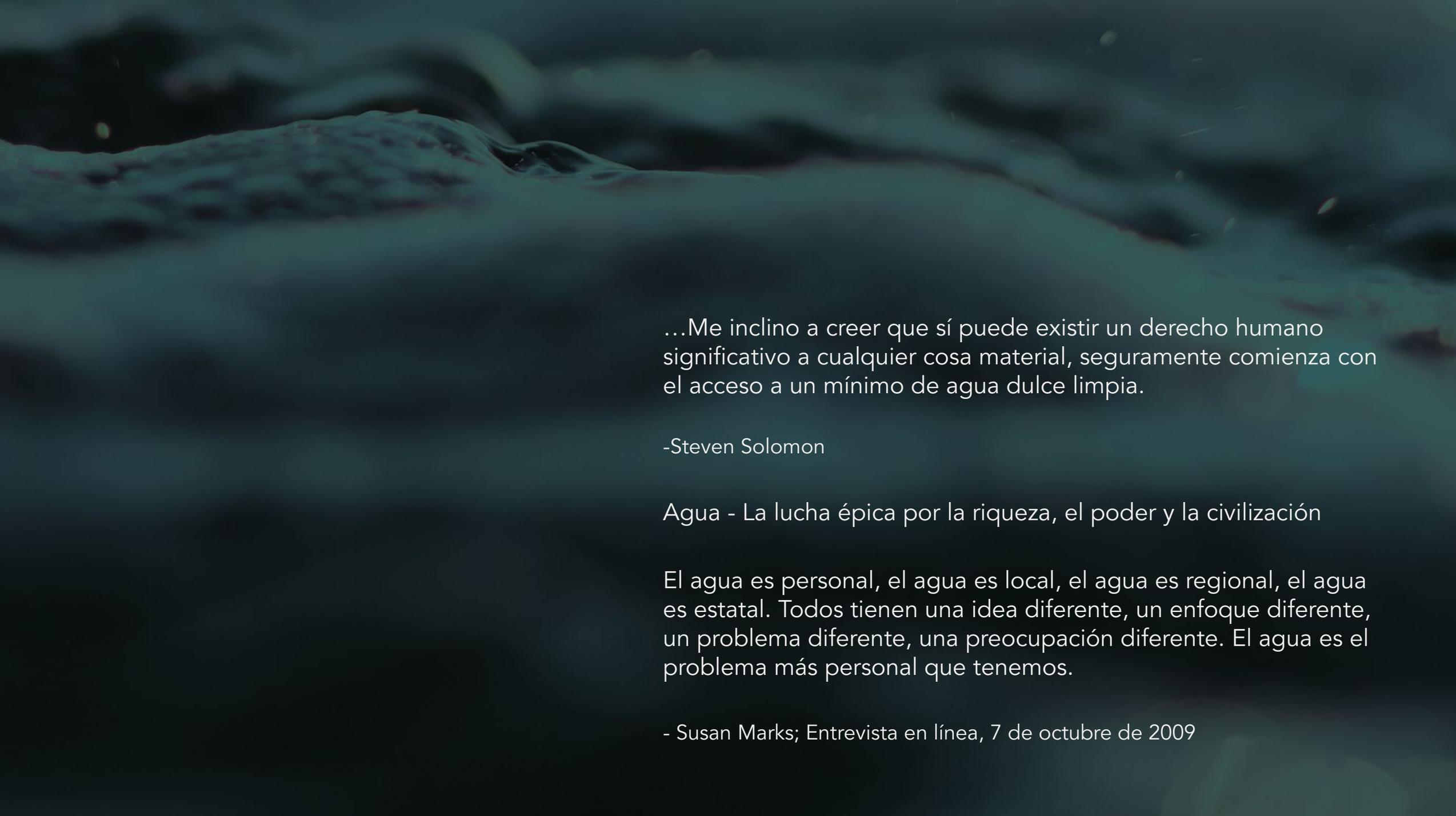




GRUPO DE
INVESTIGACIÓN

GIGIAS-UNAM

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA



...Me inclino a creer que sí puede existir un derecho humano significativo a cualquier cosa material, seguramente comienza con el acceso a un mínimo de agua dulce limpia.

-Steven Solomon

Agua - La lucha épica por la riqueza, el poder y la civilización

El agua es personal, el agua es local, el agua es regional, el agua es estatal. Todos tienen una idea diferente, un enfoque diferente, un problema diferente, una preocupación diferente. El agua es el problema más personal que tenemos.

- Susan Marks; Entrevista en línea, 7 de octubre de 2009



Misión:

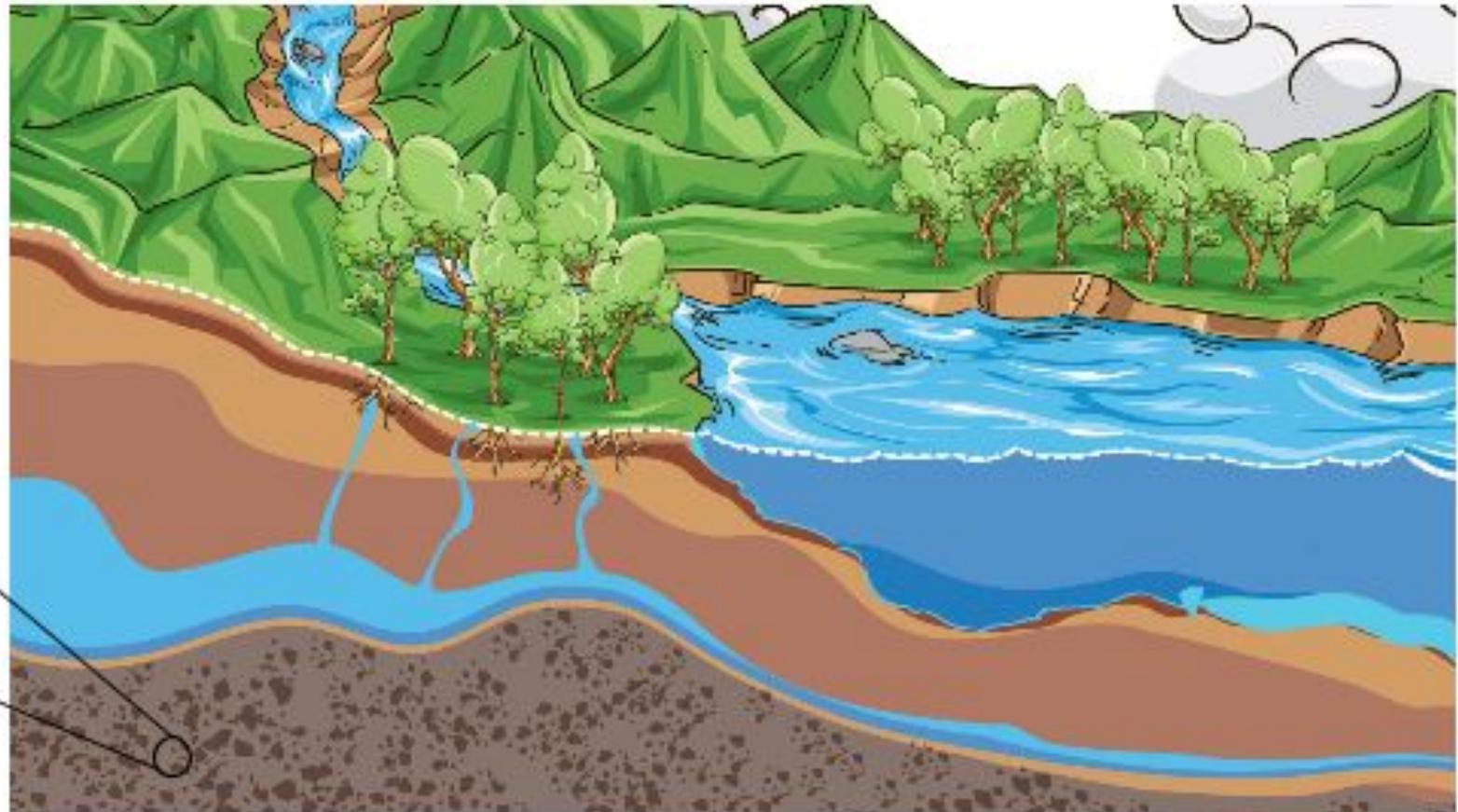
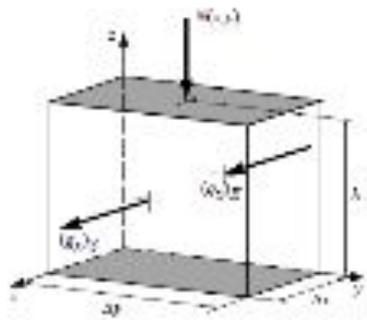
Contribuir en la solución de problemáticas asociadas al uso y explotación del agua subterránea, y atender de manera integral sus relaciones con el ambiente, la sociedad y el desarrollo económico, aportando desde distintas áreas de la geofísica, geología e ingeniería.

Visión:

Conformar un grupo de investigación de excelencia y reconocimiento a nivel nacional e internacional dentro de la UNAM que dé respuesta y atención integral a la gestión del agua subterránea, promoviendo el uso de técnicas, métodos y modelos matemáticos como herramientas de soporte a la toma de decisiones.

Gestión Integral del Agua Subterránea

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) = \frac{S}{b} \frac{\partial h}{\partial t} - \frac{N}{b}$$



Áreas de trabajo



Áreas de trabajo

Gestión
ambiental

Sistemas de
Información
Geográfica

Geología

Flujo
Subterráneo

Modelación
Matemática

Geofísica

Climatología

Redes de
Monitoreo

Hidráulica

Hidrología
Superficial

Isótopos

Gestión y
Sistemas de
Soporte a la
Decisión

Hidro-geol
ogía

Hidro-
geoquímica

Líneas de investigación:

- Hidrogeoquímica
- Geoquímica ambiental: Fuentes, distribución, procesos de interacción en el ambiente de elementos y especies químicas potencialmente tóxicos
- Geoquímica analítica
- Impacto ambiental (Aguas superficiales, aguas subterráneas, suelos, vegetales, biomarcadores)
- Procesos geoquímicos asociados al vulcanismo activo

Cursos:

- Hidrogeoquímica
- Contaminación de acuíferos
- Geología médica
- Impacto ambiental
- Química
- Geoquímica analítica



Dra. Ma. Aurora Armienta Hernández

Ingeniería Química – Universidad
Autónoma de Sinaloa -Universidad
Iberoamericana

Maestría en Química Analítica UNAM

Doctorado en Geofísica (Aguas
Subterráneas) – UNAM

Investigadora Titular C, Instituto de
Geofísica

Laboratorio de Química Analítica

Correo: victoria@igeofisica.unam.mx

Líneas de investigación:

- Vulcanología física
- Estratigrafía volcánica
- Petrología de rocas volcánicas
- Peligros volcánicos

Cursos:

- Vulcanología
- Estratigrafía
- Peligros volcánico



Dr. José Luis Arce Saldaña

Ingeniero Geólogo – Universidad
Autónoma de Guerrero

Maestría en Ciencias
(Vulcanología)– UNAM

Doctorado en Ciencias
(Vulcanología)- UNAM

Investigador Titular B, Instituto de
Geología - UNAM

Correo: jarce@geologia.unam.mx

Líneas de investigación:

- Gestión de aguas subterráneas
- Modelación matemática de aguas subterráneas (calidad y cantidad)
- Diseño óptimo de redes de monitoreo del agua subterránea
- Métodos estadísticos y probabilísticos aplicados a aguas subterráneas

Cursos:

- Modelación matemática del agua subterránea
- Diseño óptimo de redes de monitoreo de la cantidad y calidad del agua subterránea
- Métodos estadísticos y probabilísticos aplicados a las Ciencias de la Tierra



Dra. Graciela Herrera Zamarrón

Matemática – UNAM
Maestría en Modelación Matemática de
Sistemas Geofísicos – UNAM
Maestría en Matemáticas - Universidad
de Vermont, EUA
Doctorado en Matemáticas Aplicadas -
Universidad de Vermont, EUA

Investigadora Titular A, Instituto de
Geofísica

Correo: ghz@igeofisica.unam.mx

Líneas de investigación:

- Aplicación de técnicas geofísicas eléctricas y electromagnéticas para la caracterización superficial (subsistencia, riesgo, estructuras urbanas, arqueogeofísica, ambiental)
- Exploración de recursos naturales con métodos electromagnéticos (agua subterránea, geotermia, hidrocarburos, minería)
- Aplicación de métodos electromagnéticos para la caracterización de estructuras profundas (tectónica)

Cursos:

- Métodos electromagnéticos
- Métodos eléctricos
- Métodos geofísicos de exploración
- Procesamiento de datos geofísicos

Infraestructura:

- Magnetotelúrico
- Transitorio electromagnético
- Resistivímetro
- Conductivímetro



Dra. Claudia Arango Galván

Ingeniera Geofísica, UNAM
Doctorado en Ciencias de la Tierra
por la Universitat de Barcelona
(España)

Investigadora Titular A, Instituto
de Geofísica - UNAM

Correo:
claudiar@igeofisica.unam.mx

Líneas de investigación:

- Hidrogeología
- Caracterización y modelación de sistemas hidrogeológicos complejos
- Modelación de subsidencia
- Exploración hidrogeológica profunda en la Ciudad de México
- Modelación de flujo de agua y transporte de contaminantes en medios porosos

Cursos:

- Hidrogeología
- Teoría del flujo subterráneo
- Modelación matemática de aguas subterráneas
- Modelación estocástica en medios porosos



Dr. Eric Morales Casique

Ing. Agrónomo Esp. en Irrigación
Universidad Autónoma Chapingo
Maestría en Aguas Subterráneas UNAM
Doctorado en Hidrología Universidad
de Arizona, EUA

Investigador Titular A, Instituto de
Geología - UNAM
Correo: ericmc@geologia.unam.mx

Líneas de investigación:

- Geoquímica ambiental
- Contaminación de acuíferos por procesos naturales y antropogénicos

Cursos:

- Contaminación de acuíferos
- Evaluación y caracterización de elementos contaminantes de origen natural en el agua subterránea



Dr. José Iván Morales Arredondo

Ingeniero Geólogo. Facultad de
Ingeniería, UNAM
Maestría y Doctorado en Ciencias de
la Tierra
Posgrado en Ciencias de la Tierra,
UNAM

Investigador Asociado C, Instituto de
Geofísica
Departamento de Recursos
Naturales
Correo: ivanma@igeofisica.unam.mx

Líneas de investigación:

- Hidrogeología isotópica estable
- Técnicas isotópicas de fechamiento
- Hidrogeoquímica
- Protocolos de actividades previas al muestreo en campo

Cursos:

- Hidrología isotópica
- Técnicas hidrogeológicas de campo
- Protocolos de muestreo en campo



Dr. Juan Pérez Quezadas

Lic. en Física - Universidad
Veracruzana

Maestría en Ciencias de la Tierra
UNAM

Doctorado en Ciencias de la Tierra -
UNAM

Investigador Asociado C, Instituto
de Geología

Correo:
jpquezadas@geologia.unam.mx

Líneas de investigación:

- Manejo integral de cuencas hidrográficas y gestión y planeación de sistemas de recursos hídricos
- Modelación hidrológica superficial a escala de cuenca
- Modelación matemática del flujo y transporte de contaminantes en medio poroso saturado
- Uso de gases nobles aplicados a la evaluación de potencial y seguimiento de las condiciones de explotación de yacimientos geotérmicos

Cursos:

- Hidrología superficial y subterránea
- Hidráulica de conductos y canales
- Modelación matemática del agua subterránea
- Sistemas de información geográfica
- Impacto del cambio climático en sistemas de recursos hídricos
- Gestión conjunta de sistemas de recursos hídricos



Dr. Mario Alberto Hernández Hernández

Ingeniero Civil – Universidad
Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Maestría en Gestión Integrada de
Cuencas – Universidad Autónoma de
Querétaro

Doctorado en Ingeniería del Agua y
Medioambiente – Universitat
Politécnica de Valencia (España)

Cátedra Conacyt, Instituto de Geofísica
Correo: malbher@igeofisica.unam.mx

Líneas de investigación:

- Espectrometría de masas y técnicas isotópicas aplicadas a soluciones de problemas hidrológicos
- Hidrología isotópica
- Gestión sostenible del agua

Cursos:

- Isotopos estables de oxígeno-18, deuterio y radón-222
- Hidrología isotópica
- Caracterización y orígenes de zonas de recarga
- Intrusión salina
- Línea meteórica local y efecto de altitud
- Edad del agua



C. Dra. Alejandra Cortés Silva

Lic. en Física – Facultad de Ciencias - UNAM

Posgrado en Ciencias de la Tierra - UNAM

Técnico Académico Titular C, Instituto de Geofísica

Correo:

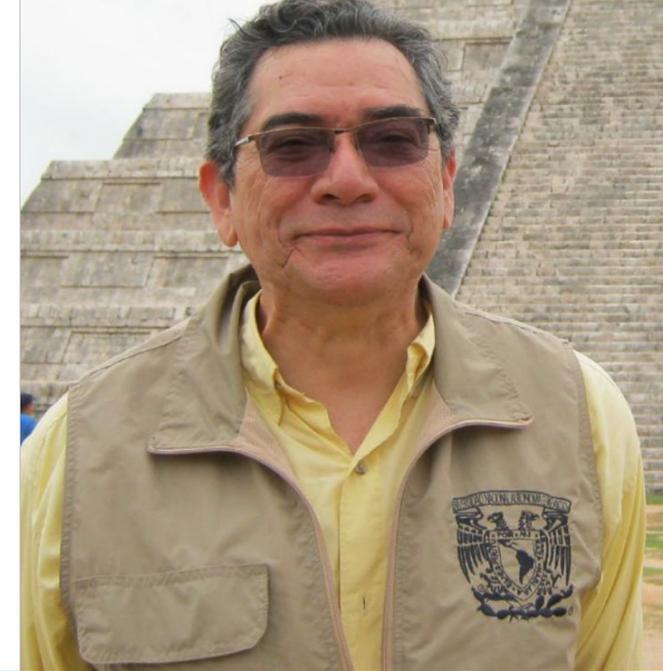
cortesilvaa@igeofisica.unam.mx

Líneas de investigación:

- Modelación matemática del flujo y transporte de contaminantes en medio poroso saturado
- Métodos de descomposición de dominios

Cursos:

- Modelación Matemática y computacional de sistemas Terrestres
- Hidrogeología Regional
- Teoría del flujo subterráneo



Dr. Guillermo de Jesús Hernández García

Ingeniero Industrial en Electrónica,
Instituto Tecnológico de la Laguna

Maestro en Ciencias de la
Computación, UNAM

Doctor en Ciencias (Modelación de
Sistemas Terrestres)

Posgrado en Ciencias de la Tierra
UNAM

Técnico Académico Titular B, Instituto
de Geofísica

Correo: ghdez@igeofisica.unam.mx

Líneas de investigación:

- Modelación matemática y computacional de aguas subterráneas
- Geofísica aplicada a la geohidrología
- Análisis de datos, series de tiempo y estadística aplicada a la ciencia de datos
- Energías renovables y gestión de recursos para la generación eléctrica

Cursos:

- Modelación matemática de agua subterránea
- Análisis de datos y estadística aplicada.
- Sistemas de información geográfica
- Métodos numéricos y álgebra lineal



M.C. José Luis Lezama Campos

Ingeniero Geofísico - UNAM
Maestría en Ciencias de la Tierra
– UNAM
Técnico Académico Asociado C,
Instituto de Geología

Correo: lezamac.jl@gmail.com

Infraestructura

- Laboratorios de los Institutos de Geofísica y Geología
- Colaboración con otros laboratorios interinstitucionales de la UNAM

Infraestructura Computacional

Clústers:

1. Miztli – UNAM
2. Gaia – Instituto de Geofísica
 - 800 procesadores
 - 0.5 Petabytes para almacenamiento
 - Procesadores de tipo Xeon de tres generaciones que están distribuidos en el clúster por colas de procesamiento
 - Conexión de alta velocidad (Infiniband) para los procesadores más rápidos
 - 4 GPUs nVidia para procesamiento en paralelo intensivo



Algunos proyectos desarrollados

- Estudios de evaluación hidrogeológica (financiados por CONAGUA, organismos operadores y compañías privadas en el sector minero y petrolero, CONACYT y UNAM)
- Estudios de evaluación hidrogeoquímica (financiados por Fundación MAPFRE, National Science Foundation, Instituto de Ciencia y Tecnología de la CDMX, CONACYT, UNAM)
- Exploración hidrogeológica profunda en la Ciudad de México mediante 5 pozos de 2000 m de profundidad (financiados por SACMEX, CONAGUA y PEMEX)
- Modelación matemática de acuíferos y hundimiento del terreno (diversos convenios con CONAGUA y SACME-antes DGCOH)
- Estudios isotópicos (financiados por CEA-Guanajuato, OIEA)
- Modelación integrada agua superficial – agua subterránea en cuencas hidrológicas caudal ecológico
- Estudios de vulnerabilidad de fuentes de abastecimientos

Propuesta de diplomados

Modelación
de aguas
subterráneas

Evaluación y
gestión de
aguas
subterráneas

Contacto: Grupo de Investigación GIGIAS

- Dra. Graciela Herrera Zamarrón – Instituto de Geofísica
Correo: ghz@igeofisica.unam.mx
- Dr. Eric Morales Casique – Instituto de Geología
Correo: ericmc@geologia.unam.mx