

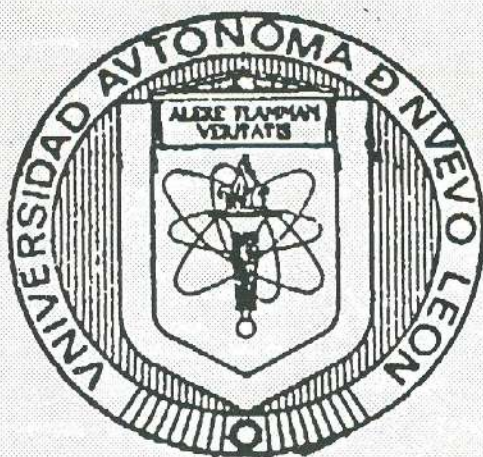
GEOS

**UNION GEOFISICA
MEXICANA**

Boletín Informativo, Epoca II

1990

Reunión Anual



Sede Univ. Aut. de Nuevo León

12 - 16 Noviembre

Monterrey, N.L.

Volúmen 10 No. Extraordinario

Octubre de 1990

UNION GEOFISICA MEXICANA

Mesa directiva 1989 - 1991

Presidente	Dr. Mario Martínez G.
Vicepresidente	Dr. Juan M. Espíndola C.
Tesorero	M.C. Francisco Medina M.

Secretarios

General	M.C. Francisco Suárez V.
Difusión	M.C. José Manuel Romo J.
Investigación	Dra. Silvia Bravo
Docencia	Dr. Juan M. Barbarín

Comité Organizador Reunión 1990

UGM

Dr. Mario Martínez G.
(Presidente)
Dr. Juan M. Espíndola
M.C. Francisco Medina
M.C. José M. Romo
M.C. Francisco Suárez

UANL

Ing. Gregorio Farías
Legorreta (Rector)
Lic. Víctor M. Aguilera
Dr. Juan M. Barbarín
M.C. José L. Comparán
Ing. Raúl Montemayor

EDITORIAL

La Universidad Autónoma de Nuevo León es la sede de nuestra reunión 1990. Esta Universidad está impulsando diversos estudios en las áreas de Geofísica y de Geología por medio de la Facultad de Ciencias de la Tierra ubicada en Linares, N.L.

Pero también está impulsando estudios en el área de la Geohidrología, esto se debe a la imperante necesidad de encontrar recursos acuíferos para la creciente población.

Exceptuando a los estados de Chihuahua y de Sonora, todo el norte de México está viendo limitado su crecimiento por falta de recursos acuíferos. Este aspecto debe ser analizado en las reuniones de la Unión Geofísica pues debemos ayudar a implementar acciones que permitan enfrentar esta problemática en un futuro cercano.

Otro aspecto importante, ante el cual la Unión Geofísica debe hacer un pronunciamiento, es el de la relación entre la iniciativa privada y la investigación científica, dentro del nuevo plan de desarrollo científico y desarrollo tecnológico puesto en marcha por el Gobierno Federal.

Ambos aspectos serán tratados en las mesas redondas programadas dentro de nuestra reunión, en las cuales esperamos contar con la participación de los miembros de la Unión.

Finalmente, agradecemos mucho la cooperación de la Sra. Carmen Márquez (CICESE) y del M.C. Armando Reyes (IFUNAM-ENSENADA) para la elaboración del presente número del boletín.

Los Editores

F. Medina, F. Suárez V., y J.M. Romo

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

California State University - Sacramento	EUA
Centro de Ciencias de la Atmósfera - UNAM	MEX
CICESE	MEX
CICBAS - Univ. Colima	MEX
Columbia University - NY	EUA
Comisión Federal de Electricidad - Morelia	MEX
Comisión Federal de Electricidad - GIEC-DF	MEX
Comisión Federal de Electricidad - Veracruz	MEX
Comisión Nacional del Agua- SMN	MEX
Consejo de Recursos Minerales	MEX
Christian - Albrechts Universitat	ALEM
DGON - SECMAR - Ensenada	MEX
DGON - SECMAR - D.F.	MEX
DGON - SECMAR - Veracruz	MEX
Esc. Nacional Preparatoria 5 UNAM	MEX
Facultad de Ciencias - UABC	MEX
Facultad de Ciencias de la Tierra-Linares-UANL	MEX
Facultad de Física - Univ. Veracruz	MEX
Facultad de Ingeniería - UNAM	MEX
Facultad de Ciencias - UNAM	MEX
Facultad de Química - UNAM	MEX
GEOCEL - El Salvador	CA
INTEVEP - VENEZUELA	SA
Inst. Ciencias del Mar y Limnol. - UNAM	MEX
Inst. Astronomía - UNAM	MEX
Inst. MEX. del Petróleo - PEMEX	MEX
Inst. Geofísica - UNAM	MEX
Inst. Invest. Eléctricas - CFE	MEX
Inst. Politécnico Nal. - Oaxaca	MEX
Inst. Invest. Oceanológicas - UABC	MEX
Inst. Nal. de Invest. Nucleares	MEX
Inst. Geología - UNAM	MEX
Inst. Politécnico Nac. - D.F.	MEX
Inst. Ingeniería - UNAM	MEX
Johannes Gutenberg Univ.	ALEM
Max Planck Inst.	ALEM
Michigan Tech. Univ.	EUA
Mineralogisch Petrographis. Inst.	ALEM
Oregon State Univ.	EUA
ORB - Francia	FRA
ORSTOM - Francia	FRA
SIO - Univ. California	EUA
Texas A & M University	EUA
Univ. Guanajuato	MEX
Univ. Aut. Baja California Sur	MEX
Univ. de Chile	SA

001-EG-01-90

EVIDENCIA GEOFISICA PARA BARRERAS GEOTECNICAS EN EL BAJO DE GUANAJUATO.

Rendell Roberts, J.A.
Consultor
Apdo. Postal no. 168
C.P. 36000, Guanajuato, Gto.

RESUMEN

La información de pozos nuevos en el Bajo del Edo. de Guanajuato amplía la evidencia proporcionada por sondas eléctricas y estudios de potencial espontáneo sobre la ubicación de fallas de rumbo Noroeste-Suroeste que sirven de límites a barreras geotécnicas.

Curvas S.E.V. de tipo "MSH" alternan como fajas, de zonas de curvas "Q" y "MQ"; éstas últimas se encuentran cuando los barroscos del Plioceno forman una base hidráulica local. Las curvas del primer grupo se localizan en áreas de fajas o grabens, más favorables para agua subterránea; donde también estudios de potencial espontáneo indican fuertes infiltraciones con la base hidráulica a mayor profundidad.

Las fallas separando fajas de mayor o menor posibilidades para agua subterráneas han sido seguidas también por E.M. - V.F. proporcionando otro control para respaldar los tipos de geofísica más tradicionales. La calibración de profundidad con el sistema V.F. es dependiente a la resistividad de la columna de material en el subsuelo, haciendo preciso el uso del S.E.V. en conjunto con prospección por electromagnetismo.

Los rápidos cambios en el gusto entre pozos a través de áreas pequeñas, se explican por estas barreras geotécnicas en el controladas por el fuerte sistema de fallas N.E., llamadas localmente, las "Transversales".

002-CA-01-90

BALANCE DE CALOR EN UN PUNTO AL NORTE DE LA PENINSULA DE YUCATAN A PARTIR DE DOS PERIODOS DE MUESTREO DURANTE 1988.

José Hernández Teller, y Javier Aldeco R. Est. Invest. Ocean. Ver. Depto. de Física. DGO. SECAM.
C. Colón No 43, Fracc. Reforma, C.P. 91910 Veracruz, Ver. México.

RESUMEN

A partir de dos periodos de muestreo en series de tiempo S1 y S2 (del 11 al 21 de marzo, y del 19 de mayo al 5 de junio de 1988) obtenidos en el punto 22° 11' N y 89° 41' W, entre el Arrecife Alacranes y Puerto Progreso, Yuc. Las temperaturas superficiales del mar y los parámetros meteorológicos se tomaron cada tres horas. Se realizó el cálculo del flujo advectivo y almacenamiento de calor en la columna de agua, y los flujos superficiales de calor latente y sensible.

El resultado del flujo medio de calor latente, Q_L , fue para S1 de 150.58 W/m^2 y para S2 de 91.08 W/m^2 . El flujo medio de calor sensible, Q_S , para S1 fue de 26.85 W/m^2 y para S2 de -8.92 W/m^2 . En S1 la presencia de los "nortes" (secos y fríos) afectó notablemente el valor de los flujos. El almacenamiento de calor, Q_T , para S1 fue de -260.00 W/m^2 y para S2 de 52.30 W/m^2 . De nuevo el valor extremo en S1 es por los "nortes". En S1 y S2 la divergencia del transporte de calor Q_T , fue afectada por las regiones de surgencia al norte de la Península de Yucatán (norte de Cabo Catoche). El Q_T medio para S1 fue de -24.50 W/m^2 y para S2 de -12.30 W/m^2 .

El balance de flujo de calor, $Q = Q_L + Q_S + Q_T + Q_R$, para S1 fue de -107.05 W/m^2 (indicando flujo neto hacia la atmósfera) y para S2 de 121.98 W/m^2 (indicando ganancia neta de calor por el océano).

003-EE-01-90

ESTRUCTURA DE LA REGION DE INTERACCION DEL VIENTO SOLAR CON LOS

PLANETAS VENUS Y MARTE

H. Pérez de Tejada

Instituto de Geofísica
Universidad Nacional Autónoma de México
Ensenada, Baja California

Se presenta un resumen de las observaciones realizadas con vehículos espaciales en la región de interacción del viento solar con los planetas Venus y Marte. Además de la frontera exterior de los obstáculos efectivos de esos planetas (ionopausa en Venus y Magnetopausa en Marte), y de las ondas de choque que se forman al frente de esos obstáculos, las observaciones indican la existencia de una tercera transición en las propiedades del plasma localizada entre el obstáculo y la onda de choque. Se discutirá la geometría y características de la nueva transición así como su interpretación en función de procesos de fricción entre el viento solar y el plasma planetario.

004-GT-01-90

COMPORTAMIENTO TERMODINAMICO DEL FLUIDO DEL YACIMIENTO DE CERRO PRIETO, B.C.N.

R.M. BARRAGAN R., D. NIEVA G., V. ARELLANO G. Y J. de LEON
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS
DEPTO. DE GEOTERMIA
APDO. POSTAL 475
CERRITOS, MOR.
COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio del comportamiento termodinámico del fluido del yacimiento de Cerro Prieto, B.C.N. con el propósito de investigar fases minerales sobresaturadas y tratar de explicar fenómenos de disminución de producción en los pozos que pudieran atribuirse a la formación de incrustaciones.

Para efectuar el estudio, se partió de datos de composición química de fluidos de pozo así como de datos de entalpía específica de producción, para modelar el equilibrio químico a las condiciones de yacimiento. De esta manera se obtuvieron las actividades y fugacidades de las especies, de las cuales se seleccionaron las de los iones Ca^{++} , CO_3^{--} , Na^+ , K^+ , H^+ y H_2SiO_4 . El comportamiento de las mismas se representó en diagramas de actividad característicos que involucran el comportamiento de los minerales calcita, albita, feldespato y cuarzo principalmente.

Los resultados indicaron sobresaturación de calcita en los pozos de la zona denominada Cerro Prieto I y cuarto grado de acidificación en las zonas de Cerro Prieto II y III. Adicionalmente, los resultados fueron comparados con datos analíticos de muestras de incrustaciones de algunos pozos para mostrar la correspondencia de los mismos, en el caso de sobresaturación de calcita y cuarzo.

005-GT-02-90

PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSTICO DE PROBLEMAS DE PRODUCCION EN POZOS GEOTERMICOS

V.M. ARELLANO U., D. Nieva G., R.M. Bustos R.
Y J. de León V.

* Instituto De Investigaciones Eléctricas
Apartado Postal 475
Cuernavaca, Mex., México

+ Comisión Federal de Electricidad
Gerencia de Proyectos Geotermoelectrícos
Alejandro Volta No. 685
Morelia, Mich., México

RESUMEN

En este trabajo se describe un procedimiento de diagnóstico que permite identificar algunas de las causas del decaimiento de la producción de un pozo dado. El procedimiento, que se encuentra basado en el análisis de los datos químicos y de producción de los pozos, toma en consideración la incrustación de las instalaciones superficiales, dado mecánico en los pozos, entrada de fluidos de menor temperatura e incrustación de la formación.

Como parte adicional del procedimiento de análisis se diseñó un parámetro de rapidez de deposición de sílice (nd), al cual puede ser empleado como una herramienta de pronóstico del proceso de incrustación de un pozo dado. Este parámetro es de fundamental importancia al momento de delinear criterios de producción que permitan minimizar los efectos de procesos incrustantes en la formación.

El procedimiento de diagnóstico, que se presenta en la forma de un diagrama de decisiones, se aplicó con éxito al análisis de 17 pozos del campo geotérmico Cerro Prieto (Arellano, et al., 1990).

006-GT-03-90

METODOLOGIA GEOLOGICA, APLICADA PARA LA REVIACION GEOLOGICA EN EL AREA DE AMBACHAPA-CHITLAPA, EL SALVADOR, C.A.

DR. ENRIQUE GONZALEZ MARTIN
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS

De acuerdo con la Metodología GEOS para las fases de reconocimiento, prospección y factibilidad, se realizó actualmente el área geotérmica de Ambachapa-Chitlapa, considerando oficialmente las nuevas herramientas de investigación de frontera no contempladas anteriormente en los manuales.

Partiendo del estudio de la información existente (informes, planos, fotografías aéreas y geofísicas etc.), análisis de cintas magnéticas e imágenes fotográficas a escala continental y detalle, morfología y tectónica, se elaboraron planos geológicos auxiliares con programas de cómputo. Esta reorganización geológica fue comprobada y corregida con un intenso trabajo de campo en donde se cartografiaron y muestrearon todas las unidades litológicas. Los estudios de gabinete posterior comprenden: Petrografía, Micrografía, Geoquímica de Rocas Totales y elementos traza, Geomorfología, Estudios Petrofísicos Paleogeográficos y análisis de datos Estructurales Detallados.

Los resultados que se están obteniendo comparados con los estudios geofísicos, geofísicos y geohidrológicos permitirán definir la localización de la cámara magmática y las zonas más favorables para la perforación de pozos productores.

007-GT-04-90

CARBON ISOTOPIC BEHAVIOR IN LOS HUMEROS GEOTHERMAL FIELD

A.S. RUIZ-OSORIO
E. GONZALEZ-PARTIDA

* Instituto de Investigaciones Eléctricas, Depto. de Geotermia,
Palmira, Noroeste, MEXICO.

ABSTRACT

Carbon and oxygen isotopic studies in calcites and limestones from Los Hornos geothermal field were realized. The analyzed calcites provided by cuttings and drillcores are related to the steam (hydrothermal paleosystem) and to the present hydrothermal system. A third group of analyzed samples arises from fresh limestones of the "Formación Tasmulipas Inferior" which belongs to "Cretácico". This unit constitutes the recent chamber basement.

Steam calcites show isotopic values from +7 to +1.74 ‰ and fresh limestones are in the range from +0.38 to +0.6 ‰, this fact demonstrates that the contact metamorphism takes place in the system. Furthermore, the system is considered as a closed one, having low permeability values and very low isotopic exchange.

The calcites produced by the present hydrothermal system show isotopic values between +2.88 and +3.33 ‰, and at the same time, the CO₂ total discharge concentration shows variations between +2.8 and +3.3 ‰. This isotopic behavior can only be explained by kinetics of the carbonic compounds when boiling occurs in the present hydrothermal system.

008-EG-02-90

DETERMINACION DE FRACTURAS Y MICROFRACTURAS MEDIANTE REGISTROS GEOFISICOS DE POZOS EN ROCAS CRISTALINAS

M.C. Juan José Ramírez Ruiz

Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Nuevo León
Ex-Hacienda de Guadalupe 6700 Linares, N.L.

RESUMEN

La fracturación en rocas cristalinas es el factor que permite los procesos de transporte de fluidos y su almacenamiento, de ahí la importancia tan grande que se tiene en su determinación. Mediante una combinación de registros geofísicos de pozos fue posible determinar la fracturación de las rocas a lo largo de la perforación, ya que en el pozo se obtuvo casi un 60% de adición de perforación, fue así posible comparar esta correlación de registros geofísicos con la descripción petrográfica de las fracturas y microfrazuras que se analizaron en los núcleos.

Aquí se importante determinar que fracturas se formaron "in situ", utilizando los métodos de perforación. La correlación de registros geofísicos de pozos que se realizó fue la siguiente:

- La conductividad eléctrica medida con el "Dual Laterolog"
- La determinación de un índice de Iones Hidrogenados mediante el "Neutronporosity"
- La impedancia acústica "Vp/Vs"
- El Modelo de compresión "K + 4/3 G"
- La densidad medida por el "Densitylog"

Los resultados que se presentan son muy prometedores en cuanto a que presentan una buena indicación de las fracturas "in situ" de las rocas, comprobada ésta mediante la descripción petrográfica de los núcleos de perforación.

009-GT-05-90

**IMPLEMENTACION DE METODOLOGIA DE PRUEBA EN
LABORATORIO PARA DESARROLLO DE FLUIDOS
ESPACIADORES**

Santoyo-Gutiérrez S. y Morales, M.E.

Instituto de Investigaciones Eléctricas

División Fuentes de Energía

Departamento de Geotermia

Apdo. Postal 475, Cuernavaca, Mor., CP 62000

RESUMEN

La falta primordial de adherencia a la formación de los cementos geotérmicos se origina durante el proceso de cementación de los ademes en el pozo, debido a la falta de utilización de fluidos espaciadores que separan adecuadamente al fluido de perforación de la lechada cementante. Más aún, es deseable la eliminación completa de la porción de enfriamiento en el espacio anular a cementar, ya que la presencia de este motivará probables colapsos y/o corrosión de los ademes, lo cual conducirá a la pérdida probable del pozo.

En este trabajo se presenta una serie de condiciones y criterios desarrollados para la implementación de una metodología de prueba, que permita desarrollar y seleccionar a nivel laboratorio fluidos con características potenciales como espaciadores. Esta metodología comprende el análisis reológico de los fluidos a 25 y 70°C, con lo cual se define el patrón de compatibilidad entre dichos fluidos; además se caracterizan las propiedades físicas de la composición cementante tales como la resistencia al corte y/o de adherencia. Con ello se tiene la posibilidad de conocer y cuantificar los efectos sobre la resistencia del cemento por la composición y propiedades físicas de los fluidos espaciadores y de perforación, así como de las diferentes formulaciones de cemento. De este modo la aplicación de esta metodología contribuirá al mejoramiento de la tecnología de construcción de los pozos geotérmicos, misma que es de primordial importancia para la producción de energía geotérmica de nuestro país.

010-GT-06-90

**METODOLOGIA IIE PARA EVALUAR LA DURABILIDAD
DE CEMENTOS EN AMBIENTES GEOTERMICOS**

José Manuel Morales Rosas y Sócrates Santoyo Gutiérrez.

Instituto de Investigaciones Eléctricas.

Dpto. Geotermia. Apartado 475.

Cuernavaca Mor. Código Postal 62000.

Teléfono (73) 10-35-11 ext. 3202.

Se presenta la metodología de prueba desarrollada en el IIE para evaluar la durabilidad de los sistemas cementantes utilizados actualmente y en el desarrollo de nuevas formulaciones cementantes para incrementar la vida útil en los pozos geotérmicos.

Esta metodología tiene como base la utilizada por Gallus, Pyle y Waters en 1974 en la que colocaron muestras en el fondo de un pozo, posteriormente se modificó por CFE-IIE para utilizar un pozo fluyendo para el programa de prueba en el grupo de trabajo API para la estandarización de cementos geotérmicos que se realizó en Cerro Prieto B.C.N. en 1981.

Estas pruebas implican un alto costo debido a que utiliza un pozo productor durante 1 año por lo menos y se presentan graves problemas de mantenimiento en el mismo; mientras que las pruebas en superficie requieren supervisión continua para obtener buenos resultados.

En un programa de intercambio de tecnología ENEL (Italia) y CFE-IIE (México) se incluyeron muestras para determinar la adherencia de las interfaces cemento-tubería y cemento-formación (1985).

Finalmente el IIE diseñó una cámara especial con un medio para mantener las muestras bajo presión reduciendo substancialmente los costos de la prueba y solo se requiere de una alimentación de vapor para mantener la temperatura constante durante periodos de 1 a 2 años.

011-GT-07-90

SISTEMAS CALDERICOS DE AHUACHAPAN, EL SALVADOR, C.A.

Canul Dzai, R., Torres Rodríguez V., González Partida, E., Rentería Torres D. y Paz Pérez P.

Instituto de Investigaciones Eléctricas, Departamento de Geotermia Apartado Postal 475, Cuernavaca, Morelos, México

Campos Romero A. y Pullinger Carlos

Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lerma
Departamento de Exploración, GEOCEL, San Salvador

Se propone la existencia de sistema caldericos como rasgo particular de la evolución magmática del Arco Magmático Centroamericano (AMA). El AMA en su porción comprendida al Este del Sistema Motagua-Polochic está constituido por sistemas caldericos, volcanes compuestos, conos cineríticos y derrames lávicos orientados en forma paralela a la Trinchera Mesoamericana. El arco se ubica actualmente a unos 170 km de la trinchera formando una cadena volcánica de cerca de 30 km de ancho, presentándose las rocas más antiguas hacia el noreste y las más jóvenes al suroeste.

Los estudios volcanológicos de la porción nor-occidental de la República de El Salvador revelan la presencia de varios sistemas caldericos distribuidos entre las localidades de Ahuachapán y Coatepeque. Además de las formas típicas de las calderas la región se caracteriza por la presencia de mesetas de piroclastos hacia el continente y por superficies inclinadas hacia la costa en la zona del pre-arco.

Las observaciones estructurales, geomorfológicas, estratigráficas y geofísicas en la región de Ahuachapán, dan suficiente evidencia para reconocer la presencia de cuando menos dos sistemas caldericos sobrepuestos que se desarrollaron sobre un basamento regional, en parte andesítico.

La caldera principal tiene una forma casi circular de 11 km de diámetro, dentro de la cual se ha desarrollado un colapso de unos 5 km de diámetro en el cuadrante suroeste. La región sur de la caldera está atravesada por un segmento de arco en el que se han emplazado los edificios volcánicos más recientes de la región constituyendo la denominada Cadena Volcánica Pleistocénica, contemporánea a los volcanes Santa Ana, Izalco y a la Caldera de Coatepeque.

El último evento volcánico es la inyección de material magmático intracalderico en forma de diques, domos y domos-coiada de composición andesítico-dacítico y en ocasiones andesítico-basáltico que probablemente representen la etapa postcalderica del sistema, misma que incluye la instalación de un sistema hidrotermal activo con recursos geotérmicos explotables.

012-EE-02-90

**SOBRE LA RECONEXION MAGNETICA
EN LA MAGNETOCOLA TERRESTRE**

Mauricio Reyes Ruiz

carrera de física

Escuela Superior de Ciencias

Universidad Autonoma de Baja California

Ensenada, B.C. Mexico

Después de un breve resumen de las principales hipótesis y la evidencia observacional de la existencia de procesos de reconexión magnética en la magnetosfera terrestre, se presentarán algunos problemas y cuestionamientos, propios y de otros autores, sobre dichas hipótesis. En particular, se discutirán algunos problemas referentes a la hipótesis de reconexión cuasiestacionaria en la magnetocola lejana y sobre el denominado "efecto resotera" sugerido como mecanismo para acelerar los plasmoides.

013-BG-03-90

EXPLORACION GRAVIMETRICA Y MAGNETICA
EN EL VALLE DE SAN QUINTIN, B.C.

J.M. Espinosa Cardoña, J.M. Romo Jones, Margarita
Almeida Vega

Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada, CICESE.

Se presentan resultados de un levantamiento gravimétrico y magnético en el Valle de San Quintín, la segunda región agrícola en importancia en el Estado de Baja California, la sobreexplotación de sus recursos hidráulicos ha conducido a un problema de contaminación de sus acuíferos con agua salada. Como apoyo a futuros estudios geohidrológicos se pretende conocer la estructura del basamento cristalino que subyace a la cuenca sedimentaria.

Se han establecido 300 estaciones de gravedad y magnetismo con las cuales se han elaborado mapas de anomalías de intensidad de campo magnético total y anomalías de gravedad que se analizan y discuten en este trabajo.

014-FQIT-01-90

VALIDACION DEL METODO PARA CUANTIFICACION DE ELEMENTOS MAYORES
EN MUESTRAS GEOLOGICAS POR ESPECTROMETRIA DE RAYOS-X.

M. GUEVARA Y G. IZQUIERDO.

Instituto de Investigaciones Eléctricas, Apdo. postal 475
Cuernavaca 62000, Mor. México.

Considerando la importancia del análisis químico de materiales geológicos, y el desarrollo de modernos métodos instrumentales, el interés por obtener datos cuantitativos confiables está directamente relacionado con los estudios en el área de las ciencias de la tierra.

En el IIE se ha implementado el método para análisis de elementos mayores en muestras geológicas por espectrometría de rayos-X. Inicialmente las muestras se preparaban por fusión y además, debido a la incertidumbre en la pérdida de sodio durante el proceso, se preparaba una pastilla adicional empleando celulosa en polvo como aglutinante. Esta doble preparación aunada a la carencia de un sistema automatizado para la misma, hizo evidente la necesidad de seleccionar uno de los métodos de preparación.

Una vez establecidas las condiciones óptimas de medición, se estimó la precisión y exactitud. Para determinar la precisión tanto del equipo como del método analítico, se eligió una muestra como monitor, además se prepararon duplicados y triplicados de estándares internacionales y nacionales. La exactitud se estimó mediante el análisis de estándares de referencia internacional considerados como desconocidos. La comparación de los resultados obtenidos por ambos métodos mostró que las pastillas de celulosa proporcionan valores equivalentes o mejores a los obtenidos por fusión. Finalmente se efectuó la comparación de los datos de nuestro laboratorio con los obtenidos en otras instituciones tanto nacionales como extranjeras encontrando que los resultados del IIE están dentro de los límites aceptados para el análisis de rocas.

015-V-01-90

MITOS Y REALIDADES DE UN OBSERVATORIO
SISMOLÓGICO Y VULCANOLÓGICO EN LA
REGION DE COLIMA.

B. Castellanos, B. Ornelas-Arciniega,
C.A. Ramírez-Vázquez, G. A. Reyes-Dí
vila, Héctor Tamez. CICEBAS Universidad
de Colima. Apdo. Postal 2-1694
29000 Colima Col.

Z. Jimenez, J. M. Espindola, F. Nuñez-
Corra. Instituto de Geofísica UNAM.
Ciudad Universitaria. 04510 México D.F.

RESUMEN

Desde 1984 investigadores del CICEBAS U de C y del IGFUNAM han venido colaborando en el estudio de la actividad sísmica en la región de Colima. Como resultado de esta colaboración se logró obtener, a finales de 1987, el apoyo del Gobierno del Estado de Colima para adquirir el equipo básico para instalar una Red Sismológica Telemetrizada. El mero anuncio de este apoyo generó expectativas (1), (2), sobre la creación de un observatorio vulcanológico en la región. En este trabajo se analizan los resultados obtenidos a la fecha que, por se, forman los reportados por un observatorio tradicional. Se analizan, asimismo, las causas que han impedido su establecimiento formal y las razones que sugieren mantener el actual status.

REFERENCIAS:

- (1) GEOS, VOL. 8 No. 2 P.4 (1988)
- (2) GEOS, VOL. 8, No.2 P.11 (1988)

TRABAJO PARCIALMENTE APOYADO POR DGICSA-SEP,
GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA, SCT, Y CONACYT.
* ACTUALMENTE EN PERIODO SABATICO EN EL CTS-
CINVESTAV. APDO. POSTAL 31-439, GUADALAJARA JAL.

016-S-01-90

SISMICIDAD LOCAL DE 1989 EN TORNO A LA C.H. CARLOS RAMIREZ
ULLOA
"EL CARACOL", GRO.

D. Santamaría, E. Lomas, E. Amador

CFE-GIEC

Augusto Rodin No. 245 Cal. Nochebuena, México, D.F.

La Central Hidroeléctrica Carlos Ramírez Ulloa, se encuentra situada en una de las zonas de más alta actividad sísmica de la República mexicana provocada por la subducción de la placa de Cocos bajo la placa de Norteamérica.

Es de interés para CFE, observar el comportamiento sísmico del área antes y después del llenado del embalse, por lo que es de interés analizar los rasgos del comportamiento sísmico.

En este trabajo se da a conocer la actividad sísmica registrada por una red de estaciones sismológicas autónomas, durante el año de 1989.

Se pone mayor atención a los temblores cercanos dentro de un radio menor o igual a 30 km de distancia, tomando como centro la cortina de la presa, y con la finalidad de observar una probable sismicidad inducida, la cual ocasiona efectos en la Central.

017-BG-04-90

INTERPRETACION MAGNETICA DE UN YACIMIENTO DE FIERRO EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA.

Salvador I. Belmonte J. (*) y Hugo Tréjo O.
Centro Interdisciplinario de Investigación para el
Desarrollo Integral Regional - IPN - Unidad Oaxaca.
Apartado Postal 874, Oaxaca, Oax. Tel. 6 68 10 Fax.

RESUMEN

Con el propósito de apoyar los estudios de exploración Minera que se están desarrollando en el Estado de Oaxaca, se han venido realizando diferentes trabajos, entre ellos exploración geofísica.

La Región Mixteca rica en diferentes tipos de minerales, alberga también algunos depósitos de hierro. En el Distrito de Tlaxiaco se realizó un levantamiento magnético de campo total consistiendo en 7 perfiles, para tratar de evaluar un posible yacimiento ferroso que se infiere existe debido a evidencias superficiales, aflorando principalmente mineral de hematita.

El estudio consistió también en secciones geológicas y muestras aleatorias. Se presentan los resultados obtenidos al integrar e interpretar los perfiles magnéticos los cuales se presentan en planos de profundidades del cuerpo. También se calcularon las reservas probables del yacimiento.

(*) Becario COFAA

018-GT-08-90

CARACTERIZACION TECTONICA DEL CAMPO GEOTERMICO DE CERRO PRIETO CON BASE EN EL ANALISIS PETROLOGICO Y MAGNETICO DE SUBSUELO.

Agui Quintanilla M.¹
Francisco Suárez V.²

¹ Instituto de Investigaciones Oceanológicas.
Apartado Postal 433
Ensenada, Baja California, México.

² Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada
División de Ciencias de la Tierra
Apartado Postal 2732
Ensenada, Baja California, México.

El campo geotérmico de Cerro Prieto localizado en el Valle de Mexicali, B.C., tectónicamente ha sido clasificado como un centro de dispersión, ubicado en una zona de transición de condiciones cosísmicas a continentales. Las evidencias tectónicas, geológico-estructurales y magnéticas han sido base para postular que existe una fuente de calor asociada a procesos magnéticos, similares a los que ocurren en un centro de dispersión tectónico oceánico.

Durante la perforación de los pozos para suministrar vapor a la planta geotérmica se han obtenido estructuras tipo diques o fillos cuyas composiciones petrográficas (basado en el análisis químico de rocas totales) son: basáltico, basalto-andesítico, andesítico y dacítico. Tomando como referencia el modelo magnético propuesto por Goktates (1984), el análisis de la anomalía magnética Nuevo León y los resultados del estudio petrográfico practicado a las muestras de canal de los pozos M-194, M-201, M-203, M-205 y GV-2 (ubicados al Oeste del campo), se propone un modelo que relaciona el emplazamiento de los cuerpos ígneos a profundidad y la anomalía magnética observada. Así mismo, la fuente de calor en el área se asocia a dos cuerpos tabulares de composición tipo gabro cuyas dimensiones son 4 x 6 y 2.2 x 2.5 km, al espesor de éstos en de 2.5 km y se encuentran espacialmente separados debido a una diferencia en composición (contenido de SiO₂). Existe una diferencia en la profundidad de la cima de ambos cuerpos siendo de 4.5 km en el de mayor dimensión y de 3 km en el menor. La base se encuentra a 7 y 6 km respectivamente, dato de acuerdo al cálculo de la isoterma de Curie para la magnetita (375°C) que es el principal mineral ferromagnético que constituye a rocas del tipo gabro-peridotitas. Las amplitudes calculadas para la anomalía magnética en de 250 gamas. La zona de mezcla magnética se propone está ubicada a 11 km de profundidad de acuerdo a la extrapolación lineal del gradiente térmico calculado en tres de los pozos bajo estudio (17°C). En dicha zona la temperatura puede variar entre 950°C y 1200°C para rocas ígneas plutónicas.

El conjunto de las rocas ígneas volcánicas se encuentran intrusando las secuencias sedimentarias a diferentes profundidades, desde someras a profundas como respuesta a la dispersión y adelgazamiento de la corteza causada por los esfuerzos tensionales que se dan en la zona de frontera entre las placas Norteamérica-Pacífico a través del sistema de fallas Cerro Prieto e Imperial.

El modelo petrográfico de los cuerpos volcánicos que se propone para la zona de dispersión de cerro en el área de Cerro Prieto difiere con el de un tipo centro de dispersión oceánico. Esta región de magnetismo basáltico continental es más compleja, lo cual se puede atribuir a: a) composición y mineralogía de la fuente en el manto, b) grado de fusión o mezcla parcial de la magna primario, c) profundidad de segregación del magma, y d) extensión de la cristalización fraccionada y los procesos de mezcla durante el adelgazamiento de éste en los niveles superiores de la cámara magnética.

019-S-02-90

ESTUDIOS GEOSISMICOS RECIENTES EN LA PORCION NORTE DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO

(*) SANCHEZ, L. (*BOLLAR, C. J. (*RUIZ, J. J. (*OSORIO, T. J. (*UNIB, C. A.

(*) COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE)
(*) CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA (CICESE)

Los estudios sismológicos han sido una parte importante de las exploraciones realizadas por la C.F.E. desde 1983, en Baja California. Su principal objetivo es el de obtener información microsísmica en varios sitios probables para la ubicación de proyectos hidroeléctricos, tales como: El Descanso (PHRD), entre Tijuana y Ensenada, Tecate (PHT), en la región cercana a la presa El Carrizo, así como el sitio Punta Cabras, para el proyecto termoelectrónico Ensenada sur (PTES). También se estudió las zonas de la geotérmica de Cerro Prieto (CGCP) y de la termoelectrónica de Rosarito (CTR) que ya se encuentran operando. Este trabajo contiene la información y resultados obtenidos a la fecha para los proyectos mencionados, así como de otros lugares cercanos, tales como la Planta de Tratamiento de Aguas Negras de Tijuana (PTANT). Los estudios permitieron obtener algunos valores preliminares para el coeficiente de riesgo sísmico, siendo del orden de 0.21g para la PTANT, 0.18 a 0.26g para el PHRD, 0.14 para el PHT y 0.16g para el PTES. Los valores hasta ahora obtenidos serán modificados, conforme se obtenga suficiente información sísmica en los lugares instrumentados. Las exploraciones se realizan con la colaboración del CICESE y han sido complementadas con: 1). experimentos de campo en la zona de Agua Blanca, Valle de la Trinidad, donde se encuentra un segmento de la Falla San Miguel-Vallecitos (Camacho, et al., 1989), 2). la relocalización de sismos ocurridos en el borde peninsular (frente de las ciudades de Ensenada y San Quintín), 3). por instrumentaciones recientes en Puerto Santo Tomás (cerca de la falla activa del mismo nombre), 4). con instrumentaciones (en proceso), en las zonas de Bahía de los Angeles, B.C., San Carlos, B.C.S., Puerto Libertad Son. y Topolobampo, Sin., que forman parte de una nueva red de monitoreo del Golfo de California; la cual permitirá obtener otros parámetros, para el cálculo de riesgo sísmico regional, inducido por la continuación marina de la Falla de San Andrés y por otras fallas de menor dimensión. La información obtenida en las estaciones recientes se complementa con la de las estaciones de la Red Sismológica del Noroeste (RESNOR), que regionalmente cubren el norte de la Península de Baja California y que han sido de gran utilidad para localizar y determinar la magnitud de los principales sismos detectados. Conocer el posible significado tectónico-estructural de la actividad sísmica en el área, es el objeto final de estos trabajos exploratorios.

020-BG-05-90

ANÁLISIS ESPECTRAL DE ANOMALIAS MAGNÉTICAS PRODUCIDAS POR CUERPOS PRISMÁTICOS

Juan García Abdeslam¹ y Gordon E. Ness²

¹CICESE - División de Ciencias de la Tierra
Av. Episcopio 843, Ensenada, B.C.N., 22830 México
²Oregon State University
850 SW 15th St., Corvallis, Oregon 97331

Uno de los métodos más usados en la interpretación de anomalías magnéticas se basa en el análisis del promedio radial de su espectro de potencia. En dicho método, la corteza magnética se representa por un ensemble de prismas localizados aleatoriamente, y se asume que los parámetros geométricos del ensemble (dimensiones horizontales, espesor, y profundidad) son independientes entre sí, por lo tanto, el valor esperado de cada parámetro puede ser estimado asumiendo alguna distribución de probabilidad. Usualmente se asume una distribución de probabilidad uniforme en los parámetros del ensemble y se argumenta que el valor esperado de la profundidad a la cima de la estructura domina la forma en que decae el espectro. Graficando el logaritmo natural de la potencia contra número de onda, la pendiente en segmentos lineales es proporcional a la profundidad promedio a la cima de la corteza magnética. Adicionalmente, el espesor es usualmente estimado mediante una relación implícita entre la profundidad y el número de onda en la cual el espectro toma un valor máximo.

En este estudio, nos basamos en el análisis de la expresión general del espectro y en la interpretación de anomalías producidas por prismas verticales para concluir lo siguiente. El espectro radial puede ser representado por funciones que solo dependen de la geometría de la fuente magnética y es independiente de la dirección de magnetización y de la dirección del campo geomagnético. La profundidad es sobreestimada cuando se asume que la pendiente de segmentos lineales en el espectro es proporcional a la profundidad promedio. En el caso de un prisma, la corrección por dimensiones horizontales elimina la componente no lineal y permite estimar la profundidad con mayor precisión, sin embargo, para el caso de varios prismas, tal corrección es insuficiente. La profundidad a la base de la corteza magnética, a veces interpretada como la profundidad a la isoterma de Curie, calculada en base a la profundidad estimada mediante la pendiente y la posición del máximo en el espectro, puede conducir a resultados erróneos.

021-EG-06-90

ANALISIS ESPECTRAL Y RIDGE-REGRESSION DEL MAPA DE LAS ANOMALIAS MAGNETICAS DE LA MARGEN CONTINENTAL NORTE DE LA PENINSULA DE YUCATAN

Juan García Abdieslem¹ y Gordon E. News²¹CICESE - División de Ciencias de la Tierra
Av. Espinosa 843, Ensenada, B.C.N., 22830 México²Oregon State University
836 SW 15th St., Corvallis, Oregon 97331

En un proyecto conjunto entre la DGON de la Secretaría de Marina, México, y del grupo CONMAR de la Universidad Estatal de Oregon, EUA, se colectaron datos magnéticos de campo total a bordo del B/O ALTAIR de la Armada de México en la provincia fisiográfica conocida como el Banco de Campeche. Los datos fueron corregidos por variación diurna y referidos al campo magnético de referencia internacional (IGRF-1985) para obtener un mapa de anomalías magnéticas de campo total. Este estudio abarca la región comprendida de 21° a 25° de latitud norte y de 86° a 96° de longitud oeste. El mapa de anomalías magnéticas fue dividido en 34 retículas de 128 por 128, con espaciamiento entre nodos de un kilómetro. Para cada retícula se calculó el espectro de potencia, éste se normalizó con respecto a su valor en el origen, y se obtuvo su promedio radial.

Para su interpretación se asume que la corteza magnética puede ser representada por un ensamble de prismas rectangulares, uniformemente magnetizados y distribuidos aleatoriamente, y que el espectro radial del mapa de anomalías magnéticas puede ser representado por el valor esperado de funciones que dependen de la profundidad, espesor, y dimensiones horizontales del ensamble. Dada una estima inicial de los parámetros del modelo, se utiliza un método de optimización para obtener, iterativamente, una solución que satisfice los datos con un mínimo de discrepancia. Los resultados se presentan en mapas de contornos que muestran la profundidad a la cima y a la base de la corteza magnética. La cima se encuentra a una profundidad promedio de 2 km, variando de 1.3 a 3 km, BNM. La base varía de 15 a 34 km con un promedio de 25 km, BNM. Los resultados de este estudio sugieren que la corteza magnética en el Banco de Campeche está constituida por varios bloques de diferente espesor y que en su parte central y noreste el manto constituye la base de la corteza magnética.

022-EG-07-90

LA ANOMALIA GRAVIMETRICA PRODUCIDA POR UN PRISMA CUYA DENSIDAD ES FUNCION DE LA PROFUNDIDAD

Juan García Abdieslem

CICESE - División de Ciencias de la Tierra
Av. Espinosa 843, Ensenada B.C.N., 22830 México

Las anomalías gravimétricas negativas típicas de cuencas sedimentarias pueden ser interpretadas como debidas al contraste de densidad entre los sedimentos que ocupan la cuenca y las rocas del basamento. Dichas anomalías pueden ser modeladas asumiendo un contraste de densidad uniforme en regiones de geometría simple, como son polígonos o placas. Sin embargo debido a efectos de compactación, conforme nuevo material es depositado, la densidad de los sedimentos aumenta con la profundidad. Esta condición hace deseable contar con modelos que permitan representar la densidad como una función de la profundidad, sin tener que recurrir a la usual superposición de estratos, sobre todo en áreas donde no se cuenta con información adicional que permita fijar algunos parámetros en el modelo.

En este trabajo se reporta un método para calcular el efecto gravimétrico producido por un prisma vertical en el cual la densidad puede ser representada como una función de la profundidad. La solución al problema ha sido lograda mediante integración numérica. La solución numérica es comparada contra la solución analítica para el caso en que la densidad es uniforme, siendo la diferencia máxima menor que 10^{-6} miligales. Se presentan resultados de la aplicación de este método a datos gravimétricos del Graben de San Jacinto en California, EUA, y al Graben de Colima, México, en donde se utiliza un método de optimización que permite recuperar simultáneamente la función de densidad y la estructura.

023-FQIT-02-90

ESTUDIO DEL RADON EN LA CIUDAD DE MEXICO P. PERA, N. SEGOVIA, ININ, Ap. POST 16-1027, MEXICO D.F.

Se realizaron estudios sobre el gas radón en el interior y exterior en casas-habitación de la Cd. de México, con el fin de relacionar las concentraciones de radiación natural de dicho gas sobre el ambiente.

Para fines prácticos, el subsuelo de la Cd. de México se dividió en tres zonas: Zona de Lago (constituida por arcillas compactas desarrolladas a partir de tobas y cenizas volcánicas), Zona de Montaña (caracterizada por una capa superficial de lava o piedra volcánica) y Zona de Transición (compuesta por depósitos aluviales y capa fangosa ocasionalmente intercalada con arcilla).

Se utilizaron detectores de tipo LR 115, tipo IV, con un tiempo de exposición de tres meses en los lugares escogidos dentro de las viviendas unifamiliares. Se registraron datos en los materiales de las viviendas donde se colocaron los sistemas de medición. Durante un año se realizó el monitoreo con el fin de analizar las fluctuaciones debidas a cambios estacionales. En este estudio se discute la correlación con los parámetros climatológicos, y materiales de construcción.

024-FQIT-03-90

"DETERMINACION DE LA PERMEABILIDAD MEDIANTE REGISTROS GEOFISICOS DE POZOS EN ROCAS CRISTALINAS

M.C. Juan José Ramírez Ruiz

Facultad de Ciencias de la Tierra
Universidad Autónoma de Nuevo León
Apartado Postal 104, 67700 Linares, N.L.

RESUMEN

La permeabilidad es el parámetro petrofísico más importante para determinar la conducción de fluidos a través de las rocas.

En rocas cristalinas la permeabilidad se manifiesta principalmente por la presencia de fracturas y microfisuras. Es importante remarcar que la permeabilidad adquiere también un papel tan importante como lo es con las rocas sedimentarias para determinar el movimiento de fluidos a través del medio rocoso.

En este trabajo se presentan los resultados de una interrelación que se determinó entre la permeabilidad y el factor de formación en rocas cristalinas, la cual no se ha encontrado aún en rocas sedimentarias. Midiendo ambos parámetros en el laboratorio se llegó a obtener una sorprendente relación, mediante la cual es posible determinar la permeabilidad utilizando el factor de formación. El factor de formación se puede determinar estadísticamente mediante el registro geofísico eléctrico del "Dual Laterolog".

Los resultados obtenidos de la permeabilidad mediante esta relación, tiene una muy buena concordancia con los datos determinados en el Laboratorio.

025-OF-01-90

TRANSPORTES VERTICALES A TRAVES DE LA HALOCLINA EN EL ESTRECHO DE GIBRALTAR

José Ochoa (1, 2) y Nan A. Bray (2)

1. CICESM
Departamento de Oceanografía
Ensenada, Baja California
2. Center for Coastal Studies, A-009,
Scripps Institution of Oceanography
La Jolla, CA 92093-0209

Variaciones en la salinidad y temperatura de las capas superior e inferior a lo largo del estrecho son usadas para inferir transportes verticales a través de la interfase. Los balances de masa, sal y calor en volúmenes limitados por secciones verticales a lo ancho del estrecho, la interfase y la superficie o al fondo producen un sistema de ecuaciones lineales. Un refinamiento extra añade, en las ecuaciones de balances, la región interfacial como un tercer volumen.

Una separación de diagramas T-S y perfiles verticales de salinidad en regiones superior, interfacial e inferior permite una interpretación cualitativa. Con puntos promedio en tal separación y en términos de los tipos de agua: Atlántica Superior, Atlántica Intermedia y Mediterránea, se cuantifica la composición por sección y capa.

Todos los coeficientes en los sistemas lineales son promedios que dependen directamente de la posición y gruesor de la haloclina, la cual es usada como la definición de la interfase. Para evitar problemas con la interpretación del transporte de calor (o energía interna) se considera iguales la exportación e importación de masa. Esta aproximación extra reduce las ecuaciones a sistemas sobredeterminados cuyos coeficientes son diferencias de temperaturas y salinidades. Las ecuaciones son resueltas por mínimos cuadrados.

La capa superior Atlántica arriba a la sección oriental extrema perdiendo aproximadamente la mitad de su flujo inicial en la sección occidental extrema, con ganancias mínimas de aguas Mediterráneas. Tales secciones tienen 50 km de separación. La capa inferior tiene un intercambio intenso con la interfase. Entre tales secciones extremas la capa inferior gana y pierde aproximadamente 30t y 50t respectivamente.

026-OF-02-90

TOPOBATIMETRIA FRENTE AL ROMPECIEN DE ENSENADA, B. C.

Cruz Falcón Arturo

Secretaría de Marina

Dirección General de Oceanografía Naval

Estación de Investigación Oceanográfica de Ensenada, B.C.

RESUMEN

En cada ocasión que se desarrolla en las Costas del Pacífico algún cambio atmosférico y climático notable que intensifica la actividad del oleaje en la costa, el Recinto Portuario de Ensenada se inunda, arrastrando con ello grandes pérdidas económicas. Algunas zonas del rompecien que protege el Recinto, son las que han sufrido mayores daños quizá por una mayor acumulación de energía en ellas, lo cual no ocurría en años anteriores.

Se realizaron levantamientos batimétricos frente al rompecien para conocer la topografía del fondo y determinar la dinámica del sedimento movido por el oleaje; así mismo, se llevó a cabo refracción y se localizaron las zonas de mayor concentración de energía.

Se calcularon los parámetros de diseño de acuerdo a las características topobatómicas actuales, y los últimos registros de oleaje. Se hacen algunas sugerencias para el mejoramiento y/o duración de esta estructura.

027-GT-09-90

ESPECIES ARCILLOSAS EN EL CAMPO GEOTERMICO DE LOS HUMEROS, PUE.

G. LEQUIERDO Y E.P. LIBEROS. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS. DEPARTAMENTO DE GEOTERMIA. APDO. POSTAL 475. CUERNAVACA, MOR.

RESUMEN

La caracterización de especies arcillosas por medio de difracción de rayos-X se ha llevado a cabo como parte de los estudios petrográficos, mineralógicos y microtermonométricos de rocas alteradas hidrotermalmente, que provienen de varios pozos del campo geotérmico de Los Humeros, Puebla. Varias especies mineralógicas se han identificado, básicamente por medio de su patrón de difracción de rayos-X y de tratamientos adicionales como glicolación y calentamiento a varias temperaturas. De esta manera ha sido posible escribir la asociación de minerales interestratificados y en ocasiones distinguirse entre minerales que presentan distancias interplanares semejantes como es el caso de caolinita y clorita. El estudio sistemático de la fracción arcillosa presenta en los recortes de perforación, ha permitido observar una evolución de filosilicatos en función de la profundidad, litología y temperatura del medio. La cual viene a apoyar los estudios realizados en el campo geotérmico de los Azufres, Mich., y que permita emplearlos como termómetros. Con base en los resultados obtenidos se han definido tres zonas en función de la profundidad y temperatura:

- I. CAOLINITA-ESMECTITA
- II. ESMECTITA-M. INTERSTRATIFICADOS-ILLITA-CLORITA
- III. ILLITA-CLORITA

028-S-03-90

* Características de fase y grupo, y su aplicación al análisis e interpretación de datos sísmicos.

Luis Ramírez Cruz *

Redil del Valle García **

* Instituto Mexicano del Petróleo
Subdirección de Tecnología de Exploración
Departamento de Investigación de la Sísmica
Eje Central Lázaro Cárdenas No. 152, C.P. 07730 México D.F.

**Columbia University, New York, N.Y.
U.S.A.

El problema de interpretación de datos sísmicos es analizado a través de las características de fase y grupo del campo de onda. En la naturaleza existen áreas geológicamente complejas como son: zonas de deformación destructiva, rupturas tectónicas, pliegues complejos, frentes de metamorfismo y de transición de fase, etc., los cuales, son importantes en la interpretación sísmica.

Los campos de onda de tales medios tienen una característica interferencial complicada y pueden ser considerados como grupos de onda complejos, caracterizados por sus propiedades de fase y grupo.

En este trabajo se presenta una técnica basada en el estudio de las características de fase y grupo de tales campos de onda, obteniéndose secciones de grupo que representan zonas de concentración de energía, así como secciones de fase que representan primeramente la estructura inherente del modelo geológico.

029-S-04-90

'Anisotropía Transversal y sus efectos en los coeficientes de amplitud de reflexión para Incidencia Oblicua'.

Muñoz Rivera Moisés*, Ramírez Cruz Luis*.

*Instituto Mexicano del Petróleo
Subdirección de Tecnología de Exploración
Departamento de Investigación de la Sísmica
Eje Central Lázaro Cárdenas No. 152, C.P. 07730 México D.F.

La necesidad de extraer mayor información de los datos sísmicos en la exploración geofísica, ha permitido establecer una relación de las propiedades físicas del subsuelo, así como la determinación de la litología y contenido de fluidos, a través de cambios en los coeficientes de amplitud de reflexión, con la distancia fuente receptor.

No obstante es necesario conocer el efecto de la anisotropía en la amplitud de reflexión, debido a que es un parámetro definitivo en el comportamiento de la velocidad de propagación de la señal sísmica.

El no considerar la anisotropía puede traer como consecuencia graves errores en la interpretación de los resultados, repercutiendo esto en fuertes pérdidas económicas en la exploración.

En este trabajo se presenta un modelo matemático para anisotropía transversal y dos modelos sintéticos para sedimentos cretácicos.

030-S-05-90

ANÁLISIS DE LOS ACELEROGRAMAS DEL SISMO DEL 31 DE MAYO DE 1990, OBTENIDOS EN LAS PRESAS LA VILLITA, INFIERNILLO, CARACOL Y LA TERMOELECTRICA PETACALCO

MARIO GONZALEZ ESCOBAR
VICTOR SANCHEZ GARCIA

CPE-GERENCIA DE INGENIERIA EXPERIMENTAL Y CONTROL
Depto. de Instrumentación y Calibración
Augusto Rodin No. 265 Col. Nochebuena, C.P. 03720
México, D.F., Tel. 563-3700, FAX 563-1005

Se presenta una descripción de los resultados logrados al procesar y analizar los acelerogramas obtenidos en las presas La Villita, Infiernillo, Caracol y la termoeléctrica Petacalco, del sismo ocurrido el 31 de mayo de 1990 (Mw=5.5) frente a las costas de Guerrero.

La mayor aceleración registrada fue en la estación Infiernillo Corona Centro con 155.04 gals a una distancia epicentro estación de 179.9 km, mientras que para la estación Caracol Corona Centro la máxima fue de 86.61 gals a una distancia de 116.33 km. De lo anterior se observa que mientras la presa El Caracol se localiza 83.57 km más cercana al epicentro que El Infiernillo, en esta última la aceleración máxima registrada es 1.79 veces mayor que la máxima registrada en El Caracol. Lo anterior puede ser atribuido en parte a las características geométricas de la presa El Infiernillo respecto a la del Caracol, así como a la respuesta dinámica de las presas para este sismo en particular. También se presenta un análisis comparativo espectral entre las estaciones registradoras, el cual nos permite identificar características inducidas por las condiciones de sitio, principalmente en los cuerpos de las presas.

031-OF-03-90

SIMULACION NUMERICA DE TSUNAMIS EN LA COSTA SUROCCIDENTAL DEL PACIFICO MEXICANO

A.J. Sánchez D. y J. Reyes de la Gala

SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
Estación de Investigación Oceanográfica de Ensenada, B.C.
Dirección: Vicente Guerrero 133-Alto Fracc. Bahía
C.P. 22880 Ensenada, B.C. México.

RESUMEN

Se simuló la interacción de un tsunami con las bahías de importancia turística e industrial de la cuenca del Pacífico mexicano, cercanas a la zona de subducción de la trinchera mesoamericana. Para la simulación se utilizó un modelo numérico en aproximación de diferencias finitas de las ecuaciones de movimiento integradas verticalmente, considerando un término de fricción lineal.

La perturbación inicial se consideró como el reflejo de la superficie oceánica del fondo marino desplazada verticalmente mediante un movimiento tectónico hipotético. En base a los antecedentes sísmológicos de la zona, se considera un terremoto de magnitud extrema, con epicentro ubicado frente a cada bahía.

Los resultados obtenidos indican que el Puerto de Salina Cruz no presenta peligro de una inundación catastrófica, en virtud de ser una bahía abierta y que el recinto portuario - esta bien protegido, además de que la plataforma continental frente a la bahía es extensa. Los resultados en Zihuatanejo muestran una grave zona de riesgo de inundación en la porción occidental del puerto, que corresponde a la parte antigua de la ciudad, estimándose una superficie de inundación superior a los 300,000 metros cuadrados, con alturas efectivas en el tirante de agua de más de dos metros. En la zona hotelera al oeste de la bahía, el agua puede llegar a ocupar una franja de 200 metros, aunque el nivel promedio de inundación es menor.

032-V-02-90

AMFNAZA VOLCANICA Y ACTIVIDAD ERUPTIVA
CUATERNARIA EN EL VOLCAN LAS TRES VIRGENES,
BAJA CALIFORNIA SUR

Brian P. Mausbak
Geology Department
California State University-Sacramento
6000 J Street, Sacramento Ca. 95819-2694

Javier Gaitán Morán
Departamento de Geología Marina
Universidad Autónoma de Baja California Sur
Apdo. Postal 19-B, La Paz, B.C.S.
C.P. 23000

RESUMEN

Damos a conocer un proyecto para evaluar la amenaza volcánica y el estudio de la historia eruptiva del Cuaternario en Volcán Las Tres Virgenes, Baja California Sur. El Volcán Las Tres Virgenes es un Volcán compuesto que se encuentra en el lado oriental de la Península de Baja California. Existen reportes históricos de dos periodos de actividad volcánica, en 1746 y 1857 (Wilson, 1949, 1955). Hay cierto debate sobre la validez de estas erupciones (Woosley y Lagos, 1961; Ives, 1962; Swalan, 1981), no obstante existen muchos factores que sugieren que el Volcán, de hecho, puede ser históricamente o muy recientemente activo. Lavas áficas que fluyen hacia el este y sur del Volcán son extremadamente jóvenes y mantienen una vegetación incipiente sobre sus márgenes. Manantiales termales y pozos geotérmicos en el lado noreste del volcán sugieren

que ha habido un sistema magnético activo en esta área durante el Cuaternario, y quizá continúe fundido. Aún más, temblores notorios, posiblemente de origen volcánico, en esta área justifican la instalación futura de una red de monitoreo microsísmico.

El Volcán Las Tres Virgenes se localiza entre dos principales asentamientos urbanos al Norte del Estado de Baja California Sur; a 35 kilómetros al sureste se encuentra el Puerto y Distrito minero de Santa Rosalía (14,000 habitantes) y a 36 kilómetros al Suroeste se encuentra el oasis de San Ignacio (2,000 habitantes). En mayor riesgo se encuentra la carretera federal No. 1 (carretera transpeninsular). Esta única y principal vía de comunicación terrestre cruza el flanco sur del cono principal, solamente a 6 kilómetros de la cima, un área que fue cubierta por una de las lavas más jóvenes procedentes del Volcán Las Tres Virgenes. Erupciones futuras de este mismo tipo producirían cierto tipo de interrupción en el tráfico comercial y turístico hacia el sur y norte de la península.

Proponemos evaluar la amenaza volcánica y la historia volcánica Cuaternaria del Volcán Las Tres Virgenes desarrollando los siguientes estudios:

- 1) Mapeo detallado de los depósitos del Cuaternario y de los centros eruptivos sobre y alrededor del volcán;
- 2) Fechamiento de edades relativas y absolutas de los depósitos recientes.
- 3) Análisis detallado de la distribución, carácter y volumen de los depósitos volcánicos jóvenes.
- 4) Con la información y datos obtenidos se podrá concluir una historia volcánica sobre el estilo, tiempo y distribución de las erupciones volcánicas ocurridas en el volcán.

El último producto de estos estudios será un reporte sobre el carácter y probable distribución de amenaza volcánica y la probabilidad de futuras erupciones en el volcán Las Tres Virgenes, anexando un mapa de zonificación de riesgo y recomendaciones de auxilio civil de emergencia en caso de una eventual actividad volcánica.

REFERENCIAS

- Ives, R.L., 1962, Dating of Tres Virgenes Volcano, Baja California del Sur, México: Geological Society of America, Bulletin, v. 73, p. 647-648.
- Mooser, F. and Jago, A., 1961, El grupo volcánico de las Tres Virgenes, Mpio. de Santa Rosalía, Territorio de Baja California: Mexico Universidad nacional, Instituto de Geología, Boletín, v. 61, p. 47-48.
- Sawlan, M., 1981, Late Cenozoic volcanism in the Tres Virgenes area: (in) Ortleib, L. and Roldan-Quintana, J. (eds.) Geology of northwestern Mexico and southern Arizona: Field Guides and Papers: Geological Society of America 1981 Cordilleran Meeting, Hermosillo, México.
- Wilson, I.F., 1949, Geology and manganese deposits of the Lucifer district, northwest of Santa Rosalía, Baja California, México: U.S. Geological Survey, Bulletin 960- F.p.177-233.
- Wilson, I.F., 1955, Geology and mineral deposits of the Boleo Copper district, Baja California, México: U.S. Geological Survey, Professional Paper 273, 134 p.

033-V-03-90

GEOLOGIA Y GEOFISICA DE LA CALDERA DE ANAECO, ORO., MEXICO

Surendra P. VERMA 1-3, Gerardo CASASCO-REYES 2,4,5 y Herón NOLAN 2,5

- 1 Max-Planck Institut f. Chemie, Abt. Geochemie, Mainz (West Germany).
- 2 Instituto de Investigaciones Eléctricas, Depto. Geoteria, Apdo. Postal 475, Cuernavaca, Mor. 62300 México).
- 3 Johannes-Gutenberg Universität, Inst. Geochemie, Mainz (West Germany).
- 4 Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México).
- 5 Instituto Politécnico Nacional, Dir. Ciencias de la Tierra, D.F. México).
- 6 Department of Geology, Michigan Technological University, Michigan (U.S.A.)

La caldera de Anaeco, situada en la parte central del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM), a unos 130 km al NE de la Ciudad de México, se caracteriza por una estructura casi circular, con 11 km de diámetro, cuya pared sur está truncada por una falla regional. La caldera se formó hace 5 m.a. por una erupción volcánica de 65 km³ (volumen eq. del agua) de ignimbritas, las cuales cubrieron un área de 1800 km². Esto fue seguido por la erupción de 2 km³ de flujos lávicos de tipo andesítico y basáltico que se originaron en el borde de la caldera, y el emplazamiento de un total de ocho domos silíceos (8 km³) en el interior de la caldera. Finalmente, el volcanismo pos-calderico (4 km³) consistió en la extrusión de domos silíceos y emisión de lavas y cenizas andesíticas y basálticas.

Se recolectaron y analizaron 17 muestras de rocas representativas por Fluorimetría de Rayos-X para sus contenidos de elementos mayores y traza, y por Cromatografía Líquida de Alta-Resolución para las tierras raras. Así mismo, se determinaron las composiciones isotópicas de Sr y Nd en todas las muestras, las cuales varían de 0.70379 a 0.70461 para ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr y de 0.51267 a 0.51278 para ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd. Los datos químicos e isotópicos se emplearon para inferir el origen y la evolución de las lavas en la caldera. Ninguna combinación del MORF alterado y los elementos raros, provenientes de la placa subducida (placa de Cocos), puede predecir las composiciones isotópicas de Sr y Nd observadas en las rocas de la caldera de Anaeco. Además, el análisis de los datos demuestra que las lavas primarias originadas en el punto pudieron haber cristalizado hasta un 10% de componentes corticales durante su evolución desde las andesitas basálticas hasta los basaltos. Sin embargo, una cristalización similar no debe haber ocurrido durante su posterior evolución hasta lavas riolíticas. La estructura y la génesis de la caldera de Anaeco son comparables a otras calderas del CVM.

034-V-04-90

MODELACION TERMICA DE LA CAMARA MAGNETICA DE LA CALDERA DE LOS HERREROS, PUEBLA, MEXICO

J. CASTILLO-ROMAN y Surendra P. VERMA

Depto. de Geoteria, Div. Fuentes de Energía, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Apdo. Postal 475, Cuernavaca, Mor. 62300, México.

Se presentan los resultados del modelo térmico de la cámara magnética en la Caldera de Los Herreros, situada en la parte Oriental del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM). La modelación se llevó a cabo en dos partes:

La primera consistió en poner a enfriar la cámara, sin considerar una re-inyección de magma. De esta se concluyó que las distribuciones de temperaturas, obtenidas a partir de una cámara magnética colonizada a diferentes profundidades (4, 8 y 8 km), son bastante sensibles a la variación de la profundidad cuando la evolución de lavas es relativamente reciente (0.1 m.a.), mientras que para una cámara magnética con un tiempo de evolución mayor (0.8 m.a.), las diferencias de temperaturas disminuyen (20 °C), debido a que el campo magnético ha sido prácticamente solidificado. También se observó que para una mejor aproximación de las temperaturas calculadas con los modelos directamente en los pozos, fue necesario tomar en cuenta el efecto de cristalización mediante una temperatura efectiva (1500 °C).

En la segunda parte, se consideró una cámara magnética con una re-inyección de nuevo material magnético hace 0.24 m.a. (0.35 m.a. de enfriamiento); además en los cálculos 0.24 m.a. de enfriamiento, se tomó en cuenta el efecto de convección. Los "mejores" resultados se obtuvieron para un sistema altamente conveectivo, donde la conductividad térmica de las andesitas fue elevada 10 y 20 veces su valor normal. La isoterma (200 °C) calculada se comparó con la temperatura medida (200 °C) directamente en los pozos, obteniéndose las mejores aproximaciones para los pozos H-10 y H-8 (cámara magnética a 4 y 8 km). La temperatura calculada para la cima de la cámara fue entre 400-600 °C a profundidades de 4 y 8 km, las temperaturas medidas encontradas en el centro de la cámara magnética fueron de 700 a 850 °C a profundidades de 7 a 8 km.

035-V-05-90

CHARACTERIZACION POR ELEMENTOS MAYORES DE LOS MAGMAS
DE LA PARTE CENTRAL DEL CINTURON VOLCANICO MEXICANO

Alfredo CARMONA-P. y Surendra P. VERMA

Depto. de Geotermia, División Fuentes de Energía, Instituto de Investigaciones
Eléctricas, Apdo. Postal 475, Cuernavaca Mor., 62000, México.

En estudios recientes sobre el Cinturón Volcánico Mexicano (CVM), donde se trata de explicar la naturaleza de su magmatismo, se ha propuesto que este no es consecuencia única de los mecanismos de subducción relacionados con la Trinchera Mesoamericana (TMA), dando lugar a otro tipo de consideraciones. Un aspecto no resuelto es el desarreglo en la distribución de los tipos químicos de magmas en el espacio y en el tiempo; lo cual no ha sido especificado claramente, debido a la escasez de información geoquímica en la parte central del CVM (Aguilar y Vargas y Verma, 1987).

En este contexto y con la intención de unificar términos, se presenta en este trabajo la clasificación a "base seca" y "ajuste a 100%" de todos los análisis químicos de elementos mayores reportados a la fecha para la parte central del CVM, así como las gráficas de distribución espacio-temporal por afinidad química para aquellas muestras en las que se reportan datos de localización y edad. El área de estudio se encuentra comprendida entre los 96°20' y 103°00' long. W del CVM y las clasificaciones corresponden a los diagramas "Total Alkali-Silica" de Le Bas et al. (1986) y "R-Silica" de Peccerillo y Taylor (1976).

036-V-06-90

DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL MANEJO E INTERPRETACION
DE DATOS SISMOLOGICOS Y VOLCANOLOGICOS

Martha CARRERA-VAZQUEZ y Surendra P. VERMA

Depto. de Geotermia, Div. Fuentes de Energía, Instituto de Investigaciones
Eléctricas, Apdo. Postal 475, Cuernavaca, Mor. 62000, México.

Con el fin de llevar a cabo un análisis respecto a las características y los fenómenos que afectan o se producen en la tierra, y tomando como parámetros para este análisis tales como Datos Volcánicos Generales, Petrografía, Elementos Mayores, Trazas, Isótopos y Coeficientes de Partición, se desarrolla actualmente en el IIE (con la colaboración de varios estudiantes, ingenieros y científicos) un sistema computarizado para su manipulación. El manejo y la interpretación de estos datos sería muy deficiente sin una técnica computarizada, ya que se trata de un gran número de parámetros, muestras y aparatos volcánicos.

La metodología a seguir para este sistema consta de los puntos siguientes:

1.- Recopilación de la información, la cual se clasifica en varios archivos independientes, que pueden ser modificados dependiendo de las necesidades que se presentan teniendo como base una hoja de control, con la cual se puede ejecutar cualquiera de los programas para la manipulación de los datos. Esto sólo es posible mediante la utilización de "libros", algunos de los cuales son los siguientes: Nombre de la muestra, Estado político, No. de caso, Provincia y Subprovincia geológica, Localidad, Tipo de roca, etc. El manejo de los datos se lleva a cabo mediante las siguientes opciones: INPUT, CONSULT, MODIFY, DISCARD, SELECT y DATA HANDLING. La opción SELECT permite elegir las muestras de las cuales se pretende conocer determinadas características o comportamiento; la selección se realiza mediante libros de control que se tienen para cada archivo. Los registros seleccionados son almacenados en un archivo independiente al archivo base para cada tipo de datos.

2.- Manejo de la información, una vez seleccionados los parámetros y muestras de las que se desea analizar su comportamiento, se procede a ejecutar la opción DATA HANDLING, con la cual se pueden obtener: Regresión CIPW aplicando metodologías preestablecidas, Manejo estadístico de datos, Gráficas estadísticas y/o definidas por el usuario, Modelados físico-químicos de las muestras, y Reportes en tablas.

037-V-07-90

DISTRIBUCION ESPACIAL DE LAS ESTRUCTURAS
VOLCANICAS DEL VALLE DE MEXICO

D. SAMANIEGO-M. y S. P. VERMA

Depto. de Geotermia, División Fuentes de Energía,
Instituto de Investigaciones Eléctricas, Apdo.
Postal 475, Cuernavaca Mor., 62000, México.

En un área de aproximadamente 26000 km² se lograron identificar más de 1500 estructuras volcánicas, estableciéndose zonas con mayor y menor concentración de densidad de aparatos volcánicos para la parte central del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM) y con respecto a la Trinchera Mesoamericana (TMA). Así mismo, se establecen los parámetros morfológicos que rigen las características físicas de los aparatos volcánicos y se delimita la mayor cantidad de conos cineríticos hacia la porción N y S del Valle de México. Estas son la Sierra de Pachuca y la Sierra de Chichinautzin respectivamente, y presentan una densidad promedio de más de una estructura por km². Sin embargo no existe relación directa entre ellas, ya que la primera en apariencia es más antigua (Oligoceno-Mioceno), en tanto la segunda, la Sierra de Chichinautzin es más reciente (Pleistoceno-Holoceno).

Se han identificado lineamientos estructurales NW-SE, NE-SW, y E-W principalmente que corresponden a la formación de eventos volcánicos. Por otra parte, se establecen zonas con mayor concentración de volcanes que corresponden a Pachuca, Sahagún, Texcoco, Mor.-D.F. y de menor concentración como Tenancingo, Cuautitlán, Zumpango, Pue. y Mor. Se comparan las características vulcanológicas del "Campo volcánico del Valle de México" (CVVM) con el "Campo volcánico Michoacán-Quauaquato" (CVMQ), propuesto por Hosenaka y Carmichael (1985). Se analiza, además, la posición de ambos campos con respecto a la TMA, así como también su posible relación con la subducción de la Placa de Cocos. En este contexto, el CVMQ presenta una máxima concentración de estructuras volcánicas a la distancia de 250 km con respecto a la trinchera, en tanto el CVVM presenta su concentración a los 350 km.

038-S-06-90

ANALISIS SISMOLOGICO PRELIMINAR DE LA PENINSULA DE YUCATAN

Oscar Jiménez
Eusebio Rojas
Antonio Uribe

La Península de Yucatán se encuentra en la parte meridional sur del Golfo de México. Ha sido considerada anteriormente como una zona donde casi no ocurre actividad sísmica. En los últimos años el incremento del registro sísmico y la cartografía geológica en la Península permiten deducir algunos aspectos de carácter sismotectónico. La actividad sísmica en la Península de Yucatán es heterogénea con una concentración de eventos en sus periferias sur y central con promedio de magnitud de 3.5 grados. El análisis del relieve morfológico de la plataforma, el fracturamiento dominante por sectores en direcciones NW-SE y NE-SW, las rocas aflorantes de tipo principalmente carbonatado, y la edad asignada a las mismas, permiten señalar a la Península como un elemento tectónico de importancia en el contexto regional. Se postula la subdivisión de la Península en al menos tres bloques diferentes limitados por fallamiento de grandes proporciones, cuyo esquema obedezca a patrones estructurales y estratigráficos definidos en el subsuelo y manifestados, en parte, por la distribución litológica y de karsticidad. Se deduce además la probable emersión del estado oriental de la misma Península desde el Plioceno. La actividad sísmica de tipo cortical en la porción sur marca un límite tectónico entre la Península y el cinturón plegado de Chiapas-Quintana Roo. A lo largo de dicho límite la energía es liberada constantemente debido a su desarrollo sismico con el Sistema de fallamiento Polochá-Motagua ubicada más al sur en la unión entre las placas tectónicas del Caribe y Norteamérica.

Comisión Federal de Electricidad
Departamento de Sismotectónica
México, D.F.

039-S-07-90

SONAS SISMOGENETICAS EN LA PORCIÓN OCCIDENTAL
DEL EJE NEOVOLCANICO

Aguilar V. Francisco, Delgado V.M. Antonio, Uribe C. Antonio.

Con base en 3 años de registros sísmicos en la porción occidental del eje neovolcánico, se han definido algunas zonas sismogénicas, como el Área del río Jesús María al Norte de la Ciudad de Tepic, la región del volcán San Pedro Lagunillas, la confluencia del río Verde con el río Santiago, la zona Sur del Lago de Chapala y un Área al Noroeste de la Ciudad de Guadalajara, Jal. Estas regiones se caracterizan por la ocurrencia de enjambres, de los cuales se discuten el de San Pedro Lagunillas de septiembre de 1987, el de diciembre de 1988 ocurrido en las cercanías de la Ciudad de Guadalajara y el de julio de 1990 que tuvo su localización en el límite Sur del Lago de Chapala.

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
GERENCIA DE INGENIERIA CIVIL
DEPTO. DE SUBSISTEMAS SISMOTECTONICOS
OHLANDIA No. 83-40. PISO
COL. NAPOLES
C.P. 03610, MEXICO, D.F.

040-S-08-90

ESTUDIOS GEO-SISMICOS EN EL AREA DE POZA RICA, VER.

Fernández, E.; Tavares, T. y Uribe, A.

En este trabajo se presenta la relación entre las estructuras geológicas locales y la sismicidad observada desde 1983 a la fecha. Se hace énfasis en el sismo del 11 de febrero de 1990, el cual fue sentido en la Ciudad de Poza Rica, Ver., y tuvo una magnitud de 4.0 (Richter).

Para este sismo se presenta un plano de isosistas, se discuten los procesos geodinámicos que pudieron ser la causa del mismo y se explora la posibilidad de tener un fenómeno de sismicidad inducida en el área, debida a la extracción de fluidos del subsuelo.

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
SUPERINTENDENCIA DE ESTUDIOS ZONA GOLFO
AV. CENTRAL 800. PENSAMIENTO s/n.
COL. VISTA ALEGRE.
APOC. POSTAL 879
VERACRUZ, VER. 91730
TEL. 21-60-30, 35-32-75 y 35-31-57.

041-OF-04-90

CORRIENTES PROMEDIO EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

ANGÉLICA DE LEÓN ARTEAGA^a y MYRL C. HENDERSON^{aa}
^a Oceanología, C.I.C.E.S.E., Av. Espinoza 843,
Ensenada, B.C. 22800, México.
^{aa} Scripps Institution of Oceanography,
La Jolla, California 92093, U.S.A.

RESUMEN

Las fluctuaciones del nivel del mar en el Alto Golfo de California, que sobrepasan los 3 m de amplitud, se deben primordialmente a la marea y en particular a la componente semidiurna M_2 . Una serie de observaciones, hechas con un perfilador acústico Doppler en enero de 1990, permiten verificar que la corriente horizontal está fuertemente asociada a la onda de marea en esa región. Esto permite extraer aquella porción de las corrientes barotrópicas debidas exclusivamente a las componentes M_2 y K_1 de la marea, cuantificar la participación de cada una de ellas y examinar la distribución y causas posibles de la circulación residual.

042-EG-08-90

Procesos de Equilibrio de presión hidráulica a largo plazo en los alrededores de minas abandonadas.

Schildknecht, F. J.

La deposición de sustancias contaminantes desde el punto de vista ecológico se convierte en un problema que aumenta día con día para todas las ciudades industrializadas. En el pasado se utilizaron basureros para la deposición de sustancias residuales venenosas, los cuales fueron impermeabilizados artificialmente en base a normas poco justificadas. Debido a problemas especiales con vista a la deposición de sustancias radioactivas recientemente fueron examinados varios conceptos para sustancias tóxicas. Una posibilidad prometedora ya utilizada es la deposición en minas abandonadas o obras realizadas con este fin, bajo o en formaciones de poca permeabilidad y grande espesor. El medio de transporte mas importante de un contaminante hacia la hidrosfera, que debe ser tomado en cuenta, está dado por el flujo hidráulico bajo el campo regional existente en conexión con un cono de depresión del presión hidráulica producida por la existencia de la mina. La nivelación a largo plazo de un cono de depresión en los alrededores de una mina hipotética en conexión con gradientes hidráulicos regionales fueron examinados con modelos y calculos analíticos.

043-S-09-90

Sismogramas sintéticos simulando reflexiones de la Moho

M. Spranger ¹

El método de la reflectividad es un algoritmo especialmente útil para "supercomputers" en la resolución de sismogramas sintéticos exactos para modelar secuencias horizontales. La experiencia muestra que este algoritmo en un caso, ya que en comparación con otros métodos. Con este algoritmo se muestra una sencilla la programación y consideración de por ejemplo leyes de absorción sin que esto afecte en forma considerable la velocidad de la operación. Con la ayuda de este método fueron reducidos y clasificados diversos sismogramas sintéticos con espesores máximos de 5 km de zonas de transición. Velocidades de las ondas "p" y densidades fueron elegidas de tal manera que las zonas de transición modeladas corresponden a zonas de transición en el Moho. La complejidad del método de las ondas de transición fue aumentada paulatinamente. Después del estudio de las variaciones de velocidad y gradientes fue estudiada la influencia de lunetas con espesores de capas $\leq 1/4$, y posteriormente con inversiones constantes de velocidad entre capa y capa y finalmente con una distribución al azar.

A continuación se encuentran los principales resultados de estas investigaciones:

- Modelos sencillos conducen ya hacia sismogramas complejos.
- Los espesores de capas en el rango $\leq 1/4$ de las zonas de transición con inversiones constantes de V_p no fueron posibles de diferenciarse de los datos de gran ángulo en una discontinuidad de primer orden, no así para ángulos menores para los cuales la amplitud máxima es una función del espesor de las capas.
- Las zonas de transición con distribución al azar de los contrastes de impedancia muestran fuertes oscilaciones de amplitud para grandes ángulos.
- Conclusiones sobre las curvas amplitud-distancia tienen solamente un significado estadístico, de tal manera que una reconstrucción sujeta de la función velocidad-profundidad no es posible.
- Ondulaciones de PMP fueron observadas en unos perfiles sísmicos de refracción, por ejemplo "SERPIL POLAR", lo que permite suponer que un caso se trata de zonas complejas de transición de Moho.

¹ Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Alemania, ahora Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares

044-T-01-90

Geolinas - Travesa geofísica-geológica del sur de México, dentro del marco "Global Geoscience Transects"
- metas del proyecto y situación actual.

Senfaknecht, F.¹, Weisner, R.², Lomnitz, C.³ y otros

Con el proyecto presentado debe ser elaborado un corte de la corteza transversal del sur de México, mediante métodos geofísicos y geológicos, el cual comprende tanto sus regiones continentales como marinas. Los trabajos serán llevados a cabo dentro del marco y de acuerdo con las líneas establecidas por el programa "Global Geoscience Transects". La reconstrucción clásica del continente rangé, en la cual México y regiones de sudamérica se superponen, muestra ya una especial situación de la corteza continental mexicana. Sobre todo el sur de México, cuya región continental presenta un mosaico de diferentes terrenos con diferentes edades y orígenes y muestra junto con la placa de cocos, que se hunde con un ángulo especialmente pequeño bajo el continente, una importante e interesante meta de investigación.

Las mediciones geofísicas continentales planeadas abarcan perfiles de refracción sísmica de una extensión de hasta 600 km, de larga desde la costa mexicana del pacífico de Puerto Escondido (Oaxaca) hasta la costa del Golfo en Alvarado (Veracruz). Adicionalmente se tienen contempladas dentro del programa geofísico mediciones de gravimetría, mediciones de magnetometría y registros del flujo geotérmico así como un amplio programa de investigaciones geológicas.

Las metas principales son las siguientes:

- determinación del ángulo de hundimiento de la Placa de Cocos
- seguimiento de la Placa de Cocos lo mas lejos posible bajo el continente.
- determinación del espesor de la corteza terrestre, así como, en casos favorables,
- delimitación de los diferentes terrenos en el subeolo.

La parte marina del programa se concentra sobre todo en sismica de reflexión detallada. Junto con esto están planeadas mediciones marinas de la gravedad del flujo térmico y mediciones magnéticas.

Las metas aquí son en primera línea la explicación de las erociones y procesos de subducción en la región y los alrededores de la trinchera oceánica frente a la costa del sur-este de México.

Las investigaciones deben realizarse en cooperación de grupos de investigadores de España, Rusia, Alemania y México en marzo de 1990.

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León, Foz. Cienc. Tierra

² C.A. Universität, Kiel, Rep. Fed. de Alemania

³ Universidad Nacional Autónoma de México

045-EG-09-90

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOFISICO DE DOS DEPOSITOS DE FIERRO EN EL AREA DE SAN FERNANDO, BAJA CALIFORNIA. EVALUACION DE RESERVAS EN BASE A UN MODELO MAGNETOMETRICO

Martín-Barajas A.¹ y Pérez-Flores M.A.²

¹ Consejo de Recursos Minerales, Actualmente CICESE

² CICESE, Div. Ciencias de la Tierra, Espinosa 843 Ensenada B.C.

La porción noroccidental de la Península de Baja California contiene depósitos de Fe-Cu con trazas de oro diseminado de posible interés económico. Dentro de sus programas de exploración, el CRM en colaboración con el CICESE realizó el estudio geológico y geofísico de detalle en El Gato y La Cochalosa localizados en la región de San Fernando. El objetivo del estudio es, con base en la geología de detalle y en datos magnetométricos de campo total tratar de determinar la geometría en 3D de cada cuerpo. En el modelado se utilizó deconvolución Werner para definir un buen modelo inicial y posteriormente se aplicó inversión por el método de Talwani para determinar los rasgos a profundidad.

El estudio geológico indica que se trata de cuerpos de tabulares de magnetita, emplazados en forma concordante en los estratos de rocas volcánicas y volcanoclasticas de la Fm. Alisitos. En superficie, los cuerpos de Fe afloran de manera intermitente con espesores de 0.5 a 3 metros y muestran contactos bien definidos con la roca encajonante y con intensa silicificación en los bordes. En La Cochalosa el cuerpo se define por pequeños afloramiento alineados N-S a lo largo de 150 m, con espesores menores a 3.0 m y un buzamiento de 65° hacia el Oeste. El estudio magnetométrico indica la presencia de un cuerpo continuo a lo largo de 800 m en dirección N-S, con un espesor de 20 m a 20 m bajo la superficie y una profundidad mínima de 150 m a la base. En El Gato, el cuerpo aflora en dirección E-W, con buzamiento de 30° al Sur y espesores de 2 m, siendo continuo en 600 m. Al oriente está limitado por una falla de rumbo izquierda (N-S), observándose manifestaciones superficiales hacia el Noroeste que sugieren su continuación. La anomalía magnética confirmó la continuidad del cuerpo hacia el oriente e indica características geométricas semejantes al depósito de la Cochalosa.

El estudio sugiere que las reservas de mineral son superiores a las actualmente inferidas para estos depósitos, los cuales además, se caracterizan por su mineral de Fe de alta calidad.

047-EG-10-90

REPRESENTACION PSEUDO-IMPULSIVA DE DATOS MAGNETOTELURICOS

Addler López Tito, José Manuel Romo Jones

CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinosa 843

22800 Ensenada, Baja California, México.

RESUMEN

En este trabajo se investiga la posibilidad de representar las respuestas magnetotéluricas de modelos estratificados mediante series pseudo-impulsivas relacionadas con la función de reflectividad del medio. Esto puede conseguirse cuando se suponen modelos estratificados equivalentes al modelo de Goupillaud utilizando en reflexión sísmica. La función de reflectividad para esta clase de modelos puede representarse como una serie de potencias cuyas amplitudes dependen de los coeficientes de reflexión y de transmisión de cada capa. Partiendo de la respuesta magnetotélurica del medio, esta serie pseudo-impulsiva puede estimarse mediante técnicas de programación lineal. Aquí describimos las bases teóricas del procedimiento y mostramos los resultados después de aplicarlo a datos sintéticos producidos con diferentes modelos.

048-T-02-90

TECTONICA ACTIVA DEL BLOQUE SANTO TOMAS EN LA
MARGEN PACIFICO DE BAJA CALIFORNIADelgado-Argote, Luis A., Martín-Barajas, Arturo y Mendoza-Borunda,
Ramón.*Div. Ciencias de la Tierra, CICESE, Espinoza 843
Ensenada, 22800, Baja California.

El Bloque de Santo Tomás es una provincia geológica de mas de 600 Km2 delimitada hacia el norte por el Cañón de Santo Tomás (Falla de Agua Blanca), el Cañón San Isidro hacia el sur, y los cañones de La Angostura y Guadalupe hacia el oriente. Esta provincia está principalmente dominada por asociaciones volcanosedimentarias de la Fm. Alisitos (Cretácico Temprano), Fm. Rosario (Cretácico Tardío) y troncos del Batolito Peninsular. A lo largo de la costa es notable una angosta provincia volcánica del Mioceno Medio (?) correlacionable con la base de la Fm. Rosarito Beach.

Con base en un análisis de lineamientos en fotografía de satélite, se observa que el 27% de éstos se orienta en un rango de N45-85W, paralelo a la Falla de Agua Blanca y al sistema de fallas sintéticas diestras, mientras que un 33.2%, orientado en el rango N25-65E corresponde a fallas antitéticas. Para su análisis, el bloque se dividió en tres zonas en sentido E-W y de las rosas de fallamiento resultantes, se observa que las estructuras NW, dominantes en las zonas norte y central, no rebasan el 5% en la zona sur, a la vez que las estructuras antitéticas se incrementan proporcionalmente. De acuerdo con lo anterior, se efectuaron mediciones de campo en 80 sitios de control (un sitio cada 7.5 Km2), de los cuales se escogieron 26 para efectuar análisis de esfuerzos. El 88% de los sitios definen mecanismos de desplazamiento lateral y los restantes se relacionan con fallamiento normal.

En vista de que gran número de fallas que se desarrollan en depósitos poco consolidados jóvenes parecen activas, se instaló durante ocho días un sismógrafo MEQ-800 en la parte central del bloque, registrándose 12 eventos de los cuales, 9 se localizaron dentro de un radio de 50 Km (la Falla de Agua Blanca se encuentra a 40 Km en su punto mas cercano) y 7 entre 2.4 y 22.7 Km. Las distancias se obtuvieron a partir de S-P, considerando una velocidad de propagación de 7 Km/seg.

Tanto la frecuencia de los eventos sísmicos como su cercanía, así como las soluciones de los sitios de control, permiten inferir que el Bloque de Santo Tomás es activo y experimenta un movimiento de rotación en sentido contrario al de las manecillas del reloj, cuyo vértice estaría localizado a aproximadamente 55 Km al sur del Cañón de Santo Tomás y donde el desplazamiento lateral sería prácticamente nulo. En esta zona las estructuras mas comunes son de fallamiento normal y laterales siniestras de orientación N-NE.

049-S-11-90

RESPUESTA SISMICA OBSERVADA EN TRES NIVELES DEL SUELO
DE LA CIUDAD DE MEXICOAcosta Ch. José, Huerta L. Carlos, Mendoza G. Luis
Centro de Investigación científica y Educación Superior de Ensenada
Espinoza 843, Col. Obrera, Ensenada B.C. 22800

En este trabajo se utilizan las series de tiempo de aceleración registradas en el sitio PCC (Puesto Central de Control del STC) de la ciudad de México, instrumentado por la Fundación ICA, con sensores de tres componentes en tres niveles de profundidad: 40 m, 20 m y superficie. Los registros corresponden a terremotos ocurridos en la trinchera meso-americana y a ruido sísmico ambiental. De acuerdo a la información geológica obtenida de sondeos geotécnicos realizados en el sitio, el nivel intermedio estaría situado dentro de la denominada Formación Arcillosa Superior, mientras que el nivel inferior estaría dentro de la Formación Arcillosa Inferior, en la zona del lago central de la cuenca del Valle de México. Se comparan las respuestas sísmicas en los tres niveles de observación a través de amplitudes pico y del contenido espectral. Se presentan las funciones de transferencia observadas de la estratigrafía, y se comparan con las calculadas con un modelo unidimensional del subsuelo. Por lo que respecta a la aceleración pico, en el plano horizontal no existe gran diferencia entre las observaciones a 40 y 0 m, presentándose en cambio una gran amplificación en el nivel de 20 m. En cuanto al contenido espectral, se observan dos bandas muy diferenciadas de información: una a períodos menores que 1.0 s y otra a mayores que los 1.8 s. El período dominante característico de esta zona (Aprox. 2.0 s) no se encuentra incluido (o al menos no es preponderante) en el nivel de 40 m y sí en los de 20 m y superficie.

050-BG-11-90

MODELADO DEL EFECTO DE POLARIZACION INDUCIDA
EN MEDICIONES DE RESISTIVIDAD

E. PASTRANA VAZQUEZ* y E. GOMEZ TREVIÑO

*CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinoza 843
22830 Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

Se realizó modelado matemático y físico del efecto de polarización inducida en mediciones de resistividad. Los equipos de resistividad que utilizan corriente conmutada, aunque están diseñados para minimizar los efectos de polarización inducida, son susceptibles a los mismos, por lo que es de interés evaluarlos cuantitativamente. Del modelado matemático de un semiespacio homogéneo y de una esfera inmersa en el mismo, se concluye que el efecto es medible con los equipos existentes, por lo que se procedió a realizar pruebas de laboratorio y de campo. En el laboratorio se preparó una cuba electrolítica bidimensional en la que se efectuaron mediciones simulando zonas mineralizadas como fuentes del efecto de polarización inducida. Las mediciones se interpretaron cuantitativamente, lográndose recobrar la geometría de la zona anómala. Las pruebas de campo se llevaron a cabo en el poblado minero El Alamo, Baja California, lográndose mediciones de polarización inducida en mineralizaciones de sulfuros. Se recomienda que los datos de campo se normalicen por la función de transferencia del equipo, debido a que los efectos de polarización inducida son del orden de las tolerancias en las mediciones de resistividad.

051-S-12-90

FILTRADO SELECTIVO DE VELOCIDAD

NOEL F. HERNANDEZ-REYES* y R. FERNANDEZ

*CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinoza 843
22830 Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

En este trabajo se propone una solución numérica al problema de la eliminación del efecto de las ondas superficiales y de aire en registros sísmicos. El algoritmo es esencialmente un filtro de velocidad numérico, actuando en el dominio de la frecuencia y número de onda ($f-k$). La técnica se base en una idea simple que consiste en la aplicación de un filtro Butterworth (unidimensional) a través de su traslación a lo largo de la zona del ruido a cancelar en el plano $f-k$. Este método fue aplicado a datos sintéticos generados para un modelo geológico sencillo, lográndose atenuar el efecto del ruido superficial sobre la señal de interés. Se aplicó también a datos de campo correspondientes a un estudio geofísico realizado en Los Alamos, Nuevo México. Las mejoras en la sección final son bastante notables.

052-S-13-90

UNA RELACION EMPIRICA ENTRE LA MAGNITUD LOCAL Y LA DURACION DE LA SEÑAL PARA SISNOS DE LA REGION NORTE DE BAJA CALIFORNIA

Luis C. González-Ruiz y Luis Munguía-Orozco
Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada
Apdo. Postal 2732
Ensenada, B. Cta., México, C.P. 22830

RESUMEN

Se obtiene una relación empírica entre la magnitud local, M_L , la duración de la señal, τ , y la distancia epicentral, Δ , en base al análisis de los datos de 288 temblores ($2.0 < M_L < 4.3$) registrados por la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOR) en el período comprendido entre enero de 1987 a junio de 1989. Utilizando como patrón las curvas de atenuación que Richter (1935-1958) propuso para el cálculo de magnitud local, se determina primeramente una corrección en la magnitud (M_L) que reportan las estaciones SPX, LMX, RDX, CPBX y ECBX, con la intención de considerar el efecto de las condiciones geológicas del sitio de registro sobre las amplitudes sísmicas. Se observa que no es necesario corregir las magnitudes de las estaciones ENX, PBX, CBX y EMX, debido a que éstas no presentan ninguna variación significativa con respecto a las curvas de atenuación de Richter. Con las magnitudes corregidas se utiliza, a continuación, un proceso de regresión múltiple para determinar la relación empírica deseada. La expresión resultante es,

$$M_L = -0.45 + 1.81 \log(\tau) + 0.0033\Delta$$

donde τ esta dada en segundos y Δ en kilómetros. Esta relación, a diferencia de las relaciones que han sido propuestas en estudios anteriores, incluye un término que corrige por el efecto de atenuación de la amplitud con la distancia. Con esta nueva expresión se pueden asignar magnitudes locales a sismos registrados por cualquiera de las estaciones de RESNOR, sin importar las condiciones geológicas del sitio de registro.

054-S-14-90

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS SISMICOS

RAYMUNDO VEGA

CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinoza 843
22830 Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

Este trabajo describe los problemas que se resolvieron al implementar un equipo digital de prospección sísmica. El equipo básico es un GEOMETRICS 2415 de 24 canales. Se le desarrolló una interfaz digital para conectarle una microcomputadora portátil como unidad de almacenamiento y pre-procesado. Se describe la programación necesaria para hacer la comunicación entre el sísmógrafo y la P.C. y entre la P.C. y el sistema PRIME con que cuenta CICESE, donde se procesará la información que se obtenga.

055-EG-13-90

MODELO GEOHIDROLOGICO DEL VALLE DE OJOS NEGOS, B.C.

ROGELIO VAZQUEZ G.* CARLOS TRASLOSHEROS H.
y MARIO VEGA A.

*CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinoza 843
22830 Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

A partir de mediciones geofísicas con los métodos de gravimetría, resistividad y polarización inducida se determina la extensión y el espesor del acuífero en el Valle de Ojos Negros, B.C. La información sobre las propiedades y condiciones geohidrológicas y climatológicas de la cuenca así como la ubicación y gasto de los pozos que operan en el acuífero se obtuvo en las oficinas de la Comisión Nacional de Agua en Ensenada, B.C.

Integrando la información geofísica y geohidrológica se construye un modelo numérico del acuífero considerándolo tipo libre, y en estado transitorio. Se utiliza la técnica de diferencias finitas. Se discuten las características del simulador, implementación de condiciones al contorno y esquema de solución. Se presenta el avance en el proceso de validación, haciendo la comparación de los resultados numéricos con las observaciones de campo disponibles.

053-EG-12-90

ANALISIS DE LA ZONA DE INFLUENCIA EN METODOS ELECTROMAGNETICOS DE FUENTE CONTROLADA

M.A. PEREZ-FLORES* y E. GOMEZ-TREVIÑO

*CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinoza 843
22830 Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

La zona de influencia de una medición electromagnética depende de la distribución de corrientes en el subsuelo y también del tipo de medición considerada. Ambas, la densidad de corrientes y la medición son cantidades físicas, que además son independientes del método de cálculo. La zona de influencia, por otro lado, nos lleva a una variedad de interpretaciones dependiendo de como se calcule la señal en el receptor a partir de la densidad de corriente. En este trabajo consideramos tres expresiones matemáticas diferentes para calcular la zona de influencia del campo magnético en términos de la densidad de corriente en el subsuelo. Una de las expresiones es la Ley de Biot-Savart, la cual ya ha sido usada antes para este propósito; las otras dos son expresiones nuevas para el campo magnético. Presentamos aplicaciones para un transitorio electromagnético excitando a un semi-espacio homogéneo y consideramos el efecto de las corrientes para diferentes tipos de receptores. La ley de Biot-Savart produce imágenes estáticas alrededor del receptor, dándonos una zona de influencia asimétrica aún considerando que el sistema de medición es simétrico. Usando las otras dos ecuaciones integrales, la simetría se preserva para todos los tiempos de medición. De este análisis se desprende que el uso de las dos ecuaciones integrales nos llevan a tener un mejor sentido físico para la zona de influencia en métodos electromagnéticos.

056-EG-14-90

MT vs EMAP

FRANCISCO J. ESPARZA* y E. GOMEZ TREVIÑO

*CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinoza 843
22830 Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

La interpretación de datos magnetotélúricos mediante métodos de inversión, o bien por técnicas de filtrado como EMAP, está subordinada al problema fundamental de como combinar las mediciones superficiales para mejor estimar la distribución de la conductividad eléctrica de la tierra. Las soluciones al problema difieren unas de otras en la medida en que difieren las reglas mismas de combinación, las cuales es necesario contrastar con el fin de decidir cual es la más adecuada. En el presente trabajo comparamos conjuntos estándar de mediciones magnetotélúricas con datos procesados de acuerdo a la técnica EMAP. Para esto, partimos de una representación de las mediciones individuales como promedios ponderados de la distribución de la conductividad, y la hacemos extensiva a datos procesados los cuales se obtienen como una combinación lineal de los originales. Comparando los núcleos de resolución de Backus-Gilbert para ambos tipos de datos, se concluye que existe una mejor resolución a profundidad después de filtrar los datos. El efecto de inhomogeneidades superficiales no se elimina completamente, pero es menor y mucho más uniforme que en el caso de datos sin procesar.

057-S-15-90

TRES PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACION DE SISTEMAS
SISMICOS TELEMetricOS DE PERIODO CORTO

Antonio Vidal, Oscar Gálvez y Luis Orozco

Centro de Investigación Científica y de Educación
Superior de Ensenada, B. C. Espinoza 843
Ensenada, B. C., México

Ondas senoidales a frecuencias discretas, una función escalón de amplitud fija y polaridad positiva y ruido binario pseudoaleatorio fueron usados para determinar la Función de Transferencia de las estaciones sísmicas telemétricas pertenecientes a la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOR). Las pruebas fueron realizadas en el laboratorio con ondas senoidales y ruido binario pseudoaleatorio y en el campo con la función escalón. Las ondas senoidales mostraron una buena resolución en la calibración individual del equipo electrónico (amplificadores y filtros); en el caso de los sismómetros los resultados obtenidos con este método son apropiados a frecuencias de 0.4 a 50 Hz. A frecuencias menores de 0.4 Hz y mayores de 50 Hz, el ruido ambiente impide determinar apropiadamente la Función de Transferencia. El ruido binario pseudoaleatorio, generado electrónicamente, fue una señal de prueba muy eficaz ya que atenuó el ruido tanto a frecuencias bajas como a frecuencias altas permitiendo una buena resolución. Este método en combinación con la transformada rápida de Fourier permitió obtener la Función de Transferencia a frecuencias de 0.2 a la frecuencia de Nyquist (20 Hz). La función escalón, utilizada para probar el sistema en conjunto (sismómetro y equipo electrónico), mostró una buena resolución de la Función de Transferencia a frecuencias de 0.4 a 5 Hz, predominando el ruido (debido probablemente al medio ambiente y/o al ruido electrónico) a frecuencias mayores de 5 Hz. Los tres métodos descritos son apropiados para calibrar sistemas sísmicos de período corto, sin embargo, el ruido binario pseudoaleatorio es un método óptimo para efectuar la calibración de este tipo de sistemas.

058-S-16-90

INVERSION DE ARRIBOS REFRACTADOS PARA LA
ESTIMACION DE ESTRUCTURA SOMERA

CARLOS TRASLOSHEROS HERNANDEZ

CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinoza 843
22830 Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

La información contenida en los arribos refractados puede utilizarse en la estimación de estructura sísmica somera. El propósito de invertir los primeros arribos correspondientes a ondas críticamente refractadas es el de obtener el grosor de la primera capa y las velocidades arriba y abajo del refractor.

El presente trabajo consiste en la implementación de una técnica de inversión automática de arribos refractados, utilizando la aproximación circular aplicada a la estimación de estructuras sísmicas bidimensionales. La utilidad de esta técnica es importante en el caso en que la topografía del refractor es irregular, pues esta condición hace que las técnicas tradicionales sean inadecuadas.

El procedimiento se valida generando e invirtiendo datos sintéticos. La metodología se aplica a problemas geohidrológicos y de geotecnia.

059-EG-15-90

ESTUDIO GEOFISICO EN EL VALLE DE OJOS NEGROS, B. CFA.

MARIO VEGA* y ROGELIO VAZQUEZ

*CICESE, Ciencias de la Tierra, Espinoza 843
22830 Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

Se hizo un estudio geofísico en el Valle de Ojos Negros, B.C., localizado a 40 km al este de la Ciudad de Ensenada, B.C.

Este estudio consistió en mediciones de gravimetría, resistividad y de polarización inducida (PI) con el objetivo de determinar el espesor de la capa de sedimentos que lo llenan y determinar el volumen de almacenamiento de agua de la cuenca.

El procesamiento y modelado de los datos gravimétricos y de resistividad se realizaron con algoritmos de modelado directo para el caso de resistividad y PI y de inversión para el caso de gravimetría, utilizando la anomalía residual.

El modelo final de la superficie del basamento se obtuvo hasta que existió una correlación entre los modelados de resistividad y el de gravimetría. Seguido de esto, se hizo una estimación de almacenamiento de la cuenca por diferencia de volúmenes.

060-GT-10-90

EVOLUCION DE LA ACTIVIDAD HIDROTHERMAL EN EL CAMPO GEOTERMICO DE LOS NUMEROS, PUEBLA.

PROF. LROBERTA, R.M. Instituto de Geofísica, UNAM, Cd. Universitaria, Coyocacán, 04510, México, D.F.

Estudios de inclusiones fluidas en cuarzo y calcita en muestras del campo geotérmico de Los Numeros proporcionan información para determinar la evolución del fluido y para caracterizar las principales descargas del yacimiento. Los resultados obtenidos con microtermometría de inclusiones fluidas coinciden con los datos de alteración hidrotermal y de composición química del fluido. El fluido geotérmico es muy diluido (aproximadamente 1000 ppm STD) con temperaturas de más de 100°C y el fluido del yacimiento se caracteriza por un contenido alto de CO_2 (más de 0.5 molar). Datos de microtermometría indican que la principal contribución (hasta el 98%) a la depresión del punto de fusión del hielo se debida al CO_2 en solución. No se observaron minerales hijos ni la formación de clatratos. Los flujos laterales del yacimiento forman también zonas importantes para la producción de vapor, en estos el fluido ha experimentado fenómenos de ebullición y por lo tanto su contenido de CO_2 es menor. La correlación entre los datos de inclusiones fluidas y mineralogía de alteración demuestran la existencia de fenómenos de enfriamiento a profundidad. La entrada de fluidos relacionados con migración de hidrocarburos se infiere de la coexistencia de inclusiones que atrapan simultáneamente salmuera e hidrocarburos.

061-CA-02-90

EL NIÑO Y SU RELACION CON LAS LLUVIAS DE JALAPA, VERACRUZ.

Domitilo Pereyra Díaz
Beatriz E. Palma Grayeb
Angel Barrientos Santiago

Centro de Meteorología Aplicada de la Facultad de Física, Universidad Veracruzana.
Apartado Postal 270, Jalapa, Veracruz.
91000, México.

RESUMEN

Se presenta una investigación, basada en el análisis estadístico de Student, que permite relacionar las precipitaciones anuales de Jalapa, Veracruz, con el fenómeno El Niño, de acuerdo a las intensidades de éste, durante el periodo 1920-1989.

Los resultados muestran que en los años que se presenta El Niño con intensidad fuerte la precipitación de la región aumenta en un 15.3%, significativo al 2.5%, en los años en que se presenta El Niño muy fuerte o muy débil la precipitación disminuye en un 21.5%, significativo al 10%, y un 14.6%, significativo al 20%, respectivamente, y en los años en que El Niño es moderado o débil la variación de la precipitación no es significativa estadísticamente. Al analizar cualitativamente la precipitación con los eventos Niño se pudo comprobar que la precipitación aumenta, con respecto al año anterior, cuando se presenta un Niño fuerte y disminuye cuando se presenta un Niño muy fuerte.

062-CA-03-90

MODELO MATEMATICO QUE DESCRIBE LA VARIACION DE LA TEMPERATURA AMBIENTE EN EL VALLE DE PEROTE CUANDO SE PRESENTAN HELADAS

Irma Zita Cuervo Contreras
Domitilo Pereyra Díaz
Rubén de la Mora Basáñez

Centro de Meteorología Aplicada de la Facultad de Física, Universidad Veracruzana.
Apartado Postal 270, Jalapa, Veracruz.
91000, México.

RESUMEN

Se presenta una investigación basada en un modelo matemático de la forma $T(t) = a \cdot t^b \exp(c \cdot t)$, el cual permite conocer el comportamiento diario de la temperatura ambiente $T(t)$ en las cercanías del suelo cuando se han determinado los parámetros a , b y c típicos de la región en estudio.

Para conocer los parámetros de la función $T(t)$ se registró la temperatura del aire en el Valle de Perote, utilizando un teletermógrafo cuyo sensor se colocó aproximadamente a 10 cm de la superficie del suelo, durante el periodo enero - marzo de 1989, lapso de tiempo en el que se presentaron 22 heladas, estas heladas se distribuyeron en 3 grupos, en el primer grupo la temperatura varió de 0°C a -2°C, en el segundo la temperatura varió de -2°C hasta -4°C y en el último grupo la temperatura varió desde -4°C hasta -6°C; con los puntos medios de las curvas suavizadas se hizo el ajuste por mínimos cuadrados resultando, para la primera curva $a_1 = 5.359 \times 10^{-4}$, $b_1 = 9.442$ y $c_1 = -0.697$, para la segunda $a_2 = 1.643 \times 10^{-4}$, $b_2 = 15.308$ y $c_2 = -1.005$ y para la tercera curva $a_3 = 3.921 \times 10^{-5}$, $b_3 = 8.582$ y $c_3 = -0.672$, con estos coeficientes se graficaron las $T(t)$ y se compararon con las curvas observadas notándose gran similitud entre ellas.

063-V-08-90

CARACTERISTICAS ESPECTRALES DE LA SISMICIDAD ASOCIADA AL VOLCAN POPOCATÉPETL. CONSIDERACIONES PRELIMINARES.

S. De la Cruz-Reyna, E. Ramos, J. C. Quesada
Instituto de Geofísica UNAM, C. Universitaria, México 04510 D.F.

Desde septiembre de 1988 está instalada una estación sismológica telemétrica en el volcán Popocatepetl, en el flanco NW, sobre el cerro Tlamacas en el nivel de los 4000 metros. Desde entonces la señal sísmica, detectada por un sismómetro de tres componentes y un segundo de periodo, es registrada en el IGF de dos formas: la componente vertical se escribe en forma analógica continua en un sismógrafo de tambor. Paralelamente, la amplitud de las tres componentes están siendo continuamente analizadas por una computadora del Servicio Sismológico Nacional, la cual tiene un algoritmo de disparo que permite grabar los eventos que excedan un nivel predeterminado. Desafortunadamente el nivel de disparo que se mantiene excede la amplitud de los temblores volcánicos, por lo que es necesario recurrir a una digitalización manual de los eventos de ese tipo registrados en el tambor. No obstante, los resultados del análisis espectral de los diversos tipos de temblores registrados muestran características interesantes. Los temblores tectónicos regionales presentan espectros de Fourier con una dispersión considerable de frecuencias. En algunos casos sin embargo, parece haber una deficiencia considerable de altas frecuencias. Los temblores registrados del tipo B, de origen volcánico, han sido de muy baja amplitud y han mostrado una evolución espectral que va desde eventos de escasa ocurrencia y con un contenido disperso de frecuencias en noviembre de 1989 hasta eventos algo más monofrecuenciales y con una mayor frecuencia de ocurrencia en abril de 1990. Aunque es prematuro plantear modelos de los orígenes de esta actividad y de sus características, no queda duda que el Popocatepetl es un volcán activo que requiere de mayor monitoreo ya que la actividad sísmica señalada podría tener un origen magmático.

064-S-17-90

ESTIMACION DEL PERIODO DOMINANTE EN 16 SITIOS DEL D.F. UTILIZANDO MEDICIONES DE VELOCIDAD DE ONDAS DE CORTANTE EN POZOS, MICROTERREMOS Y MOVIMIENTOS FUERTES

J. Lermo, R. Cabrera, P. Casati, F. Ortega
Instituto de Ingeniería, UNAM, CU 04510 México, D.F.

RESUMEN

A partir de la información geotécnica de 16 pozos situados en estaciones acelerográficas del valle de México, registros de microterremos en los sitios donde se ubican los pozos y registros de aceleración de movimientos fuertes se obtienen las relaciones existentes entre ellos. Se observó que para la zona de lomas las frecuencias asociadas a los máximos espectrales, tanto de registros de microterremos como al de aceleración de movimientos fuertes no corresponden entre sí, mientras que en la zona de transición el espectro de Potencia del registro de aceleración muestra un pico en la frecuencia asociada a este y el espectro del registro de microterremos presenta un banda de frecuencias. Respecto a la zona del lago, se obtuvo una expresión que relaciona la frecuencia de vibración obtenida con registros de aceleración, con la obtenida con registros de microterremos ($F_{\text{acc.}} = 0.025 F_{\text{FTM}}$). La comparación entre las frecuencias dominantes obtenidas con registros de movimientos fuertes con la expresión $F_{\text{acc.}}/F_{\text{FTM}}$ sobreestima $F_{\text{acc.}}$ si tomamos H hasta la capa dura y la subestima si tomamos H hasta los depósitos profundos. En algunos sitios se observaron problemas de no linealidad para el sismo del 19 de septiembre de 1985 ($M_w=8.1$).

065-S-18-90

PROCEDIMIENTO PARA LA ELECCION DE UNA ESTACION SISMOLÓGICA USANDO VIBRACION AMBIENTAL

Jorge Díaz de León Ch.
Javier Lermo S.
Miguel H. Jarama A.

* INSTITUTO DE INGENIERIA, U.N.A.M., C.U.I.

Una necesidad frecuente dentro del área de Instrumentación Sísmica, son las pruebas que se requieren para garantizar si una estación seleccionada presenta un "rango dinámico" suficiente para registrar movimientos del suelo, ya sea con dispositivos de velocidad o aceleración (Ej. sismómetros, acelerómetros). En este trabajo se entiende por rango dinámico al cociente

$$\frac{\text{cota superior}}{\text{cota inferior}}$$

donde la calidad de los registros se degrade al aproximarse a la cota inferior para la magnitud de las señales. Como esta cota inferior depende del sitio seleccionado, en este estudio se presenta un procedimiento para determinarla, por medio del registro de vibración ambiental.

Mediciones de vibración ambiental realizadas en una futura estación acelerográfica ubicada en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (CUAEM), y las comparaciones con registros de sismos y vibración ambiental en un sitio con características dinámicas semejante del suelo, garantizan que dicha estación presenta un rango dinámico adecuado para registrar temblores de una magnitud $M_w \geq 4.5$; así como un procedimiento para determinar la cota inferior del rango dinámico de una futura estación sismológica.

066-FQIP-04-90

EL FACTOR DE RESISTIVIDAD EN ARENAS ARCILLOSAS

Cruz Hernández, J., Pérez Rosales, C., Martínez de la Rosa J.J.

Instituto Mexicano del Petróleo, Exploración.

El factor de resistividad está definido como el cociente de la resistividad de una muestra totalmente saturada con un electrolito y la resistividad de este último. Si la roca es aislante, el factor de resistividad es una cantidad adimensional mayor que la unidad y representa una medida del grado de complejidad geométrica del espacio poroso de la roca. Pero, si en la muestra existen minerales arcillosos, la relación de las mediciones del factor de resistividad con la distribución geométrica de los poros no es inmediata.

Se presenta un método para la medición en laboratorio del factor de resistividad de arenas arcillosas y se discute su utilidad para la determinación de parámetros de los acuíferos tales como la transmitividad y la conductividad hidráulica.

067-T-03-90

CARTOGRAFIA GEOLOGICA ASISTIDA POR COMPUTADORA A PARTIR DE IMAGENES DE TELEDETECCION SPOT-XS

por

HAYMENDO MARTINEZ ANGELES

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

RESUMEN

Con el desarrollo moderno de las tecnologías, de la electrónica, de la computación y de la ingeniería espacial se ha dado un auge importante a las técnicas de los sensores remotos, pero en especial a la adquisición de imágenes espaciales (Spot, Landsat, Seasat, etc.). Un problema actual en este dominio es la extracción de información útil a partir de estas imágenes. Se presenta un método de procesamiento de imágenes de satélite.

Los estudios litológicos y geomorfológicos son dos de los objetivos fundamentales en cartografía geológica asistida por computadora. La distribución de los diferentes afloramientos, de los tipos de roca, de contactos litológicos y del fracturamiento natural son estudiados por medio de técnicas del tratamiento numérico de imágenes digitales por medio de los conceptos de respuesta espectral de cada tipo de roca y de lineamiento. Primeramente, se explican cuáles son las etapas propuestas para la construcción de imágenes clasificadas, de redes de lineamientos y de las herramientas matemáticas e informáticas empleadas

para su obtención. Finalmente, se presentan los resultados parciales y totales del método propuesto, obtenidos a partir de una imagen de teledetección, que a su vez fue registrada por el satélite francés Spot-XS sobre los afloramientos de Sierra del Bronce y del Placer de Guadalupe, pertenecientes a la Cuenca Petrolera de Chihuahua.

068-EG-16-90

RED DE ESTACIONES GRAVIMÉTRICAS Y EMANOMÉTRICAS EN LA REGIÓN SUR DEL PACÍFICO MEXICANO

M. Mena^{*}, M. Segovia^{**}, S. De la Cruz-Reyna^{*}, S.K. Singh^{*}.

J.M. Espindola^{*}, M. De la Fuente^{***} y M. Van Ruynebe^{****}

IGF-UNAM
esimn
esio-UNAM
esocms

A partir del año de 1989 se establecieron una línea paralela a la costa del Pacífico, de Michoacán a Oaxaca, y dos perpendiculares a la misma con estaciones de detección de radón en suelo. Desde su establecimiento, el muestreo en estas estaciones se realiza con una periodicidad mensual. Por otro lado se ha configurado una red de estaciones gravimétricas de primer orden consistente en cuarenta y tres estaciones ubicadas en casi la totalidad de la red de aerógrafos, además de la reobservación de las estaciones establecidas en 1978 entre México y Acapulco.

En este trabajo se presentan los resultados de cinco años de observaciones de las variaciones en la emanación de radón así como el diseño de la red gravimétrica y el residuo en la onda M2 de la marea terrestre para el valle de México observada con el propósito de establecer una corrección exacta de marea para las medidas de gravedad que se efectúan en la red mencionada.

069-S-19-90

SOBRE LA SECUENCIA DE TEMBLORES OCURRIDA EN LA ZONA DE FRACTURAS DE CLARION DEL 15 DE SEPTIEMBRE AL 10 DE DICIEMBRE DE 1984

Jaime Yamamoto
Instituto de Geofísica, UNAM
Circuito Exterior, C.U.
México, D.F. 04510, MEXICO

Trece temblores ($3.4 \leq M_s \leq 6.4$) ocurridos en la zona de fracturas de Clarion ($19^\circ-21^\circ N$; $115^\circ-117^\circ W$) entre el 15 de septiembre y el 10 de diciembre de 1984 fueron estudiados. Nuevas localizaciones hipocentrales fueron obtenidas utilizando el método PHD y los tiempos de arribo para onda P publicados por el ISC, PDE y SSN. La distribución espacial de los focos sísmicos presenta una tendencia lineal Norte-Sur. La solución del mecanismo focal del evento mayor del 10 de diciembre indica un fallamiento de tipo normal con uno de los planos nodales orientado Este-Oeste con buzamiento hacia el Norte que concuerda bastante bien con la orientación de los fracturamientos presentes en la zona.

070-EE-03-90

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y CONTROL PARA UN RADIOINTERFEROMETRO SOLAR

Alejandro Lara Sánchez, Tan Yi
Instituto de Geofísica, U.N.A.M.
Delegación Coyoacán, C.P. 04510 México, D.F.

El Radiointerferómetro solar del Instituto de Geofísica usaba una computadora Apple II plus para adquisición de datos. Debido tanto a la máquina propia como a la forma de realizar la adquisición, este sistema resulta obsoleto e inadecuado para las necesidades actuales. Por lo tanto, se decidió diseñar y construir un nuevo sistema de adquisición y control que consiste en una tarjeta especial de adquisición de datos y una computadora PC/AT. Se utiliza la tarjeta de adquisición como una interfase entre el Radiointerferómetro y la computadora. La detección y el procesamiento se realiza mediante la computadora. Se pretende, además de adquisición, tener el control sobre el Radiointerferómetro.

En presente trabajo se expone el esquema general del sistema y los resultados y avances obtenidos a la fecha.

071-EE-04-90

ESTALLIDOS DE RADIO DEL SOL

Fluvio César Ruiz Alarcón
Estudiante del Depto. de Física Espacial del IGFUNAM
Coyoacán, D.F. CP 04510 MEXICO

Cuando un centro importante de actividad solar aparece sobre el disco, es el asiento de numerosas ráfagas cromosféricas, las cuales, a su vez, están asociadas con diversos tipos de estallidos de radio. En este trabajo se hace un compendio de las propiedades de todos los tipos de estallidos de radio conocidos. En cada caso se describen las principales características de la emisión y se da una interpretación.

072-EE-05-90

ALGUNOS PROCESOS FISICOS EN LOS ANILLOS DE POLVO
PLANETARIOS

Ma. Dolores Maravilla Meza

Estudiante de Maestría, Depto. de Física Espacial
Instituto de Geofísica

El polvo que forma parte de algunos anillos planetarios del sistema solar exterior, interacciona electromagnéticamente con las partículas energéticas y el plasma magnetosférico. Se discuten las variaciones originadas en la carga eléctrica de la superficie de los granos que forman el polvo así como en los parámetros de su movimiento orbital. Esto propicia modificaciones en el comportamiento y la estructura de los anillos etéreos de Júpiter, Saturno y Neptuno. También se discuten las órbitas que describen los anillos de polvo que se ven afectadas por pequeñas perturbaciones debidas al arrastre gravitacional de satélites cercanos a ellos. Tales perturbaciones causan inestabilidades en la órbita del anillo F de Saturno, en el anillo joviano y posiblemente en algunos anillos de Neptuno.

073-EE-06-90

ACELERACION DE PARTICULAS CARGADAS POR TURBULENCIA
HIDROMAGNETICA EN SISTEMAS ASTROFISICOS

Héctor Durand y Román Pérez Enríquez

Instituto de Geofísica, U.N.A.M.
C.P. 04510

Para estudiar los efectos de turbulencia hidromagnética sobre un plasma de protones contenido en una botella magnética se diseñó un programa computacional en el cual un campo eléctrico estocástico modela la turbulencia hidromagnética. Se parte de una distribución maxwelliana de velocidades, la cual es generada por el método de Montecarlo, y se le aplica la fuerza de Lorentz. Los resultados que se obtuvieron modelando un loop solar fueron los siguientes a).-La ganancia de energía es función creciente del índice espectral y del tiempo. b).-Al aumentar la temperatura inicial del plasma la ganancia relativa de energía es cada vez menor, sin embargo la ganancia neta es cada vez mayor. c).-Ajustando una ley potencial a la sección de mayor velocidad de la distribución final el exponente es -2.5, el cual queda dentro del intervalo observado. Estos resultados muestran la posible existencia de un proceso de aceleración pre-ráfaga por turbulencia hidromagnética. El método es aplicable a otros sistemas astrofísicos como por ejemplo:

- 1.- Partículas aceleradas en auroras.
 - 2.- Partículas aceleradas en el medio interplanetario:
 - a.- Entre dos ondas de choque.
 - b.- Entre el Sol y la Heliopausa.
 - 3.- Partículas dentro de la remanente de una supernova.
- Etc.

074-EE-07-90

LA RELACION ENTRE LAS EYECCIONES DE MASA
CORONAL ASOCIADAS CON CHOQUES EN EL MEDIO
INTERPLANETARIO Y LOS HOYOS CORONALES

Silvia Bravo y Román Pérez-Enríquez
Departamento de Física Espacial, Instituto
de Geofísica, UNAM, México D.F. 04510

En este trabajo se muestra la cercana asociación espacial que existe entre las eyecciones de masa observadas en la corona solar que están asociadas con ondas de choque detectadas posteriormente en el medio interplanetario y los hoyos coronales. Los resultados de este trabajo refuerzan la idea de que las perturbaciones que se observan en el espacio interplanetario, en particular las ondas de choque, provienen de los hoyos coronales y no de estructuras cerradas.

075-EE-08-90

LAS DIFERENCIAS DE COMPOSICION DE PLUTON Y SU
LUNA CARONTE DEBIDAS A UN PROCESO TERMICO.
Héctor Durand

Retorno 52 # 26, Col. Avante, México, D.F.
C.P. 04460
Instituto de Geofísica, U.N.A.M.

En los espectros tomados en la pasada década durante las ocultaciones de Caronte detrás del cuerpo de Plutón se pudo determinar que el principal componente de la superficie de Caronte es el hielo de agua mientras que en el caso de Plutón es el hielo de metano.

Se ha explicado esta diferencia suponiendo que el material del cual se formaron ambos cuerpos era el mismo, una mezcla de metano y agua, y que en Plutón la fuerza de gravedad fue suficientemente intensa como para retener al metano no siendo este el caso de Caronte. Por otro lado el agua por ser mas pesada si pudo ser retenida en ambos cuerpos.

En este trabajo se hace incapie en que las diferencias de masas entre las moléculas de agua y de metano no son tan grandes como para justificar esta separación pudiendo mas bien suponerse que si en Caronte pudieran escaparse las moléculas de metano también se escaparían las de agua.

Se propone un proceso termico para explicar las diferencias. Se supone en coincidencia con otros modelos que el material del cual se formaron los dos cuerpos fue el mismo y que era una mezcla de agua y metano con sobreesbndancia de agua. Dado el mayor volumen de Plutón existirá en el una mayor cantidad de energía liberada radiogénicamente por lo tanto el flujo de calor en la superficie de Plutón será mayor que en Caronte. Esto puede producir una licuefacción y posterior congelamiento del metano en su superficie. En el caso de Caronte el material inicial permanece inalterado y dado la sobreesbndancia de agua, el metano queda oculto.

076-EE-09-90

LA EVAPORACION DE SATELITES COMO FUENTE DE MATERIAL DE LOS ANILLOS PLANETARIOS.

Héctor Durand

Retorno 52 # 20, Col. Avante, México, D.F.
C.P. 04460

Instituto de Geofísica, U.N.A.M.

Siempre existe asociado a cualquier satélite planetario la equigravífera que es el lugar geométrico de todos los puntos del espacio en los cuales la magnitud de la fuerza de gravedad del planeta es igual a la del satélite. Si el cociente de la masa del planeta a la masa del satélite Q es muy grande (>10) entonces la equigravífera es una superficie esférica. Esto pasa con casi todas las lunas en el Sistema Solar, pero cuando Q es demasiado grande entonces la equigravífera queda por debajo de la superficie del satélite y entonces esta (la superficie) queda gobernada por la gravedad del planeta. En estas condiciones el material suelto en dicha superficie tiende a abandonar a la luna llenándose al espacio. Este material orbitará el planeta contribuyendo a formar un anillo.

En este caso se encuentra el satélite de Saturno Encelado y es posible que el anillo E sea el producto de la evaporación de este cuerpo y de alguna otra de las lunas saturninas cuyas equigravíferas también están bajo su superficie.

Este tipo de evaporación debe ser común entre las lunas del Sistema Solar exterior ya que muchas de ellas se encuentran en el mismo caso de Encelado con la equigravífera por debajo de su superficie. En este trabajo se hace una enumeración de todos los cuerpos que se encuentran en este caso y se discute su mayor o menor capacidad de evaporación según sea la composición de su superficie y su capacidad para formar anillos.

077-EE-10-90

ESTUDIO SOBRE LOS PERIODOS DE INTERACCION GRAVITATORIA ENTRE LOS PLANETAS

por

J. Daniel Flores Gutiérrez

Instituto de Astronomía

RESUMEN

El estudio de las interacciones gravitatorias ha permitido determinar los valores de algunos de los periodos de interacción entre los planetas.

Los resultados se obtuvieron mediante la integración numérica, de la serie de Taylor, de las ecuaciones de movimiento de los planetas.

078-CA-04-90

MODELO RADIATIVO-CONVECTIVO

Conde, C., Gay, C.

Centro de Ciencias de la Atmósfera
Ciudad Universitaria, Circuito Exterior
México 04510 D.F.

Se desarrolla un modelo para una atmósfera que contiene como gases activos al H_2O , al CO_2 y al O_3 . Mediante expresiones para la emisividad del agua en las bandas vibracional-rotacional, puramente rotacional y el continuo, se considera la contribución de este gas en los flujos de radiación infrarroja. Para el O_3 y el CO_2 (con 14 bandas y 3 isótopos) se utilizan expresiones para la absorptividad de estos gases, calculándose entonces sus contribuciones a los flujos citados. Se calculan también los traslapes entre las bandas del H_2O con el CO_2 , las del O_3 con H_2O y finalmente entre el continuo del H_2O con la banda puramente rotacional del H_2O .

El modelo puede generar los perfiles de temperatura y humedad, la altura de la tropopausa bajo la consideración de que la atmósfera se encuentra en equilibrio convectivo en la tropósfera y en equilibrio radiativo en la estratósfera.

079-CA-05-90

DOS MODELOS DE RADIACION ATMOSFERICA

Conde, C., Gay, C.

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.
Ciudad Universitaria, Circuito Exterior
México 04510 D.F.

Se aplican dos modelos para el cálculo de radiación infrarroja. En el primero se consideran como gases ópticamente activos al vapor de agua y al dióxido de carbono, también se incluye el efecto del traslape entre las bandas de ambos gases. En el segundo, además de los gases considerados y del traslape mencionado, se incluye el efecto del ozono, considerando su concentración constante en tropósfera. También se incluye el traslape de las bandas de ozono con la del vapor de agua.

Mediante los radiosondeos obtenidos en el Aeropuerto Internacional de la Cd. de México y los datos en superficie obtenidos en Cd. Universitaria, se aplican los modelos citados y se obtienen:

- los flujos 'upward' y 'downward' para cinco niveles de la atmósfera.
- los calentamientos o enfriamientos para las capas atmosféricas consideradas.

080-EE-11-90

MEDIDAS ESPECTRALES DE LA ENERGIA

Y
HELICIDAD MAGNETICA

G. SAULES y J. A. OTAOLA
INSTITUTO DE GEOFISICA, UNAM
CIRCUITO EXTERIOR CIUDAD UNIVERSITARIA
C.P. 04510 MEXICO D.F.

Mediante el método FFT (transformada rápida de Fourier) se obtienen los espectros reducidos de la helicidad y energía magnética del campo magnético interplanetario para tres días y de datos obtenidos por los satélites Helios a distancias heliocéntricas de 0.31 a 0.52 UA.

081-CA-06-90

CONTRIBUCION DE LOS RETROALIMENTADORES AL CALENTAMIENTO POR AUMENTO DE CO₂

René Garduño y Julián Adem

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.

Círculo Exterior, C.U., México, D.F. 04510

Se aplica el Modelo Termodinámico del Clima, con varias mejoras incorporadas recientemente, para calcular el incremento de temperatura causado por una supuesta duplicación de la concentración de CO₂ en la atmósfera. Se evalúan individual y combinadamente las contribuciones de los tres principales mecanismos de retroalimentación: el de vapor de agua atmosférico, el de nubes y el de cubierta de hielo y nieve.

082-CA-07-90

Cálculo de la Constante de la Reacción Fotolítica del NO₂ en Condiciones de Cielo Claro. Jesús Carlos Ruiz Suárez¹, Silvia Eidels², Carlos Gay¹, Luis Gerardo Ruiz Suárez¹, Martín Montero¹. La fotólisis del Dióxido de Nitrógeno juega un papel importante en la físico-química de la tropósfera. En este trabajo se calcula la constante de la reacción en condiciones de cielo claro. El flujo de radiación solar se encuentra resolviendo la ecuación de transferencia mediante el modelo de Eddington.

1. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, CP 04510 México, D.F.
2. Instituto Mexicano del Petróleo. Gerencia de Química Ambiental, Eje Central Nte., Lázaro Cárdenas 152, 07720 México D.F.

083-CA-08-90

ANALISIS VARIACIONAL

DE LA FOTOOXIDACION DE HIDROCARBUROS

Luis G. Ruiz Suárez y Telma Castro
Centro de Ciencias de la Atmósfera
Universidad Nacional Autónoma de México
Círculo Exterior, Ciudad Universitaria
México, D.F. 04510

María E. Ruiz Santoyo y Xochitl Cruz
Gerencia de Química Ambiental
Instituto Mexicano del Petróleo
Eje Central Nte. 152, México D.F., 07720

Se reportan resultados del análisis variacional de la fotooxidación de algunos hidrocarburos, los cuales se realizan con el objeto de obtener criterios para evaluar la aplicabilidad, en la Cd. de México, de los mecanismos químicos presentes en los modelos matemáticos de calidad del aire. En ellos, se estudia el efecto de cambios en la presión atmosférica, la temperatura, la irradiación y el contenido de vapor de agua, sobre los perfiles de formación de ozono, dióxido de nitrógeno, PAN, peróxido de hidrógeno y otros contaminantes.

084-EE-12-90

CONDUCCION DE CALOR EN LA CORONA SOLAR.

X. BLANCO

Becaria del Instituto de Geofísica, UNAM.
Coyoacán D.F. 04510 MEXICO.

Uno de los problemas de mayor interés en el campo de la física solar consiste en entender y explicar los diferentes mecanismos por los cuales el calor es conducido a través de la corona del Sol. En este trabajo se presentan algunos de los principales modelos que en esta área se han propuesto para solucionar el problema, si bien el mismo continúa abierto.

087-EE-15-90

LA ASOCIACION DE EVENTOS "GLE" PRONTOS Y
DECRECIMIENTOS FORBUSH EN RELACION CON
CARACTERISTICAS SOLARES ESPECIFICAS

R. Pérez Enríquez, S. Bravo y B. Mendoza
Departamento de Física Espacial
Instituto de Geofísica, UNAM
Circuito Exterior C.U.
C.P. 04510

Se estudia la asociación de eventos de protones solares observados a nivel de Tierra (PGLE) con decrecimientos Forbush (Fd) para el periodo 1964-1989. PGLE's son originados en ráfagas y Fd's son producidos por choques interplanetarios también asociadas con ráfagas por algunos autores. Como sólo algunos PGLE's están asociados a Fd's, se analiza la posibilidad de que ambos tipos de eventos tengan en verdad un origen común.

088-EE-16-90

LA ACTIVIDAD DEL SOL EN EL PASADO
Y SUS EFECTOS SOBRE LA TIERRA

Blanca Mendoza
Departamento de Física Espacial
Instituto de Geofísica, UNAM
Circuito Exterior, C.U.
C.P. 04510.

Se resumen brevemente las características del sol en su fase de pre-secuencia principal y se comentan las implicaciones de su actividad en esa fase respecto al clima de nuestro planeta.

089-EG-17-90

ESTUDIOS DE GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA EN LA ZONA
ARQUEOLOGICA DE COATEPEC, EDO. DE MEXICO.

Léscar Mancilla Octavio, Amaya Rodríguez Abel, Aneguin López Marco A., Flores Cruz Fernando, García Roque Victor, Martínez Bautista Mateo, Meléndez González Jorge, Saldaña Crespo Pablo. División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Facultad de Ingeniería, U.N.A.M., Cd. Universitaria, CP 04510, México, D.F.

El levantamiento con gravimetría y magnetometría en la zona arqueológica de Coatepec con la finalidad de definir las estructuras características de las estructuras sepultadas permite considerar a la técnica de gradientes como una herramienta útil en los estudios arqueológicos.

Se presentan los resultados obtenidos por gravimetría y magnetometría en las áreas consideradas como piloto, las cuales son representativas de dicha zona.

085-EE-13-90

ONDAS DE CHOQUE GASEDINAMICAS Y MHD.
J. A. González Esparsa

becario del Instituto de Geofísica, depto. de
Estudios Espaciales U.N.A.M.
Coyoacán D.F. 04510 México.

El fenómeno conocido como ondas de choque se observa con frecuencia asociado a eventos geofísicos. Las ondas de choque gaseodinámicas y las ondas de choque magnetohidrodinámicas (MHD) tienen similitudes y sus ecuaciones son muy parecidas sin embargo en estas últimas se toma en cuenta la interacción de las cargas con los campos electromagnéticos. Su estudio tiene una utilidad particular en las relaciones Sol-Tierra y el medio interplanetario, el cual está totalmente permeado por el viento solar que es el flujo supersónico de un plasma sin colisiones y donde las ondas de choque se producen de diversas formas. En este trabajo se muestra una deducción de las características de estos fenómenos físicos que se dan en los fluidos no conductores así como en los plasmas.

086-EE-14-90

LA ACTIVIDAD AURORAL DURANTE LAS FASES DESENDENTES
DEL CICLO SOLAR

N. Alvarez-Madrigal, R. Perez-Enríquez
Departamento de Física Espacial
Instituto de Geofísica, UNAM.
Circuito Exterior C. U.
Mex. D.F. C.P. 04510

Las manchas solares son un indicador de la presencia de campos magnéticos en el Sol, y las Auroras visibles están relacionadas con este tipo de actividad solar. Se sabe también que el tipo de actividad solar es diferente durante la fase ascendente y descendente del ciclo solar.

En el presente trabajo se hace un análisis de la producción global de Auroras visibles (1780-1980) a fin de estudiar las diferencias en la producción de Auroras durante cada fase de actividad solar.

090-BG-18-90

ESTUDIO GRAVIMETRICO-MAGNETOMETRICO DEL CRATER LOCALIZADO ENTRE LOS PARALELOS 20°30' y 20°35' LATITUD NORTE Y MERIDIANOS 99°00' Y 99°05' LONGITUD OESTE DEL ESTADO DE HIDALGO.

Lázaro Mancilla Octavio, Fajardo Sánchez Martín, Navarro Guerrero Alejandro, Ortega Ruiz Roberto, Ramírez Alvarado Julio, Ramírez Ortega Claudia, Téllez Flores René, División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Facultad de Ingeniería, U.N.A.M., Cd. Universitaria, CP 04510, México, D.F.

Los estudios gravimétricos y magnetométricos de uno de los cráteres reportados por Silva et al. en 1989 permiten explicar que el origen del mismo se debió a un impacto

Las respuestas geofísicas de gravimetría y magnetometría en el cráter sirvieron para obtener las características y parámetros de un posible cuerpo anómalo subyacente al mismo.

Por lo anterior y considerando las características geomorfológicas que presenta dicho cráter permiten concluir que se trata de un evento reciente en el tiempo geológico.

091-GT-11-90

EFFECTO NO-LINEAL EN EL FLUJO ALREDEDOR DE UN POZO GEOTERMICO

Octaviano Cerriteno Rodríguez
Inst. de Geofísica / UACPyP U.N.A.M.; Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510, México D.F. México.

Con el fin de estudiar algunas características de los efectos de alta velocidad en el flujo de vapor del campo geotermico "Los Azufres", se considera un modelo físico consistente con el modelo conceptual del campo, basado en el flujo de gases a través de medios a doble porosidad (naturalmente fracturados) pero con una relación entre el gradiente de presión y la velocidad del fluido no, lineal. Se presentan además algunos resultados numéricos de la simulación via un esquema semidiscreto (elemento finito en dos dimensiones espaciales y diferencias finitas en el tiempo) del modelo físico, con el fin de ilustrar el empleo de esta aproximación.

092-V-09-90

ENERGY PARTITION IN THE 1982 ERUPTION OF EL CHICHON VOLCANO, MEXICO

I. YOROVANA, R. ESPINDOLA AND S. DE LA CRUZ-REYNA

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, C.U. Delegación Coyoacán, 04510 México, D.F. MEXICO

ABSTRACT

The 1982 eruption of El Chichon volcano, Chiapas, Mexico were investigated extensively from various standpoints, i.e. seismicity, tephra-study, atmospheric effects, and tectonic structures. In this paper, first, 6 largest of a series of explosions are distinguished considering various information. Seismic energy released by volcanic earthquakes and tremors are elaborately estimated using seismograms of rather low magnification in order to avoid saturation of seismic wave amplitudes. Other kinds of energy such as kinetic energy of explosions and thermal energies of ejecta and plume rises, were already estimated by other researchers. Energy releases from the eruption of El Chichon volcano are summarized in order of magnitude as follows:

Thermal energy	{ Solid ejecta	10 ¹⁸ J
	{ Convective clouds	10 ¹⁷ J
Elastic energy	{ Explosion	10 ¹⁸ J
	{ Seismic waves	
	{ Pre-explosion	10 ¹² J
	{ Aftershocks	10 ¹² J

It is well known that, in general, thermal energy releases by volcanic eruptions are very large in comparison with those of mechanical energy. In the above estimates, explosion energy calculated by velocity of the ejecta agrees with that by infrasound-acoustic signals (Munk, 1983). Of the kinetic energy, seismic energy released before and after the explosions is drops of the main explosions in magnitude, but seismic behaviors of the eruptions are meaningful for understanding volcanic eruptions.

After the second explosion of April 4, probably the largest one, the A-type volcanic earthquakes swarmed till the end of April. Their occurrence rate decreased with time in the manner of earthquake aftershocks. This suggests that the post-explosion earthquakes were a kind of aftershocks of the series of major eruptions. These earthquake swarms may have been due to readjustment of the stress field around the volcano. Such seismic activity is a contrast to the other examples of the similar major eruptions such as the 1986 eruption of Buzsiskany volcano and the 1980 eruption of Mt. St. Helens, both of which formed lava domes within the new craters in a few months after the paroxysmal eruptions. On the other hand, the 1982 eruption of El Chichon volcano has not been followed by formation of any lava dome within the new crater.

093-CA-10-90

SOBRE LA TRAYECTORIA DE LOS HURACANES CON POSIBILIDADES DE AFECTAR A LA REPUBLICA MEXICANA.

Enrique Buendía Carrera*

Fernando Gómez Alpuche**

Aplicándose el modelo baroclinico filtrado de pronóstico de tiempo atmosférico del Centro de Ciencias de la Atmósfera UNAM, al considerar una malla de puntos sobre la región cuarta con 132 km. de separación entre ellos para que exista una vinculación entre los fenómenos de escala menor como los huracanes con el flujo de gran escala, se realizan predicciones de la trayectoria de los huracanes hasta 72 hrs. obteniéndose resultados adecuados que pueden ser utilizados para beneficio de nuestros compatriotas.

*Centro de Ciencias de la Atmósfera.

**Escuela Nacional Preparatoria No. 5.

094-T-08-90

RESULTADOS GEOCROMOLOGICOS DE Rb-Sr Y DETERMINACIONES ISOTOPICAS DE Sm-Nd PARA EL COMPLEJO XOLAPA EN EL ESTADO GUERRERO

D.J. Morán-Zenteno*, J. Urrutia-Fucugauchi*, H. Köhler**

* Instituto de Geofísica, UNAM, 04510, México, D.F.
** Mineralogisch-Petrographisches Institut, Theresienstr. 41, 8000 München 2.

Se reportan nuevos resultados de investigaciones isotópicas de Rb-Sr y Sm-Nd realizadas en cuerpos cristalinos que afloran en la región de Tierra Colorada - Acapulco - San Marcos y que han sido atribuidos al Complejo Xolapa.

Las determinaciones isotópicas de Rb-Sr en ortogneises de los sectores de Acapulco - San Marcos y Cruz Grande - Ayutla, permitieron construir dos líneas de regresión correspondientes a edades de 128 ± 7 m.a. y de 144 ± 7 m.a., interpretadas como edades de intrusión. Estos resultados coinciden con fechamientos de Rb-Sr de referencia realizados en la región de Pinotepa Nacional, pero difieren de fechamientos previos reportados en el sector Xaltiangui - Acapulco.

Los modelos de edad de Sm-Nd calculados para las rocas metamórficas de la Barranca de Xolapa corresponden al Precámbrico (1300-1600 m.a.) y son similares a los modelos reportados para los complejos Acatlán y Oaxaqueño. Los valores de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ sugieren que el Complejo Xolapa evolucionó durante el Mesozoico como un arco magmático emplazado en un borde continental representado probablemente por los complejos Acatlán y Oaxaqueño. El magnetismo asociado a este arco se desarrolló con voluminosas aportaciones del manto y una baja contaminación cortical.

095-S-20-90

Ampliación del Sistema de Detección Automática

Jesús A. Pérez Santana, Yan Yi Li y
Jorge A. Estrada Castillo
Instituto de Geofísica, UNAM
Delegación Coyacacán, C.P. 04510
México, D.F.

En 1989, el Servicio Sismológico Nacional (SSN) desarrolló un Sistema de Detección Automática y Procesamiento para la señal sísmica analógica. Este sistema usa una tarjeta comercial de DATA TRANSLATION para digitalizar la señal de entrada analógica. La detección y procesamiento se realiza mediante una computadora PC/AT. El sistema puede servir tanto para red local como para red regional. Recientemente se ha implementado el sistema en forma de red usando Netware. De esta forma se puede realizar el trabajo de detección y de procesamiento al mismo tiempo con el Sistema. En este trabajo se presentan los avances del sistema, así como su instalación en la red sísmica local de Guerrero.

096-FQIT-06-90

Estudio de propiedades petrofísicas y de minerales opacos del yacimiento de hierro El Encino, Jalisco, México.

Alva Valdivia, L. M., Vega Carrillo, J. J., Urrutia Fucugauchi, J. y Böhm, H.

Laboratorio de Paleomagnetismo y Geofísica Nuclear, Instituto de Geofísica, UNAM.

Se reportan resultados de propiedades petrofísicas tales como: susceptibilidad magnética, intensidad del magnetismo remanente, densidad y coeficiente Q, medidos tanto en muestras de afloramientos como de barreno. El análisis de combinaciones entre esas propiedades nos muestran algunos rasgos que pueden ser usados como herramientas diagnósticas o clasificatorias. Además esta información es primeramente utilizada en la interpretación directa de anomalías magnéticas. Este tipo de análisis, junto con la identificación de los minerales opacos (magnéticos) es un campo inmenso para investigar sobre problemas tales como metamorfismo regional, granitización, edad y relaciones genéticas, lo cual es importante conocer en el caso de los yacimientos más importantes de hierro en México, como son los del margen continental del Pacífico, por ejemplo: El Encino, Jalisco; Peña Colorada, Colima; y Las Truchas, Michoacán.

097-S-21-90

SISMICIDAD CORTICAL ASOCIADA AL SISTEMA DE FALLAS DE ATACAMA, NORTE DE CHILE.

D. Comte^(1,2), L. Ponce⁽¹⁾. (1) Instituto de Geofísica, UNAM, 04510 México, D.F.; (2) Depto. de Geología y Geofísica, Universidad de Chile, Casilla 2777, Santiago-Chile).

El Norte de Chile (18.5° - 23° S) ha sido identificado por varios autores como una brecha sísmica que estaría alcanzando la etapa de madurez de su ciclo sísmico. La sismicidad histórica sugiere que esta zona ha sido afectada por grandes terremotos con tsunamis destructivos, con un período de retorno de 111±33 años. El último evento de esta secuencia ocurrió en 1877 con una magnitud estimada $M_w=8.8$ y un largo de ruptura de 420 km. La actividad intraplaca de profundidad intermedia es muy intensa y durante las últimas décadas ha demostrado ser de carácter tensional, destacando el evento del 9 de Diciembre de 1950 ($M_w=8.2$). Además, en superficie se observan dos sistemas de megafallas que se extienden casi paralelos a la costa a lo largo de aproximadamente 500 km: el Escarpe Costero y la Falla de Atacama. La zona de estudio del presente trabajo corresponde al límite sur de ruptura del evento de 1877 e incluye a la Península de Mejillones, principal irregularidad del Escarpe Costero. Durante los meses de Septiembre y Octubre de 1988 se instaló una red de 29 estaciones sismológicas en torno a la Península de Mejillones (22.5° - 24.5° S; 68.5° - 70.5° W). Se localizaron 70 eventos corticales ($H \leq 30$ km) con soluciones hipocentrales confiables, la mayoría de los cuales se encuentran próximos al Escarpe Costero y en la vecindad de las ramitas de la Falla de Atacama. Los mecanismos focales indican que el régimen tectónico dominante en la Falla de Atacama es tensional. En la Península de Mejillones se observaron eventos de rumbo sinistral que concuerdan con rasgos superficiales. Los eventos costeros de profundidades ≤ 20 km muestran mecanismos de falla normal, mientras que los más profundos presentan mecanismos de falla inversa característicos de zonas de subducción.

098-S-22-90

Sismicidad y Mecanismos Focales de la Brecha de Guerrero: Morfología de una Placa Joven.

Abel Araujo¹, Gerardo Sudrez², Tony Monfret³

1. Facultad de Ingeniería, U.N.A.M., Ciudad Universitaria 04510 México, D.F.
2. Instituto de Geofísica, U.N.A.M., Ciudad Universitaria 04510 México, D.F.
3. ORSTOM, Francia, Homero 1804-10002, 11510 México, D.F.

Cerca de 400 eventos registrados por la red telemétrica de monitoreo sísmico sobre la brecha de Guerrero durante el período Septiembre 87 a Diciembre 89 fueron utilizadas para elaborar mecanismos focales compuestos con el fin de explicar la morfología y estado de esfuerzos de la zona de subducción. Se observan dos bandas de actividad sísmica paralelas a la línea de costa. En la primera donde los eventos son de profundidad menor a 25 km, los mecanismos focales compuestos presentan un patrón de falla inversa a bajo ángulo, reflejando la subducción de la placa de Cocos bajo la placa Norteamericana. Los eventos ubicados en la segunda banda, a 20 km aproximadamente de la costa dentro del continente, muestran dos tipos de mecanismos bien diferenciados: El primero de ellos, dentro del rango de 32 a 37 km de profundidad, corresponde a mecanismos de tipo falla inversa en el cual los ejes de compresión son horizontales y están orientados en la dirección del movimiento relativo de las placas. El segundo grupo a profundidades entre 40 y 46 km, con epicentros similares a los del grupo anterior, muestran ejes de tensión con la misma orientación que los ejes de compresión de los eventos más superficiales. Esto refleja los esfuerzos inducidos por el curvamiento de la placa de Cocos.

099-S-23-90

ACTIVIDAD SISMICA SUPERFICIAL EN LA ZONA DE ATOPYAC-ACAPULCO, GUERRERO.

M. Pardo^(1,2), T. Monfret^(1,3), G. Suárez⁽¹⁾. (1) Instituto de Geofísica, UNAM, 04510 México, D.F.; (2) Depto. de Geología y Geofísica, Universidad de Chile, Casilla 2777, Santiago-Chile; (3) ORSTOM, Homero 1804-1002, 11510 México, D.F.)

La Costa Grande de Guerrero ha sido identificada como una brecha sísmica madura, donde se espera un gran terremoto en el futuro cercano. Desde 1987 se encuentra operando una red telemétrica para monitorear la sismicidad de esta zona. Además de los sismos relacionados con la subducción, esta red ha permitido localizar eventos superficiales. Los epicentros de algunos de estos eventos en la zona de Atoyac-Acapulco, definen al menos dos lineamientos paralelos con dirección aproximada N-S, los cuales son consistentes con lineamientos geológicos observados en la región. Los mecanismos de foco indican fallamiento normal con rumbo cercano a la dirección N-S. En marzo de 1990, ocurrió el sismo de mayor magnitud ($m_c = 4.3$) localizado aproximadamente a 10 km de Atoyac y 20 km de Acapulco. La evidencia de esta sismicidad superficial indica fallas activas cercanas a poblaciones importantes en la costa de Guerrero. Luego, en el análisis de riesgo sísmico local, además del gran terremoto esperado, se debe considerar la presencia de estas fallas activas.

100-T-04-90

FUNDAMENTOS DE SEMEJANZA EN LOS MODELOS (Un Modelo de Trinchera Activa Guerrero-Oaxaca)

Victor M. Ramos-Gonzalez
Comisión Nacional del Agua
Subgerencia del Servicio Meteorológico Nacional
Ave. Observatorio 192, Cp. 11860 Mex. D.F.

RESUMEN

Se presenta un modelo de laboratorio que asemeja las de formaciones por esfuerzos horizontales en capas de arena depositada dentro de una cuba con la deformación de los sedimentos en una trinchera activa (Guerrero-Oaxaca). La interpretación de las deformaciones y esfuerzos es justificada con el "PRIMER TEOREMA DE LA SEMEJANZA": la semejanza en los movimientos mecánicos no es instantánea, por lo tanto se aplica la segunda ley de Newton a ambos sistemas, por medio de esta se ligan las cantidades de fuerza, masa y tiempo, únicamente compatibles bajo la condición de la "EXISTENCIA DEL VINCULO" $\frac{C_f}{C_m} \frac{C_t}{C_w} = 1$ a la cual

suele llamarse "INDICADOR DE SEMEJANZA". El valor obtenido es de 0.98, indicando que los movimientos son semejantes; un factor importante en los fenómenos es el tiempo, debiendo cumplirse el "CRITERIO DE HOMOCRONISMO" $H = \frac{C_t}{C_f} = 1$, el valor experimental es

de 1.20, indicando que los fenómenos son semejantes en tiempo. El experimento cumple con las "Condiciones Fundamentales de Semejanza", por ello la interpretación del fenómeno se da como válida.

101-CA-09-90

ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES METEOROLÓGICAS SATELITALES EN EL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

Victor M. Ramos-Gonzalez.
Comisión Nacional del Agua
Subgerencia del Servicio Meteorológico Nacional.
Ave. Observatorio 192, Cp. 11860 Mex. D.F.

RESUMEN

El Servicio Meteorológico Nacional cuenta con un sistema de recepción continua de imágenes meteorológicas del Satélite GOES-ESTE, recibiendo normalmente cada treinta minutos las bandas VISIBLE e INFRAROJO. Para el análisis se tiene un FORMATEADOR y un PROCESADOR. Con el FORMATEADOR se elige la banda, sector y puerto de despliegue, con lo cual se interpreta la cubierta nubosa en tiempo real. El PROCESADOR permite entre muchas opciones un análisis muy superficial de temperaturas asociadas a las imágenes en IR respecto a la tira de colores que aparece a la derecha de la imagen del FORMATEADOR, de la cual solo se sabía que el extremo superior correspondía a las temperaturas frías y la inferior a temperaturas calientes; se asociaron las funciones del formateador y del procesador para determinar los rangos correspondientes a los dieciséis espacios de esta tira, encontrando que estos son fijos. Un segundo paso permitió tener la metodología para rangos de temperatura más precisos en el procesador; posteriormente se ensayó con filtros de ventana, el que se presenta permite retirar la delgada cubierta nubosa, resaltando las áreas de nubosidad profunda. En general este trabajo forma parte de los apoyos al pronóstico del tiempo en el SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL.

102-FQIT-07-90

CARACTERISTICAS PETROLOGICAS DE LA FORMACION LAS AMERICAS, DE LA REGION DE EL ORO-TLALPUJAHUA, ESTADOS DE MEXICO Y MICHOACAN

Jarjes Pantoja Alor*

La Formación Las Américas está constituida por cuatro (4) derrames cineríticos piroconsolidados (ignimbritas), separados por cortos períodos de erosión y depósito, cuya erupción explosiva de tipo pliniano tuvo lugar antes del Pleistoceno medio, formando parte del volcanismo "silíceo" de la porción central del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVT). Estas ignimbritas están formadas por una tefra compleja de pómez, estillas de vidrio, cristales feldespáticos y fragmentos líticos extraños. Los fragmentos pumiceíticos, juntos con las inclusiones líticas constituyen una parte importante de la roca, sin llegar a pasar en ningún caso del 30%. Los fragmentos de pómez negra y también los de pómez blanca, representan cada uno, no más del 20% del total de los flujos; los fragmentos líticos varían entre el 2% y el 5%. En lámina delgada se observan fenocristales euhédricos de plagioclasa (andesina), envueltos en una película de vidrio riolítico saturado de microilitos piroxénicos y también los mismos cristales rodeados de vidrios dacíticos. Muy ocasionalmente se observan fenocristales de ortopiroxeno alterados a serpentina (?). Los minerales accesorios son escasos, consisten de magnetita, zircón y apatita.

Utilizando la clasificación de Le Bas que usa los parámetros $Na_2O + K_2O/SiO_2$, de los análisis químicos, la mesostasis del primer flujo tiene una composición traquidacítica, y la roca entera, en los límites entre dacita y traquidacita. La mesostasis del segundo derrame, lo mismo que la composición de la roca entera del tercer flujo ignimbítico, tienen una composición dacítica; la pómez blanca, riolítica y la pómez negra, en los límites de dacita a traquidacita. La mesostasis y la roca entera del cuarto flujo, tienen una composición traquidacítica.

Para conocer la evolución química de los cuatro flujos ignimbíticos se utilizó el diagrama de Pecerillo y Taylor (K_2O/SiO_2), que nos indica una carácter marcadamente calcálcico al to en potasio, para la mesostasis y la roca entera de los cuatro flujos, y una tendencia shoshonítica para la pómez negra y blanca del tercer flujo, explicándose esto último a procesos de diferenciación. Únicamente la mesostasis del segundo derrame ignimbítico es normalmente calcálcico; característica que también comparten las lavas andesítico-dacíticas de edad oligo-miocénica. En el diagrama triangular A-F-M, todos los flujos tienen un carácter calcálcico con cierta tendencia telefítica.

Durante el Pleistoceno hasta el Reciente, la región se encuentra sujeta a un proceso tectónico con desarrollo de fallas normales con orientación E-W, las cuales conforman una faja tectónica o graben, inmediatamente al norte del área. La relación entre este proceso extensivo y la aparición de los piroclásticos de la Formación Las Américas, aún no ha sido claramente establecido.

* Instituto de Geología, UNAM, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 México, D. F.

103-T-05-90

PALEOMAGNETISMO Y NEOTECTONICA DE LA REGION DE ACAMBAY-MARAVATIO, ESTADOS DE MEXICO Y MICHOACAN

A.M. Soler-Arechale y J. Urrutia Fucugauchi.

Instituto de Geofísica, UNAM, 04510, México D.F.

Se presentan los resultados del análisis paleomagnético de 30 sitios en el área de Acambay-Maravatio, parte central de la Faja Volcánica Transmexicana. El estudio paleomagnético permitió detectar rotaciones de bloques sobre ejes verticales. Estas rotaciones concuerdan con los movimientos esperados a partir de las estructuras en el área (graben de orientación E-W, con escarpes de hasta 80 km de longitud y 300 m de altura) y de los modelos propuestos de cuencas pull-apart. Estas rotaciones también son compatibles con los análisis de actividad sísmica y estrías (Suter, 1990). Se determinó que la zona en general presenta rotaciones en sentido contrario a las manecillas del reloj, lo que indica que además de la importante componente vertical del sistema de fallas, han existido desplazamientos laterales izquierdos durante el Neógeno.

104-T-06-90

RELACIONES TECTONICAS ENTRE LA FALLA YOSOCUTA Y EL SISMO DE HUAJUAPAN DE LEON, OAXACA, DEL 24 DE OCTUBRE DE 1980

C.I. Caballero-Miranda*, D.J. Morán-Zenteno*, J. Urrutia-Fucugauchi G. Silva-Romo y B. Ortega-Guerrero.

* Instituto de Geofísica, UNAM, 04510, México, D.F.
** Facultad de Ingeniería, UNAM, 04510, México, D.F.

En el extremo noroeste del estado de Oaxaca se reconoce un lineamiento estructural de dimensiones regionales, de rumbo general N64°W y longitud mínima de 50 km, cuya parte central corre al sur de la presa Yosocuta. Este lineamiento corresponde a un sistema de fallas de planos subverticales que afectan al Complejo Acatlán y su cobertura mesozoica y terciaria. Se manifiesta en su parte central por el contacto lineal entre el Complejo Acatlán y una secuencia calcáreo-arcillosa cretácica y su carácter regional fue reconocido mediante la distribución alineada de rasgos fisiográficos observables en imágenes spot. El movimiento principal ocurrido a lo largo de esta falla es vertical con bloque caído al sur, no obstante, observaciones detalladas a nivel de afloramiento indican una compleja historia de movimientos tanto verticales como laterales. La orientación de la traza de este sistema de fallas es casi paralela a la distribución general de los epicentros de los eventos secundarios del sismo de Huajuapán de León, Oaxaca del 24 de octubre de 1980. Esta orientación también es cercana a las orientaciones de las rupturas propuestas en las soluciones de los mecanismos focales de los mencionados eventos. Estos datos sugieren una probable reactivación de dicho sistema asociada a la ocurrencia del evento principal del sismo.

105-FQIT-08-90

POSIBILIDADES DE RECUPERACION DE TIERRAS RARAS DE LAS PEGMATITAS DEL COMPLEJO METAMORFICO OAXAQUEÑO.

Salvador Enciso de la Vega
Samuel Kuperstein Portela**

RESUMEN

El Complejo Metamórfico Oaxaqueño en el área de Telixtlahuaca unos 45 km al noroeste de la ciudad de Oaxaca aloja pequeños e irregulares cuerpos ovoides de pegmatitas que contienen macrocristales de allanita, fergusonita y bastnaesita. Asociados a este complejo metamórfico se han reconocido cuerpos de mármol cipolino y de intrusiones básicas. Sobreayacen a este complejo depósitos de capas rojas de probable edad triásica, los cuerpos de pegmatitas contienen además cuarzo, feldespato y mica. El complejo metamórfico de probable edad cámbrica comprende varios tipos litológicos de gneises graníticos-feldespáticos con cantidades variables de grafito y manganeso. Para propósitos de laboratorio se colectaron y procesaron muestras de allanita procedentes de unos cinco cuerpos pegmatíticos. Los intentos para la separación química de tierras raras realizados en el laboratorio fueron llevados a cabo utilizando principalmente procesos de cristalización fraccionada e intercambio iónico. Para la recuperación de neodimio, praseodimio e itrio se eligió la columna de intercambio iónico utilizando EDTA (Acido etilendiamintrisódico) como eluyente. La cristalización fraccionada se inició a partir de una mezcla de tierras raras en forma de nitratos. El cerio y el lantano fueron separados por este método de cristalización. En general los resultados experimentales obtenidos indican que las recuperaciones de torio, cerio y lantano son aceptables. Contrariamente los resultados para el intento de separación de neodimio y praseodimio no fueron satisfactorios. Las recuperaciones fueron como sigue: ThO_2 2.3%, CeO_2 49.65%, y La_2O_3 18.24%.

* Instituto de Geología, UNAM, Departamento de Geología Regional.

** Facultad de Química, UNAM, División Metalurgia.

106-T-07-90

EL INDICE BIBLIOGRAFICO MEXICANO DE TESIS PROFESIONALES EN GEOLOGIA Y SU MAPA INDICE COMO FUENTE DE CONSULTA EN LAS GEOCIENCIAS.

Por
Salvador Enciso-De la Vega

RESUMEN

Una importante fuente de información geológica regional, minera, estratigráfica y tectónica es usualmente contenida en tesis profesionales de licenciatura, maestría y doctorado. La mayor parte de esta información es inédita, casi siempre de circulación limitada o bien forma parte de programas y proyectos de instituciones o corporaciones en donde estudiantes graduados o pasantes prestan sus servicios. En México la primera compilación bibliográfica de este tipo fue publicada por el Instituto de Geología de la UNAM en 1973 (Bibliografía Mexicana de Tesis en Geología). La nueva bibliografía que ahora se presenta actualizada, comprende más de 2300 fichas bibliográficas presentadas por autores en orden alfabético; incluye tesis desarrolladas en las escuelas de geología del país así como en universidades extranjeras, pero cuyos temas de disertación fueron realizados en territorio nacional. Además del índice alfabético, se incluye un mapa índice de la República Mexicana con división política. En este mapa están localizadas las áreas de trabajo de cada tesis. Estas áreas se identifican en el mapa por un número progresivo que en el texto de la bibliografía identifica al autor y título de trabajo. En el mapa no se incluyen las tesis que se refieren a temas generales, estudios monográficos o de laboratorio o bien trabajos no localizables geográficamente. La escala del mapa original es la misma que la de la Carta Geológica de la República Mexicana (edición 1976) por lo que éste en acetato puede superponerse a aquélla. Dado que la producción de literatura geológica nacional ha sido muy raquítica en los últimos años. Se considera que este índice es una fuente de información indispensable y de excelente calidad, la cual en el futuro podrá ser sistematizada, actualizada y contribuirá a la formación de bancos de información geológica, cartográfica, minera, geohidrológica y de yacimientos minerales.

* Instituto de Geología, UNAM, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 México, D. F. México.

107-V-10-90

NATURALEZA DOBLE-ESTOCÁSTICA DE LOS PATRONES DE ERUPCIÓN DE VOLCANES SILÍCICOS. CASO DEL VOLCÁN DE COLIMA, MÉXICO.

Servando De la Cruz-Reyna
Instituto de Geofísica, UNAM, C. Universitaria, México 04510, D.F.

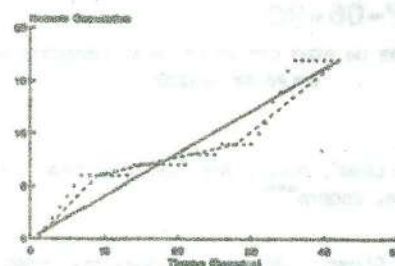
El análisis de los patrones de ocurrencia de erupciones explosivas del volcán de Colima sugiere que el número de veces que ocurren erupciones por unidad de tiempo, en cada rango de magnitudes, es una variable estocástica que sigue una distribución de Poisson. Sin embargo, la razón de ocurrencia, dada por la media Poissoniana λ , no es constante en el tiempo. Esto no impide seguir considerando al proceso no-estacionario como un proceso de Poisson. Utilizando un teorema de reducción de Cox (Cox, 1969; Papoulis, 1984), un proceso de Poisson dependiente del tiempo, caracterizado por una media variable $\lambda(t)$, puede reducirse a un proceso homogéneo por medio de una transformación no lineal del eje el tiempo, equivalente al uso de una media de Poisson dada por

$$\lambda_0 + \lambda_1 t$$

De los datos compilados del volcán de Colima, pueden reconocerse tres periodos de distinto nivel de actividad caracterizados por diferentes razones de erupción para eventos con magnitudes VEI 2-3:

Periodo	Razón de Erupción
1930-1949	0.9
1950-1979	3.19
1980-1979	8.14

El valor medio de estas razones de erupción es 17/42, correspondiente a la razón de erupción del periodo completo de la muestra: 1930-1979. La figura muestra el número acumulativo de erupciones con VEI 2-3 (línea punteada) y el proceso homogéneo de Poisson equivalente (línea continua). Los cambios de pendiente de la línea punteada sugieren que los cambios de régimen también tienen una naturaleza estocástica, de tal naturaleza que la media de este proceso superpuesto corresponde a la del proceso homogéneo de Poisson. Esto conduce a la noción de que el proceso eruptivo de un volcán continental como el Colima es de naturaleza doble-estocástica.



108-S-24-90

SIEMICIDAD EN LA ZONA DEL RIO BALSAS

Jaime Domínguez^{1,2}, Gerardo Suárez¹
1 Inst. de Geofísica, UNAM 2 Fac. Ciencias, UNAM

Apartir de los datos obtenidos por la Red Telemétrica del Instituto de Geofísica de la UNAM, se observan dos zonas de interés en el estado de Guerrero; en la primera existen dos bandas de sismicidad en la costa a una profundidad de 15 y 25 kms. respectivamente; en la segunda región, alrededor del río Balsas (101°-100° W, 18°-18.7° N) se observa una actividad alrededor de 50 kms de profundidad. Se relocalizan los eventos en esta región con datos del SEN y CFE, para la determinación de los mecanismos focales y los esfuerzos imperantes. Se encuentra un núcleo de actividad intraplaca a 180 kms de la trinchera y una profundidad de 50 km. y se determinan los mecanismos focales singulares para algunos sismos y mecanismos compuestos en ciertas regiones para poder observar el comportamiento de la subducción de la placa de Cocos en este lugar.

109-OF-05-90

VARIABILIDAD DE LA TEMPOCLINA POR EL PASO DE UN FRENTE FRIO ATMOSFERICO

R.A. MONREAL MUÑOZ¹, D.A. SALAS de LEÓN² y D.L. NIÑER²

¹ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
² Departamento de Oceanografía, Texas A & M University

RESUMEN

En invierno de 1989 se efectuó la campaña oceanográfica (1989-15) a bordo del B/O SYRE de la Universidad de Texas A & M, con el objeto de analizar un giro ciclónico, localizada mediante imágenes de satélite en la margen continental del oeste del Golfo de México, cerca de los 20°N y los 95°W. Debido al paso de un frente frío atmosférico (norte) el B/O permaneció anclado, tiempo durante el cual se efectuaron observaciones periódicas con XBT. En este trabajo se presenta un análisis del efecto del paso del frente sobre la termoclina.

110-OF-06-90

ANÁLISIS DE UN GIRO CICLÓNICO EN EL NOROESTE DEL GOLFO DE MÉXICO

D.A. SALAS DE LEÓN*, D.C. SISES**, M.A. MONREAL GONZÁLEZ*, G. SALAS***, G. ESCOTO***

* Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

** Departamento de Oceanografía, Texas A & M University

*** Secretaría de Marina de México, Dirección General de Oceanografía Naval.

RESUMEN

Se analizan las características de un giro ciclónico, centrado en la margen continental del oeste del Golfo de México, cerca de los 26° N y de los 95° W. Este estudio se realizó con base en observaciones efectuadas con XBT y CTD durante la campaña (090-15), que se llevó a cabo del 11 al 19 de noviembre de 1989 a bordo del B/O SYRE.

111-OF-07-90

ANÁLISIS DE CORRIENTES AL SUR DE LA BAHÍA DE CAMPECHE

PADILLA PILOTEZ A. R., ALATORRE MENDIETA M.A., MONREAL GONZÁLEZ M.A. Y SALAS DE LEÓN D.A.

Resumen.

Se analizan tres series de tiempo cortas correspondientes a datos de corrientes en el sur de la Bahía de Campeche. Dos series se obtuvieron mediante un anclaje en "1" de dos correntómetros una marca Interoccean a 14 mts. y otra Aandera a 70 mts. de profundidad, del 16 al 19 de junio de 1978. la tercera serie corresponde a un correntómetro marca Aandera anclado a 70 mts de profundidad del 3 al 5 de abril de 1984. Se presentan productos gráficos de direcciones y magnitudes así como del análisis espectral de las magnitudes, se detecta la influencia de las principales componentes de mareas en la región de estudio.

112-OF-08-90

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA EN LA CAPA DE MEZCLA POR EL PASO DE UN FRENTE FRÍO ATMOSFÉRICO

M.A. ALATORRE

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

Durante el crucero oceanográfico YUCA II a bordo del B/O Justo Sierra el barco permaneció anclado, debido al paso de un frente frío, frente a Cayo Arcas en la posición aproximada $20^{\circ} 11' N$ y $91^{\circ} 59' W$ y a 20m de profundidad del 29 de noviembre al 1 de diciembre de 1989.

Durante este tiempo se realizaron mediciones de temperatura en la superficie y del perfil, con batitermógrafo, para detectar las variaciones térmicas en la capa de mezcla por efecto del paso de un frente frío underway.

En este trabajo se presenta un análisis de estas observaciones.

113-S-25-90

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA SISMICIDAD (M2.5, 1964-1990) EN LA BRECHA DE GUERRERO: DELIMITACIÓN DE ASPERIDADES Y ZONAS DE MENOR ACOMPLAMIENTO

L. Ponce (1), M. Pardo (1,2), D. Conza (1,2), G. Malavé (1,3).

- (1) Instituto de Geofísica, UNAM, 04510 México D.F.
- (2) Depto. de Geofísica, U. de Chile, Casilla 2777, Santiago Chile.
- (3) INTEVEP, S. A., Apartado Postal 76343, Caracas 1070A, Venezuela.

La brecha sísmica de la Costa Grande de Guerrero es una de las mejores definidas en la zona de subducción de México y se extiende aproximadamente entre 100° - $101^{\circ} W$. Los últimos grandes terremotos en la zona ocurrieron a comienzos del presente siglo. Hacia el oeste, la zona de Petatlán experimentó los últimos eventos importantes en 1979 y 1983; y la zona de Acapulco-San Marcos, hacia el este, en 1957 y 1989. Es ampliamente aceptado en la comunidad sismológica que la brecha de Guerrero ha alcanzado su grado de madurez. En el presente trabajo se utilizan los catálogos del ISC y NEIS completos para M2.5. Las localizaciones epicentrales son desplazadas 30 km al S35°W para compensar en promedio el sesgo sistemático que presentan en el sur de México utilizando datos manuales. El análisis espacio-temporal permite reconocer que la brecha de Guerrero se puede dividir en dos subregiones: una al oeste que abarca 2/3 de la brecha y que ha presentado calma sísmica (M2.5) durante 14 años (Junio 7, 1976 M2.5.6) y que se reactivó en Mayo 11 y 13 de 1990 (M2.5.3 y 5.8 respectivamente); otra al este, que presenta actividad sísmica continua e igualmente distribuida en superficie. Además, se pueden reconocer dos pequeñas áreas donde la actividad sísmica es de mayor magnitud. Se propone un modelo de asperidades que explica formalmente los patrones espacio-temporales de la sismicidad estudiada. Finalmente se destaca que de acuerdo a la duración de la calma sísmica (14-15 años), el sismo esperado puede alcanzar una magnitud M2.5 en el rango 7.8-8.2.

114-OF-09-90

VIENTO, PRESION ATMOSFERICA Y NIVEL DEL MAR REGISTRADOS EN HUALTILAN, SIN., DURANTE 1952-1980.

Isabel Ramírez Aguilar
C.I.C.E.S.E., Ensenada, B.C.

Conociendo la importancia de las variables climáticas para el estudio de la dinámica oceánica, se realiza este trabajo buscando un mayor entendimiento de las relaciones entre el nivel del mar y las variables climáticas.

Se capturó una gran cantidad de información meteorológica para formar series de tiempo y analizar estos datos por métodos espectrales. Se efectúan aspectos cruzados para cuantificar por medio de admittancia la relación entre nivel del mar y viento y entre presión atmosférica y nivel del mar.

115-S-26-90

RELACION ENTRE LA GEOMETRIA DE LA ZONA DE SUBDUCCION Y EL ESPESOR DE LA LITOSFERA EN EL SUR DE MEXICO.

Reynaldo Mata Falcón.
Instituto de Geología, UNAM.

En el cuadro de tectónica actual, se ha visto que hay una relación muy estrecha entre la geometría de la zona de subducción y las deformaciones que se observan en la superficie.

Es también conocido que podemos tener una imagen de la geometría de la subducción por medio de la actividad sísmica que resulta de la interacción entre placas.

De los elementos que intervienen para "modelar" esta zona de interacción entre placas (zona de subducción), está un factor muy importante que es el espesor de la litosfera.

En el caso del sur de México esto se manifiesta por la diferencia de régimen sísmico entre un lado y otro del Istmo de Tehuantepec. Por medio de un estudio detallado de la zona, utilizando solución de mecanismos focales y microsismicidad se llega a definir la posición del plano de Benioff a un lado y otro del istmo, en base a la geometría así definida y a los datos utilizados, se interpreta que parte de la diferencia en las características de la sismicidad entre la región de Oaxaca y la de Chiapas es debida a la variación del espesor de la litosfera. En Oaxaca se determina ser del orden de 80 km, mientras que en Chiapas es de 90 km el grosor, lo que además se manifiesta en la geología superficial.

116-T-09-90

RECONSTRUCCION PALEOAMBIENTAL Y PALEOMAGNETISMO EN SEDIMENTOS LACUSTRES PROVENIENTES DEL LAGO DE CHALCO, CUENCA DE MEXICO.

M. Ceballero Miranda (Lab. de Paleomagnetismo, Instituto de Geofísica, UNAM, 04510, México D.F.)
S. Lozano García (Depto. de Palinología, Instituto de Geología, UNAM, 04510, México D.F.)
B. Ortega Guerrero (Lab. de Paleomagnetismo, Instituto de Geofísica, UNAM, 04510, México D.F.)

Dentro de un programa interdisciplinario para la investigación de los sedimentos lacustres de la Cuenca de México se han realizado análisis del contenido de microfósiles (polen, diatomeas, hongos, etc.) y de la susceptibilidad e intensidad magnética de los primeros 4 m de un núcleo de 26 m de profundidad extraído en la subcuenca de Chalco, al SE de la Cuenca de México (98°35' W, 19°15' N). La reconstrucción paleoambiental realizada muestra que la paleoflora estaba constituida por bosques que cubrían las elevaciones y por vegetación subacuática al alrededor del lago. Las evidencias paleolimnológicas señalan la existencia de tres épocas con condiciones distintas de salinidad, alcalinidad y profundidad del lago, esta última varió de un lago somero a una ciénaga, indicando una tendencia hacia la aridez. La disminución en la abundancia de microfósiles, o su total desaparición en el registro se correlaciona con sedimentos volcánicos que presentan valores máximos de susceptibilidad magnética, esto sugiere que la actividad volcánica determina la abundancia de microfósiles, ya sea directamente (caída de cenizas) o indirectamente (testenismo, lixiviolismo, variación en los procesos de erosión) obscureciendo el registro de los cambios paleoclimáticos.

117-V-11-90

Acercas del contenido de volátiles en una erupción explosiva.

F. Medina y J. M. Espindola

Instituto de Geofísica, UNAM

Aún cuando es generalmente aceptado que los gases tienen un importante papel en el desarrollo de las erupciones explosivas, el origen de dichos gases es un tema de controversia. En general existen dos tendencias; la que supone que el gas proviene de la exolución de volátiles en el magma y la que supone que se trata de agua externa al material magnético cuya interacción produce la explosión.

En este trabajo se presenta una serie de evaluaciones numéricas, empleando algunas relaciones termodinámicas simples, que permiten concluir que las erupciones explosivas tienen lugar cuando el porcentaje de volátiles es de un mínimo de 10%. Este resultado permite apoyar las ideas de la importancia que tiene el agua externa al material magnético en el desarrollo de las erupciones de tipo explosivo.

118-RE-17-90

Observación de Actividad Volcánica en Io.

F. Medina¹ y J. Echeverría²

¹Instituto de Geofísica, UNAM
²Instituto de Astronomía, UNAM

Durante 1991 tendrán lugar una serie de ocultaciones mutuas los 4 satélites galileanos de Júpiter. Este hecho permite observar la ocultación de Io por los otros satélites y al ocurrir la ocultación puede hacerse un mapeo de la superficie de Io en el infrarrojo. Con esta técnica hemos podido detectar zonas volcánicas y eventos volcánicos en algunas regiones de Io, ya que la emisión de IR de un hot spot es mucho mayor a la del resto de la superficie. En este trabajo se describe la técnica empleada durante las ocultaciones de 1985 y se detalla el programa que se llevará a cabo durante el primer semestre de 1991.

119-OP-10-90

RESPUESTA DEL GOLFO DE TENANTEPEC A LOS NORTES

Dr. Miguel F. Lavín
CICESE, UCHW, OSU
Apdo. Postal 2732
22800 Ensenada, B.C.

En el invierno de 1988-1989, se realizó un estudio observacional de los fenómenos inducidos por los vientos Nortes del Istmo sobre la oceanografía del Golfo de Tehuantepec, usando dos buques oceanográficos. EL PUMA se concentró en la plataforma continental, instalando 6 anclajes de corrientímetros y haciendo estaciones de CTD. Desde el R/V WECOMA se instalaron 3 anclajes profundos con 6 corrientímetros convencionales y un ADCP cada uno, y tres boyas meteorológicas; luego se estudió el campo hidrogáfico y de corrientes mar afuera usando CTDs convencionales y oculante, y un ADCP montado en el barco.

Entre el 21 y 22 de enero de 1989, hubo un Norte moderado, con velocidad del viento mar afuera de 20 m/s. En Salina Cruz, el nivel del mar bajó 20 cm, y la temperatura superficial en el área afectada por el viento bajó 0 °C debido al intenso mezclado vertical. Al oeste del Golfo, se formó un giro baroclinico anticiclónico de unos 250 km de diámetro, el cual es claramente visible en imágenes de satélite, con velocidades superficiales mayores que 1 m/s. La piroclina sube de 110 m de profundidad en el centro del giro hasta 15 m directamente al sur del istmo, para luego volver a bajar al este, antes de intersectar el fondo. La circulación promedio sobre la plataforma continental mostró convergencia hacia la cabeza del golfo.

120-CA-11-90

PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL BALANCE DE AGUA
PROGRAMA EIA

ING. MARTIN BARRON ESPANILLA
DR. SERGIO RIVERA COCA

CICESE, Grupo de Meteorología
Espinoza 843.
Ensenada B.C.

Resumen:

Se da a conocer el Programa de Estudios del Balance de Agua, desde sus inicios, haciendo notar sus objetivos que están contenidos en tres campos de estudio científicos:

EL GEOMORFOLÓGICO, con los estudios de los fenómenos como: escurrimientos, flujo de agua subterránea, contaminación o intrusión salina en manto acuífero, exploración geofísica etc.

EL ATMOSFÉRICO, con los estudios de los fenómenos como: la precipitación, evaporación, transporte de vapor de agua, perturbaciones tropicales y extratropicales, etc.

EL ECOLÓGICO, estudios de evapotranspiración, sequías, degradación del suelo, abuso de la tierra, pastoreos etc.

La relación que existe entre estos tres grandes campos es tratada en este trabajo, para el Balance Hídrico y el uso eficiente del agua.

Nota: Este programa consta de, un audiovisual con transparencias texto y fondo musical, duración 17 min. se requiere el uso de dos proyectores de transparencias y pantalla.

121-CA-12-90

LLUVIA EN EL DESIERTO SONORIANO

TRAVASOM-SWAMP, Verano 1989

Sergio RIVERA COCA
y
Martín Barrón Espanilla

Grupo de Meteorología
CICESE
Espinoza No. 843
Ensenada, B.C. MEXICO.

RESUMEN:

En este Video de 18 min (18 min) se describen los aspectos operativos del Proyecto TRAVASOM-SWAMP, Verano 1989. Se investigan varios fenómenos atmosféricos que se presentan en la región Noroeste de México y Suroeste de Estados Unidos. Las perturbaciones tropicales (tormentas y huracanes), las tormentas convectivas de meso-escala, la circulación monzónica y el Niño/Oscilación del Sur son algunos de los fenómenos atmosféricos/ociales de mayor importancia que requieren la variabilidad espacial y temporal del balance hídrico (precipitación, evaporación, transporte, escurrimientos, etc.) sobre la región de estudio.

La fase operativa se desarrolló durante los meses de Julio y Agosto de 1989, en ella participaron varias Universidades y Dependencias de México y Estados Unidos. La toma de datos consistió de imágenes de satélite, radiocensos, globos piloto, globo de castura, estaciones móviles, red de superficie, radares y un avión de investigación P-3.

122-EG-19-90

MODELO CONCEPTUAL DEL POTENCIAL PIEZOMETRICO DEL
ACUIFERO DEL VALLE DE MEXICALI

Ramírez J. y Huerta G.

Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma
de
Baja California, Mexicali, B.C. México

El Valle de Mexicali está ubicado al Norte de Baja California y forma parte del delta del río Colorado, está compuesto por sedimentos de origen aluvial. Posee un acuífero somero cuyo potencial piezométrico varía entre 2 y 16 m. de profundidad y la capa saturada se extiende hasta 600 m en promedio. El uso de las aguas subterráneas, en el Valle, se ha incrementado en los últimos años, dada la creciente demanda tanto en la agricultura como el medio urbano.

Esto hace imperante conocer y tratar de predecir las variaciones de los niveles piezométricos, datos tanto los patrones de explotación del acuífero como sus condiciones físicas.

El objetivo de este trabajo, es establecer el modelo conceptual del acuífero del Valle de Mexicali.

El acuífero de estudio se ha delimitado considerando al Oeste la barrera estructural impermeable formada por la Sierra de los Cucapah. Al norte se considera potencial piezométrico constante representado por el canal All-American. Al Este del Valle se considera el Río Colorado como de potencial conocido, considerado como río perene. Al Sur se tomó como frontera la línea de compactación del distrito de riego 014 con potencial piezométrico conocido. Se considera como primera aproximación que el acuífero posee una profundidad promedio de 600 m.

Se discuten y analizan el establecimiento de dichas fronteras puntualizando sus limitaciones e importancia.

La definición de este modelo conceptual representa el paso inicial en la creación de un simulador numérico, el cual permita evaluar y pronosticar los cambios en la elevación de los niveles freáticos en toda la extensión que ocupa el Valle. El cual podría servir de base en la definición de políticas de explotación de acuíferos.

Autor	Resumen	Página
Acosta Ch. J.	049-5-11	13
Adem J.	081-CA-06	21
Aguilar V.F.	039-S-37	11
Alatorre M.M.	111-OF-07	28
Alatorre M.M.	112OF-08	28
Aldeco R.J.	002-CA-01	1
Almeida V.M.	013-EG-03	4
Alva V.L.	096-FQIT-06	24
Alvarez M.M.	086-EE-14	22
Amador E.	016-S-01	4
Amaya R.A.	089-EG-17	22
Aneguin L.M.	089-EG-17	22
Araujo A.	098-S-22	25
Arellano G.	004-GT-01	1
Arellano G.	005-GT-02	2
Barragán R.M.	004-GT-01	1
Barragán R.M.	005-GT-02	2
Barrientos, S.A.	061-CA-02	16
Barrón E.M.	120-CA-11	30
Barrón E.M.	121-CA-12	30
Belmonte S.A.	017-EG-04	5
Biggs D.	109-OF-05	27
Biggs D.	110-OF-06	28
Blanco X.	084-EE-12	21
Bonel H.	096-FQIT-06	24
Bravo S.	074-EE-07	19
Bravo S.	087-EE-15	22
Bray A.N.	025-OF-01	7
Buendía C.E.	093-CA-10	23
Caballero M.C.	104-T-06	26
Caballero M.C.	116-T-09	29
Cabrera R.	064-S-17	17
Cabrera V.M.	036-V-06	10
Campos R.A.	011-GT-07	3
Canul Dzul R.	011-GT-07	3
Carmona P.A.	035-V-05	10
Carrasco N.G.	033-V-03	9
Castellanos G.	015-V-01	4
Castillo R.J.	034-V-04	9
Castro T.	083-CA-08	21
Cerriteño R.O.	091-GT-11	23
Cesati G.	064-S-17	17
Comte D.	097-S-21	24
Comte D.	113-S-25	28
Conde C.	078-CA-04	20
Conde C.	079-CA-05	20
Cruz H.J.	066-FQIT-04	17
Cruz F.A.	026-OF-02	7
Cruz X.	083-CA-08	21

De la Cruz R.S.	063-V-08	16
De la Cruz R.S.	068-EG-16	18
De la Cruz R.S.	092-V-09	23
De la Cruz R.S.	107-V-10	27
De la Fuente M.	068-EG-16	18
De la Mora B.R.	062-CA-03	16
De León A.A.	041-OF-04	11
De León J.	004-GT-01	1
De León J.	005-GT-02	2
Delgado A.L.	048-T-02	13
Delgado V.M.A.	039-S-07	11
Del Valle G.R.	028-S-03	7
Díaz L.J.	065-S-17	17
Domínguez J.	108-S-24	27
Durand H.	073-EE-06	19
Durand H.	075-EE-08	19
Durand H.	076-EE-09	20
Echevarría J.	118-EE-17	30
Eidels S.	082-CA-07	21
Enciso V.S.	105-FQIT-08	26
Enciso V.S.	106-T-07	27
Escoto S.	110-OF-06	28
Esparza F.J.	056-EG-14	15
Espíndola J.M.	015-V-01	4
Espíndola J.M.	068-EG-16	18
Espíndola J.M.	092-V-09	23
Espíndola J.M.	117-V-11	29
Espinosa C.J.M.	013-EG-03	4
Estrada C.J.	095-S-20	24
Fajardo S.M.	090-EG-18	23
Fernández R.	051-S-12	13
Fernández S.	040-S-08	11
Flores C.F.	089-EG-17	22
Flores G.J.	077-EE-10	20
Gaitán M.J.	032-V-02	8
Gálvez O.	057-S-15	15
García A.J.	020-EG-05	5
García A.J.	021-EG-06	6
García A.J.	022-EG-07	6
García R.V.	089-EG-17	22
Garduño R.	081-CA-06	21
Gay C.	078-CA-04	20
Gay C.	079-CA-05	20
Gay C.	082-CA-07	21
Gómez A.F.	093-CA-10	23
Gómez T.E.	050-EG-11	13
Gómez T.E.	053-EG-12	14
Gómez T.E.	056-EG-14	15
González E.J.	085-EE-13	22
González E.M.	030-S-05	8
González P.E.	006-GT-03	2

González P.E.	007-GT-04	2	Montero M.	082-CA-07	21
González P.E.	011-GT-07	3	Monreal G.M.A.	109-OF-05	27
González R.L.	052-S-13	14	Monreal G.M.A.	110-OF-06	28
Guevara M.	014-FQIT-01	4	Monreal G.M.A.	111-OF-07	28
Hausbak B.P.	032-V-02	8	Morales M.R.	010-GT-05	3
Hendershott M.C.	041-OF-04	11	Morales M.R.	010-GT-06	3
Hernández T.J.	002-CA-01	1	Morán Z.D.	094-T-08	24
Hernández R.N.	051-S-12	13	Morán Z.D.	104-T-06	26
Huerta L.C.	049-S-11	13	Mota P.R.	115-S-26	29
Huerta G.	122-EG-19	31	Munguía O.L.	052-S-13	14
Izquierdo G.	014-FQIT-01	4	Muñoz R.M.	029-S-04	8
Izquierdo G.	027-GT-09	7	Navarro G.A.	090-EG-18	23
Jiménez O.	038-S-06	10	Ness G.E.	020-EG-05	5
Jiménez Z.	015-V-01	4	Ness G.E.	021-EG-06	6
Kohler H.	094-T-08	24	Nieva G.D.	004-GT-01	1
Kuperstein P.S.	105-FQIT-08	26	Nieva G.D.	005-GT-02	2
Lara S.A.	070-EE-03	18	Núñez C.F.	015-V-01	4
Lavin M.F.	119-OF-10	30	Ochoa J.	025-OF-01	7
Lazaro M.O.	089-EG-17	22	Ornelas A.G.	015-V-01	4
Lazaro M.O.	090-EG-18	23	Orozco L.	057-S-15	15
Lermo J.	064-S-17	17	Ortega G.B.	104-T-06	26
Lermo J.	065-S-18	17	Ortega G.B.	116-T-09	29
Libreros E.P.	027-GT-09	7	Ortega R.	064-S-17	17
Lomas E.	016-S-01	4	Ortega R.R.	090-EG-18	23
Lomnitz C.	044-T-01	12	Osorio T.J.	019-S-02	5
López T.A.	047-EG-10	12	Otaola J.	080-EE-11	21
Lozano G.S.	116-T-09	29	Padilla P.A.	111-OF-07	28
Malave G.	113-S-25	28	Palma G.B.	061-CA-02	16
Maravilla M.D.	072-EE-05	19	Pantoja A.J.	102-FQIT-07	26
Martín B.A.	045-EG-09	12	Pardo M.	099-S-23	25
Martín B.A.	048-T-02	13	Pardo M.	113-S-25	28
Martínez A.R.	067-T-03	17	Pastrana V.E.	050-EG-11	13
Martínez B.M.	089-EG-17	22	Paz Pérez P.	011-GT-07	3
Martínez R.J.	066-FQIT-04	17	Peña P.	023-FQIT-02	6
Medina F.	117-V-11	29	Pérez de T.H.	003-EE-01	1
Medina F.	118-EE-17	30	Pérez E.R.	073-EE-06	19
Meléndez G.J.	089-EG-17	22	Pérez E.R.	074-EE-07	19
Mena M.	068-EG-16	18	Pérez E.R.	086-EE-14	22
Mendoza B.	087-EE-15	22	Pérez E.R.	087-EE-15	22
Mendoza B.	088-EE-16	22	Pérez F.M.A.	045-EG-09	12
Mendoza B.R.	048-T-02	13	Pérez F.M.A.	053-EG-12	14
Mendoza G.L.	049-S-11	13	Pérez R.J.	066-FQIT-04	17
Meisner R.	044-T-01	12	Pérez S.J.	095-S-20	24
Mijares H.	065-S-18	17	Pereyra D.D.	061-CA-02	16
Milán M.	033-V-03	9	Pereyra D.D.	062-CA-03	16
Monfret T.	098-S-22	25	Ponce L.	097-S-21	24
Monfret T.	099-S-23	25	Ponce L.	113-S-25	28
			Prol L.R.M.	060-GT-10	16
			Pullinger C.	011-GT-07	3

Quezada J.C.	063-V-08	16	Soler A.A.M.	103-T-05	26
Quintanilla A.L.	018-GT-08	5	Spranger M.	043-S-09	12
Ramírez A.I.	114-OF-09	29	Suárez G.	098-S-22	25
Ramírez A.J.	090-EG-18	23	Suárez G.	099-S-23	25
Ramírez C.L.	028-S-03	7	Suárez G.	108-S-24	27
Ramírez C.L.	029-S-04	8	Suárez F.	018-GT-08	5
Ramírez J.	122-EG-19	31	Tamez H.	015-V-01	4
Ramírez O.C.	090-EG-18	23	Tavares T.	040-S-08	11
Ramírez R.J.J.	008-EG-02	2	Tellez F.R.	090-EG-18	23
Ramírez R.J.J.	024-FQIT-02	6	Torres R.V.	011-GT-07	3
Ramírez V.C.A.	015-V-01	4	Traslosheros H.C.	055-EG-13	14
Ramos E.	063-V-08	16	Traslosheros H.C.	058-S-16	15
Ramos G.V.	100-T-04	25	Trejo H.	017-EG-04	5
Ramos G.V.	101-CA-09	25	Uribe C.A.	019-S-02	5
Randall R.J.	001-EG-01	1	Uribe C.A.	038-S-06	10
Rebollar C.J.	019-S-02	5	Uribe C.A.	039-S-07	11
Renteria T.D.	011-GT-07	3	Uribe T.A.	040-S-08	11
Retes C.S.	120-CA-11	30	Urrutia F.J.	094-T-08	24
Reyes C.S.	121-CA-12	30	Urrutia F.J.	096-FQIT-06	24
Reyes D.G.	015-V-01	4	Urrutia F.J.	103-T-05	26
Reyes de la G.J.	031-OF-03	8	Van Ruynbeke M.	068-EG-16	18
Reyes R.M.	012-EE-02	3	Vázquez R.	055-EG-13	14
Rivas E.	038-S-06	10	Vázquez R.	059-EG-15	15
Romo J.M.	013-EG-03	4	Vega A.M.	055-EG-13	14
Romo J.M.	047-EG-10	12	Vega A.M.	059-EG-15	15
Ruiz A.F.	071-EE-04	18	Vega C.J.	096-FQIT-06	24
Ruiz O.A.S.	007-GT-04	2	Vega R.	054-S-14	14
Ruiz R.J.	019-S-02	5	Verma P.S.	033-V-03	9
Ruiz S.J.	082-CA-07	21	Verma P.s.	034-V-04	9
Ruiz S.L.	082-CA-07	21	Verma P.S.	035-V-05	10
Ruiz S.L.	083-Ca-08	21	Verma P.S.	036-V-06	10
Ruiz S.M.	083-CA-08	21	Verma P.S.	037-V-07	10
Salas de León D.	109-OF-05	27	Vidal A.	057-S-15	15
Salas de León D.	110-OF-06	28	Yamamoto J.	069-S-19	18
Salas de León D.	111-OF-07	28	Yi T.	070-EE-03	18
Salas O.	110-OF-06	28	Yi T.	095-S-20	24
Saldaña C.P.	089-EG-17	22	Yokoyama I.	092-V-09	23
Samaniego M.D.	037-V-07	10	Zitacuaro C.I.	062-Ca-03	16
Sánchez D.A.	031-OF-03	8			
Sánchez G.V.	030-S-05	8			
Sánchez P.J.	019-S-02	5			
Santamaría D.	016-S-01	4			
Santoyo G.S.	009-GT-05	3			
Santoyo G.S.	010-GT-06	3			
Saules G.	080-EE-11	21			
Segovia N.	023-FQIT-02	6			
Segovia N.	068-EG-16	18			
Schildknecht F.	042-EG-08	11			
Schildknecht F.	044-T-01	12			
Silva R.G.	104-T-06	26			
Singh S.K.	068-EG-16	18			

PATROCINADORES

**Centro de Investigación Científica y de Educación
Superior de Ensenada**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología - UNAM

Instituto de Geofísica - UNAM

Coordinación General de Petróleos Mexicanos

Universidad Autónoma de Nuevo León

MAESTRIA Y DOCTORADO EN GEOCIENCIAS

Los estudios de posgrado en Geociencias pueden llevarse a cabo en:

Maestría en Geofísica

Area: Tierra Sólida, Ciencias Atmosféricas y Espacio Exterior.
SEDE: Facultad de Ciencias, UNAM, Div. Estudios de Posgrado.
Requisitos: Grado de licenciatura en el área de Ciencias o Ingeniería.
Duración: 4 semestres para cubrir 72 créditos.
Informes: División Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias UNAM
Cd. Universitaria, México 04510, D. F.

Maestría y Doctorado en Geofísica:

Areas: Oceanografía Física, Ecología Marina, Sismología, Exploración Geofísica.
SEDE: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C.
Requisitos: Licenciatura en el área de Ciencias o Ingeniería.
Duración: 4 semestres (maestría), 6 - 8 semestres (doctorado).
Informes: CICESE, Av. Espinoza #843, Ensenada 22800, B. C.
Tel.: 91(667) 44501 - 05, Télex: 056539 CICESE, Fax: 91(667) 60761 y 44933.

Maestría y Doctorado en Geofísica

Areas: Geohidrología, Exploración Geofísica, Sismología y Física del Interior de la Tierra, Estudios Espaciales.
SEDE: Instituto de Geofísica, UNAM
Requisitos: Licenciatura en el área de las Ciencias o Ingeniería
Duración: 4 semestres (maestría), 6 - 8 semestres (doctorado)
Informes: Instituto de Geofísica, UNAM, Unidad Académica y Posgrado
Cd. Universitaria, México 04510, D. F.
Tel.: 91(5)5505364 y Fax: 91(5)5502486

