

SISTEMA GAUSS-KRÜGER

Autor: Dr. Barbieri Rubén - Cátedra: Matemática I, UNRN.

Este sistema de proyección, empleado por el Instituto Geográfico Militar para la confección de todas las cartas topográficas nacionales, divide a la República Argentina (sector continental e Islas Malvinas) en 7 fajas meridianas numeradas de oeste a este. Cada faja de la grilla Gauss-Krüger mide 3° de ancho (longitud) por 34° de largo (latitud) y tiene como propio origen la intersección del Polo Sur con el meridiano central de cada faja.



Al igual que la en la proyección Mercator transversa, y con el objeto de evitar coordenadas negativas, se le asigna al meridiano central de cada faja el valor arbitrario de 500.000 metros y al Polo Sur el valor de cero metros. La misma es una variación de la mundialmente conocida proyección UTM (Universal Transverse Mercator).

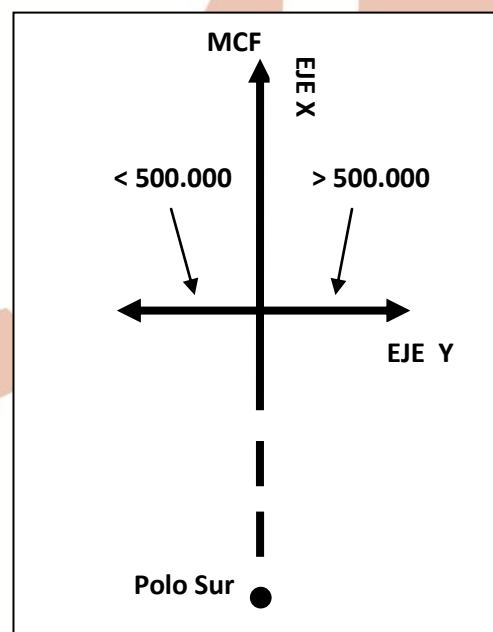
Esta es una proyección cilíndrica del tipo transversa (perpendicular al Ecuador) y tangente es decir solamente hace contacto con la superficie terrestre en un solo Meridiano, lo que de ahora en adelante llamaremos Meridiano Central de Faja (MCF). A lo largo de este meridiano principal no existen deformaciones cartográficas. El cilindro utilizado cubre la totalidad del país en sentido Norte-Sur pero es de limitado desarrollo longitudinal (Este-Oeste) abarcando solamente 3° (1° 30' a cada lado del MCF), por esta razón se han utilizado 7 cilindros generando las “7 Fajas” que conforman la proyección en su totalidad. Cada una de estas Fajas hace tangencia en un meridiano diferente cubriendo de esta manera a todo el país. Las fajas se enumeran de acuerdo al siguiente cuadro:

N° de faja	Meridiano Central de Faja
1	72° O
2	69° O
3	66° O
4	63° O
5	60° O
6	57° O
7	54° O

El sistema Gauss Krüger como modo de representación de las coordenadas proyectadas al plano posee ejes cartesianos que dan vida a un X, Y Gauss Krüger.

El **eje X**: Representa el eje Norte-Sur de la proyección (al revés de los ejes cartesianos matemáticos) y su origen o valor 0 (cero) se encuentra en el Polo Sur (Latitud 90° Sur). De esta manera la coordenada X de un punto expresado en Gauss Krüger indicará siempre la distancia en metros de ese punto al Polo Sur.

El **eje Y**: Representa el eje Este -Oeste de la proyección y su origen está dado en cada MCF. En él, el valor que adopta la coordenada Y es 500.000 (expresado en metros). Este valor arbitrario distinto de 0 (cero) se adoptó simplemente para evitar los valores negativos de las coordenadas.



Ejemplo: Interpretación del significado de las coordenadas GK de un punto cualquiera cuyas coordenadas son: X = 6.534.511; Y = 598.243 (Ver gráfico abajo).

La coordenada X indica que el punto se encuentra sobre el eje X en un lugar a 6.534.511 m del Polo Sur. Además la coordenada Y indica que el punto se encuentra a 98.243 m a la derecha del Meridiano

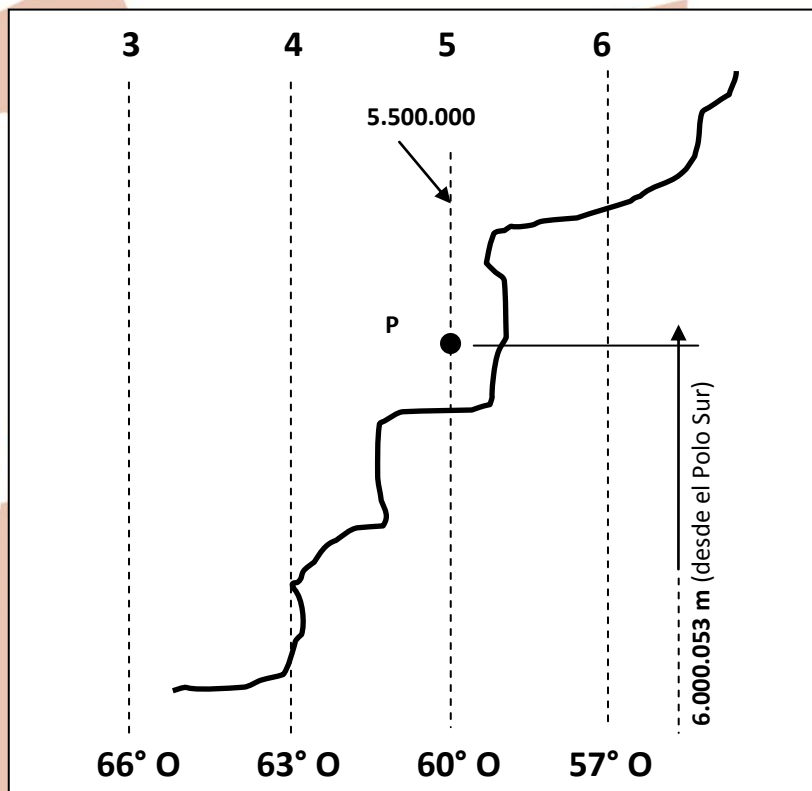
Central...¿pero de cuál? ¿De qué faja? Bien podría ser cualquiera de las 7 fajas del sistema porque todas se originan en el mismo punto (Polo Sur).

Para evitar este problema a la coordenada Y de cualquier punto se le antepone entonces, como cifra de millón, el número de faja correspondiente.

De esta manera la anterior coordenada se deberá expresar: $X = 6.534.511$; $Y = 5.598.243$ y de esta manera se entenderá que el punto se encuentra en Faja 5.

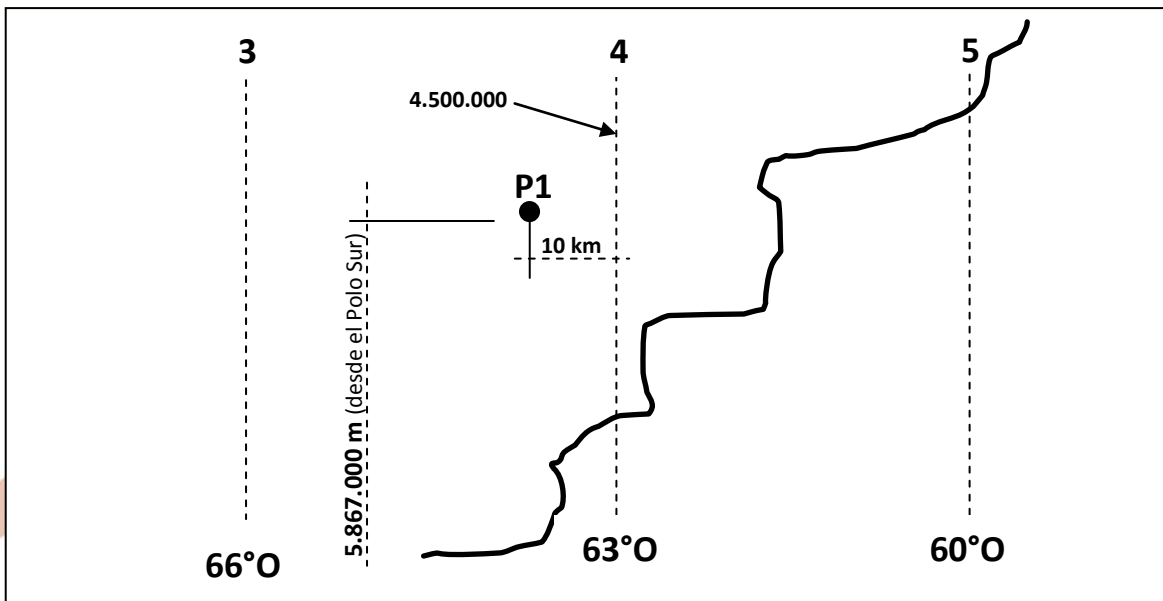
Si el punto se encontrara en Faja 2 sus coordenadas serían: $X = 6.534.511$; $Y = 2.598.243$.

He aquí un ejemplo sobre el terreno:



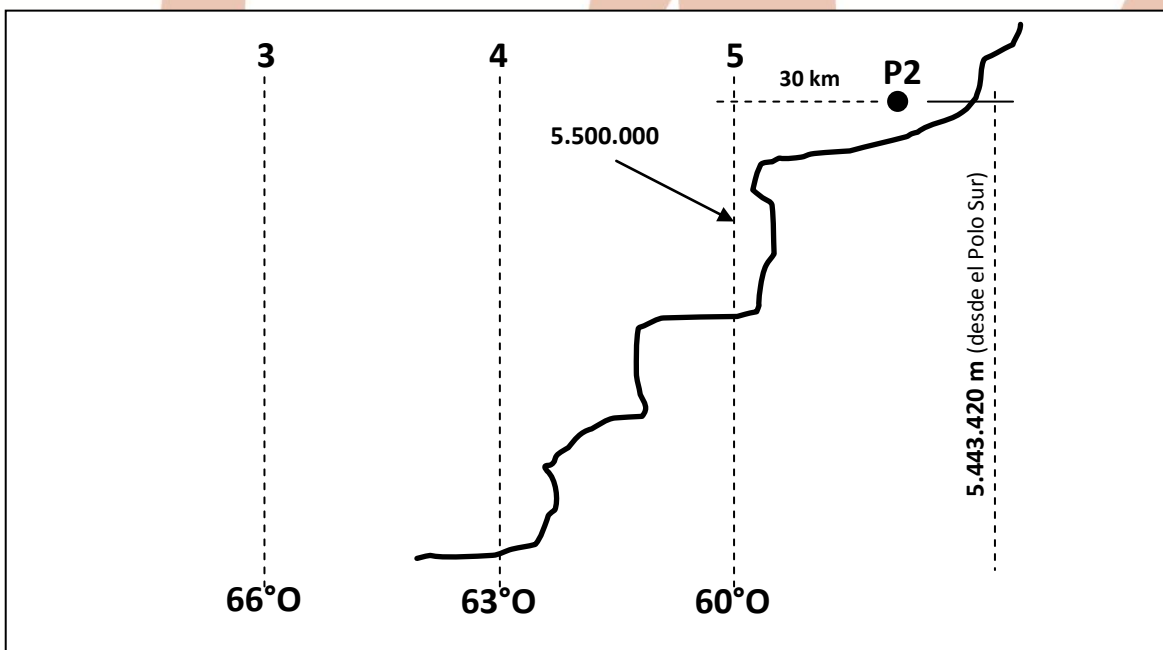
En este caso el punto P se encuentra a 6.000.053 m del Polo Sur. Se encuentra además en Faja 5 justo sobre el Meridiano Central de esa faja (60° O).

Un ejemplo más:



En este caso el punto **P1** posee una coordenada X = 5.867.000 y se encuentra a 10 km al Oeste del Meridiano Central de Faja 4 (63°O). Su coordenada Y será: 4.490.000.

Un último ejemplo:



El punto **P2** posee coordenada X = 5.443.420 y se encuentra 30 km al Este del Meridiano Central de Faja 5 (60° O). Su coordenada Y será: 5.530.000

Ejercitación:

Los siguientes cuadros representan las coordenadas Gauss-Krüger de los vértices de tres zonas ubicadas en algún lugar de la provincia de Río Negro.

ZONA 1		
Vértice	Y (este)	X (norte)
1	1568409	5447340
2	1573600	5447340
3	1573600	5442250
4	1568409	5442250

ZONA 2		
Vértice	Y (este)	X (norte)
1	3593700	5482700
2	3597680	5482700
3	3597680	5485450
4	3593700	5485450

ZONA 3		
Vértice	Y (este)	X (norte)
1	2618450	5671400
2	2621650	5671400
3	2621650	5668500
4	2618450	5668500

- 1) Dibuja en una escala **aceptable** la posición relativa de las tres zonas aclarando el número de faja y el MCF.
- 2) Identifica en qué sector de la provincia se encuentran.
- 3) Calcula el área de las tres zonas en Km².
- 4) Calcula una diagonal de cada zona (Recuerda que son coordenadas métricas)