

MONOGRAFIA DE LAS MONITORIAS EN LA ASINATURA DE GEOLOGIA

MONITORA  
ANDREA MILENA PINZA RODRIGUEZ  
CODIGO: 2141986

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TUNJA-BOYACA  
2017

MONOGRAFIA DE LAS MONITORIAS EN LA ASINATURA DE GEOLOGIA

ELABORADO POR  
ANDREA MILENA PINZA RODRIGUEZ

TRABAJO DE GRADO POR MODALIDAD DE GRADO

DOCENTE TUTOR  
GUILLERMO FLECHAS FAJARDO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TUNJA-BOYACA  
2017

**Nota**

---

---

---

---

---

---

**Tutor**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

---

**Autor del libro**

**TUNJA-BOYACA, 29 de Agosto del 2017**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por cada bendición, a mis padres por ser el apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, a los docentes que hicieron parte de este proceso integral de formación como ingeniera civil, al ingeniero Guillermo Flechas por darme la oportunidad de ser monitora por su apoyo y motivación que he recibido a lo largo de mi carrera. Gracias a todos los estudiantes que estuvieron en monitoria que depositaron su confianza en mí e hicieron parte de este producto.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pag</b>
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCION	10
OBJETIVOS	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVO ESPECIFICOS	11
JUSTIFICACION	12
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	13
2. MARCO TEORICO	14
2.1 ESCALA	14
2.2 MAPA TOPOGRÁFICO	14
2.3 MAPA GEOLÓGICO	14
2.4 PERFIL GEOLÓGICO	15
2.5 RUMBO	15
2.6 BUZAMIENTO	16
2.7 ANGULO DE SECCIÓN	17
2.8 DIACLASAS	17
2.9 PLIEGUE	18
2.10 FALLAS	22

Fallas normales e inversas	22
Fallas de deslizamiento de rumbo. Strike- Slip	24
2.11 ESTRATO	25
2.12 FORMACIÓN	25
3.PRODUCTO DE LAS MONITORIAS	26
3.1 GUIA PARA LA ELABORACION DEL PERFIL GEOLOGICO MANUALMENTE	26
3.1.1 Dibujar línea de sección	26
3.1.2 Determinar el rumbo en cada contacto geológico	26
3.1.3 Determinar el buzamiento en cada contacto geológico	28
3.1.4 Determinar el ángulo de sección	30
3.1.5 Calcular el buzamiento aparente	31
3.1.6 Dibujar el perfil topográfico	31
3.1.7 Dibujar la geología	34
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFIA	41
ANEXOS	42
Anexo A. Video tutorial para la elaboración de un perfil geológico manualmente.	42
Anexo B. Rotulo de presentación.	42
Anexo C. Mapa geológico del municipio de Umbita.	42
Anexo D. Perfil geológico AA' del municipio de Umbita.	42

## LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. Rumbo y buzamiento de un estrato.	16
Figura 2. Angulo de sección.	17
Figura 3. Elementos de un pliegue.	19
Figura 4. Pliegue sinclinal y anticlinal.	20
Figura 5. Pliegue asimétrico.	20
Figura 6. Anticlinorio y Sinclinorio.	21
Figura 7. Falla normal.	23
Figura 8. Falla inversa.	23
Figura 9. Falla con movimiento horizontal.	24
Figura 10. Plano horizontal.	27
Figura 11. Rumbo de un contacto geológico.	28
Figura 12. Planos horizontales para determinar el buzamiento real.	29
Figura 13. Relación trigonométrica para calcular el buzamiento real.	30
Figura 14. Angulo de sección.	30
Figura 15. Curvas de nivel a escala vertical.	32
Figura 16. Proyección de las curvas de nivel que intersectan la línea de sección.	33
Figura 17. Perfil topográfico.	33
Figura 18. Proyección contacto geológico.	34
Figura 19. Buzamiento aparente del contacto geológico.	35
Figura 20. Proyección falla geológica.	36
Figura 21. Proyección puntos de intersección de la falla y curvas de nivel.	36
Figura 22. Falla geológica	37
Figura 23. Pliegue sinclinal	37

## RESUMEN

La presente monografía es el producto de cuatro semestres desarrollando monitorias en la asignatura de geología, a los estudiantes de cuarto semestre de la facultad Ingeniería civil a cargo del ingeniero Guillermo Flechas Fajardo. En las sesiones de monitorias se orienta al estudiante en el desarrollo de los trabajos asignados como complemento de aprendizaje en las temáticas del curso. Durante los cuatro semestres, se identificó que los estudiantes tienen dificultades al elaborar un mapa geológico en el software Qgis ya que en semestres anteriores no se tenían conocimiento del programa, sin embargo con el trabajo en conjunto del docente y los monitores se logra la realización del trabajo inicial (mapa geológico del municipio asignado), requerido para el aprendizaje en la interpretación de la cartografía geológica. Para ver el comportamiento de las unidades y estructuras geológicas en el subsuelo, se debe elaborar el perfil geológico poniendo en práctica los conocimientos impartidos por el docente y la orientación del monitor. Motivo que me lleva a elaborar el presente documento en el que describo el paso a paso en un video tutorial que he desarrollado para facilitar la elaboración de perfiles geológicos.

## **ABSTRACT**

The present monograph is the product of four semesters developing monitoring in the subject of geology, to the students of fourth semester of the faculty Civil engineering in charge of the engineer Guillermo Flechas Fajardo. In the monitoring sessions, the student is guided in the development of the assigned assignments as a complement of learning in the thematic of the course. During the four semesters, it was identified that the students have difficulties in elaborating a geological map in the software Qgis since in previous semesters there was no knowledge of the program, however with the joint work of the teacher and the monitors the realization of the Initial work (geological map of the assigned municipality), required for learning in the interpretation of geological mapping. In order to see the behavior of the units and geological structures in the subsoil, the geological profile must be elaborated putting into practice the knowledge imparted by the teacher and the orientation of the monitor. Reason that leads me to elaborate the present document in which I describe the step by step in a video tutorial that I have developed to facilitate the elaboration of geological profiles.

## INTRODUCCION

Con la culminación del trabajo de monitoria desarrolladas durante cuatro semestres se aportara un producto a la Universidad Santo Tomas, el cual será un video tutorial y se documentara una guía para la realización de un perfil geológico manualmente, se explica cada uno de los procedimientos mediante representaciones visuales las cuales van a ayudar a que el estudiante comprenda de mejor manera cada concepto, obteniendo así el perfil geológico para el municipio asignado. En la guía se explica cómo calcular a partir del plano topográfico y geológico se determina el rumbo y buzamiento de los contactos geológicos, se explica cómo medir el ángulo de sección y calcular buzamiento aparente, construyendo así un perfil geológico para identificar e interpretar la estructura del subsuelo.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Realizar un video tutoría y guía documentada para la elaboración de un perfil geológico manualmente.

### **OBJETIVO ESPECIFICOS**

- Medir el rumbo de las formaciones rocosas de origen sedimentario en un plano geológico
- Calcular buzamiento real de las formaciones rocosas de origen sedimentario a partir de un plano geológico.
- Medir el ángulo de sección para la elaboración de perfiles geológicos
- Calcular buzamiento aparente de las formaciones rocosas de origen sedimentario a partir del buzamiento real y ángulo de sección.
- Elaborar un perfil topográfico
- Elaborar un perfil geológico

## JUSTIFICACION

La implementación de monitores es de gran ayuda para los estudiantes, ya que es un acompañamiento adicional al que hace el docente con el fin de fortalecer los conocimientos y solucionar dudas que se puedan presentar en el desarrollo de una actividad. Las preguntas más frecuentes corresponden a la elaboración del plano y perfil geológico, por lo tanto surge la necesidad de generar un video tutorial y guía en la cual el estudiante pueda afianzar su conocimiento, consultando cualquier duda que le surja sobre la elaboración de un perfil geológico. La guía para la elaboración de un perfil geológico será el producto que aportare dando solución a las preguntas más frecuentes que a los estudiantes se les presenta, a partir de imágenes donde se explica cada uno de los procesos necesarios para poder obtener un perfil geológico correcto con cada uno de sus componentes.

## **1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

En los cuatro semestres de monitorias en la asignatura de geología, se identificó que los estudiantes tienen dudas al elaborar un perfil geológico, algunos estudiantes no tienen definido cuales son los componentes de un plano, no interpretan adecuadamente la topografía o tiene conceptos poco estructurados. Por la tanto se le dificulta determinar la dirección y el buzamiento de una capa inclinada a partir de su trazado cartográfico, lo cual es de gran importancia al dibujar un perfil geológico. También los estudiantes presentan dificultad al interpretar la escala numérica del plano y realizar conversiones de esta.

Los estudiantes tienen dudas en el momento de aplicar los conocimientos impartidos por el docente para el seguimiento de las unidades rocosas en el subsuelo y requieren de asesoría de terceros, por lo que el titular de la asignatura vio la necesidad de tener monitores para que lo apoyen en esta labor contribuyendo a fortalecer conocimientos impartidos y mejorar el rendimiento académico.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1 ESCALA**

Es la relación o proporción entre la distancia real, de un terreno y su correspondiente representación en el mapa, la escala puede ser numérica o gráfica. La escala numérica indica el número de veces que ha sido reducido el terreno para ser representado en el mapa, la escala grafica ayuda a visualizar rápidamente el tamaño del contenido del mapa, consiste en una barra dividida en segmentos “hacia la derecha del cero, la barra muestra la barra muestra unidades enteras de medida (generalmente en kilómetros), denominada escala primaria y hacia la izquierda del cero, la barra está dividida en decimas de la unidad de medida y se llama escala de extensión” <sup>1</sup>

### **2.2 MAPA TOPOGRÁFICO**

“Los mapas topográficos representan con exactitud la topografía del terreno, mediante curvas de nivel que unen puntos de igual elevación con respecto al nivel del mar”<sup>2</sup>, además del relieve se identifican rasgos geográficos como ríos, lagos, playas, bosques y rasgos culturales como cultivos, carreteras, vías férreas, fronteras, zonas urbanas entre otras.

### **2.3 MAPA GEOLÓGICO**

Los mapas geológicos tienen como base un mapa topográfico y se ilustra mediante convenciones la siguiente información: localización con cuadrícula de coordenadas,

---

<sup>1</sup> JORGE, Camargo. manual de geología estructural. Bogotá, 2004. P. 21.

<sup>2</sup> JORGE, Camargo. manual de geología estructural. Bogotá, 2004. P. 19.

la norte, escala gráfica y numérica, formaciones que afloran en el área diferenciadas por colores que representan la edad de la roca, rumbo y buzamiento de los estratos, forma y tipo de pliegues y fallas.

“Los mapas geológicos van acompañados de una columna estratigráfica generalizada, que incluye el nombre, la edad y tipo de roca de cada unidad y de una leyenda, que incluye los símbolos y convenciones geológicas utilizadas en el mapa.”<sup>3</sup>

## **2.4 PERFIL GEOLÓGICO**

Es un corte a lo largo de la línea de sección que se realiza con el fin de identificar la estructura del subsuelo y comprender la historia evolutiva de una región. El perfil geológico se grafica a la misma escala del mapa geológico con el fin de no tener errores de interpretación.

## **2.5 RUMBO**

Camargo<sup>4</sup> lo define como, Angulo horizontal medido entre una línea o plano horizontal y la dirección norte-sur de un sistema de coordenadas geográficas; este ángulo adquiere valores entre 0° y 90°. El rumbo de un estrato se expresa, por ejemplo N 30° E o también S 23° W donde, inicialmente se menciona la dirección norte o sur en seguida de los grados y finalizando con la dirección este u oeste.

---

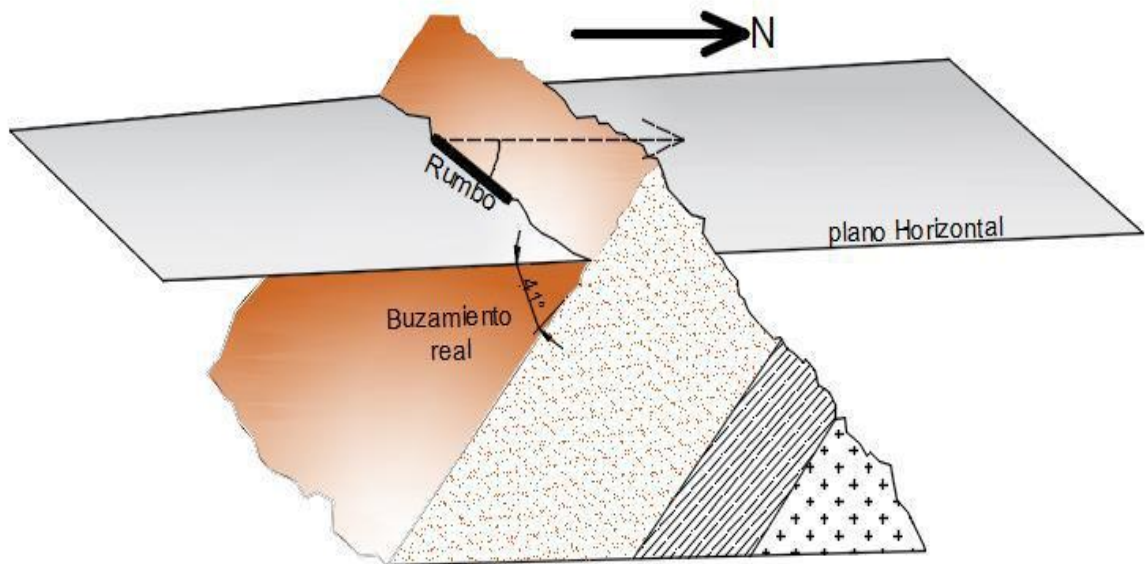
<sup>3</sup> JORGE, Camargo. manual de geología estructural. Bogotá, 2004. P. 24

<sup>4</sup> JORGE, Camargo. manual de geología estructural. Bogotá, 2004. P. 27

## 2.6 BUZAMIENTO

El buzamiento real es, el ángulo máximo de inclinación de un plano, medido perpendicular al rumbo. Si la dirección en la que se mide el plano no es perpendicular al rumbo, obtendremos un ángulo de buzamiento menor, al cual se denomina buzamiento aparente. El buzamiento de un estrato se expresa, por ejemplo  $65^{\circ}\text{NW}$  o también  $20^{\circ}\text{SE}$  donde primero se mencionan los grados de buzamiento y enseguida la orientación.

**Figura 1.** Rumbo y buzamiento de un estrato.

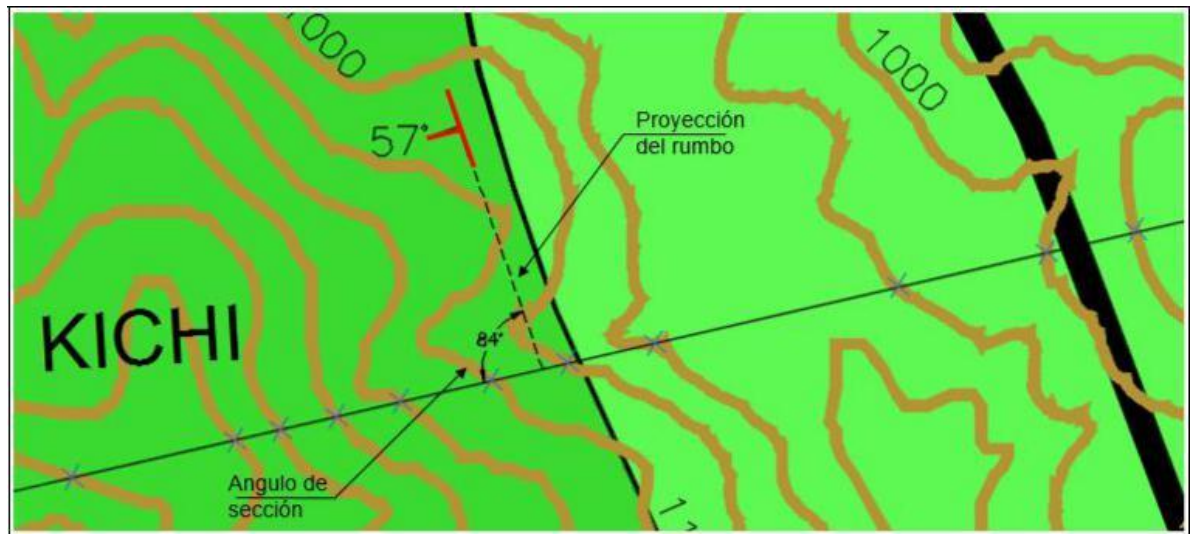


Fuente: Autor

## 2.7 ANGULO DE SECCIÓN

El ángulo de sección es el ángulo agudo que forma la línea de sección y el rumbo.

**Figura 2.**Angulo de sección.



Fuente: Autor

## 2.8 DIACLASAS

Plazas<sup>5</sup>, lo define como la fractura por tracción, compresión o disolución. Se define por su orientación, esponjamiento, continuidad, forma, apertura, relleno y rugosidad. Las diaclasas se presentan agrupadas con direcciones y buzamientos similares formando familias o sistemas.

<sup>5</sup> OSCAR, Plaza. geología aplicada. España. P. 34.

## 2.9 PLIEGUE

El concepto de Camargo<sup>6</sup>, pliegues son deformaciones plásticas de las rocas sedimentarias, volcano-sedimentarias y metamórficas, que ocurre bajo condiciones de alta temperatura y alta presión, durante largos periodos de tiempo geológico. Los elementos de los pliegues son:

**Charnela:** zona de mayor curvatura de un pliegue.

**Cresta:** punto más alto de un pliegue anticlinal.

**Seno:** punto más bajo de un pliegue sinclinal.

**Flanco:** porción adyacente al punto de inflexión.

**Punto de inflexión:** punto medio de un pliegue donde la curvatura pasa de cóncava a convexa.

**Línea de charnela:** línea que une puntos de charnela.

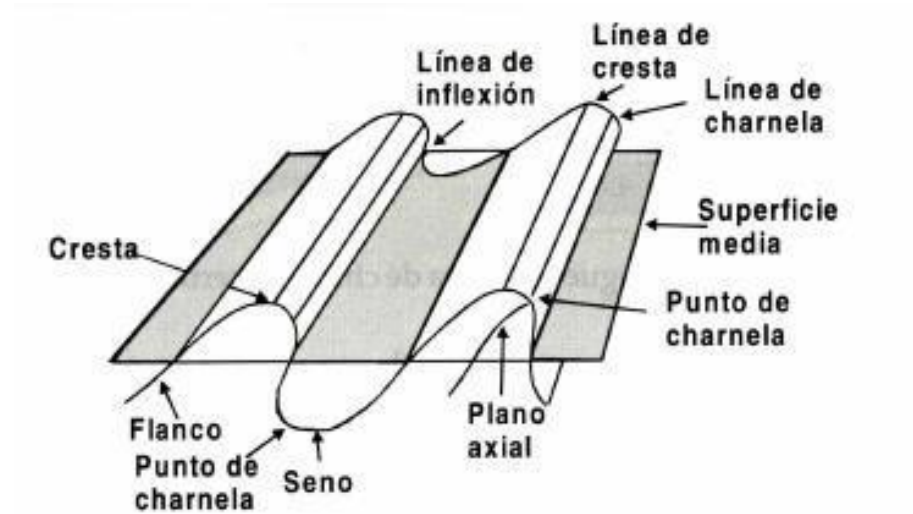
**Superficie axial:** plano que pasando por la zona de charnela divide simétricamente un pliegue.

**Eje de pliegue:** línea imaginaria que forman la intersección del plano axial con una capa cualquiera de un pliegue. El eje puede ser horizontal, vertical o buzante. Si es buzante, el ángulo de inclinación del eje con respecto a la horizontal, medida de un plano vertical, es llamado ángulo de inmersión y se representa con una flecha que apunta en la dirección en que se profundiza el eje.

---

<sup>6</sup> JORGE, Camargo. manual de geología estructural. Bogotá, 2004. P. 59

Figura 3. Elementos de un pliegue.



Fuente: JORGE, Camargo. Manual de geología estructural

Los pliegues se clasifican:

**Anticlinal:** “pliegue convexo que muestra en la parte superior a las rocas o sedimentos más jóvenes”<sup>7</sup> y en su núcleo la roca más antigua.

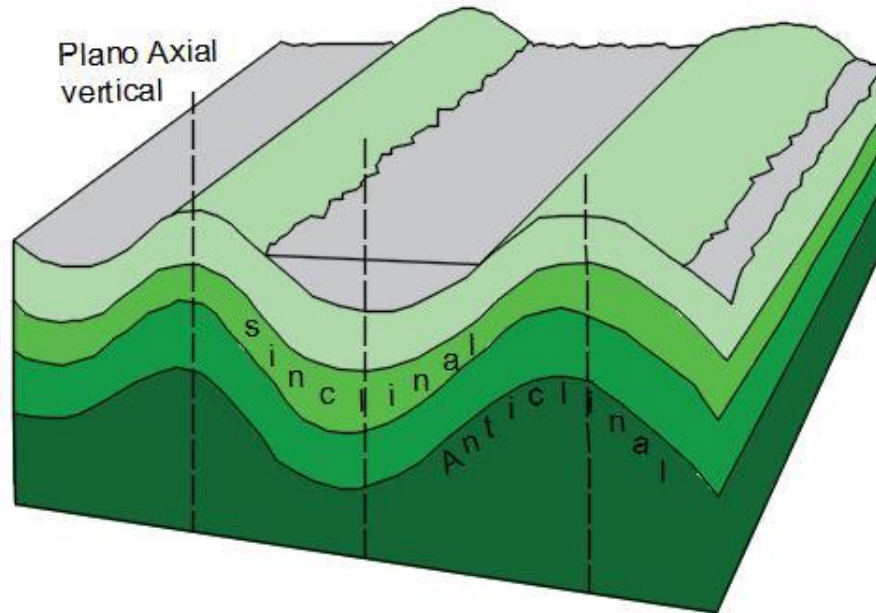
**Sinclinal:** “pliegue cóncavo hacia arriba, donde las rocas o sedimentos más jóvenes se van a encontrar en el núcleo del pliegue”<sup>8</sup>

**Pliegue simétrico:** pliegue con plano axial vertical.

<sup>7</sup> David R. y Jorge P. Compendio de geología general. Perú, 2015.P.122

<sup>8</sup> David R. y Jorge P. Compendio de geología general. Perú, 2015.P.123

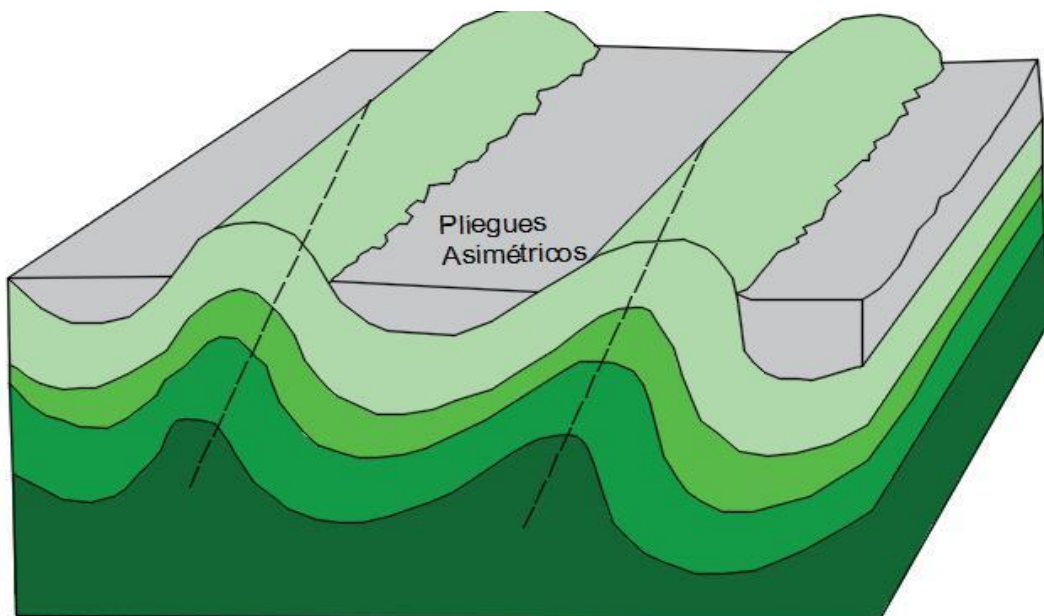
Figura 4. Pliegue sinclinal y anticlinal.



Fuente: autor

**Pliegue asimétrico:** pliegue con plano axial inclinado.

Figura 5. Pliegue asimétrico.



Fuente: autor

**Pliegue recumbente:** pliegue con plano axial horizontal.

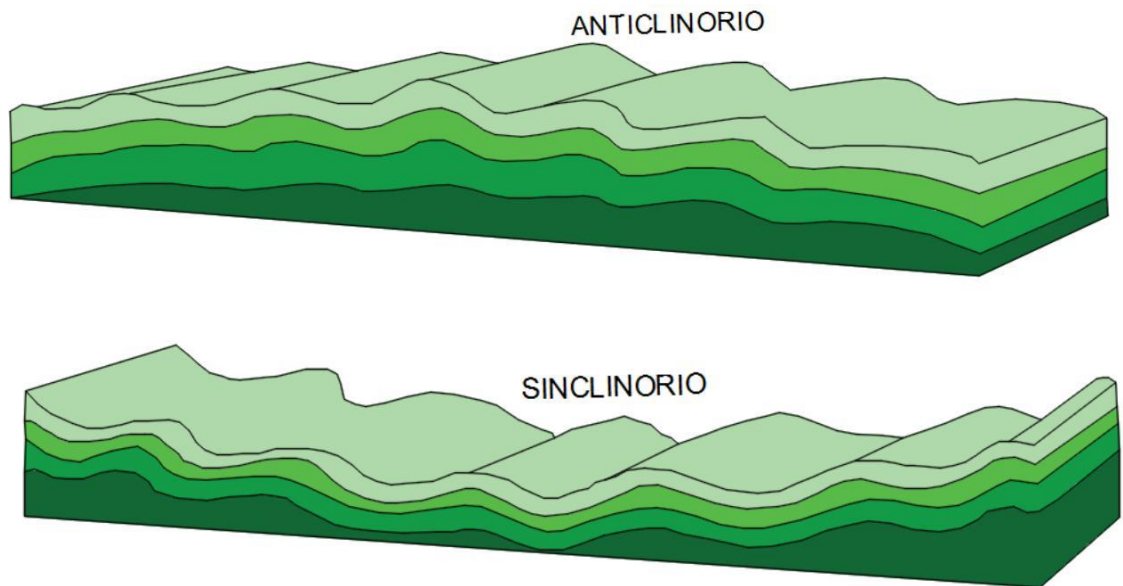
**Pliegue monoclinal:** “pliegue que generalmente, se forma por hundimiento de una parte de la cuenca”<sup>9</sup>

**Pliegues compuestos:** los pliegues compuestos son:

**Anticlinorio:** “anticlinal gigante compuesto por muchos pliegues menores

**Sinclinorio:** sinclinal gigante compuesto por muchos pliegues pequeños”<sup>10</sup>

**Figura 6.** Anticlinorio y Sinclinorio.



Fuente: Autor

<sup>9</sup> David R. y Jorge Compendio de geología general. Perú, 2015.P.123

<sup>10</sup> David R. y Jorge Compendio de geología general. Perú, 2015.P.123

## 2.10 FALLAS

“Son fracturas que se producen en las rocas a lo largo de las cuales ha habido movimiento diferencial, es decir, ha ocurrido el desplazamiento de un bloque con respecto a otro”<sup>11</sup>. Las fallas se originan por movimiento de las placas tectónicas en la corteza terrestre. Las partes de una falla son: el plano de falla, es la superficie donde se presentan los desplazamientos. Bloque de falla, son los bloques rocosos que han sido separados. Desplazamiento, distancia entre los bloques de falla.

Las fallas se pueden clasificar de acuerdo a la orientación del plano de falla y según el movimiento de un bloque con respecto al otro:

### Fallas normales e inversas

“En estas fallas, su movimiento presenta una componente principal en la vertical y para definir las se utiliza el movimiento relativo de los bloques a lado y lado del plano de falla”<sup>12</sup>. En estas fallas se debe tener en cuenta:

Bloque hundido o Hanging-Wall block

Bloque levantado o Footwall block

Plano de falla o Footwall

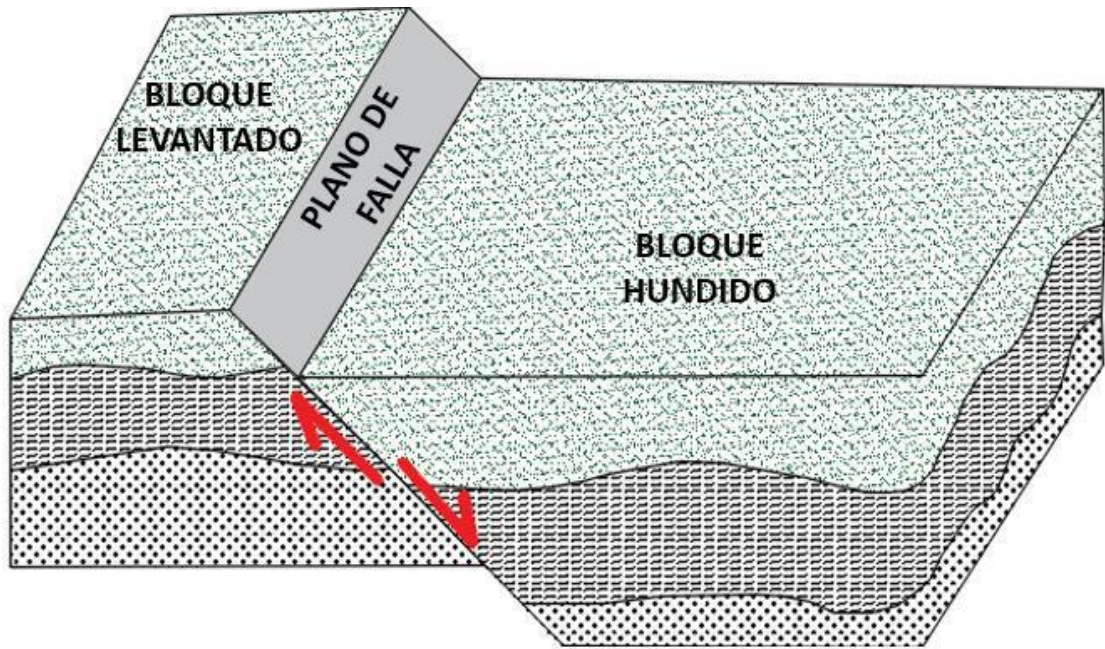
**Falla normal:** se presenta cuando el bloque desciende con respecto a otro bloque.

---

<sup>11</sup> David R. y Jorge P. Compendio de geología general. Perú, 2015.P.125

<sup>12</sup> Ricardo, Mier. Geología general para ingenieros de petróleo. Bucaramanga,2003.P.74

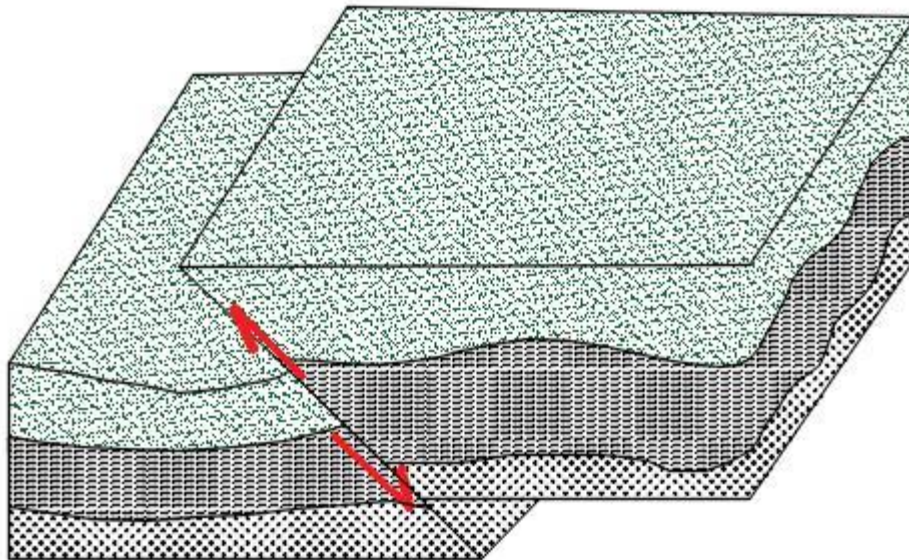
**Figura 7.** Falla normal.



Fuente: Autor

**Falla inversa:** se presenta cuando un bloque asciende con respecto a otro bloque.

**Figura 8.** Falla inversa.

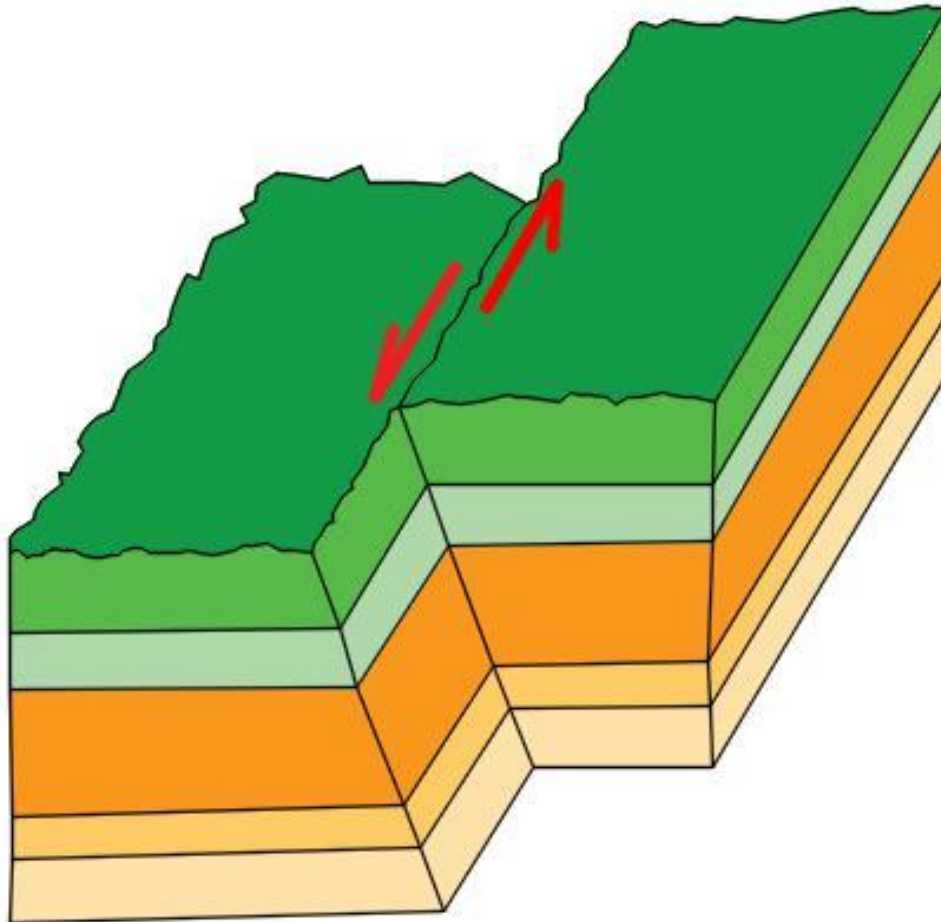


Fuente: Autor

## Fallas de deslizamiento de rumbo. Strike- Slip

“En este tipo de falla el movimiento es horizontal y se da en la dirección del rumbo del plano y su inclinación generalmente es vertical, según el movimiento horizontal visto en planta estas fallas pueden ser: lateral derecha o lateral izquierda”<sup>13</sup>

**Imagen 9.**Falla con movimiento horizontal.



Fuente: Autor

<sup>13</sup>Ricardo, Mier. Geología general para ingenieros de petróleo. Bucaramanga,2003.P.73

## **2.11 ESTRATO**

“capa o banco horizontal de una roca sedimentaria cuyas características varían de acuerdo con los materiales depositados, las condiciones de sedimentación y las deformaciones a las que la roca ha sido sometida.”<sup>14</sup>

## **2.12 FORMACIÓN**

Se denomina formación al conjunto de estratos con características litológicas que se han formado tras millones de años de evolución geológica. Varias formaciones o una formación con litologías muy variadas se denominan grupo.

---

<sup>14</sup>David R. y Jorge Compendio de geología general. Perú, 2015.P.188

### **3. PRODUCTO DE LAS MONITORIAS**

#### **3.1 GUIA PARA LA ELABORACION DEL PERFIL GEOLOGICO MANUALMENTE**

##### **3.1.1 Dibujar línea de sección**

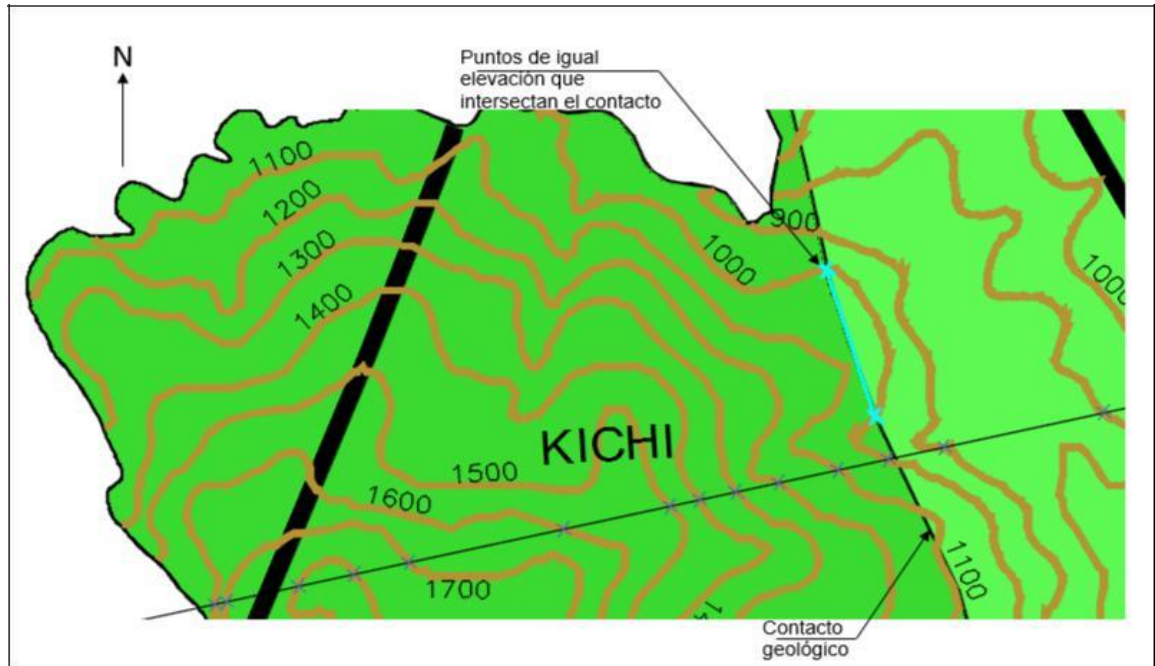
Sobre el plano geológico se traza una línea que nos representa la zona de interés, Donde se proyecta el trazado de una vía, un túnel, un metro subterráneo o cualquier obra de ingeniería civil donde requiera conocer la estructura geológica.

##### **3.1.2 Determinar el rumbo en cada contacto geológico**

El rumbo es la dirección de un estrato rocoso y se mide desde la norte hacia un plano horizontal, se expresa como un valor de ángulo, por ejemplo N30°W significa que el estrato tiene un rumbo de 30° desde el norte en dirección oeste.

- Identificar el contacto geológico (cambio de unidad geológica) donde, sea intersectado por la misma curva de nivel en mínimo dos puntos.

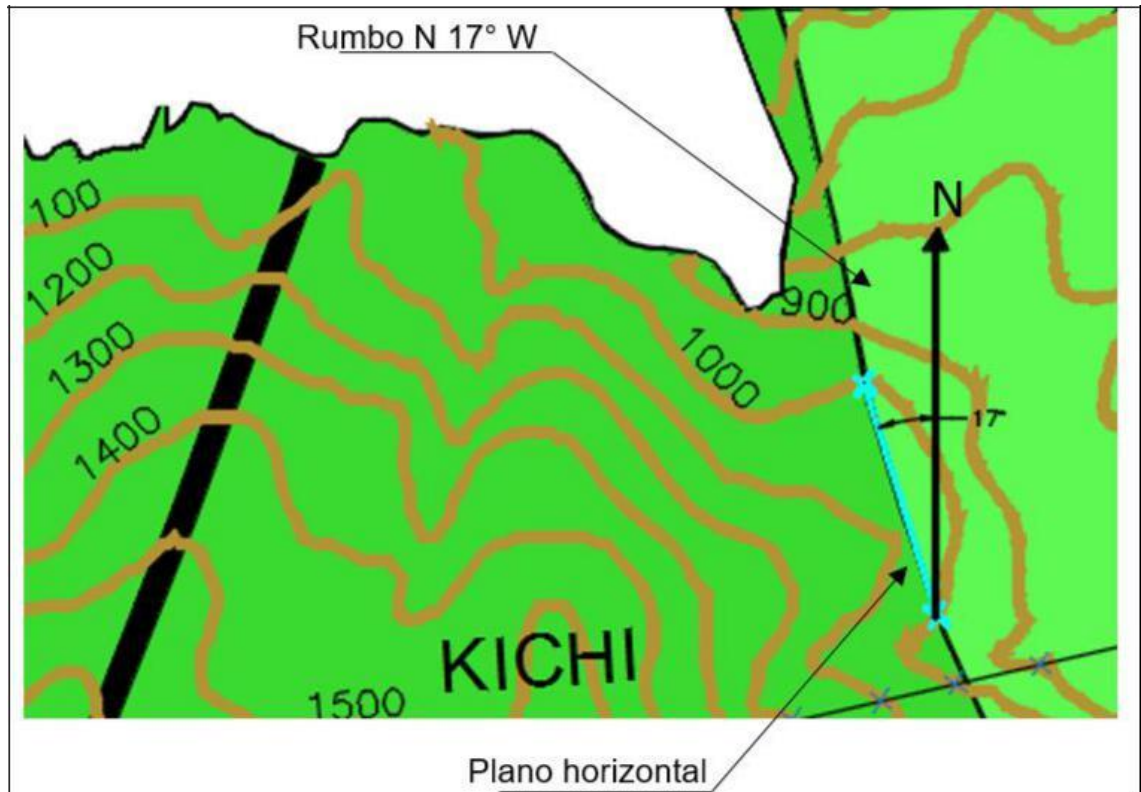
**Figura 10.** Plano horizontal.



Fuente: Autor

- Trasladar la norte y medir el ángulo que forman, el plano horizontal con respecto a la norte. Este procedimiento se realiza para todos los contactos del plano geológico.

**Figura 11** .Rumbo de un contacto geológico.



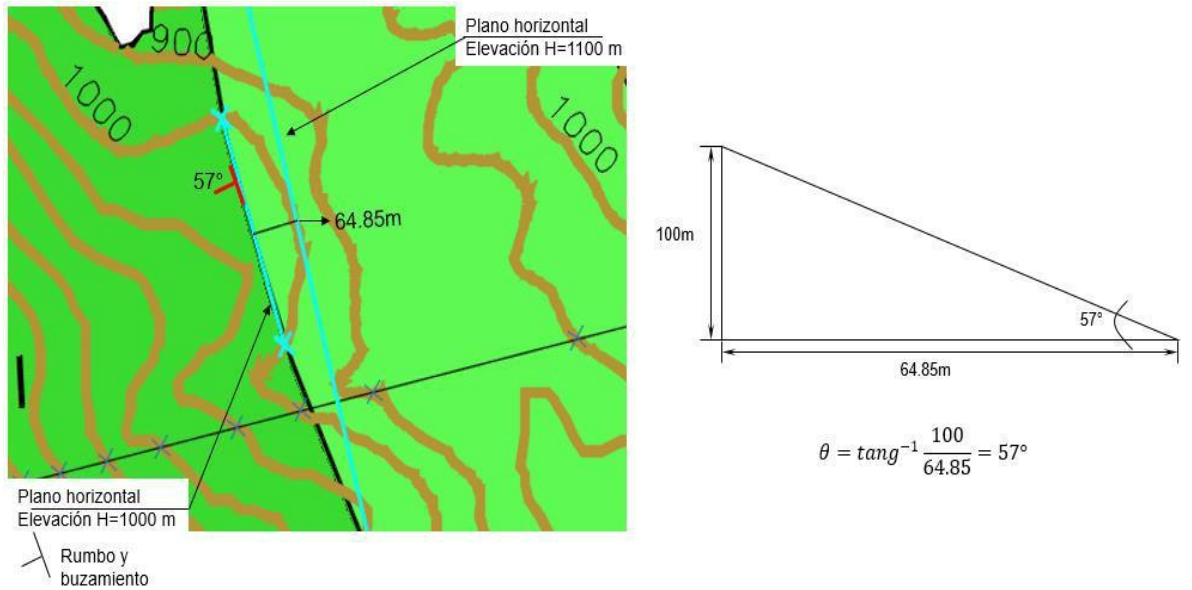
Fuente: Autor

### 3.1.3 Determinar el buzamiento en cada contacto geológico

- Dibujar otro plano horizontal, identificando otros dos puntos que intersecten el contacto con la misma elevación y se traza una línea.



**Imagen 13.** Relación trigonométrica para calcular el buzamiento real.



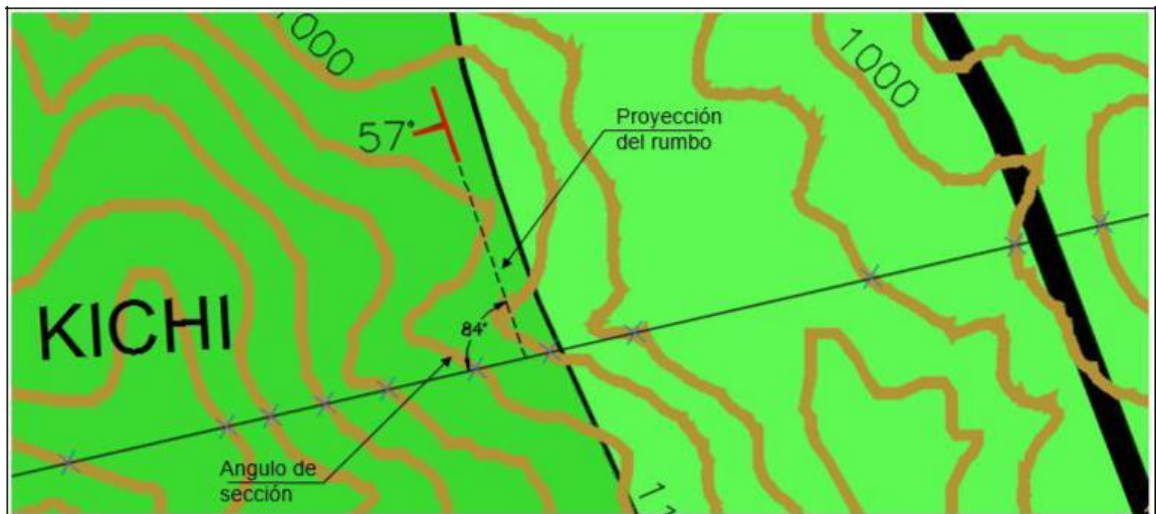
Fuente: Autor

El buzamiento se dirige de la zona más alta a la más baja y se expresa 57°SW

### 3.1.4 Determinar el ángulo de sección

- proyecta todas las líneas que representa el rumbo en la línea de sección y con un graduador se mide el ángulo agudo que forma.

**Figura 14.** Angulo de sección.



Fuente: Autor

$$= 84^\circ$$

### 3.1.5 Calcular el buzamiento aparente

- El buzamiento aparente se determina mediante la siguiente expresión trigonométrica

$$\begin{aligned} \tan \theta &= \tan(\tan^{-1}(\tan 57^\circ) \cdot \sin 84^\circ) \\ &= \tan^{-1}(\tan 57^\circ \cdot \sin 84^\circ) \\ &= 56.86^\circ \end{aligned}$$

- Enumerar de izquierda a derecha cada punto de rumbo y buzamiento, y organizar la información como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 1. Información del contacto geológico.

Punto	Rumbo	Buzamiento real	angulo de seccion	Buzamiento aparente
1	N17°W	57°SW	84°	56.86°
2				
3				

### 3.1.6 Dibujar el perfil topográfico

- El perfil topográfico se genera a partir de las curvas de nivel y la línea de sección a continuación se explica su procedimiento:
- Pegar el pliego de papel paralelo a la línea de sección con una separación de 10 cm (evitar despegar el papel hasta haber terminado el perfil geológico).
- Identificar los puntos de intersección entre la curva de nivel y la línea de sección
- Dibujar las curvas de nivel paralelas a la línea de sección, con escala vertical igual a la escala horizontal del plano.

Ejemplo: para determinar la separación entre curvas de nivel, si la escala del plano es 1 – 16000, y las curvas de nivel son cada 100 metros ¿Qué longitud hay entre cada curva de nivel si se dibuja a escala?

La escala 1-16000, significa que 1m en el plano son 16000 m en el terreno.

$$1\text{m}_{\text{plano}} \rightarrow 16000\text{m}_{\text{terreno}}$$

Lo que es igual a decir

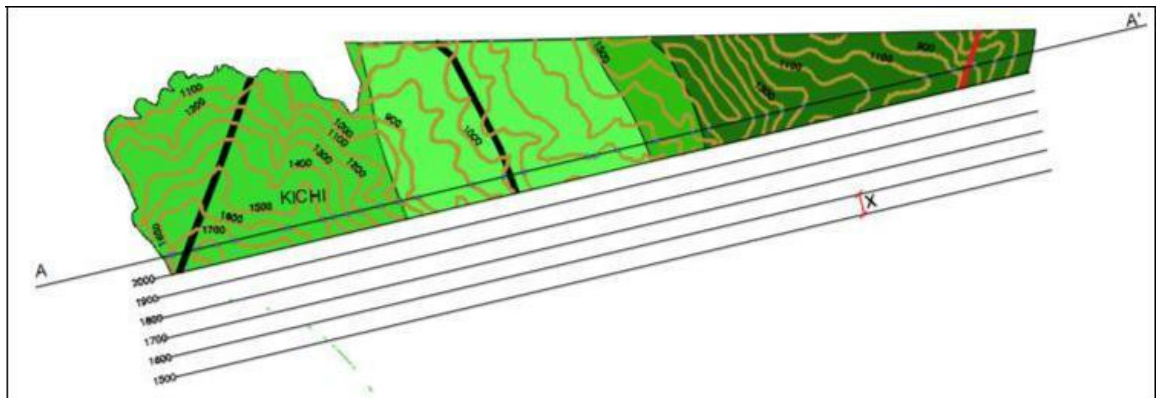
$$1 \text{ cm plano} \rightarrow 160 \text{ m terreno}$$

Se hace una regla de tres para determinar 100 m a cuantos centímetros nos equivale

$$\begin{array}{l} 1 \text{ cm} \rightarrow 160 \text{ m} \\ X \rightarrow 100 \text{ m} \\ X=0.625 \text{ cm} \end{array}$$

La distancia q tiene q haber entre cada curva de nivel es de 0.625cm.

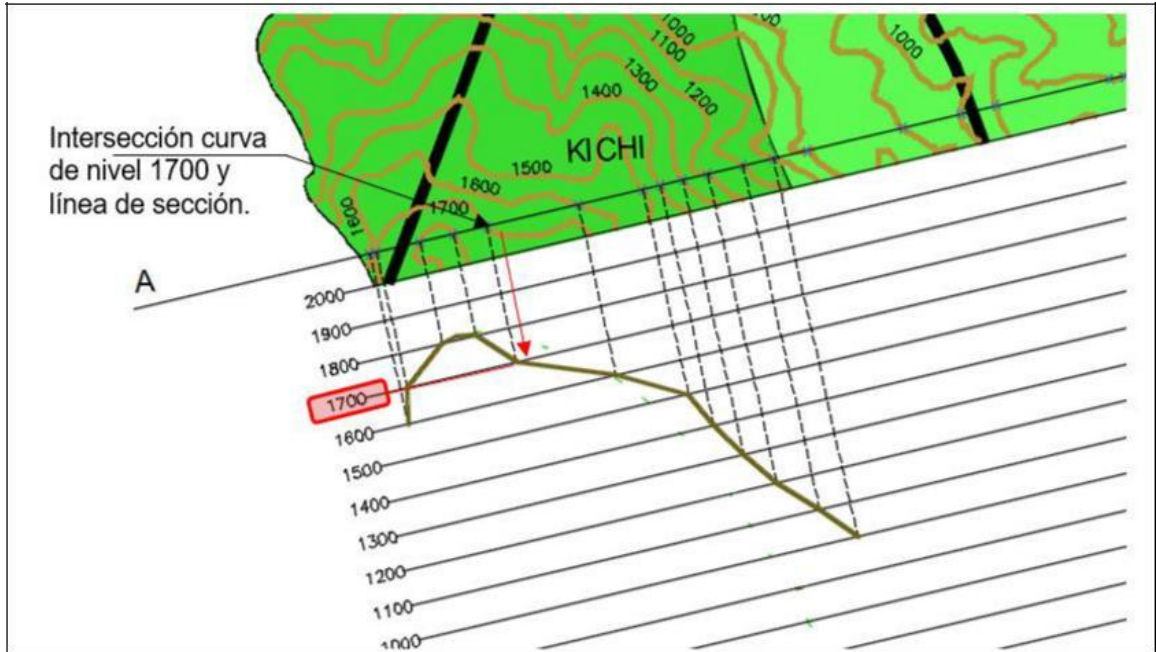
**Figura 15.** Curvas de nivel a escala vertical.



Fuente: autor

- Proyectar perpendicularmente el punto de intersección a la correspondiente curva de nivel.

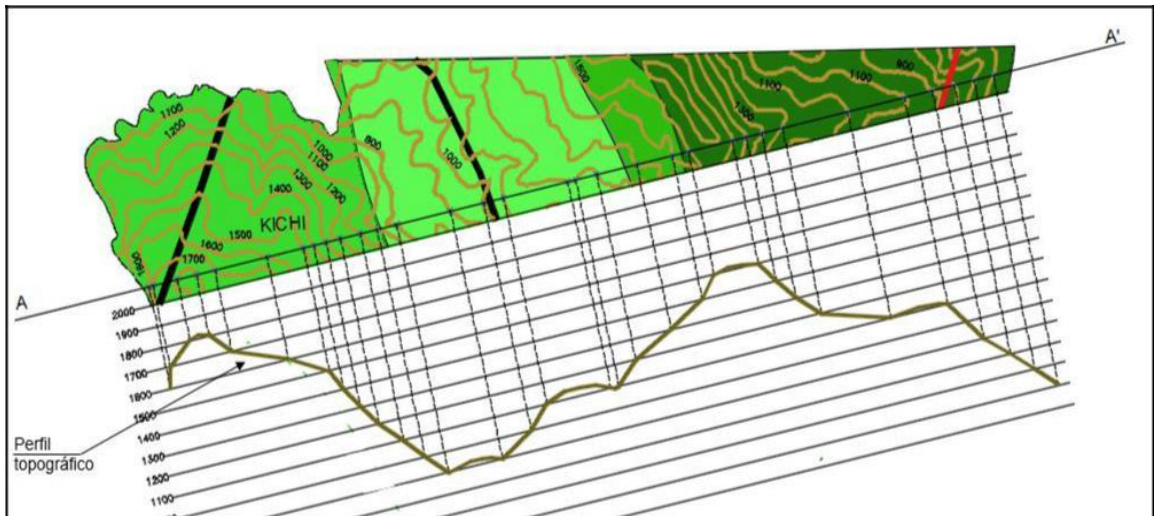
**Figura 16.** Proyección de las curvas de nivel que intersectan la línea de sección.



Fuente: Autor

- Realizar el mismo procedimiento para cada punto de intersección entre la curva de nivel y la línea de sección, hasta obtener el perfil topográfico.

**Figura 17.** Perfil topográfico.

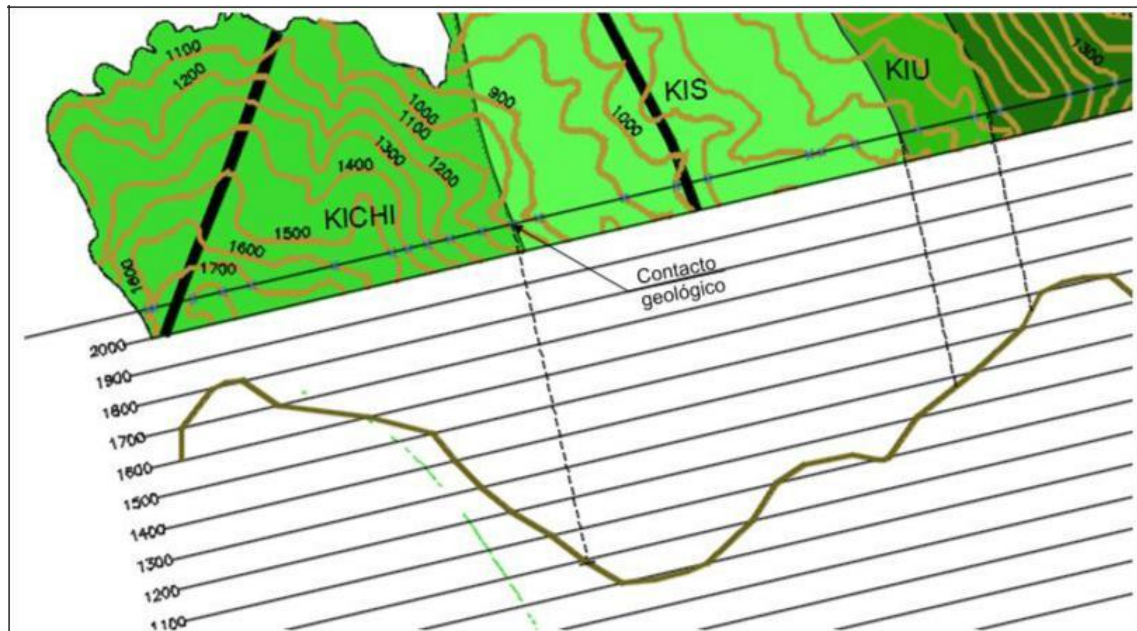


Fuente: autor

### 3.1.7 Dibujar la geología

- Identificar los contactos geológicos (cambio de unidad geológica) que intersectan la línea de sección.
- Proyectar perpendicularmente todos los contactos geológicos en el perfil topográfico.
- Graficar el buzamiento aparente teniendo en cuenta el sentido del buzamiento.

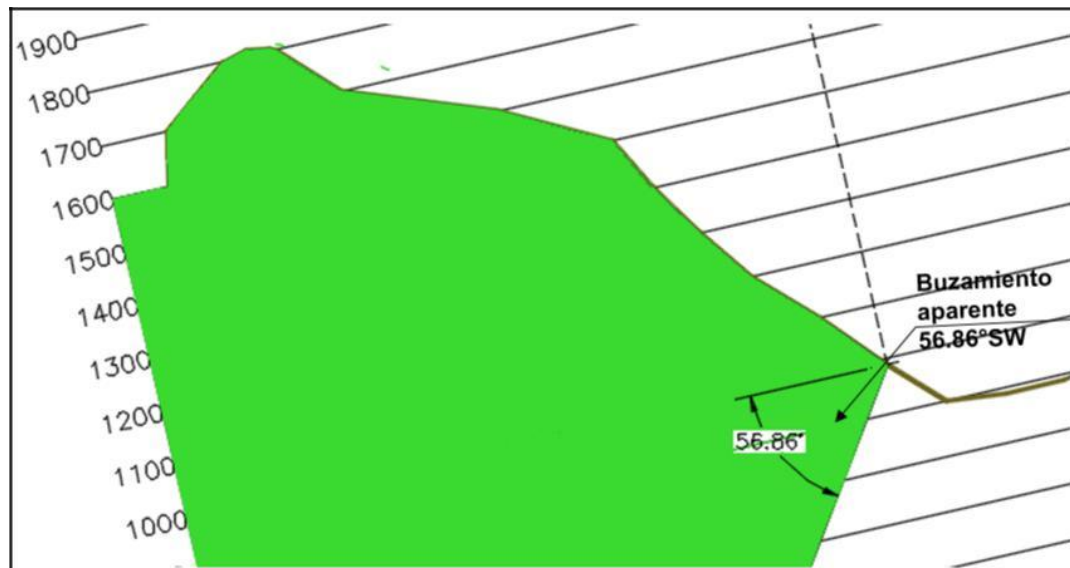
**Figura 18.**Proyección contacto geológico.



Fuente: autor

- Graficar el buzamiento aparente teniendo en cuenta el sentido del buzamiento.

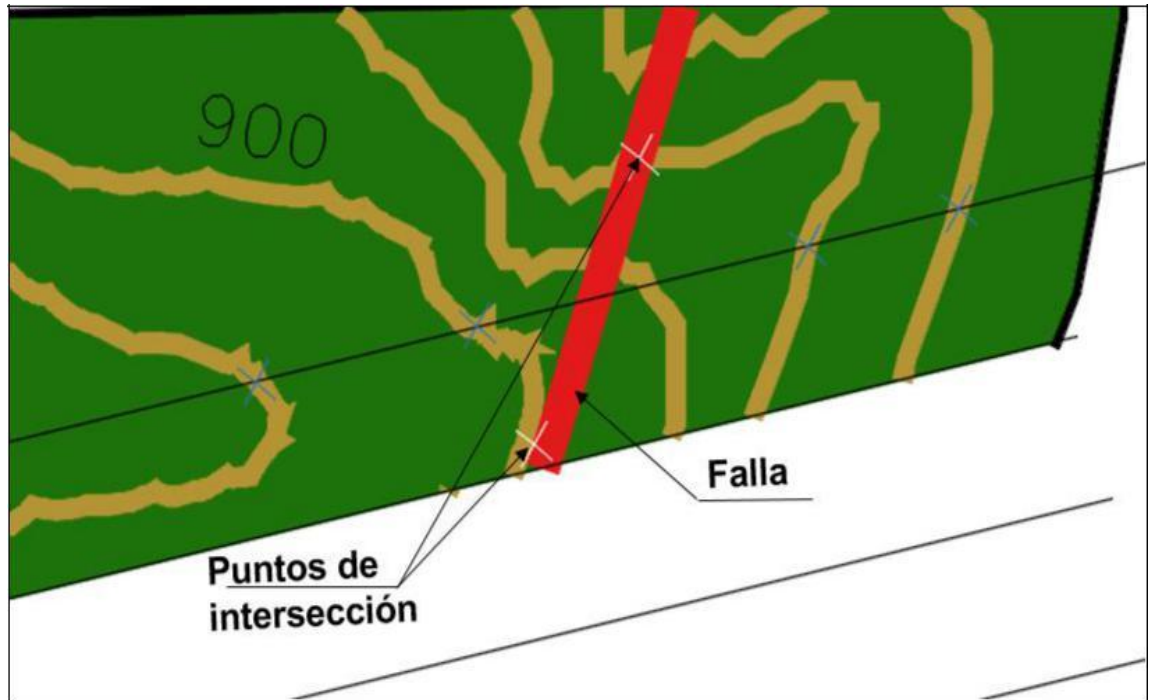
**Figura 19.** Buzamiento aparente del contacto geológico.



Fuente: autor

- Se debe repetir el procedimiento para todos los contactos geológicos que intersectan la línea de sección.
- Dibujar las falla que intersectan la línea de sección.
- Identificar dos curvas de nivel que intersecte la falla.

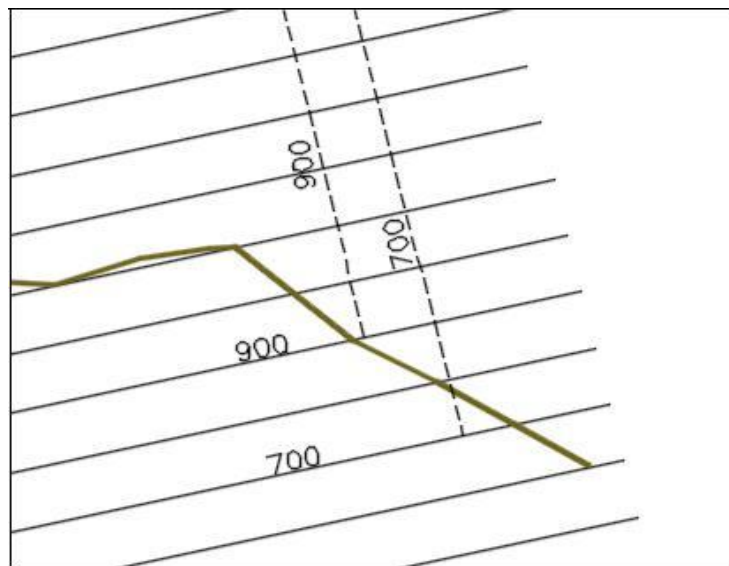
**Figura 20.**Proyección falla geológica.



Fuente: Autor

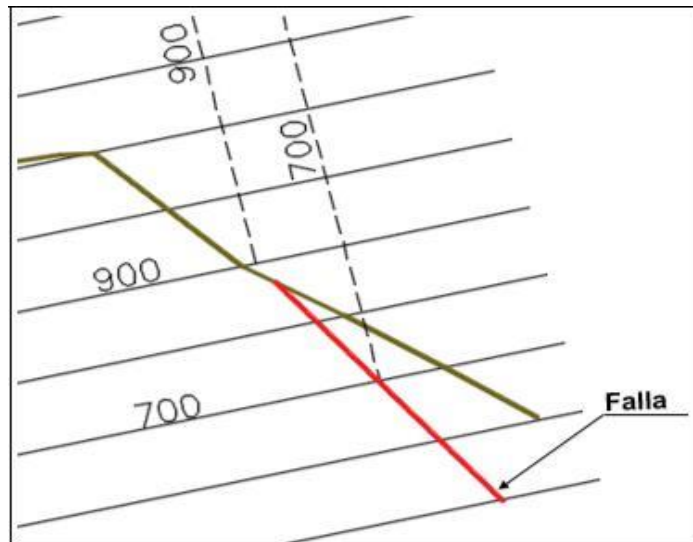
- Proyectar los puntos de intersección a las curvas de nivel correspondientes.

**Imagen 21.** Proyección puntos de intersección de la falla y curvas de nivel.



Fuente: Autor

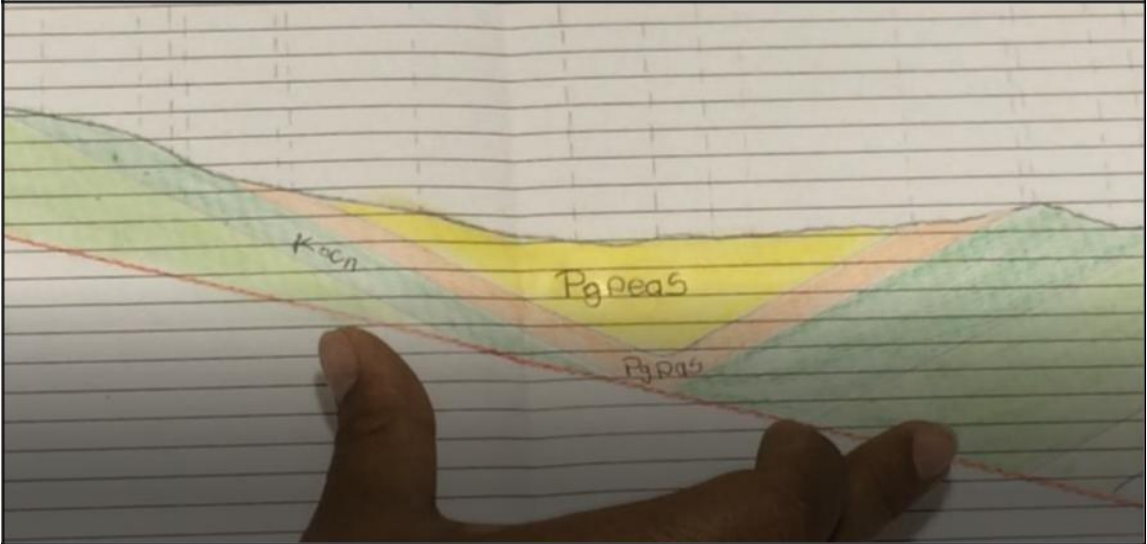
- Unir los puntos con una línea roja q nos representa la falla
- Imagen 22.**falla geológica.



Fuente: Autor

- En el anexo A se realizó el procedimiento anteriormente mencionado obteniendo como resultado un perfil geológico (ver anexo D), donde se identifica un pliegue sinclinal cóncavo hacia arriba, donde la roca más joven se encuentra en el centro, la formación arcillas de Socha (Pgpeas) subyace la formación areniscas de Socha (Pgpas) y la formación conejo (Kscn).

Imagen 23. Pliegue sinclinal.



## **CONCLUSIONES**

Al culminar con las monitorias realizadas por cuatro semestres, se logra hacer un acompañamiento a los estudiantes con un resultado positivo, donde los estudiantes realizan un perfil geológico e interpretan la estructura del subsuelo, identifican un pliegue sinclinal y anticlinal, diferencian una falla normal a una inversa y demás conceptos básicos de cartografía geológica. Como aporte a la Universidad Santo Tomas y a los futuros ingenieros que cursarán la asignatura de geología, se ha elaborado un video tutorial resolviendo las preguntas más frecuentes que se presentaron al elaborar un perfil geológico.

## RECOMENDACIONES

- Antes de elaborar el perfil, cerciorar que las unidades geológicas tengan el color adecuado según la edad de la roca, con el fin de evitar errores de interpretación en el perfil geológico.
- Para la elaboración del perfil geológico se debe hacer el uso correcto de las escuadras, de tal forma que los contactos se trasladen de forma perpendicular a la línea de sección y se dibuje correctamente el perfil topográfico.
- Evitar retirar el papel hasta haber terminado el perfil geológico, para no tener errores en el dibujo.
- Conocer la columna estratigráfica de la zona donde se está elaborando el perfil.

## **BIBLIOGRAFIA**

CAMARGO PUERTO. Jorge. Manual de geología estructural. Bogotá, Editorial universidad Surcolombiana, 2004.187p.

PLAZA DIEZ. Oscar. Geología aplicada. España.

David R. y Jorge P. Compendio de geología general. Perú, editorial macro, 2015.346p.

MIER UMAÑA. Ricardo. Geología general para ingenieros de petróleos. Bucaramanga, Universidad industrial de Santander, 2004.

## **ANEXOS**

Anexo A. Video tutorial para la elaboración de un perfil geológico manualmente. (Se encuentra en el CD)

Anexo B. Rotulo de presentación.  
(Se encuentra en el CD)

Anexo C. Mapa geológico del municipio de Umbita.  
(Se encuentra en el CD)

Anexo D. Perfil geológico AA' del municipio de Umbita.  
(Se encuentra en el CD)

