos: primero para recuperar el polvo contenido en los gases, el que tiene un alto porcentaje de cobre; el segundo, para la descontaminación del medio ambiente.

Quedó en desuso por motivos de ampliación de la Fundición, haciéndose insuficiente su capacidad de procesamiento de gases. Prestó servicios durante 51 años.

La demolición propiamente tal se llevó a cabo tomando suficientes medidas de seguridad debido al deterioro que presentaba el edificio. Para esto se consultó las Normas INN de "Seguridad en la Demolición".

Está formado principalmente por un esqueleto de acero recubierto con albañilería de ladrillo. De acuerdo a esta característica y a otro tipo de condiciones se confeccionó un Programa de Demolición. Este tuvo una duración de 7 meses, con una dotación de 32 operarios y un costo aproximado de US\$ 140.000.

De la experiencia obtenida pude verificar que es muy difícil determinar un método de demolición aplicable a cualquier edificio, debido a la diversidad de variables a analizar, propias de cada estructura.

GEOLOGIA

MILKA SKEWES VODANOVIC

Tema: "Estudio geoquímico y petrológico

de los basaltos del campo Pali-Aike, Magallanes, XII Región''.

Prof. Guía: Leopoldo López

Fecha: 2 de enero de 1980.

RESUMEN

El área volcánica del campo Pali-Aike en Magallanes, que corresponde a la unidad más austral de las lavas plateau de Patagonia, se ha mantenido activa desde el Plioceno hasta el Reciente. En campo Pali-Aike se han distinguido tres ciclos volcánicos posteriores a la última glaciación que cubrió el área hace 1 m.a. Se presume que el último evento volcánico ocurrió en esta zona entre 5.000 y 15.000 años antes del presente.

Petrológica y químicamente los flujos de lavas en campo Pali-Aike corresponden a basaltos alcalinos de olivino, similares a los otros plateau de lavas de Patagonia y a basaltos alcalinos encontrados en distintos ambientes tectónicos. Asociados a los flujos de lavas se encuentran nódulos de peridotitas que incluyen peridotitas de espinela y granate y menos frecuentemente piroxenitas. Las peridotitas de granate constituyen la primera ocurrencia en basaltos alcalinos continentales del mundo. Estudios mineralógicos de estos nódulos que se formaron a profundidades entre 60 y 130 Km en el manto superior. Las peridotitas de granate son más ricas en Al, Ca, Ti, Na, K y H₂O que las peridotitas de espinela, lo que indica una zonación vertical en el manto. Esta zonación química y la presencia de cuerpos piroxeníticos menores en el manto superior bajo la zona del campo Pali-Aike pueden ser explicadas por ascensos y adición de material desde una zona más profunda, donde se produce la generación magmática. Esta fusión es causada por perturbaciones mecánicas o termales en el manto producidas por la subducción de la placa Antártica bajo la placa Sub Americana.

JAIME CAVIEDES DUPRA

Tema: "Inventario de glaciares de la hoya del río Cachapoal y predicción de la escorrentia de deshielo. Andes Centrales".

Prof. Guía: Cedomir Marangunic

Fecha: 3 de enero de 1980.

RESUMEN

La hoya superior del río Cachapoal tiene una superficie de 1.902 Km², de los cuales 222 Km² aparecen cubiertos por un total de 146 glaciares. La superficie englaciada corresponde a 175 Km² de hielos expuestos y a 47 Km² de hielos cubiertos por detritos. El volumen total de los hielos presentes en la hoya era, en 1955, de 22,8 Km³, lo cual representaba una reserva de agua cercana a los 18 Km³, calculados empleando una densidad del hielo de glaciar igual a 0,8 g/cm .

La observación de la actividad de los frentes entre los años 1955 y 1968 indica una actitud estacionaria, con tendencia al leve retroceso de los glaciares mayores. El glaciar Cachapoal, sin embargo, ha avanzado alrededor de 45 m/año entre los años indicados.

El análisis estadístico de los datos de Inventario ha esbozado el perfil típico de dos glaciares: uno de hielos expuestos y otro de roca. El primero corresponde a un glaciar de montaña, orientado al sur, con un área comprendida entre 1 y 10 Km² y ubicado a una altura media de 3.600 m.s.n.m. El glaciar-tipo de roca tiene un área comprendida entre 0,3 y 1,5 Km², está orientado al sur, suroeste o al oeste y se presenta a una altura media similar a la del anterior.

El modelo para el pronóstico del deshielo permite estimar, con algunos días de anticipación, el monto diario del deshielo veraniego proveniente de glaciares ubicados en los Andes Centrales. Su aplicación a la cuenca hidrográfica del río Cortaderal ha arrojado errores promedios de un 10% y de un 17% para los meses de marzo y abril,

NOTICIAS

respectivamente. La desviación estándar de estos errores es de un 14% para el mes de marzo y de un 10% para abril.

HERNAN ECHAUREN DESORMEAUX
Tema: "Características de la Mineralogía Supérgena en el Yacimiento de Cobre Porfírico Andacollo".

Prof. Guía: Ricardo Thiele

Fecha: 11 de enero de 1980.

RESUMEN

El yacimiento cuprífero de Andacollo se encuentra ubicado en la cordillera de la Costa de la IV Región, aproximadamente a 37 Km en línea recta al SE de la ciudad de La Serena, corresponde a un depósito de los denominados Cobres Porfíricos (Porphyry Copper) y presenta alteración hidrotermal zonificada con una zona interior biotítica, más afuera arreglos de feldespato potásico, cuarzo y sericita y externamente arreglos de cuarzo, sericita, sílice y propilitas, y asociadas con intrusivos félsico apofisiales de edad Cretácico Superior. La mineralización corresponde esencialmente a pirita y calcopirita y ocurre tanto diseminada como en venillas. La mineralización supérgena está representada por calcosina y covelina, redepositadas en reemplazos parciales de pirita y calcopirita.

El desarrollo de una zona de Enriquecimiento Supérgeno se ha realizado con una clara zonación vertical de la disposición de la mineralización y calidad de la mena, distinguiéndose una zona superior con alteración cuarzo sericita con sericita predominante y abundante calcosina de reemplazo, y una zona inferior de alteración cuarzo sericita con cuarzo predominante y escasa calcosina.

Se estudia la disposición zonada de la mineralización supérgena y sus relaciones con la alteración hidrotermal, se cuantifica dicha mineralización en cuanto a espe-

cies mineralógicas, ocurrencia y grado de enriquecimiento y, se postula un modelo genético para el yacimiento y para la zonación del enriquecimiento supérgeno.

JUAN CARLOS MARQUARDT LECHUGA

Tema: "Estudio de la Alteración y Mineralización del Yacimiento Cuprífero Andacollo, IV Región".

Prof. Guía: Enrique Tidy

Fecha: 18 de enero de 1980.

RESUMEN

El pórfido cuprífero Andacollo está ubicado en el distrito minero de oro-cobre del mismo nombre, a 35 Km al sureste del puerto de Coquimbo.

La mineralización cuprífera está relacionada con fenómenos magmáticos ocurridos en el Cretácico Superior o en el Terciario. En el yacimiento se distinguen tres zonas de alteración-mineralización tempranas alrededor de un intrusivo porfírico. La zona interna presenta una asociación de feldespato-K con sericita y cuarzo en las rocas riolíticas que forman la parte superior del yacimiento, o con abundante biotita en las andesitas inferiores. La mineralización consiste en magnetita y calcopirita con desmezclas de bornita. En la zona intermedia el feldespato-K como la bornita desaparecen casi totalmente, mientras que la albita pasa a formar parte importante de la asociación de alteración. La zona externa corresponde a un halo propilitico con pirita. Una alteración-mineralización de sericita y pirita, principalmente a través de vetillas, se sobreimpuso a las zonas más tempranas.

Posteriormente los procesos supergénicos originaron una zona de lixiviación en la parte superior del yacimiento y una zona de enriquecimiento infrayacente.

Fallas importantes, aparentemente post-enriquecimiento, produjeron movimientos

de bloques que distorsionaron la geometría original del yacimiento.

INGENIERIA CIVIL

CARLOS AHUMADA GIUSTINIANOVIC
Tema: "Construcción del Muelle de la Tercera Zona Naval—Provincia de Magallanes".

Prof. Guía: Alfonso Salinas

Fecha: 4 de enero de 1980

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto analizar dos aspectos fundamentales de la construcción de un proyecto de Ingeniería cuáles son, la programación y las soluciones constructivas correspondientes.

La programación final se obtuvo a partir de una programación inicial, la cual se fue optimizando mediante etapas sucesivas de comprensión, sobre las actividades críticas de menor pendiente de costo del C.P.M. original.

En el aspecto constructivo, se muestran los principales métodos y soluciones utilizados en la ejecución de la obra, consecuentes con la programación y las condiciones imperantes en el sitio de las faenas.

Finalmente se concluye la necesaria utilidad de la programación, la cual debe guardar relación directa respecto a la incertidumbre de los factores que influyen en un proyecto de ingeniería, vale decir a mayor incertidumbre mayor incidencia de la programación para cumplir con un costo y un plazo de ejecución estimados.

SONIA DA-BOVE ANDRADE

Tema: "Conceptos y usos del Índice de Serviciabilidad en el programa de Rehabilitación del Camino Longitudinal de Chile"

Prof. Guía: Enrique Sepúlveda

Fecha: 4 de enero de 1980.

RESUMEN

Uno de los avances metodológicos más significativos para el estudio de obras viales ha sido el estudio de la forma en que los parámetros de diseño y las cargas solicitantes se reflejan en el deterioro de un pavimento a lo largo de su vida.

Elemento clave en la determinación de las relaciones antes señaladas ha sido el concepto de Índice de Serviciabilidad, desarrollado por la Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras (A.A.S.H.O.). En su concepción original esta serviciabilidad es la capacidad de un pavimento para servir adecuadamente al tránsito usuario de una carretera. Desarrollos posteriores permitieron establecer un Índice de Serviciabilidad como medida del deterioro físico de un pavimento.

El Índice de Serviciabilidad y los métodos de diseño de pavimentos que de él se derivan, han sido aplicados con éxito en Chile para el análisis y diseño de las soluciones de repavimentación de la Carretera Longitudinal, así como para el estudio de las prioridades de realización de estos proyectos. Aún más, la experiencia recogida para recomendar la medición permanente de este indicador, como un elemento valioso para el diagnóstico del comportamiento de la red pavimentación nacional.

FRANCISCO CAICHAC RIVERA

Tema: "Diseño de Edificios Industriales, aplicado a Plantas de Beneficio de Mineral".

Prof. Guía: Alfonso del Río.

Fecha: 27 de diciembre de 1979.

RESUMEN

Trabajo desarrollado para introducir a ingenieros, de cualquier especialidad, en el fascinante trabajo del diseño de edificios industriales aplicado a plantas de proceso minero.

NOTICIAS

Se presentan consideraciones de selección entre los dos materiales constructivos más usuales. Pesos y sobrecargas comunes en este tipo de instalaciones. Los tipos de edificios según su uso. Formas de fundaciones más comunes. Consideraciones sobre plataformas y pasarelas. Introducción y forma de cintas transportadoras. Características y formas de los depósitos de minerales y chutes. Disposición general de máquina y sistemas de levante.

En el último capítulo se presentan y comentan alternativas esquemáticas de solución.

LUIS ELIAS ARZE CYR

Tema: "Análisis dinámico de marcos mediante un modelo continuo".

Prof. Guía: Joaquín Monge

Fecha: 15 de enero de 1979.

RESUMEN

Se presenta un método para definir un modelo continuo que permite efectuar el análisis sísmico, estático y dinámico de estructuras caracterizadas por un comportamiento similar al de una viga de corte, como son en general los marcos rígidos. Este modelo puede ser incorporado a otro más general, como algunos de los resueltos por otros autores que se mencionan en la memoria, con los que es posible realizar análisis de edificios altos que tengan otros tipos de elementos resistentes además de los marcos. El método, mediante el uso de matrices de transferencia, permite el análisis de estructuras cuyas propiedades varían con la altura, para lo cual se desarrolló un programa de computación incluido en la memoria. La técnica propuesta es verificada comparando sus resultados con los de un análisis matricial tradicional para una amplia gama de marcos, determinándose los rangos en los que se obtienen valores aceptables. Se presentan además dos ejemplos para edificios de 10 y 21 pisos que ilustran la

forma de operar. En el trabajo se analizan también los efectos de las deformaciones axiales de columnas, las deformaciones de corte en vigas y columnas, las zonas rígidas nodales, el efecto P- Δ y la modelación de masas.

El tema de la Memoria forma parte de una línea de investigación más amplia sobre la materia indicándose las referencias bibliográficas en el texto.

GERMAN ALMARZA MORALES

Tema: "Diseño de Marcos Rígidos según el método Elasto-Plástico de A.L.L. Baker".

Prof. Guía: Luis Rosenberg

Fecha: 15 de enero de 1980.

RESUMEN

En esta memoria se trata el método propuesto por A.L.L. Baker para el diseño de estructuras de hormigón armado en el estado límite último. Este método se basa en que la estructura en el estado límite último llega a ser estáticamente determinada cuando se ha formado un número de rótulas plásticas equivalentes al grado de hiperestaticidad. La estructura es diseñada en este estado dimensionando las secciones en dos estados de deformación, L_1 y L_2 que permiten determinar a priori la posición de estas rótulas. El estado L_1 corresponde a un estado de deformaciones elásticas en la sección, en tanto que el estado L_2 considera un estado de deformaciones de ruptura. La posición de las rótulas se elige en aquellas secciones que presentan generalmente mayor momento en el caso elástico.

Los momentos plásticos que actúan en las secciones críticas (rótulas) se determinan mediante un proceso iterativo de ajuste que compatibiliza las deformaciones en estas secciones de manera de cumplir con las restricciones de capacidad plástica de rotación de cada sección. Básicamente, el proceso en cada iteración determina las rotaciones mediante el método de flexibilidad, modificando posteriormente los valo-

res de los momentos a fin de conseguir rotaciones admisibles.

El método ha sido implementado mediante un programa de computación en lenguaje FORTRAN, que permite el diseño de marcos rígidos, solicitados por las acciones de peso propio y viento.

Se incluyen como ejemplos de aplicación de este método el diseño de una viga continua, un marco de un piso y otros tres pisos, ambos de tres vanos. La comparación con el procedimiento usual de diseño elástico, da como resultados estructuras que presentan distribuciones de armaduras mejor repartidas, con una disminución en la cantidad de acero empleada en el diseño.

HUGO ANDAUR JOFRE

Tema: "Instalación del Servicio de Alcantarillado para el pueblo de Lirquén".

Prof. Guía: Carlos Vargas

Fecha: 13 de noviembre de 1979.

RESUMEN

La memoria consiste en el proyecto correspondiente para establecer la instalación del servicio de alcantarillado de aguas servidas para el pueblo de Lirquén.

En consideración a la topografía local, hubo necesidad de proyectar la instalación de una pequeña planta elevadora para la evacuación de las aguas servidas del sector suroriente del pueblo.

Asimismo, en consideración a que hay poblaciones a orillas de playa, el emisario de descarga al mar tuvo que ser proyectado alejado del pueblo, ubicándose al norte del mismo.

Se incluye una evaluación económica y social del proyecto, así como especificaciones generales y especiales para el mismo.

JOSE MIGUEL AMENABAR
ASTABURUAGA

Tema: "Anteproyecto de la Central Hidroeléctrica de Aguas Blancas".

Prof. Guía: Rodolfo Bennewitz

Fecha: 3 de diciembre de 1979.

RESUMEN

La Central Aguas Blancas se ubicaría en el curso precordillerano del río Biobío aguas abajo de otros dos recursos hidroeléctricos (cuyos estudios están bastante avanzados) que son los denominados Ralco, con una potencia instalada de alrededor de 1000 MW, y Pangué con unos 600 MW.

Dadas las condiciones de la Angostura Aguas Blancas, se ha llegado a la conclusión de que para desarrollar el recurso hidroeléctrico en estudio, lo más conveniente sería adoptar un diseño con casa de máquina situada al pie de una presa de tierra.

Para determinar el tamaño económicamente óptimo de la Central Aguas Blancas se ha realizado un estudio que ha comprendido el análisis de su producción y costo para factores de planta que abarcan el rango entre 0,40 y 0,65.

El resultado de este estudio es el siguiente;

Potencia instalada	600 MW
Energía media anual	2.430 GWh
Energía firme anual	1.450 GWh
Factor de planta	0,46
Costo de la Central (US\$ mediados de 1978)	547 mills. US\$
Costo del kW instalado	930 US\$/kW
Costo de la energía (i-10%, período de depreciación 50 años)	26,4 mills./kWh

Con los valores actualmente disponibles sobre costos de la producción, y una tasa de interés a costo social del 13% (antecedentes que suponen que la central entraría en funciones a principios de la década de 1990), se concluye que no sería justificable llevar a cabo el proyecto debido a que en el caso óptimo se obtiene una pérdida neta anual de 3,9 millones de US\$.

Sin embargo, del mismo estudio se ve que ante cualquier pequeña variación favorable de las condiciones económicas, el

NOTICIAS

proyecto pasa a ser conveniente, obteniéndose beneficios positivos.

RODRIGO ECHEVERRIA BASCUÑAN

Tema: "Estructuras de Plástico en la Industria de la Construcción".

Prof. Guía: Pablo Anguita

Fecha: 18 de diciembre de 1979.

RESUMEN

Con este estudio se pretende dar a conocer en forma global el uso que los elementos de plásticos tienen en la construcción.

En él, podemos ver que los tres primeros capítulos tratan en forma breve estos materiales, analizándose sus características generales, procesos de transformación, algunas propiedades de ellos, como ser: tracción, flexión, textura y color, entre otras. Además se analizan los principales plásticos usados en la construcción y sus aplicaciones.

En los dos capítulos siguientes, se estudian dos usos específicos de este material en la construcción, como ser el de moldajes y el de paneles para vivienda.

En el capítulo sexto, se hace un estudio de la vivienda construida con estos paneles, su sistema constructivo y cálculo de ella.

Finalmente, en los últimos capítulos, se realiza un estudio de costos, tanto de moldajes como del esqueleto de la vivienda con sus paneles de muros y cubierta de plástico, para hacer una posterior comparación del costo de ellos con las soluciones tradicionales.

CARLOS MACHO FISCHER

Tema: "Dimensionamiento y construcción de una base de suelo cemento"

Prof. Guía: Enrique Sepúlveda

Fecha: 19 de diciembre de 1979.

RESUMEN

En el dimensionamiento fue aplicado el método del D.N.E.R. (Departamento Na-

cional de Estrada de Rodagem) de Brasil, el cual es función de:

- a) N_p Número de operaciones de un eje normalizado sobre el pavimento para un período de "P" años.
- b) C.B.R. de la subrasante.
- c) Coeficientes estructurales del pavimento.

En el trabajo aparece el procedimiento de obtención de los elementos arriba señalados para el cálculo del espesor de las capas de pavimento.

La dosificación del suelo cemento es hecha según las normas de la asociación brasileña de Cemento Portland.

Finalmente, se presenta una descripción de las etapas constructivas y normas de control.

MARCELO PAREJA VILAR

Tema: "Sistema de abastecimiento de Laguna Negra para el agua potable de Santiago"

Prof. Guía: Jorge Castillo

Fecha: 20 de diciembre de 1979.

RESUMEN

Este trabajo incluye una descripción detallada de los diferentes elementos y obras que conforman el sistema de abastecimiento de Laguna Negra. Asimismo, se presenta una nómina de la documentación existente relativa a las obras más antiguas del sistema. También se presenta un análisis hidrológico a fin de estimar la potencialidad de Laguna Negra y Laguna Lo Escañado como fuente de agua potable. Se incluye un estudio de la calidad de las aguas realizado en base a una serie de muestreos en ambas lagunas, en que se midió parámetros físico-químicos, la calidad microbiológica, la contaminación orgánica y la productividad. Se proponen algunos métodos de medición que permitan evaluar las posibles pérdidas de agua del acueducto. Finalmente se realiza un análisis aproximado de costos, habiéndose evaluado diversas alternativas

destinadas a mejorar o substituir el abastecimiento de agua desde el Sistema Laguna Negra.

MARIA S. GATICA GREEN

Tema: "Estudio del módulo de elasticidad del Hormigón en función de su resistencia y de su composición"

Prof. Guía: Ernesto Gómez

Fecha: 7 de diciembre de 1979.

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue estudiar el módulo de elasticidad del hormigón en función de su resistencia y de su composición.

Con este objeto se hizo un análisis de las fórmulas dadas por las normas más conocidas: ACI, CEB, DIN, BS y Chilena, y de las fórmulas que relacionan el módulo de elasticidad con la composición del hormigón.

Se estimó que los parámetros más significativos eran la resistencia del hormigón y la razón agregado-cemento y en consecuencia se elaboró un programa experimental en que se prepararon cilindros de hormigón, mortero y pasta de cemento con resistencia escalonadas en un rango de 140 a 600 kgf/cm² y razón agregado-cemento de 0,0 a 13,1. Los cilindros se sometieron a ensayos de acuerdo a la norma Rilem "Concrete Test Methods" y se analizaron los resultados comparándolos con los de las normas mencionadas y con las fórmulas de los materiales compuestos. De este análisis se puede deducir:

- que la fórmula de la norma ACI no es aplicable a los hormigones normalmente usados en la zona central de Chile
- ninguna de las fórmulas de normas concuerdan con los resultados experimentados, pero la fórmula de la norma CEB da valores razonables del lado de la seguridad
- un procedimiento aceptable es fijar un valor de E para cada clase de resistencia. En el trabajo se proponen valores para

cada una de las clases de hormigones de la norma chilena.

INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL

PATRICIO GREZ DE HEECKEREN

Tema: "Sistema de decisión y control para el suministro de combustible para la Cía. Sud Americana de Vapores".

Prof. Guía: Andrés Weintraub

Fecha: 7 de diciembre de 1979.

RESUMEN

En este trabajo de tesis se desarrolló e implementó un sistema de decisión y control cuyo objetivo es: facilitar y uniformar las operaciones de negociación, adjudicación, administración y control de los contratos de suministro de combustible para una empresa naviera.

Especial énfasis se dio al desarrollo de un modelo de optimización que apoya a la negociación con los proveedores. El modelo es de programación entera mixta y se resuelve mediante un procedimiento heurístico *ad hoc*. La heurística se justifica porque permite su implementación computacional en un minicomputador Hewlett-Packard 9830A con reducida capacidad de memoria. Dicho minicomputador está ubicado en las mismas oficinas de la C.S.A.V., lo que asegura un rápido tiempo de respuesta. El proceso de negociación dura alrededor de dos semanas, durante las cuales el modelo se usa intensivamente para evaluar las ofertas de los proveedores (que incluyen descuentos escalonados según el volumen demandado) y poder determinar la asignación óptima de contratos de suministro; el modelo se usa también para determinar las contraofertas que C.S.A.V. puede hacer a los proveedores.

La heurística se validó en base a un análisis teórico y experimental, concluyéndose que arroja resultados muy cercanos al óptimo. El problema de la incertidumbre en

NOTICIAS

algunos parámetros del modelo se estudió usando sensibilidad y un esquema de escenarios, concluyéndose que el factor de incertidumbre más importante son los cambios de precios relativos de los proveedores en cuyo caso la C.S.A.V. se reserva el derecho a reasignar los contratos suministro.

FERNANDO ALVAREZ HAPPKE

Tema: "Factibilidad técnico-económico de la industrialización de un subproducto del arroz"

Prof. Guía: Roberto Baeza

Fecha: 21 de diciembre de 1979.

RESUMEN

El objetivo de la tesis es estudiar la factibilidad técnico-económica de una planta que utiliza harinilla de arroz como materia prima en la elaboración de aceite crudo y afrecho, mediante un proceso llamado extracción.

El aceite crudo es un producto intermedio ya que a partir de él se obtiene aceite comestible, mediante un proceso llamado refinación.

El afrecho es apto para la alimentación de aves de corral y cerdos, como uno de los ingredientes en la dieta de éstos.

Los resultados de la evaluación del proyecto son los siguientes:

1) Proyecto sin financiamiento

Beneficio Neto Actualizado

—US\$ 355225

Tasa Interna de Retorno 5,5%

1-2) Proyecto con financiamiento

Beneficio Neto Actualizado

—US\$ 98740

Tasa interna de Retorno 6%

El proyecto resulta no rentable para la alternativa base de evaluación.

**MARIA E. OLIVA FERNANDEZ Y
JACQUELINE BARRIO DIAZ**

Tema: "Evaluación económica del uso doméstico de la energía solar"

Prof. Guía: Juan A. Poblete

Fecha: 21/12/79

RESUMEN

El presente trabajo consiste en la evaluación económica —desde el punto de vista privado— de la inversión en un sistema de calefacción solar, en comparación con su equivalente tradicional, en base a parafina. Se plantean distintos escenarios de análisis dependiendo del sistema tecnológico empleado, la ubicación geográfica del proyecto y los valores de las variables económicas involucradas.

La variable que permite decidir entre un sistema de calefacción u otro, es el valor del metro cuadrado de colector que iguala los costos actualizados de ambos sistemas. La decisión se toma comparando este valor con el precio de mercado vigente en el momento de la inversión.

De acuerdo a este criterio, se concluye que hoy en día no es rentable invertir en un sistema de calefacción solar, cuando se lo compara con el uso de parafina. La principal razón se fundamenta en lo elevado del costo de su inversión, que no alcanza a ser compensado por el ahorro de combustible tradicional, implícito en el uso de un sistema solar. Sin embargo, la situación mejora a futuro debido al aumento esperado en los precios de los combustibles. En este caso, en particular, el sistema solar presenta una alta posibilidad de ser rentable a partir de 1983, bajo las distancias alternativas evaluadas.

LUIS RECABARREN MARTINEZ

Tema: "Factibilidad técnico-económica de una Planta Elaboradora de Jugo Concentrado de Manzana"

Prof. Guía: Arturo Palma

Fecha: 21 de diciembre de 1979.

RESUMEN

Este estudio presenta el análisis de Factibilidad Técnico-Económica de una Planta Elaboradora de Jugo Concentrado de Manzana que utiliza como insumo principal

manzana de descarte. En él se se entregan antecedentes sobre los mercados del jugo concentrado y la materia prima (oferta y demanda), el proceso técnico involucrado, el dimensionamiento y localización de la planta, con el objeto de determinar las inversiones, costos e ingresos que permitan evaluar la conveniencia económica de dicha planta desde el punto de vista privado.

El proyecto se debe enfocar hacia el mercado externo debido al poco desarrollo y reducido tamaño del mercado interno de jugos naturales. El tamaño de planta seleccionado es de 6 ton/hr. de procesamiento de materia prima, localizándose la planta en la provincia de Cachapoal, VI Región. El personal productivo por turnos son 31 personas siendo el personal de la planta 104 personas. La operación de la planta es temporal siendo la producción anual media 1.500 toneladas de jugo concentrado. La inversión total asciende a US\$ 1.352.310, correspondiendo a los equipos de planta US\$ 627.900.

Los resultados de los indicadores económicos para el escenario más probable de evaluación son: BNA US\$ 81.553, TIR 13.17%. De acuerdo a estos resultados, Chile presentaría ventajas comparativas en la producción de jugo concentrado de manzana. Sin embargo, Chile no presentaría ventajas comparativas en la producción de materia prima (principal elemento del costo) que es la manzana de descarte.

INGENIERIA CIVIL QUIMICA

OMAR CHACRA ORFALI

Tema: "Anteproyecto de evaluación técnico-económica de una planta de obtención de furfural a partir de la mazorca del maíz"

Prof. Guía: Ralph Werkmeister

Fecha: 20 de diciembre de 1979.

RESUMEN

El furfural ha encontrado un mercado creciente a nivel mundial debido a sus

propiedades sobresalientes como solvente selectivo, su alta reactividad y su fácil manipulación y recuperación. Una posición preferencial ocupa la "Quaker Oats Co." en el mercado internacional puesto que su producción alcanza un 61% de la producción mundial.

El proceso elegido para el desarrollo de este proyecto es el de la "Quaker Oats Co." (discontinuo), con una capacidad instalada de 2.000 (ton/año) y mazorca de maíz como materia prima.

El Costo Físico Total de la Planta es de: US\$ 4.343.100. El punto de equilibrio alcanza a un 41% de la capacidad instalada.

Para 15 años de operación de la planta, se tiene una Tasa Interna de Retorno del 11,55%.

JORGE BEZAMAT CUADRA

Tema: "Esterilización y penetración de calor en alimentos enlatados".

Prof. Guía: Isidro Planella

Fecha: 19 de diciembre de 1979.

RESUMEN

Uno de los varios métodos de preservación de los alimentos contra el desarrollo de microorganismos alteradores es el de aplicación de calor.

En este estudio se dan a conocer las técnicas de medición del fenómeno de penetración de calor involucrado, los diferentes métodos de cálculo del proceso termal y las aplicaciones experimentales en el desarrollo de platos preparados. Esto, ocasionado por el auge del sistema de alimentación institucional, cuyas potencialidades de mercado hace en sí un producto rentable. Por eso se hace necesario optimizar los tiempos de proceso térmico usados habitualmente, a fin de obtener las metas nutricionales y organolépticas, como asimismo, de reducción en el gasto de vapor utilizado en la esterilización de alimentos enlatados.

Los resultados de tiempo de proceso fueron corroborados por pruebas de inoculación con microorganismos alteradores y, los diferentes métodos de cálculo —adaptados a un minicomputador—, comparados con el objeto de concluir con respecto a un método seguro y simple de evaluar el proceso térmico.

INGENIERIA CIVIL MECANICA

ANDRES KARMY MAHANA

Tema: "Diseño de un motocultivador"

Prof. Guía: Marco A. Béjar

Fecha: 7 de diciembre de 1979.

RESUMEN

El presente estudio consistió en el diseño de una máquina de dimensiones reducidas, de fácil operación y mantención, capaz de realizar la más variada gama de labores agrícolas como por ejemplo, arar, alomar, sembrar, cortar, bombear, pulverizar, empujar, trasportar, etc., de tal modo que ésta sea la unidad más apropiada para la explotación de superficies entre 3 y 15 hás.

La máquina está dotada de 2 ruedas, siendo su operador, el tercer punto de apoyo. La potencia del motor empleado es de 7 HP.

Este estudio se extiende hasta lograr el diseño de la unidad tractora y los aditamentos necesarios para acoplar los equipos auxiliares.

INGENIERIA CIVIL DE MINAS

GONZALO GARCIA-HUIDOBRO
MANRIQUEZ

Tema: "Diseño de una Planta Piloto de transporte hidráulico de sólidos por canales"

Prof. Guía: Víctor Renner

Fecha: 26 de diciembre de 1979.

RESUMEN

En Chile y algunos otros países andinos se dan condiciones de relieve y ubicación de los yacimientos favorables para el uso extensivo de la gravedad en el transporte hidráulico de materiales sólidos.

Dentro de esta forma gravitacional de transporte existen dos alternativas: el flujo a presión por tubería y el flujo a superficie libre por canales.

Mientras los flujos por canales requieren de pendientes mínimas para su funcionamiento, la superficie libre les otorga la propiedad de atenuar los efectos de las variaciones del caudal sobre la velocidad media del flujo y consecuentemente, sobre la deposición del material sólido y el excesivo desgaste del conducto por las partículas.

El conocimiento que es posible constatar respecto al transporte de sólidos por canales es escaso y dificulta la consideración de estas posibilidades en las evaluaciones de alternativas de transporte de minerales en proceso.

En el presente trabajo se presenta el diseño de una instalación experimental para el estudio de los parámetros básicos del diseño de canales para transporte hidráulico de material sólido desde el punto de vista de la industria minera.

Las pulpas que pueden ser ensayadas en la instalación han sido encuadradas dentro del siguiente marco de parámetros:

- gravedades específicas del sólido hasta 6
- tamaños medianos de las partículas hasta 3 mm.
- concentraciones de sólido hasta 50% en volumen.

El escurrimiento a superficie libre puede alcanzar radios hidráulicos de hasta 0,12 m. Los flujos que es posible circular han sido encuadrados entre 10 y 150 lt/seg.

FEDERICO WELLMANN VALDIVIA

Tema: "Alternativas de sustitución de Araucaria, para la fortificación con madera en El Salvador"

Prof. Guía: Santiago Pinilla

Fecha: 20 de diciembre de 1979.

RESUMEN

La madera constituye un 25% del costo general en la fortificación de una mina.

La especie de mayor importancia ha sido la Araucaria, que significa un 60% del consumo total de madera en la mina.

A partir de 1976, se declaró tal especie monumento nacional quedando prohibida su tala. Ello condujo a la elaboración de es-

te estudio tendiente a reemplazarla por otras especies nacionales elegidas de acuerdo a características, tales como: resistencia mecánica, capacidad de abastecimiento, comportamiento ante las variaciones de condiciones ambientales, durabilidad natural, etc.

Entre las especies más favorables de acuerdo a tales características se optó por aquellas que implicarían un menor costo, eligiéndose como las más propicias el Ulmo y el Eucalipto.

Para labores típicas del desarrollo se normalizó la fortificación con madera, definiéndose especies y dimensiones en las distintas piezas involucradas.