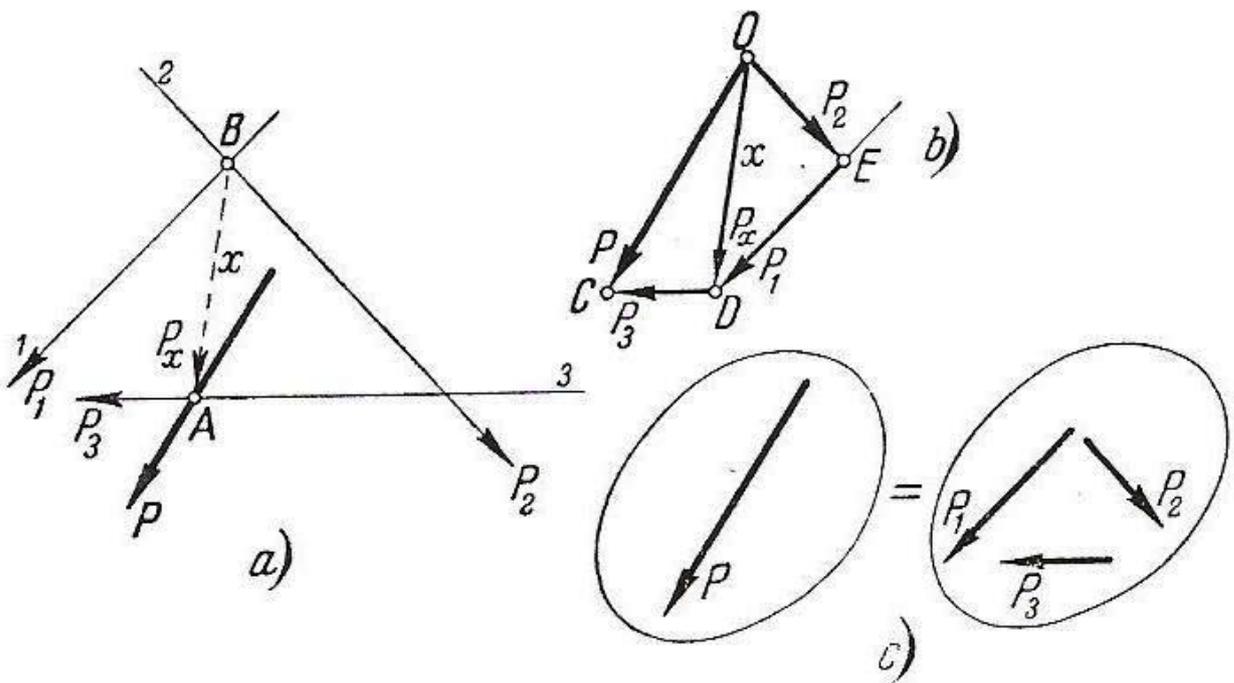


Descomposición de una Fuerza en tres Direcciones

Desarrollaremos para ello dos métodos

1- CULLMAN: El mismo es grafico y procedemos a mostrarlo

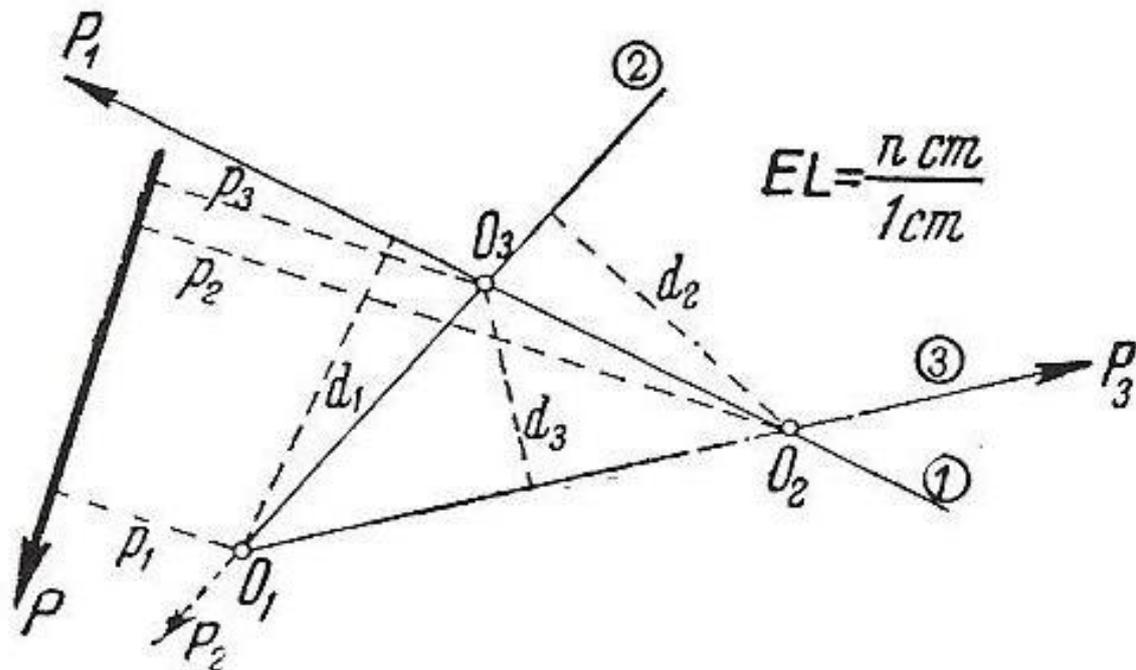


- A- Dada una fuerza P se necesita descomponer la misma en las direcciones 1, 2, 3.
- B- Determinamos el punto A en la intersección de la recta que contiene a la fuerza P con la dirección tres.
- C- Determinamos el punto B en la intersección de las direcciones 1 con 2.
- D- La unión de A con B determina la recta que denominamos X. llamada recta auxiliar de cullman.
- E- Para nosotros es conocido por el vectorial o el paralelogramo descomponer una fuerza en dos direcciones, de manera que descomponemos P en la dirección 3 y X, generando las componentes P3 y Px .
- F- Luego como ultimo paso descompondremos Px en las direcciones 1 y 2 obteniendo así P2 y P3, y cumpliendo nuestro objetivo final de descomponer una fuerza en tres direcciones.

La “trampa” que realiza Cullman es INVENTAR el paso intermedio de la dirección x y en consecuencia fuerza Px para así lograr el objetivo.

Recomendación: Como todo procedimiento grafico se depende de la precisión del trabajo como así también de una correcta interpretación de la escala.

2- Método de Ritter:



Este método es de características mixtas, gráfico-analítico. Del gráfico obtendremos las distancias que serán reemplazadas en las ecuaciones que a continuación plantearemos.

El concepto central que se aplica para esta resolución es el que nos dice que respecto de un punto cualquiera del plano el momento de la resultante deberá ser necesariamente igual al momento de las componentes respecto del mismo punto.

$$\begin{array}{l}
 P \cdot p_1 = P_1 \cdot d_1 \quad \longrightarrow \quad \boxed{\frac{P \cdot p_1}{d_1} = P_1} \\
 P \cdot p_2 = P_2 \cdot d_2 \quad \longrightarrow \quad \boxed{\frac{P \cdot p_2}{D_2} = P_2} \\
 P \cdot p_3 = P_3 \cdot d_3 \quad \longrightarrow \quad \boxed{\frac{P \cdot p_3}{d_3} = P_3}
 \end{array}$$

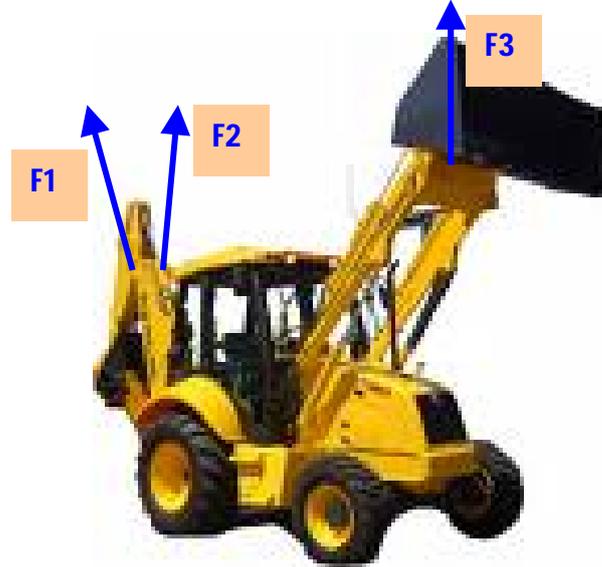
Obsérvese que la selección de los puntos del plano no es arbitraria sino que persigue el objetivo de simplificar las ecuaciones a resolver y por ese motivo se elige la intersección de dos direcciones con el objetivo de anular dos términos pues la fuerza P_2 y la fuerza P_3 pasan por el punto O_1 haciendo que la distancia para el cálculo del momento sea cero y en consecuencia esos términos se anulen.

El mismo análisis cabe para las dos siguientes ecuaciones. De esta forma queda resuelta la obtención de componentes de una fuerza en tres direcciones.

Recordemos que estas son direcciones no concurrentes.

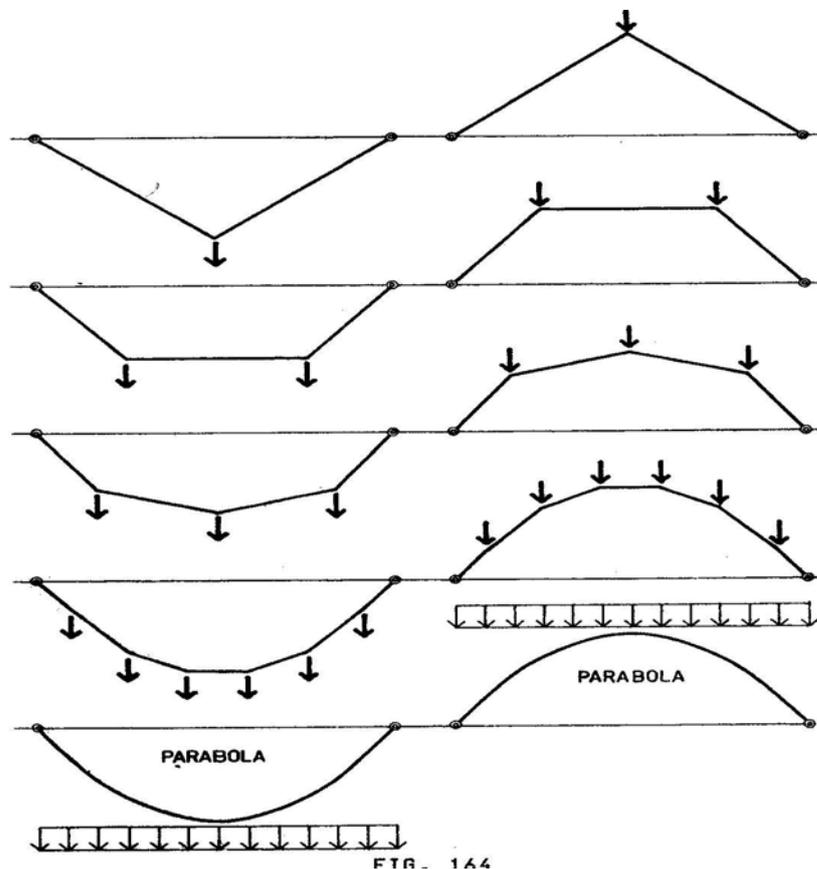
APLICACIONES

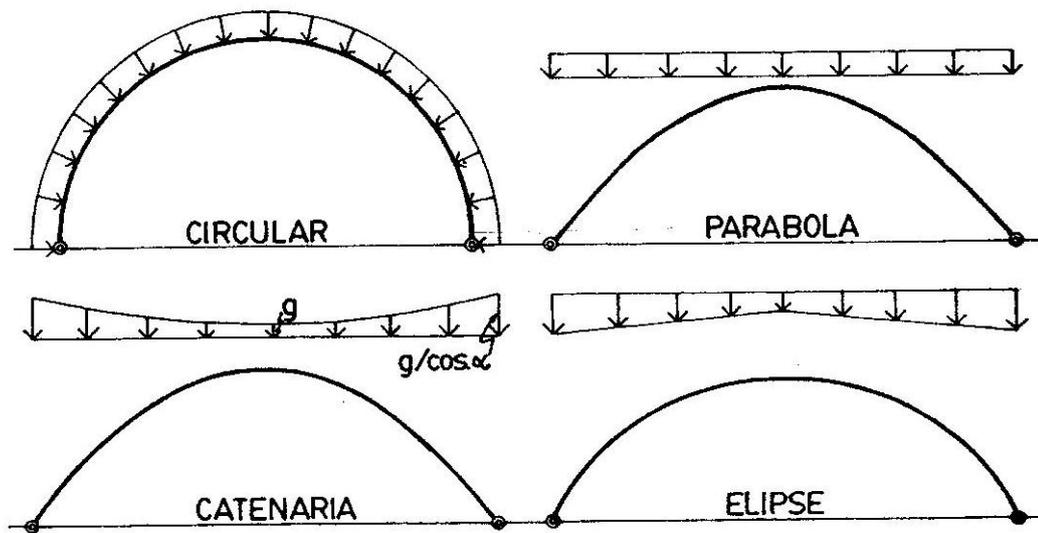
A los efectos de poder bajar a una excavación de obra un equipo retroexcavador con el objetivo de acelerar la ejecución de los movimientos de suelo restantes, se detectan dentro del predio tres puntos a los que se podrán sujetar cables de acero que permitan bajar el equipo. Se necesita verificar que los cables disponibles en obra sean capaces de resistir el peso del equipo. Para ello el Arquitecto encargado de la obra deberá contestar si los cables resisten.



Por lo tanto es un caso de descomposición de una fuerza en tres direcciones. Como ven las aplicaciones surgen en cualquier momento de la vida profesional, ya sea en la obra o en la oficina del proyecto.

Polígono Funicular: Aplicaciones



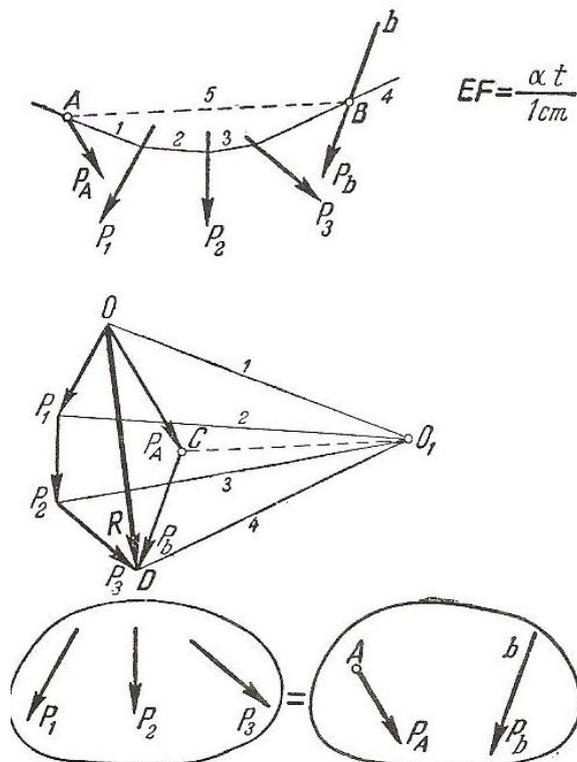


La construcción de estructuras cuyo eje responda en su geometría al antifunicular de las cargas, generara construcciones en las cuales si logramos mantener el estado de cargas original tendremos una estructura sometida a esfuerzos de un solo signo.

Esta propiedad es muy importante para que el Arquitecto la tenga en cuenta en la elección de la geometría de su estructura resistente, que generara un mayor y mejor aprovechamiento de los materiales por la sola elección de formas resistentes.

OTRA APLICACIÓN

Cuando tenemos un sistema de fuerzas no concurrentes, además de poderlo resolver por el polígono funicular, el mismo permite por ejemplo poder descomponer el sistema en dos direcciones equivalentes al anterior.



Dado el sistema P1, P2, y P3, se puede reemplazar por otras dos equivalentes como Pa y Pb.