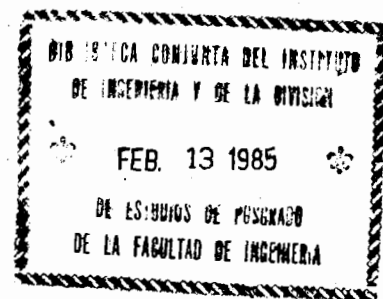




Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería  
División de Estudios de Posgrado

Programa

“PRIMER COLOQUIO  
ANUAL DE PROFESORES  
DE CARRERA DE LA DEPTI”



DICIEMBRE 6 Y 7 DE 1984

I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE CARRERA  
DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE INGENIERIA

MODERADORES DE LOS MODULOS DE PONENCIAS



**DEPFI**

Diciembre 6 de 1984

Mañana

9:30	a 10:35 h.	Dr. Rolando Springall Galindo
10:35	a 11:40 h.	M. en C. Vicente Fuentes Gea
12:00	a 13:05 h.	M. en I. Polioptro Martínez Austria
13:05	a 14:10 h.	Dr. Abraham Díaz Rodríguez

Tarde

16:30	a 17:45 h.	Dr. Victor Muciño Quintero
17:45	a 19:00 h.	Dr. Federico Kuhlmann Rodríguez

Diciembre 7 de 1984

Mañana

9:00	a 10:05 h.	Dr. Jesús Acosta Flores
10:05	a 11:10 h.	Dr. Sergio Fuentes Maya
11:30	a 12:35 h.	Dr. Héber Cinco Ley
12:35	a 13:40 h.	Dr. Jesús Rivera Rodríguez

G(2)- 13586

## P R E S E N T A C I O N

DENTRO DEL MARCO DE LA CELEBRACION DE LOS VEINTICINCO AÑOS DE LA CREACION OFICIAL DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y COMO UNA CONSECUENCIA DEL FORTALECIMIENTO DE ESTA INSTITUCION SE REALIZA EL "PRIMER COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE CARRERA DE LA DEPTI"

ESTE COLOQUIO NACE COMO UNA INQUIETUD DE UN GRUPO DE PROFESORES Y DENTRO DEL MARCO DE LA REFORMA UNIVERSITARIA CON EL FIRME PROPOSITO DE CREAR UN MEJOR AMBITO DE TRABAJO, UNA MAYOR COMUNICACION Y UNA CRECIENTE VINCULACION DOCENCIA-INVESTIGACION.

ESTE TIPO DE ACCION HA SIDO COMUN DENTRO DE LA DIVISION POR SU INQUIETUD DESDE SU CREACION DE SUPERAR METAS. COMO PARTE DE UNA COMUNIDAD UNIVERSITARIA QUE HA BUSCADO INCANSABLEMENTE A TRAVES DE SUS EGRESADOS, EL BIENESTAR DE LA NACION QUE LE DIO VIDA Y RAZON DE SER, SIRVA ESTA ACCION COMO UNA MUESTRA MAS DE LA CAPACIDAD DE LOS ELEMENTOS QUE LA CONFORMAN Y DE SU ESPIRITU DE CREATIVIDAD, FUNDAMENTAL PARA LOS RETOS A SUPERAR EN EL FUTURO.

Dr. Rolando Springall Galindo  
*Jefe de la División de Estudios de  
Posgrado*

*diciembre de 1984*

PROYECTO: "CARACTERIZACION DE YACIMIENTOS NATURALMENTE  
FRACTURADOS"

POR: DR. HEBER CINCO LEY <sup>1</sup>

I.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Determinar las características de un yacimiento naturalmente fracturado y estudiar el efecto de cada una de estas características en la recuperación de hidrocarburos del subsuelo; ya sea por recuperación primaria o por recuperación secundaria y mejorada.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL -  
AÑO.

Se planteó y se estableció un modelo para yaci-  
mientos naturalmente fracturados que permite conside-  
rar que el medio poroso está constituido por fracturas  
y por bloques de matriz con baja permeabilidad y tama-  
ño múltiple. El modelo desarrollado es un modelo mate-  
mático cuya solución se estableció aplicando la trans-  
formada de LAPLACE; debido a lo complicado de la solu-  
ción en el plano de LAPLACE se obtuvo la antitransfor-  
mada utilizando el esquema numérico definido por - -  
STEFEST. Se estudiaron varios casos para definir --  
las variables con mayor efecto en el comportamiento -  
de yacimientos naturalmente fracturados. Se encontró  
que estas variables son:

- Area de contacto entre matriz y fracturas --  
por unidad de volumen de roca.
- Coeficiente de difusividad hidráulica de la-

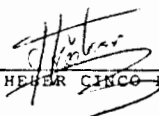
matriz de la roca.

- Conductividad de las fracturas.
- Determinación de tamaño de bloque de matriz.

En lo que se refiere a aplicaciones es posible, -  
mediante el uso de este modelo, en el análisis de datos  
de pruebas de presión, estimar el promedio armónico del  
tamaño del bloque de matriz, así como la cantidad de hi  
drocarburos que se encuentran almacenados en los dife-  
rentes tamaños de bloque.

III.- CONCLUSIONES.

El modelo desarrollado permite determinar los pará-  
metros mencionados, siempre y cuando se conozca la geo-  
metría del tamaño de bloque de matriz, es por lo tanto  
necesario como siguiente paso, investigar sobre el efec-  
to de geometría de flujo en los bloques de matriz en el  
comportamiento de yacimientos naturalmente fracturados.

  
DR. HEBER CINCO LEY

Diciembre, 1984.

1.- COORDINACION DE INGENIERIA PETROLERA, DEPTI, UNAM.

## I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPFI

NOMBRE DEL PROYECTO: "ANÁLISIS ESTADÍSTICO-PROBABILÍSTICO DE SEQUIAS. UNA APLICACIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES EXTREMAS BIVARIADAS"

POR DR. JOSE ANGEL RAYNAL VILLASEOR<sup>1</sup>

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO.- Describir y justificar mejoras en la fase de estimación de parámetros de las distribuciones extremas marginales, cuando esta fase es llevada a cabo a través de un proceso de estimación de parámetros en forma bivariada.

### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

En virtud de que el método seleccionado para estimar los parámetros de las distribuciones marginales, a través del esquema bivariado, es el de Máxima Verosimilitud y dada la complejidad de su función logarítmica de Verosimilitud, es necesario evaluarla a través de algoritmos de optimización que requieren de valores iniciales de las variables para así establecer el proceso de optimización.

Una de las alternativas más viables para encontrar esos valores iniciales de las variables, consiste en estimar en forma univariada los parámetros de las distribuciones marginales y así proveer al algoritmo de optimización con los valores iniciales requeridos.

Dentro del proyecto, se detectó la necesidad de formular el esquema de Máxima Verosimilitud aplicado a la distribución General de Valores Extremos para valores mínimos, la cual fue la distribución de probabilidad elegida para el estudio, además de desarrollar una serie de métodos adicionales de estimación de parámetros consistente en:

- a) Método de momentos
- b) Método de los sextiles
- c) Método de momentos de probabilidad pesada

Finalmente, a partir de los valores iniciales proporcionados por cualquiera de los métodos citados previamente, se procedió a integrar el algoritmo de estimación bivariada de parámetros a través del método de Máxima Verosimilitud.

Todos los algoritmos anteriores poseen una versión en forma de programas de computador en lenguaje FORTRAN IV.

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Como conclusión puede citarse que han desarrollado algoritmos y su versión computarizada correspondiente para estimar los parámetros de las versiones univariada y bivariada de la distribución General de Valores Extremos.

Una parte importante por realizar, consiste en la cuantificación de la ganancia de información que se tendrá en la fase de estimación de parámetros cuando sea usada la versión bivariada en lugar de la univariada. Este punto requiere del cálculo de los contenidos relativos de información que a su vez precisan de la evaluación de la matriz de varianza-covarianza de los parámetros de la distribución. Como los resultados anteriores son asintóticos, esto es, para muestras infinitas, es necesario realizar estudios de muestreo distribucional para concluir que dichos resultados asintóticos son aplicables a muestras pequeñas.

Finalmente, la metodología demostrará su factibilidad real al ser aplicada al análisis de datos mínimos en varias regiones de nuestro país.



DR. JOSE A. RAYNAL V.

<sup>1</sup>Coordinación de Aprovechamientos Hidráulicos  
Subjefatura de Recursos del Agua y del Suelo

1984

SELECCION DE MATERIALES PARA USOS MECANICOS

D.M.K. de Grinberg°

El presente trabajo, que se refiere a selección de aceros para la construcción de piezas que deban trabajar bajo cargas cíclicas, es parte de un proyecto más general, cuyo objetivo final es hacer diseño y selección por medio de programas de computación.

Aquí presentamos una discusión de los parámetros metalúrgicos que se necesita conocer y determinar experimentalmente, en los aceros nacionales, a fin de poder modificar las fórmulas empíricas, tales como:

$$S_f = 0.5 \cdot S_u \cdot C_1 \cdot C_o \cdot C_s$$

para que ésta abarque no sólo los parámetros mecánicos, como son la carga, el tamaño de la pieza y la terminación de la superficie, sino también los parámetros metalúrgicos, como son la microestructura, la distribución, tamaño y forma de las inclusiones, el efecto de los distintos aleantes, la dureza, la distribución de las tensiones residuales y el efecto de los recubrimientos.

Resumen de las actividades desarrolladas durante el año

Durante el presente año se analizaron cuáles son los parámetros metalúrgicos importantes que deben ser conocidos para el caso de piezas que trabajan bajo cargas estáticas\*, bajo cargas cíclicas\*\* y bajo condiciones abrasivas\*\*\*.

Ya se comenzó a estudiar el comportamiento de los aceros de la serie S6XX con el pasante José Luis Macías Hernández. Se planea determinar:

- 1 - El efecto de la temperatura de austenitización sobre el tamaño de grano austenítico.

\* Aceptado para su publicación en la revista de la ANIAC.

\*\* Presentado al Décimo Congreso de la ANIAC, Cd. Obregón, Son., Memorias pg. 95-101, 1984.

\*\*\* Presentado al Sexto Encuentro de Investigación Metalúrgica, Saltillo, Coahuila, Memorias: a publicarse.

° Subjefatura de Electromecánica - Sección de Mecánica.

- 2 - La templabilidad de los aceros de esta serie.
- 3 - La respuesta al tiempo y la temperatura de revenido.
- 4 - Respuesta al ensayo de impacto de las microestructuras recocidas, normalizadas, martensíticas y bainíticas.
- 5 - Determinación de la temperatura de transición dúctil-frágil.

Con el pasante Pedro López Osorio se está estudiando la serie 10XX en la que se determinará:

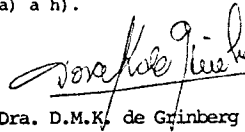
- 1 - La templabilidad de los aceros 1018, 1038, 1045 y 1060.
- 2 - La respuesta de estos aceros a los tratamientos superficiales de carburización, carbonitruración y nitruración.
- 3 - Templabilidad de los mismos aceros tratados superficialmente.

Trabajo a desarrollar

Se propone reunir en este trabajo toda la información técnica de los aceros nacionales, tales como:

- a) - Composición.
- b) - Dimensiones y formas disponibles en el mercado.
- c) - Resistencia a la fluencia, a la ruptura y dureza.
- d) - Resistencia al desgaste.
- e) - Resistencia a la corrosión.
- f) - Templabilidad.
- g) - Respuesta a los tratamientos termoquímicos.
- h) - Comportamiento mecánico en:
  - h.1) Tensión y corte puros.
  - h.2) Flexión y torsión.
  - h.3) Ciclos bajos de fatiga.
  - h.4) Ciclos altos de fatiga.
  - h.5) Impacto.

Colocar esta información en un programa de computación de manera que el ingeniero en diseño pueda conocer el material nacional más barato que existe en el mercado y todas las posibles opciones más caras, introduciendo el valor de la resistencia que se requiere en las piezas y las condiciones de trabajo, tales como medio ambiente y temperatura y las condiciones de servicio enumeradas de a) a h).

  
Dra. D.M.K. de Grinberg  
Diciembre, 1984

PROYECTO: "UN MODELO DE SIMULACION DINAMICA PARA EL DISEÑO  
GEOMETRICO DE ANCHO DE ENLACES EN CARRETERAS"

L.en I. SILVA MIDENCES Jorge  
Coord. Sección de Investigación  
de Operaciones

POR: L. en I. SILVA MIDENCES Jorge  
Sección de INVESTIGACION DE OPERACIONES  
Subjefatura de Ing. de SISTEMAS

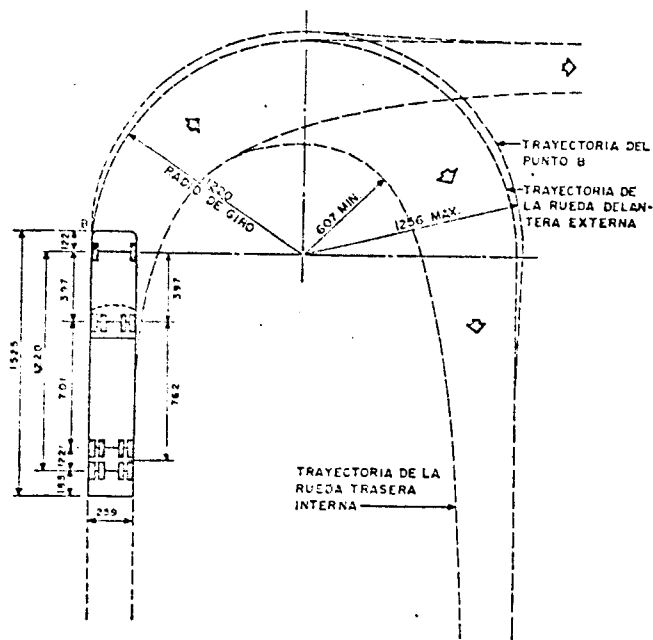


FIGURA 5.14. CARACTERISTICAS DEL VEHICULO DE PROYECTO DE-1220

I. OBJETIVO: Establecer un procedimiento sistémico y sistemizado mediante un modelo de simulación dinámico, que permita actualizar el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de nuestro país y en cualquier otro, en lo que respecta al diseño de ancho de calzada en enlaces, independientemente del tipo de vehículo de proyecto y para cualquier radio de la orilla interna de la calzada, con diferentes condiciones de tránsito, y con características promedio del conductor.


## II. RESUMEN DE ACTIVIDADES

1. Revisión de la literatura técnica existente
2. Análisis de modelos existentes
3. Establecimiento de aspectos fundamentales para la formulación de un primer modelo simple de tipo dinámico, que incluyen:
  - a. Condiciones básicas de operación
  - b. Derivación analítica
  - c. Análisis estático

## III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Conforme al objetivo de este proyecto y con la explicación adicional de las filminas que acompañan a esta exposición se infiere la factibilidad de alcanzar la meta propuesta, para lo cual los pasos a seguir serían los siguientes:

- a. Formulación de un primer modelo básico de simulación dinámico
- b. Traslado a un lenguaje de simulación por computadora (Dyna-  
mo)
- c. Calibración del modelo
- d. Derivación de submodelos en un programa general
- e. Desarrollo de los submodelos en forma estocástica
- f. Análisis y calibración de ser necesario
- g. Ampliación, agregando características típicas del conductor
- h. Análisis y calibración, de ser necesario
- i. Entrega del documento preliminar



M. en I. SILVA EIDENCES Jorge  
Diciembre de 1984.



RECUPERACION DE AGUA RESIDUAL DEL PROCESO  
DE MALTEO MEDIANTE TRATAMIENTO CON BIODISCO

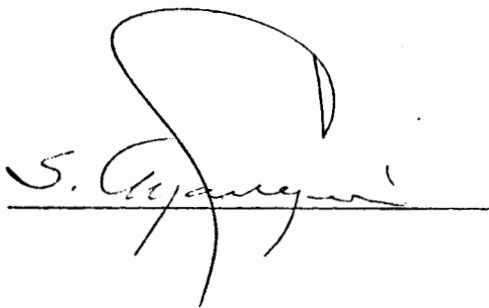
M en I. Salvador Ayanegui Jaritz  
Sección de Ingeniería Ambiental

RESUMEN

Se describe el desarrollo de un estudio orientado a determinar la posibilidad de reusar el agua residual del proceso de elaboración de malta

Las pruebas se han realizado en una planta piloto integrada por un reactor de biodiscos y equipo auxiliar para almacenamiento y sedimentación

La evaluación se lleva a cabo mediante muestreos y análisis periódicos complementados con malteos experimentales efectuados con el efluente de la planta de tratamiento.



S. Ayanegui Jaritz

## PRIMER COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D E P F I

### "PRUEBAS DE VIBRACIÓN FORZADA PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS DE LAS ESTRUCTURAS"

M en C Enrique del Valle Calderón<sup>1,2</sup>

#### I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Es bien conocido que la respuesta sísmica de las estructuras es función de sus características dinámicas al interactuar con las características dinámicas de la excitación, que a su vez están fuertemente influenciadas por el tipo de suelo en que está desplantada la estructura.

Las características dinámicas que deben conocerse para tratar de estimar la respuesta sísmica son las formas modales en que puede vibrar la estructura y las frecuencias o periodos con que ocurren las oscilaciones en dichas formas modales. Es importante también conocer el amortiguamiento que puede desarrollar la estructura.

#### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

Existen procedimientos analíticos para determinar las frecuencias y las formas modales de vibrar a partir de modelos matemáticos de las estructuras, sin embargo, en general, se tienen fuertes incertidumbres en los parámetros que se deben considerar en los modelos, por ejemplo, sobre el valor del módulo de elasticidad de los materiales (especialmente de estructuras de concreto reforzado o de mampostería), sobre el valor del momento de inercia y las áreas efectivas de los elementos que integran la estructura, incluyendo efectos de posibles agrietamientos, o la contribución de losas a la rigidez de trabes de marcos rígidos, la influencia de las dimensiones efectivas de las barras, tomando en cuenta su intersección en los nudos de la estructura, la influencia de la interacción entre la estructura y el subusuelo, la efectividad de fijación de los apoyos, etc.

Con objeto de poder definir mejor los valores de los parámetros que deben emplearse, desde hace varios años se han hecho ensayos dinámicos de vibración forzada de las estructuras, en nuestro país y en otros lugares, tratando de reconciliar los periodos calculados empleando modelos matemáticos, con los periodos medidos al hacer vibrar las estructuras.

Se ha notado claramente en estas investigaciones la dificultad de modelar matemáticamente en forma adecuada ciertos tipos de construcción muy comunes en la práctica. Por ejemplo, resulta muy difícil estimar con precisión las propiedades elásticas geométricas que deben emplearse al modelar estructuras de mampostería, ya que en ellas influyen mucho los procesos constructivos y los materiales que finalmente se empleen, en los cuales no se logra un control de calidad adecuado. Asimismo, es especialmente difícil estimar la colaboración de elementos 'no estructurales', como pueden ser muros divisorios, de colindancia o de fachada, que el ingeniero estructurista suele no tomar en cuenta al elaborar el modelo matemático, pero no especifica claramente en los planos constructivos como deben ligarse esos elementos a la estructura para que sus hipótesis sean válidas.

#### III. CONCLUSIONES Y TRABAJOS POR DESARROLLAR

En la DEPFI, se lleva a cabo actualmente una investigación sobre estos aspectos. Se hizo a fines de 1983 una serie de pruebas de vibración forzada en el edificio "A", de la propia DEPFI, empleando equipo e instrumentación prestados por el Instituto de Ingeniería y se compararon los valores obtenidos con los resultados de varios modelos matemáticos elaborados por un alumno de maestría como tesina. Al haber agregado un piso a dicho edificio, posteriormente, se pretende volver a excitar al edificio para comparar con los resultados de nuevos modelos que incluyan la construcción reciente.

- 
1. Subjefatura: Ingeniería Civil
  2. Sección: Estructuras

M en C Enrique del Valle Calderón

Cd. Universitaria, 28 de noviembre de 1984

SUBJEFATURA DEL AREA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA

I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPTI

"PROGRAMAS DE COMPUTADORA PARA EL DISEÑO Y ANALISIS DE ANTENAS"

Dr. Rodolfo Neri Vela  
Coordinación de Ingeniería Eléctrica

I. OBJETIVOS

Contar con un paquete de programas que permitan diseñar y analizar diversos tipos de antenas.

II. ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO.

Se han iniciado los modelos matemáticos de dos tipos de antenas que pueden particularizarse a diferentes configuraciones.

1. Arreglos lineales
2. Antenas parabólicas para recepción de TV por difusión directa

III CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Se procederá a elaborar los programas de cómputo, optimizar el diseño de estas antenas, y verificar experimentalmente, hasta donde sea posible, los resultados teóricos obtenidos.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Rodolfo Neri V.

Cd. Universitaria a 29 de noviembre de 1984.

I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEFFI.

Nombre del proyecto:

ALGUNAS APLICACIONES DEL TEOREMA DE EGOROFF.

Abel Camacho Galván  
Matemáticas.

I. Objetivo.

Presentar una variedad de aplicaciones del Teorema de Egoroff a problemas que resultan en el análisis numérico.

II. Resumen de Actividades:

Con base en el teorema de Egoroff que a la letra dice:

"Si A es un subconjunto de R acotado y medible y  $f_n$  y  $f$  son funciones definidas en A tales que cada  $f_n$  es medible y  $f_n \rightarrow f$  c. d. en A; entonces para toda  $\epsilon > 0$ , existe un subconjunto medible BCA tal que  $m(A-B) < \epsilon$  y  $f_n \rightarrow f$  uniformemente en B"

Se demuestran el Teorema de la Convergencia Dominada de Lebesgue y el Teorema de Lusin cuyos respectivos enunciados son:

"Si las funciones medibles  $f_n$  convergen a  $f$  en un conjunto medible y acotado A, donde  $|f_n(x)| \leq g(x)$  para alguna  $g \in L(A)$ , entonces  $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_A f_n dm = \int_A f dm$ ".

"Si  $f$  es una función medible en un conjunto acotado y medible A, entonces para  $\epsilon > 0$  existe un subconjunto cerrado BCA tal que  $m(A-B) < \epsilon$  y  $f$  es continua en B"

Asimismo se evalúa la integral  $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 f_n(x) dx$

donde

$$f_n(x) = \begin{cases} n & \text{si } \frac{1}{n^a} \leq x \leq \frac{a^3}{n^a} \\ 0 & \text{si } 0 \leq x \leq \frac{1}{n^a} \text{ ó } \frac{a^3}{n^a} \leq x \leq 1 \end{cases}$$

con  $a > 1$ .

y se demuestra la siguiente desigualdad

$$0 < \left[ \frac{1}{(n+1)^2} + \dots + \frac{1}{(2n-1)^2} \right] - \left[ \frac{n+1}{(n+2)^3} + \dots + \frac{2n-1}{(2n)^3} \right] < \epsilon/8$$

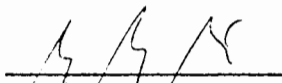
para  $\epsilon$  pequeña

III. Conclusiones y trabajo por desarrollar.

Entre los trabajos por desarrollar se consideran los referentes al acotamiento de expresiones del tipo:

$$\left[ \frac{1}{(n+2)^\alpha} + \dots + \frac{1}{(2n-1)^\alpha} \right] - \left[ \frac{n+1}{(n+2)^\beta} + \dots + \frac{2n-1}{(2n)^\beta} \right]$$

donde  $\alpha$  y  $\beta$  son números reales.

  
Abel Camacho Galván  
Noviembre 28, 1984.

"FENOMENOS DE DISPERSION EN MEDIOS POROSOS  
FRACTURADOS"

Por:

Candelario Pérez Rosales, Ingeniería Petrolera<sup>1</sup>  
Fernando C. Pérez Cárdenas, Depto. de Física, F. C.

RESUMEN

Es bien sabido que los yacimientos petrolíferos más importantes de México son del tipo "naturalmente fracturados", que producen de rocas carbonatadas. Sin embargo, la industria petrolera aún no dispone de las herramientas teóricas, ni operativas, suficientes para caracterizar adecuadamente este tipo de yacimientos.

Una característica de los yacimientos naturalmente fracturados es que presentan la propiedad llamada "doble porosidad". Por un lado, tienen una porosidad primaria, que es la asociada a la matriz de roca y, por el otro, una porosidad secundaria, que es la asociada a las fracturas. Los estudios que se han hecho sobre el comportamiento de los yacimientos naturalmente fracturados indican que el desplazamiento de los fluidos se hace esencialmente a través de las fracturas, en tanto que los bloques de la matriz son unidades de almacenamiento de fluidos que vacían su contenido hacia las fracturas.

El objetivo de este trabajo es estudiar la dispersión que experimenta un trazador que se desplaza dentro de un sistema de doble porosidad, y aplicar los resultados obtenidos a la caracterización de yacimientos fracturados.

Durante el año de 1984, se desarrolló la teoría básica de la dispersión de trazadores en sistemas de doble porosidad, habiéndose obtenido una serie de gráficas que describen el comporta-

miento de la concentración de un trazador inyectado en un sistema lineal.

Del trabajo realizado a la fecha, se concluye que el uso de trazadores puede llegar a ser una herramienta importante en la caracterización de yacimientos fracturados, ya que, por lo menos en principio, es posible obtener parámetros tales como: fracción volumétrica de fracturas, grado de fracturamiento de la roca y conectividad entre matriz y fracturas.

El trabajo futuro estará encaminado a complementar la teoría existente, y al desarrollo de instalaciones de laboratorio que permitan hacer comprobaciones experimentales de los resultados teóricos.

*C. Pérez R.*

Firma del Profesor  
FIS. CANDELARIO PEREZ ROSALES.

Diciembre , 1984.

<sup>1</sup> COORDINACION DE INGENIERIA PETROLERA, DEPTI, UNAM.

SUBJEFATURA DEL AREA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
SECCION DE INGENIERIA ELECTRICA  
MODELADO Y SIMULACION DE CANALES DE COMUNICACIONES

Caupolicán Muñoz Gamboa

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Analizar los modelos existentes del canal de comunicaciones, desde el punto de vista de la simulación. Establecer un modelo general que pueda servir de base para desarrollar un simulador de este canal. Caracterizar dicho modelo para su aplicación en las diferentes bandas, tomando especialmente en cuenta las características de ruido, dispersión y desvanecimiento. Desarrollar un simulador general del canal.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS.

Se han analizado los diferentes modelos existentes, habiéndose establecido un modelo básico para desarrollar el simulador. Se ha establecido la factibilidad de su instalación en una computadora, restando comprobar algunos detalles referente a la mejor forma en que se realice la programación para reducir el tiempo de cómputo.

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR.

Habiéndose establecido la factibilidad del proyecto, y considerando que todos los parámetros estarán en manos del usuario, falta completar la caracterización específica del canal para cada banda, con lo cual podrá comprobarse la codificación, misma que también habrá que comenzar a desarrollar en detalle.

Cd. Universitaria a 29 de noviembre de 1984.

'tq.

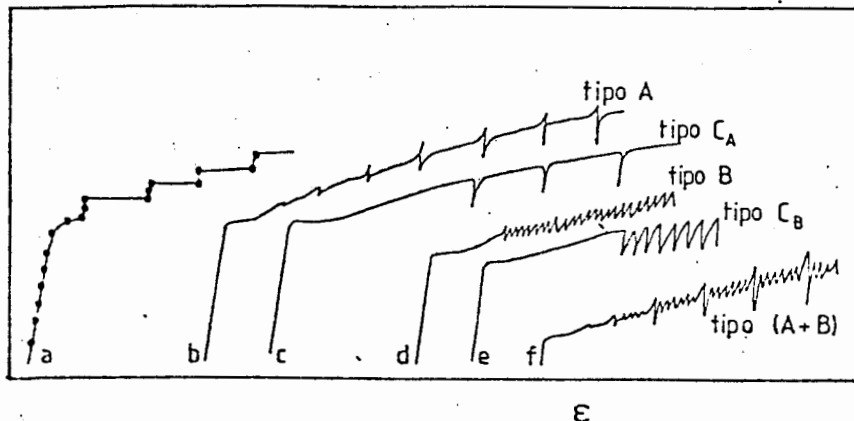
  
M EN C CAUPOLICAN MUÑOZ GAMBOA

1984

LA FLUENCIA DISCONTINUA (EFECTO PORTEVIN-LE CHATELIER) EN LAS ALEACIONES  
SUBSTITUCIONALES

A. Grinberg

Coordinación de Ingeniería Mecánica



I. Objetivos del proyecto

Desde hace sesenta años se sabe que, bajo ciertas condiciones de temperatura y velocidad de deformación, el comportamiento mecánico de ciertas aleaciones, tanto intersticiales (por ejemplo, los aceros al carbono) como sustitucionales (por ejemplo, las aleaciones de aluminio), está caracterizado por una curva tensión-deformación que presenta entendaduras. El interés en los aspectos teóricos y experimentales sobre este efecto, así como también en sus consecuencias prácticas sobre el conformado mecánico, se ha intensificado durante los últimos años; sin embargo, no hay acuerdo aún acerca de los mecanismos que, a nivel microscópico, determinan la aparición del efecto Portevin-LeChatelier y sus características.

Nuestro objetivo es estudiar la deformación plástica bajo tensión de aleaciones sustitucionales ferrosas y no ferrosas, que exhiben fluencia discontinua, a fin de poder analizar críticamente los modelos

propuestos hasta ahora y obtener información sobre los posibles mecanismos responsables del efecto Portevin-LeChatelier.

II. Resumen de actividades desarrolladas durante el año.

Se terminó un artículo acerca de las consecuencias del efecto Portevin-LeChatelier sobre el conformado mecánico, que fue publicado en la revista ALUMINIUM, vol. 60 (1984), parte I: pág. 687/691, parte II: pág. 764/768.

III. Conclusiones y trabajo por desarrollar.

Una mayor comprensión del efecto Portevin-LeChatelier requiere el empleo de la microscopía electrónica de transmisión y la realización de los ensayos mecánicos "in situ". Nosotros hemos comenzado a trabajar en otra dirección, tratando de estudiar cómo influye este efecto sobre el comportamiento mecánico bajo cargas cíclicas, comenzando por el efecto Bauschinger para pasar después a determinar la resistencia a fatiga bajo condiciones de trabajo que permitan la operación del efecto Portevin-LeChatelier.

Dr. A. Grinberg

Diciembre, 1984

PROYECTO: "PROCESOS DE RECUPERACION SECUNDARIA Y MEJORADA EN YACIMIENTOS CON FRACTURAS NATURALES - I. INYECCION DE AGUA A YACIMIENTOS DE GAS Y CONDENSADO"

POR:

JESUS RIVERA RODRIGUEZ<sup>1</sup>  
RAFAEL RODRIGUEZ NIETO<sup>2</sup>

#### I.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Estudiar en forma experimental los procesos que se llevan a cabo con yacimientos petrolíferos que contienen fluidos de condensación retrógrada, cuando se mantiene su presión arriba de la presión correspondiente al punto de rocío, mediante inyección de agua. Se hará un escalamiento de las principales fuerzas que actúan en el proceso antes descrito, con objeto de establecer la influencia que cada una de ellas tiene.


#### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

Se recolectó información técnica relacionada con el tema con objeto de establecer el "estado de la tecnología" que al particular existe. Se estudiaron las referencias que sobre el comportamiento de fase se pudieron reunir, así como las relacionadas con el escalamiento de procesos de recuperación secundaria y mejorada que se han reportado en la literatura petrolera. Como resultado directo de estas actividades se publicó el artículo "Planificación y Desarrollo de Proyectos de Investigación Aplicando los Principios del Método Científico", en la Revista Ingeniería Petrolera, Vol. XXIV, No. 2- de Febrero de 1984.

#### III.- CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Con base en la parte desarrollada hasta ahora del proyecto, es necesario proceder al diseño y construcción del equipo que permita simular, bajo las condiciones de escalamiento establecidas, los procesos que se llevarían a cabo en la inyección de agua a los yacimientos de gas y condensado.

Es necesario definir la mezcla de componentes hidrocarburos puros que presente las condiciones de condensación retrógrada a presiones y temperaturas no demasiado elevadas, que permitan su implementación en el laboratorio sin demasiados problemas.

  
DR. JESUS RIVERA RODRIGUEZ

Diciembre, 1984.

1 COORDINACION DE INGENIERIA PETROLERA, DEPT. UNAM.  
2 COORDINACION DE INGENIERIA PETROLERA, DEPT. UNAM.



## I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPFI

### Fundamentos de la Investigación Interdisciplinaria de Desastres

Por: Dr. Ovsef Gelman Muravchik <sup>1</sup>

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO: Contribuir al estudio y solución de problemas que se presentan por el substancial aumento de la gravedad y extensión de desastres en las últimas décadas.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO. Se ha continuado la elaboración de fundamentos del área dedicada a la investigación interdisciplinaria de desastres tanto en la parte teórica que corresponde a profundizaciones del marco conceptual y a la elaboración de nuevos métodos de evaluación de la vulnerabilidad de sistemas expuestos y de la peligrosidad de los desastres, así como en la parte práctica e ingenieril, relacionada con el estudio de casos concretos y elaboración de los planes correspondientes de protección y reestablecimiento de asentamientos urbanos frente a desastres.

En forma concreta, se destacan los estudios de la seguridad del estanque de la planta termoeléctrica "Río Escondido", realizados para la C.F.E.; de las consecuencias a mediano y largo plazo de las erupciones del volcán Chichonal y recientemente, el siniestro en San Juanico, Edo. de México. Es importante, también, mencionar la elaboración del Plan General de Recuperación ante Desastres en el marco del sistema de protección y restablecimiento de la Ciudad de México frente a desastres, así como la programación de dos proyectos del Comité Consultivo México-E.U.A. sobre cooperación en casos de desastre a realizarse en 1985-1989 en las áreas de Tijuana-San Diego y Matamoros-Brownsville para sismos y ciclones, respectivamente.

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR. Debido al crecimiento de la población y su alta exposición a calamidades en los asentamientos urbanos, se identificó una problemática muy actual de estudio de desastres con una consecuente elaboración de medidas integra-

ales de prevención, mitigación, rescate y recuperación. Como resultado de estos estudios, en los últimos años, se ha creado un área de la Investigación Interdisciplinaria de Desastres y se ha formado personal altamente calificado para trabajar en ella.

Además, algunos de los resultados de estos estudios, después de una amplia discusión en los foros nacionales e internacionales, se han empezado a implantar tal como es, por ejemplo, el sistema de protección y restablecimiento de la Ciudad de México (SIPROR) ante desastres que, desde febrero de 1983, está en proceso de investigación por la Dirección del área respectiva de la SEDUE del D.D.F.

El funcionamiento del SIPROR, junto con la imperiosa necesidad de disminuir el peligro de los probables desastres, implican profundizar y ampliar los estudios y continuar la preparación de cuadros en la nueva área de la Investigación Interdisciplinaria de Desastres.

Dr. Ovsef Gelman Muravchik  
6 de diciembre de 1984

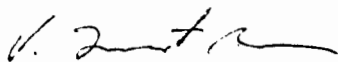
<sup>1</sup> Coordinación de Planeación, DEPFI, UNAM  
Coordinación de Sistemas, Instituto de Ingeniería, UNAM.

EVALUACION PRELIMINAR DE LA CONTAMINACION DEL AIRE POR PARTICULAS  
EN EL AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO

M en C. Vicente Fuentes Gaa  
Sección de Ingeniería Ambiental

RESUMEN

Empleando los datos de concentración de partículas suspendidas totales (PST), de la red manual de monitoreo atmosférico del área metropolitana del Valle de México (AMVM), para el periodo de junio de 1977 a mayo de 1984, proporcionados por la Subsecretaría de Ecología, se hizo un análisis de frecuencias y series de tiempo culminando con el trazo de isopletras para las concentraciones de PST sobre el AMVM. Esto permitió llevar a cabo una evaluación preliminar sobre el grado de contaminación atmosférica que prevalece en el Valle de México, por medio del cual se pudo determinar la frecuencia con la que se excedió la norma mexicana para PST, la distribución espacial de la concentración en el Valle y la tendencia que ha seguido este contaminante desde el principio del periodo mencionado.



SUBJEFATURA DEL AREA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
SECCION DE INGENIERIA ELECTRICA

CARACTERIZACION DE LOS CODIGOS DE REED-SOLOMON EN UN CANAL DISCRETO SIN MEMORIA.

Francisco J. García Ugalde

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

En el desarrollo de este proyecto se ha buscado primeramente poder realizar la simulación de cualquier código cíclico corrector de errores, entre ellos los de Reed-Solomon; posteriormente se ha buscado la caracterización de estos códigos tanto en corrección como en detección de errores cuando el modelo probabilístico que describe la aleatoriedad asociada al proceso de transmisión está basado en las propiedades de un canal discreto sin memoria con  $q$  entradas y  $q$  salidas.

Finalmente se persigue llevar a cabo una simulación microprogramada de un módulo codificador-decodificador utilizando el mismo tipo de códigos.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

Hasta la fecha se cuenta con la simulación de los procesos de codificación y decodificación con códigos cíclicos. Para la caracterización de los códigos de Reed-Solomon, en el caso de la corrección de errores se han seleccionado cuatro parámetros: la probabilidad de decodificación correcta ( $P_{DC}$ ), la probabilidad de decodificación incorrecta ( $P_{DIC}$ ), la tasa de error residual por carácter ( $P'_{EC}$ ) y la distribución de errores  $P(\lambda)$  después de la decodificación. En la detección de errores el parámetro utilizado es la probabilidad de que el decodificador falle en la detección de la presencia de un error en la palabra recibida, probabilidad de error no detectado ( $P_{ND}$ ).

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Con el trabajo desarrollado hasta la fecha se han podido verificar las propiedades de algunos códigos de Reed-Solomon (RS), cuando son usados para corrección de errores y para detección de errores. Con las herramientas desarrolladas es posible analizar las propiedades de cualquier caso específico. Queda por depurar el análisis de resultados y la simulación microprogramada.

Cd. Universitaria a 29 de noviembre de 1984.

jom'tq.



DR. FRANCISCO J. GARCIA UGALDE

# PRIMER COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D E P F I

## "COMPORTAMIENTO DINAMICO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO"

M en C Roberto Stark Feldman<sup>1,2</sup>

### I. OBJETIVO DEL PROYECTO

Las características dinámicas que definen el comportamiento de una estructura son:

1. La magnitud y distribución de rigidez
2. La magnitud y distribución de masas
3. Características del amortiguamiento

### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

El problema del comportamiento dinámico resulta complejo por las características propias del material y la naturaleza de las fuerzas externas. El objetivo de estudiar y entender el comportamiento dinámico de las estructuras es el de proporcionar métodos adecuados y económicos para el diseño de estructuras sujetas a fuerzas dinámicas.

Hasta la fecha se ha considerado la aceleración como el parámetro principal de diseño, como se puede observar en los diferentes reglamentos los cuales proporcionan los espectros de diseño en base a la aceleración. De acuerdo a los últimos reportes sobre este tema podemos constatar que la aceleración no es siempre un parámetro adecuado para poder medir o evaluar el daño en una estructura.

En varios países, entre los cuales se encuentra México, se han estado realizando pruebas dinámicas sobre modelos a escala e instalación de equipos de medición en edificios importantes con el fin de obtener un mejor conocimiento del fenómeno.

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJOS POR DESARROLLAR

A raíz de lo anterior se ha podido observar, entre otras cosas, que el desplazamiento podría ser un parámetro más adecuado para entender el comportamiento de la estructura.

Gracias a la evolución de los computadores, se han podido desarrollar procedimientos analíticos más sofisticados que resultan ser una buena herramienta para entender el problema.

Uno de los procedimientos que recientemente se han desarrollado con mayor auge es el análisis no lineal, el cual nos da una buena idea del comportamiento de la estructura a diferentes niveles de carga y deformación. Como resultado de lo antes expuesto, ha sido posible desarrollar procedimientos sencillos que puedan ser aplicados en la práctica, aunque todavía queda mucho camino por recorrer en este campo.

---

1. Subjefatura: Ingeniería Civil

2. Sección: Estructuras

M en C Roberto Stark Feldman

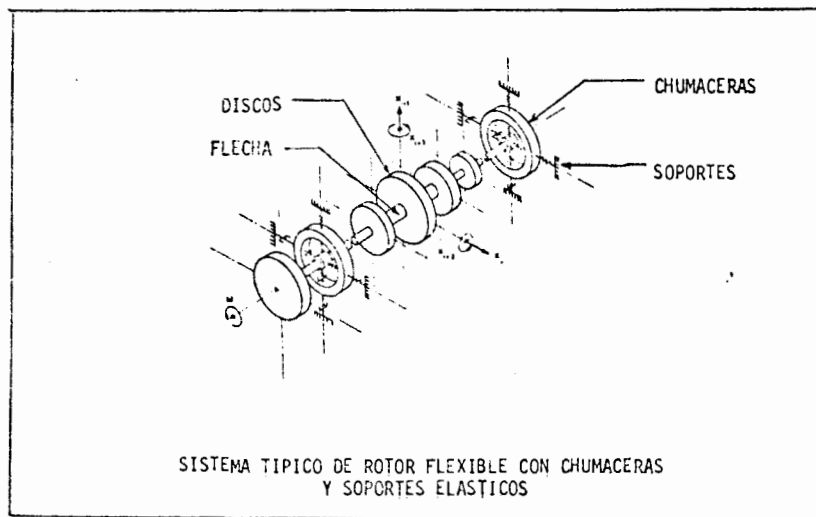
Cd. Universitaria, 28 de noviembre de 1984

1984

I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPTI  
ANALISIS ELASTO-HIDRODINAMICO DE ROTORES FLEXIBLES  
CON SOPORTES ELASTICOS

POR

VICTOR HUGO MUCIÑO QUINTERO  
SECCION DE INGENIERIA MECANICA  
SUBJEFATURA ELECTROMECANICA



I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Formulación y solución de las ecuaciones elastodinámicas que caracterizan el comportamiento dinámico de un rotor flexible, con varios discos, montado sobre chumaceras lubricadas hidrodinámicamente y con soportes flexibles.

Las ecuaciones obtenidas se basan en una formulación lagrangiana (elastodinámica) y en la formulación de las moviildades a partir de la ecuación de Reynolds (hidrodinámica).

La integración de las ecuaciones de movimiento se logra a través del método de las diferencias centrales.

La contribución principal de la formulación presentada es la solución simultánea de las ecuaciones del rotor con las ecuaciones de la lubricación considerando la naturaleza real de cada parte.

II. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

El proyecto se ha dividido en cuatro etapas que son:

- Formulación de las ecuaciones que caracterizan el sistema, es decir desarrollo del modelo matemático.
- Desarrollo de un algoritmo para la solución simultánea de las ecuaciones elastodinámicas y de las ecuaciones hidrodinámicas a través de un esquema numérico basado en el método de las diferencias centrales.
- Desarrollo del software para la solución de las ecuaciones generales y para la graficación de los resultados del análisis.
- Validación del modelo matemático y del algoritmo a través de la solución de problemas conocidos.

Actualmente el proyecto se encuentra en la fase de validación, realizando se pruebas de funcionamiento y bondad del método empleado.

III. ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

Tres actividades quedan pendientes:

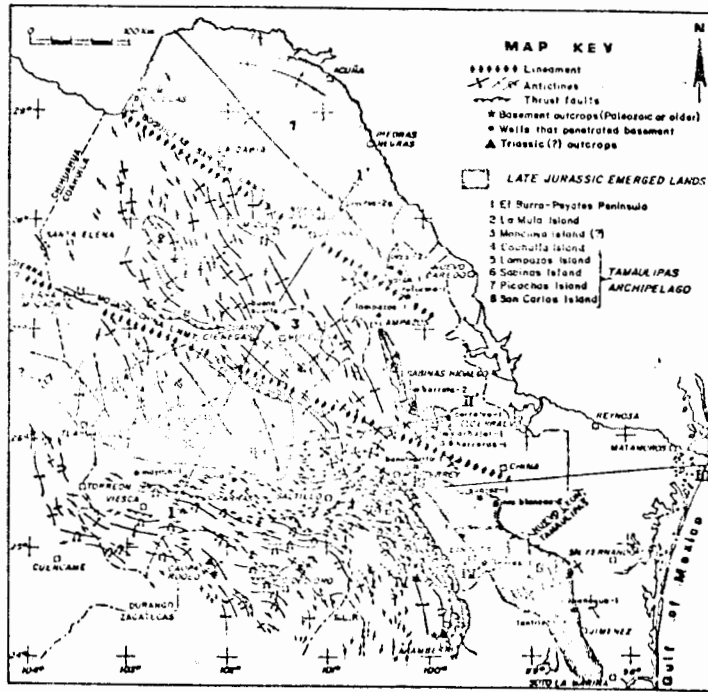
- Completar la fase de validación, es decir, probar el método empleado para la solución de varios problemas conocidos de antemano a través de soluciones con otros métodos existentes.
- Aplicaciones a problemas particulares del campo, es decir, a problemas actuales en maquinaria rotatoria verificando resultados mediante datos obtenidos en el campo, por ejemplo de turbinas de plantas de potencia.
- Documentación general para una transferencia de tecnología adecuada y que pueda ser usado el método mas adelante por personal no especializado.

VICTOR HUGO MUCIÑO QUINTERO

Diciembre, 1984

PROYECTO: "LA TECTONICA DEL NE DE MEXICO Y SU RELACION CON  
LA EVOLUCION DEL GOLFO DE MEXICO"

POR : DR. RICARDO JOSE PADILLA Y SANCHEZ<sup>1</sup>



I.- OBJETIVOS DEL PROYECTO: Relacionar los rasgos tectónicos del NE de México con la evolución del Golfo de México durante los últimos 200 millones de años.

II.- RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO: Este trabajo fue iniciado en 1982 en el Instituto de Geo-

logía y concluido en 1984 en la DEFFI. Las actividades principales incluyen varias visitas al campo para corroborar estructuras interpretadas en imágenes de satélite.

III.- CONCLUSIONES: Se envió y fue aceptado para publicación, un artículo que forma parte del Special Volume of the International Lithosphere Program.

TECTONICA DEL NORESTE DE MEXICO Y SU RELACION CON LA EVOLUCION DEL GOLFO DE MEXICO.

Entre los elementos tectónicos del noreste de México destacan rasgos lineares que han sido denominados "lineamientos". De éstos, dos son los más prominentes: el de Boquillas-Sabinas y el de Sierra Mojada-China, los cuales delimitan el borde sur de la Paleopenínsula de El Burro-Peyotes y el borde norte de la Paleo-isla de Coahuila, respectivamente. Estos han sido interpretados como fallas de transcurrancia por varios autores (Charleston, 1984; Padilla y Sánchez, 1982; McKee et al., 1984). Por otro lado, en México se han postulado grandes fallas de transcurrancia (megashears) desde hace varios años (Woolard et al., 1969; De Cserna, 1971, 1976; Silver y Anderson, 1974; Mullan, 1978; Anderson y Schmidt, 1983), que disectan al país en direcciones diferentes y, aparentemente, sin un patrón sistemático. Pero si se analizan en detalle estas fallas se observará que ellas representan discontinuidades a lo largo de las cuales se han desplazado bloques continentales hasta por varios centenares de kilómetros.

La región que ocupa México en el Continente Americano ha sido tradicionalmente una severa restricción para la reconstrucción tectónica de Norteamérica, El Caribe y en general la Pangea occidental. Los problemas principales con los que uno se encuentra son varios, pero entre ellos destacan los siguientes:

1. No es posible, geométricamente hablando, hacer que la forma de México "encaje" con las placas Norteamericana, - Sudamericana y el Caribe cuando éstas son puestas en su lugar en el pasado (i.e. Paleozoico).

2. El tipo de rocas que bordea a México difiere notablemente de las que bordean a las placas con las que se uniría este país en una reconstrucción tectónica.

3. Se sabe que el Golfo de México ha existido en su posición presente, al menos desde el Calloviano.

4. Se sabe que la Península de Yucatán no ha rotado y que en caso de haberse movido, sólo lo ha hecho en una dirección norte-sur.

En este trabajo se presenta un modelo de tectónica de placas en el cual se reconstruye la historia geológica mesozoica de México, con énfasis en las relaciones de movimiento de las grandes fallas de transurrencia al noreste del país y sus puntos coincidentes con la evolución geológica del Golfo de México.



DR. RICARDO JOSÉ PADILLA Y SANCHEZ

Diciembre, 1984.

1.- COORDINACION DE INGENIERIA DE EXPLORACION DE RECURSOS --  
ENERGETICOS DEL SUBSUELO, DEPTI, UNAM.

## I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPFI

Nombre del proyecto: EVALUACION Y PROGNOSIS DE LA DEPFI

Por: M. EN I. ARTURO FUENTES ZENON 1  
M. EN I. GABRIEL SANCHEZ GUERRERO  
ING. ANADO ATHIE RUBIO  
ING. MONTSERRAT DOMINGUEZ NAVARRO  
ING. JORGE LUIS HERRERA ARELLANO

### I. OBJETIVOS

Ofrecer una base que permita orientar las respuestas - en torno a preguntas tales como las siguientes: ¿se cubren a nivel de posgrado las áreas de la ingeniería que deberían cubrirse? ¿se está produciendo el tipo correcto de científicos e ingenieros? ¿cómo debe evolucionar el posgrado en la Facultad de Ingeniería?, etc.

### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

Se realizó desde la concepción inicial del estudio hasta su total conclusión. Los capítulos que incluye el mismo son:

1. Los estudios de Posgrado en la Facultad de Ingeniería
2. Importancia del Posgrado en Ingeniería
3. Evaluación de la División de Estudios de Posgrado
4. Marco de referencia en que se desarrollará el Posgrado
5. Prognosis de la División de Estudios de Posgrado

1 Subjefatura de Ingeniería de Sistemas, DEPFI, UNAM.

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Se presenta un elemento sujeto a crítica y revisión, donde se tomen en cuenta las peculiaridades de cada área y se logre el concurso de los distintos involucrados, tanto de la División como fuera de ella, para introducir los cambios necesarios en la DEPFI.

Por otra parte, dadas las características del documento puede ser utilizado como punto de referencia por otras áreas de posgrado en ingeniería de otras universidades.



M. en I. Arturo Fuentes Zenón  
Diciembre de 1984.

AFZ/eva

Generalización del Teorema de los ejes principales a matrices rectangulares.

Arturo Delgado Rodríguez  
Matemáticas.

#### I. OBJETIVO

Establecer diversas aplicaciones en ingeniería y física del teorema de ejes principales en matrices rectangulares.

#### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES

Dado que en la mayoría de los cursos elementales de álgebra lineal incluyen en su programa el denominado Teorema de los ejes principales: Toda matriz simétrica  $M$  de orden  $n \times n$  puede ser diagonalizada mediante una matriz ortogonal  $P$  ( $P^{-1} = P^T$ ); esto es  $D = P^T M P$ ; siendo los elementos de la diagonal principal de  $D$  los valores característicos de  $M$ .

En este trabajo se intenta dar a conocer un Teorema atribuido a los señores Carl ECKART y Gale YOUNG, que viene siendo una generalización del susodicho teorema de los ejes principales. Como dato curioso, los señores Eckart y Young publicaron este teorema por primera vez en una revista de Psicología (Psychometrika, 1936, 1, 211, 218) y no en una revista Matemática. Posteriormente, estos mismos autores publicaron un segundo artículo titulado: "A principal axis transformation for nonhermitian matrices", en 1939, pero esta vez en la revista; Bulletin American Mathematical Society (Vol. 45, 118, 121).

Teorema de Eckart - Young:

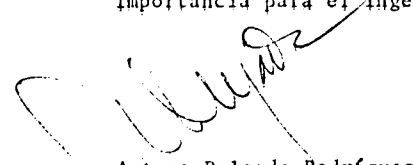
Para toda matriz  $M$  de orden  $m \times n$  con elementos complejos, existen dos matrices unitarias  $U$  y  $V$  de orden  $m \times m$  y  $n \times n$  respectivamente tales que  $D = \bar{U}^T M V$ ; siendo  $D$  matriz "diagonal" ( $d_{ij} = 0$ , excepto para  $i = j$ ), con elementos  $d_{ii} \geq 0$  para toda  $i$ .

La descomposición de Eckart-Young tiene múltiples aplicaciones en ingeniería y en física; por ejemplo:

1. En análisis multivariado, en la técnica conocida como "análisis factor" (Algebra lineal, por G. Strang, 2ª Edición, Pag. 225).
2. a). Para encontrar aproximaciones a una matriz mediante otra de menor rango. (Elementary matrix algebra por R.M. Johnson).  
b). Matriz approximation and latent roots, por A.S. Householder y G. Young; American Mathematical Monthly, Vol. 45 (1938) p. 302.
3. Determinación de la energía cinética de moléculas poliatómicas. (Por C. Eckart. (Physical Review, Vol. 40 (1934, p. 383)). etc. etc....

#### III. CONCLUSIONES

Se ha presentado un resultado sobre matrices que puede ser de gran utilidad, y que no se encuentra en los textos y programas de los cursos de esta facultad. Se continuará revisando y señalando resultados que se consideren de importancia para el ingeniero.



Arturo Delgado Rodríguez  
Noviembre 28, 1984.



SUBJEFATURA DEL AREA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA. SECCION DE INGENIERIA ELECTRICA.  
METODOLOGIA DE BANDA ESTRECHA APLICADA A LA SIMULACION DE SISTEMAS  
DE COMUNICACION.

M EN C RAMON SOBERON KURI

OBJETIVO DEL PROYECTO

EN LA PRÁCTICA, NUMEROSOS TIPOS DE SEÑALES, SISTEMAS Y FILTROS DE INTERÉS PUEDEN REPRESENTARSE ESPECTRALMENTE DENTRO DE UNA BANDA ESTRECHA. ESTO SIGNIFICA QUE TIENEN SU CONTENIDO DE FRECUENCIAS CONFINADO EN UNA REGIÓN RELATIVAMENTE ANGOSTA ALREDEDOR DE UNA PORTADORA O FRECUENCIA CENTRAL, LA CUAL A SU VEZ SE ENCUENTRA ALEJADA DE LA FRECUENCIA CERO.

LA METODOLOGÍA DESARROLLADA PARA ANALIZAR ESTA CLASE DE SEÑALES Y SISTEMAS AL SER INCORPORADA A SIMULADORES DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN HA REDUCIDO EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESTOS PAQUETES SIN SACRIFICAR SU EXACTITUD OPERATIVA.

DE LO ANTERIOR SE INFIERE LA IMPORTANCIA DE ESTUDIAR LAS TÉCNICAS DE BANDA ESTRECHA APLICADAS A LOS SIMULADORES DE COMUNICACION QUE YA HAN SIDO COMERCIALIZADOS, CON OBJETO DE ADAPTARLAS A NUEVOS PROGRAMAS QUE TRABAJEN EN DISTINTAS CONFIGURACIONES DE ORDENADORES CON CAPACIDADES Y RECURSOS VARIABLES.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

LA INVESTIGACIÓN SE ENCUENTRA EN SUS ETAPAS PRELIMINARES. FUERON REVISADOS LOS ARTÍCULOS MÁS RELEVANTES (PUBLICADOS HASTA JULIO DE 1984) QUE DESCRIBEN DIFERENTES SIMULADORES DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN. TAMBIÉN SE PROFUNDIZÓ EN LOS MÉTODOS DE BANDA ESTRECHA CON LA FINALIDAD DE DETECTAR COMO FUERON INCORPORADOS A LOS PAQUETES MENCIONADOS. SE HAN DISEÑADO PRUEBAS NUMÉRICAS QUE HARÁN FACTIBLE VALIDAR LAS HIPÓTESIS ELABORADAS AL RESPECTO.

CONCLUSIONES Y TRABAJO POR EFECTUAR

ES FUNDAMENTAL IDENTIFICAR DE CUÁLES ALGORITMOS NUMÉRICOS SE HAN SERVIDO QUIENES ELABORARON LOS MAS RECIENTES SIMULADORES DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN. CON ELLO SE DARÁ UN PRIMER PASO HACIA LA CREACIÓN DE SOFTWARE SEMEJANTE EN NUESTRO PAÍS.

ADEMÁS LOS RESULTADOS DE ESTA INVESTIGACIÓN PUEDEN EXTENDERSE A OTROS PROBLEMAS EN EL ÁREA DE DETECCIÓN YA QUE CUALQUIER SEÑAL FÍSICA ES REPRESENTABLE COMO UNA COMBINACIÓN DE SEÑALES DE BANDA ESTRECHA. SERÁN MENCIONADAS ALGUNAS IDEAS SOBRE EL PARTICULAR.

Cd. Universitaria a 29 de noviembre de 1984.

  
M EN C RAMON SOBERON KURI

# I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPFI

NOMBRE DEL PROYECTO: Aireación

POR: M en I Felipe I Arreguín Cortés. Coordinación de Hidráulica  
Dr Gabriel Echávez Aldape. Coordinación de Hidráulica

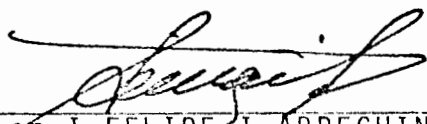
I. OBJETIVOS DEL PROYECTO. Desarrollar un método para analizar el fenómeno de aireación natural en obras de excedencia. En el caso de aireación inducida o forzada, se pretende establecer un criterio para determinar el comportamiento de la concentración de aire después de los aireadores.

## II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

1. Revisión bibliográfica
2. Mediciones en modelo y prototipo
3. Desarrollo analítico del modelo matemático de los fenómenos de aireación natural e inducida

## III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

El proyecto se encuentra desarrollado en un 85%, restando sólo determinar algunos coeficientes de difusión, aplicarlos a un caso real y correlacionar algunas variables en el caso de la aireación natural.

  
M en I FELIPE I ARREGUIN CORTES

PROYECTO: "FLUJO DE GAS EN REGIMEN VARIABLE EN REDES DE RECOLECCION Y TRANSPORTE"

POR: M. EN I. FRANCISCO SANCHEZ ARREDONDO, <sup>1</sup>

I.- OBJETIVO DEL PROYECTO.

Desarrollar un programa de cómputo que permite simular el flujo de gas en régimen variable en redes de tuberías de recolección y transporte, considerando los aspectos operacionales más comunes en las estaciones de compresión durante los fenómenos transitorios.

II.- RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS.


Durante el presente año se desarrolló el modelo matemático sobre flujo de gas, incluyendo las características de operación de las estaciones de compresión; por ejemplo, cuando se presentan sobre cargas o bajo cargas en el sistema, así como la recirculación de gas en las compresoras y el gas enviados a la atmósfera por representación del sistema. El modelo contiene las ecuaciones más representativas del flujo de gas a través de tuberías y compresoras, además se apoya en las curvas de operación de estas últimas cuando son proporcionadas por el fabricante, a fin de simular más fielmente los fenómenos transitorios.

III.- CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR.

El modelo matemático elaborado permite simular el flujo de gas en tuberías y compresoras durante fenómenos transitorios, permitiendo evaluar los siguientes aspectos:

- 1.- Gasto de gas enviado a la atmósfera.
- 2.- Gasto de gas recirculado en compresoras.
- 3.- Potencia utilizada.
- 4.- Predicción de paso de compresoras por condiciones fuera de rango.
- 5.- Comprobación del equipo de medición.

Actualmente se está elaborando el programa de cómputo correspondiente y, por otro lado, se inició la recopilación de información real de un sistema de recolección para efectuar las pruebas necesarias.

  
P.  
M. EN I. FRANCISCO SANCHEZ ARREDONDO.

Diciembre, 1984.

1.- COORDINACION DE INGENIERIA PETROLERA, DEPEI, UNAM.

# PRIMER COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D E P F I

## "ECUACIÓN GENERAL COMPRESIBILIDAD-TIEMPO PARA GEOMATERIALES"

Dr. Eulalio Juárez Badillo

### I. OBJETIVO.

Obtener una ecuación general que describa la relación esfuerzo isotrópico-volumen de los geomateriales incluyendo la influencia del tiempo.

### II. RESUMEN

Durante 1984 se desarrolló y escribió el trabajo "General Time Volume Change Equation for Soils" que será publicado en el XI Congreso Internacional de Mecánica de Suelos y Cimentaciones, San Francisco, Cal., Junio 1985.

### III. CONCLUSIONES

*Al tener*  
Teniendo las ecuaciones generales para un cambio instantáneo de la presión isotrópica, se trabaja ahora sobre los factores que influyen en los parámetros de las ecuaciones y la forma en que los influyen.

- 
1. Subjefatura: Ingeniería Civil
  2. Sección: Mecánica de Suelos

Dr. Eulalio Juárez Badillo

Cd. Universitaria, 28 de noviembre de 1984

## EL CORTE OPTIMO DE ROLLOS DE PAPEL POR COMPUTADORA

M. A. Murray-Lasso  
Subjefatura de Ingeniería Electromecánica  
DEFFI, UNAM

### RESUMEN

El corte óptimo de rollos de papel y de otros materiales como lámina, telas, tapetes, varillas, perfiles estructurales, tubos y muchos otros, permite ahorros en las industrias que los utilizan, de considerable importancia económica. Por ejemplo, en la industria del papel periódico se producen en el país del orden de 250,000 toneladas anualmente, de las cuales las mermas que se obtienen sin la utilización de programas de optimización son típicamente del orden de 5%. Con el uso de programas optimizadores generalmente se puede reducir la merma a menos de 1%, por lo que los ahorros obtenidos son del orden de  $250,000 \times 100,000 \times .04/4 = 250$  millones de pesos anuales. Un programa optimizador cuesta en E. U. aproximadamente 50,000 dólares, que a la tasa actual de cambio equivale a 10 millones de pesos. El costo de compra de una computadora para ejecutar el programa (suponiendo que se use exclusivamente para este propósito) es del orden de 2 millones de pesos. Si suponemos gastos anuales de operación de la computadora de 3 millones de pesos, lo cual incluye los sueldos del personal, la inversión se amortizaría en menos de 20 días.

El problema de optimización para grandes producciones, como la mencionada, se puede plantear como un programa lineal y resolverse por el Método Simplex Revisado. Las columnas de la matriz de coeficientes del programa lineal son vectores con componentes enteras que representan las combinaciones de cortes que se pueden hacer de los rollos vírgenes para obtener los rollos finales en los tamaños deseados. Cuando los rollos vírgenes se presentan en pocos anchos y los rollos finales también, el problema se puede resolver en forma estándar. Sin embargo, en muchos casos prácticos (digamos 5 tamaños de rollos vírgenes y 15 tamaños de rollos finales) el número de combinaciones de corte anda en los cientos de miles o millones, por lo que es necesario usar técnicas especiales, pues lo que se tiene es un programa lineal con cientos de miles o millones de variables y del orden de 50 desigualdades.

La solución del problema involucra, en cada iteración del Método Simplex Revisado, un programa en enteros del tipo "knapsack" el cual se resuelve con un algoritmo de enumeración implícita capaz de manejar límites superiores sobre el número de cortes permitidos en las combinaciones para reflejar la situación práctica de tener un número limitado de cuchillas de corte. Se han desarrollado varias versiones de un programa de computadora para la Radio Shack TRS-80 Modelo I, IBM PC-XT, Apple II Plus, Burroughs B20, Alpha Micro, HP 150, HP 3000, IBM 34, NCR Tower y Burroughs 7800 en BASIC, Pascal, ALGOL y FORTRAN. En la Burroughs 7800 un problema, como el mencionado arriba, corre en 30 segundos.

*Marcos G. Murray-Lasso*

# PRIMER COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D E P F I

## "OBTENCIÓN DE LOS CENTROS DE TORSION CUANDO SE EFECTUA EL ANALISIS SISMICO TRIDIMENSIONAL DE EDIFICIOS"

Ing. Julio Damy Ríos<sup>1,2</sup>

### I. OBJETIVOS

Análisis sísmico tridimensional de edificios.

### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

En el ya clásico "Diseño sísmico de edificios" (1962) de E. Rosenblueth y L. Esteve, aparecen las fórmulas de las coordenadas de los centros de torsión de edificios, cuando el análisis se efectúa utilizando las rigideces de estrepiso. Posteriormente el autor publicó en la Revista Ingeniería (enero de 1978) las formular generales de las coordenadas del centro de torsión, cuando los marcos son ortogonales en planta, pero se utilizan también las rigideces de entrepiso.

En 1972 E.L. Wilson elaboró el programa TABS que permite analizar tridimensionalmente a los edificios sujetos a fuerzas sísmicas, pero no es posible obtener el centro de torsión y mucho menos incrementar la excentricidad entre el centro de cortante y el centro de torsión.

En 1983 E. Bazán y R. Meli publicaron el "Manual de diseño sísmico de edificios" y ahí aparece un algoritmo para incrementar el momento torsionante cuando se efectúa el análisis tridimensional de edificios. Utilizando las ideas que aparecen en ese trabajo, el autor ha elaborado un sistema de análisis tridimensional y ha obtenido las fórmulas de las coordenadas del centro de torsión, para un sistema dado de fuerzas cortantes. Por la brevedad de este resumen solo describiremos el procedimiento seguido.

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJOS POR DESARROLLAR

Como es usual, en este análisis se consideran a las losas infinitamente rígidas en su plano, por lo que las incógnitas son los desplazamientos de cuerpo rígido de cada losa: dos desplazamientos y una rotación. Se utiliza el mismo origen de coordenadas

globales para todos los entrepisos, obteniéndose la matriz de rigidez del edificio acoplando las matrices de rigidez al cortante de sus marcos. Se calculan los momentos que se necesitan aplicar para que el edificio se mueva sin rotaciones en todos sus entrepisos. Los centros de torsión de cada entrepiso son los puntos en los cuales hay que aplicar las fuerzas cortantes de cada entrepiso, para obtener esos momentos. La distancia entre esos centros de torsión y los centros de cortante es la excentricidad, la cual se puede incrementar tal como señalan nuestros reglamentos.

---

1. Subjefatura: Ingeniería Civil  
2. Sección: ESTRUCTURAS

Ing. Julio Damy Ríos

Cd. Universitaria, 28 de noviembre de 1984

## Redes de flujo con costos cóncavos.

Sergio Fuentes Maya  
Matemáticas.

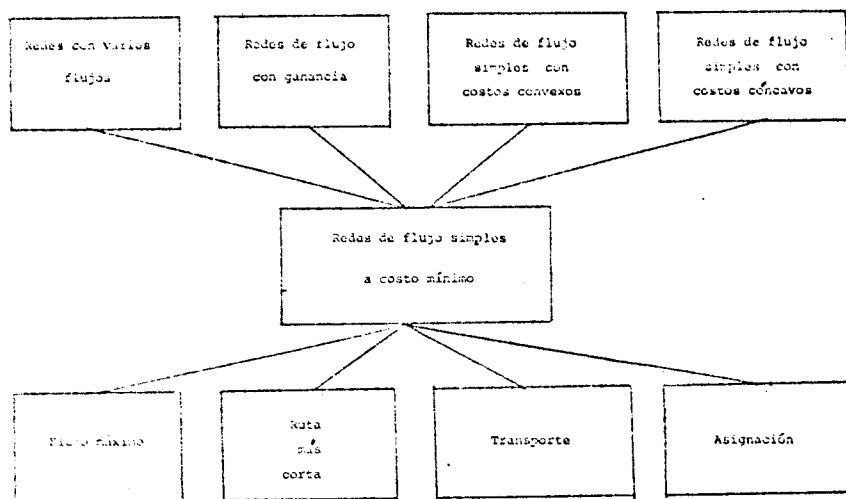


Fig. 1 PROGRAMACION EN REDES DE FLUJO

### I. OBJETIVO

Implantar un sistema interactivo para la solución de problemas de redes de flujo con distintas suposiciones de conservación de flujo en los arcos y costos generalizados.

### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES

Una parte importante de la programación lineal la constituyen las redes de flujo, esto es, problemas lineales cuya formulación puede representarse en una red de flujo. La importancia de las redes de flujo radica en los siguientes aspectos:

a. Casi la mitad de aplicaciones usuales de programación lineal son problemas de redes de flujo.

b. En general, los métodos de programación en redes de flujo son de 10 a 100 veces más eficientes que los métodos clásicos de la programación lineal.

c. Los métodos de programación en redes de flujo son sencillos de implantar.

Una descripción esquemática de los principales problemas de redes de flujo se tiene en la figura 1.

En este proyecto se han implantado los paquetes de computadora para la solución de los siguientes problemas de redes de flujo:

- Ruta más corta;
- Flujo máximo;
- Red de flujo simple a costo mínimo
- Red de flujo con ganancia
- Red de flujo simple con costos cóncavos

Los tres primeros paquetes de programas sirven de apoyo a la enseñanza en el departamento de Ingeniería Industrial de esta Facultad. Los paquetes restantes están disponibles en esta División.

Los aspectos teóricos que sustentan estos programas y las aplicaciones usuales que resultan se describen en el libro de Programación en redes de flujo que se está actualmente escribiendo.

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Se han implantado los principales paquetes para la solución de problemas de redes de flujo, incluyendo el caso de costos cóncavos. Se considera importante mejorar la parte interactiva de estos programas con el usuario y la disponibilidad de los mismos en diskets para unos en la computadora Apple de esta división. Se pretende continuar con la implantación del programa de redes con flujos múltiples.

Dr. Sergio Fuentes Maya  
Noviembre 28, 1984.

PROYECTO: INTERFERENCIA DE PRODUCCIÓN ENTRE POZOS PRODUCIENDO  
A PRESIÓN CONSTANTE.

POR: Dr. Fernando Rodríguez de la Garza.  
Dr. Heber Cínco Ley.

I. OBJETIVO DEL PROYECTO.

El objetivo del proyecto consiste en estudiar la declinación en la producción, a nivel de pozo y global del yacimiento, causada por la interferencia entre varios pozos produciendo simultáneamente a presión de fondo constante.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS.

Se obtuvo una solución analítica para el ritmo de declinación de varios pozos produciendo simultáneamente a presión de fondo constante, en un yacimiento rectangular con fronteras impermeables. Se demuestra que la declinación del ritmo de producción de cada pozo es exponencial.

Se obtuvo además una solución analítica para la distribución de presiones en el yacimiento, aplicable a tiempos grandes. Esta solución muestra que la presión en cualquier punto también declina en forma exponencial.

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR.

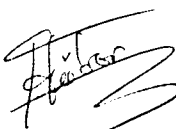
Del análisis de los resultados puede concluirse que el área de drenaje de los pozos cambia con el tiempo cuando la producción se efectúa a diferentes niveles de presión de fondo. El área de drenaje de pozos con presiones de fondo más altas aumenta a expensas del área de drenaje

de los pozos con presiones más bajas, la cual disminuye con el tiempo.

Cuando todos los pozos producen al mismo nivel de presión, el área de drenaje permanece constante.

Los siguientes puntos están pendientes de análisis:

- 1) Analizar el efecto del daño del pozo en la interferencia.
- 2) Analizar la variación del área de drenaje con el tiempo, para un esquema dado de presiones de fondo.

x 

DR. FERNANDO RODRIGUEZ DE LA GARZA

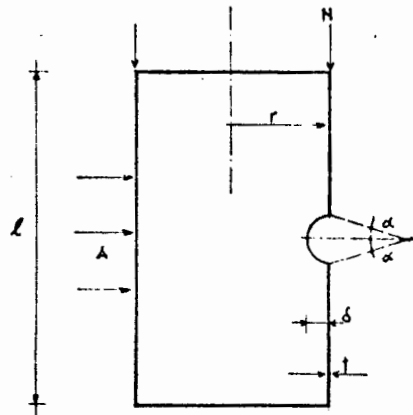
Impm.

Diciembre, 1984.



COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPTI  
CARGAS CRÍTICAS EXPERIMENTALES EN LÁMINAS  
CILÍNDRICAS BAJO COMPRESIÓN BIAXIAL,

Porfirio Ballesteros Barocio (1)  
Luis Augusto Godoy (2)



ESQUEMA DE LOS CILINDROS ENSAYADOS CON  
CARGA AXIAL Y LATERAL

### 1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Primeramente una compilación de experiencias de otros investigadores - tendientes a la determinación de cargas críticas de pandeo en láminas cilíndricas, bajo la acción combinada de compresión axial y presión lateral exterior y posteriormente, con base en lo anterior desarrollar un programa experimental, en donde se realicen ensayos con cilindros disponibles comercialmente para investigar el fenómeno.

- 1) Profesor de la DEPTI, Facultad de Ingeniería, UNAM, México. Sección de Ingeniería Mecánica, Subjefatura Electromecánica.
- 2) Profesor Adjunto, Departamento de Estructuras, Universidad de Córdoba, Argentina.

### II RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO 1984.

Se resumieron las experiencias de otros investigadores sobre el área, así mismo se implementó un programa experimental orientado a la investigación de imperfecciones locales y su incidencia sobre las cargas - de pandeo elásticas y elasto-plásticas en cilindros bajo compresión - axial y presión lateral externa.

En una primera etapa se ensayará cilindros sin imperfecciones producidos especialmente, ensayándose además modelos con un solo diafragma extremo, graficándose los resultados de los ensayos realizados.

### III CONCLUSIONES

Es necesario ensayar cilindros con imperfecciones geométricas diferenciando su tipo y origen, investigando además la estabilidad de los componentes bajo las nuevas condiciones.

Dr. Porfirio Ballesteros Barocio  
Diciembre, 1984

# CALIDAD DEL AGUA EN EL RIO BRAVO (Río Grande)


Dr. Pedro Martínez Pereda  
Sección de Ingeniería Ambiental

## RESUMEN

El estudio tiene por objeto evaluar la calidad del agua de este importante río internacional, que forma la frontera entre México y Los Estados Unidos de Norteamérica desde la zona de Ciudad Juárez - El Paso hasta su desembocadura en el Golfo de México en la zona de Matamoros (México) y Brownsville (Estados Unidos)

Se hace un análisis de las fuentes de contaminación y de sus características (urbanas industriales y naturales). Se hace una evaluación de la evolución en la calidad del agua del río y en las presas internacionales (Amistad y Falcón) a partir de los registros que lleva la Comisión Internacional de Límites y Aguas

Finalmente, a la luz de los acuerdos internacionales del aprovechamiento de las aguas del río y de las proyecciones de crecimiento demográfico e industrial de la zona se hace un análisis de las causas futuras de contaminantes y de su impacto en la calidad de las aguas del río y de las posibles necesidades de tratamiento de descargas para conservar niveles mínimos de calidad del agua del río, compatibles con los usos.

  
DR. PEDRO MARTINEZ PEREDA  
DICIEMBRE DE 1984

## "DISEÑO OPTIMO DE LEVAS"

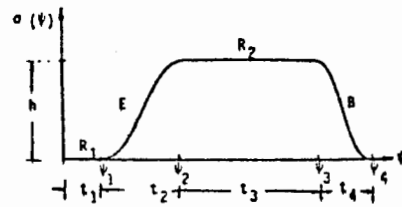
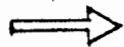
Por

Carlos S. López Cajún

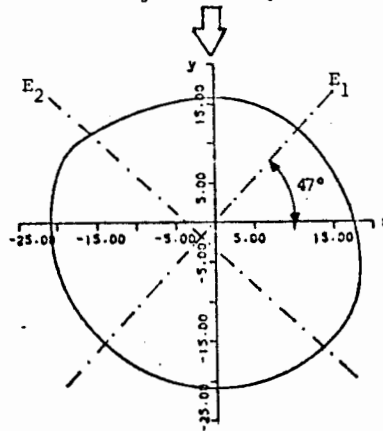
Sección de Ingeniería Mecánica

Subjefatura del Area Electromecánica

DATOS:

 $t_1, t_2, t_3, h$ 

Programa del seguidor



Perfil de la leva

## I. OBJETIVOS

Desarrollar e integrar el software para el diseño automatizado de mecanismos de levas de disco.

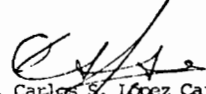
## II RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

Se obtuvieron las ecuaciones de síntesis para los mecanismos de levas de disco con seguidor de carretilla traslacional y oscilante. En ambos casos se demostró que, si el programa del seguidor se sintetiza utilizando curvas spline, entonces, el problema de determinar el tamaño óptimo de la leva se reduce a resolver una ecuación no lineal con una incógnita. Se desarrollaron e implantaron los programas de computadora que permiten la obtención del perfil así como las propiedades geométricas del mismo (área, ejes principales de inercia, momentos de inercia, etc.)

## II CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

El software desarrollado permitirá al diseñador obtener las coordenadas del perfil de la leva, las cuales podrán alimentarse a una máquina-herramienta de control numérico, a partir del porcentaje de las fases (reposo, elevación, etc.) del programa del seguidor.

Se desarrollarán las ecuaciones de síntesis para los mecanismos de leva con seguidor oscilante de cara plana y se integrará el paquete completo para utilizarse en forma interactiva.

  
Dr. Carlos S. López Cajún  
Diciembre, 1984

# PRIMER COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D E P F I

## "ESTACION EXPERIMENTAL MEXICALI"

Dr. Jorge Abraham Díaz Rodríguez<sup>1,2</sup>

### I. OBJETIVO.

Realizar la planeación y diseño de una estación experimental de campo para la observación y experimentación, orientada al estudio del comportamiento sísmico de un depósito natural constituido por suelos granulares finos, que sirva como una experiencia piloto en la búsqueda de una mayor comprensión del fenómeno.

### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

- o Revisión de conocimientos anteriores
- o Planteamiento del problema
- o Búsqueda de un mejor entendimiento del problema
- o Planeación de una estación experimental para verificar la hipótesis
- o Diseño de la estación

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJOS POR DESARROLLAR

El comportamiento sísmico de los depósitos naturales de suelos granulares finos en estado saturado,

- o Constituye uno de los problemas que aún no ha sido bien comprendido.
- o Está afectado por los factores, tales como edad del depósito, estructura *in situ*, historia previa de esfuerzos, etc., los cuales son anulados en muestras reconstituidas en el laboratorio o por la alteración de las muestras provocadas durante el muestreo.
- o Este trabajo propone la búsqueda y obtención de nuevos hechos a través de la observación y registro del comportamiento, en

condiciones ambientales reales, de un depósito de suelo granular fino ante la ocurrencia de eventos sísmicos.

- o El valle de Mexicali ofrece las condiciones ambientales adecuadas para el estudio.

Por desarrollar:

- o La construcción de la estación experimental
- o El desarrollo de la metodología para el procesamiento de la información.

- 
1. Subjefatura: Ingeniería Civil
  2. Sección: Mecánica de Suelos

Dr. J. Abraham Díaz Rodríguez

Cd. Universitaria, 28 de Noviembre de 1984



PROYECTO: "VARIANZAS DE ESTIMACION EN LA EVALUACION GLOBAL DE RESERVAS RECUPERABLES"

POR: DR. JUAN M. BERLANGA<sup>1</sup>

I.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Se deducen expresiones simplificadas de estimadores globales condicionales y de sus respectivas varianzas de estimación, importantes en la caracterización de yacimientos minerales, a partir de evaluaciones y varianzas de estimación locales. Para tal efecto, dos tipos de yacimientos, vetiformes y diseminados, son considerados. La validez de las expresiones es probada -- con datos simulados de un yacimiento hipotético donde los tonelajes reales minables son conocidos.

II. Resumen de Actividades -1984.

- Trabajos elaborados y/o publicados.

- (i) Varianzas de Estimación en la Evaluación Global de Reservas Recuperables. Geomimet No. 131, p.: 65-74
- (ii) Geostatistical Determination of One-Dimensional Geochemical Well Sampling. Computer & Geosciences, Vol. 10, No. 4.
- (iii) Estudio Geoestadístico de la Veta Santa Elena, distrito minero Fresnillo, Zacatecas. Geomimet No. 113 (en prensa).

- Asistencia a Congresos.

VII Convención Nacional Geológica Mexicana. Octubre 15-18. - México D. F.

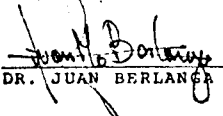
- Cursos Impartidos.

Geoestadística	Noviembre 83- Marzo 84	DEPFI
Geoestadística Avanzada	Noviembre 83- Marzo 84	DEPFI
Análisis de Series de tiempo	Mayo 84- Septiembre 84	DEPFI
Geoestadística*	Julio 84	UASLP (Escuela de Ingeniería)

\*Por invitación de Intercambio Académico.

III. Trabajos a Desarrollar.

- (i) Elaborar artículo del trabajo ya desarrollado: "Diseño de un filtro de continuación ascendente de campos potenciales".
- (ii) Desarrollar en dos proyectos de investigación para su presentación en los congresos de ingeniería petrolera e ingeniería geofísica.
  - a).- Modelo económico para la planeación óptima de la explotación de yacimientos de aceite.
  - b).- Deconvolución en el Espacio de Hilbert.

  
DR. JUAN BERLANGA G.

Diciembre, 1984.

1.- COORDINACION DE INGENIERIA DE EXPLORACION DE RECURSOS ENERGETICOS DEL SUBSUELO, DEPFI, UNAM.

## I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPFI.

### ESTABILIDAD EN SISTEMAS DINAMICOS

Jose S. Florio  
Matemáticas.

#### I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El proyecto se divide en áreas o proyectos de desarrollos independientes con objetivos relacionados entre sí.

1. ESTABILIDAD RELATIVA. El objetivo general es la caracterización abstracta y unificada de las propiedades varias de estabilidad de los sistemas dinámicos, particularmente flujos de clase  $C^1$ , por medio de sus conjuntos invariantes, y la obtención de propiedades estructurales. Se buscan expresiones con sentido inmediato en áreas aplicativas.
2. ESTABILIDAD DE SISTEMAS BAJO PERTURBACIONES SOSTENIDAS. Se busca establecer condiciones bastante generales para  $S_p$ ,  $\dot{x} = f(x) + p(t,x)$  ( $x, f, p \in \mathbb{R}^n$ ) que garanticen estabilidad o estabilidad asintótica, tanto para el sistema no perturbado  $S_0(\dot{x} = f(x))$  como para  $S_p$ , siguiéndose en parte la teoría de las prolongaciones de Poincaré. Se busca la equivalencia, en su caso, y la discriminación de los tipos posibles desde un punto de vista abstracto.
3. ESTABILIZACIÓN DE SISTEMAS DINAMICOS LINEALES CON CONTROLES OPTIMALES. Se investigan condiciones generales para el "mejoramiento" de la estabilidad y, principalmente, para la estabilización de sistemas dinámicos con características de inestabilidad, para el caso autónomo lineal.

#### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES EN ESTE PROYECTO.

1. Se han estudiado las características de sistemas dinámicos, de estabilidad y estabilidad asintótica respecto a un conjunto  $Y$  del espacio de fases  $X = \mathbb{R}^n$  en el caso general de  $Y \subset X$  y cuando  $Y$  se limita a algunas de las variables. Se trata de un conjunto invariante cerrado  $I$ , del espacio de fases  $X$  que contiene al origen. Si el origen es asintóticamente estable relativamente al conjunto  $Y$ , se establecen condiciones adicionales que son suficientes para la estabilidad o la estabilidad sintótica (global en todo  $X$ ) del origen. Se establecen las relaciones con los problemas de sistemas diferenciales en subespacios y en espacios producto. Para el caso ( $\dim Y$ ) < ( $\dim X$ ), se ha investigado la realización Lagrangeana y algunos

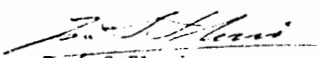
equivalentes y análogos del método directo de Liapunov. Los teoremas de inestabilidad del tipo de Chetaiev son extendibles a los problemas de estabilidad relativa.

2. Se han obtenido caracterizaciones abstractas y parcial tipificación de sistemas para funciones perturbatrices suficientemente generales.
3. Se han establecido condiciones generales y teoremas de síntesis para sistemas dinámicos autónomos lineales  $\dot{x} = Ax + u(x)$  con origen estable e inestable. Se han determinado las relaciones con la teoría general del control óptimo y entre optimalidad y estabilidad (El proyecto se relaciona en esta área con otro de desarrollo paralelo sobre control óptimo).

#### III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

1. Se ha obtenido una caracterización abstracta de estabilidad relativa en espacio de fases que permite aclarar problemas no totalmente resueltos, particularmente para la elección natural de condiciones para algunas de las variables en sistemas físicos de interés en la ingeniería. Se requiere completar los resultados actuales y profundizar la teoría de S.D. en subespacios y en espacios producto.
2. Se han establecido propiedades que generalizan a las clásicas en que se imponían condiciones muy restrictivas para la función de perturbación  $p(x)$ . Se requiere completar los resultados actuales. En casos concretos es de interés la existencia de soluciones casi periódicas.
3. Se tiene un avance en la teoría de la síntesis del control, según lo señalado en II. Se ampliará la investigación a los sistemas sometidos a perturbaciones.

En problemas particulares de ecuaciones diferenciales de aplicaciones, especialmente en el proyecto 2, en asociación con la teoría conjuntista desarrollada interesan en teoría analítica las soluciones casiperiódicas. Dentro de los objetivos se incluyen las condiciones para garantizar acotación de soluciones.

  
José S Florio

Diciembre 3, 1984.

.....

I. COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D.E.P.F.I.

NOMBRE DEL PROYECTO: PROBLEMÁTICA SOBRE CONSUMO Y COMERCIALIZACION DE GRANOS BÁSICOS EN MEXICO

POR: COORDINACION DE PLANEACION  
M. EN I. RUBEN TELLEZ SANCHEZ

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Identificar la problemática del consumo y comercialización de granos básicos en México y analizar alternativas para su solución.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

- Se identificaron las principales causas de la problemática señalada.
- Se puntualizaron las cuestiones básicas que plantea esta problemática
- Se esbozaron un conjunto de recomendaciones en cuanto a qué producir, a quiénes confiar la producción, cómo usar los recursos públicos, cómo organizar el trabajo y cómo modernizar la producción.
- Se presentó una ponencia de este proyecto en el X congreso de la Academia Nacional de Ingeniería.

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLO

El abastecimiento suficiente de alimentos básicos, en especial granos, es el problema central y la expresión más aguda de la crisis de la producción agrícola mexicana.

Las causas principales de esta crisis son: Los cambios de la estructura de la producción agrícola, la ganaderización de la agricultura, la influencia de las empresas transnacionales en la producción y consumo de granos básicos, y las inconsistencias de las políticas gubernamentales.

Lo anterior ha conducido a una acentuación de la dependencia alimentaria a aumentar de desnutrición de la población, a una producción ineficiente en términos energéticos, a un aumento de importaciones de granos básicos y a la implantación de un modelo alimentario transnacional, nutricionalmente pobre.

Las cuestiones esenciales son:

- ¿Cómo lograr la autosuficiencia alimentaria o un margen social y políticamente aceptable de seguridad alimentaria?
- ¿Cómo producir y distribuir los alimentos que se requieran en las próximas décadas?
- ¿Es posible ser autosuficiente en granos y hacerle frente simultáneamente al incontenible aumento de la demanda de alimentos de origen animal?
- ¿Se puede ofrecer una alternativa nacional al modelo alimentario transnacional?
- ¿Se puede desarrollar una agricultura capaz de producir granos y materias primas que requiere el país y ofrecer a los campesinos ingresos y empleos suficientes?

El trabajo por desarrollar incluye la generación y evaluación de alternativas para resolver el problema alimentario

tl.

*R Sánchez*

M en I. Rubén Téllez Sánchez  
Diciembre de 1984

I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEFFI

"MODELO DE CATASTROFES PARA EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE CAUCES"

M en I POLIOPTRÓ MARTINEZ AUSTRIA(\*)

RESUMEN:

El flujo en un cauce o canal con arrastre tiene tres grados de libertad, puesto que dados un gasto líquido y un sólido, el cauce o canal autoajusta su ancho, pendiente y tirante. Cuando después de un intervalo suficientemente largo de tiempo el cauce ha alcanzado una condición en la que estas variables, en promedio, no cambian, se dice que se tiene un "cauce estable" o "en régimen".

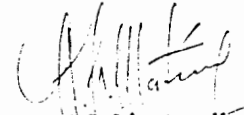
Dado que se tiene tres incógnitas; ancho, pendiente y tirante, se requiere de tres relaciones independientes para la solución del problema. Alternativamente, se han propuesto relaciones empíricas; método de solución que en conjunto se ha denominado "teoría de régimen", y que adolece de varios defectos, el principal de los cuales es el rango limitado de aplicación de las expresiones obtenidas.

Un nuevo enfoque, propuesto por Chang<sup>(1)</sup>, es utilizar ecuaciones conocidas de arrastre de sólidos y de fricción, sustituyendo la relación faltante por la hipótesis de mínima potencia de corriente.

Llevando adelante los trabajos de Chang, e introduciendo

(\*) Sección de Aprovechamientos Hidráulicos

los conceptos de la teoría elemental de la catástrofe, se ha logrado establecer un modelo de catástrofe para explicar el fenómeno. En la etapa actual, dicho modelo es tentativo, y habrá de corroborarse contrastando las conclusiones que de él se derivan con las experiencias registradas por diversos investigadores, en cuanto al comportamiento del fenómeno.



M en I Polioptro Martínez Austria.  
Diciembre de 1984

1) Chang, H.H. "Geometry of rivers in regime". Journal of Hydraulics Division, ASCE, Junio, 1979.



SUBJEFATURA DEL AREA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
SECCION DE INGENIERIA ELECTRICA  
EXPERIMENTOS EN CRIPTOGRAFIA  
FEDERICO KUHLMANN

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Simular un sistema criptográfico original para señales de voz con cali  
dad telefónica. Implementar en computadora los algoritmos conocidos que  
tradicionalmente se han empleado en criptografía analógica. Evaluar los di  
versos esquemas criptográficos en relación a la transmisión por canal tele  
fónico, ruido y desincronización.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS.

Se implementaron en la minicomputadora PDP 11/40 cuatro algoritmos pa  
ra criptografía analógica: (i) Permutación temporal, (ii) Permutación espec  
tral, (iii) Inversión espectral y (iv) Ocultamiento espectral (Adición de  
ruido). Se hicieron diversos experimentos, para cada algoritmo, con objeto  
de verificar la seguridad de la información ante claves de usuario falsas.

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR.

Se ha terminado la etapa de experimentación con algoritmos ya conoci  
dos en criptografía analógica. El trabajo futuro consistirá en plantear  
un nuevo esuqema de criptografía que permita una implementación económica  
y que no requiera expansión del ancho de banda. Se analizarán y compararán  
los efectos de la falta de sincronía para todos los esquemas implementados  
en la computadora.

Cd. Universitaria a 29 de noviembre de 1984.



DR. FEDERICO KUHLMANN RODRIGUEZ

EVALUACION DEL REUSO AGRICOLA CON AGUAS  
RESIDUALES DEL RIO DE LOS REMEDIOS

M en I. Georgina Fernández V.  
Sección de Ingeniería Ambiental

RESUMEN

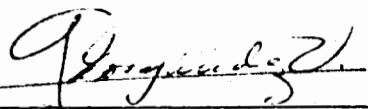
El proyecto consiste básicamente en experimentar con tres diferentes tipos de agua, aplicados a cultivos de consumo directo y evaluar los efectos potenciales causados sobre el suelo, las plantas y los mantos acuíferos

Las pruebas se han realizado sobre 12 parcelas experimentales sembradas con cebolla y lechuga. Los tres tipos de agua utilizados son: agua cruda del Río de los Remedios, agua tratada por el proceso de disco biológico y agua blanca o de uso potable

Para inferir los posibles efectos causados sobre las aguas subterráneas debido a las sustancias contaminantes presentes en las aguas infiltradas, se instalaron para su recolección, drenes subterráneos a tres diferentes niveles

En la época de cosecha se pesarán las plantas para dar un índice de rendimiento y correlacionar, de acuerdo a un modelo estadístico, los factores riego, cultivo y niveles de fertilización

Para la mejor evaluación de los efectos, se calendarizaron los muestreos y análisis del agua de riego, agua de los drenes, suelo de las parcelas y plantas cosechadas

  
\_\_\_\_\_

# PRIMER COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D E P F I

## "REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE LOS SUELOS DEBIDO A ACCIONES SÍSMICAS"

Dr. Leonardo Zeevaert Wiechers<sup>1,2</sup>

### I. OBJETIVO

Búsqueda de soluciones prácticas en la interpretación de la reducción de la resistencia al esfuerzo cortante por acción sísmica y constatación de metodologías con observaciones de campo en estaciones bien instrumentadas.

### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

Estudio de aplicaciones del fenómeno mencionado en la estabilidad de obras de tierra, muros de retención, terraplenes, caminos y presas, cimentaciones superficiales y profundas, ductos subterráneos.

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJOS POR DESARROLLAR

Estudios sobre la comparación ente la metodología de diseño con las mediciones y observaciones de campo de las obras representativas.

- 
1. Subjefatura: Ingeniería Civil
  2. Sección: Mecánica de Suelos

Dr. Leonardo Zeevaert Wiechers

Cd. Universitaria, 28 de noviembre de 1984

PROYECTO: "COMPARACION DEL PROCESO DE CONTINUACION ANALITICA POR MEDIO DE LA INTEGRAL DE DIRICHLET Y NEWMAN"

POR: EN C. JUAN M BRANDI PURATA <sup>1</sup>

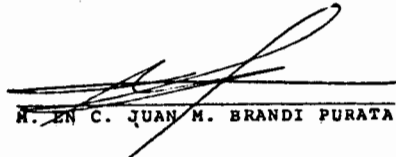
I.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.

En el análisis de mapas potenciales es común el usar el -- proceso de continuación analítica para la interpretación -- de mapas gravimétricos o magnéticos (L. J. PETERS; 1949, R. G. HENDERSON Y I. ZIETZ; 1950, B.K. BHATTACHARYYA 1965 y -- OTROS). Generalmente los diferentes autores utilizan como fundamento la integral de DIRICHLET para efectuar el proceso; sin embargo se ha visto que para distancias grandes de continuación, la integral de DIRICHLET para el plano resulta inexacta. En este trabajo se comparan la Integral de -- NEWMAN y DIRICHLET para efectuar la continuación analítica, ascendente. Se determina un operador de primera derivada de campos potenciales. Se aplican los procesos desarrollados en anomalías gravimétricas modeladas.

II.-RESUMEN DE ACTIVIDADES, CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESA-  
RROLLAR.

La aplicación de la Continuación Analítica Ascendente para las funciones armónicas se ha realizado de diferentes formas, esto es, han sido elaborados diferentes algoritmos -- para su cálculo. Generalmente todos los procesos usan la integral de DIRICHLET como fundamento teórico para efec--tuarla; sin embargo, tal como se demuestra a continuación, la teoría de DIRICHLET para una frontera plana implica un error cada vez mayor a medida que la distancia entre el --

sitio a que se desea continuar y la frontera plana aumen--tan. Por otra parte la Integral de NEWMAN para una fron--tera plana no presenta este inconveniente, es decir, teó--ricamente la continuación ascendente de los campos poten--ciales para cualquier distancia es exacta, siempre y cuan--do la derivada de la función armónica que se desea conti--nuar sea conocida. Entonces sería interesante comparar --ambos procedimientos de continuación analítica (DIRICHLET Vs. NEWMAN) para determinar sus diferencias o similitudes desde un punto de vista práctico, esto es, aplicado a la--interpretación de mapas gravimétricos o magnéticos.

  
M. EN C. JUAN M. BRANDI PURATA

Diciembre, 1984.

1.- COORDINACION DE INGENIERIA DE EXPLORACION DE RECURSOS  
ENERGETICOS DEL SUBSUELO, DEFFI, UNAM.

SUBJEFATURA DEL AREA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
SECCION DE INGENIERIA ELECTRICA

PROCESAMIENTO DE SEÑALES

ANDRES BUZO

I. OBJETIVOS

Desarrollo de técnicas y criterios de comparación, compresión, segmentación, agrupación y clasificación de señales, con énfasis en señales de voz y enfocadas a la transmisión eficiente de voz, la comunicación hombre-máquina y la ayuda de minusválidos.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES

i) Se han estudiado y desarrollado criterios de comparación de procesos estacionarios periódicos y no periódicos así como diseñado algoritmos que permiten detectar cambios en señales observadas, ii) En base a los criterios de comparación y segmentación desarrollados se plantean esquemas que permiten, al traducir una señal de voz en texto fonético o el que una máquina entienda, comandos hablados dentro de un diccionario preestablecido.

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Algunos de los resultados obtenidos para el procesamiento de señales de voz pueden ser extendidos al estudio de otro tipo de señales como lo son las señales geofísicas y las vibraciones mecánicas, por lo que durante el próximo año se exploran estas aplicaciones y se continuará trabajando en un traductor de voz a texto.

Cd. Universitaria a 29 de noviembre de 1984

  
DR. ANDRES BUZO DE LA PERA

PRIMER COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D E P F I  
"INTERACCION ENTRE FLUIDOS Y ESTRUCTURAS DEFORMABLES"

M en C Neftalí Rodríguez Cuevas<sup>1,2</sup>

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Existen fenómenos poco conocidos resultantes de la interacción entre fluidos y estructuras, que inducen elementos mecánicos importantes cuando se genera acoplamiento entre el movimiento del fluido y de la estructura.

Entre otros, se pueden mencionar:

- a) Acción de corrientes sobre estructuras marinas
- b) Movimientos vibratorios en compuertas radiales
- c) Flujo de granos en el interior de silos
- d) Movimiento de granos en tuberías
- e) Acción del viento en estructuras
- f) Flujo de agua en túneles de acceso a centrales hidroeléctricas
- g) Efectos de oleaje en estructuras portuarias
- h) Chapoteo de fluidos en tanques durante acción sísmica

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

En ocasiones, la interacción puede ser estable e inducir movimientos controlados en la estructuras. En algunas estructuras, al generarse procesos inestables, se provocan fallas estructurales, con pérdidas de vida y de propiedades.

La falla se entiende como el comportamiento de estructuras y sus miembros, así como de los fluidos que interactúan con ellas, diferente de aquel previsto por los proyectistas en su estimación de riesgo.

Una investigación llevada a cabo en 1581 construcciones, mostró que en el 9.5 por ciento de ellas existía un alto riesgo de falla y solo en el 15 por ciento, el riesgo era prácticamente nulo.

En los fenómenos de interacción entre fluidos y estructuras, la acción del viento ha provocado daños en antenas, puentes, tanques, edificios industriales, edificios, estaciones nucleares, etc.

Para explicar con claridad el fenómeno de interacción, es necesario comprender los efectos de choque y separación. Estos aspectos aún presentan un reto a investigadores que intentan modelar este tipo de fenómenos.

La aparición de vórtices, turbulencia, burbujas, procesos inestables y proyectiles arrastrados por el fluido en movimiento, complican aún más la comprensión de los fenómenos de interacción.

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJOS POR DESARROLLAR

Existen ya enfoques experimentales que contribuyen a entender mejor la interacción, y han surgido ya aproximaciones matemáticas, que reproducen fenómenos vorticosos, de turbulencia, de levantamiento de proyectiles, pero aún continúan generándose procesos de falla, en algunas estructuras de alto riesgo.

Es en consecuencia deseable continuar la investigación sobre aspectos referentes al fenómeno de interacción entre fluidos y estructuras deformables, a fin de establecer criterios confiables para su análisis y diseño.

- 
1. Subjefatura: Ingeniería Civil
  2. Sección: Estructuras

M en C Neftali Rodríguez Cuevas

Cd. Universitaria, 28 de noviembre de 1984

## OBJETIVO

El objetivo del estudio es elaborar unas notas que describan y analicen los fundamentos teóricos, metodológicos y técnicos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión.

## ANTECEDENTES

Se cuenta con una escasa bibliografía acerca del tema y más aún, con la que se adentre a desarrollar los aspectos teóricos-metodológicos de la evaluación de proyectos.

Por otra parte, urge la necesidad de elaborar material didáctico acorde con las necesidades del país y accesible a los alumnos y estudios del tema.

## NECESIDAD DE ELABORAR LAS NOTAS DE EVALUACION

Quisiera plantear dos actitudes como profesor, las cuales puedo llegar a adoptar. Una es la de llevar a clase y repartir en fotocopias capítulos de libros o artículos referentes a métodos de evaluación de proyectos, exponer el tema y concluir lo que ahí se escribe, o repetir sin valor agregado alguno, lo que otros dicen al respecto. La otra actitud sería el adecuar ese material a nuestras necesidades nacionales o exponer desarrollos propios adquiridos mediante la investigación.

En caso de adoptar la primera actitud, deberé añadirle la carencia de libros sobre evaluación de proyectos y más aún, la de aquellos - que traten de manera singular sus problemas metodológicos; en tales circunstancias me preguntaría, ¿qué clase de alumnos formará?

En cambio, de adoptar la segunda actitud como profesor, estaría seguro de imprimir una fuerza en la frontera del conocimiento acerca del


tema capaz de moverla y aumentar el valor del posgrado universitario.

El hecho de emplear la palabra "notas" no es una forma de atenuar la responsabilidad ante el problema. No. Se trata de un estudio que continúa y proseguirá con el rigor científico que se merece.

Tengo entendido que muchos de nuestros libros de texto tradicionales se iniciaron como notas de cursos o como una recopilación de conferencias de manera informal. No hubo temor, ni sentimientos de inferioridad. De este modo, invito a todos ustedes a engrosar el acervo de material didáctico universitario, vertiendo su experiencia para las generaciones futuras, consolidando los esfuerzos iniciados y promoviendo esta gran actividad.

Desearía pulir y seguir puliendo, lenguaje y presentación de las notas del curso antes de que saliera al mercado de consumo, pero también reconozco que para el país es de gran utilidad y es una necesidad apremiante, el elaborar material didáctico y más ahora, con la dificultad - que tenemos profesores y alumnos en adquirir bibliografía reciente.

Es por esto que sabiendo la carencia de material didáctico y la dificultad en su adquisición, me parece que si hiciera una evaluación económica social de este proyecto, mostraría que el valor actual de los beneficios sociales de las notas es mayor que el de sus costos.

  
M. en I. Gabriel Sánchez Guerrero,  
Diciembre de 1984.

GSG/eva

SUBJEFATURA DEL AREA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
SECCION DE INGENIERIA ELECTRICA  
PROGRAMAS DE COMPUTADORA PARA EL ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL

G.A. MEDRANO

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en desarrollar e implementar un paquete de programas que permitan analizar sistemas lineales (una entrada/una salida), ya sean continuos o discretos, así como diseñar compensadores para dichos sistemas.

Esencialmente son cuatro los programas de interés:

- i) Diagramas de Nyquist
- ii) Diagramas de Bode (Magnitud y fase)
- iii) Lugar geométrico de las raíces
- iv) Simulación.

Estos programas serán utilizados como complemento del curso de Dinámica de Sistemas Lineales

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES


Actualmente los cuatro programas básicos están implementados en una microcomputadora Apple IIe. También se desarrolló e implementó un programa para obtener las raíces de un polinomio.

Las versiones para sistemas lineales discretos se están desarrollando.

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

El uso de la computadora digital en el análisis y diseño de sistemas de control no sólo simplifica la labor de cálculo numérico, sino también permite acelerar el aprendizaje del estudiante. Por estas razones es indispensable impulsar el desarrollo continuo de programas de computadora en diferentes áreas de la Ingeniería y las Ciencias básicas.

Cd. Universitaria 29 de noviembre de 1984.

  
DR. GUSTAVO A. MEDRANO CERDA

I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA D.E.P.F.I.

Nombre del proyecto: *MODELOS DE SISTEMAS URBANOS*  
Por: *DR. JOSE JESUS ACOSTA FLORES<sup>1</sup>*

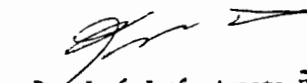
I. *Objetivos del proyecto: Aplicar el enfoque de la Ingeniería de Sistemas para la solución de los problemas urbanos.*

II. *Resumen de actividades desarrolladas durante el año.*

1. *Preparación e impartición del curso "Modelos de Sistemas Urbanos"*
2. *Recopilación y lectura de libros sobre urbanismo, diseño urbano y enfoque de sistemas.*
3. *Aplicación del enfoque de Dinámica de Sistemas en la Delegación Cuauhtémoc de la Cd. de México*

III. *Conclusiones y trabajo por desarrollar*

1. *Concluir la determinación del Edo. del arte sobre la aplicación de la Ing. de Sistemas en los problemas urbanos*
2. *Desarrollar una metodología que sea aplicable en las principales ciudades del País.*

  
Dr. José Jesús Acosta Flores.  
Enero de 1984.

1 Subjefatura de Ingeniería de Sistemas, DEPTI, UNAM.



"Uso de los valores de la relación  $\frac{CF}{SF}$  \* como herramienta para identificar el origen de la contaminación en cuerpos de agua"

Gabriela Moeller Chávez (1)

Baltazar Lucero Ramírez (2)

### I.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

En estudios de calidad de agua llevados a cabo en el país son frecuentemente utilizados los valores de la relación  $\frac{CF}{SF}$  como una herramienta que, asociada junto con otros --  $\frac{CF}{SF}$  parámetros nos indican el origen de la contaminación. Dichos valores son adoptados de estudios realizados en el extranjero.

El objetivo de este trabajo es comprobar la aplicabilidad de estos valores en cuerpos receptores de la República -- Mexicana que reciben descargas de aguas residuales, principalmente de tipo municipal.

### II.- Resumen de actividades desarrolladas durante el año.

El uso de esta relación es útil para identificar la fuente de contaminación (proveniente de origen humano o de otro tipo) tratando de comprobar lo siguiente:

$\frac{CF}{SF} \geq 4.0$  Evidencia de contaminación causada por desechos humanos (con el consiguiente peligro de la transmisión de enfermedades).

$2.0 < \frac{CF}{SF} < 4.0$  Esto es una buena evidencia de un predominio de desechos humanos mezclados junto con otros contaminantes.

$\frac{CF}{SF} < 0.7$  Evidencia de contaminación causada por desechos de animales domésticos.

(Debe tenerse en consideración que también muchas enfermedades de animales pueden ser transmitidas al hombre).

Dividiendo al país por zonas hidrológicas y haciendo uso de los resultados de los análisis realizados por la Red Nacional de Monitoreo de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de las 458 estaciones de muestreo distribuidas en la República Mexicana.

Se empleó el método de bloques aleatorizados el cual es una alternativa de la prueba de análisis de varianzas para demostrar la igualdad de los valores medios de la relación  $\frac{CF}{SF}$  de cada uno de los años en que se realizó el muestreo.

La zona elegida en esta primera fase, que es un estudio exploratorio es la que comprende las cuencas parciales de los ríos Balsas, Lerma y San Juan, ubicadas en las regiones hidrológicas 18, 12 y 26 respectivamente y que abarcan parte de los Estados de Guanajuato, Guerrero, Querétaro, México y Michoacán. El número de estaciones muestreadas en esta área fué de 30.

La estación en la que se encontraron resultados de análisis de los parámetros estreptococos fecales y coliformes fecales se localizó en el río Balsas a la salida de la presa la Villita en el estado de Michoacán (51 datos) -- durante el periodo comprendido de mayo de 1975 a agosto de 1982.

### III.- CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

No obstante la escasez de información en cuanto a los parámetros de interés (51 datos  $\frac{CF}{SF}$ ) en la estación piloto, se concluye que a partir del análisis estadístico efectuado, el origen de la contaminación en ese punto es de origen humano ya que el valor promedio de las observaciones ( $\bar{x} = 40.94$ ) es mayor de 4.

La siguiente zona que se pretende evaluar es la cuenca del río Bravo en las regiones hidrológicas 24 y 25 que abarcan parte de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas para ello se han solicitado los resultados de los análisis correspondientes al Sistema de Información de la Calidad del Agua de la S.A.R.H. Esta zona reviste un gran interés tanto por su ubicación geográfica como por su función receptora de residuos líquidos de grandes asentamientos humanos tales como Reynosa, Matamoros, Laredo, Piedras Negras etc.

Se pretende cubrir todas las regiones hidrológicas del país y hacer el tratamiento estadístico de los resultados con objeto de obtener una generalización de los datos trabajados para verificar si se cumple la hipótesis que se desea comprobar.

\*CF=coliformes fecales  
SF=streptococos fecales

1 Ing. Ambiental  
2 Ing. Ambiental, Depfi, UNAM.

*G. Moeller*  
M. en I.  
Gabriela Moeller Ch.  
Diciembre de 1984.

## I COLOQUIO ANUAL DE PROFESORES DE LA DEPTI

NOMBRE DEL PROYECTO. Aireadores para la P. H. "El Infiernillo".

POR: Dr Gabriel Echávez Aldape. Coordinación de Hidráulica  
M en I Felipe I Arreguín Cortés. Coordinación de Hidráulica

I. OBJETIVO DEL PROYECTO. Diseñar los aireadores de la P. H. "El Infiernillo", con objeto de inhibir los daños debidos a cavitación.

### II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

1. Construcción de dos modelos de los túneles vertedores de la hidroeléctrica
2. Elaboración del plan experimental

### III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

El avance del proyecto es del 50%, es necesario hacer las mediciones y establecer leyes de comportamiento de las principales variables que intervienen en el fenómeno.

DR GABRIEL ECHAVEZ ALDAPE

PROYECTO: " EVALUACION DE UN FRACTURAMIENTO HIDRAULICO POR MEDIO DE PRUEBAS DE PRESION"

POR: DR. HEBER CINCO LEY  
DR. FERNANDO SAMANIEGO VERDUZCO.  
DR. FERNANDO RODRIGUEZ DE LA GARZA.<sup>1</sup>

### I. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es la estimación de las características de una fractura hidráulica en un pozo por medio del análisis de pruebas de presión. Otro objetivo es estimar las condiciones de daño causadas por el fluido fracturante a la -- formación productora; otros objetivos, incluyen el establecimiento de un modelo que permita el cálculo del comportamiento futuro de un pozo fracturado.

### II.- RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante el presente año se estableció un modelo de flujo - lineal considerando que la fractura es de conductividad finita. Se demostró que la conductividad de la fractura tiene un efecto sobre el comportamiento de presión similar al del efecto del daño alrededor de la fractura. Se obtuvieron además ecuaciones y correlaciones entre la conductividad y la caída adicional de presión causada en el pozo durante la etapa de producción. Se desarrollaron métodos que permiten la combinación de la gráfica de flujo lineal y de flujo bilineal para estimar las propiedades de la fracturas. Otros resultados adicionales son los relacionados con el desarrollo de una curva tipo que permite analizar los datos de producción de pozos hidráulicamente fracturados. Esta curva fue obtenida por medio de los resultados de un modelo semi-analítico de flujo transitorio en un yacimiento producido a través de una fractura de conductividad finita. Las condiciones consideradas fueron de producción a presión cons--

tante en el pozo. Esta nueva curva tipo posee características de la fractura sino también el comportamiento futuro del pozo.

### III.- CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

De los resultados de este trabajo se puede concluir que mediante el análisis de los datos de presión por medio del - modelo pseudo-lineal y el modelo bilineal es posible estimar las características de una fractura hidráulica y las características de daño de la misma. Es también posible mediante - el uso de la curva tipo desarrollada analizar datos de producción para determinar las propiedades de la fractura, así como el comportamiento futuro de la producción del pozo.

Existen aún varios interrogantes en la caracterización de pozos hidráulicamente fracturados. Actualmente se estudia - el problema de productividad máxima de un pozo. También el efecto de conductividad variable de la fractura en el comportamiento del pozo.

  
DR. FERNANDO SAMANIEGO VERDUZCO

Diciembre, 1984.

<sup>1</sup> COORDINACION DE INGENIERIA ENERGETICA, DEPTI, UNAM.

EL PRINCIPIO DE MAXIMUM EN ESPACIOS ABSTRACTOS

Stanislaw Raczynski

I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Investigar algunas generalizaciones del principio de maximum de Pontriagin en espacios de Banach, con el fin de aplicar los resultados de esta teoría en caso de sistemas de control no-lineal con dimensionalidad infinita y para los sistemas no-lineales distribuidos.

II. RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO

Se desarrolló una versión nueva de la teoría de Pontriagin y de Wazewski de control óptimo. Esta versión corresponde al caso de dimensionalidad infinita sin suposiciones sobre convexidad y conectividad de dominio y contra dominio de control. Se logró implementar programas para análisis de conjuntos alcanzables de sistemas de control y programas de optimización dinámica para sistemas grandes. Los resultados se presentaron durante el Décimo Congreso de la ANIAC, Cd. Obregón, y en la conferencia "2nd PC Faire", San Francisco, EEUU.

III. CONCLUSIONES Y TRABAJO POR DESARROLLAR

Se puede lograr una generalización de la teoría de control óptimo para sistemas y modelos más abstractos. La investigación incluye algunos nuevos algoritmos numéricos de control óptimo. El trabajo por desarrollar consiste en aplicaciones de los algoritmos ya desarrollados (para control óptimo de procesos industriales y económicos) así como en desarrollo de algoritmos nuevos para sistemas paralelos de cómputo.



Dr. Stanislaw Raczynski.  
C. Universitaria, a 28 de noviembre de 1984.

F/DEPFI/MISC/0006/EJ.5



713586

F  
DEPFI  
MISC  
0006  
EJ.5

6(2)-13586

## DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DR. ROLANDO SPRINGALL GALINDO  
M. EN I. GABRIELA MOELLER CHAVEZ  
LIC. MA. DEL CARMEN CEVALLOS FERRIZ

SR. JORGE JALIFE ESCARZA

Jefe de la División  
Secretaría Académica  
Secretaría Académica  
Auxiliar  
Delegado Administrativo

## SUBJEFES DE AREA

DR. ABRAHAM DIAZ RODRIGUEZ

DR. FEDERICO KUHLMANN RODRIGUEZ

DR. HEBER CINCO LEY

DR. JOSE DE JESUS ACOSTA FLORES

Ingeniería Ambiental  
Ingeniería Civil  
Ingeniería Electromecánica  
Ingeniería de Recursos  
del Agua y del Suelo  
Ingeniería de Recursos  
del Subsuelo  
Ingeniería de Sistemas

## COORDINADORES DE SECCION

M. EN C. VICENTE FUENTES GEA  
DR. ABRAHAM DIAZ RODRIGUEZ  
DR. NEFTALI RODRIGUEZ CUEVAS  
DR. ABRAHAM DIAZ RODRIGUEZ  
DR. ANDRES BUZO DE LA PEÑA  
DR. VICTOR MUCIÑO QUINTERO  
M. EN I. FELIPE ARREGUIN CORTES  
M. EN I. POLIOPRO MARTINEZ AUSTRIA

DR. FERNANDO SAMANIEGO VERDUZCO  
DR. RICARDO J. PADILLA Y SANCHEZ

DR. JESUS RIVERA RODRIGUEZ  
M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES

DR. OVSEI GELMAN MURAVCHIK  
DR. SERGIO FUENTES MAYA

Ingeniería Ambiental  
Construcción  
Estructuras  
Mecánica de Suelos  
Ingeniería Eléctrica  
Ingeniería Mecánica  
Ingeniería Hidráulica  
Ingeniería de los  
Aprovechamientos  
Hidráulicos  
Ingeniería Energética  
Exploración de  
Recursos Energéticos  
del Subsuelo  
Ingeniería Petrolera  
Investigación de  
Operaciones  
Planeación  
Matemáticas