

agua tenga sensiblemente una velocidad uniforme, y en donde las secciones trasversales no sean demasiado desiguales. En ese tramo se tienden normalmente á la corriente, y á poca mayor altura del nivel del agua, dos ó tres hilos ó cuerdas en los que se señalen los metros ó fracciones de metro que se quieran considerar, segun lo más ó ménos prolijo que se quiera hacer el cálculo. En cada uno de estos puntos se medirá la profundidad del agua del rio con una regla graduada, de un tamaño conveniente, que se colocará en posición vertical. Así se obtendrán las ordenadas de una curva que será el fondo del rio, y cuyas abscisas serán las distancias elegidas en las cuerdas, que deberá procurarse sean iguales entre sí para mayor facilidad y exactitud. Con estos elementos, y las velocidades superficiales tomadas ya en el centro de la corriente, ó ya más ó ménos cerca de las orillas del rio, podemos calcular las secciones ó cortes trasversales y el volúmen de las aguas.

Si llamamos  $a$   $a'$   $a''$   $a'''$ ..... las abscisas,  $p$ ,  $p'$   $p''$   $p'''$ ..... las profundidades y  $v$   $v'$   $v''$   $v'''$ ..... las velocidades médias, el gasto ó volúmen total será la suma de los volúmenes parciales de los diversos filetes de agua; entónces

$$Q = apv + a'p'v' + a''p''v'' + \dots + a^n p^n v^n.$$

Para el caso de las abscisas iguales la seccion trasversal se calculará por la fórmula conocida de

$$S = \frac{1}{2} a (p' + p^n) + 2(p'' + p''' + \dots + p^{n-1})$$

la que se multiplicará por la velocidad média deducida de las varias velocidades superficiales que se hayan medido en el centro y lados del rio.

Por último, si las secciones trasversales del rio resultaren muy diferentes entre sí, se tomará un promedio de ellas, el cual se multiplicará por el promedio tambien de las velocidades medias, resultando un gasto que tendrá que ser más ó ménos aproximado, segun que sean más ó ménos exactos los datos obtenidos.

FIN DEL APÉNDICE.

## ÍNDICE.

	PÁGINAS.
PRÓLOGO.....	I á X
INTRODUCCION.....	11—18

### PRIMERA PARTE.

#### Litología.—Nociones de Mineralogía.

Capítulo I.—Generalidadés sobre la ciencia.....	19—22
Capítulo II.—Del estado de agregacion. Cuerpos amorfos. Generalidades sobre cristalografía. Primer sistema cristalino. 2º idem. 3º idem. 4º idem. 5º idem. 6º idem. Consideraciones finales sobre cristalografía.....	22—45
Capítulo III.—Textura de los minerales.....	45—47
Capítulo IV.—Dureza de los minerales.....	47—50
Capítulo V.—El lustre y la transparencia.....	50—51
Capítulo VI.—Los colores.....	51—56
Capítulo VII.—Del peso específico.....	56—58
Capítulo VIII.—Doble refraccion, polarizacion, fosforescencia y fluorescencia.....	58—64
Capítulo IX.—Diversas propiedades físicas y caracteres orgánicos.....	64—66
Capítulo X.—Descripcion de los minerales. Seccion I. Descripcion de las especies minerales útiles en la agricultura y necesarias para el conocimiento de las rocas. Seccion II. Descripcion compendiada de algunos minerales industriales.....	66—163
Capítulo XI.—Estudio de las rocas. Generalidades y descripciones. Grupo I. Rocas sedimentarias. Grupo II. Rocas metamórficas. Grupo III. Rocas ígneas.....	163—194
Capítulo XII.—Diferentes disposiciones y estructuras de las rocas. Aplicacion de estas observaciones.....	194—207

## SEGUNDA PARTE.

## Geología Fisiográfica.

	PÁGINAS.
Capítulo I.—Orografía. Definiciones de montañas, valles, etc.....	209—216
Capítulo II. Hidrología. Agua congelada. Aguas marinas y continentales. Aguas superficiales, estancadas y corrientes. División de las aguas pluviales. Aguas subterráneas. Datos para buscar los puntos donde las aguas subterráneas se encuentran á menor profundidad ó en más abundancia. Terrenos propios ó desfavorables á la existencia de aguas subterráneas. Pozos comunes y pozos artesianos. Diversos sistemas de perforación. Aparatos de sosten, instrumentos perforadores y útiles accesorios. Práctica de la perforación. Pozos artesianos en México. Análisis y temperaturas de las aguas de algunos pozos artesianos de México. Clasificación general de las aguas.....	217—277

## TERCERA PARTE.

## Geología Histórica.

Capítulo I.—Consideraciones generales sobre el origen de la Tierra. Cronología geológica.....	279—288
Capítulo II.—Tiempo arcaico. Edad arcaica ó azoica.....	288—290
Capítulo III.—Tiempo paleozoico: Edad siluriana ó de los moluscos. Edad devoniana ó de los peces. Edad carbonífera ó de las plantas. Resúmen del tiempo paleozoico.....	290—304
Capítulo III. Tiempo mesozoico: Edad de los reptiles. Caracteres y subdivisiones de la edad. Período triásico. Período jurásico. Período cretáceo. Consideraciones paleotopográficas y hechos geológicos principales del tiempo mesozoico. Resúmen del tiempo mesozoico.....	304—325
Capítulo IV.—Tiempo cenozoico: Edad terciaria. Caracteres y subdivisiones de esta edad. Período eoceno. Período mioceno. Período plioceno. Consideraciones paleotopográficas y hechos más importantes de la edad terciaria. Edad cuaternaria ó del hombre. Caracteres y subdivisiones de la edad. Período glacial. Período Champlain. Período reciente. Fauna y flora. Datos antropológicos relativos á México y á otros países. Consideraciones paleotopográficas y hechos más notables de la edad cuaternaria. Resúmen de la edad cuaternaria.....	325—352

## CUARTA PARTE.

## Geología Dinámica.

	PÁGINAS.
Capítulo I.—Consideraciones generales y subdivisiones.....	353—354
Capítulo II.—El calórico como factor geológico: Erupciones ígneas sin forma volcánica. Volcanes propiamente dichos y erupciones volcánicas; volcanes principales de México; geografía de los volcanes. Fenómenos derivados del volcanismo; aguas termales, geysers, sulfataras, fumarolas y mofetas; temblores y terremotos; oscilaciones de la corteza terrestre; datos relativos á esos fenómenos y correspondientes á México. Metamorfismo, sus causas y efectos.....	355—379
Capítulo III.—El agua como factor geológico: Efectos químicos del agua.—Grutas y cavernas; algunas cavernas mexicanas. Hundimiento y resbalamiento de terrenos. Trabajos mecánicos del agua; efectos de las aguas superficiales y de las subterráneas. Aguas marinas. Aguas congeladas.....	379—390
Capítulo IV.—La atmósfera como factor geológico. Definición y composición de la atmósfera. Efectos químicos y mecánicos de la atmósfera.....	390—398
Capítulo V.—Los animales y los vegetales, como agentes geológicos. Acciones preservativas y destructoras de las plantas. Acción de los animales. Depósitos de origen orgánico; la creta, las montañas calcáreas y los lechos de carbon.....	398—398

## APÉNDICE.

Hidrotimetría.....	399—424
Fórmulas prácticas de la hidráulica.....	425—432



1190001121

## COLOCACION DE LAS LÁMINAS.

---

	PÁGINAS.
Pico traquítico de Bernal.....	199
Vista del cerro de los Frailes.....	200
Columnas basálticas de Regla.....	202
Cerro de la Cúpula.....	212
Barranca de Tres Peñas.....	214
Cascada de Regla.....	227
Salto de San Anton.....	228
Salto de Juanacatlan.....	229
Lámina que representa instrumentos de pozos artesianos.....	256
Corte del pozo artesiano de la Casa de Moneda.....	266
Cromo del hombre fósil.....	343
Fósiles cuaternarios de México.....	350
Volcan Popocatepetl.....	360
Volcan Citlaltepétl.....	362
El Jorullo.....	362
Vista del Nevado de Toluca.....	363
Lago en el cráter del Nevado de Toluca.....	363
Volcan Ceboruco.....	365
Volcan de Colima.....	367
Geysers del cerro de San Andrés.....	371
Caverna del Diablo.....	381
Boca de la Gruta de Cacahuamilpa.....	382
Derrumbamiento y hundimiento de una montaña.....	384

---

