

Manual para el Trabajo Geológico de Campo

Editores:

Gilberto Silva Romo

Claudia Cristina Mendoza Rosales



UNAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MÉXICO
1910-2010

DGAPA, UNAM
PROYECTO PAPIME PE-101909
FACULTAD DE INGENIERIA

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería

Manual para el Trabajo Geológico de Campo

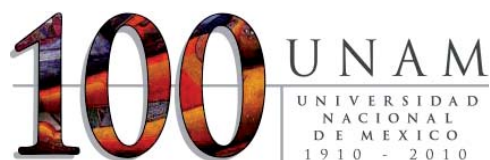
Editores

Gilberto Silva Romo

Claudia Cristina Mendoza Rosales

DGAPA, UNAM

Proyecto PAPIME 101909



Fotografía de la portada:

Paisaje en la Barranca Coatepec, Municipio de Caltepec, Pue. Por: Gilberto Silva Romo.

DGAPA, UNAM, PROYECTO PAPIME PE-101909
FACULTAD DE INGENIERÍA

SILVA ROMO, Gilberto y Claudia Cristina Mendoza Rosales,
Editores. ***Manual para el Trabajo Geológico de Campo.***
México, Universidad Nacional Autónoma de México,
Facultad de Ingeniería, 2011, 322 p.

Editores:

Gilberto Silva Romo

Claudia Cristina Mendoza Rosales

Corrección:

Emiliano Campos Madrigal

Revisión:

Dante Jaime Morán Zenteno

Diseño y formación:

Claudia Cristina Mendoza Rosales

Manual para el Trabajo Geológico de Campo

Derechos reservados

©2011, Facultad de Ingeniería,
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, 04360, México, D.F.

ISBN 978-607-02-2076-0

Primera edición: Enero de 2011



Elaborado y editado en el Taller de
Cartografía de la Facultad de Ingeniería,
UNAM

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	v
COLABORADORES.....	vi

ELEMENTOS PARA EL TRABAJO DE CAMPO

EQUIPO RECOMENDABLE PARA EL TRABAJO GEOLÓGICO DE CAMPO	1
RECOMENDACIONES DE CAMPISMO PARA EL TRABAJO DE CAMPO	2
PRIMEROS AUXILIOS.....	8
EL USO DE LA LUPA Y LA NAVAJA EN EL TRABAJO DE CAMPO	12
USO DEL MARTILLO DE GEÓLOGO.....	14
LAS BRÚJULAS TIPO BRUNTON Y TIPO SILVA.....	16
DECLINACIÓN DE LAS BRÚJULAS TIPO BRUNTON Y TIPO SILVA	18
LECTURA DE UNA DIRECCIÓN EN LAS BRÚJULAS TIPO BRUNTON Y TIPO SILVA.....	20
LA FACETA ESTRUCTURAL.....	22
USO DEL GONIÓMETRO ESTRUCTURAL.....	24
EL USO DEL ESCALÍMETRO EN UN MAPA	26
EL RECEPTOR GPS EN EL TRABAJO GEOLÓGICO DE CAMPO.....	28
LA RED ESTEREOGRÁFICA EN EL TRABAJO DE CAMPO	37

CARTOGRAFÍA

LOS ELIPSOIDES EN EL TRABAJO DE CAMPO.....	52
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM).....	54
GEOLOGÍA Y MAPAS TOPOGRÁFICOS.....	63
MAPAS TEMÁTICOS PARA EL TRABAJO GEOLÓGICO DE CAMPO	73
EL COLOR EN LOS MAPAS GEOLÓGICOS.....	85
SIMBOLOGÍA GEOLÓGICA EN MAPAS.....	86
PATRONES LITOLÓGICOS PARA COLUMNAS Y SECCIONES GEOLÓGICAS	87
SIMBOLOGÍA PARA COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS	89

OBSERVACIÓN Y REGISTRO

GUÍA PARA DESCRIBIR UN AFLORAMIENTO	91
SUGERENCIAS PARA EL TRABAJO DE CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA EN CAMPO	98
UBICACIÓN EN CAMPO.....	103

USO DE LA BRÚJULA TIPO BRUNTON.....	106
RUMBO Y ECHADO TOMADOS A LA DISTANCIA.....	112
TOMA DE MUESTRAS.....	114
MUESTRAS ORIENTADAS	118

CRONOLOGÍA DE LAS ROCAS

FECHAMIENTOS ISOTÓPICOS.....	121
TABLA ESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL	135

MINERALES Y ROCAS

IDENTIFICACIÓN DE MINERALES.....	136
CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS.....	146
DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS ÍGNEAS.....	149
ROCAS PIROCLÁSTICAS	159
DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS METAMÓRFICAS	165
DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS	180

SEDIMENTOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS.....	197
ESTRUCTURAS DIAGENÉTICAS	206
PROCESOS DE TRANSPORTE.....	210
ASOCIACIONES DE FACIES	214
IDENTIFICACIÓN BÁSICA DE AMBIENTES SEDIMENTARIOS POR MEDIO DE EVIDENCIAS DE CAMPO.....	227
SUELOS, PALEOSUELOS Y DURICRETAS	240
PALEONTOLOGÍA Y COLECTA DE FÓSILES	246
ICNOFÓSILES	262
MEDICIÓN DE UNA COLUMNA ESTRATIGRÁFICA.....	270
ANÁLISIS MODAL EN CONGLOMERADOS.....	276
ANÁLISIS DE PALEOCORRIENTES.....	279

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

PLIEGUES Y FALLAS	284
INDICADORES CINEMÁTICOS	298
ESTRUCTURAS EN ROCAS ÍGNEAS.....	304

GEOFÍSICA

MÉTODOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA 315

MÉTODOS DE ADQUISICIÓN DE MUESTRAS PARA ESTUDIOS PALEOMAGNÉTICOS 329

GEOLOGÍA ECONÓMICA

TRABAJO DE CAMPO EN HIDROGEOLOGÍA 336

YACIMIENTOS MINERALES..... 352

ÍNDICE..... 368



PRESENTACIÓN

Este manual para el trabajo geológico de campo está destinado principalmente a los estudiantes en el área de Ciencias de la Tierra. Fue elaborado por un grupo de académicos y de estudiantes de la Facultad de Ingeniería, y de académicos de los institutos de Geología y de Geofísica dentro del Programa de Apoyo a Proyectos de Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) programa institucional de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM (Proyecto PE-101909). Su elaboración tiene como objetivo convertirse en un material de consulta durante el trabajo de campo, que contribuya a mejorar los resultados académicos de las prácticas de campo, en las disciplinas de Ciencias de la Tierra.

En el manual se presentan los procedimientos más comunes en el trabajo de campo; desde recomendaciones en el uso del equipo básico de campo como la brújula y el martillo de geólogo, hasta rutinas y formatos para obtener y registrar información geológica. Con el uso del manual en campo se pretende que los estudiantes puedan aclarar sus dudas respecto al quehacer durante sus prácticas de campo. Así independientemente de las asignaturas que hayan cursado hasta el momento de realizar una práctica de campo, los alumnos tendrán un recurso de consulta inmediato en las cuestiones más comunes del trabajo geológico. Los temas se ilustran con fotografías de campo de México, tanto en los procedimientos descritos como en las estructuras primarias, texturas y otros atributos, fotografías que podrán servir como material gráfico de comparación. El formato y el diseño del manual permiten su manejo en campo, y su almacenamiento en la mochila de campo debidamente protegido por una bolsa hermética para evitar que por accidente se humedezca.

Se trata de un proyecto didáctico colectivo, en el cual cada participante presenta sus experiencias y visión del trabajo de campo en una disciplina en particular. Los temas se desarrollaron con el objetivo de orientar a los estudiantes en los aspectos elementales del trabajo en campo. En ningún momento este breve texto de apoyo pretende suplir los aspectos teóricos de todos los temas que se presentan, por lo cual cada tema incluye referencias bibliográficas para ampliar los aspectos teóricos. Esperamos que esta primera versión del manual se enriquezca con los comentarios y aportaciones de los usuarios directos o de otros académicos interesados en contribuir con su visión acerca de los métodos y estrategias que favorezcan que el trabajo de campo sea una actividad productiva y satisfactoria para nuestros estudiantes y una espléndida oportunidad para aprender.

Cd. Universitaria, D. F., noviembre de 2010.

COLABORADORES

Adán Castro Flores	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	adigeli1@gmail.com
Alfredo Victoria Morales	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	victoria@unam.mx
Aristóteles Homero Jaramillo Rivera	Servicios Técnicos de la Tierra	aristotelesgeo@yahoo.com.mx
Beatriz Ortega Guerrero	Laboratorio de Paleomagnetismo y Magnetismo de Rocas, Instituto de Geofísica, UNAM	bortega@geofisica.unam.mx
Blanca Estela Buitrón Sánchez	Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, UNAM	blancab@servidor.unam.mx
Carlos Hansen Mendoza	Facultad de Ingeniería, UNAM	johan.chm@gmail.com
Claudia Cristina Mendoza Rosales	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	claus@unam.mx
Diana Elizabeth Garduño Martínez	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	dianel_31@hotmail.com
Elena Centeno García	Departamento de Geología regional, Instituto de Geología, UNAM	centeno@unam.mx
Emiliano Campos Madrigal	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	camposm@unam.mx
Gilberto Silva Romo	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	silvarg@unam.mx
Griselda Abascal Hernández	Facultad de Ingeniería, UNAM	griselda.abascal@hotmail.com
Jorge Nieto Obregón	Departamento de Ingeniería	nieto@unam.mx

	Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	
José Luis Arcos Hernández	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	jlarcos@hotmail.com
José Luis Sánchez Zavala	Departamento de Geología Regional, Instituto de Geología, UNAM	ilsz@unam.mx
Juan Carlos Cruz Ocampo	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	icarlos70@hotmail.com
Luis Manuel Alva Valdivia	Laboratorio de Paleomagnetismo y Magnetismo de Rocas, Instituto de Geofísica, UNAM	lalva@geofisica.unam.mx
María Catalina Gómez Espinosa	Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, UNAM	c_gomez@ciencias.unam.mx
María del Consuelo Macías Romo	Departamento de Geoquímica, Instituto de Geología, UNAM	mcmr@unam.mx
Martín Carlos Vidal García	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	martincarlosv@yahoo.com.mx
Mayumy Amparo Cabrera Ramírez	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	mayari77@yahoo.com.mx
Noé Santillán Piña	Departamento de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, UNAM	noesant@hotmail.com
Roberto Maldonado Villanueva	Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM	maldonadovr@gmail.com
Rocío González Escobar	Facultad de Ingeniería, UNAM	roced_56@hotmail.com
Rodrigo Carlos Islas Avendaño	Facultad de Ingeniería, UNAM	geo_roav@hotmail.com

