

# MEMORIAS DE TITULO Y TESIS DE GRADO

## INGENIERIA CIVIL

HUMBERTO WOLNITZKY REYES

Tema: "Anteproyecto de norma de diseño para estructuras de albañilería armada de ladrillos".

Prof. Guía: RODRIGO FLORES

Fecha: 29/12/80.

## RESUMEN

Para que la Albañilería Armada alcance el éxito esperado, es necesario tener en cuenta todos los puntos que influyen en su comportamiento.

Los ladrillos destinados al uso en Albañilerías Armadas deben cumplir con requisitos dimensionales, de durabilidad y resistencia; los morteros deben tener buena trabajabilidad, retentividad de agua, y proveer una alta resistencia, durabilidad y adherencia.

Los componentes sólo formarán una buena albañilería con la condición de una buena realización. Las tensiones admisibles se duplican si se cuenta en la Obra con una Inspección Especializada.

Se propone una Norma de Diseño que coincide con las tendencias más modernas respecto de las Albañilerías Armadas. Se supone el comportamiento elástico como material homogéneo; se establecen tensiones admisibles que dependen de la calidad de la albañilería y se dan indicaciones de ejecución y control. Se establece la armadura mínima de flexión como aquella que evita la falla frágil. Se indican anchos colaborantes en el caso de cruce de muros. En los comentarios a la Norma propuesta se entregan explicaciones sobre los requisitos principales y se hace referencia a algunas investigaciones recientes. Se explican los modos de falla de comprensión, flexión y corte y su influencia en la ductibilidad. Debido a la baja ductibilidad de la falla de corte, deben extremarse precauciones y evitar en lo posible estructuraciones que la inciten. Las sollicitaciones sísmicas de Nch 433 se amplificarán por 1,5 cuando se calcule el corte sísmico en muros.

Las investigaciones concluyen que el aumento en la seguridad de los códigos de Albañilería Armada, en los años recientes, es plenamente justificada.

## NOTICIAS

En las especificaciones de construcción se propone ser drástico para evitar las malas ejecuciones, especialmente en el relleno con mortero de las celdas.

**FERNANDO ESCOBAR CACERES**

Tema: "Desarrollo y validación de un modelo de simulación en la cuenca del río Maipo"

Prof. Guía: ERNESTO BROWN

Fecha: 22/12/80.

### RESUMEN

El objetivo de este estudio es el desarrollo y validación de un modelo matemático de simulación hidrológica, aplicado a la subcuenca del río Maipo, comprendida entre La Obra y Chiñihue, con el fin de representar y cuantificar los diferentes procesos físicos del ciclo hidrológico. De esta forma, se pueden obtener importantes antecedentes que permitan conocer en mayor medida el uso y distribución de las aguas dentro de la cuenca del río Maipo. Para estos efectos, se construyó un modelo estructurado en tal forma, que permite reproducir adecuadamente, a nivel mensual, los flujos internos y de salida de la subcuenca en estudio. Específicamente se simulan los escurrimientos superficiales y subterráneos, valores del uso del agua en riego, pérdidas en conducción y distribución de aguas de riego, humedad del suelo y evapotranspiración.

El modelo puede ser utilizado en el relleno, ampliación y generación de estadísticas; además, puede ser utilizado con fines de planificación, ya que permite evaluar o analizar los efectos provocados al llevar a cabo diferentes alternativas en el manejo de la cuenca, tales como cambios en el uso y distribución de las aguas, cambios en el uso de los suelos, obras de regulación y otros.

Se entrega en el texto el diagrama de flujo del programa de computación que sintetiza el modelo; además se incluyen en forma detallada los diagramas de flujo de las principales subrutinas que definen el comportamiento básico del modelo en cuanto al cálculo y definición de los procesos hidrológicos ocurridos dentro de la subcuenca.

Finalmente se presentan y discuten los resultados del proceso de validación en comparación con lo ocurrido en el sistema real, incluyéndose un aná-

lisis de sensibilidad de las tasas de riego utilizadas y de los parámetros del modelo, para terminar planteando las conclusiones y recomendaciones obtenidas del presente estudio. Entre estas últimas, cabe destacar, que se comprueba la necesidad de ir a una discretización más fina del tiempo de simulación, si se quiere obtener un buen ajuste en los valores mensuales simulados; y que, para validar adecuadamente un modelo de este tipo es imprescindible contar con información fluviométrica y de usos del agua, adecuados.

**ORLANDO RABELLO GONZALEZ**

Tema: "Vigas y losas compuestas acero-hormigón en edificios".

Prof. Guía: ENRIQUE CALCAGNI

Fecha: 22/12/80.

### RESUMEN

Se denominan vigas y losas compuestas acero-hormigón, respectivamente, a las vigas de acero y a los paneles corrugados en cuya superficie de contacto se disponen conectores de corte que permiten la acción conjunta de ellos.

En el extranjero estos miembros se aplican exitosamente en la construcción de edificios.

Esta memoria proporciona los antecedentes y recomendaciones para diseño y construcción de vigas y losas compuestas. En la exposición sobre vigas compuestas se adoptan las prescripciones del AISC del año 1961 y sus complementaciones posteriores. En consideración que a la fecha no se cuenta con prescripciones sobre losas compuestas, se recomienda que el diseño de éstas se desarrolle según los estudios realizados en la Iowa State University. En el texto se exponen los fundamentos teóricos y experimentales que justifican las prescripciones de diseño recomendadas. Se presentan algunos casos especiales de diseño, de acuerdo al estado del arte actual, sobre fluencia plástica de hormigón y conexiones con conectores no standard.

Se señala un método experimental para valorizar la resistencia de los medios de conexión panel-hormigón en losas, y recomendaciones para el cálculo de deflexiones en vigas. Se efectúa una breve reseña sobre el comportamiento de losas compuestas resistentes en dos direcciones, consi-

derándose que éstas se encuentran en una etapa inicial de investigación. El trabajo se complementa con los resultados del ensayo de una losa construida con materiales nacionales, evaluándose su factibilidad estructural y constructiva. Se anexan algunas aplicaciones numéricas sobre la materia.

**PASCUAL CONTRERAS PIZARRO**

**CARLOS CALDERON PINTO**

Tema: "Determinación del cambio de standard en caminos ripiados".

Prof. Guía: ALBERTO BULL

Fecha: 11/12/80.

#### RESUMEN

La presente Memoria desarrolla una metodología con el propósito de encontrar el valor de tránsito para el cual sea económicamente factible asfaltar (a doble tratamiento superficial) un camino ripiado.

Para ello se calculan en función del tránsito, en dos zonas extremas del país, el costo total de transporte (construcción, conservación, operación) del kilómetro medio representativo de ambas superficies de rodado.

De la superposición de las funciones costo total de transporte se determina gráficamente el punto de cambio de standard que será el valor límite para el cual es rentable realizar el mejoramiento.

Los valores resultantes adoptados, después de efectuado el análisis de sensibilidad correspondiente, son respectivamente para las zonas Norte y Sur de 160 y 200 pasadas diarias media anual.

**GUILLERMO BONILLA OLIVERI**

Tema: "Zanja de oxidación de Colina".

Prof. Guía: PEDRO POZO

Fecha: 12/01/81.

#### RESUMEN

El objetivo de este trabajo, es el estudio de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas mediante "Zanja de Oxidación" construida en Colina, única existente en nuestro país.

El estudio consistió en la medición de parámetros de operación y en ver el comportamiento de

la planta, de tal manera de obtener una máxima eficiencia, relacionándolos con los antecedentes que se tuvieron para el proyecto de ésta.

**FERNANDO BRUNER ACHONDO**

Tema: "Proyección de los volúmenes de agua contaminada en la Región Metropolitana".

Prof. Guía: DANIEL RODRIGUEZ

Fecha: 12/01/81.

#### RESUMEN

El objetivo del estudio es determinar la incidencia de los diversos sectores productivos y poblacionales en la utilización de los recursos de agua existentes en la Región Metropolitana. Este estudio está orientado al diagnóstico del nivel de contaminación.

El estudio toma como base los consumos facturados de agua potable por las distintas empresas, además del catastro de pozos existentes en la zona. Dicha base, además de antecedentes de crecimientos poblacionales e industriales, permite la proyección del consumo de agua en la Región Metropolitana para el período 1980 - 2000.

Los volúmenes de producción de las plantas de tratamiento y de descarga de aguas servidas, se calculan en base a los consumos de agua por medio de supuestos que los relacionan.

El conocimiento de la disponibilidad de agua de los ríos Mapocho y Maipo, demandas de riego y los antecedentes mencionados, permiten efectuar un balance hidrológico de la cuenca.

La sectorización de los ríos Mapocho y Maipo permite efectuar un análisis de la composición porcentual de los volúmenes de agua, generados por los distintos sectores y las aguas naturales, orientando éste al diagnóstico del nivel de contaminación.

Como resultado del estudio se observa que el porcentaje más alto de aguas contaminadas es de origen residencial, presentándose esta situación en el río Mapocho, luego de la descarga del Zanjón de la Aguada. En términos de volúmenes medios anuales, los porcentajes de aguas servidas disminuyen considerablemente con respecto a los de períodos críticos de disponibilidad y demanda de agua.

## NOTICIAS

**EDUARDO CASTRO ZURITA**

Tema: "Cálculo computacional de superestructura puente Gerber".

Prof. Guía: JORGE BUGUÑA

Fecha: 31/12/80.

### RESUMEN

Esta Memoria de Título presenta los cálculos de los principales elementos de un Puente Gerber de vigas metálicas con losa de hormigón armado mediante programas de computación desarrollados para este efecto. Se ha elaborado una serie de programas cuyos diagramas de flujo se acompañan, que permiten tanto el diseño como la verificación rápida y completa de vigas metálicas con tablero de hormigón. Cabe destacar entre dichos programas el llamado "ENVOLVENTE" que entrega un cuadro completo de las envolventes de los momentos solicitantes de una viga Gerber para valores arbitrarios de voladizos, distancias entre cepas, etc. Se ha calculado como ejemplo el Puente Chirre, Variante Trafún, en Camino Río Bueno-Pilmaiquén, provincia de Valdivia, X Región; incluida también la infraestructura para conformar así un proyecto completo. A objeto de comprobar la exactitud de los programas, se muestran también los resultados obtenidos con métodos tradicionales.

Se incluyen además tablas de anchos colaborantes para las diferentes normas usadas, y los momentos de sobrecarga móvil producidos por la carga HS 20-44 de AASHTO, que facilitarán enormemente el cálculo en caso de no contar con métodos computacionales.

Finalmente se analiza la incidencia de los diferentes parámetros en el costo de una superestructura tipo de puente, simplemente apoyada, con losa de hormigón armado sobre vigas metálicas.

**ANTONIO DOMINGUEZ VASQUEZ**

Tema: "Proyecto de puente sobre canal de evacuación Central Colbún".

Prof. Guía: JORGE BUGUÑA

Fecha: 14/01/81.

### RESUMEN

El camino Colbún - Alto Colbún, es cortado en su trazado por el canal de evacuación de la Central Colbún y por este motivo se hizo necesario construir un puente sobre este canal.

El objetivo de esta memoria es comparar estructural y económicamente, a nivel de anteproyecto, tres alternativas de superestructura:

- I) Alternativa con Vigas Metálicas.
- II) Alternativa con Vigas de Hormigón Armado.
- III) Alternativa con Vigas de Hormigón Postensado.

La primera y tercera alternativa constan de dos tramos simplemente apoyados, y la segunda posee un tablero continuo de dos tramos.

Estos tres tipos de superestructura tienen en común una luz de cálculo por tramo de 17,4 m., ancho de calzada de 6,10 m., pasillos de 0,60 m. a cada lado, y se usó como carga móvil de diseño el camión tipo H 20-44, de las Normas Norteamericanas de Cálculo, AASHTO - 1977.

Del análisis de los resultados se pudo concluir que la alternativa de superestructura con tres vigas de hormigón armado convencional es la óptima; en consecuencia, ésta fue llevada a nivel de Proyecto.

La evaluación económica se realizó con precios de Abril de 1980.

### INGENIERIA CIVIL DE MINAS

**JAMES PARKER ALDAY**

Tema: "Diseño de un sistema de información administrativo para planificar la producción de la mina Río Blanco".

Prof. Guía: LUIS MERINO

Fecha: 30/12/80.

### RESUMEN

La planificación de la producción efectuada en forma manual impide evaluar todas las alternativas, ni introducir muchas variables en los procesos de cálculo en un marco de restricciones de tiempo y mano de obra.

Los objetivos de este trabajo son: mejorar la

confiabilidad de la formulación de planes de producción e introducir en los procesos un mayor número de variables que inciden en la producción de mineral.

Estos objetivos se logran a través de la mecanización del manejo de información en archivos históricos de mineral producido y mineral en reserva, y además del proceso de determinación de alternativas de producción.

Se incluye en este proceso, una simulación del comportamiento del mineral en reserva, mediante la operación de un modelo de comportamiento de reservas quebradas en el cráter.

JOHN FRASER O.

NORBERT POLLER R.

Tema: "Aplicación de las cargas direccionales en la prospección sísmica del hidrocarburo en la cuenca de Llanquihue.

Prof. Guía: RICARDO BOTTINELLI

Fecha: 22/12/80.

#### RESUMEN

La Subgerencia de Explotación de la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP), a través de su División Geofísica propuso el estudio de las cargas direccionales como fuente de energía para el método de reflexión sísmica, debido a que la información que se estaba obteniendo en algunas zonas empleando explosivos convencionales era de calidad regular a mala.

La zona en la cual se realizaron los estudios y las líneas sísmicas corresponde a la Cuenca de Llanquihue y más específicamente entre los paralelos 41° (Puerto Octay) y 41° 30' (Puerto Monnt) y los meridianos 73° (Lago Llanquihue) y 73° 30' (Tegualda-Los Muermos).

Este estudio requirió del diseño de los parámetros de terreno (número de pozos por punto de explosión, distancia entre pozos, tipo de arreglo de pozos, largo y tipo de tendido de geófonos, filtros, etc...) necesarios para la realización de una línea sísmica.

Una vez diseñados estos parámetros mediante pruebas de energía y pruebas de ruidos se procedió al redisparo de dos líneas sísmicas con los parámetros anteriormente determinados; en las cuales se comprobó que la calidad de la información

obtenida con cargas direccionales es similar o mejor a la obtenida con cargas convencionales. Esto va acompañado de un estudio de costos empleando 25 cargas por punto de explosión.

JAIME VERGARA MORALES

Tema: "El cordón detonante como fuente de energía sísmica".

Prof. Guía: RICARDO BOTTINELLI

Fecha: 11/12/80.

#### RESUMEN

El Cordón Detonante se caracteriza porque la liberación de energía no se realiza en forma instantánea, sino que entrega un pulso de duración finita y amplitud constante.

La presente memoria analiza los diversos factores que pueden controlarse, a fin de asegurar un empleo eficiente del Cordón Detonante. Para ello, se dedujeron las expresiones de respuestas de frecuencia en cuatro tipos de disparos para señales de reflexión y de ondas superficiales (ruidos):

- 1.— Cordón alineado al spread, con fulminante en el extremo lejano al geófono.
- 2.— Cordón alineado al spread, con fulminante en el extremo cercano al geófono.
- 3.— Cordón alineado al spread, con fulminante en el centro.
- 4.— Cordón perpendicular al spread, con fulminante en el centro.

Se confeccionaron tablas de respuestas para cada tipo de disparo, y se construyeron gráficos que permiten estudiar la influencia de los distintos parámetros que rigen dicho fenómeno.

ALFONSO VIDEGAIN SANTIAGO

Tema: "Antecedentes acerca del secado de concentrados de cobre".

Prof. Guía: SERGIO ALVARADO

Fecha: 01/12/81.

#### RESUMEN

Se realiza un estudio bibliográfico respecto de los distintos factores que intervienen en el proceso de secado de concentrados de cobre. Se desarrollan modelos simples de interpretación de este proceso.

## NOTICIAS

Se plantea el estudio de la factibilidad del uso de reactivos químicos orgánicos como catalizadores del proceso de secado.

Se utiliza técnica termogravimétrica para el estudio comparativo de la cinética de secado de soluciones y concentrados con y sin reactivos orgánicos.

Se concluye que en condiciones isotérmicas, el secado procede a través del mecanismo de velocidad constante tanto para soluciones como concentrados.

Finalmente, se muestra que el efecto de los reactivos químicos probados, sobre la velocidad media de evaporación, es estadísticamente no significativo.

### INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL

RODRIGO UNDURRAGA IZQUIERDO

Tema: "Evaluación económica y diseño de un criadero de truchas arcoiris".

Prof. Guía: JUAN A. POBLETE

Fecha: 23/12/80.

#### RESUMEN

Esta memoria consiste en el estudio de factibilidad de una Empresa dedicada a la crianza de truchas arcoiris en la localidad de Peñaflor en Santiago. Para establecer este criadero se cuenta con 1.000 lts/seg de agua fresca a 16° C de temperatura y se ha considerado construir piscinas y canales por donde circulará el agua y donde estarán las truchas.

La meta del criadero es producir 120.000 kgs. de truchas al año; las truchas se venderán frescas y limpias, con un peso promedio de 200 grs. por trucha. Para lograr esto se requiere criar 480.000 truchas a partir de huevos traídos desde EE.UU. en un plazo de crecimiento estimado en 11 meses.

Este criadero está orientado a la venta de truchas en el mercado interno. La crianza está planificada de tal forma que el mercado esté siempre abastecido, para lo cual se faenarán 10.000 truchas a la semana.

Este proyecto requiere una inversión en activos fijos, equipos y maquinarias de US\$ 170.000. El precio promedio de venta fluctuará entre US\$ 2,8 y US\$ 3,2/kg. El costo del alimento es de US\$ 0,38/kg. En estas condiciones el proyecto tiene un

BNA de US\$ 117.874 a una tasa de descuento anual constante de 20% para un período de evaluación de 10 años. La tasa interna de retorno es de un 33,7% y el período de recuperación de capital es de entre 5-6 años.

MAURICIO ROJAS GARCIA

Tema: "Contaminación de recursos hídricos, análisis económico para el diseño de políticas".

Prof. Guía: ROBERTO RIVERO

Fecha: 23/12/80.

#### RESUMEN

El problema de contaminación de recursos hídricos está presente en nuestro país. Las tendencias indican que se irá haciendo más grave a futuro. La escasez de recursos en un país como el nuestro hace imprescindible ponderar si es más conveniente evitar la contaminación o no incurrir en los costos de evitarla.

El objetivo de esta memoria es sugerir, con el respaldo de la teoría económica, una política de manejo de la calidad de los recursos hídricos. La metodología adoptada consiste en la investigación del estado de las artes en esta materia, basándose en la revisión bibliográfica y en la opinión de expertos.

Las principales conclusiones obtenidas son:

Cuando el problema se plantea considerando sólo aspectos cuantificables monetariamente, se concluye que conviene mejorar la calidad de las aguas hasta el punto en que el beneficio adicional logrado iguale al costo de este mejoramiento adicional.

Una política aconsejable debe: tender a eliminar externalidades negativas; tender a que el costo de mejorar la calidad de las aguas presente beneficios mayores; ser tecnológicamente neutra; dar soluciones a los problemas no puntuales de contaminación; no discriminar entre empresas públicas y privadas; ser capaz de considerar soluciones de tipo integral, ser flexibles a exigencias mayores, y constituir un incentivo permanente a reducir la contaminación.

El sistema de impuestos que la tesis propone, cumple en buena medida con casi todos estos aspectos. Este impuesto debiera ser fijado por un grupo multidisciplinario de especialistas y considerar los riesgos tanto reales como potenciales de la contaminación.

## MEMORIAS

**FULVIO STACCHETTI ENCALADA**

Tema: "Diseño e implementación de un sistema de información para una empresa comercial y de transporte".

Prof. Guía: ANTONIO HOLGADO

Fecha: 19/12/80.

### RESUMEN

El objetivo propuesto en esta Memoria, es diseñar e implementar un sistema de información alternativo a los sistemas manuales existentes en una Empresa objeto, que solucione deficiencias importantes existentes en éstos.

Se detectan e identifican formalmente deficiencias en los sistemas administrativos actuales, relativos a Contabilidad General, Control de Documentos por pagar y por cobrar. Existencias, Presupuesto, Control de Operaciones y otros. En esta Memoria se formaliza y desarrolla un conjunto de nueve subsistemas, los cuales tienen un determinado grado de integración en el subsistema Contabilidad General, vía el ingreso unificado de información en éste, mediante un mecanismo creado para tal efecto denominado Referencia Secundaria. Los subsistemas desarrollados son:

- Contabilidad General
- Análisis de Cuentas
- Caja y Bancos
- Diarios de Compra y Venta
- Valorización Activo Fijo
- Control Presupuesto de Caja
- Control de Existencia
- Administración Flota
- Ingresos y Costos por Vehículo

Todos estos subsistemas utilizan los registros creados en el proceso de entrada de datos generalizada de Contabilidad General, a excepción de Control de Existencias, y producen un conjunto adecuado de informes que solucionan las deficiencias detectadas en un comienzo.

Se termina esta Memoria, con una prueba simplificada de dos de los nueve subsistemas diseñados, que a juicio de su autor en este caso, son los más relevantes: Contabilidad General y Administración Flota de Arriendo, de modo de ilustrar en ellos la etapa de implementación.

Como conclusión de este trabajo, se cita la ren-

tabilidad que se obtiene tempranamente en la implementación de estos sistemas mecanizados, y la estrategia de mayor utilización de recursos en una etapa posterior de depuración y modificación y no un diseño inicial muy sofisticado.

**RICARDO HOFFMANN LEON**

Tema; "Producción y comercialización de productos apícolas en Chile".

Prof. Guía: ARTURO MACKENNA

Fecha: 09/01/81.

### RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar distintas formas de organización en la comercialización y producción de los apicultores chilenos de modo que éstos maximicen sus beneficios.

Para este efecto se realiza un análisis de la situación actual de la apicultura en Chile y un estudio de los mercados de la miel y cera. Luego se efectúa una evaluación económica de la actividad desde el punto de vista privado, considerando distintas alternativas de organización en la comercialización de los productos y diferentes escalas de producción.

La principal conclusión que se desprende de este estudio, es la factibilidad económica de desarrollar esta actividad en Chile y la necesidad de los apicultores de organizarse en agrupaciones para la comercialización de sus productos con el fin de poder enfrentar en mercado en forma adecuada.

### INGIENERIA CIVIL ESTRUCTURAL

**PABLO BENAVENTE CRESTA**

Tema: "Influencia de la deformación axial, de giro y cambio de nivel de fundaciones en dos muros unidos con dinteles".

Prof. Guía: JOAQUIN MONJE

Fecha: 20/01/81.

### RESUMEN

La presente Memoria pretende ver la influencia de la deformación axial de muros y del giro y cambio de nivel de fundaciones en el corte de dinteles, esfuerzos normales, corte y momento de muros, de dos muros con dinteles

## NOTICIAS

Se ha supuesto sismos representados por fuerzas estáticas equivalentes, en este caso ley triangular uniforme.

Se desarrolla un modelo continuo y se determinan las ecuaciones para los esfuerzos anotados anteriormente, para muros extensibles e inextensibles sin giro y con giro y cambio de nivel de fundaciones.

Se analizan los parámetros y sus rangos de variación en la práctica desarrollándose un programa que calcula los esfuerzos enumerados, además de la eficiencia de los dinteles, graficándose los esfuerzos anotados y la eficiencia de los dinteles.

Se desarrolla un método aproximado para la resolución de muros de altura media. Esta aproximación consiste en reemplazar la condición de desplazamientos iguales en cada nivel por la igualdad de giro. No se considera deformación por corte. Se comparan los resultados entre el modelo discreto y continuo.

**PATRICIO NAVARRO MORENO**

Tema: "Estudio sísmico de muros unidos por dinteles".

Prof. Guía: TOMAS ROCCO

Fecha: 13/01/81.

### RESUMEN

El objetivo de esta Memoria de Título es el desarrollo teórico de métodos de análisis de muros unidos por dinteles, los cuales se suponen empotrados en su base y solicitados por un sistema de fuerzas horizontales. Estos métodos aproximados permiten obtener en forma simple los momentos de flexión y esfuerzo de corte de los muros y las solitaciones en los dinteles.

Los métodos expuestos son los siguientes:

- Método de Albiges y Goulet.
- Método Simplificado de Joaquín Monge.
- Método de Walther Mann.
- Método de Riko Rosman.
- Método Propuesto de Tomás Rocco.

Se aplicaron a estructuras de cuatro, seis y quince pisos; y se realizó la confrontación y discusión de sus resultados.

### INGIENERIA CIVIL MECANICA

**ENRIQUE ALFREDO BRAVO MIRANDA**

Tema: "Fosfatizado Spray-Pintado Electroestático Secado infrarrojo".

Prof. Guía: GREGORIO FERNANDEZ

Fecha: 29/12/80.

### RESUMEN

El proceso de pintura en plancha metálica consiste de tres etapas sucesivas si ha de realizarse como actividad industrial: limpieza y fosfatización - pintado - horneado.

Producto del proceso de conformado necesario para dar a la plancha la forma deseada, así como del proceso mismo de fabricación de ella; son muchos los contaminantes que se arrastran y cuya mala eliminación provocarán tarde o temprano el deterioro de la superficie de terminación y del metal base.

Por otro lado el aprovechamiento de los materiales orgánicos de recubrimiento suele no ser adecuado por cuanto los métodos de aplicación usuales son de bajo rendimiento en términos de superficie pintada y materiales usados.

La utilización de calor en el endurecimiento de la película de pintura volviéndola sólida y continua, mejora sus características técnicas que las hacen útiles y reduce el tiempo de secado permitiendo mantener niveles altos de producción industrial.

En este trabajo y bajo el título "Fosfatizado Spray - pintado electroestático - secado infrarrojo: Proceso de terminación en plancha metálica" se analizan las tres etapas antes mencionadas con la siguiente particularidad en cada caso: cambio del sistema manual de inmersión a un sistema de pulverización (Spray) para el proceso de limpieza y fosfatización de la plancha; cambio del sistema convencional al sistema electroestático en el proceso de pintado y secado en un horno de radiación infrarroja como alternativa a un secado en parrilla que utiliza el gas licuado como fluido calefactor. Las tres etapas se integran por un sistema transportador que mecaniza el sistema.



**LUIS NICOLAS GALEB**

Tema: "Proyecto de Deshidratador solar semi-industrial con Recirculación".

Prof. Guía: ROBERTO ROMAN

Fecha: 18/12/80.

### RESUMEN

En este trabajo se presenta un deshidratador de una capacidad de producción semiindustrial. Para lograr este objetivo se utiliza recirculación de aire de secado mediante un ventilador de tipo convencional y dos niveles de mallas transportadoras.

Con la finalidad de validar ideas se construyó un secador a escala reducida, realizándose pruebas en la zona de Copiapó. Los productos usados fueron pimentón verde, rojo y cebolla.

Los resultados fueron buenos. Se obtuvo un producto seco de excelente calidad. Los tiempos promedio de secado fueron de 18 hrs. sol con una carga óptima por bandeja de 7,5 (kg/m<sup>2</sup>).

El deshidratador propuesto tiene 28 (m) de largo, 6,5 (m) de ancho y 2,5 (m) de alto. La recirculación es producida mediante 2 ventiladores axiales. El flujo de aire de circulación es ascendente.

El estudio de factibilidad demuestra que es rentable el uso del deshidratador. Considerando 8 meses de producción al año se obtiene un BNA (5 años) de US\$ 10.030 y una TIR (5 años) 22,4 o/o. El ahorro de petróleo que se tiene es de 8.300 lt. por año.

**CESAR RUIZ IVES**

Tema: "Estudio experimental de la convección natural en un canal cerrado e inclinado"

Prof. Guía: RAMON FREDERICK

Fecha: 14/01/81.

Este estudio pretende cuantificar la tasa de transferencia de calor en el fenómeno convectivo que se produce entre dos paredes de un canal cerrado, mantenidas a una cierta diferencia de temperatura e inclinadas respecto a la horizontal.

El equipo usado consiste básicamente en dos placas de cobre y cuatro paredes de acrílico transparente. Una de las placas es calentada con vapor y la otra enfriada con agua. La cantidad de vapor que se condensa permite conocer la tasa de trans-

ferencia de calor producto del fenómeno convectivo en el interior del canal.

Las variables en juego son: la diferencia de temperatura entre placas y la inclinación, la primera se expresa en términos de número de Rayleigh. El calor transferido queda expresado por medio del número de Nusselt.

Basándose en la relación ya conocida de Dropkin y Somerscales para cavidades cerradas e inclinadas, se llega a que Nusselt para la parte central del canal (según los datos obtenidos) queda determinado por:

$$Nu = (0,0666 - 0,0173 \frac{\emptyset}{90}) Ra^{1/3} Pr^{0,074}$$

en que: Nu = número de Nusselt

Ra = número de Rayleigh

Pr = número de Prandtl

$\emptyset$  = inclinación respecto a la horizontal.

Este estudio corrobora los resultados obtenidos por Dropkin y Somerscales. También ratifica la forma cómo varía el número de Nusselt con respecto al ángulo de inclinación según estudios realizados por otros autores. Estas coincidencias validan el método experimental usado.

**GONZALO ROJO LORCA**

Tema: "Sustitución del petróleo por carbón pulverizado en la industria de gran consumo de energía en Chile".

Prof. Guía: HORACIO GUTIERREZ

Fecha: 09/01/81.

### RESUMEN

El objetivo de esta memoria es analizar los problemas básicos y la factibilidad técnica en la sustitución del petróleo por carbón pulverizado como combustible industrial y evaluar su conveniencia entregando un marco de análisis aplicable a diferentes casos.

Luego de una visión general del panorama mundial y nacional energético y del análisis de las propiedades del carbón y sus usos, se elige una industria a la cual se le estudia un proyecto de sustitución, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

Este estudio se refiere a INACESA -Industria

## NOTICIAS

Nacional de Cemento— caso que se ha considerado representativo de una serie de otros similares.

Habiéndose supuesto una producción de 400.000 toneladas por año de cemento el reemplazo resulta significativamente conveniente.

También se estudió la sustitución en calderas de gran tamaño destinadas a generación de energía las que presentan una serie de dificultades particulares.

### INGENIERIA CIVIL ELECTRICISTA

SIRAGAN PEDIOGLU NAYCI

Tema: "Optimización del diseño de una línea de motores de inducción".

Prof. Guía: JORGE ROMO

Fecha: 23/12/80.

#### RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo la optimización de una línea de Motores de Inducción Trifásicos tipo Jaula de Ardilla, de fabricación nacional.

El estudio se realiza en dos etapas:

- La primera etapa considera la reducción de dimensiones de la Línea de Motores, utilizando exclusivamente las disponibilidades industriales existentes en la fábrica, con el propósito de no incurrir en los costos adicionales que significarían cambiar los elementos constructivos fijos.
- La segunda etapa considera la optimización de las dimensiones y costos de los motores obtenidos en la primera etapa, levantando las restricciones de las disponibilidades industriales.

La optimización se lleva a cabo computacionalmente, donde las diferentes alternativas entregadas por cada etapa se comparan técnica y económicamente, para llegar a la solución óptima.

Los motores diseñados en la primera etapa se construyen para verificar la confiabilidad de los programas de diseño realizándose la comparación de los valores predichos en éstos con los resultados obtenidos de las pruebas experimentales de los prototipos.

Los motores óptimos obtenidos en la segunda etapa tienen en general dimensiones notoriamente

inferiores a los motores originales, y los costos se reducen entre 7 y 42%.o.

PATRICIO NORTHLAND VERDEJO

Tema: "Estudio de un sistema de Telefonía móvil para el Area Metropolitana".

Prof. Guía: JORGE FRITIZ

Fecha: 17/12/80.

#### RESUMEN

Este estudio pretende aportar antecedentes técnicos y económicos que permitan desarrollar un proyecto para otorgar un servicio de telefonía móvil en el Area Metropolitana.

En él, se analizan los sistemas de telefonía móvil actualmente en uso, a nivel de diagramas en bloque. Se examinan luego, dos alternativas de configuración, para la implementación en Santiago, las cuales son evaluadas bajo el punto de vista de área de cubrimiento y desde un punto de vista económico.

Parte esencial del estudio es el análisis del fenómeno de propagación en áreas urbanas bajo sus aspectos teóricos y experimentales. El estudio teórico del área de cubrimiento analiza el fenómeno de propagación de las señales de radiofrecuencia en un ambiente urbano, bajo aspectos cualitativos y cuantitativos. Además, se realiza un estudio experimental de propagación que permite validar los resultados teóricos y definir un método apropiado para determinar el área de cubrimiento en el Area Metropolitana.

Las conclusiones más importantes del estudio, indican que la metodología propuesta para determinar el área de servicio, es aplicable para estudiar variaciones que puedan presentarse al considerar otras alternativas de configuración del sistema y a la vez permite su aplicación a otros tipos de servicios, como ser: sistema de buscapersonas, sistemas de comunicaciones móvil privado de tipo simplex, semiduplex, etcétera.

Desde el punto de vista económico se determinó el ingreso medio necesario para obtener una rentabilidad del proyecto preestablecida. Además, se concluye que las dos alternativas analizadas son económicamente muy similares.

**INGENIERIA CIVIL HIDRAULICA****ALEJANDRO RODRIGUEZ LAZCANO**

Tema. "Central Pilmaiquén. Estudio de la regulación del Lago Puyehue".

Prof. Guía: ALBERTO KREBS.

Fecha: 14/01/81.

**RESUMEN**

Durante el año 1973, debido al crecimiento de las demandas de energía eléctrica de la V Zona, surgió en ENDESA, la necesidad de hacer un estudio de cuáles serían los costos y los beneficios adicionales que aportaría a la Central Hidroeléctrica Pilmaiquén, el mejoramiento de las obras de regulación en el lago Puyehue. Como un aporte a esta preocupación de ENDESA, se inició la elaboración del presente tema de memoria.

En los 2 primeros capítulos se plantearon los objetivos del presente estudio y se analizaron los antecedentes disponibles que lo hicieron posible.

En el tercer capítulo se analizaron los beneficios aportados por la Regulación del Lago Puyehue, para lo cual se elaboró un modelo de simulación programado en lenguaje Fortran IV, que permitió, mediante el uso de las estadísticas fluviométricas disponibles, determinar la energía media

anual generable por la Central Hidroeléctrica Pilmaiquén para diferentes volúmenes de embalse.

En el cuarto capítulo se analizó la Situación Actual de operación de las obras de regulación existentes en el lago Puyehue y en la Central Hidroeléctrica Pilmaiquén y se diseñaron 3 posibles alternativas de regulación del lago Puyehue.

Para cada una de ellas, se hizo un diseño de las obras, se determinaron sus costos de construcción y sus beneficios aportados por la mayor energía generada por la Central Hidroeléctrica Pilmaiquén.

En el quinto capítulo se hizo el análisis económico de cada alternativa, incluyendo la Situación Actual de las obras existentes.

El capítulo sexto, resume las conclusiones que se obtuvieron de este estudio y que se puede sintetizar en las siguientes:

- El incremento de la Energía media anual generada para cualquier regulación que se estudie, es del orden de un 10 0/o de la Energía Media Anual Generada en la actualidad por la Central Hidroeléctrica Pilmaiquén;
- La regulación del lago Puyehue es de tipo mensual, y
- Todas las alternativas de Regulación estudiadas son atractivas, ya que su rentabilidad y sus beneficios netos son bastante altos.

