



Los exámenes departamentales tienen por objeto garantizar que se cumpla el programa de estudios de la materia. Es recomendable contestar esta guía de estudios a fin de asegurar los mínimos conocimientos que el profesor debe enseñar, para que el alumno cuente con los conocimientos requeridos en los siguientes cursos de geotecnia e indispensable en la comprensión de otras asignaturas de ingeniería civil.

## UNIDAD I.- Generalidades

1. Defina la geología y cómo se subdivide para su mejor estudio.
2. Indique las ciencias básicas en que se apoya la geología
3. Definir las ciencias y especialidades siguientes:

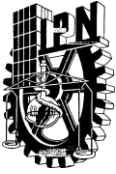
Geología Física	Geología Histórica	Geodinámica Interna
Geodinámica Externa	Petrología	Petrografía
Estratigrafía	Sedimentología	Paleontología
Cristalografía	Mineralogía	Geoquímica
Geofísica	Geotermia	Tectónica
Geología Estructural	Geohidrología	Sismología
Geomorfología	Geología Económica	Geología Ambiental
4. ¿Qué estudia la geotecnia y cuál su aplicación?
5. Describa las dimensiones de La Tierra y cómo se obtuvieron sus valores:

Diámetro Polar	Superficie de los Fondos Marinos	
Diámetro Ecuatorial	Superficie de las Tierras Emergidas (Continentes)	
Longitud Del Ecuador	Longitud del Meridiano (promedio)	
Densidad Media	Masa	
Radio (medio)	Volumen	Gravedad (media)
6. ¿Por qué se infiere que el núcleo externo de La Tierra se encuentra en estado líquido?
7. Explique cómo se determinaron las discontinuidades de Conrad y Mohorovicic,
8. ¿A qué se debe el calor interno de la tierra?
9. ¿Qué es el gradiente geotérmico y cuál es su valor medio?
  
10. ¿A qué se debe el magnetismo terrestre?
11. ¿Qué estudia el paleomagnetismo y cual es su implicación en la geología?
12. ¿Qué es la Corteza Terrestre?

Composición	Espesores	Discontinuidades
-------------	-----------	------------------
13. ¿Qué es el Manto de La Tierra?

Composición	Espesores	Discontinuidades
-------------	-----------	------------------
14. ¿Qué es el Núcleo de La Tierra?

Composición	Espesores	Discontinuidades
-------------	-----------	------------------
  
15. ¿A qué presión y temperatura podrían encontrarse las rocas en las siguientes profundidades: 747 y 1825 m; si la temperatura media anual de la región es de 15°C?
16. Defina isostasia y cuáles son las condiciones necesarias para que se realice ésta.
17. Describa la hipótesis de G. B. Airy, J. H. Pratt, de Vening Mainez, y de Heiskannen.
18. Defina la atmosfera y sus características, así como la presión atmosférica.



19. Indique la importancia del clima y su actuación en los materiales de la corteza terrestre.
20. Describa la importancia del tiempo y cómo se mide en la geología.
21. Explique el principio de uniformismo de James Hutton y la ley de la superposición.
22. Explique qué es la radioactividad y qué métodos existen para determinar la edad de las rocas.
23. ¿Qué es edad absoluta y que edad relativa?
24. ¿Qué es un fósil y que es un fósil índice?
25. Describa en que consiste la escala del tiempo geológico (eras y periodos).
26. ¿Cómo se puede medir la edad en las rocas y cuál es la edad de La Tierra?
27. Explique por qué las rocas ígneas son más jóvenes, que las rocas que intrusionan.

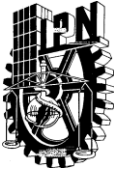
## **UNIDAD II: Mineralogía.**

28. Defina un mineral y sus condiciones que debe reunir.
29. Explique qué es un enlace iónico, un covalente, metálico y Van der Waals
30. ¿Qué es un cristal y que diferencia tiene con un vidrio?
31. ¿Qué es un sistema cristalográfico?
32. Describa los sistemas cristalográficos siguientes: cúbico, tetragonal, hexagonal, ortorrómbico, monoclinico y triclinico.
33. De acuerdo a su génesis cómo se forman los minerales: por solución, solidificación, sublimación y metamorfismo (proporcionar tres ejemplos de cada uno).
34. Describa de los minerales las propiedades físicas siguientes:

Hábito Cristalino	Peso Específico	Exfoliación
Color	Raya	Lustre o Brillo
Fractura	Dureza	Tenacidad y tipos

35. Explique la escala de dureza de Mohs y su aplicación
36. ¿Qué diferencia hay entre peso específico y densidad de un mineral?
37. Mencione el principio de Arquímedes y su aplicación en los minerales.
38. Problemas:
  - Determine el peso específico de un mineral que pesó en el aire 525 grs. y sumergido en el agua 375 grs.
  - Determine el peso específico de un mineral que pesó en el aire 25 grs. Y desplazó en una probeta 5cm<sup>3</sup> de agua.
39. ¿Qué volumen de agua desplaza un mineral cuyo peso específico es de 125 Grs en agua y pesa 250 Grs al aire?
  
40. Mencione los minerales mas abundantes en la corteza terrestre
41. Describa los grupos minerales de haluros, elementos nativos y fosfatos.
42. Describa el grupo de los óxidos y mencione tres ejemplos de minerales.
43. Describa el grupo de los sulfuros y mencione tres ejemplos de minerales.
44. Describa el grupo de los carbonatos y mencione tres ejemplos de minerales.
45. Describa el grupo de los silicatos y cómo se clasifican.

i



46. ¿Qué son las plagioclasas?
47. Describa sus características de los minerales siguientes: anfíboles, piroxenos y micas.

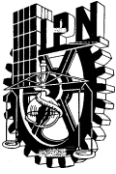
### UNIDAD III: Rocas Ígneas

48. Dibuje y explique el ciclo de las rocas.
49. ¿Qué son las rocas y como se forman?
50. Defina qué es el magma.
51. Explique la serie de reacción de Bowen.
52. Mencione los factores que afectan el tamaño de los cristales y cuál es el más importante.
53. ¿A qué se llama intrusión magmática?
54. Describa y dibuje las intrusiones magmáticas siguientes:  
 Batolito                      Stock                      Sill  
 Lacolito                      Dique                      Lopolito
55. ¿Qué es una roca ígnea?, cómo se forman y clasifican.
56. ¿Qué son las rocas intrusivas y cómo se forman?
57. ¿Cuáles y cómo se encuentran los cristales de los minerales en las rocas intrusivas?
58. ¿Qué son las rocas extrusivas o volcánicas?
59. Dibuje y explique las partes que componen un volcán
60. Explique los tipos de volcanes más comunes: estratovolcán, escudo, conos cineríticos, etc.
61. Describa el índice VEI para la clasificación de volcanes
62. Indique los materiales expulsados durante una erupción volcánica.
63. ¿A qué se llama textura y estructura de una roca?
64. Defina los tipos de textura siguientes:  
 Afanítica    Fanerítica    Porfídica    Vítreo    Piroclástica
65. ¿Qué características tienen las rocas ácidas?
66. ¿Qué características tienen las rocas básicas?
67. ¿En qué consisten las rocas piroclásticas y cómo se clasifican?
68. Describa las características de las siguientes rocas ígneas:

CARACTERÍSTICAS ROCA	Color	Textura	Composición Mineral	Peso Específico	Ácida, Intermedia o Básica	Usos
Granito						
Diorita						
Gabro						
Riolita						
Andesita						
Basalto						

69. Describa una toba y tipos
70. Describa una brecha volcánica.
71. Elabore una tabla de clasificación de rocas ígneas.
72. Explique la importancia y utilidad de las rocas ígneas.

### UNIDAD IV: Rocas sedimentarias y metamórficas.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**UNIDAD ZACATENCO**  
**ACADÉMIA DE GEOTECNIA**  
GEOLOGÍA



73. Defina el Intemperismo o meteorización.,
74. Describa los procesos de meteorización físico, químico.
75. Explique la erosión, procesos, tipos y sus agentes.
76. Explique los factores que intervienen en la formación de un suelo.
77. Indique los tipos de suelo más comunes desde el punto de vista geológico.
78. Indique los suelos desde el punto de vista de la ingeniería de acuerdo con el SUCS.
79. ¿Qué son las rocas sedimentarias?
80. ¿A qué se llama sedimento?
81. ¿En qué consiste el proceso de litificación?
82. Mencione los cementantes más comunes que unen los sedimentos en las rocas.
83. Describa los medios ambientes de depósito y cómo se clasifican.
84. Diga dos características para identificar las rocas sedimentarias en el campo.
85. ¿Qué es una arcilla y cuáles son los minerales más comunes?
86. ¿En qué consisten las rocas sedimentarias clásticas y mencione algunas?
87. ¿En qué consisten las rocas sedimentarias químicas-bioquímicas y qué rocas dan origen?
88. Describa las características de las rocas sedimentarias siguientes:

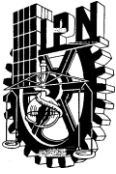
Conglomerado	Caliza	Limonita
Arenisca	Dolomita	Brecha
Lutita	Yeso	Carbón (Turba, Lignito, Antracita)
Marga	Anhidrita	

89. Explique la importancia y utilidad de las rocas sedimentarias
90. Defina roca metamórfica
91. Explique cómo se clasifican las rocas metamórficas
92. ¿Qué es el metamorfismo y sus tipos?
93. Explique los agentes del metamorfismo
94. Describa el metamorfismo dinámico o cataclástico y qué rocas da origen.
95. Describa el metamorfismo de contacto y qué rocas da origen.
96. Describa el metamorfismo regional y qué rocas da origen.
97. Indique las rocas metamórficas de origen ígneo.
98. Indique las rocas metamórficas de origen sedimentario.
99. Describa las características de las rocas metamórficas siguientes:  

Foliadas:		<u>No Foliadas:</u>	
Pizarra	Esquistos	Cuarcita	Mármol
Filita	Migmatita	Corneana	Antracita
Anfibolita	Gneiss	Hornfels	
Milonitas			
100. Cuál es la utilidad de las rocas metamórficas.

## **UNIDAD V: Deriva Continental y Tectónica de Placas.**

101. En qué consiste la hipótesis de la deriva continental de Alfred Wegener
102. ¿Qué es la Pangea, cuando comenzó su fragmentación y en que tiempo ha evolucionado para formar los actuales continentes y océanos?
103. ¿En qué consiste la hipótesis de la expansión del fondo oceánico y quien es el científico que la descubrió?



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**UNIDAD ZACATENCO**  
**ACADÉMIA DE GEOTECNIA**  
GEOLOGÍA



104. ¿Cómo pueden utilizarse las anomalías magnéticas para demostrar que el piso oceánico ha estado en expansión?
105. Describa la teoría de la tectónica de placas.
106. Indique el mecanismo impulsor de la tectónica de placas.
107. Defina y dibuje los tipos de límites siguientes: divergentes, convergentes y transformantes.
108. Dibuje e indique a lo largo de que tipo de borde de placa ocurre la subducción.
109. Explique entre qué placas tectónicas se dan los sismos en México.

**UNIDAD VI: Sismos**

110. Defina terremoto o sismo.
111. Explique los terremotos de origen tectónico y volcánico
112. Defina una onda sísmica y sus características de las ondas sísmicas.
113. ¿Por qué las ondas "s" no se propagan en los fluidos y cuales son las ondas de cuerpo?
114. Explique porqué la velocidad de las ondas " P y S "son determinadas por la densidad y elasticidad de los materiales a través de los cuales viajan.
115. ¿Qué es un sismograma y que información aportan?
116. ¿Cómo valora a un sismo la escala de Giuseppe Mercalli?
117. ¿Por qué los sismos ya no se miden en la escala de Richter?
118. ¿Cómo se mide un sismo según la magnitud del momento MW
119. ¿Qué permite conocer el método de refracción y el de reflexión sísmica?
120. Señale en un mapa las zonas de mayor y menor sismicidad en México.
121. ¿Cuál es el objetivo de la regionalización sísmica en México al diseñar una obra civil?
122. Utilizando la regla empírica obtener la distancia epicentral de un terremoto con los datos siguientes : fórmula:  $(s - p) \cdot 1 \times 1000$  kms.  
Hora de arribo de las ondas P = 4 Hrs. 17 min. 20 seg.  
Hora de arribo de las ondas S = 4 Hrs. 25 min. 45 seg.  
Hora de arribo de las ondas L = 4 Hrs. 39 min. 55 seg



## **UNIDAD VII: Deformaciones de la corteza terrestre**

123. ¿Qué es la deformación de las rocas?
124. Defina un esfuerzo y los tipos que existen en la deformación de las rocas.
125. Describa las causas que originan plegamientos.
126. Dibuje y describa las partes que conforman un pliegue.
127. Enuncie y dibuje los tipos de plegamientos.
128. Defina rumbo de la capa, echado de capa y rumbo del echado de capa.
129. Describa las propiedades mecánicas de las rocas: deformabilidad, resistencia y permeabilidad.
130. Indique la importancia que tiene un plegamiento al emplazar una obra.
131. Defina las siguientes discontinuidades: falla geológica, fractura, junta y diaclasa.
132. Explique los elementos geométricos más sobresalientes de las fallas.

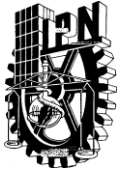
133. Describa y dibuje, las fallas geológicas y sus esfuerzos de las siguientes:

Normal	Vertical	Fosa (Graben)	Transversal
Inversa	Cabaladura	Pilar (Horst)	Oblicua
Giro	Desgarre O Cizalla	A rumbo	Oblicua y Conforme

134. Explique la importancia de las fallas geológicas en el campo al diseñar una obra.
135. ¿Qué se entiende por discordancia y cuántos tipos existen?
136. Problemas:
  - Determinar el espesor de una capa de pizarra, su rumbo se presenta al Norte, con un echado de 25 grados al Este. La anchura del afloramiento de la capa medido en dirección Este - Oeste es de 120 metros. La región no tiene relieve (graficar).
  - Determinar el espesor real (potencia de la capa) y el espesor vertical de una arenisca, cuyo rumbo es de Norte 40° grados Este y con un echado de 25° hacia el Oeste. La anchura del afloramiento de la capa, medido en dirección este - oeste fue de 150 metros. El terreno no presenta relieve alguno (graficar).
  - Determinar el rumbo del echado a partir del rumbo de la capa que es de 46° Este.
  - Determinar el rumbo de la capa a partir del rumbo del echado de 36° Suroeste.

## **UNIDAD VIII: Geología Aplicada**

137. ¿Qué estudia la geología aplicada y como participa en la ingeniería civil?



138. Especifique las cuatro etapas de desarrollo de los estudios geológicos y geotécnicos que se requieren en los grandes proyectos de obras de ingeniería civil.
139. Investigue la tabla de datos geológicos requeridos para todo tipo de obras civiles.
140. Señale porqué los riesgos geológicos como: sismos, deslizamientos, hundimientos, volcánicos, etc.; son los que están en primer lugar y su incidencia puede afectar la seguridad o viabilidad del proyecto.
141. Diga porqué se consideran en segundo lugar los factores geológicos como:  
Plegamientos, fallas geológicas, discordancias, presencia de agua en las rocas y suelos; donde dicha manifestación puede condicionar técnica o económicamente alguna obra.
142. Indique qué problemas geológicos pueden presentarse a la hora de construir una obra civil.
143. ¿Qué estudia la geología de campo y diga los métodos utilizados para analizar la geología superficial y del subsuelo de una región?
144. ¿Qué información se obtiene de una carta geológica ?
145. Indique la aplicación de una sección geológica en los proyectos de ingeniería civil.
146. ¿Cómo se representa una columna estratigráfica de manera gráfica?
146. Mencione cuáles son las rocas más utilizadas en la construcción de las obras civiles.
- 147.- Explique la importancia del uso de los sistemas de información geográfica SIG en los grandes proyectos de ingeniería.
- 148.- ¿Qué estudia la geohidrología y cual es su importancia en la ing. Civil?
147. Explique y dibuje que es un acuífero y los tipos que existen.
148. Defina los parámetros hidrogeológicos siguientes: porosidad, coeficiente de almacenamiento, permeabilidad y transmisividad.
- 148.- En un mapa señale los nombres y límites de las provincias y subprovincias geológicas de México.
  
- 149.- Investigue en la carta geológica de la Cd. de México su columna estratigráfica y la provincia geológica a la que pertenece.
150. Investigue y compare las tablas estratigráficas de las provincias geológicas siguientes:

Sierra Madre del Sur	Altiplano Mexicano
Noreste de México	Eje Neovolcánico
Sierra Madre Occidental	Sureste de México

## Bibliografía

1. Tarbuck E.J. y Lutgens F.K, “**Ciencias De La Tierra (Una Introducción a la Geología Física)**”, Editorial Prentice Hall.
2. Wicander Reed Y Monroe J.S , “**Fundamentos de Geología**”, Editorial Thomson
3. Blyth F.Hh. Y Freitas M.H, “**Geología para Ingenieros**”, Editorial CECSA
4. González De Vallejo Luis, “**Ingeniería Geológica**”, Editorial Prentice Hall
5. Ruiz Vázquez Mariano y González Huesca Silvia, “**Geología Aplicada a la Ingeniería Civil**”, Editorial Limusa
6. López Ramos Ernesto, “**Geología General y de México I**”, Editorial Trillas
7. López Ramos Ernesto, “**Geología de México Tomos II y III**”, Editorial Trillas
8. Simons Robinson Edwin, “**Geología Física Básica**”, Editorial Limusa
9. Comisión Federal de Electricidad, “**Manual de Diseño de Obras Civiles**”, Publicaciones CFE
10. Puig de la Parra Juan B, “**Geología Aplicada a la Ingeniería Civil**”. Editorial Juventud
11. Harvey J. C., “**Geología Para Ingenieros Geotécnicos**”, Editorial Limusa
12. Fundación Ica, A.C, “**Experiencias Derivadas de los Sismos de Septiembre de 1985**”, Editorial Limusa.
13. T. Huang Walter, “**Petrología**”, Omega