



# PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA: ELEMENTOS BÁSICOS

PRÁCTICO N° 2



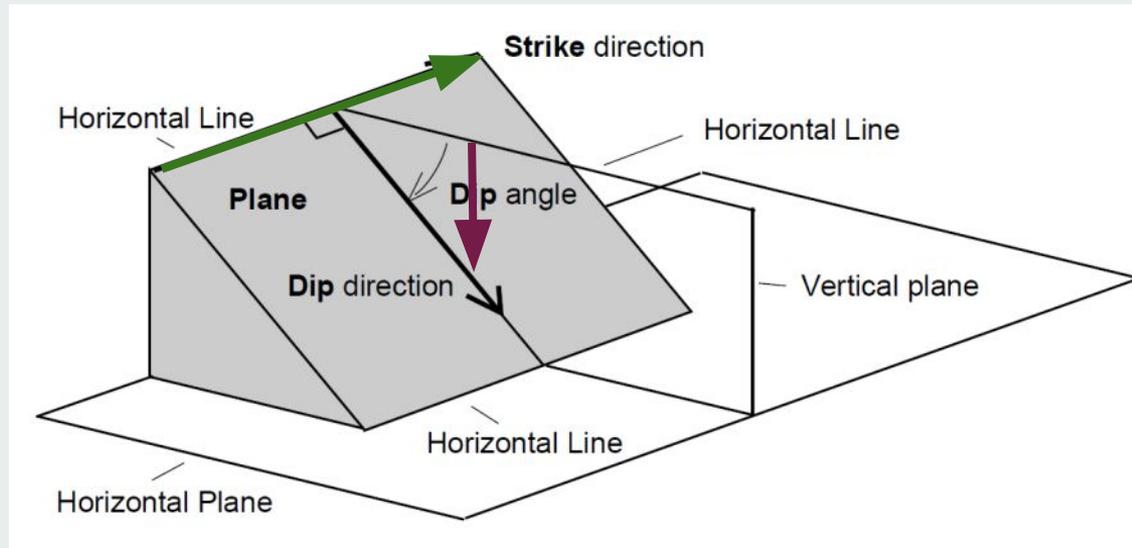
UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

# Orientación de planos

## *Rumbo [Strike] y buzamiento [dip]*

La “línea de rumbo” es la línea intersección del plano estudiado con un plano horizontal. Es decir es toda línea horizontal dentro de un plano. El ángulo entre la línea de rumbo y el Norte geográfico describen al *rumbo*.

El ángulo entre el plano y la horizontal se llama *buzamiento*. Este ángulo se mide siempre en una línea perpendicular al rumbo.



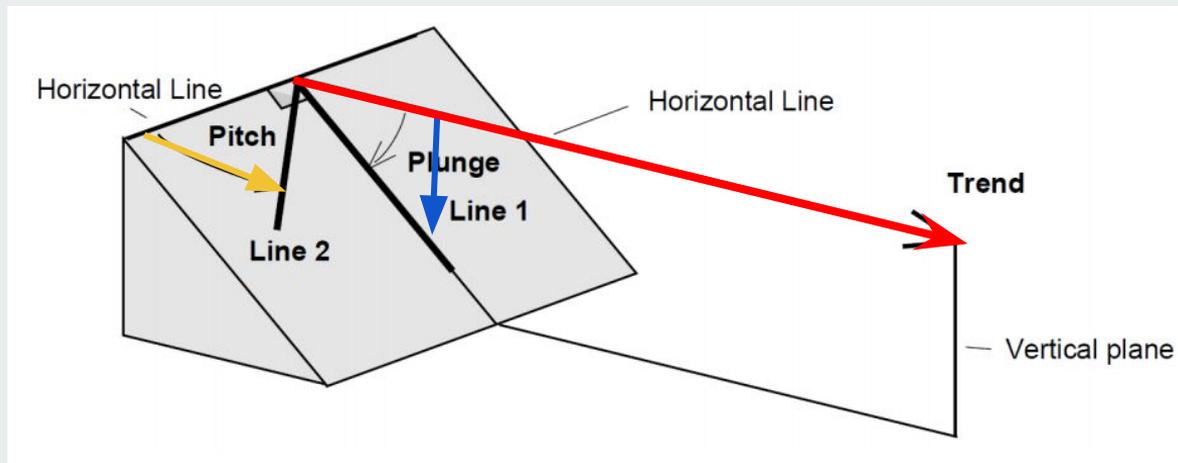
# Orientación de líneas

Rumbo o Dirección [trend], inmersión [plunge] y cabeceo [pitch]

El rumbo de un plano vertical que contiene a la línea es la **dirección o rumbo de la línea**.

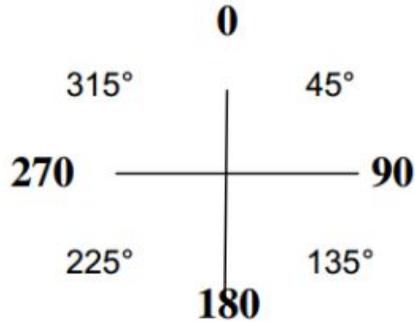
El ángulo entre la horizontal y la línea dentro de un plano vertical, es el hundimiento o **inmersión**.

Si la línea se encuentra en un plano ya determinado, sólo basta decir el ángulo entre la horizontal (la línea de rumbo) y la línea en cuestión para determinar el **cabeceo**

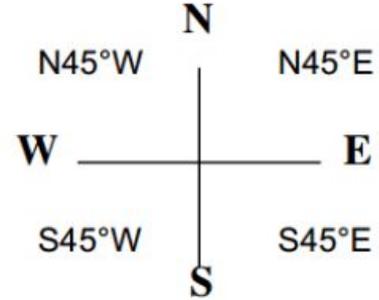


# Convenciones

- Método para registrar rumbos y direcciones



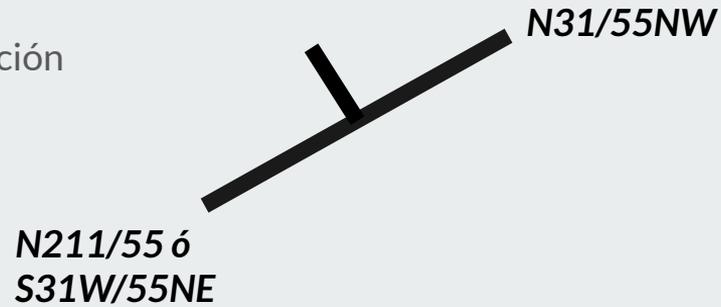
**Azimuth Method**



**Quadrant Method**

- Regla de la mano derecha

Establece solo un método de medición



# Qué es una proyección estereográfica?



Es un método esencial en geología estructural, cristalografía, sismología y paleomagnetismo. Las redes estereográficas son esenciales para una amplia variedad de actividades que dependen de la visualización de estructuras geológicas.

A diferencia del contorno de estructuras y otras técnicas basadas en mapas, la proyección estereográfica preserva solo la orientación de líneas y planos.

Las construcciones pueden visualizarse y mostrarse gráficamente mediante construcciones geométricas estandarizadas (Waldron, 2009).

# Cómo se forma una red estereográfica?

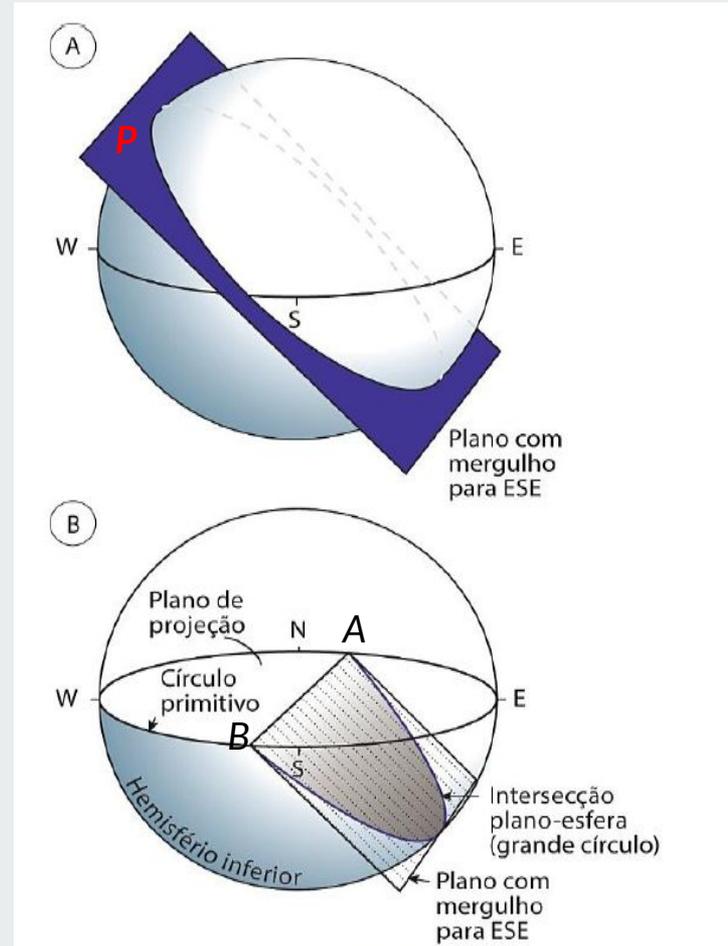


Se considera una esfera de radio  $R$ , por cuyo centro  $O$  pasa un plano (**P**).

La intersección de ese plano con la esfera describe un círculo de radio  $R$  y diámetro  $AB$ .

La recta  $AB$  representa la dirección del plano **P**.

El plano ecuatorial (PE) divide por la mitad el círculo de intersección entre el plano **P** y la esfera de referencia

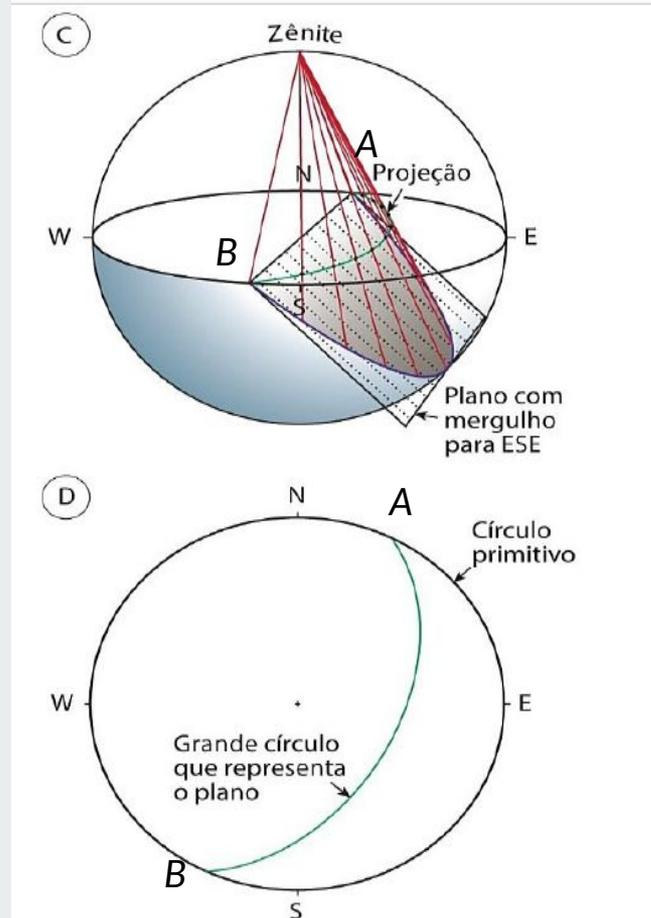


# Cómo se forma una red estereográfica?

Si eliminamos el hemisferio superior de la esfera de referencia e imaginamos un observador colocado en el punto Zenite, a una distancia  $R$  verticalmente por encima del centro  $O$ .

El semicírculo formado por la intersección del plano  $P$  con la esfera será visualizado por el observador como el arco  $AB$ , proyectado en el plano ecuatorial.

*El arco  $AB$  representa la proyección estereográfica del plano considerado ó traza ciclográfica y la línea  $AB$  corresponde a la dirección del plano*

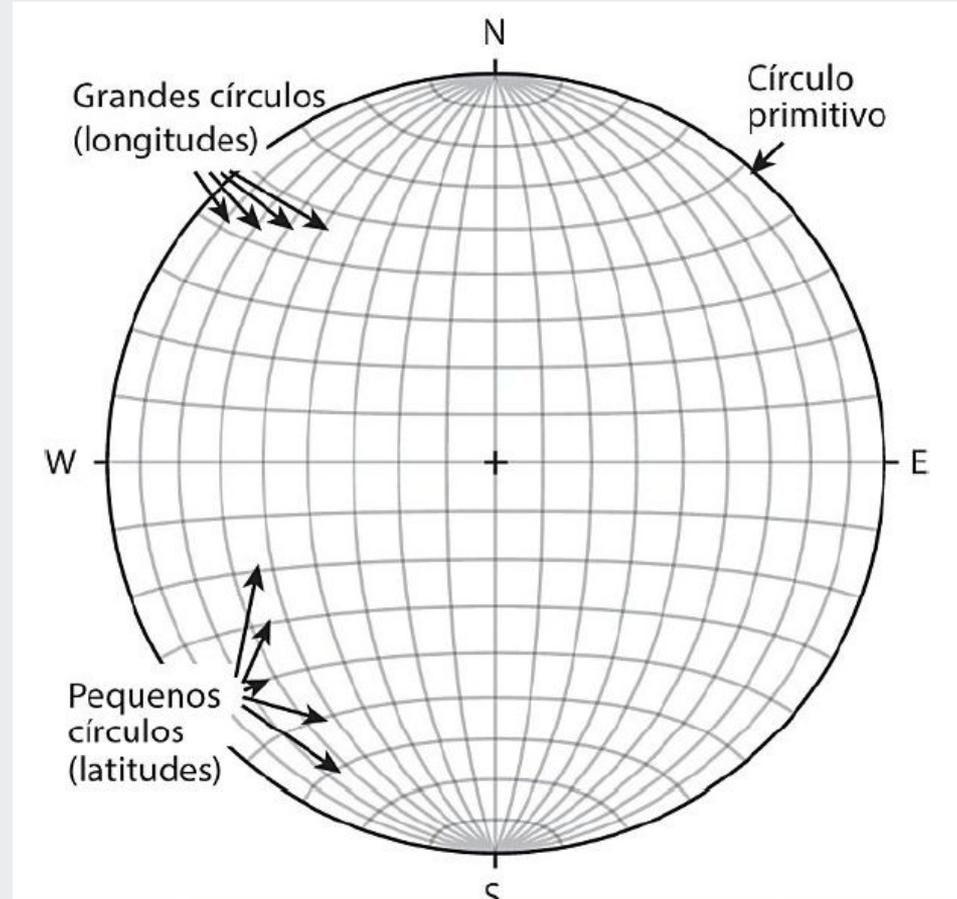


# Componentes de una red estereográfica

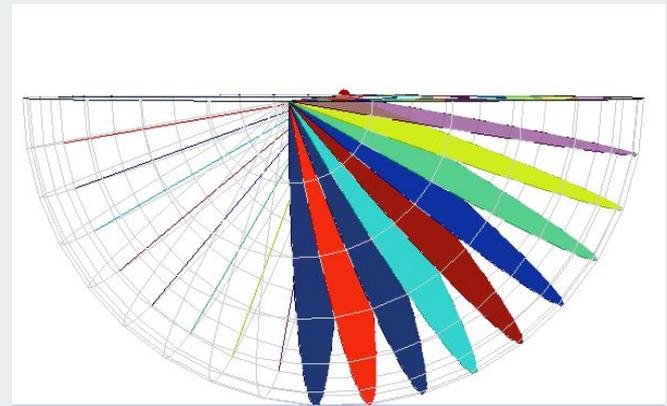
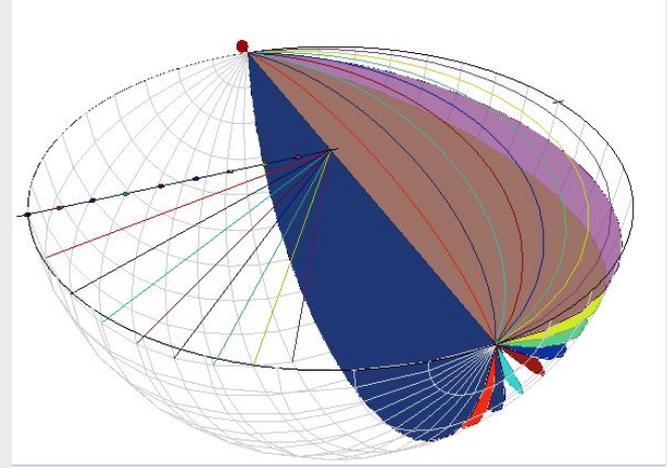
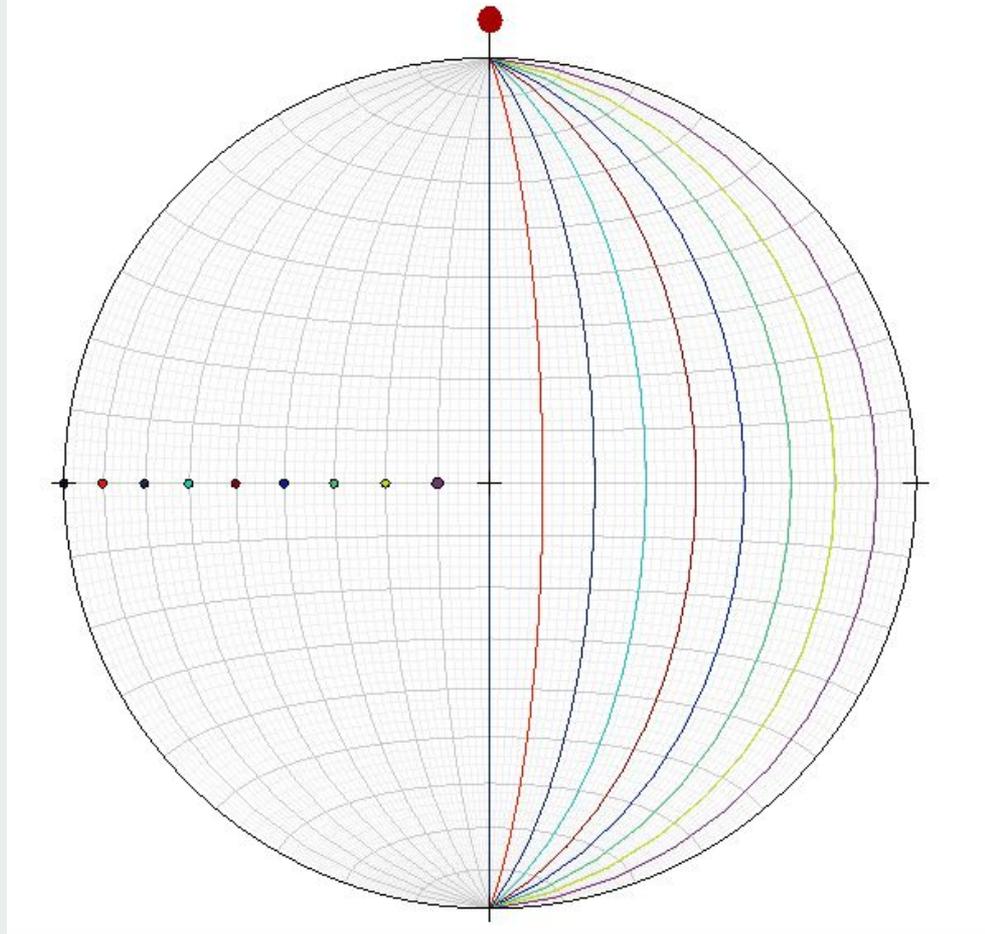


**Círculos mayores:** Son proyecciones de planos que contienen los diámetros N-S. La proyección del plano horizontal coincidirá con el círculo exterior.

**Círculos menores:** Son proyecciones de planos verticales que pasan perpendiculares al diámetro N-S de la semiesfera. Los diámetros E-O y N-S son denominados diámetros principales.



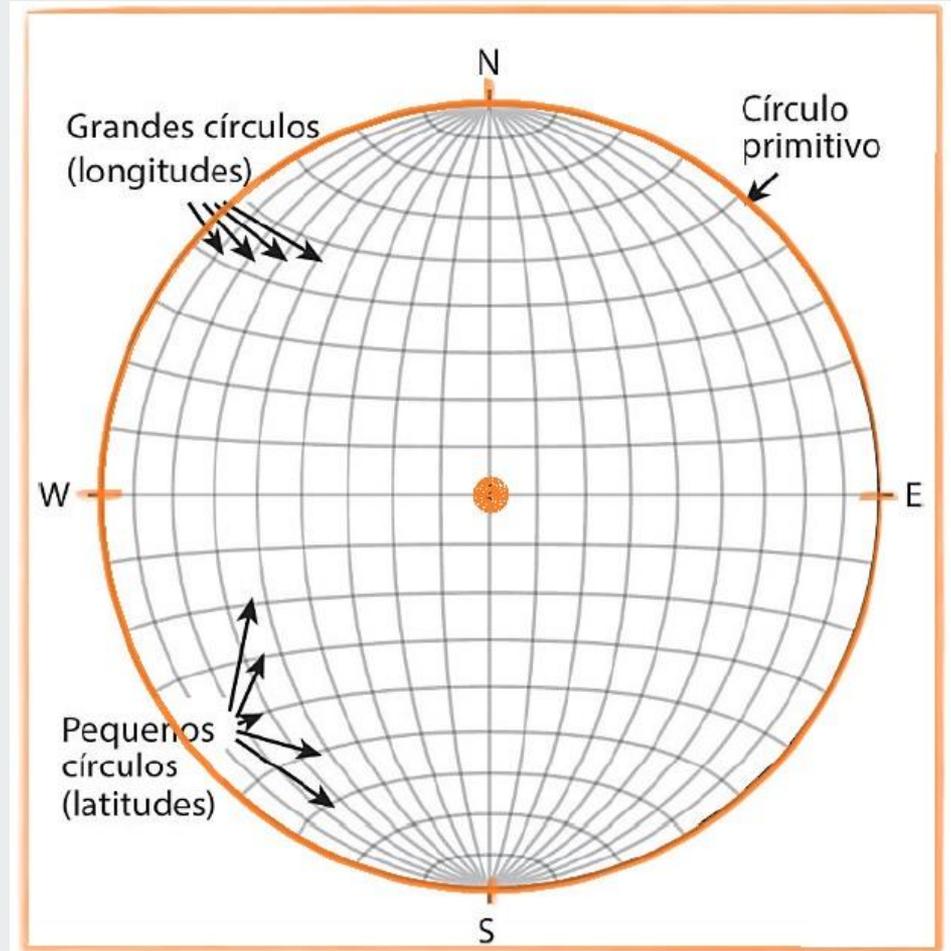
# Círculos mayores



# Componentes de una red estereográfica

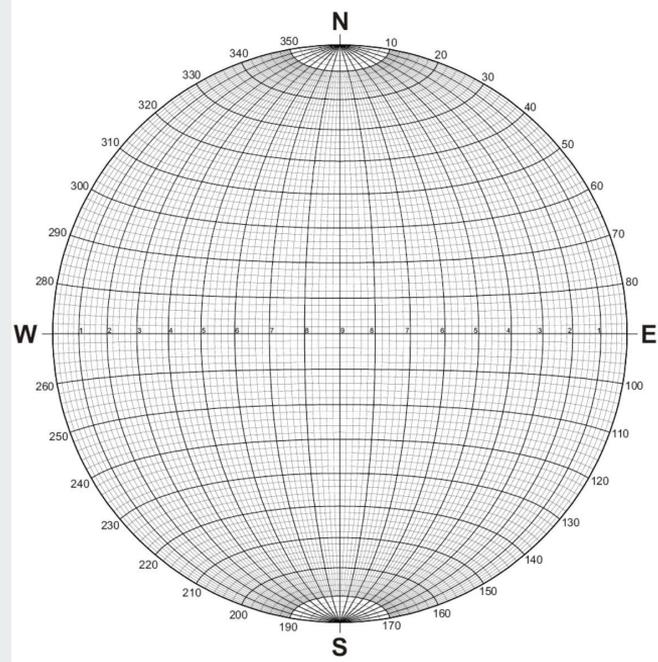
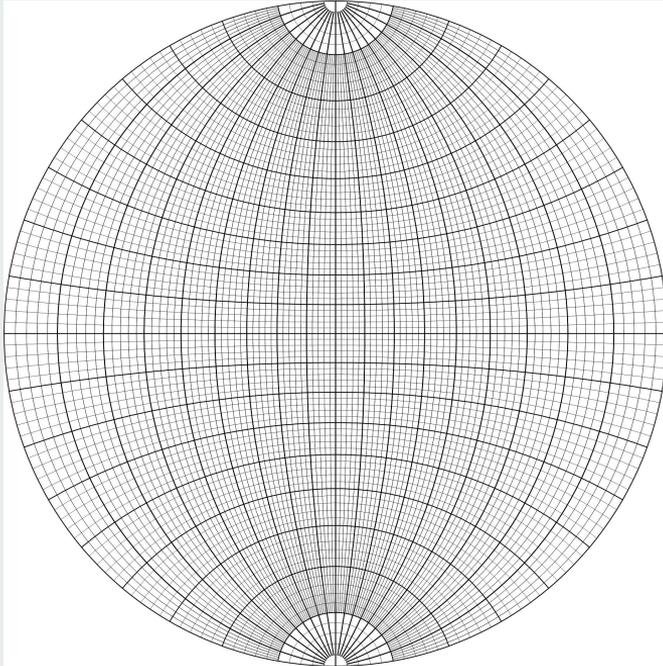
## Estereograma

Es el calco que contiene un círculo exterior (círculo primitivo) del mismo diámetro de la red, una cruz indicando el centro y los cuatro puntos cardinales, lo que va a permitir efectuar la proyección de diferentes elementos tectónicos.

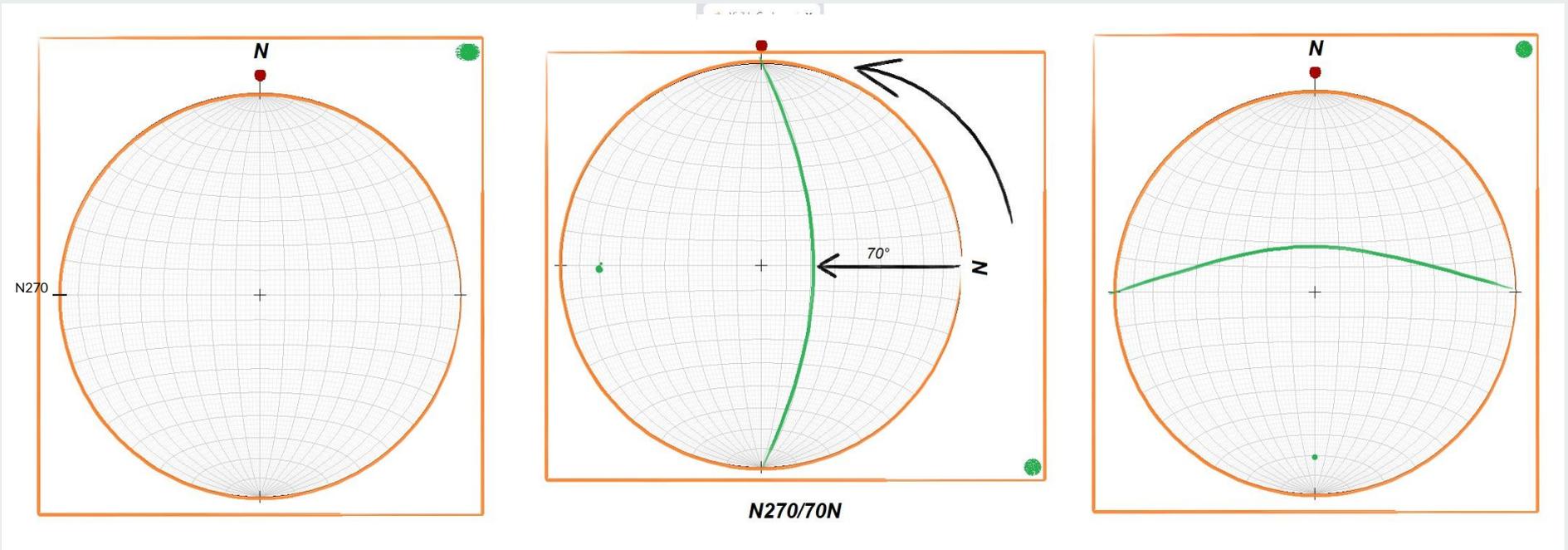


# Tipos de red estereográfica

Equiangular -----Falsilla de Wulff (fundamentalmente cristalografía) Pocos datos  
Equiareal-----Falsilla de Schmidt (geología estructural) Trabajo estadístico de datos

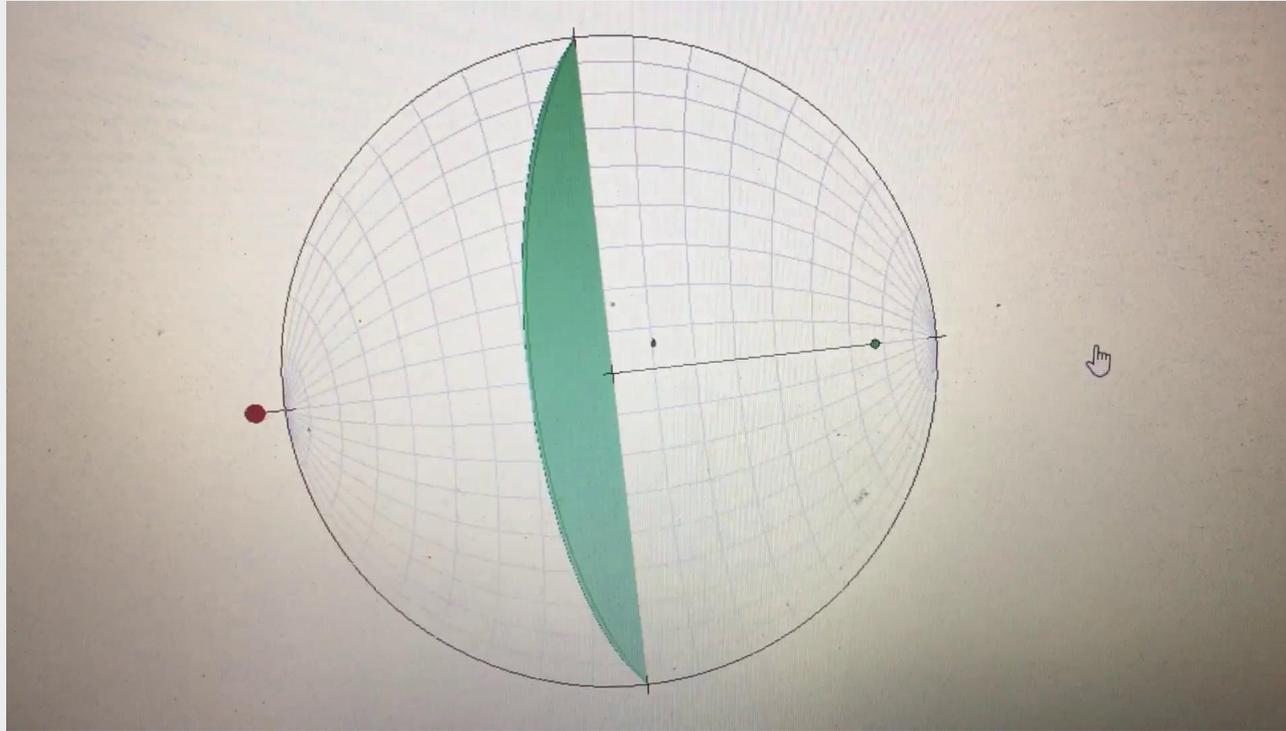


# Procedimiento para marcar planos



**Traza polar (polo):** Es la perpendicular a un plano, pasando por el centro de la semiesfera de referencia. Es la proyección en el plano horizontal de la intersección de esa traza polar y la semiesfera

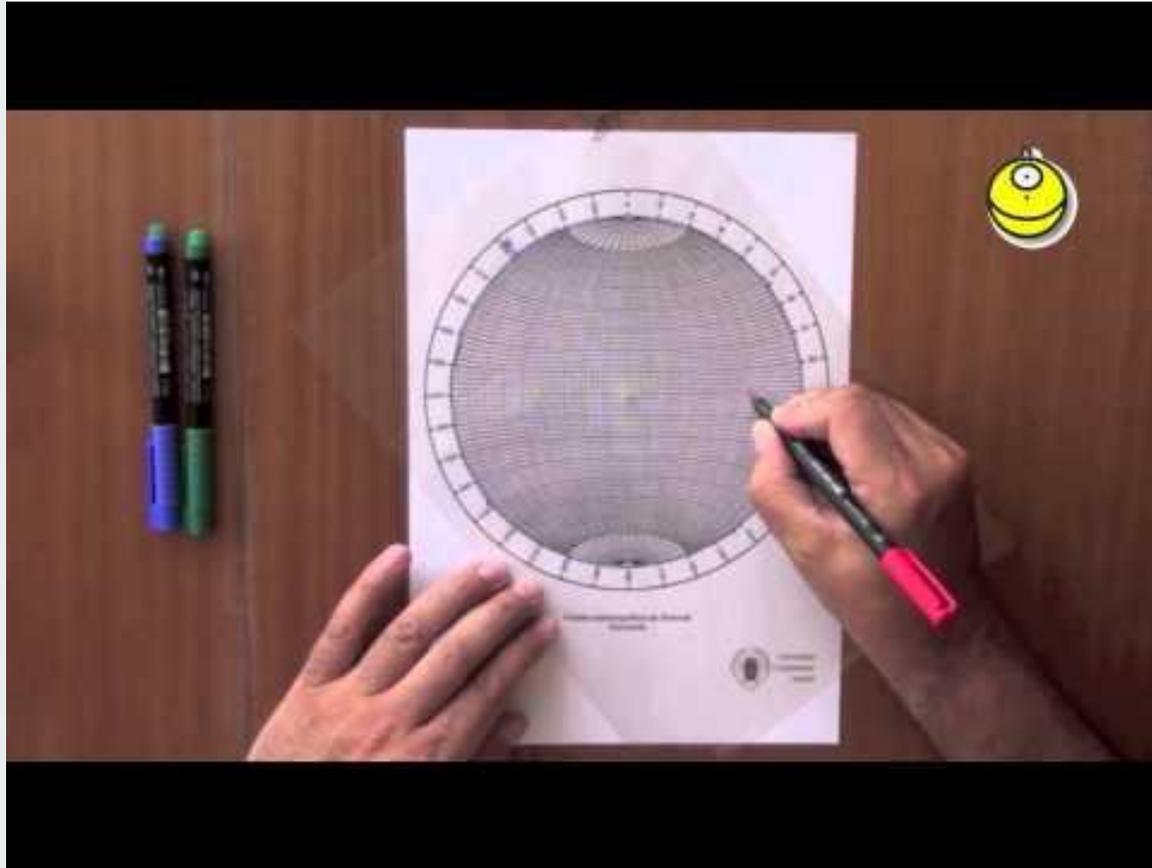
# Procedimiento para marcar planos



**Traza polar (polo):** Es la perpendicular a un plano, pasando por el centro de la semiesfera de referencia. Es la proyección en el plano horizontal de la intersección de esa traza polar y la semiesfera



# Procedimiento para marcar líneas



- 1- Identificar la dirección de la línea y la inmersión:  $31^\circ$  al N128.
- 2- Marcar la dirección de la línea en el estereograma
- 3- Girar el estereograma (acetato) hasta el diámetro E-W.
- 4- Contar  $31^\circ$  desde el círculo primitivo al centro de la falsilla.
- 5- Marcar la línea.

# EJERCICIOS



## Planos

1. Ejecute la proyección estereográfica de las capas con las siguientes actitudes:  $N85^{\circ}O$ ,  $78^{\circ}N$ ;  $N10^{\circ}$ ,  $15^{\circ}E$ ;  $E-O$ ,  $65^{\circ}N$ ;  $340^{\circ}$ ,  $25^{\circ}NE$ ;  $N120^{\circ}$ ,  $40^{\circ}SO$ .

## Líneas

2. Ejecute la proyección estereográfica de las siguientes líneas:  $45^{\circ}$  al  $N56W$ ;  $34/72$ ;  $26^{\circ}$ ,  $N57E$ ;  $38^{\circ}$  al  $128$ ;  $57$  al  $330$ .

3. Determinar la orientación de la línea de intersección de los siguientes planos:

a)  $N20^{\circ}O$ ,  $50^{\circ}E$  y  $N50^{\circ}E$ ,  $30^{\circ}NO$ .

b)  $N70^{\circ}E$ ,  $50^{\circ}NW$  y  $N40^{\circ}E$   $30^{\circ}NW$

# EJERCICIOS



## Líneas en planos.

4. Una línea tiene una inmersión de  $40^\circ$ , N $45^\circ$ O en un plano N $90^\circ$ E,  $50^\circ$ N. ¿Cuál es el cabeceo de la línea en el plano?
5. Dado el plano N $46^\circ$ O,  $45^\circ$ SO, determinar una línea contenida en ese plano con un cabeceo de  $24^\circ$  hacia el este. Dar inclinación y rumbo de la línea.
6. Dada una capa de areniscas de actitud N $9^\circ$ E,  $78^\circ$ NW; que contiene ondulaciones de corriente, ¿cuál es la posición linear de la ondulación sabiendo que el ángulo de cabeceo de la misma es de  $67^\circ$  desde el norte?

# EJERCICIOS

## Polo de un plano

El Polo constituye la proyección estereográfica de la línea normal a una superficie.

7. Ingrese los polos de las siguientes superficies:

45/67; 123/65; 78/34; 65/80; 76/85; 109/50; 332/25; 240/54;

8. Determine los planos de los siguientes polos: 27/39; 65/340; 48/118; 12/63.

9. En un plano de foliación de una roca metamórfica aparecen dos lineaciones minerales. La primera está orientada  $16^\circ$  al N334, y la otra  $51^\circ$  al N217. Calcular la orientación del plano, y el cabeceo de cada línea medido sobre este plano .



# Conceptos fundamentales

**Proyección estereográfica:** Es el proceso gráfico por el cual a través de diagramas especiales se permite la localización de rectas y planos y la posterior determinación de sus relaciones angulares.

**Círculos mayores:** Son proyecciones de planos que contienen los diámetros N-S. La proyección del plano horizontal coincidirá con el círculo exterior.

**Círculos menores:** Son proyecciones de planos verticales que pasan perpendiculares al diámetro N-S de la semiesfera. Los diámetros E-O y N-S son denominados diámetros principales.

**Estereograma:** Es el calco que conteniendo un círculo exterior del mismo diámetro de la red, una cruz indicando el centro y los cuatro puntos cardinales, permite efectuar la proyección de diferentes elementos tectónicos.

**Traza ciclográfica:** Es la traza que representa en el estereograma la actitud de un plano.

**Traza polar (polo):** Es la perpendicular a un plano, pasando por el centro de la semiesfera de referencia. Es la proyección en el plano horizontal de la intersección de esa traza polar y la semiesfera