

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

- Unidades Funcionales

- Cable

- Arco Funicular

- Reticulado

- Viga

- Portico

- Familias de Estructuras

- 1° Cables

- 2° Bielas

- 3° Flexadas

- Cables y Arcos

- Introducción

- Material

- Estabilización de la forma

En cualquier estructura, entendida como un conjunto de unidades funcionales, se pueden distinguir algunas preponderantes y otras secundarias.

Aquellas principales son las que la “identifican”.

- Unidades Funcionales

- Cable

- Arcos Funicular

- Reticulado

- Viga

- Portico

- Familias de Estructuras

- 1º Cables

- 2º Bielas

- 3º Flexadas

- Cables y Arcos

- Introducción

- Material

- Estabilización de la forma

Cable



Proyecto: Millennium Bridge [2000] Foster & Partners

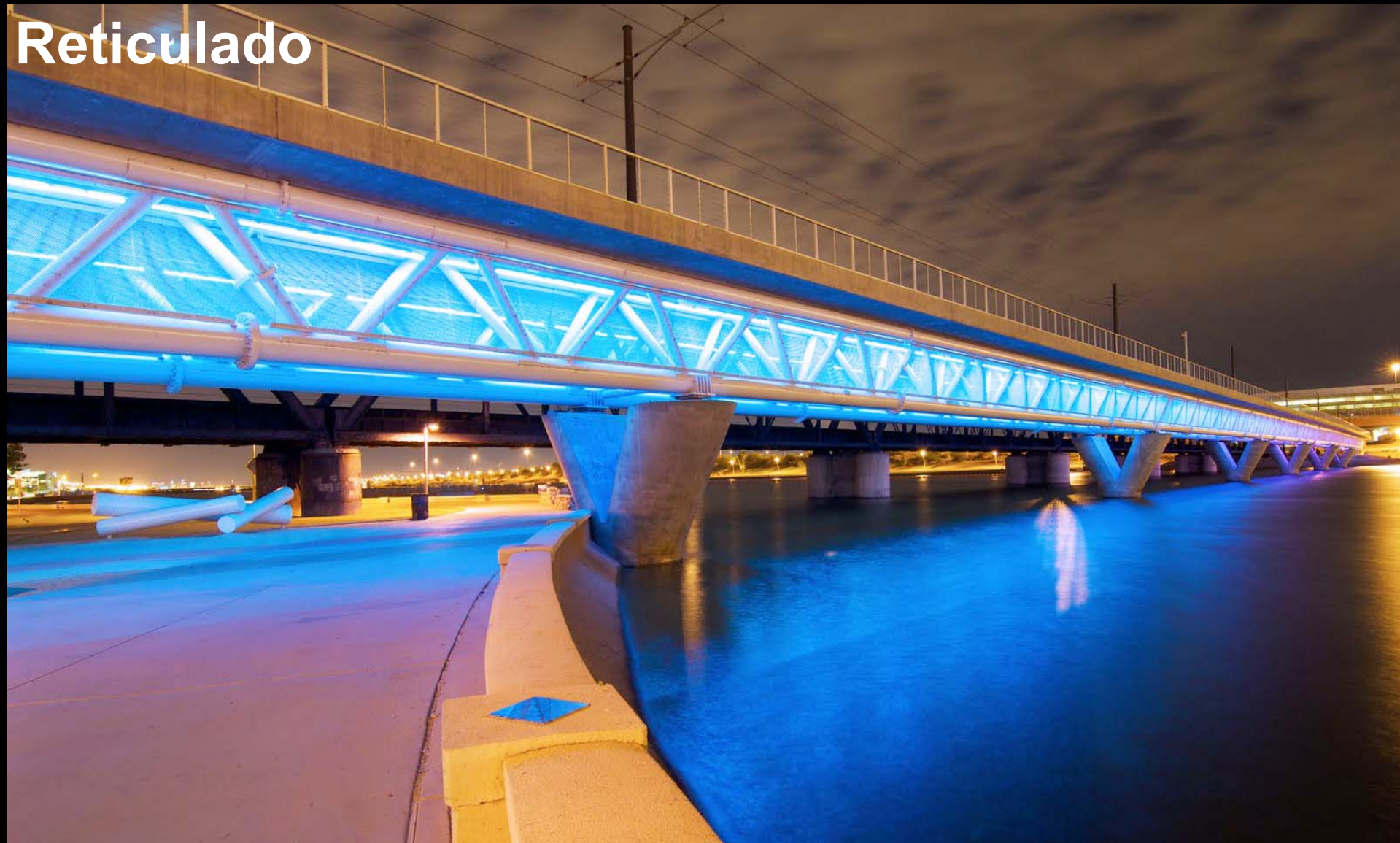
- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

Arco Funicular



Proyecto: Hulme Bridge [1997] Keith Brownlie

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1º Cables
 - 2º Bielas
 - 3º Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma



Proyecto: Tempe Town Bridge [2008] T. Y. Lin International

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma



Proyecto: Hemeroscopium House [2008] Ensemble Studio

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

Portico



Proyecto: Tea House [2010] David Jameson

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

- **FAMILIAS de Estructuras**

Las estructuras se pueden clasificar de acuerdo a las sollicitaciones a las cuales sus unidades funcionales están principalmente sometidas.

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

1º: Cables y Arcos Funiculares

(N) Axil = Tracción en cables / Compresion en arcos

(V) Cortante = 0

(M) Momento = 0

La forma visualiza la carga (solicitud)

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

1°: Cables y Arcos Funiculares

(N) Axil = Tracción en cables / Compresion en arcos

(V) Cortante = 0

(M) Momento = 0

La forma visualiza la carga (solicitud)

2°: Estructuras de Bielas

(N) Axil = Tracción o Compresion dependiendo de la barra

(V) Cortante = 0

(M) Momento = 0

Los esfuerzos son paralelos al eje de la barra

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

1°: Cables y Arcos Funiculares

(N) Axil = Tracción en cables / Compresion en arcos

(V) Cortante = 0

(M) Momento = 0

La forma visualiza la carga (solicitudión)

2°: Estructuras de Bielas

(N) Axil = Tracción o Compresion dependiendo de la barra

(V) Cortante = 0

(M) Momento = 0

Los esfuerzos son paralelos al eje de la barra

3°: Elementos Flexados

(V) Cortante = solicitada

(M) Momento = solicitada

FLEXION SIMPLE (Vigas)

(N) Axil = 0

FLEXION COMPUESTA (Pórticos)

(N) Axil = Tracción o Compresión dependiendo de la barra

La forma NO visualiza la carga (solicitudión)

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1° Cables
 - 2° Bielas
 - 3° Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

1°: Cables y Arcos Funiculares

(N) Axil = Tracción en cables / Compresion en arcos

(V) Cortante = 0

(M) Momento = 0

La forma visualiza la carga (solicitudión)

2°: Estructuras de Bielas

(N) Axil = Tracción o Compresion dependiendo de la barra

(V) Cortante = 0

(M) Momento = 0

Los esfuerzos son paralelos al eje de la barra

3°: Elementos Flexados

(V) Cortante = solicitada

(M) Momento = solicitada

FLEXION SIMPLE (Vigas)

(N) Axil = 0

FLEXION COMPUESTA (Pórticos)

(N) Axil = Tracción o Compresión dependiendo de la barra

La forma NO visualiza la carga (solicitudión)

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1º Cables
 - 2º Bielas
 - 3º Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma



- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1º Cables
 - 2º Bielas
 - 3º Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

CABLES	tipo de estructura	ARCOS
tracción simple	Esfuerzo	compresión simple
cable	Unidad Funcional Principal	arco
grandes luces con bajo peso propio	Usos	"luces medias con peso propio medio"
cable (acero)	Materialidad	acero, hormigón, madera
afecta la forma (forma activa)	Comportamiento X Variación de Carga	no afecta la forma
mastiles, pilares, pórticos	Otras Unidades Funcionales	autoportante

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1º Cables
 - 2º Bielas
 - 3º Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

CABLES

tracción simple

cable

grandes luces con bajo peso propio

cable (acero)

afecta la forma (forma activa)

mastiles, pilares, pórticos

tipo de estructura

Esfuerzo

Unidad Funcional Principal

Usos

Materialidad

Comportamiento X Variación de Carga

Otras Unidades Funcionales

ARCOS

compresión simple

arco

"luces medias con peso propio medio"

acero, hormigón, madera

no afecta la forma

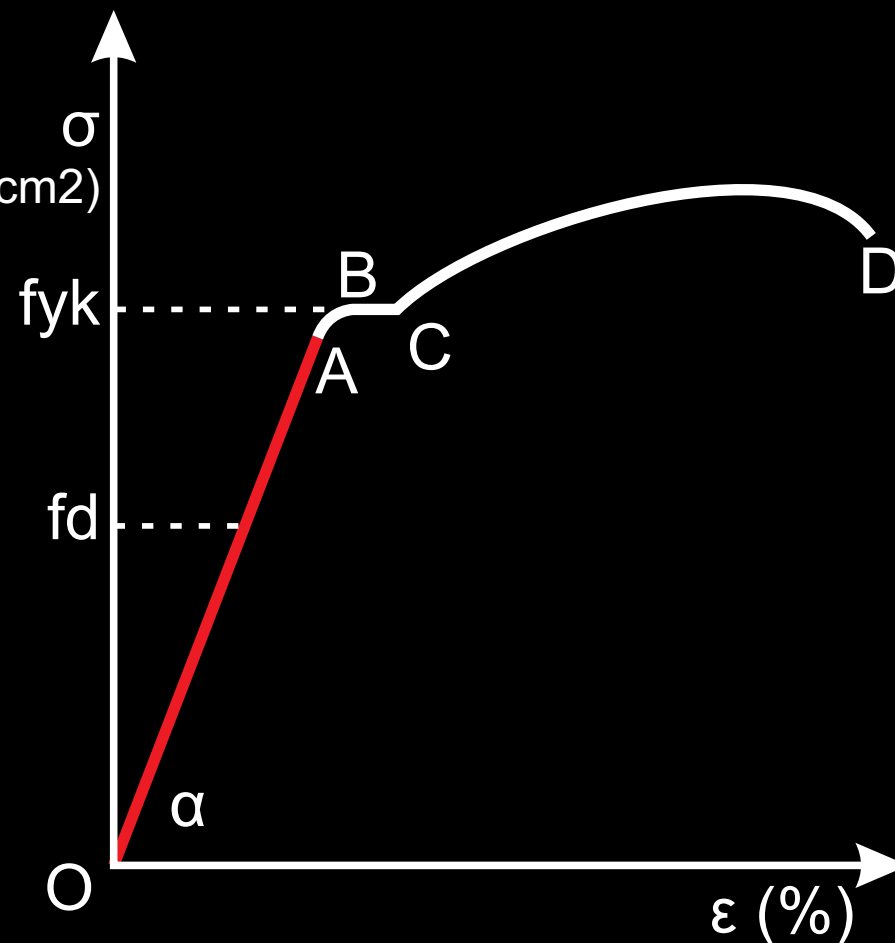
autoportante

- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1º Cables
 - 2º Bielas
 - 3º Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

● Material

- Diagrama Tensión-Deformación
- Ley de Hooke
- Modulo de Elasticidad
- Alargamiento
- Hipotesis de Bernoulli
- Tension de Diseño
- Dimensionado

$$A_{\min} = \frac{F}{\sigma_d}$$



- Unidades Funcionales
 - Cable
 - Arco Funicular
 - Reticulado
 - Viga
 - Portico
- Familias de Estructuras
 - 1º Cables
 - 2º Bielas
 - 3º Flexadas
- Cables y Arcos
 - Introducción
 - Material
 - Estabilización de la forma

● Estabilización de la Forma

- Peso Propio
- Rigidizadores
- Pretensado



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos



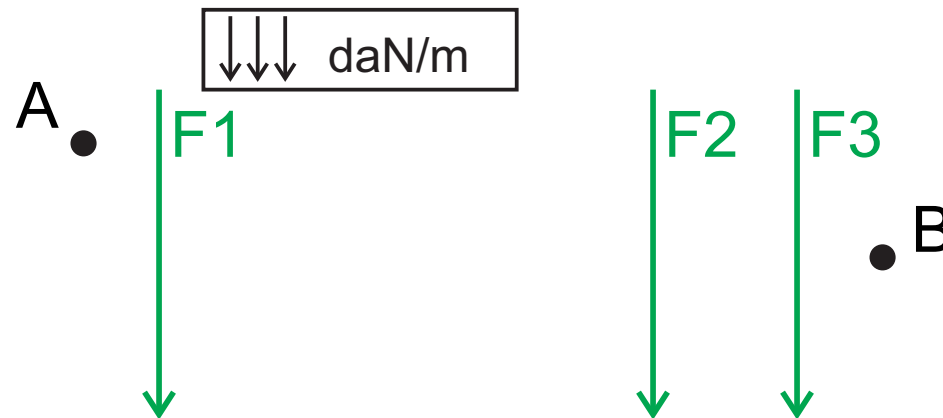
Proyecto: Capilano Suspension Bridge [1889] George Grant Mackay

- Cable Funicular
 - Equilibrio
 - Trazado
- Arco Funicular
 - Equilibrio
 - Trazado
- Cable Condicionado
 - Equilibrio
 - Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Plano de Situación

Plano Operatorio

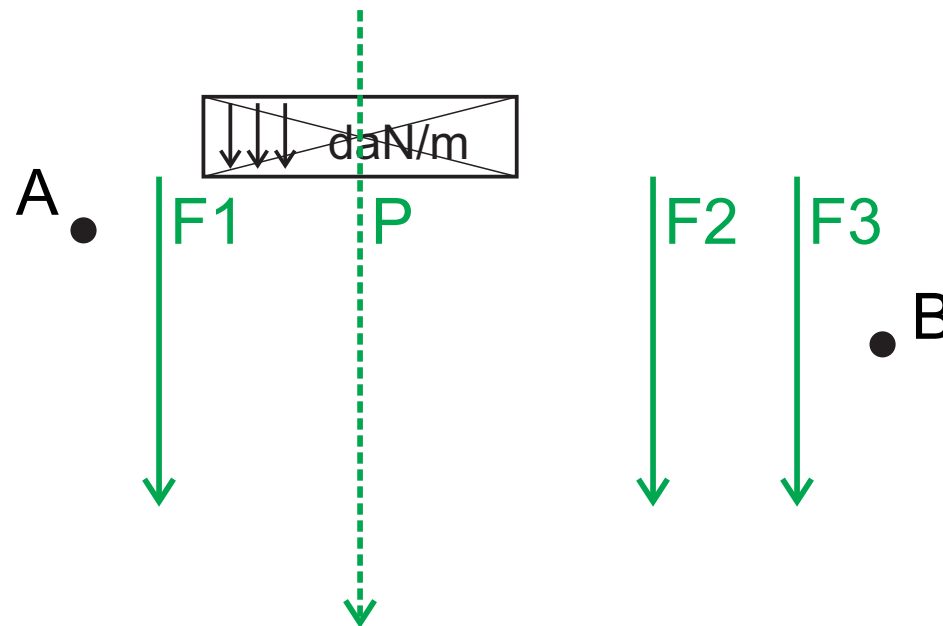


- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Cable Funicular

Equilibrio Global

Plano de Situación



Plano Operatorio

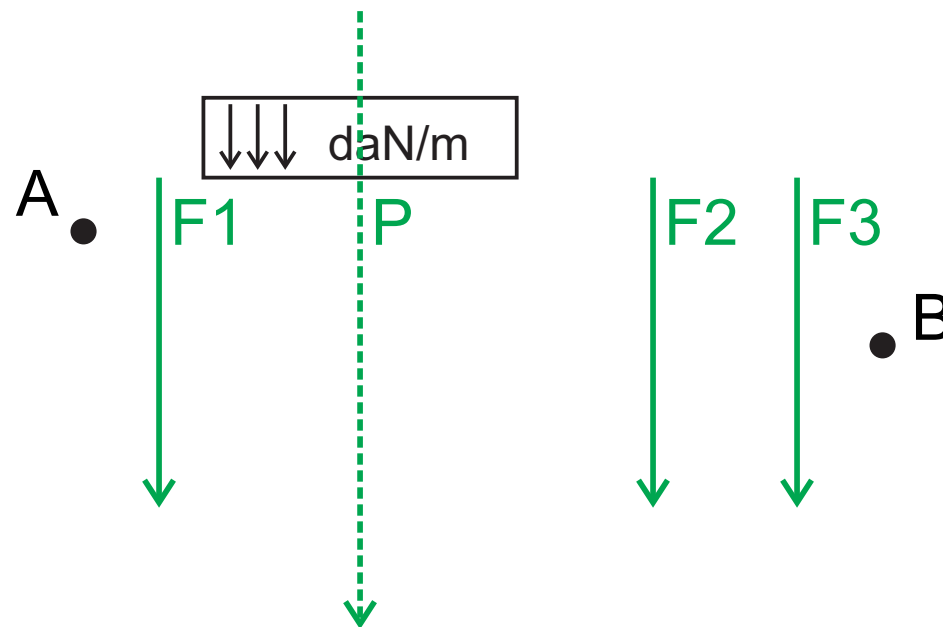
1. Hallar la resultante de la carga uniformemente distribuida.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Cable Funicular

Equilibrio Global

Plano de Situación



Plano Operatorio

F1 ↓

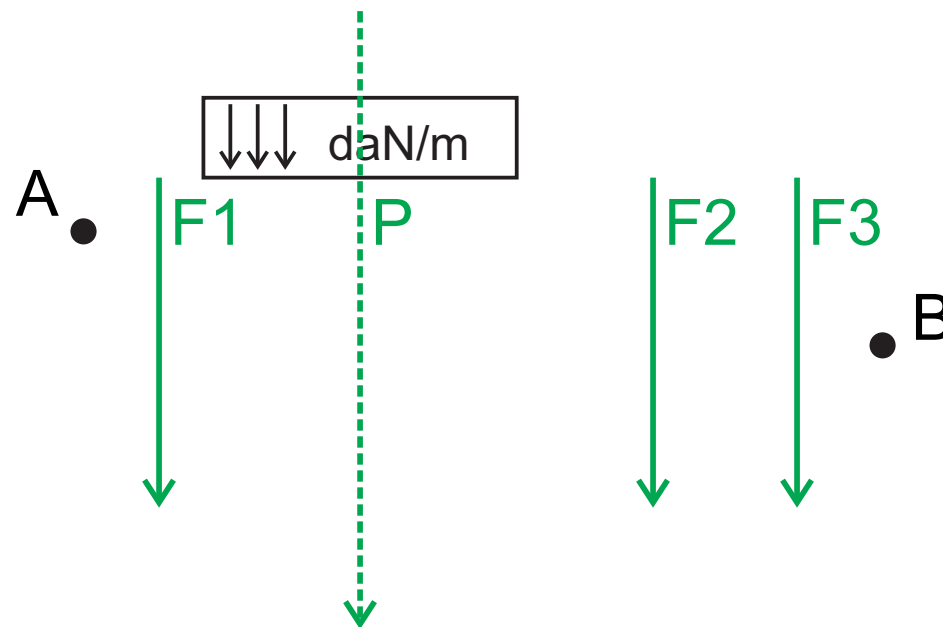
2. Componer las fuerzas activas en el plano operatorio.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Equilibrio Global

Plano de Situación



Plano Operatorio



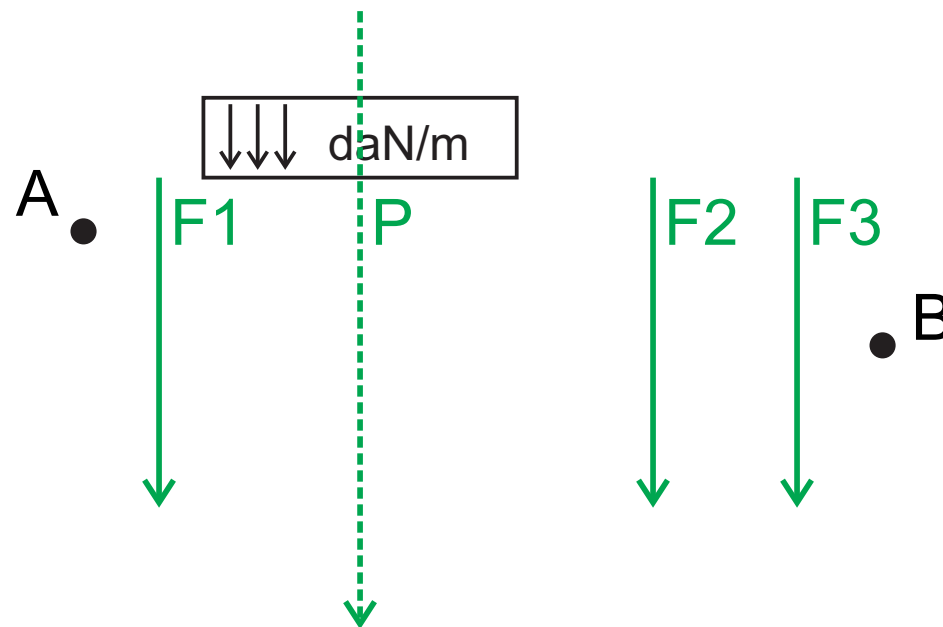
2. Componer las fuerzas activas en el plano operatorio.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Equilibrio Global

Plano de Situación



Plano Operatorio



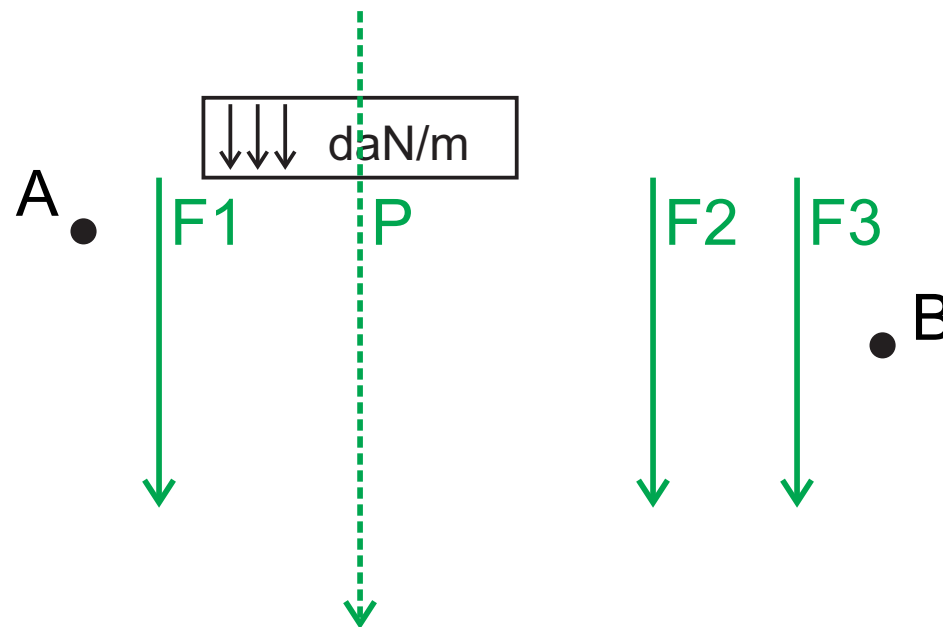
2. Componer las fuerzas activas en el plano operatorio.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Equilibrio Global

Plano de Situación



Plano Operatorio

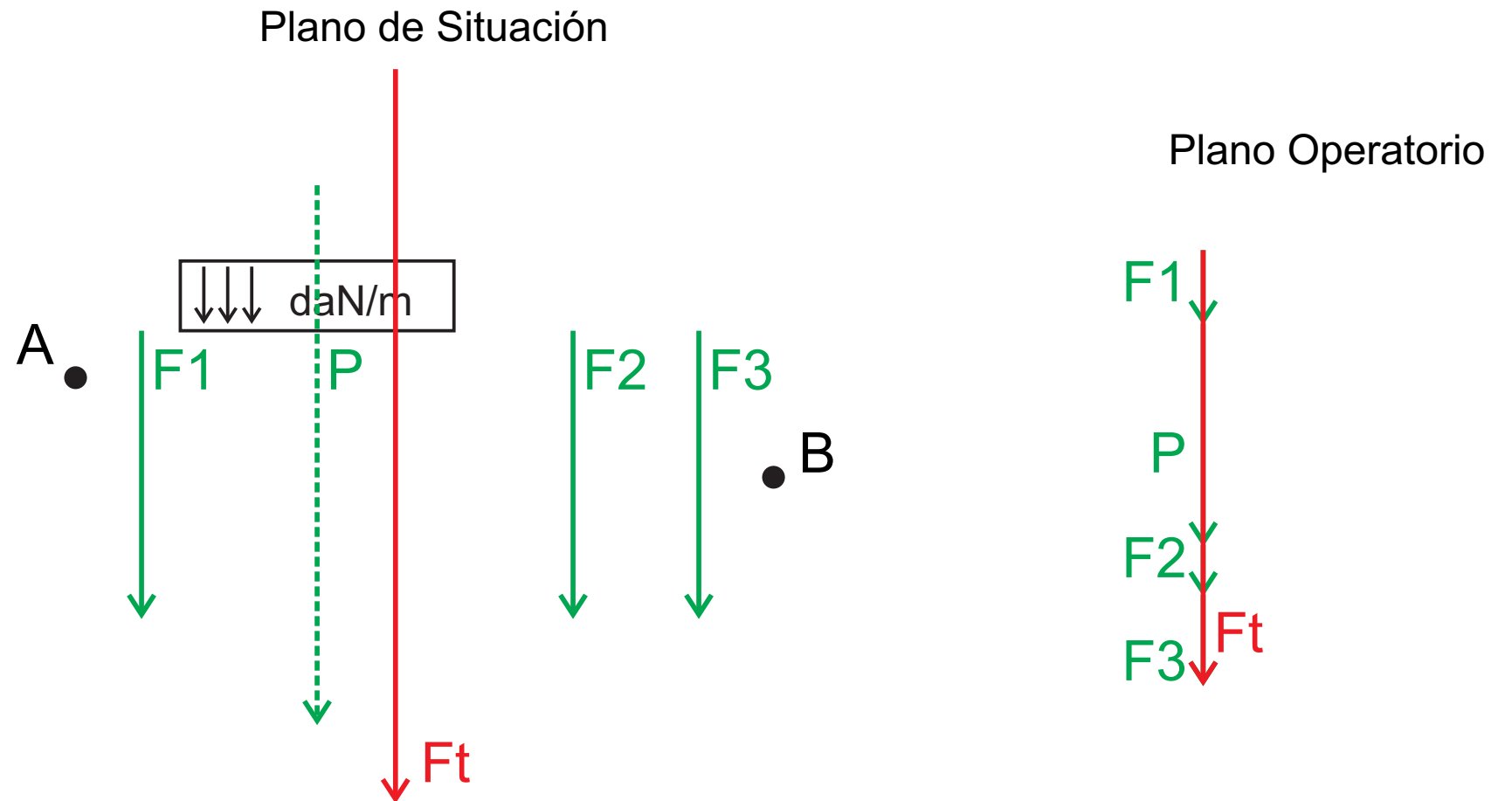


2. Componer las fuerzas activas en el plano operatorio.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Equilibrio Global

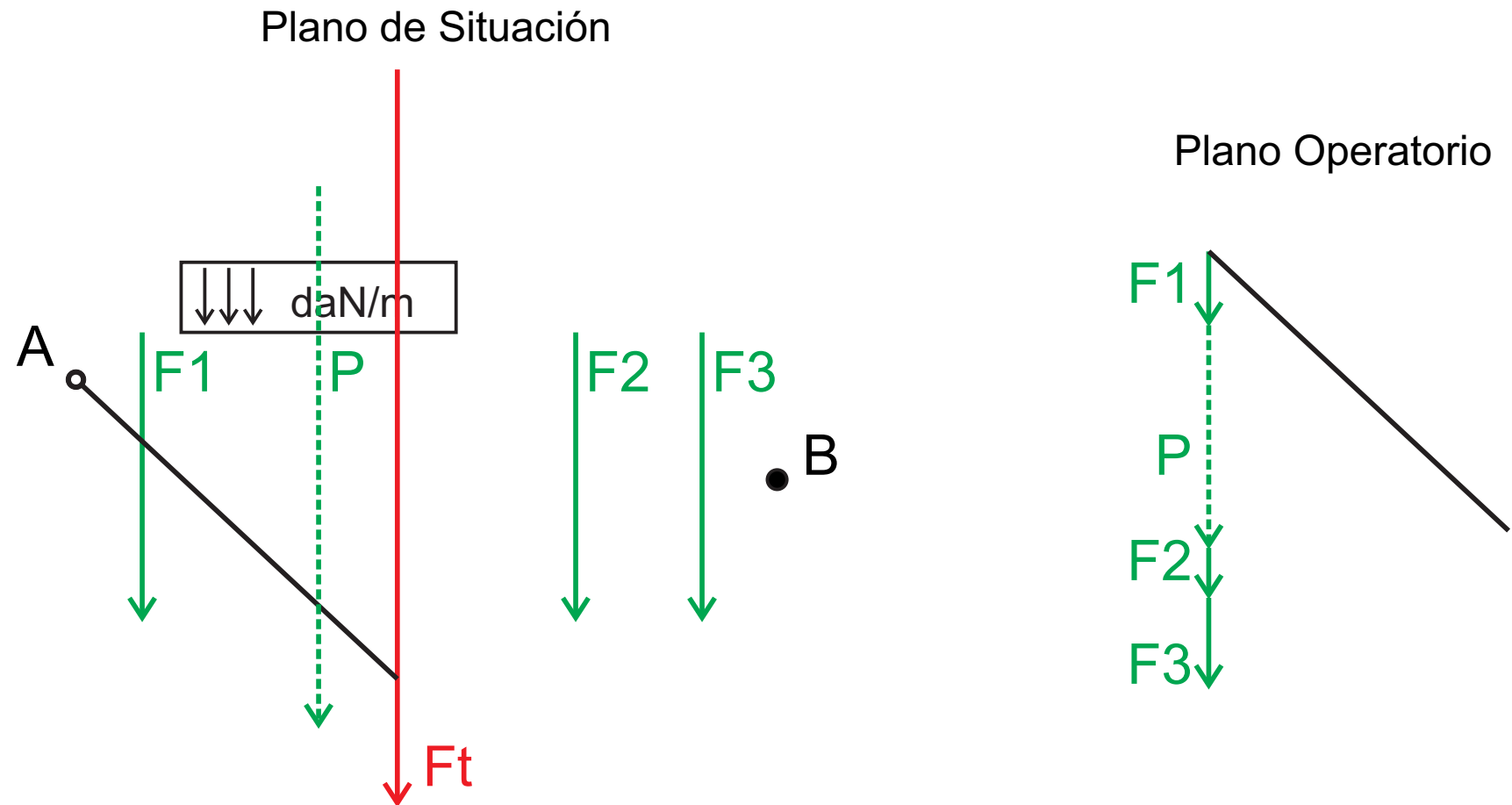


3. Hallar F_t y ubicarla: Ritter o funicular auxiliar.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Equilibrio Global

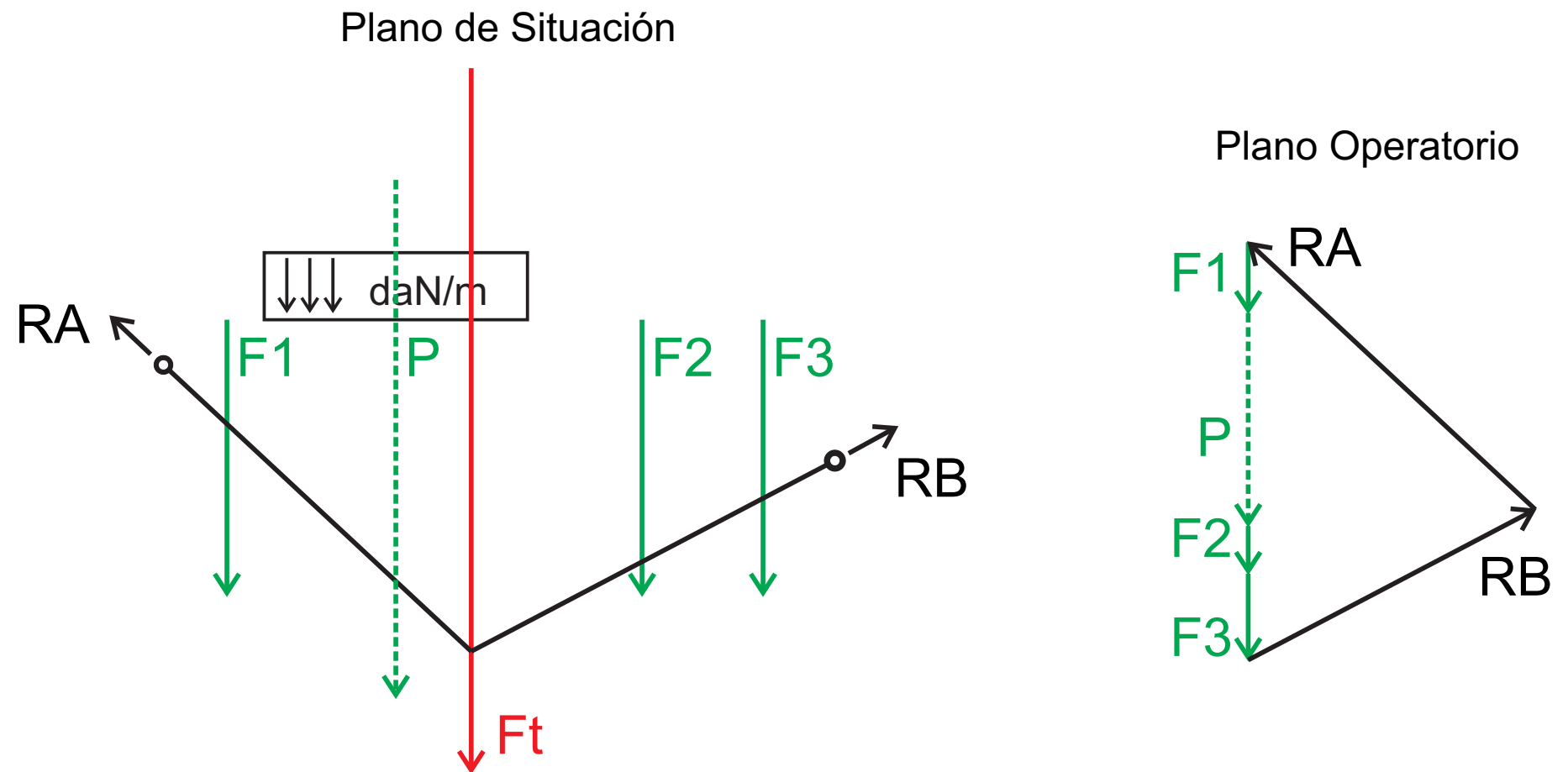


4. Trazar un rayo funicular desde A hasta Ft.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Equilibrio Global

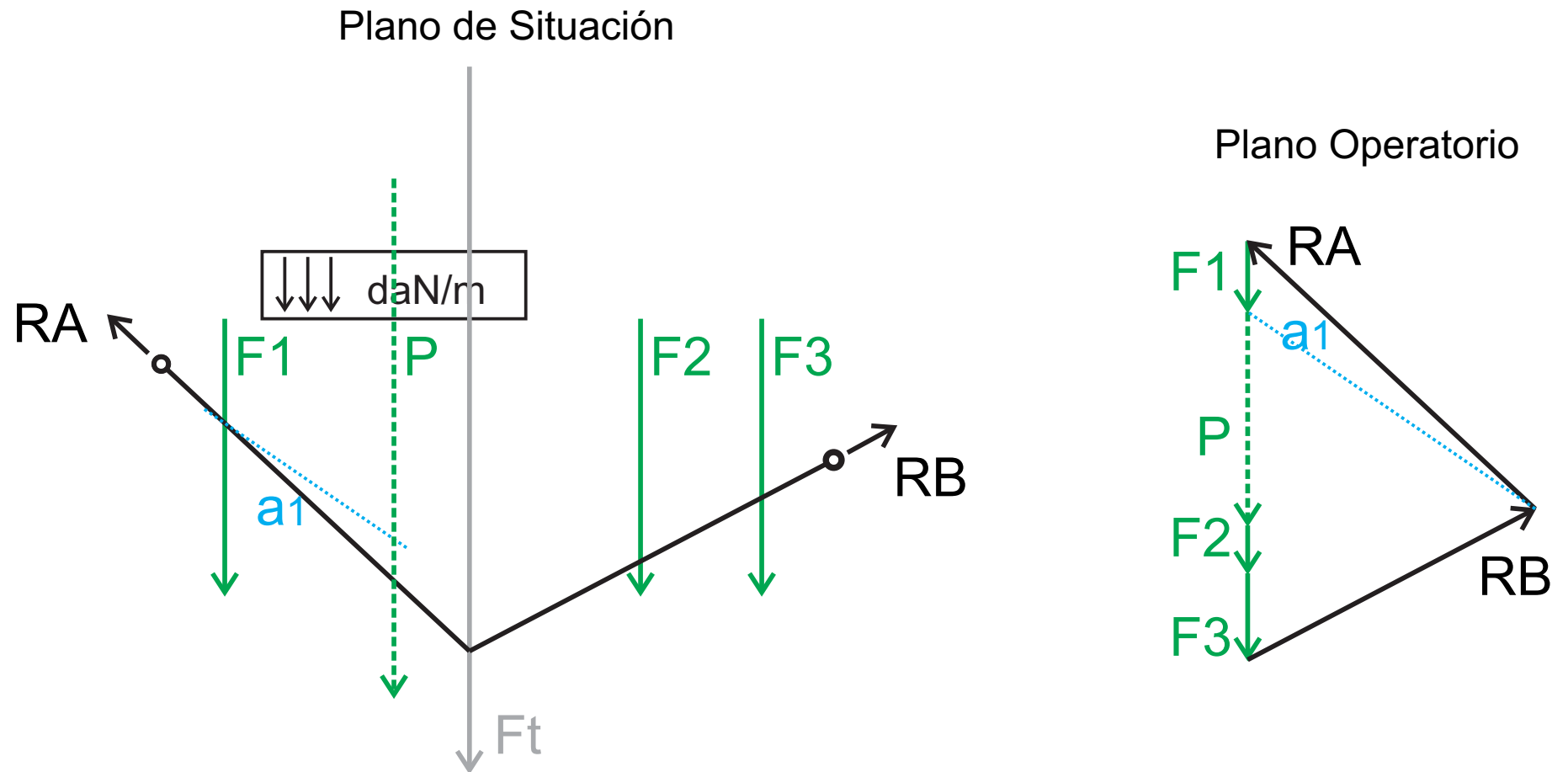


5. Trazar el otro rayo funicular y cerrar el polígono vectorial.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

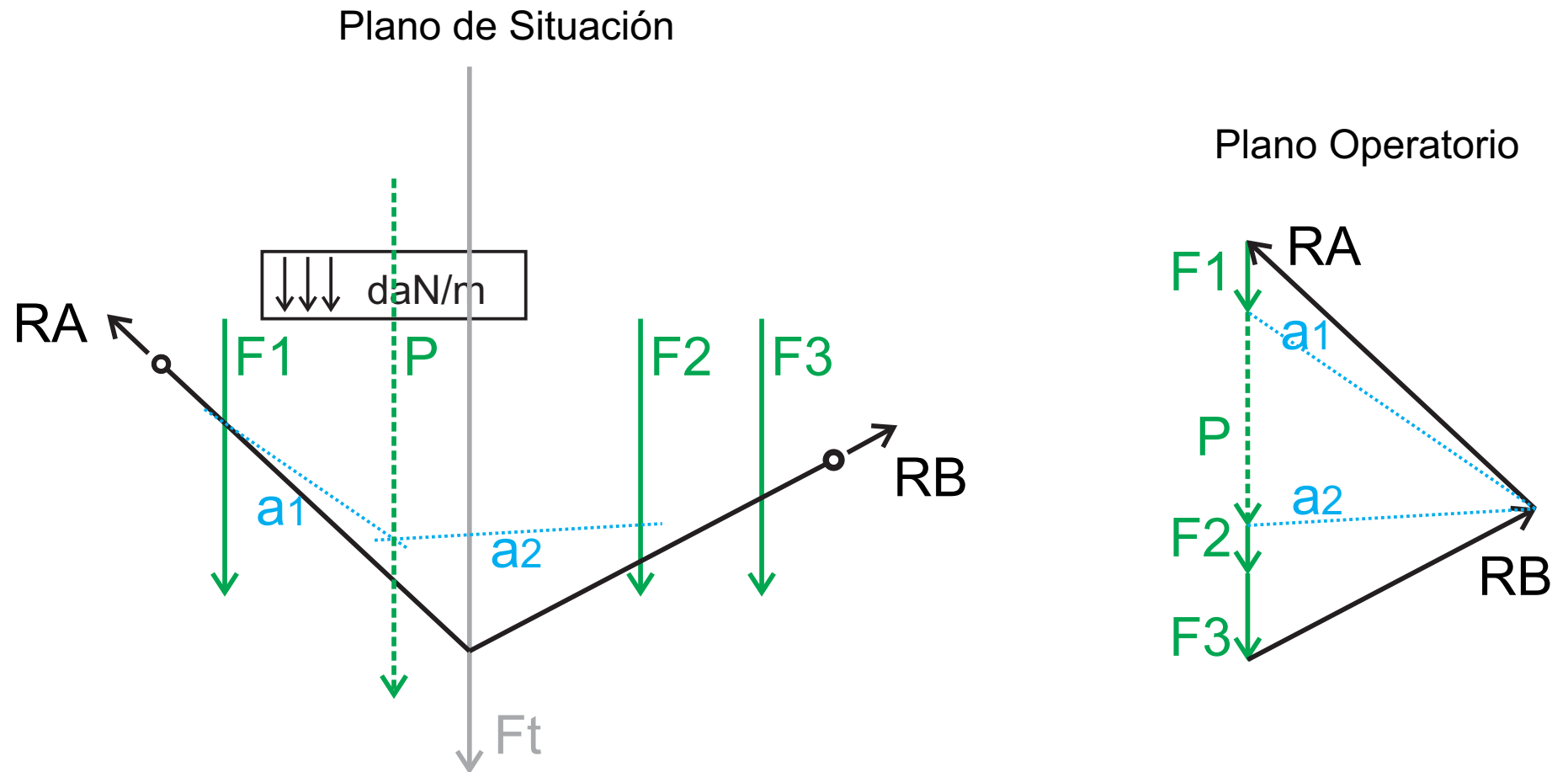
Trazado del cable



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable

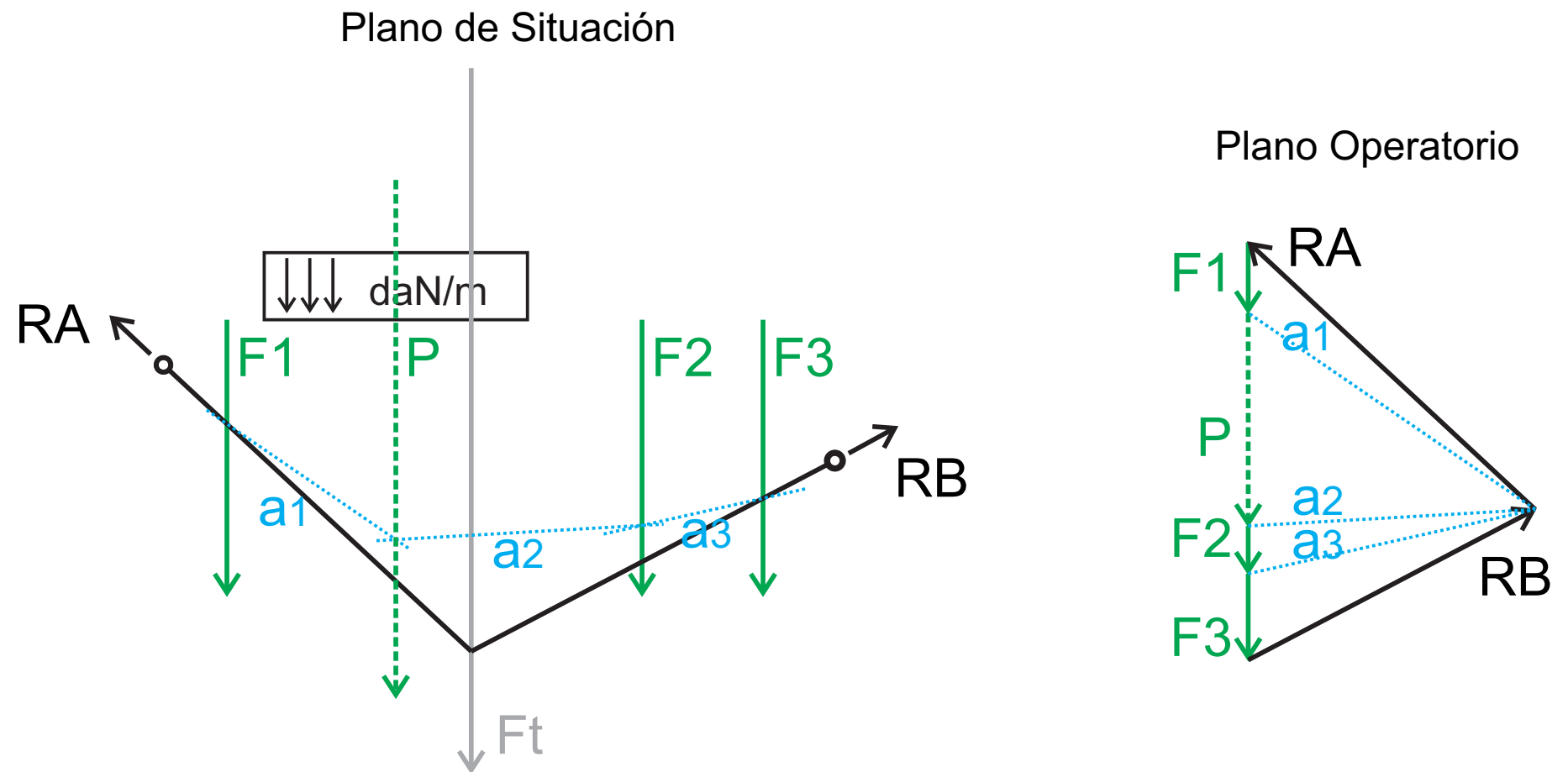


6. Completar los rayos funiculares intermedios y trasladarlos al plano de situación.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable

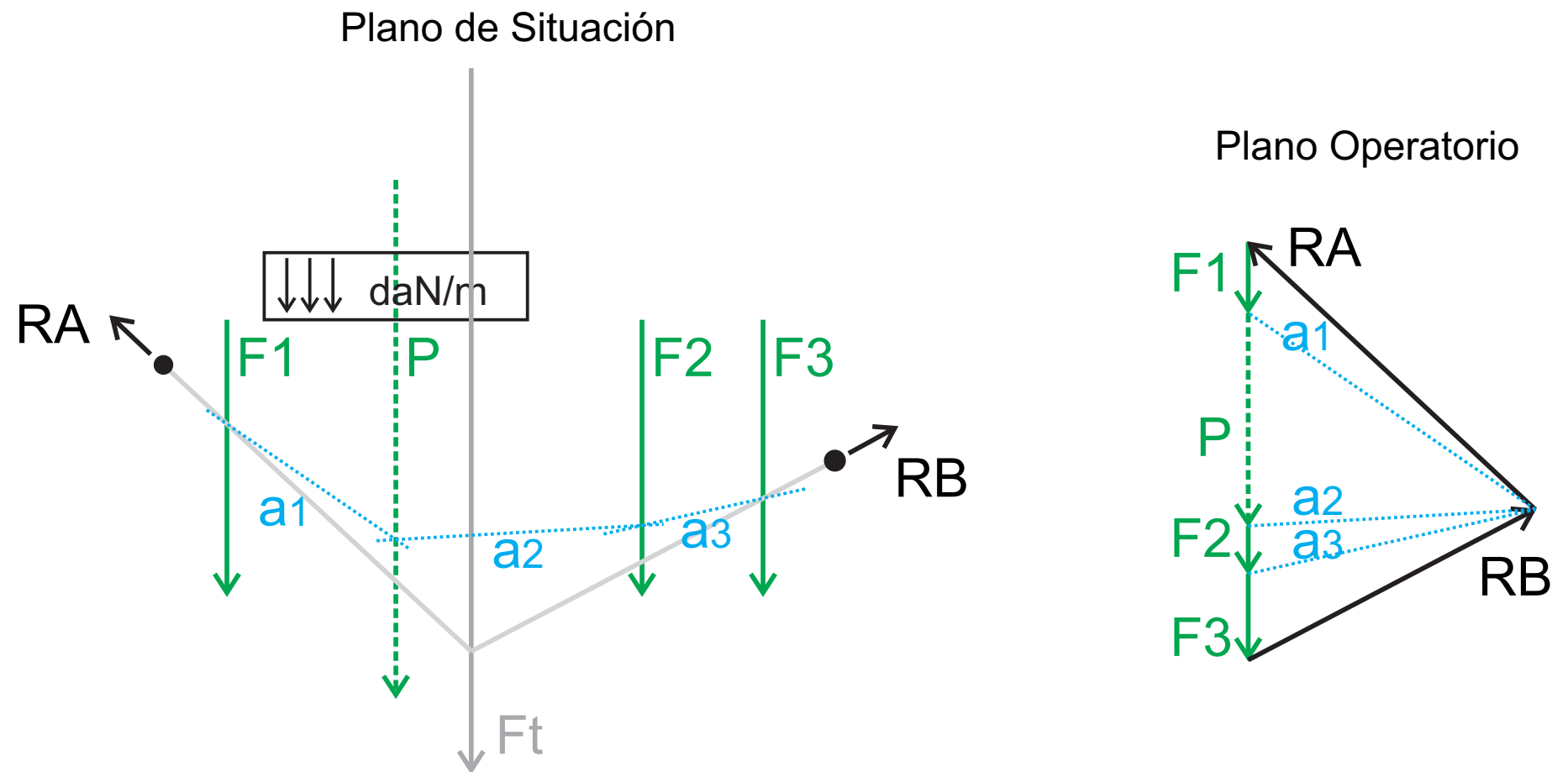


6. Completar los rayos funiculares intermedios y trasladarlos al plano de situación.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable

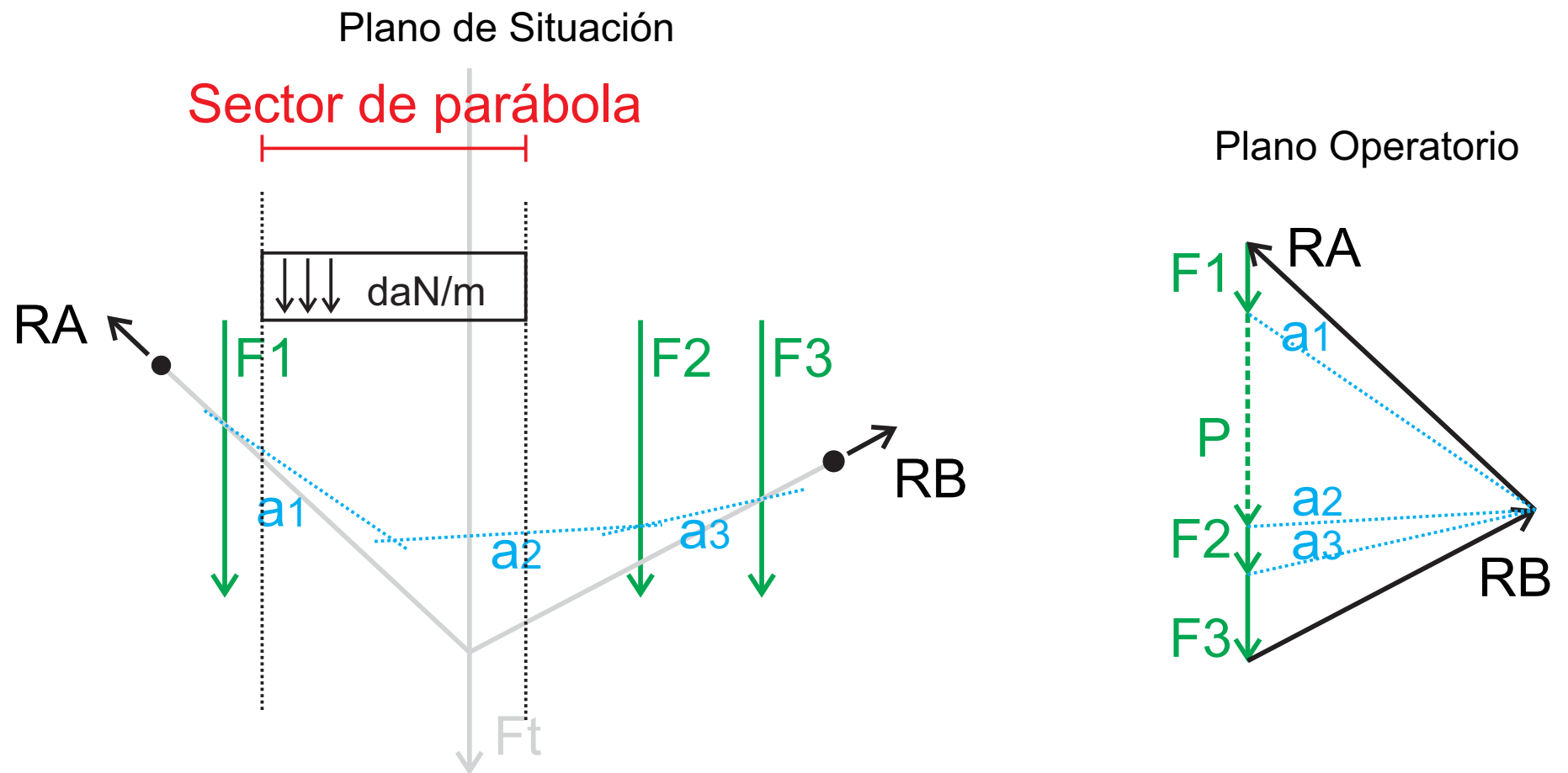


7. El cable adopta la forma del trazado funicular exceptuando donde está la carga uniforme.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable

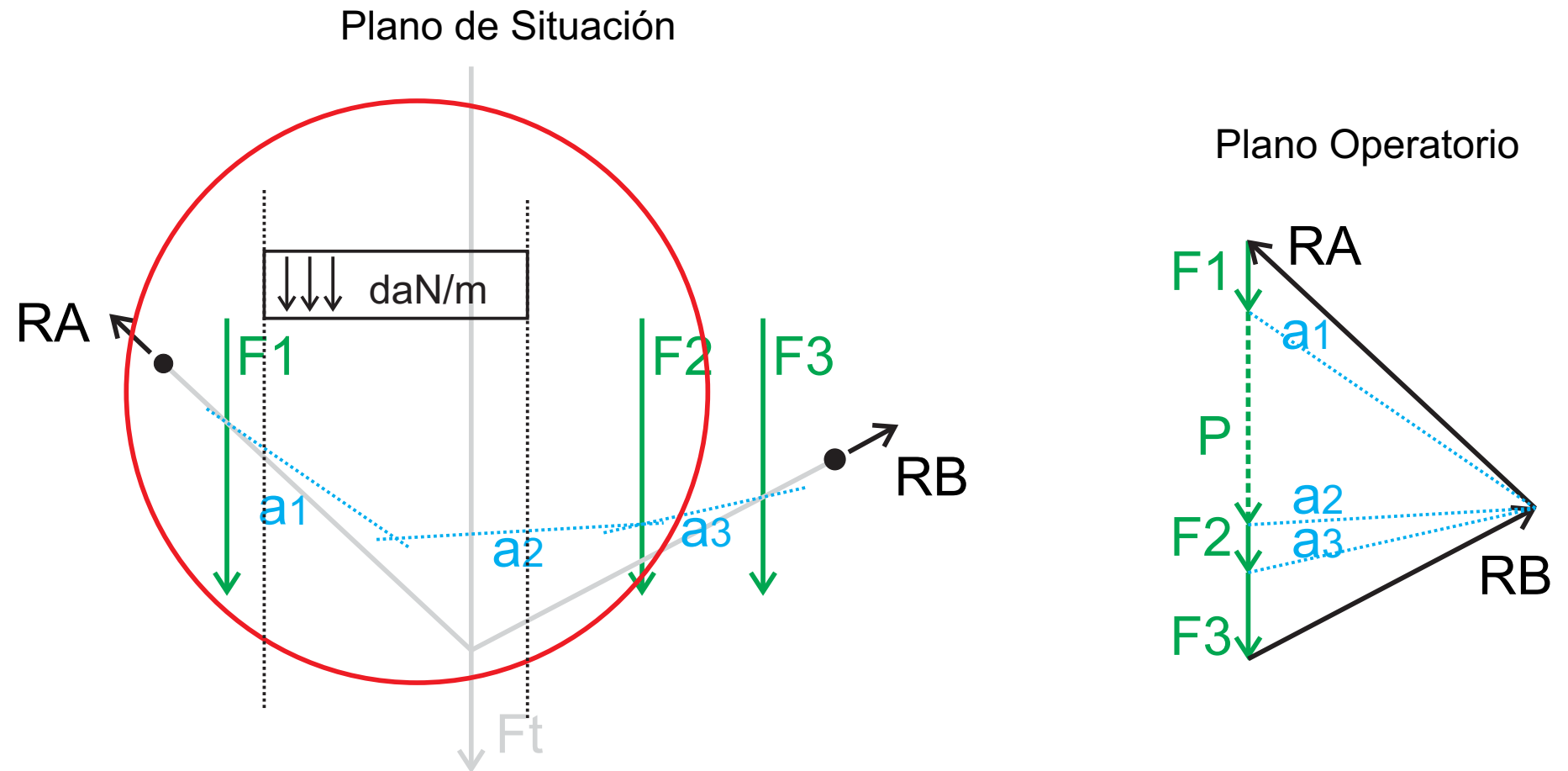


8. La carga uniforme hace que el cable tenga forma de una parábola.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable

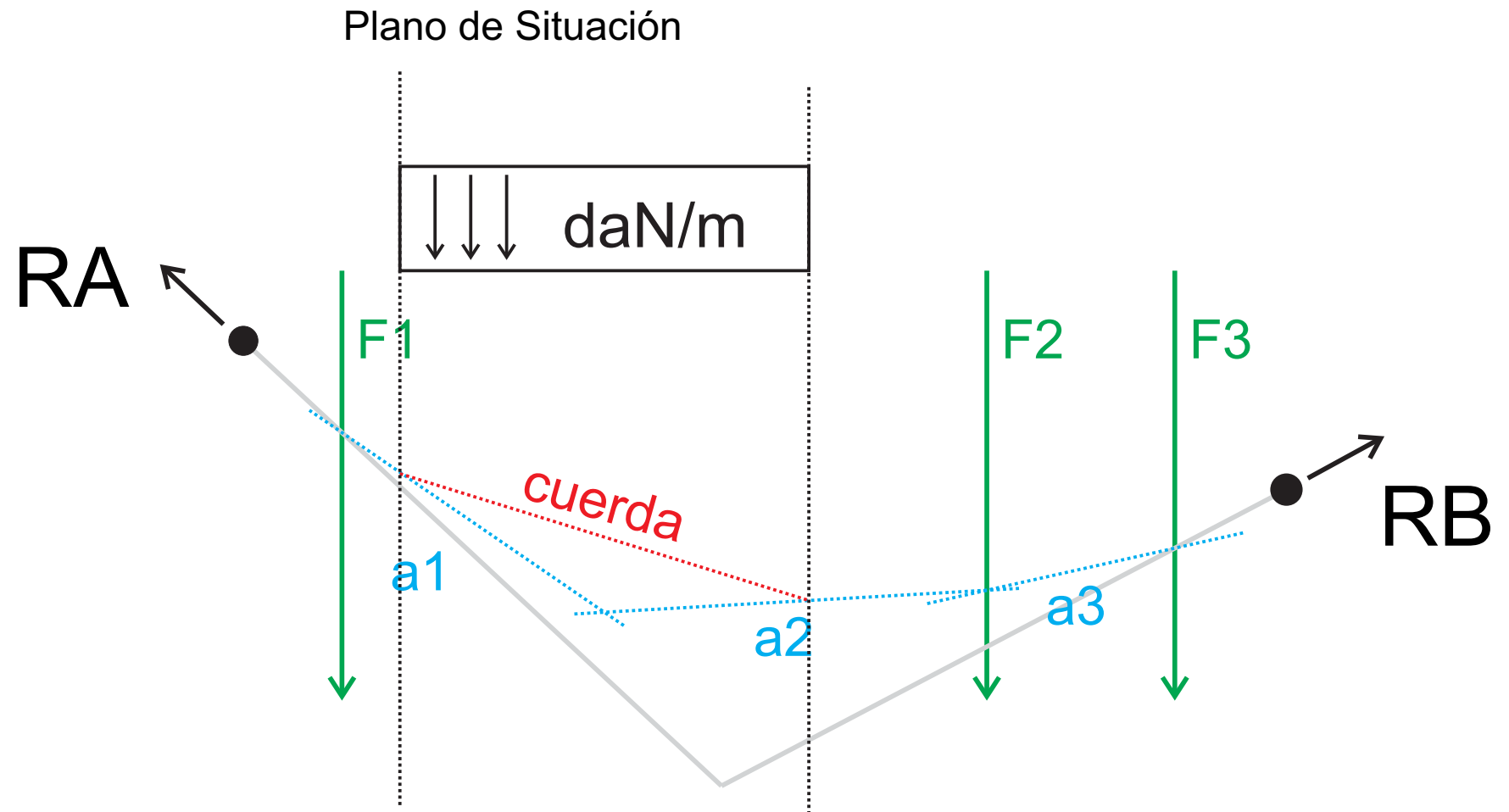


Hagamos un zoom.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable

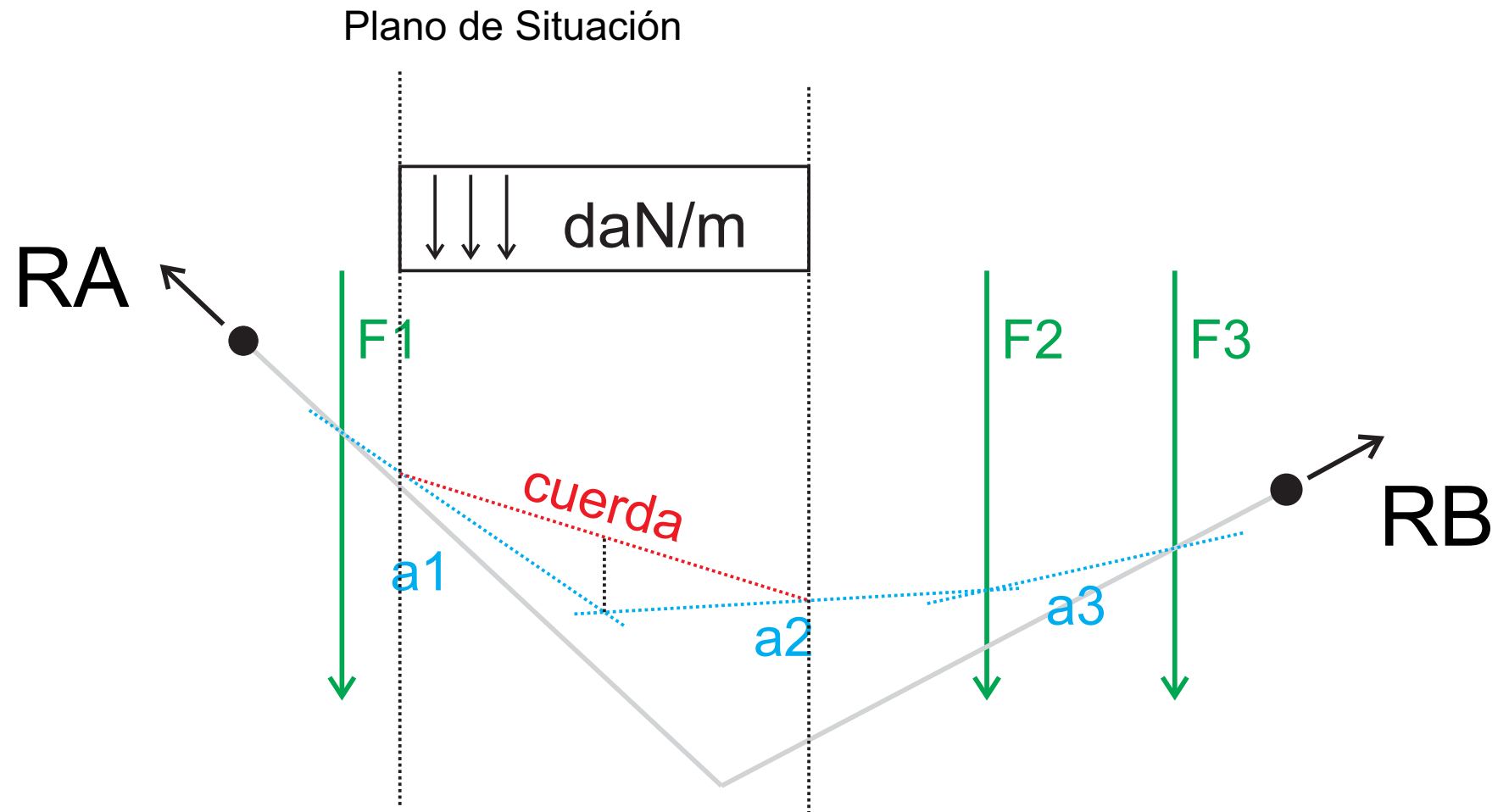


9. Para trazar la parábola primero se debe hallar la cuerda.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable

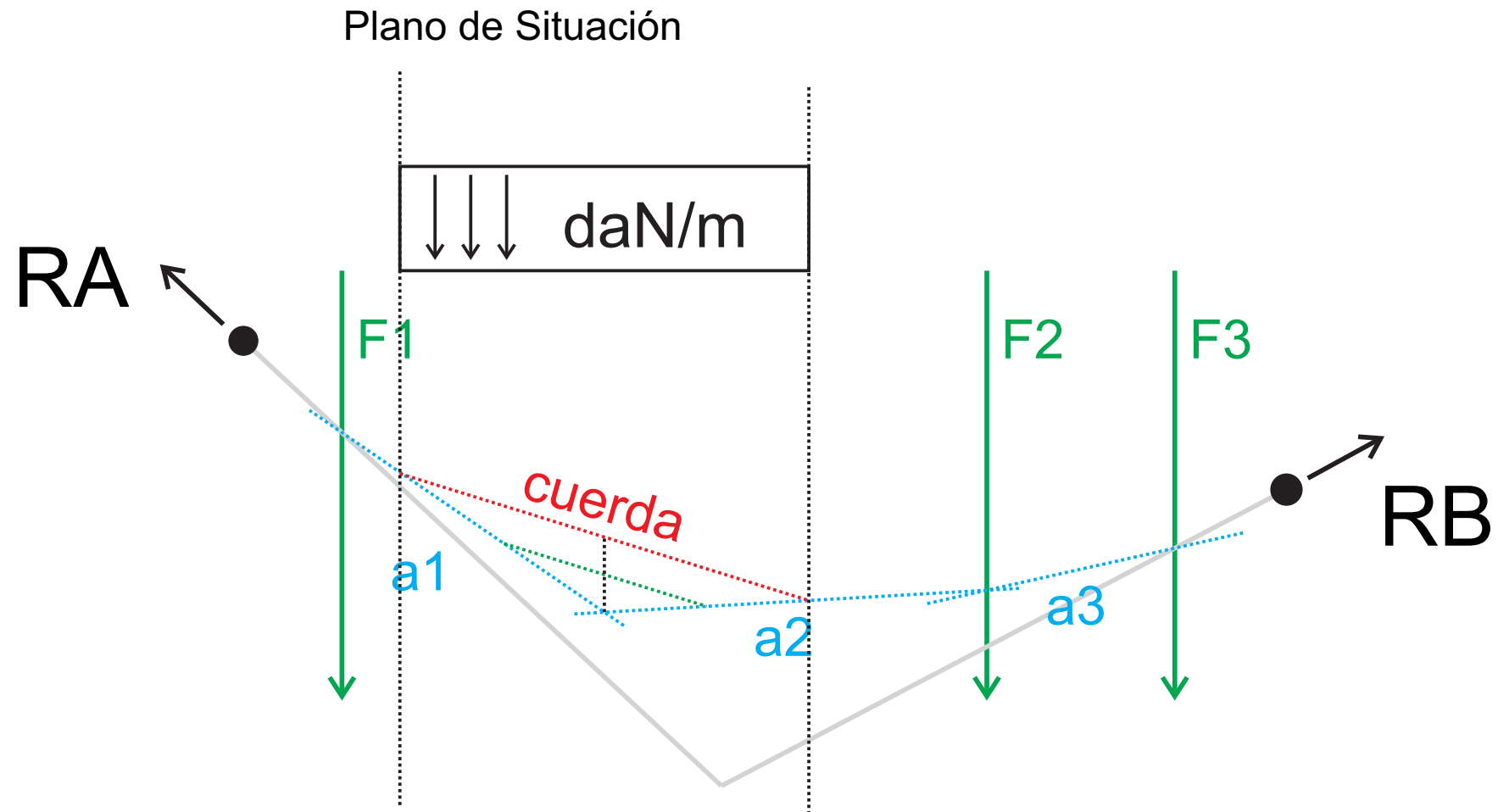


10. Se lleva una paralela a la carga desde la intersección del trazado funicular hasta la cuerda.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable

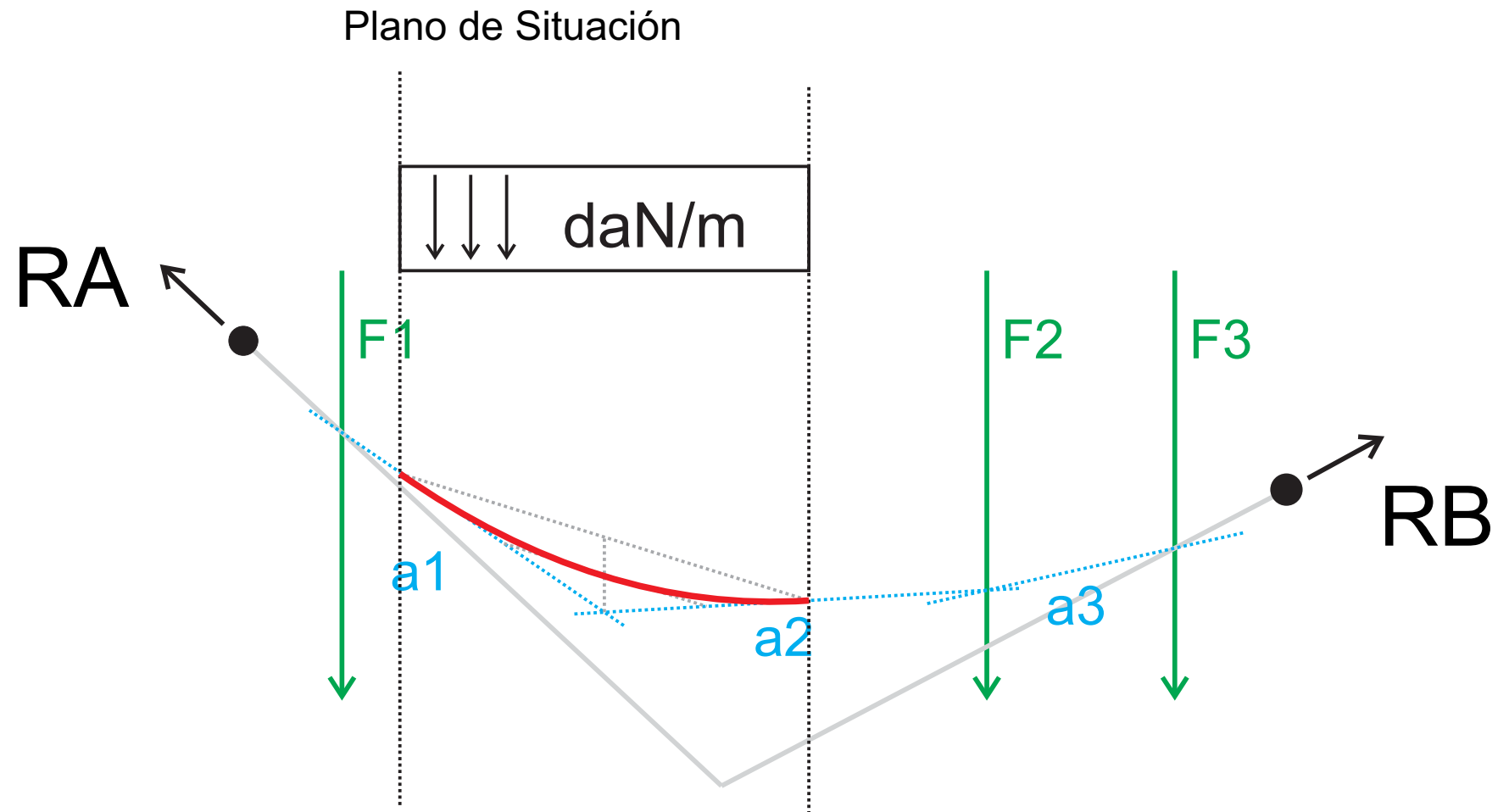


11. Por el punto medio de este trazado, se pasa una paralela a la cuerda

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

• Cable Funicular

Trazado del cable

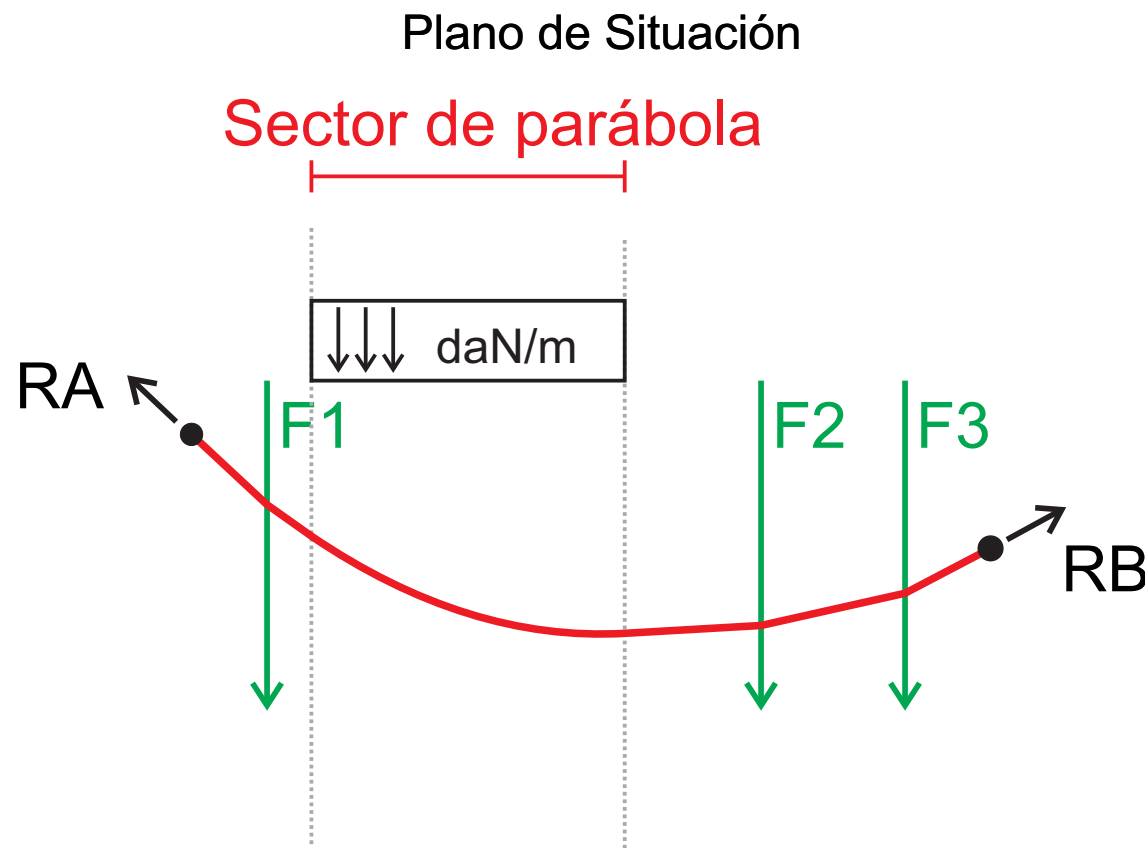


12. La parábola será tangente en ésta última paralela, $a1$ y $a2$

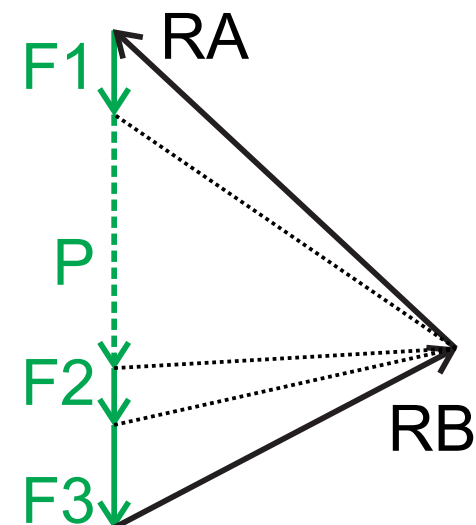
- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Funicular

Trazado del cable



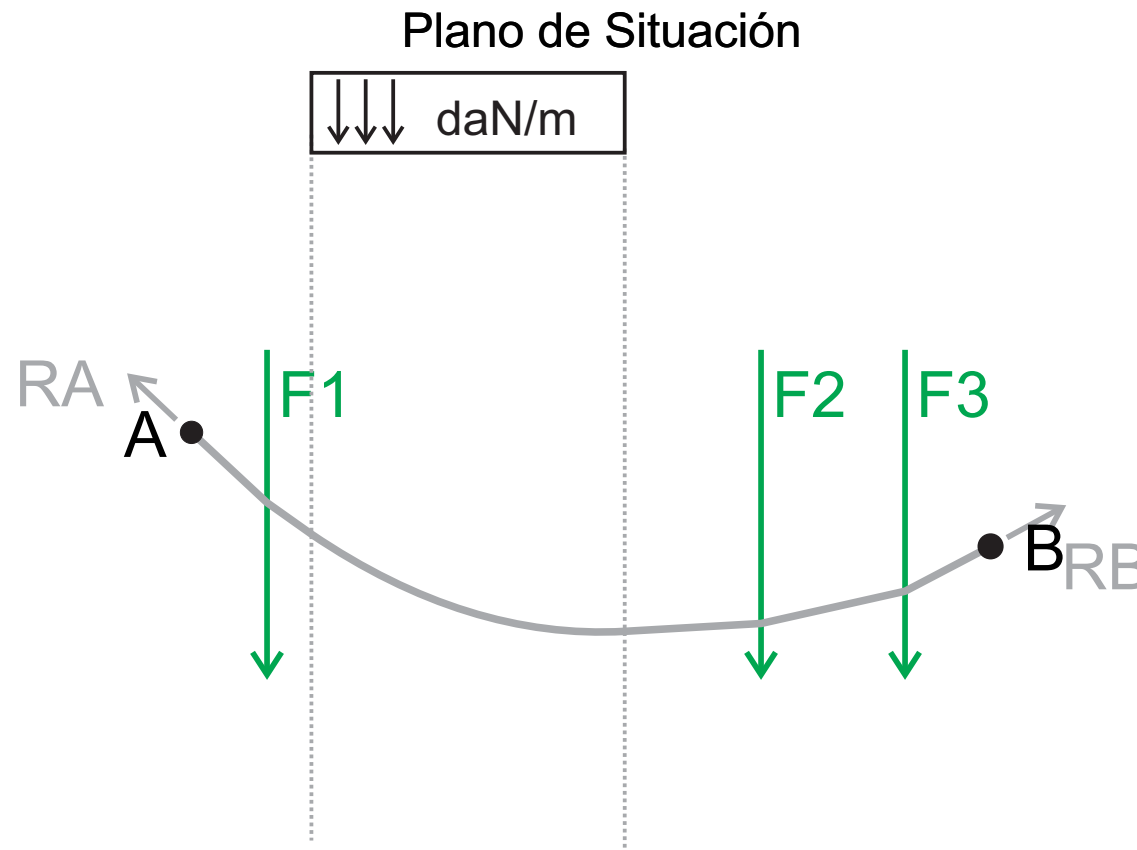
Plano Operatorio



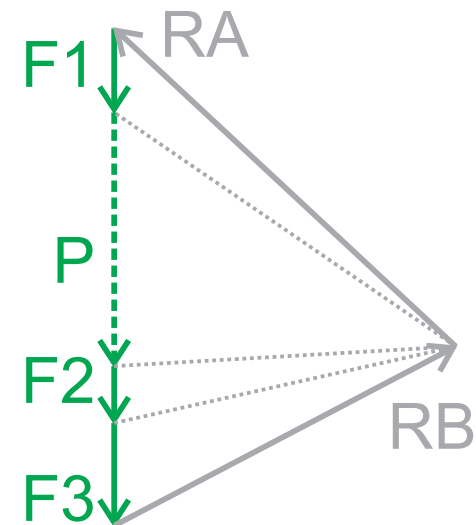
Se distinguen tres sectores en el cable: uno con forma de parábola y dos de tramos rectos.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular



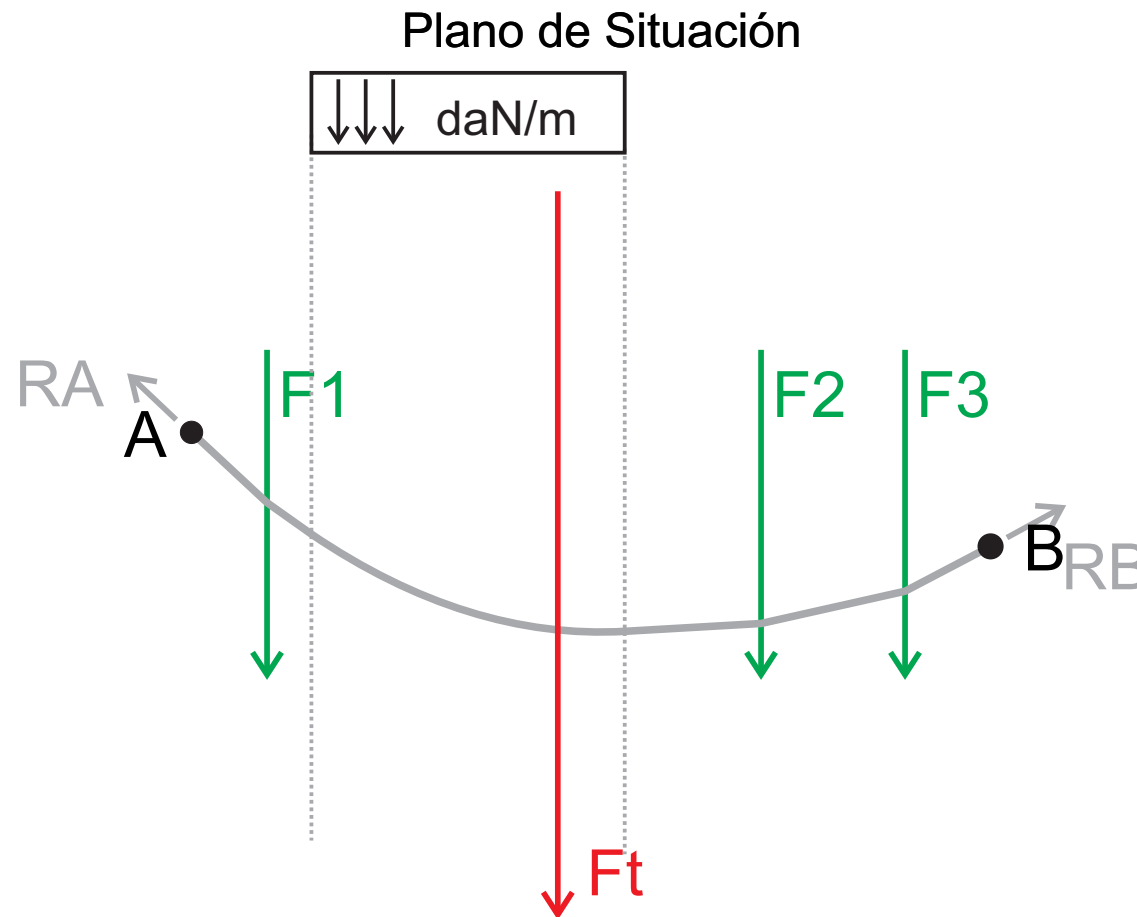
Plano Operatorio



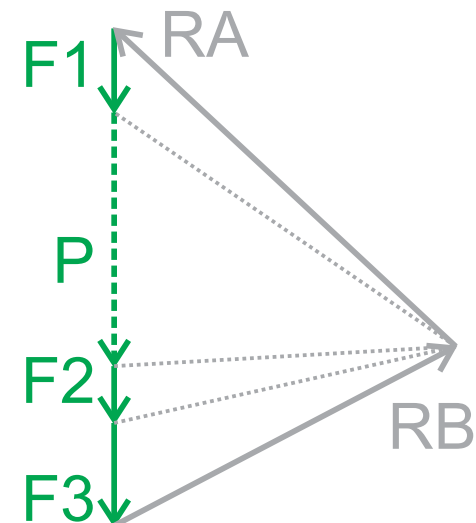
- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

Equilibrio Global



Plano Operatorio

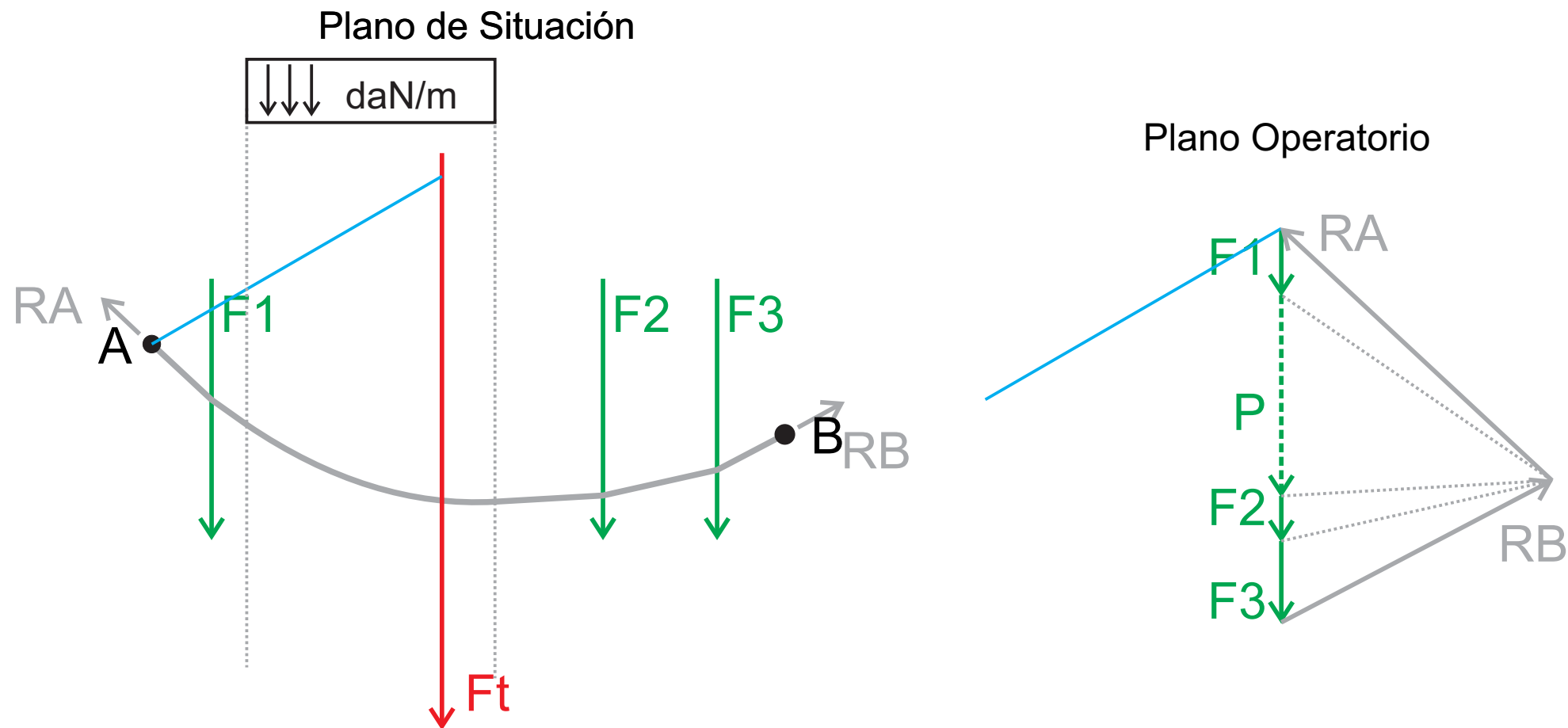


1. Se debe partir de la resultante de las acciones F_t ubicada en el plano de situación.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

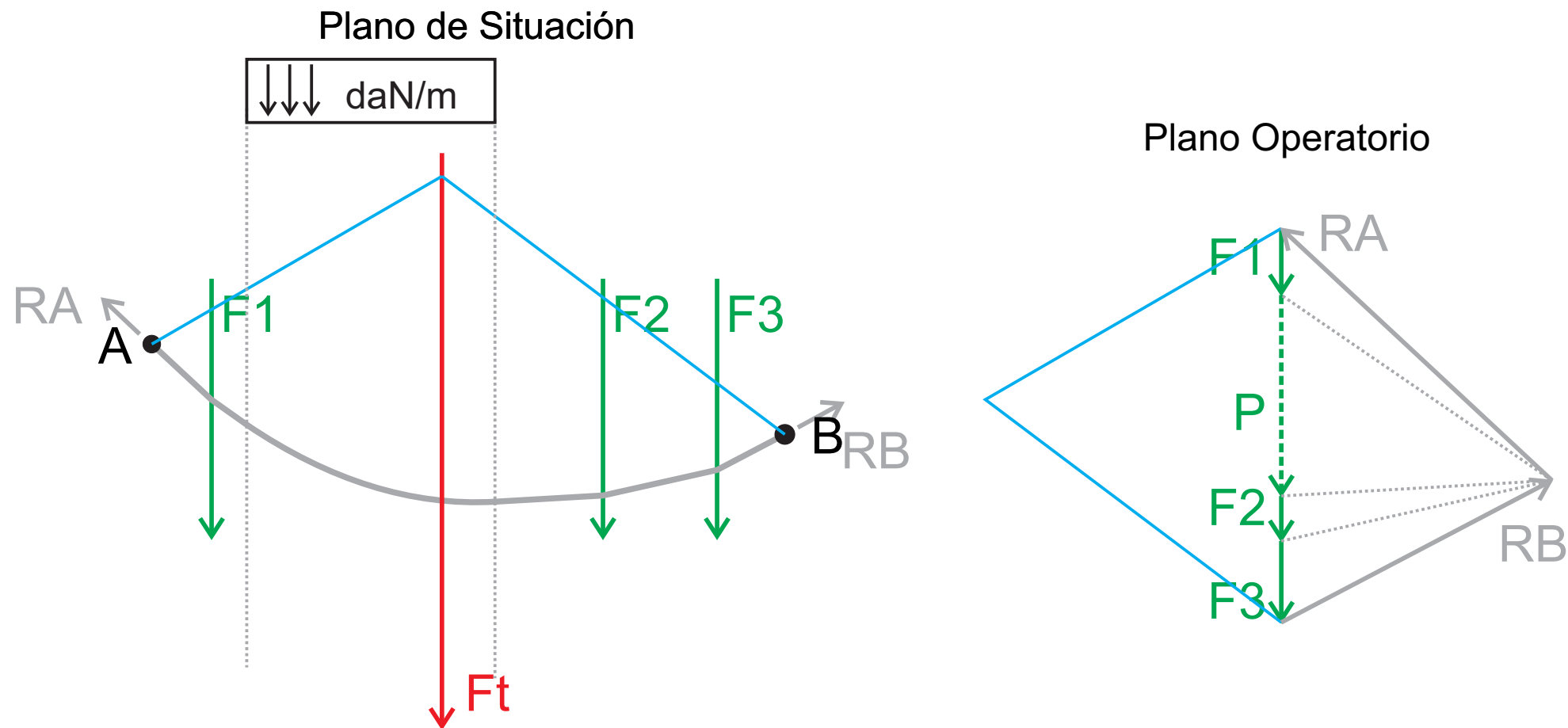
Equilibrio Global



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

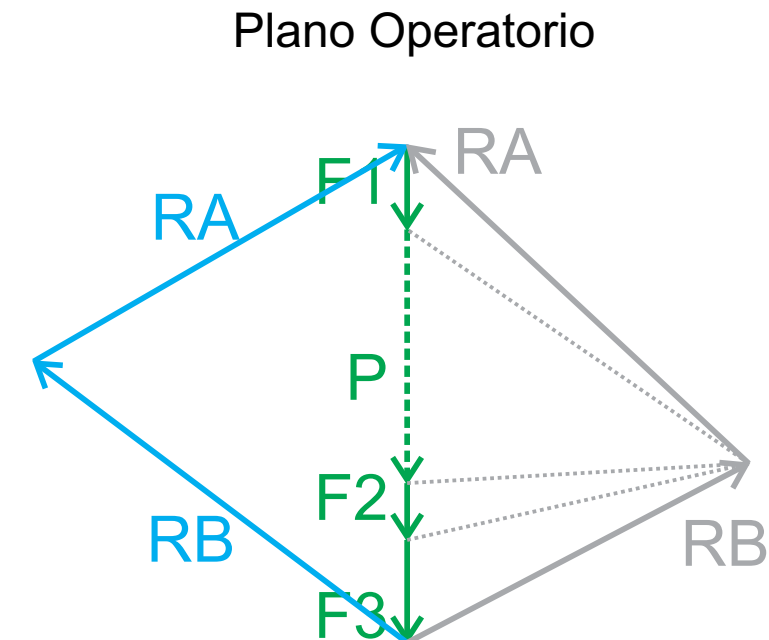
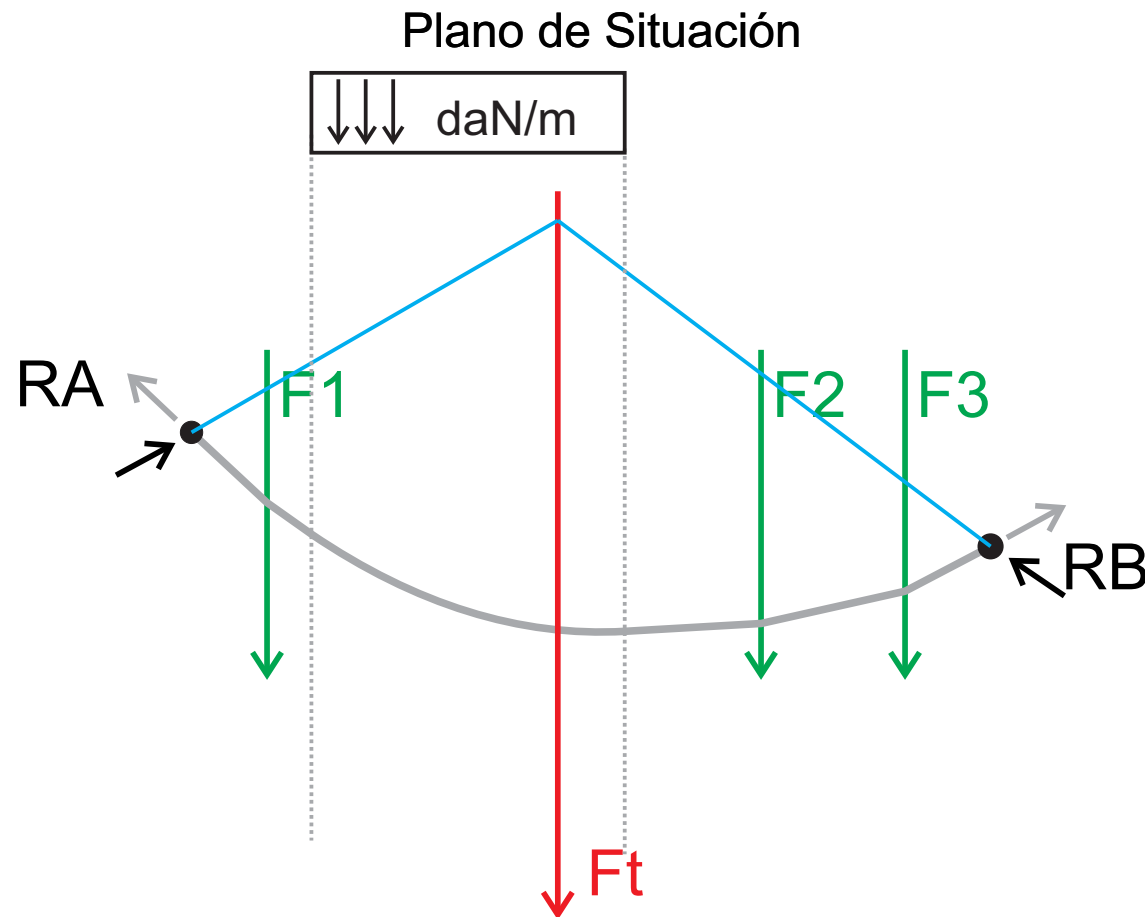
Equilibrio Global



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

Equilibrio Global

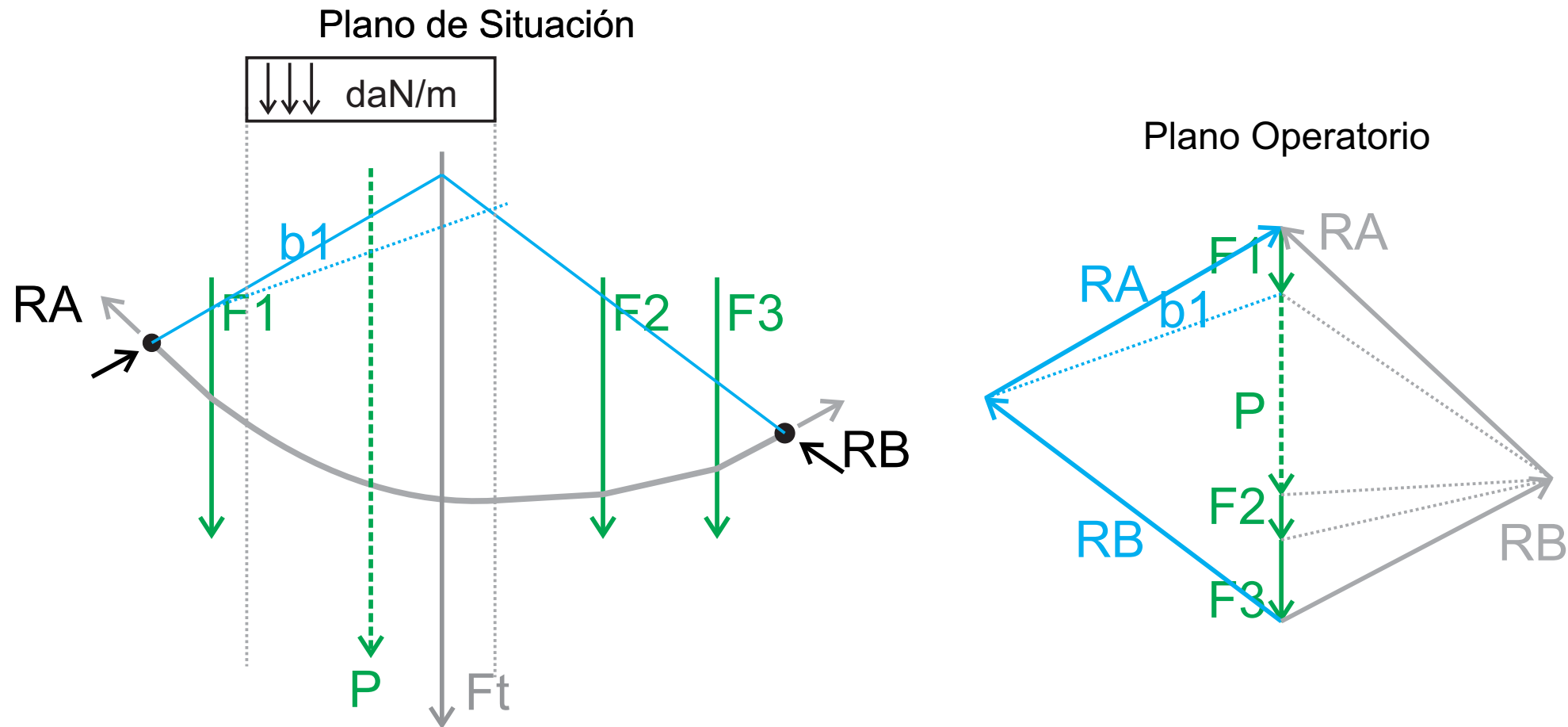


4. Se cierra el polígono y se obtienen las reacciones en A y B, ahora de compresión.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

Trazado del Arco

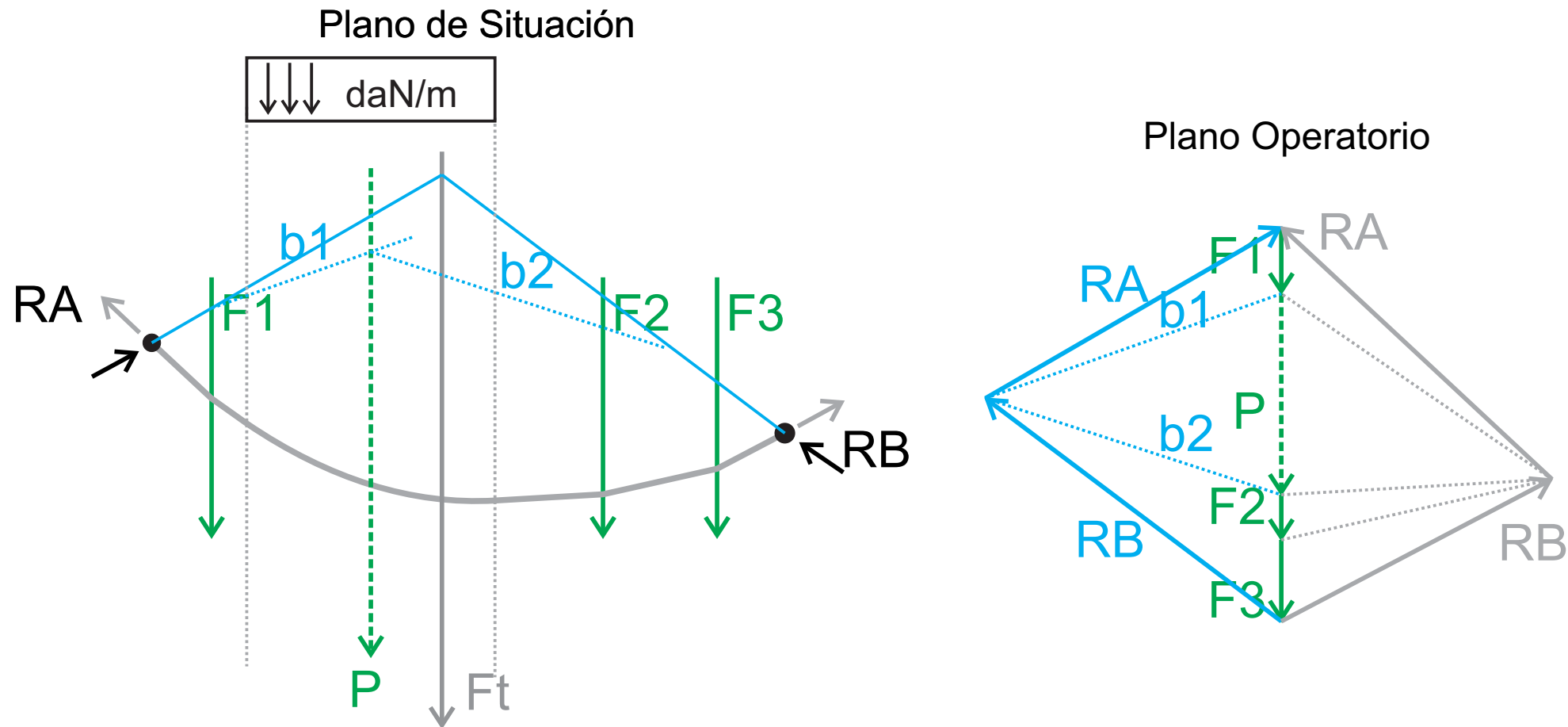


4. Se completan los rayos funiculares intermedios para trazar el arco

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

Trazado del Arco

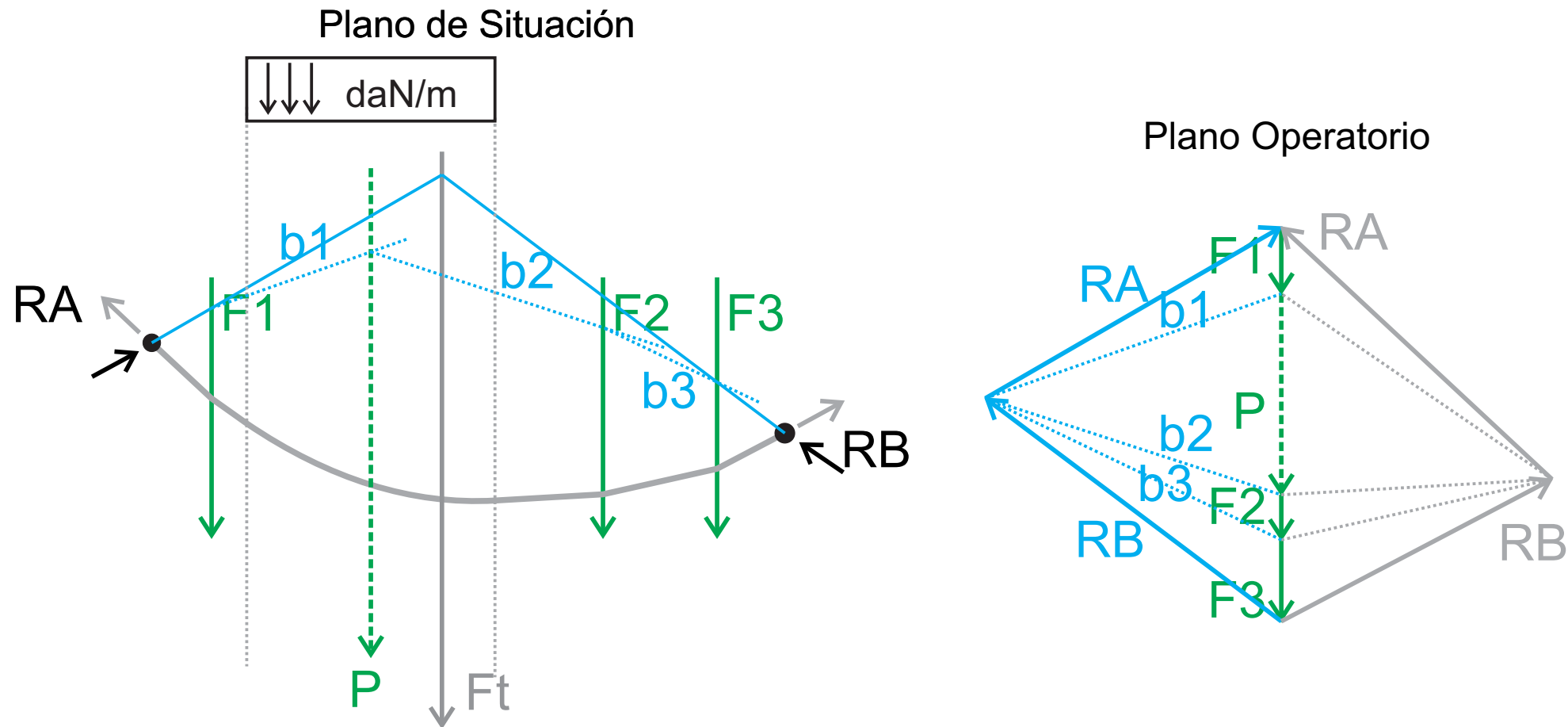


4. Se completan los rayos funiculares intermedios para trazar el arco

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

Trazado del Arco

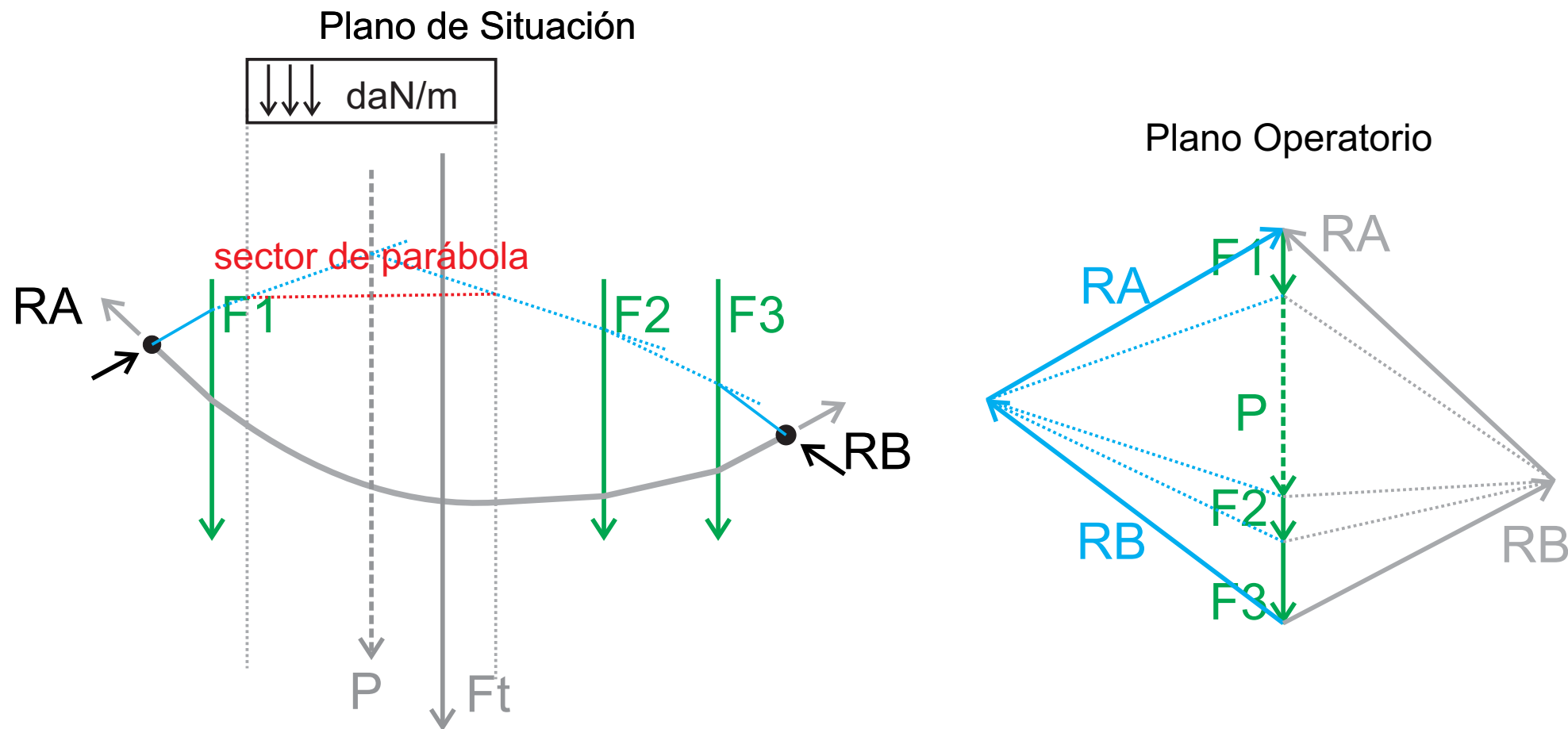


4. Se completan los rayos funiculares intermedios para trazar el arco

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

Trazado del Arco

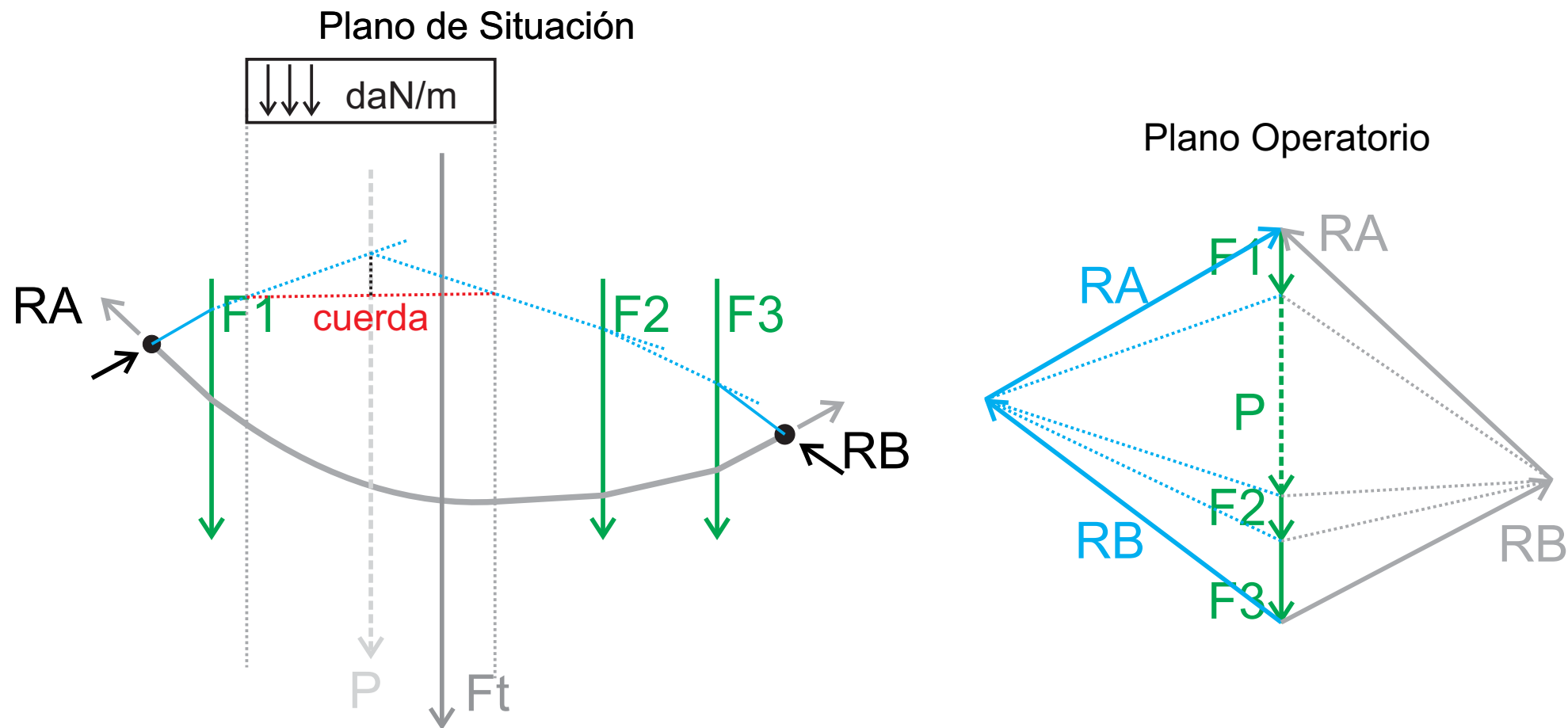


5. Se traza el arco funicular con sus respectivos tramos rectos y parábola según la carga.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

Trazado del Arco

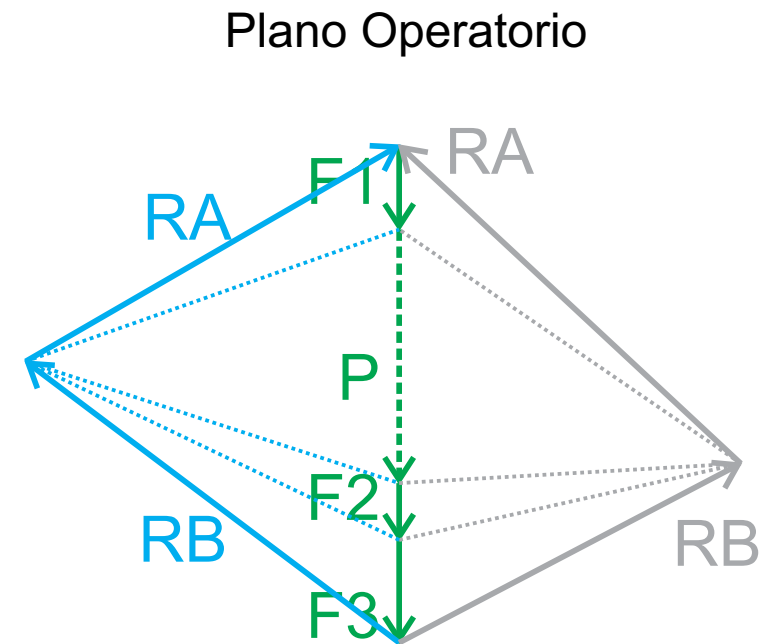
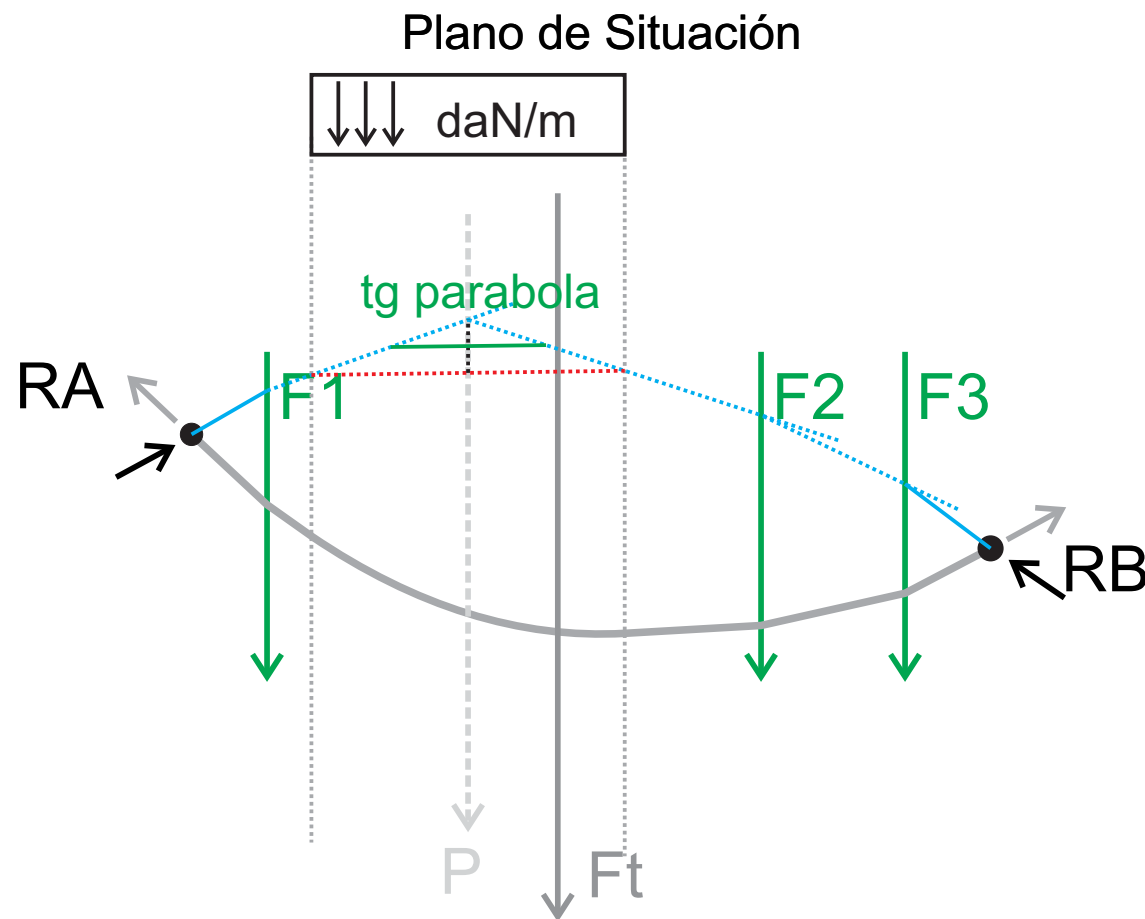


6. Se traza la cuerda desde el inicio de la carga uniforme al final.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

Trazado del Arco

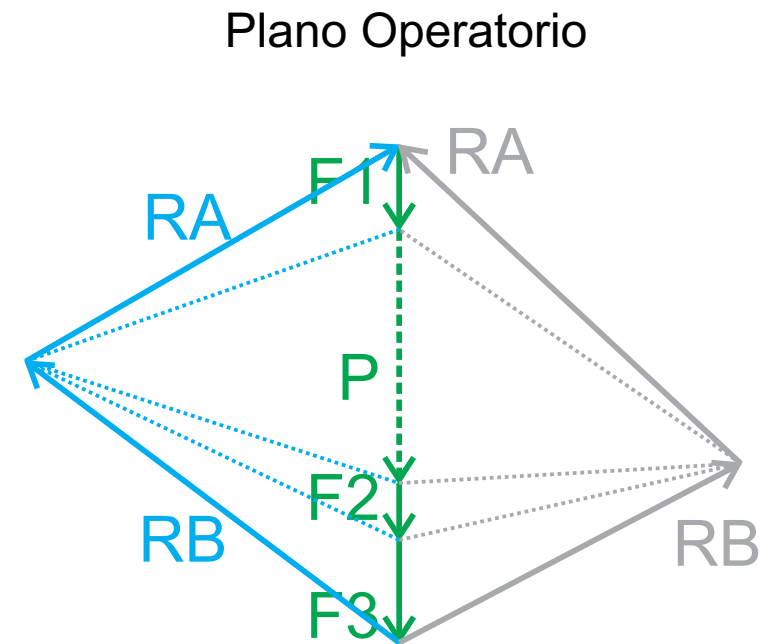
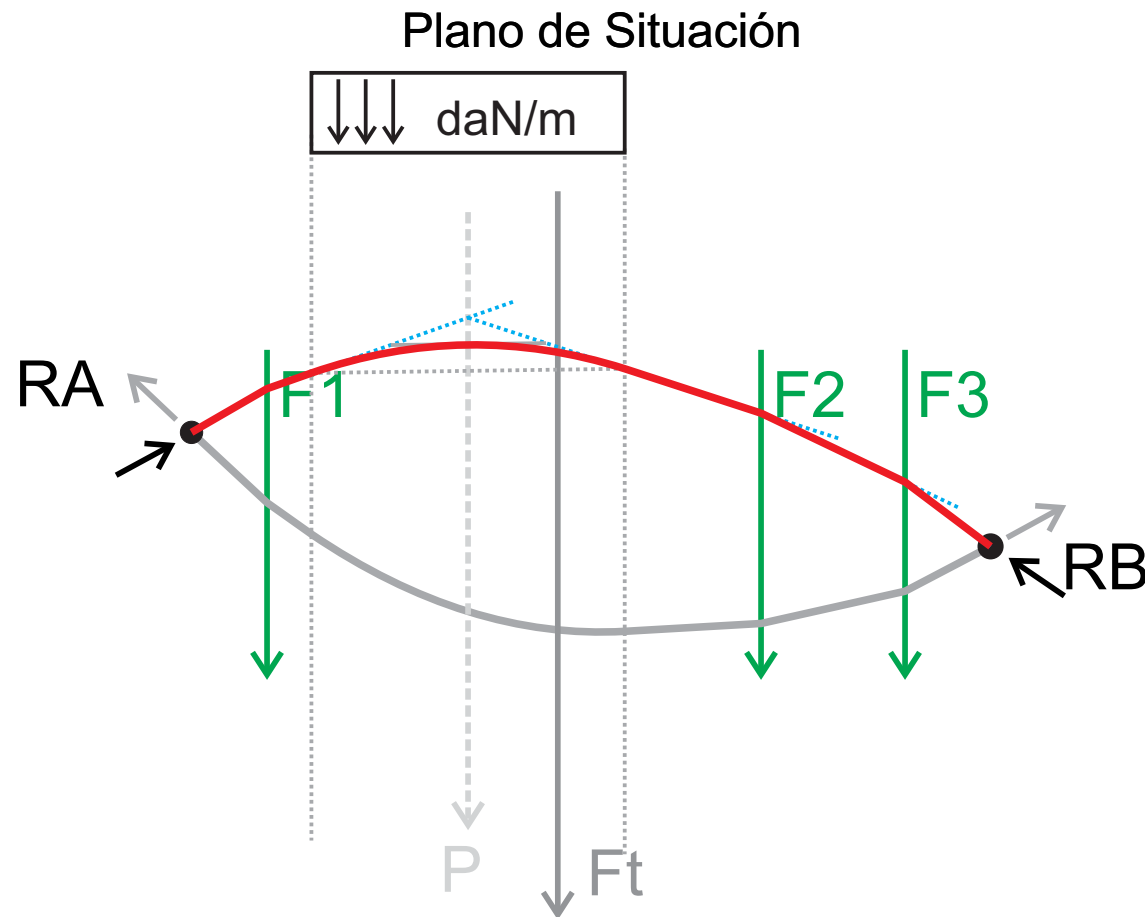


7. Se halla el punto medio y obtenemos un punto intermedio de tangencia de la parábola.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Arco Funicular

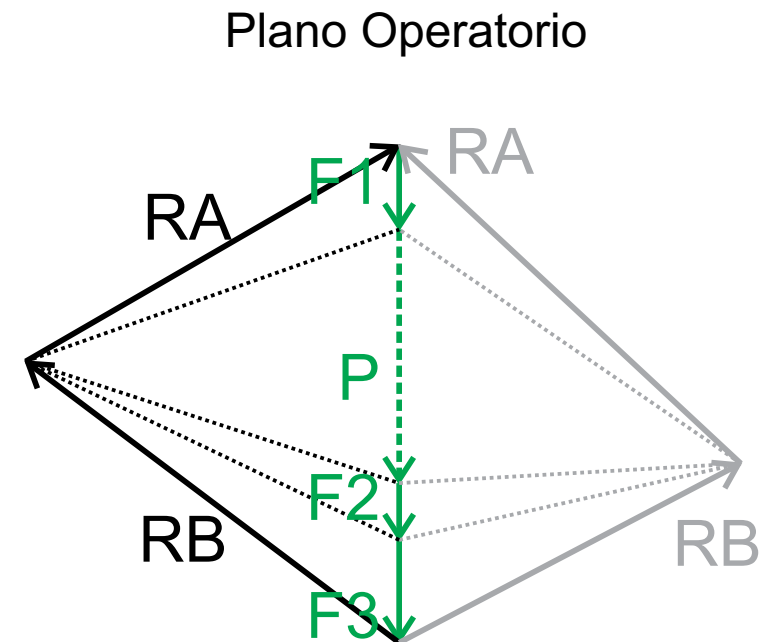
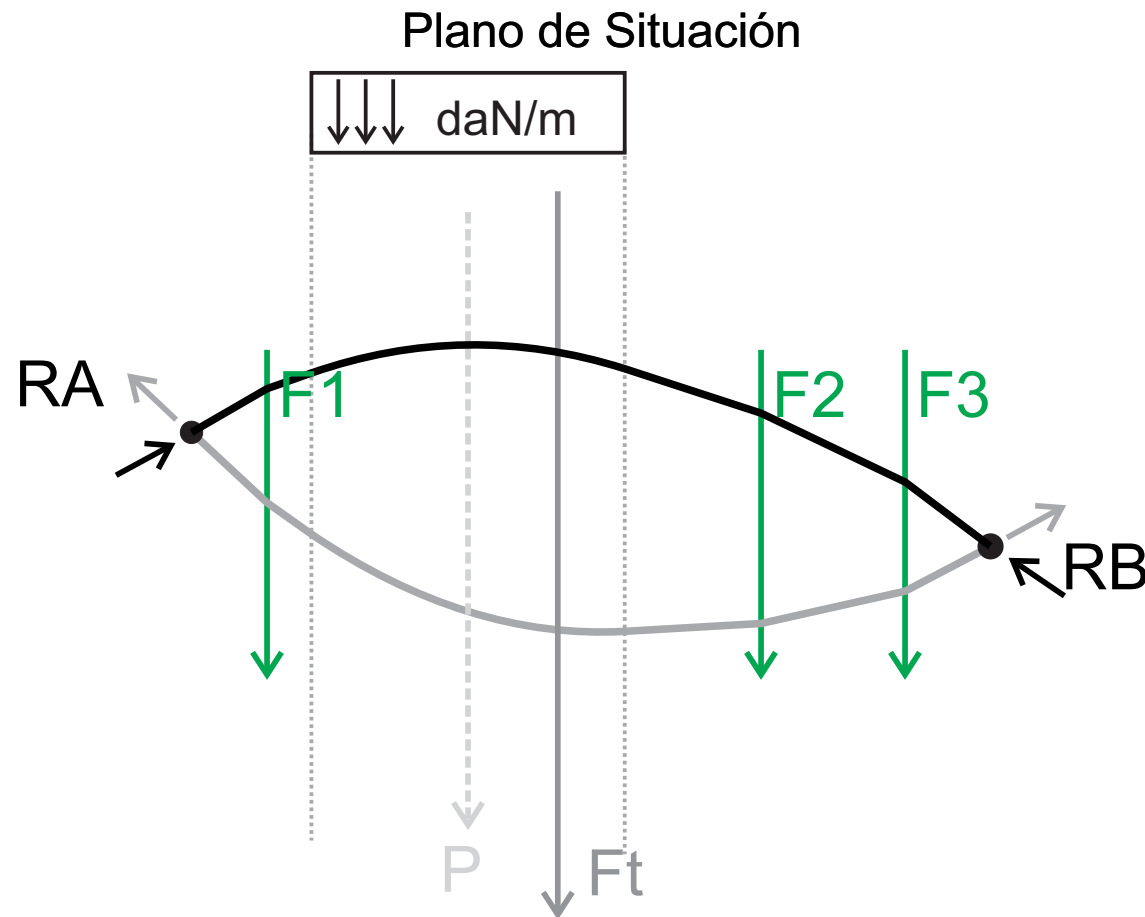
Trazado del Arco



7. Se traza el arco funicular.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- **Cable Condicionado**
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

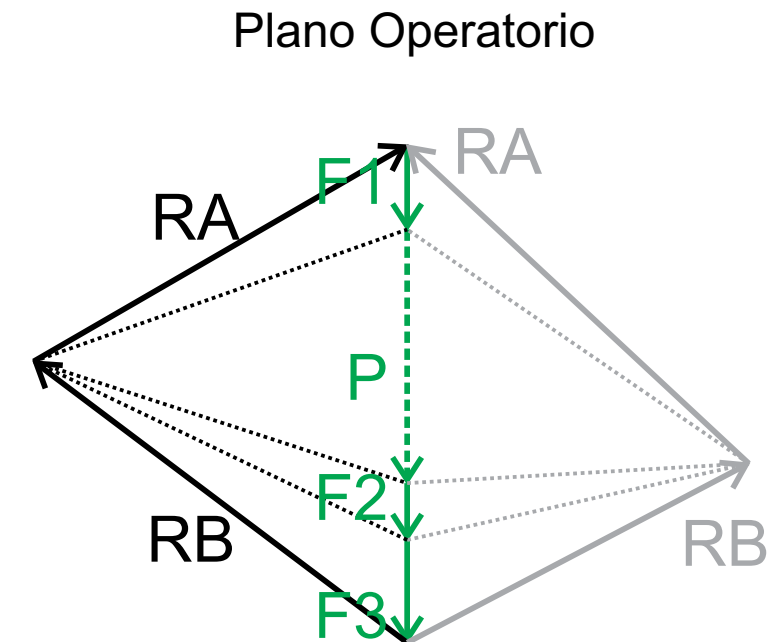
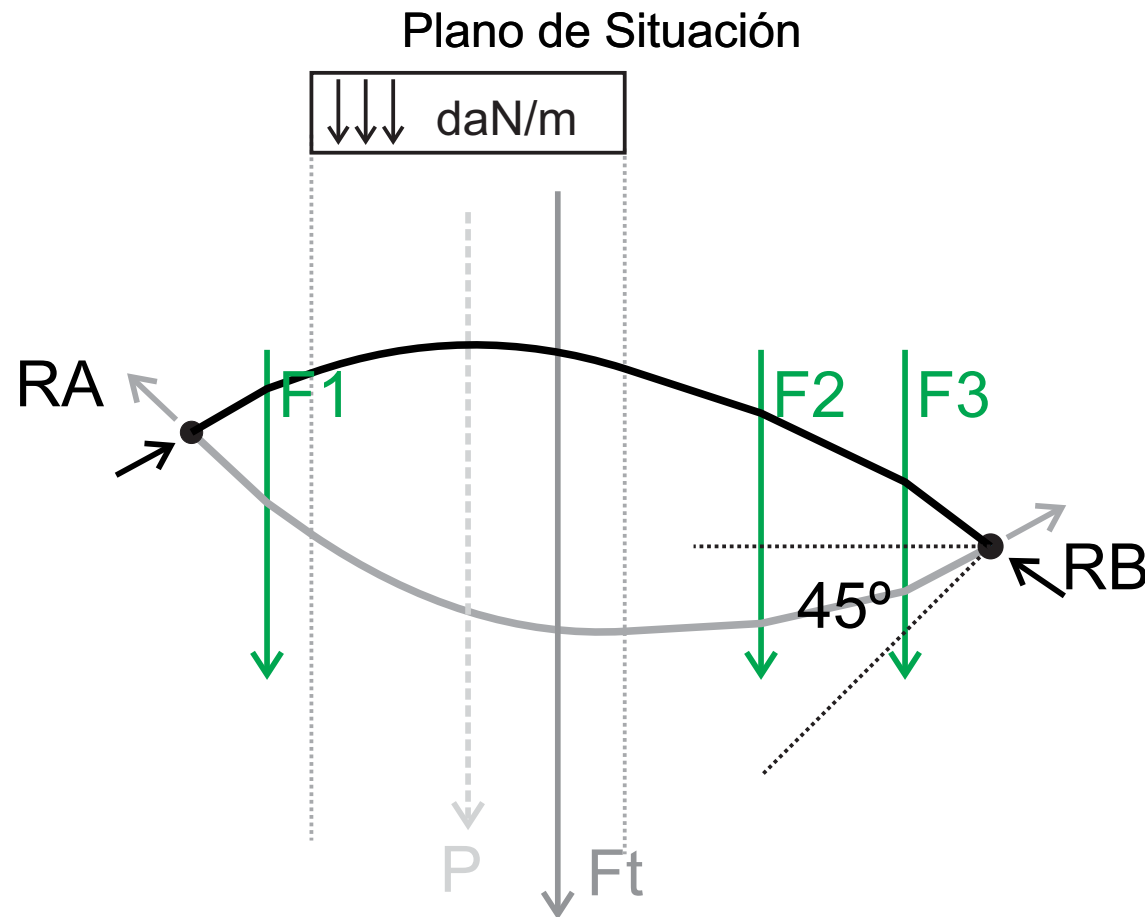
● Cable Condicionado



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- **Cable Condicionado**
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Condicionado

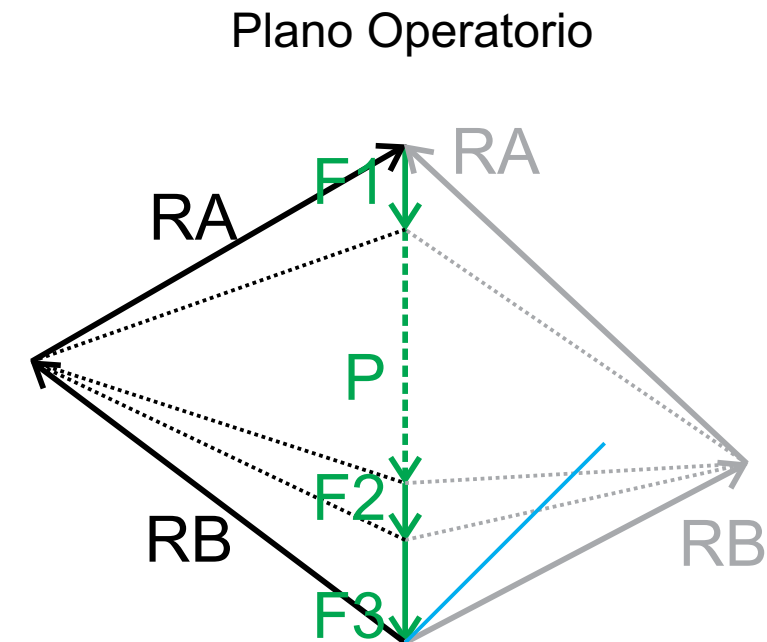
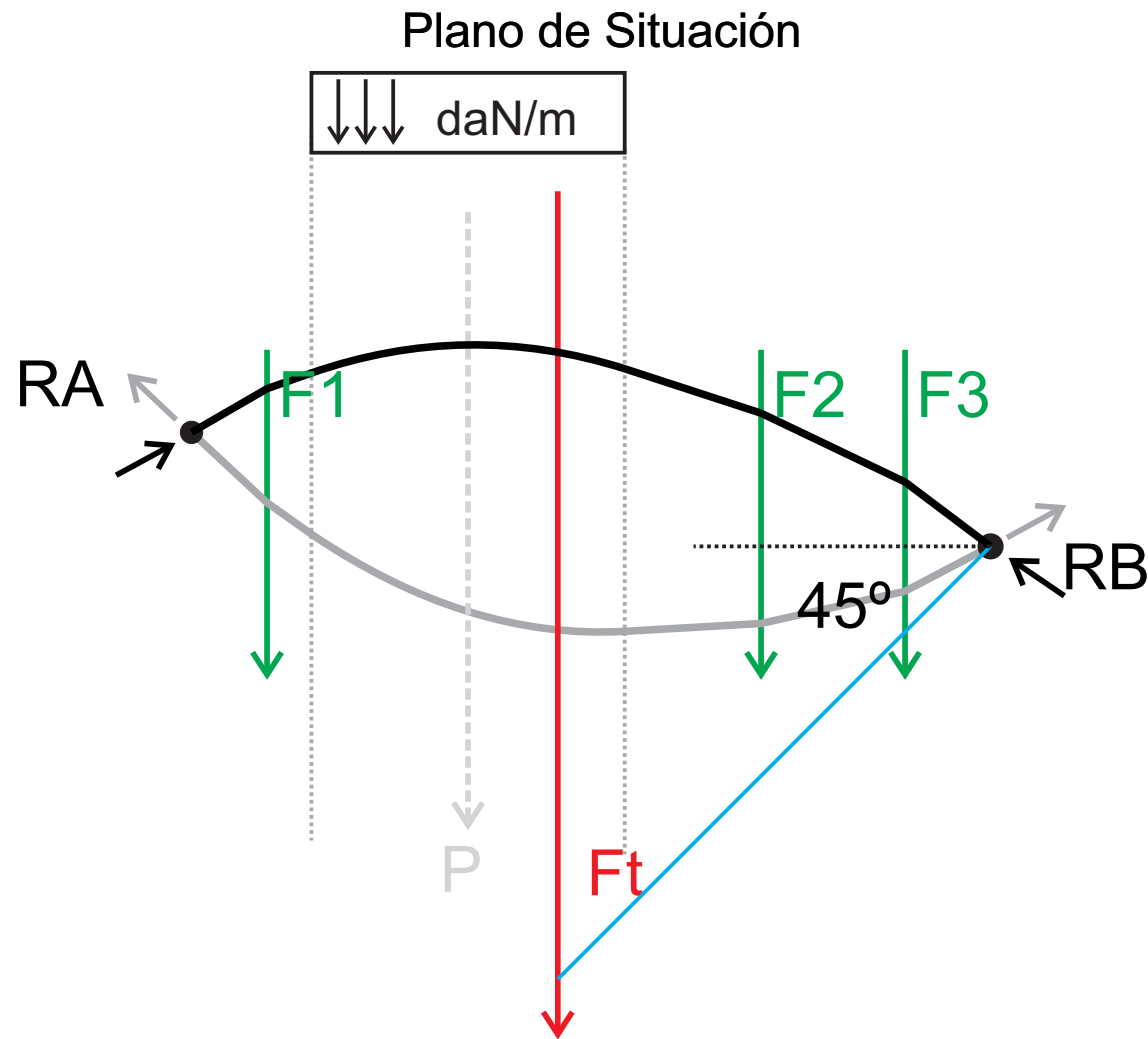
Supongamos que necesitamos un cable que llegue a 45° en B



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Condicionado

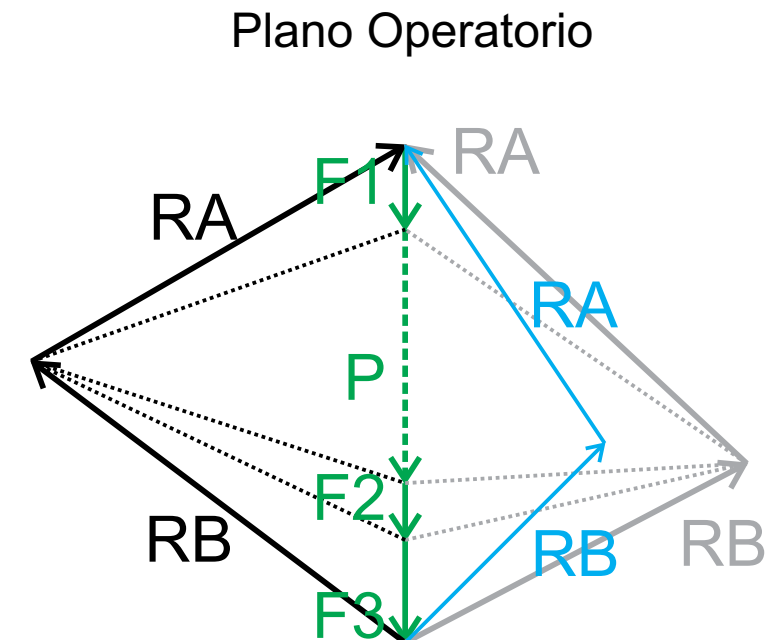
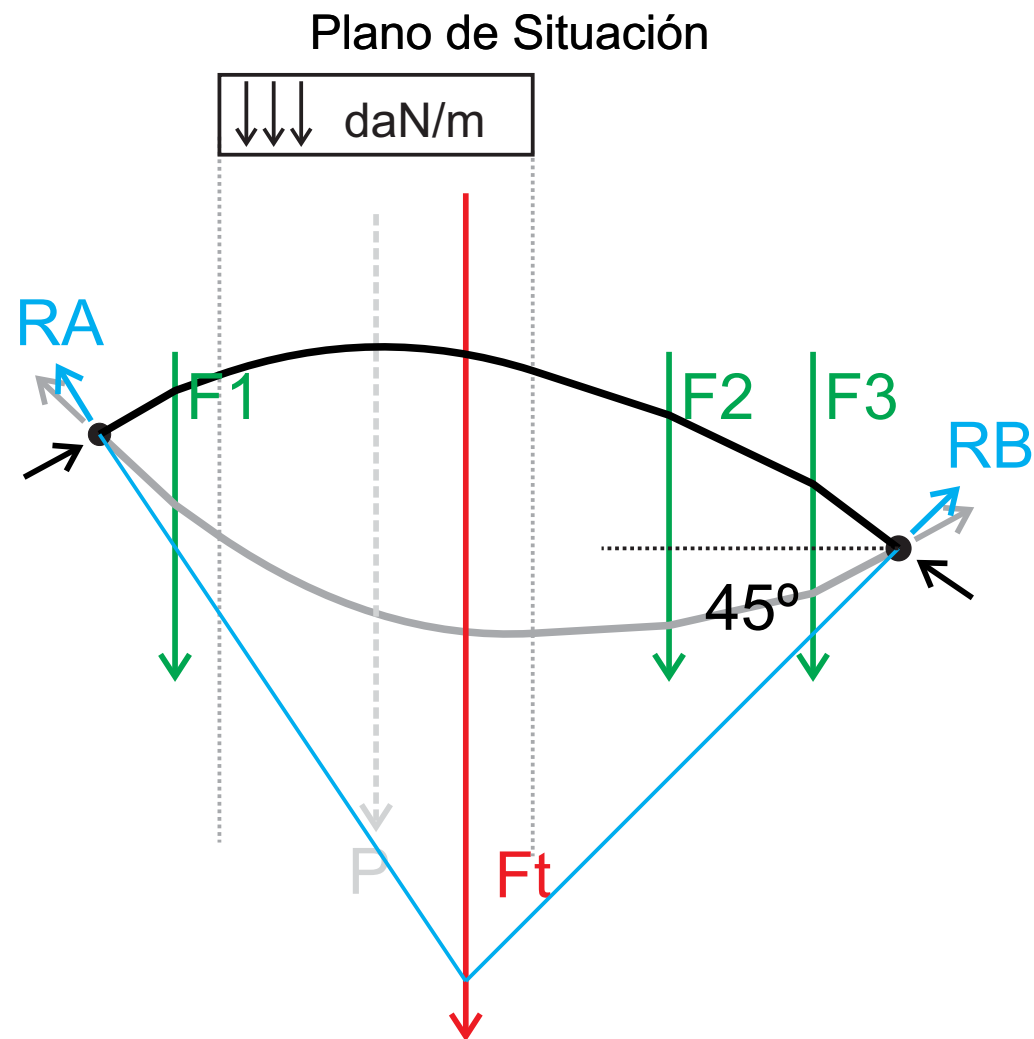
Equilibrio Global



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Condicionado

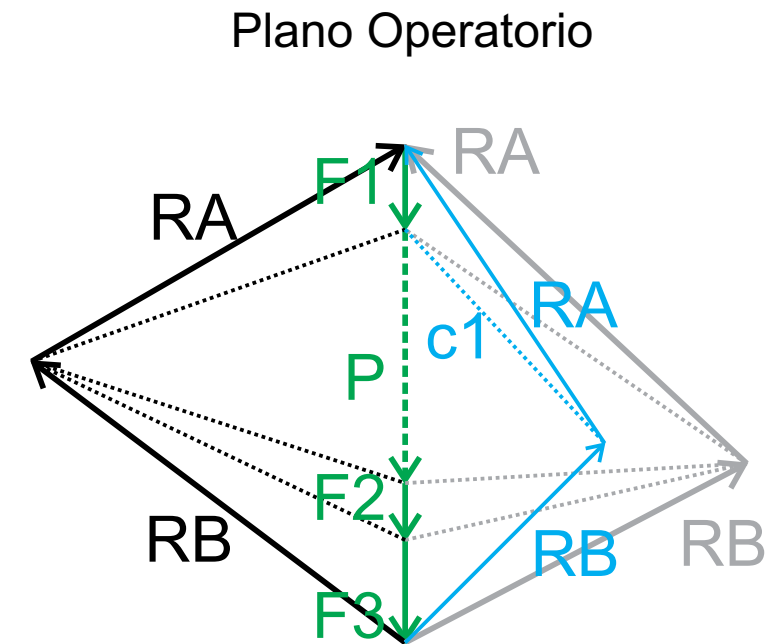
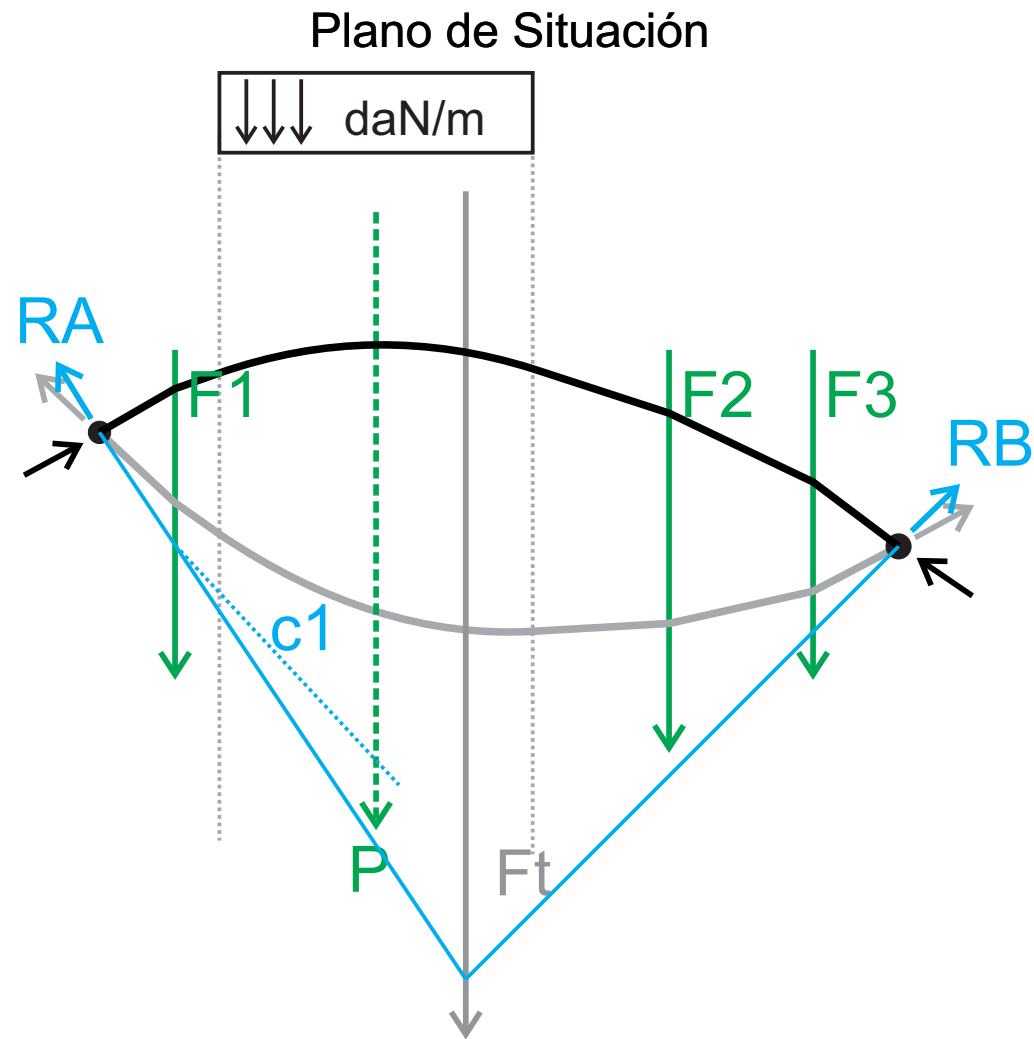
Equilibrio Global



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Condicionado

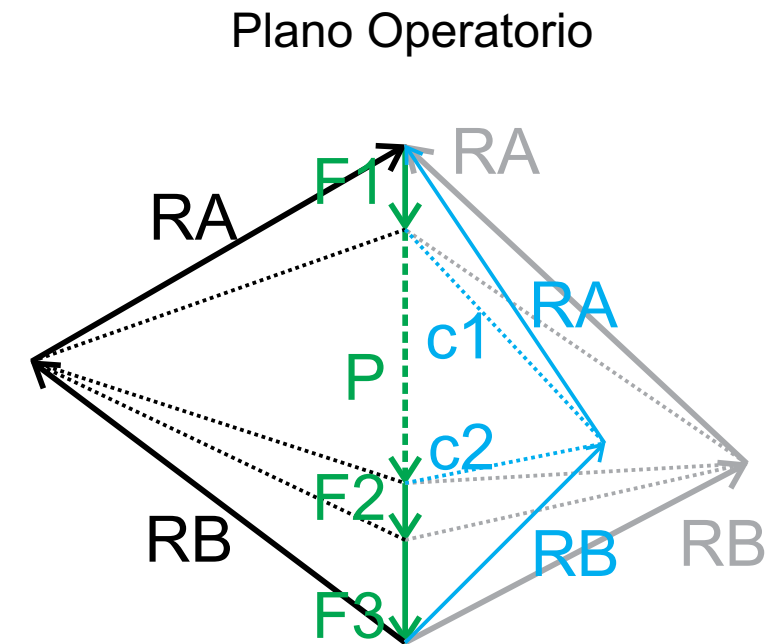
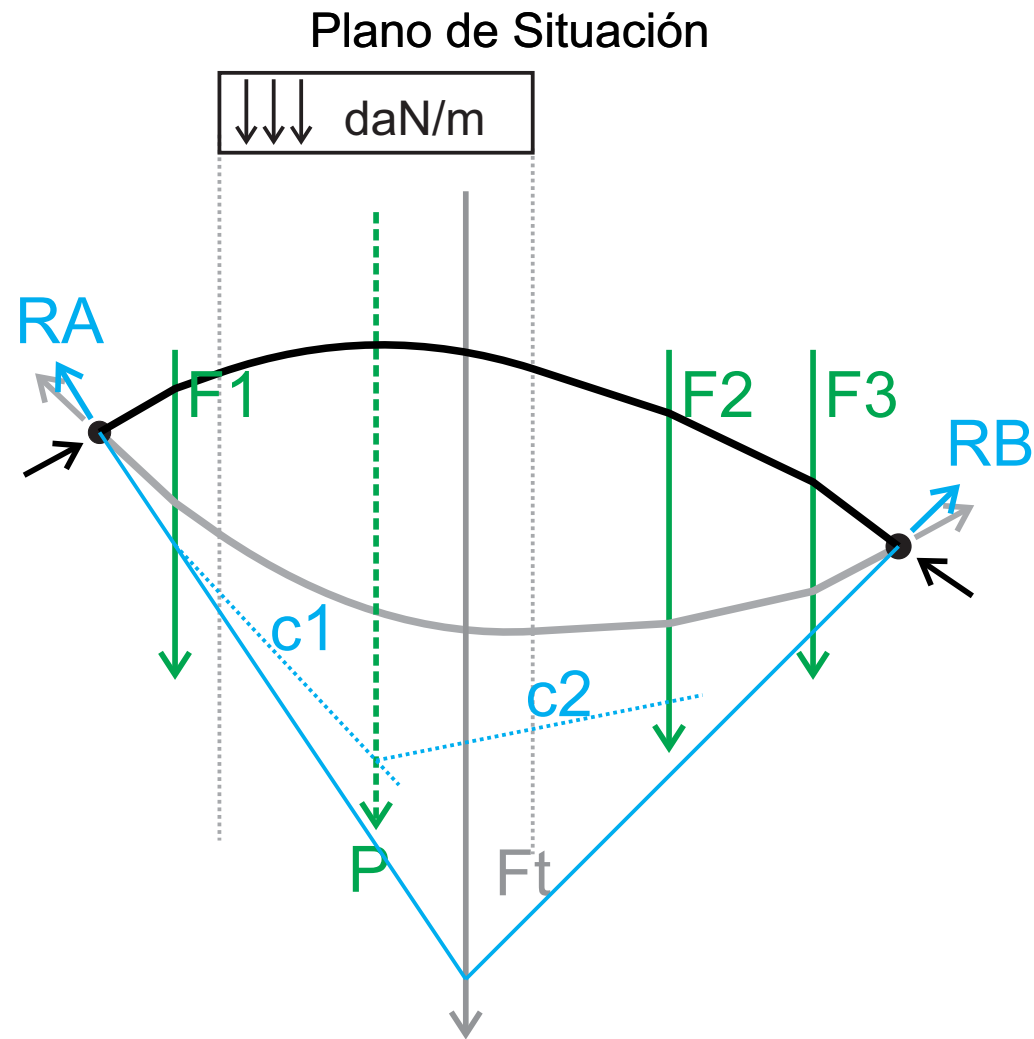
Trazado del Cable



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Condicionado

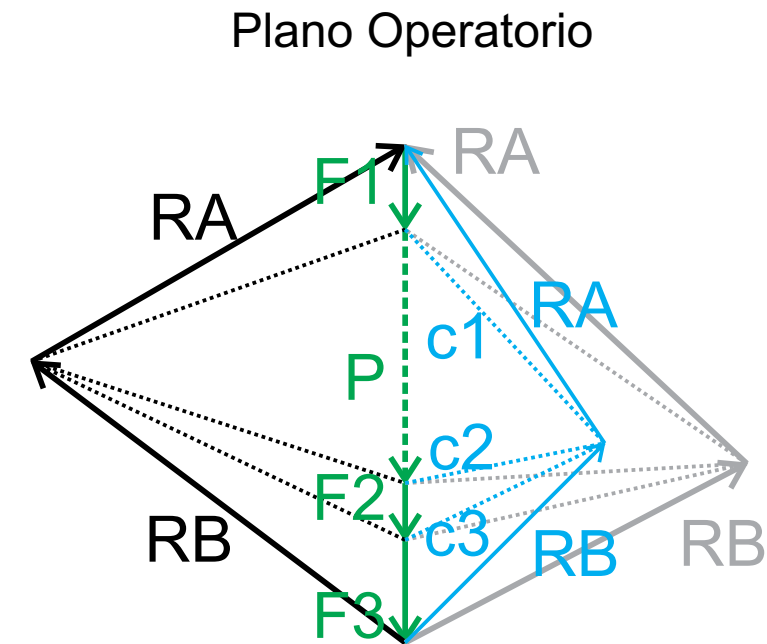
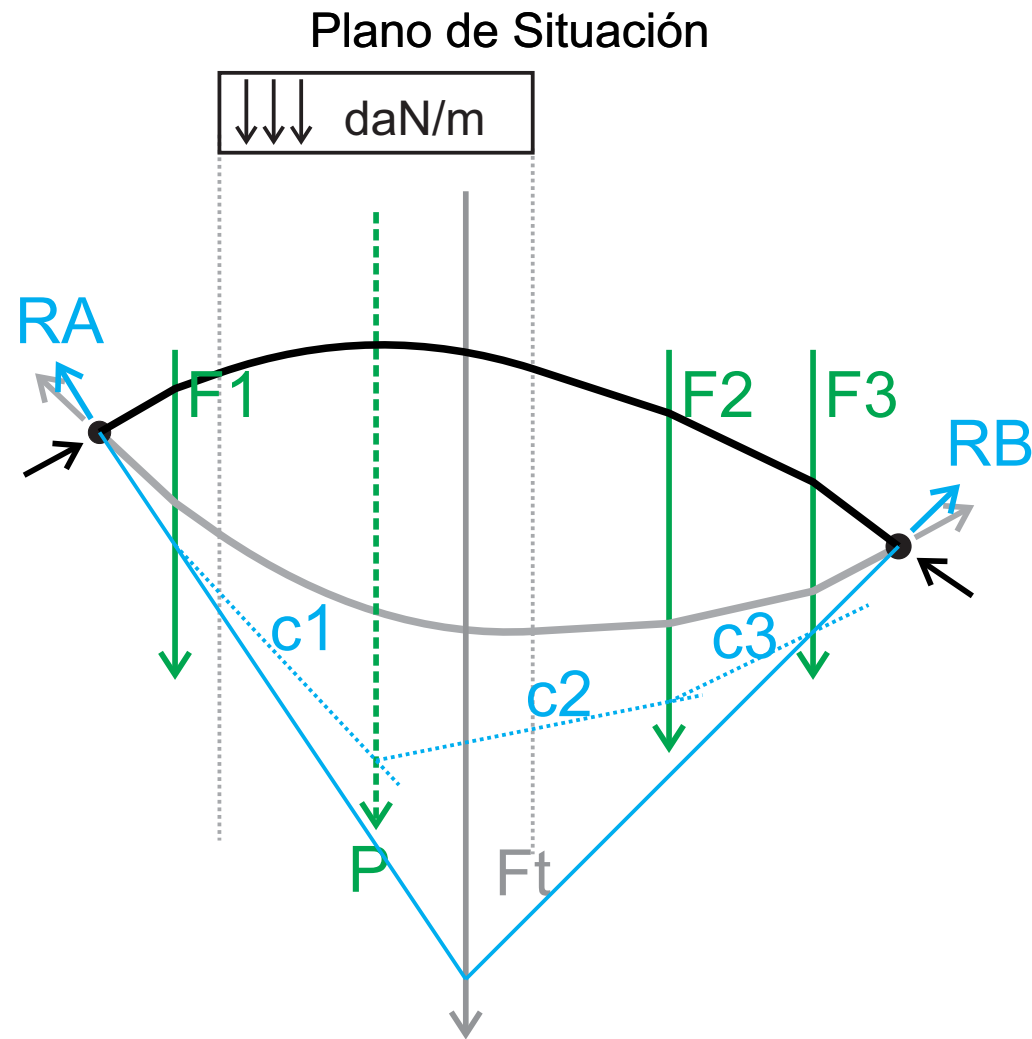
Trazado del Cable



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Condicionado

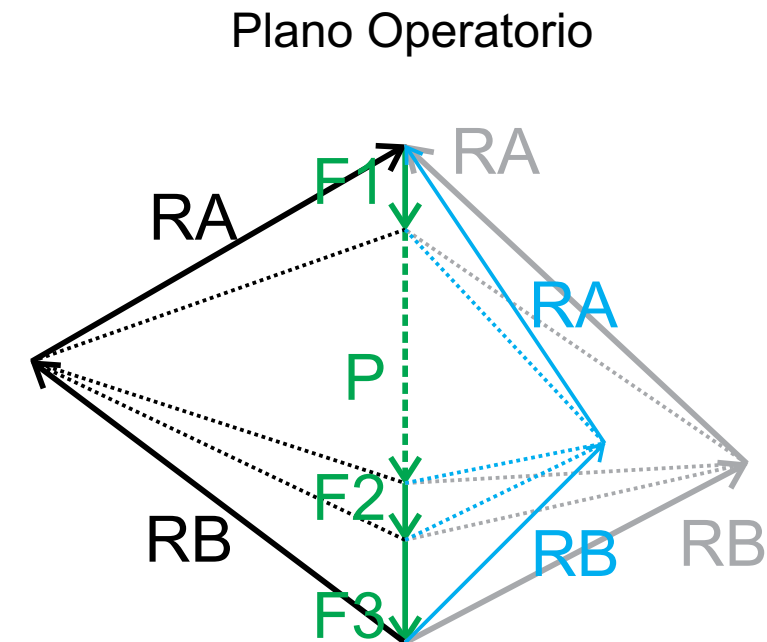
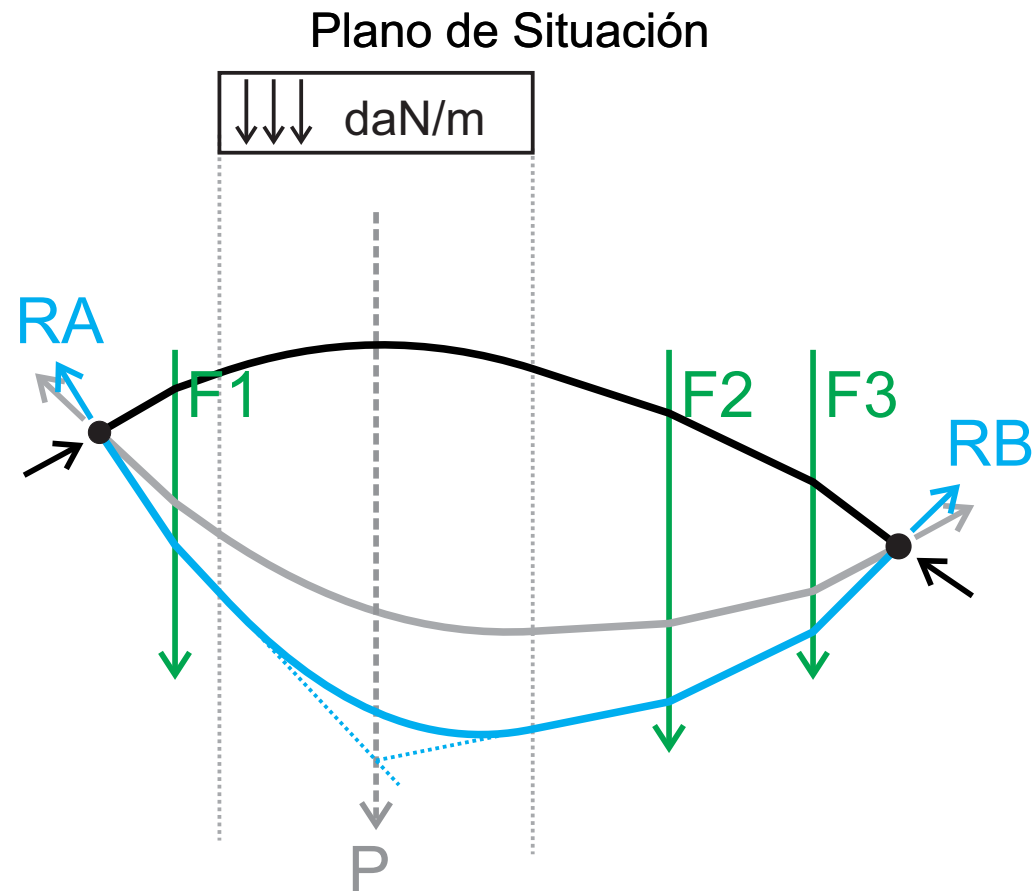
Trazado del Cable



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable Condicionado

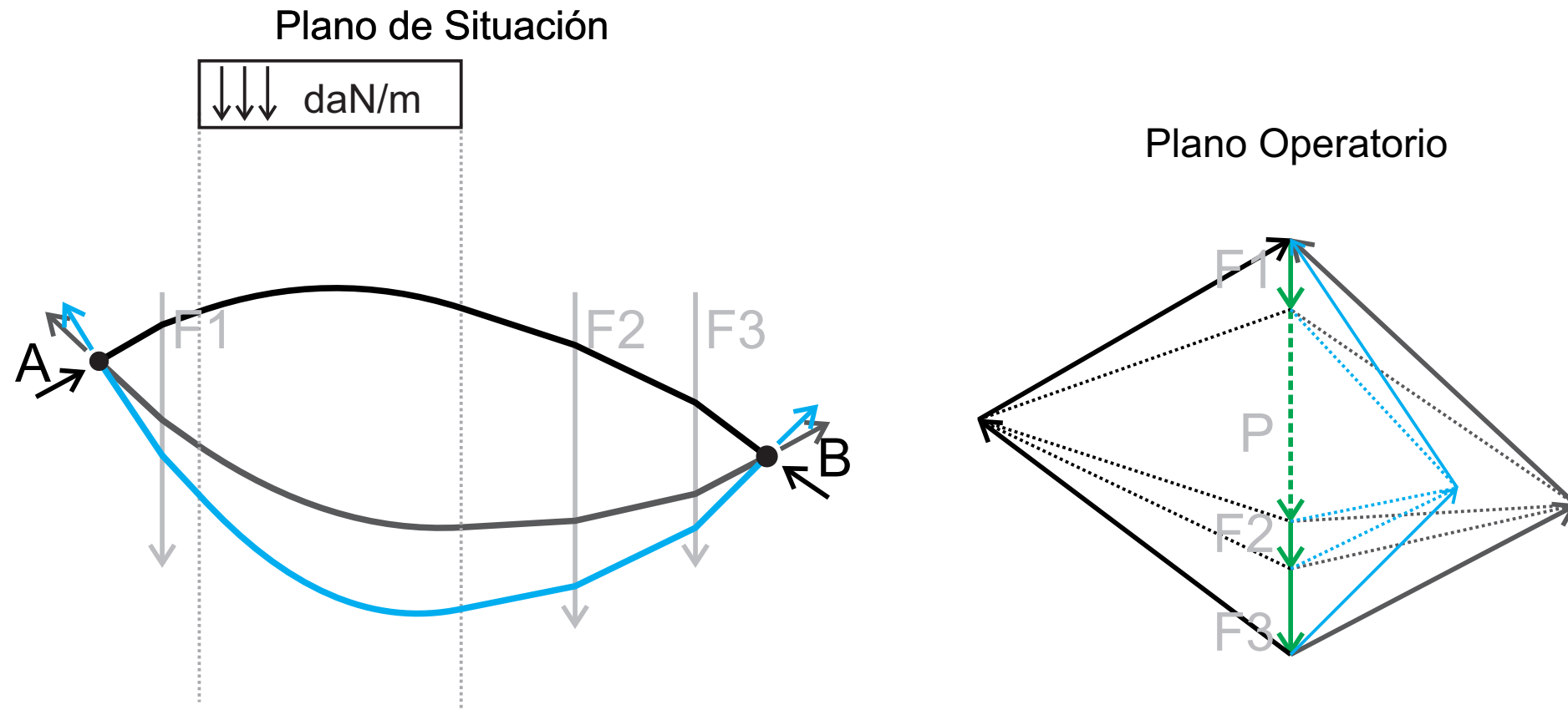
Trazado del Cable



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Eje de Colineación

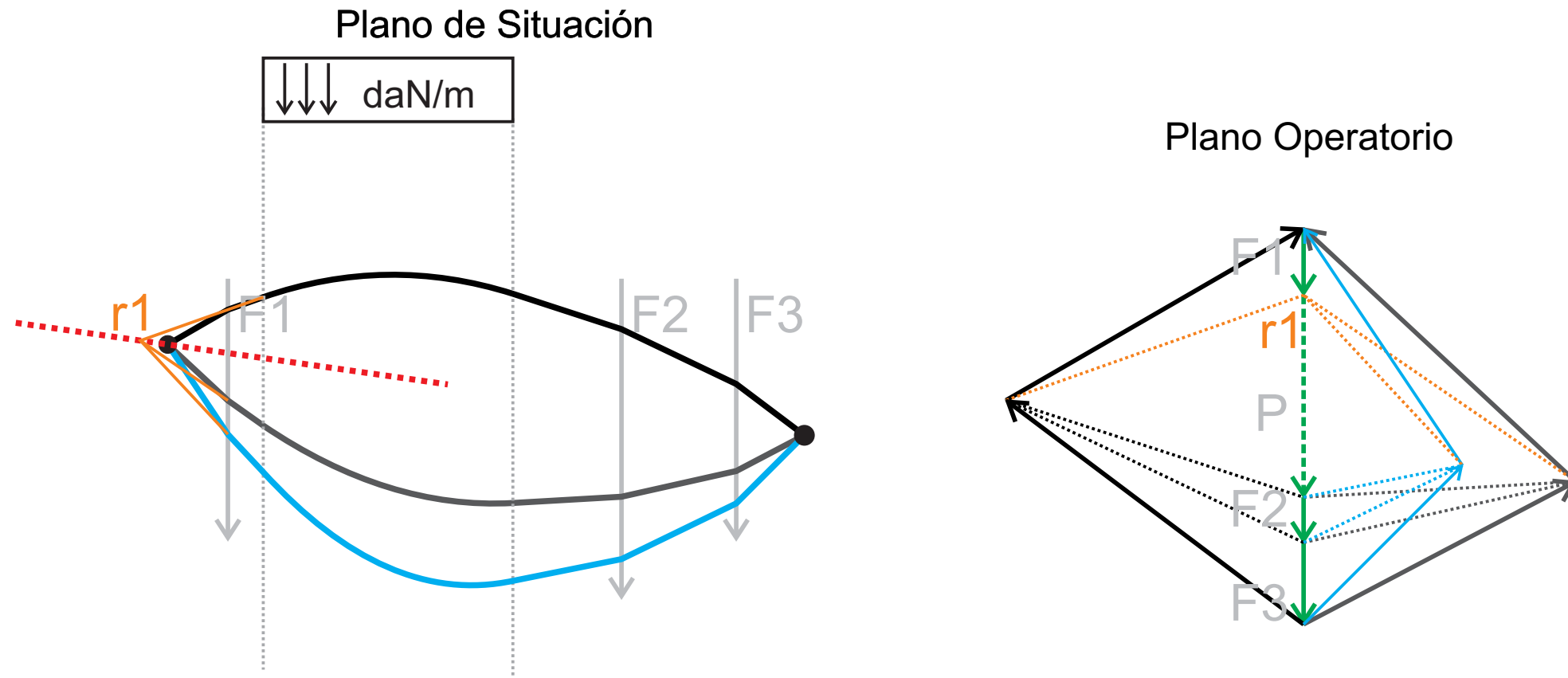
Que sucede cuando extendemos los rayos correspondientes de cada una de éstas funiculares?



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Eje de Colineación

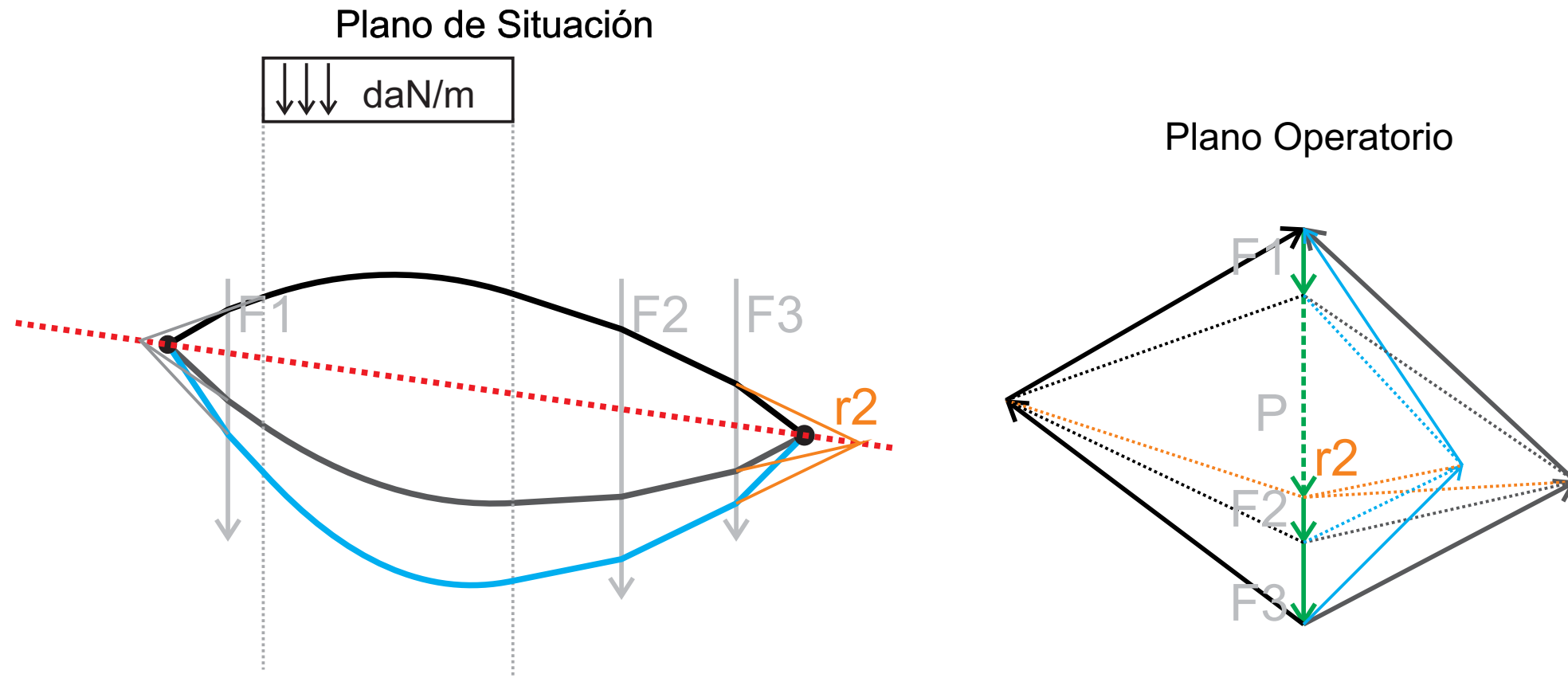
Que sucede cuando extendemos los rayos correspondientes de cada una de éstas funiculares?



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Eje de Colineación

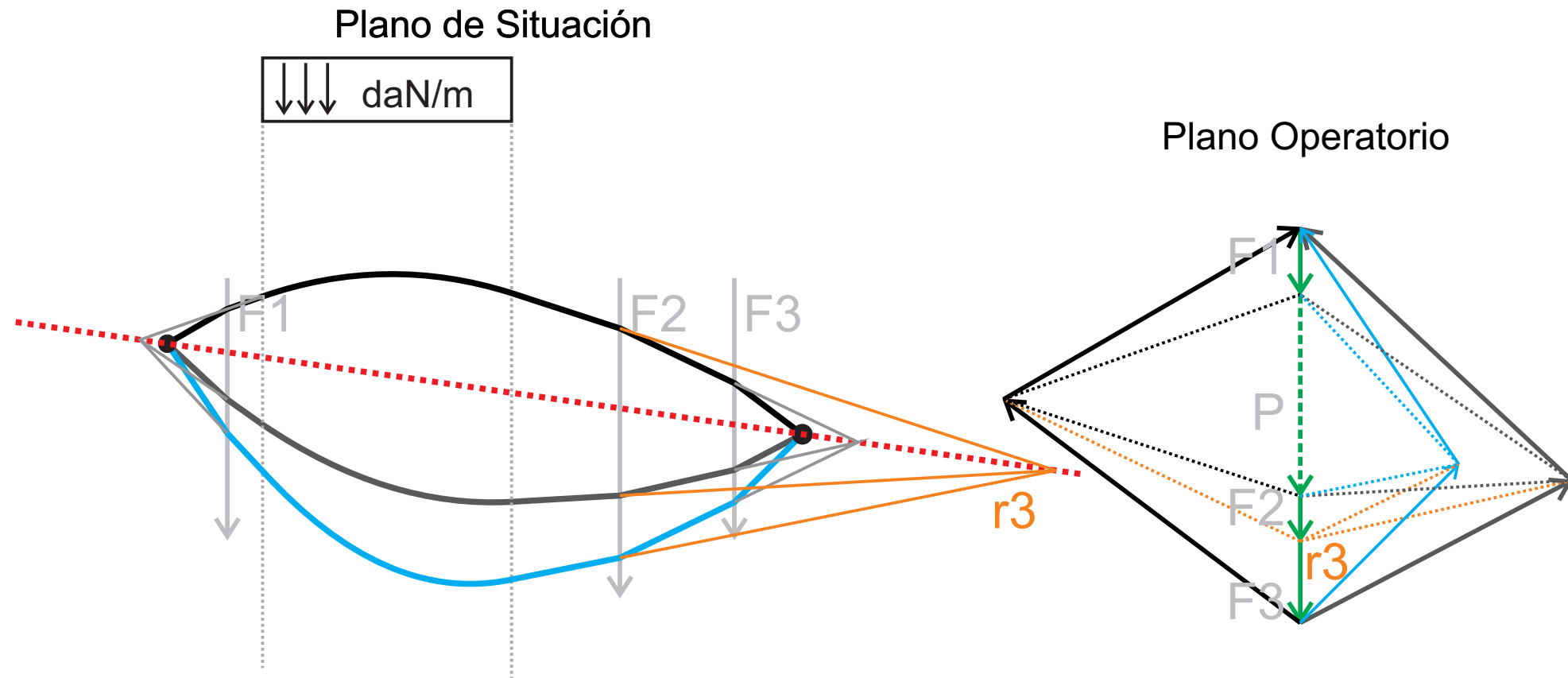
Que sucede cuando extendemos los rayos correspondientes de cada una de éstas funiculares?



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

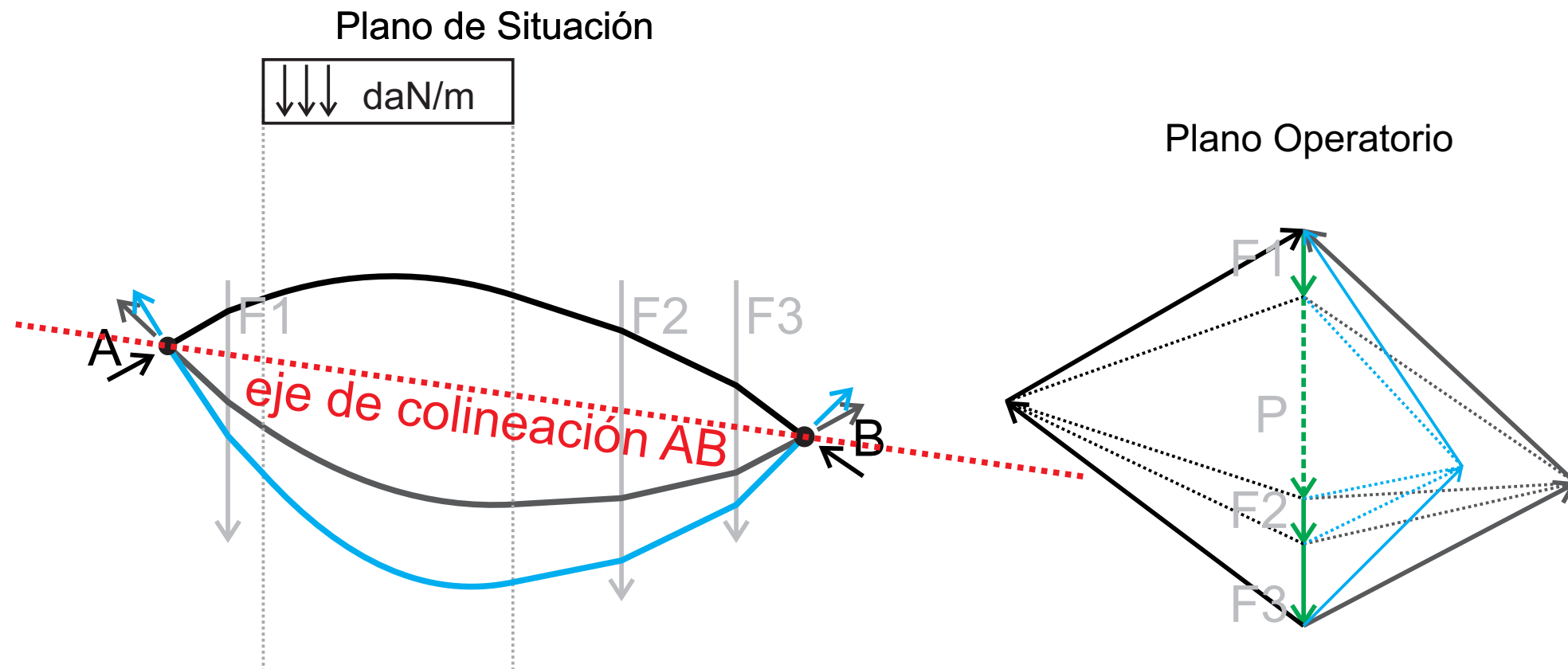
● Eje de Colineación

Que sucede cuando extendemos los rayos correspondientes de cada una de éstas funiculares?



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

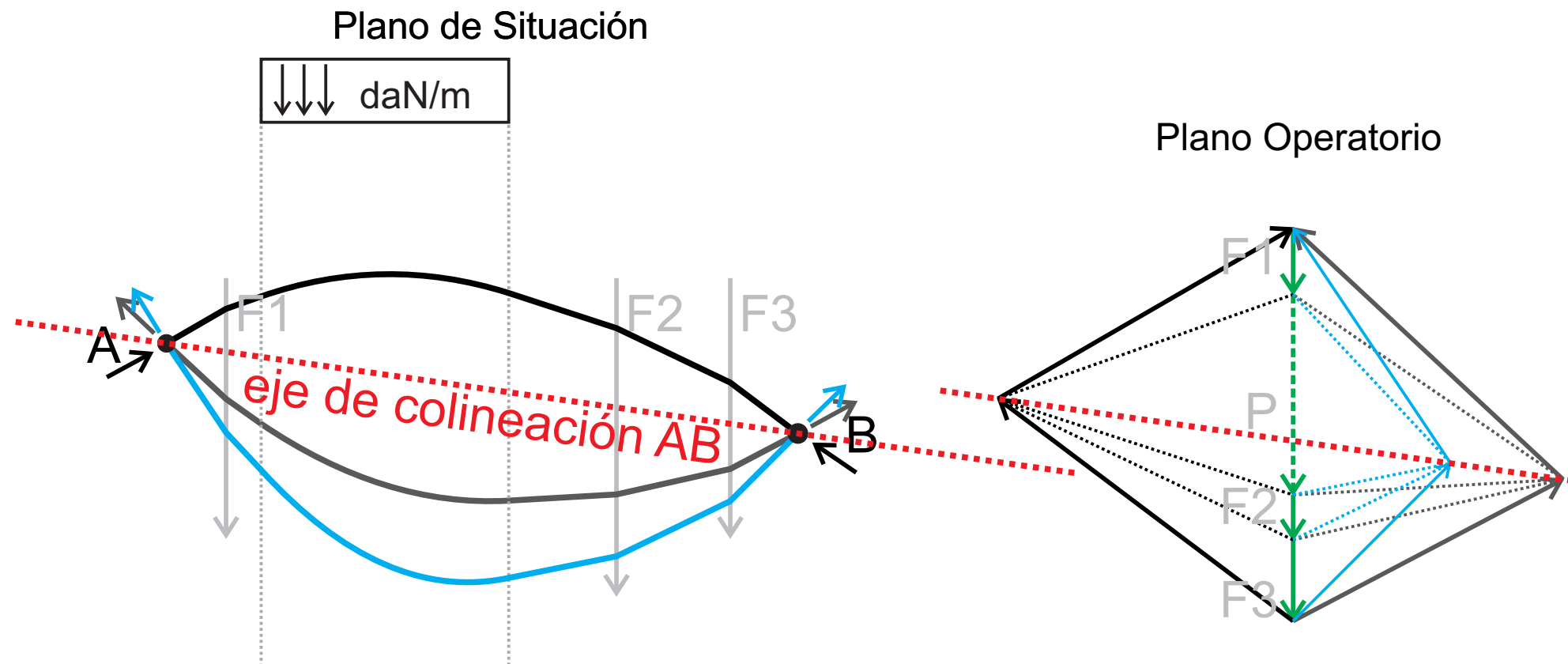
● Eje de Colineación



Se define como: el lugar geométrico de los puntos de concurrencia de rayos funiculares correspondientes, que responden al mismo sistema de cargas y amarres.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

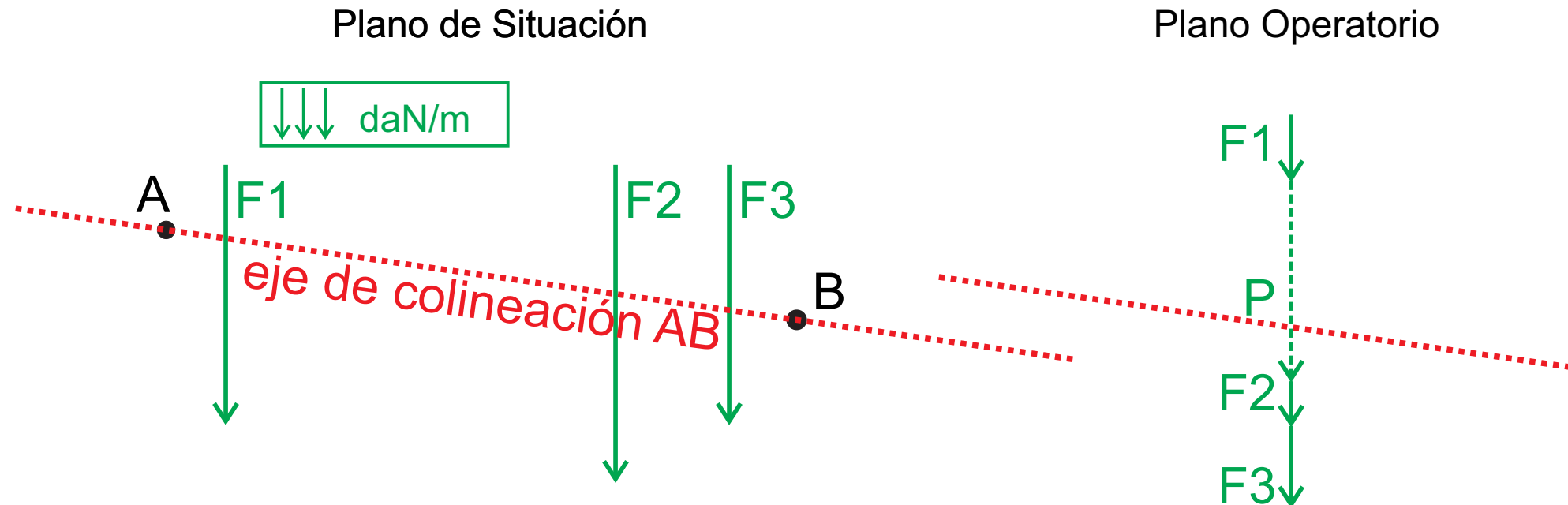
● Eje de Colineación



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

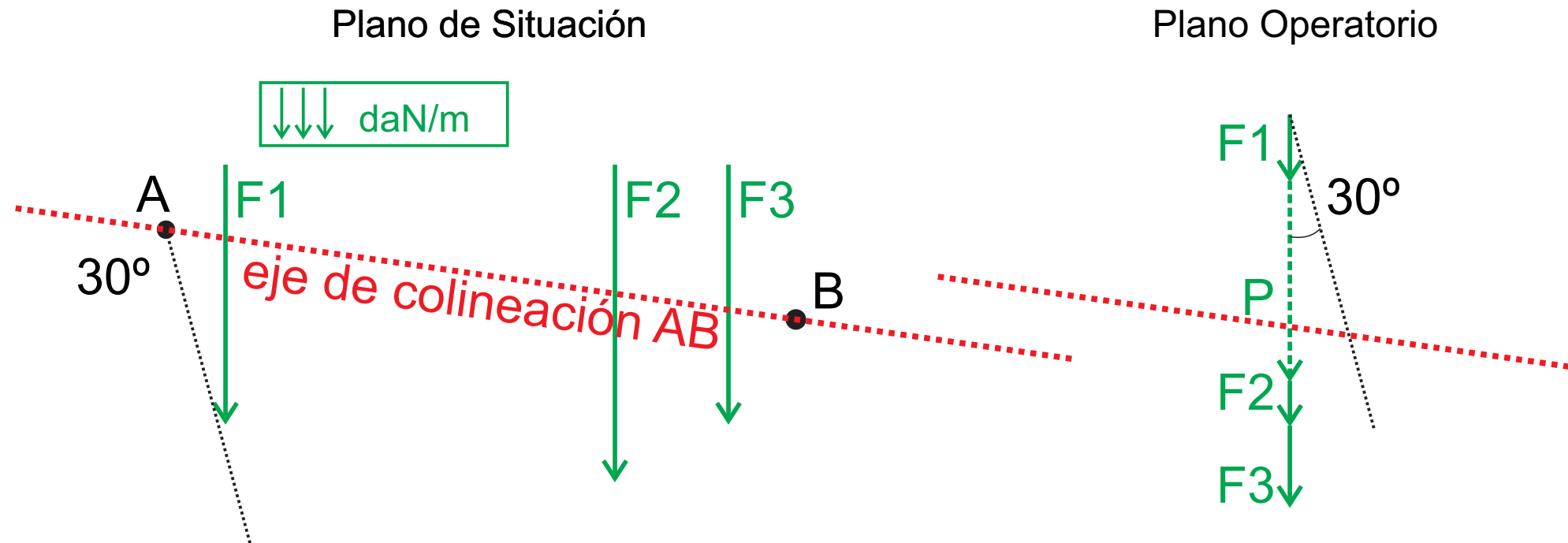
● Eje de Colineación

Teniendo ubicada la paralela al eje de colineación en el plano operatorio puedo establecer cualquier condición de cable o arco que responderá al sistema de cargas y apoyos.



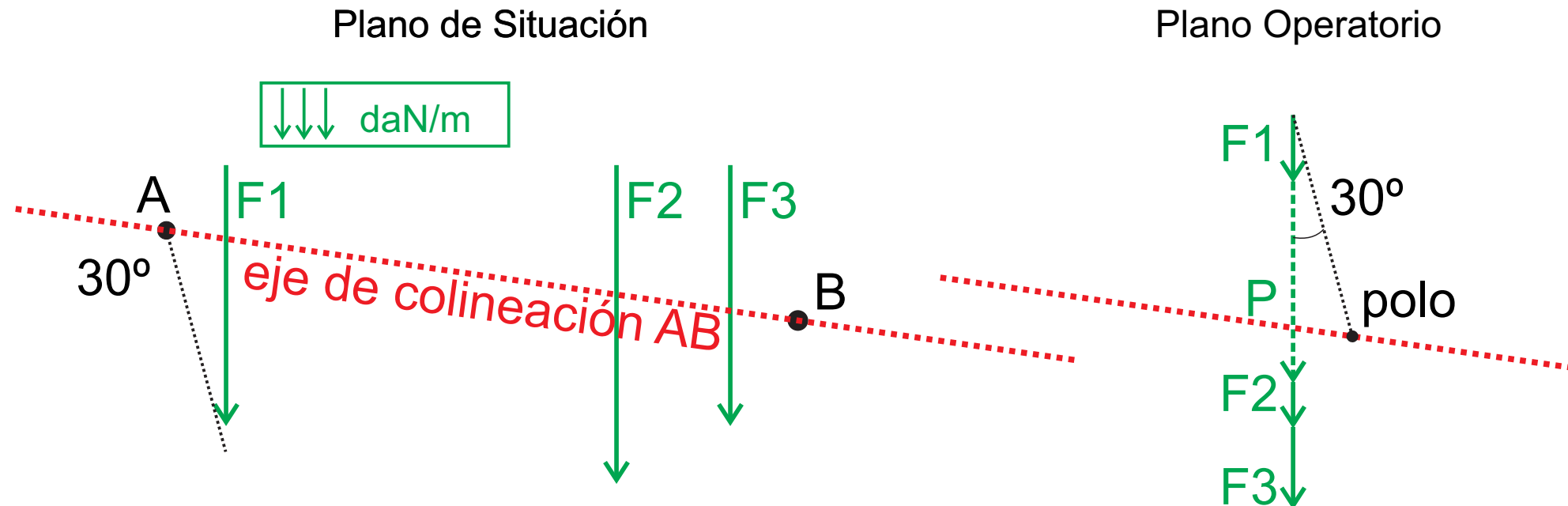
- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Eje de Colineación



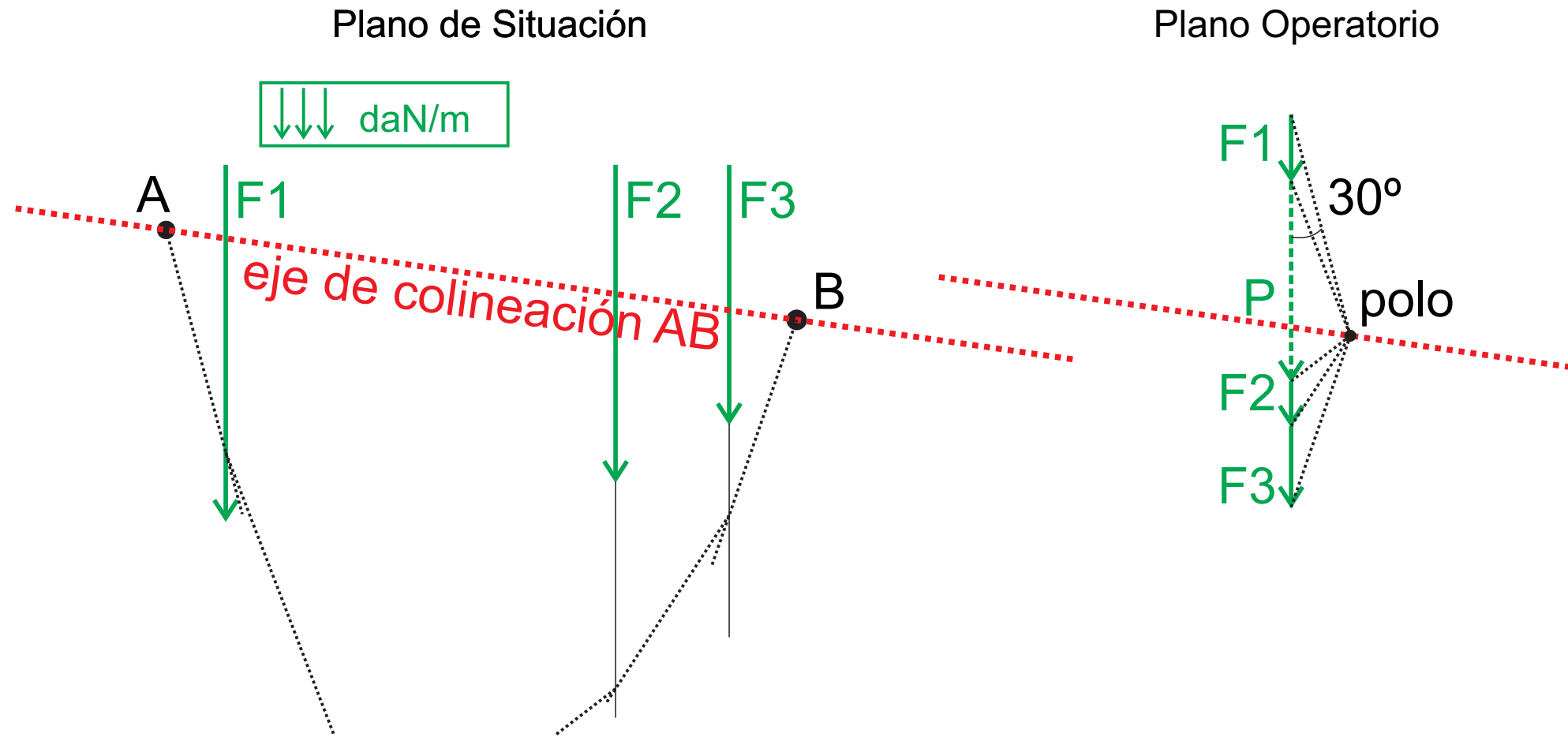
- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres
puntos

● Eje de Colineación



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

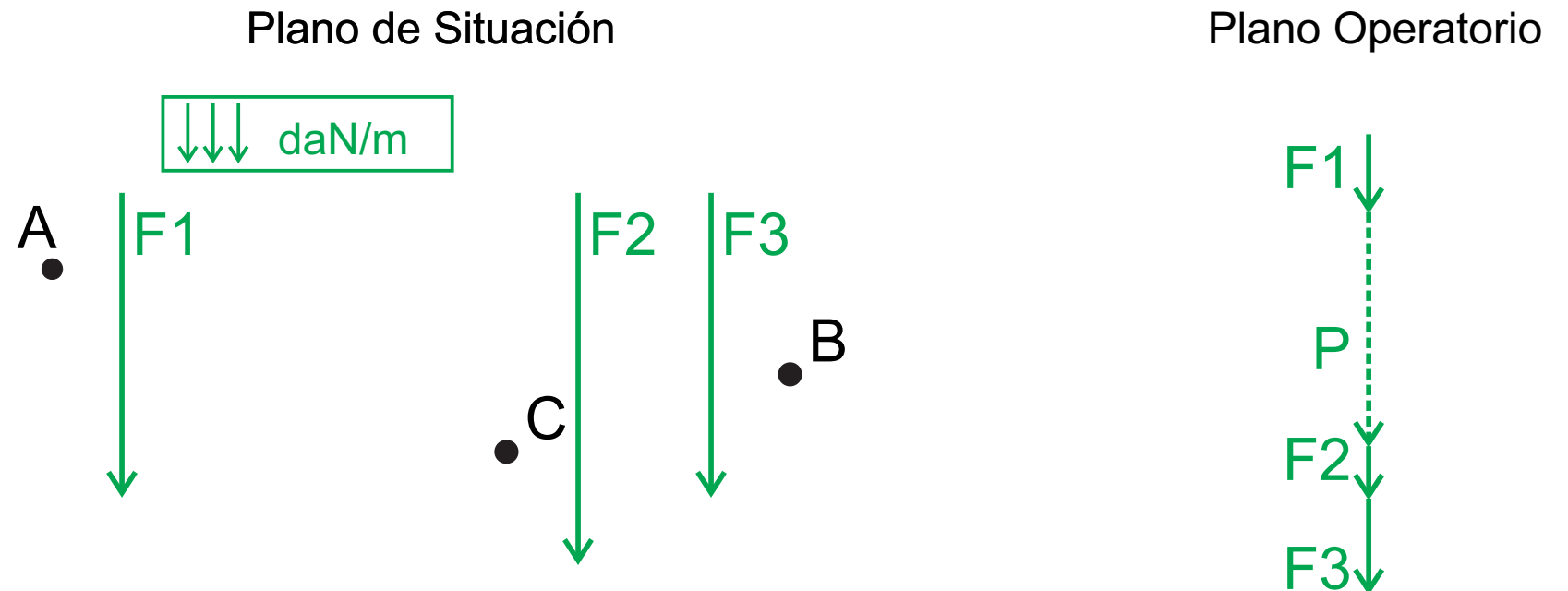
● Eje de Colineación



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

El objetivo es construir un cable, con el sistema de cargas dado, amarrado en A y B que pase por C.



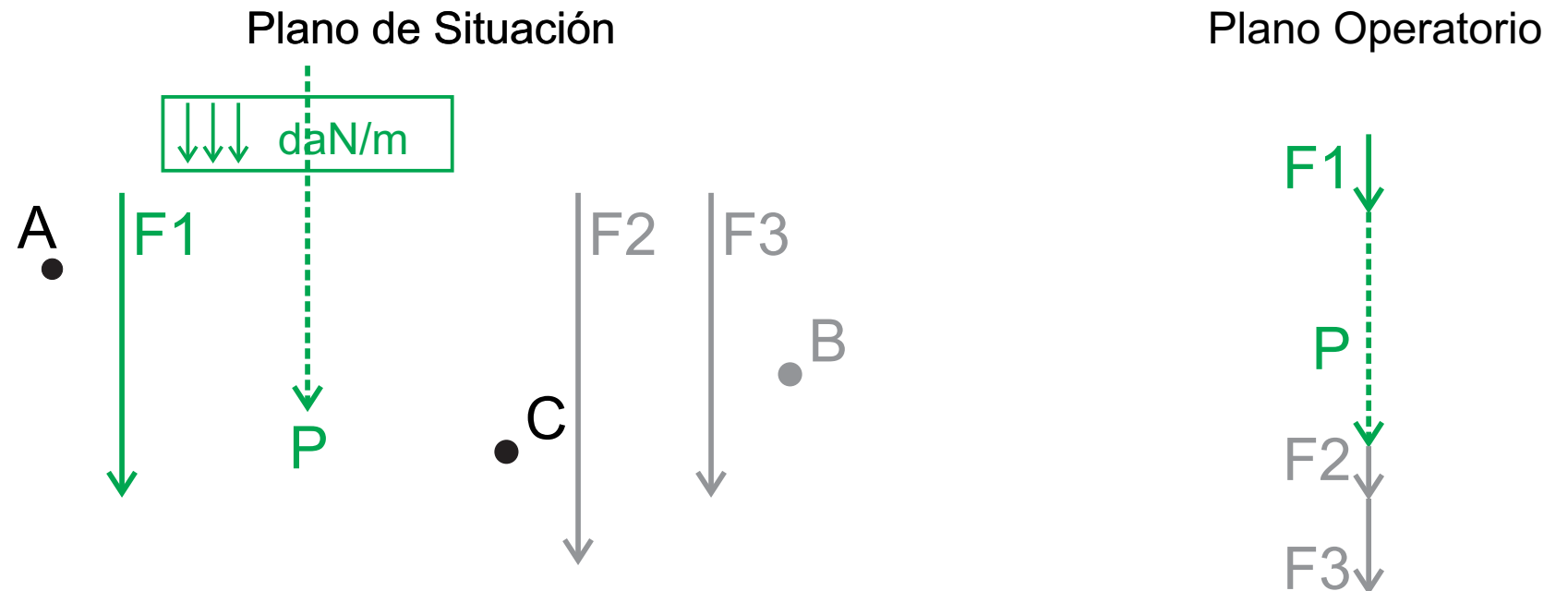
Dado que hay infinitos cables posibles entre A y B, debemos recurrir al concepto de eje de colineación para encontrar el único cable que responde a ese sistema de cargas y pasa por los tres puntos.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

Separamos la estructura en dos partes.

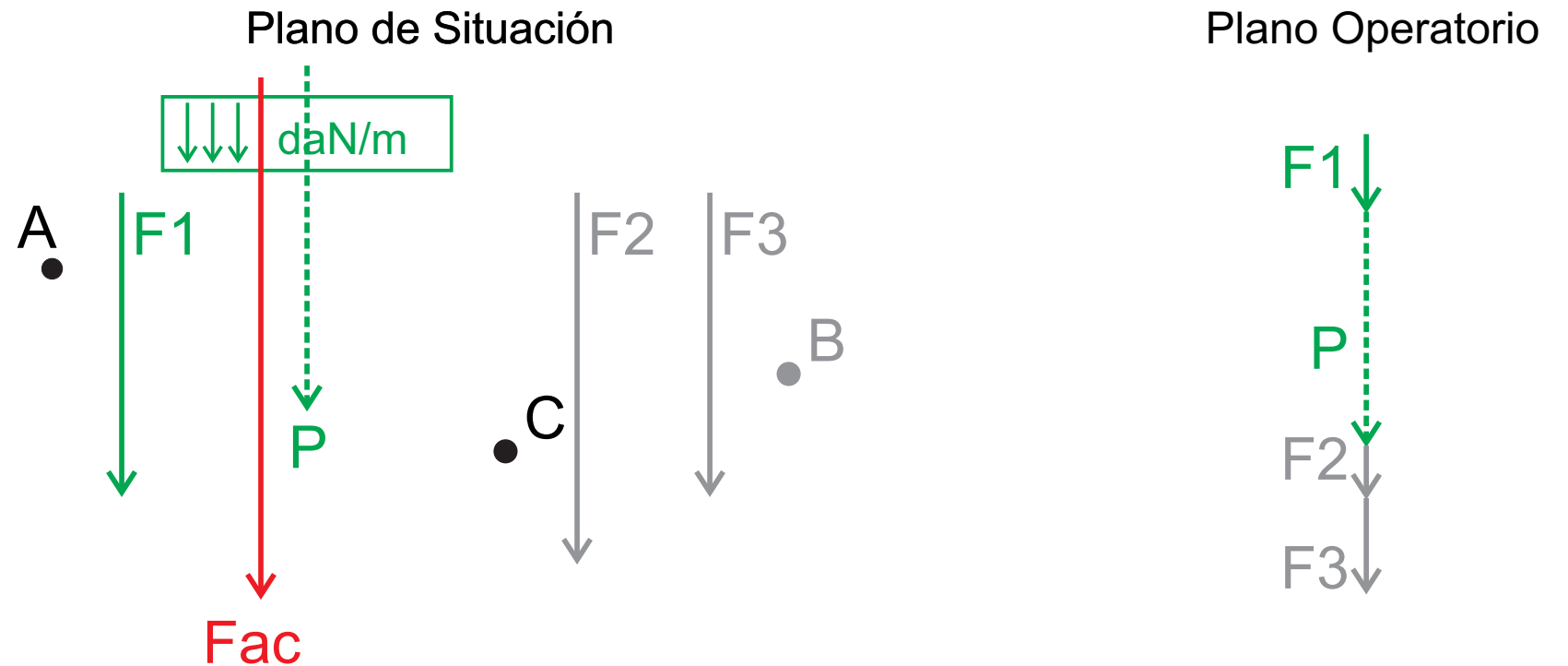
El sector AC, con su respectivo sistema de cargas, del sector CB.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

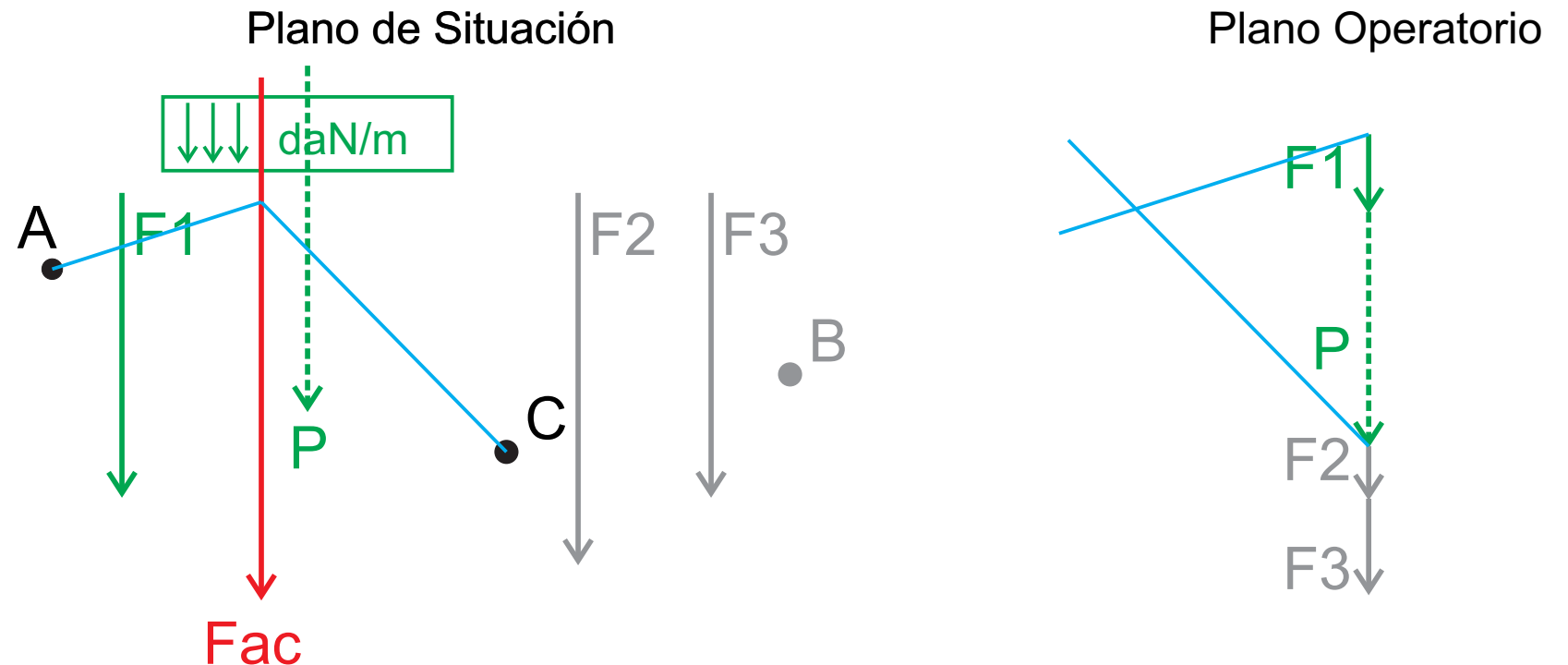
Encontramos la resultante de las acciones en AC:
ya sea por Ritter o una funicular auxiliar.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

Trazamos un sistema auxiliar para encontrar uno de los polos que responde a los amarres y sistema de cargas AC.

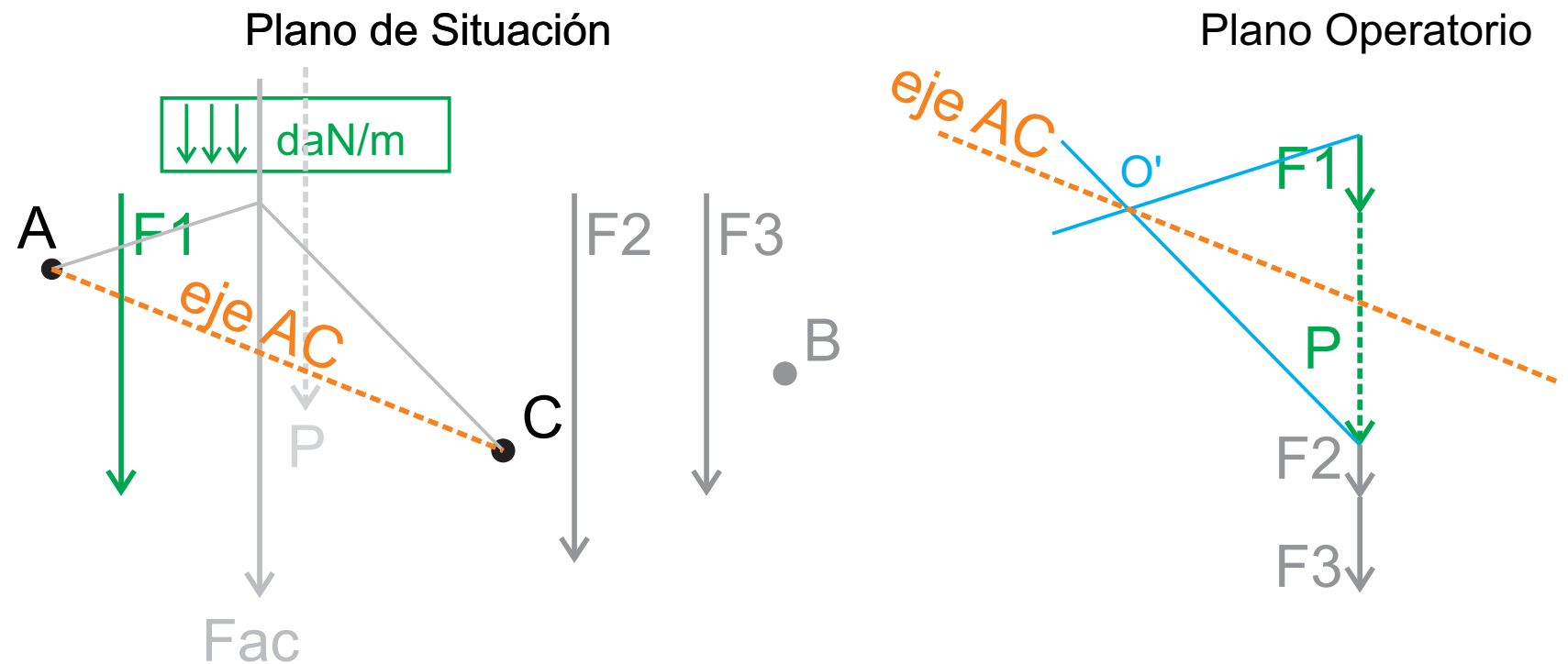


Se recomienda que si se busca construir un cable, el sistema auxiliar se trace como arco.

- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

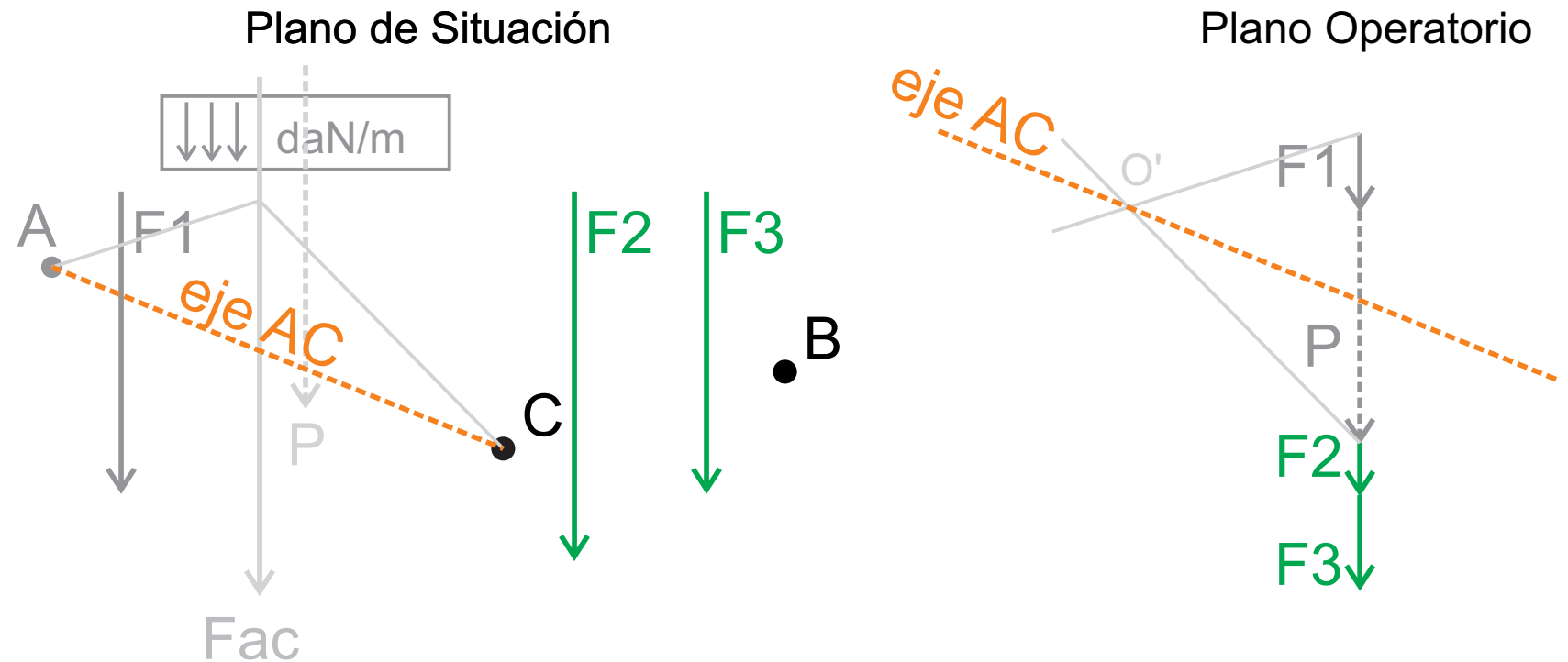
Una vez encontrado el polo auxiliar O' , pasamos el eje de colineación AC



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

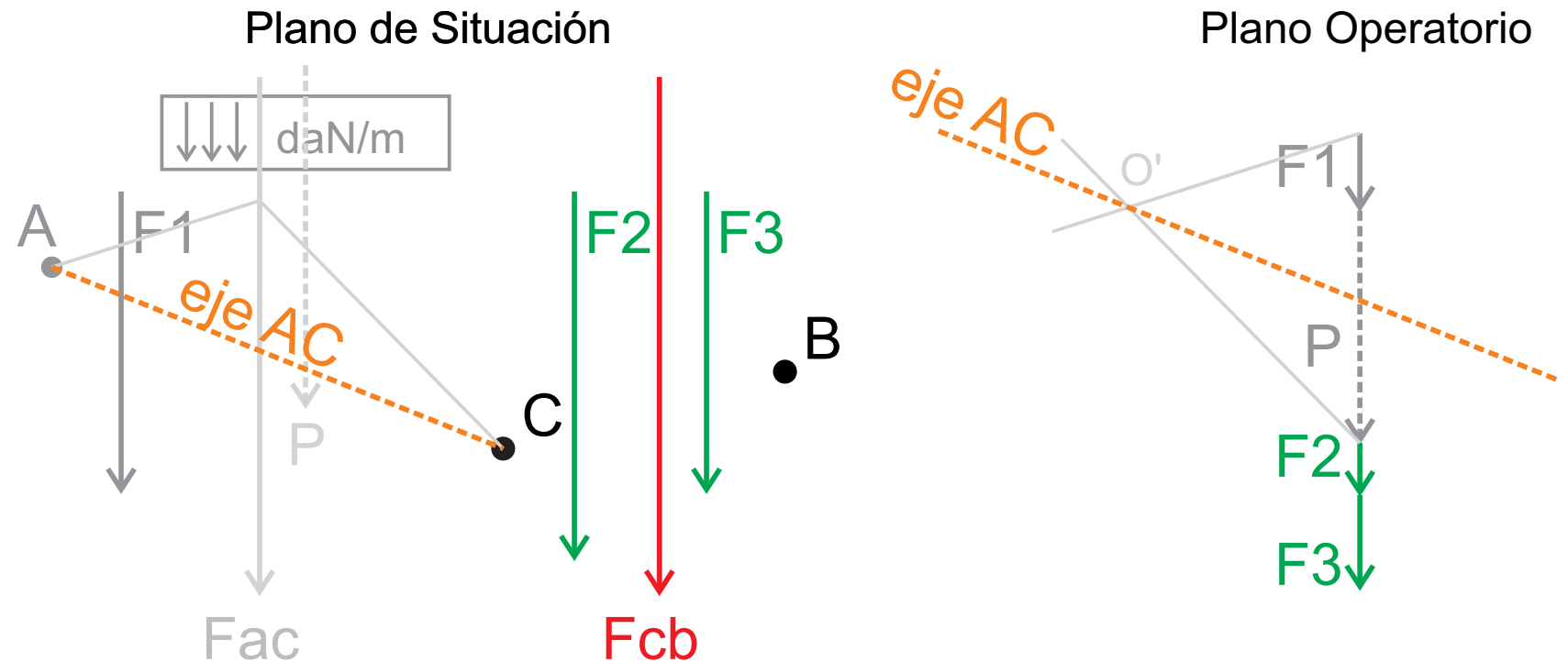
Trabajamos ahora con el otro sector de la estructura.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

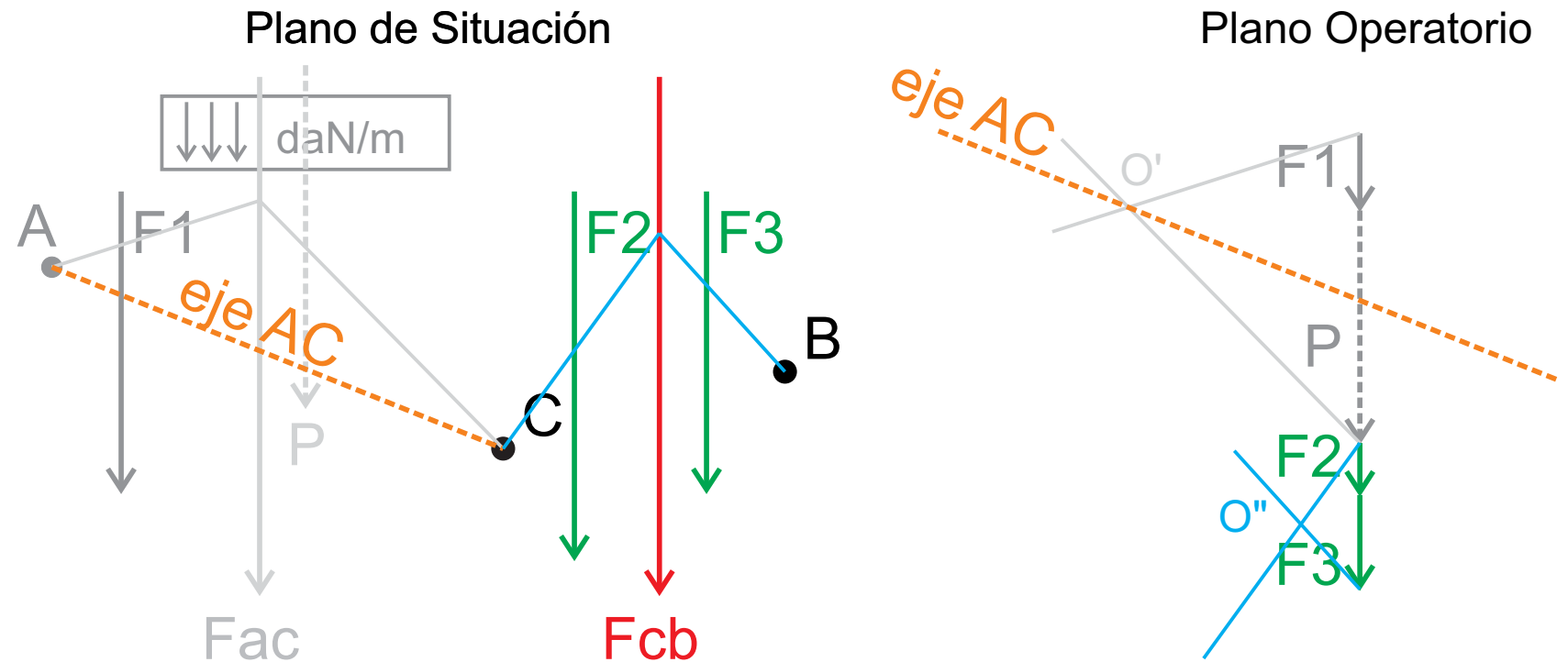
Hallamos la Resultante del sistema de cargas CB y la ubicamos en el plano de situación.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

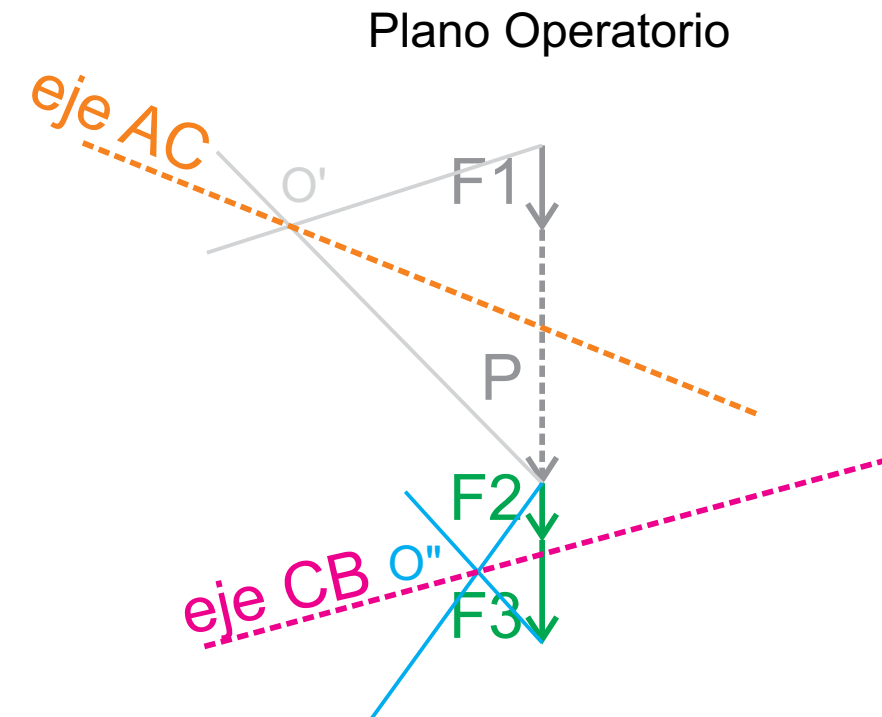
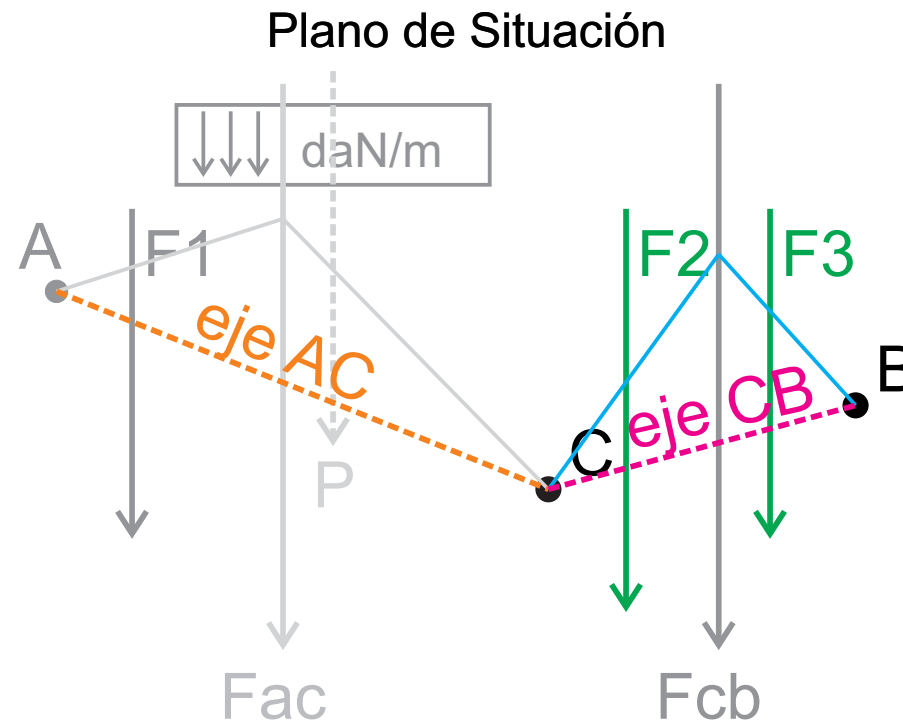
Realizamos un trazado auxiliar para hallar el polo O''



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

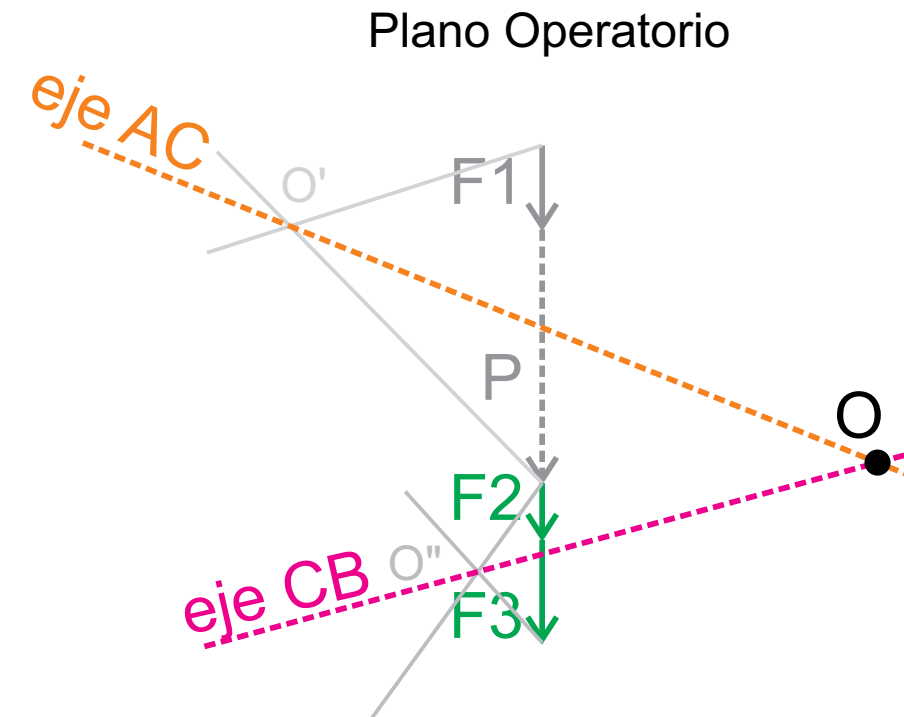
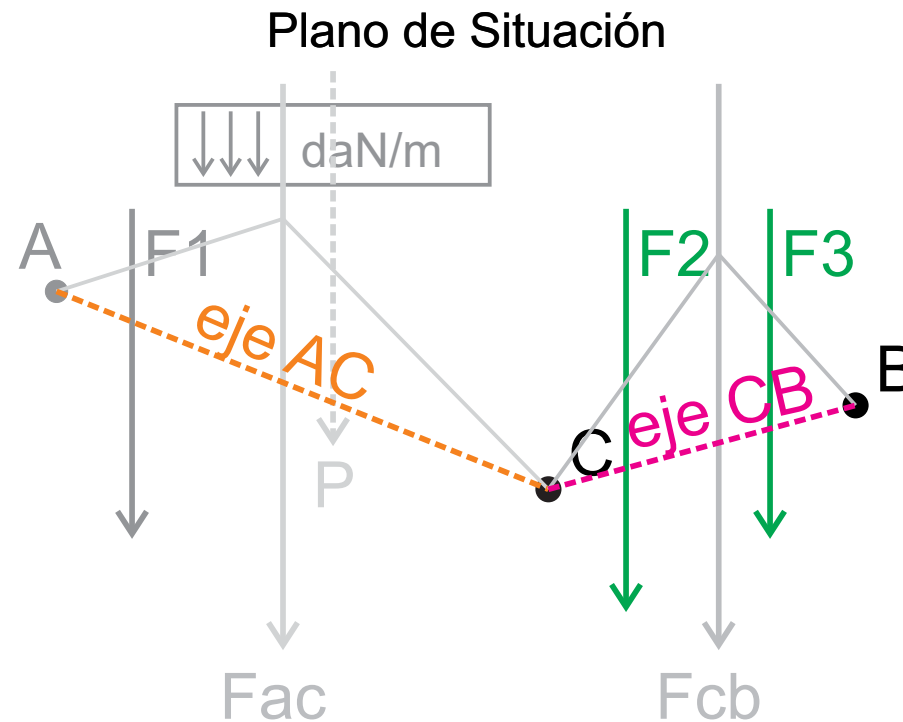
Pasamos el eje de colineación CB por O''



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

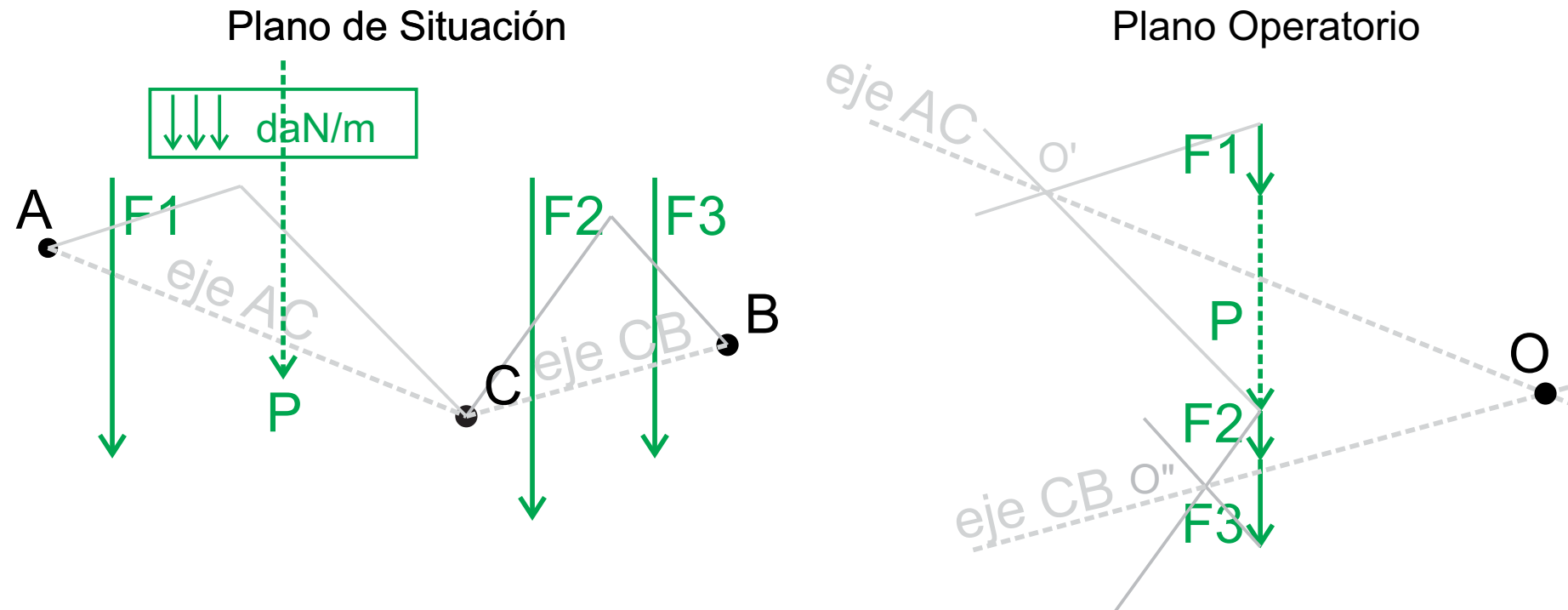
La intersección entre ambos ejes de colineación nos dan un polo único en el cual el trazado funicular responde al sistema de cargas de toda la estructura y pasa por ACB.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

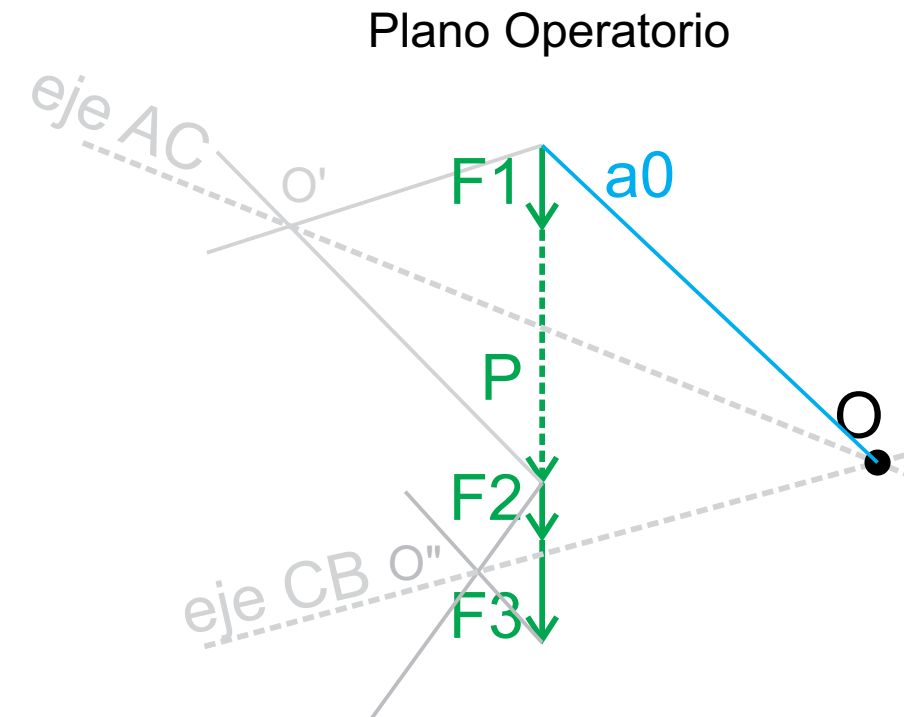
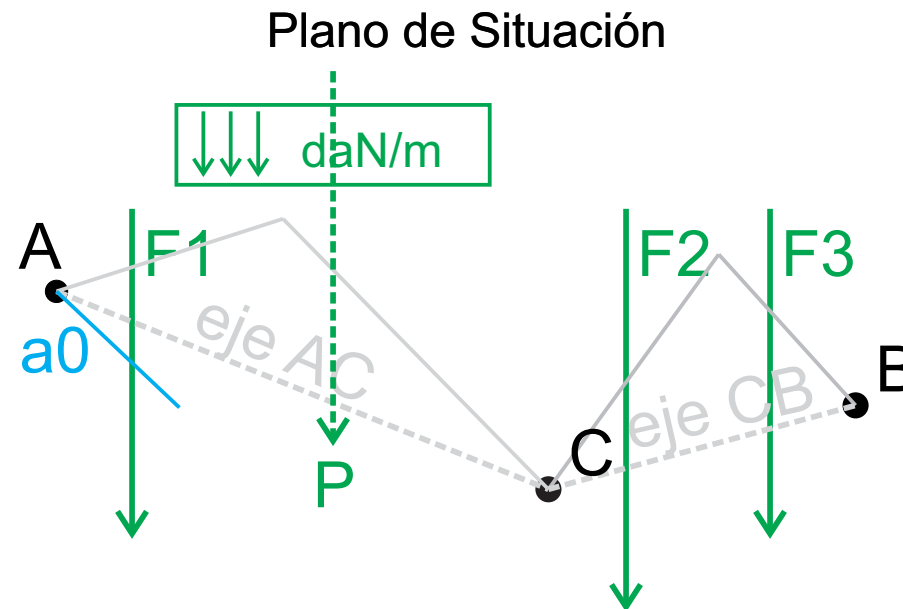
La intersección entre ambos ejes de colineación nos dan un polo único en el cual el trazado funicular responde al sistema de cargas de toda la estructura y pasa por ACB.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

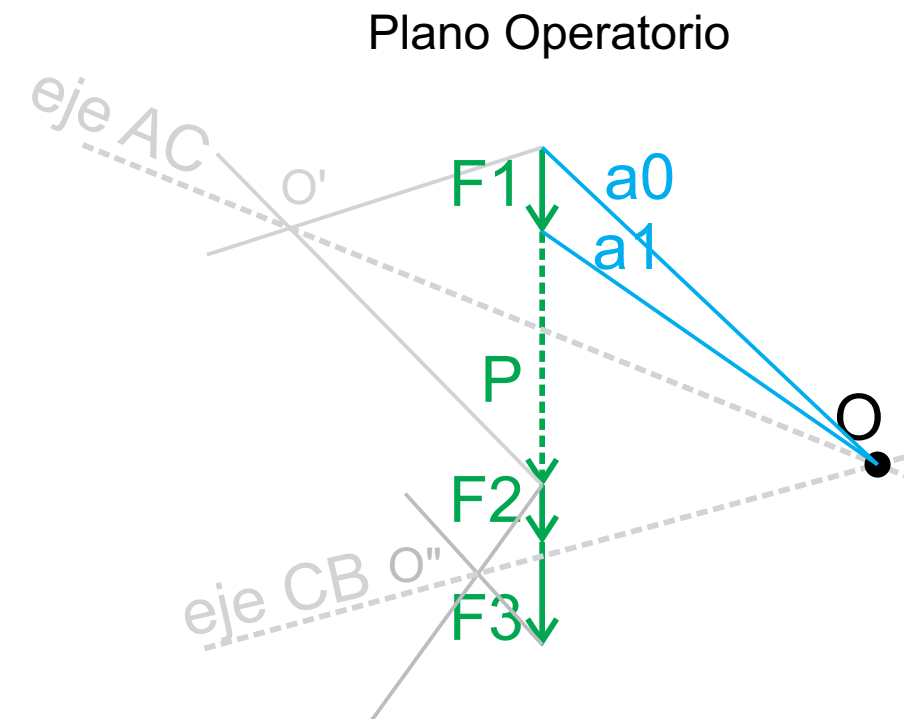
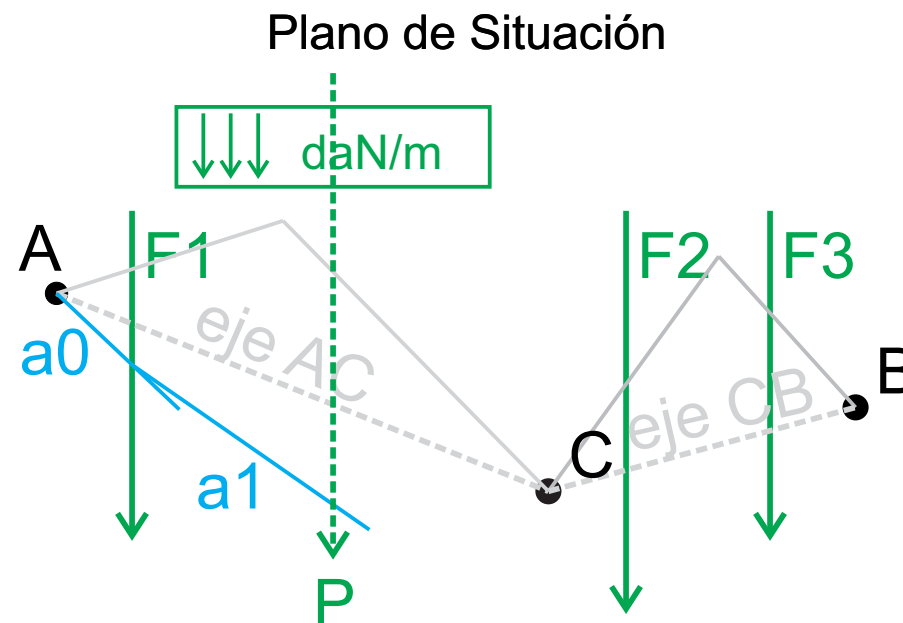
Completamos el trazado funicular y lo vamos trasladando al plano de situación.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

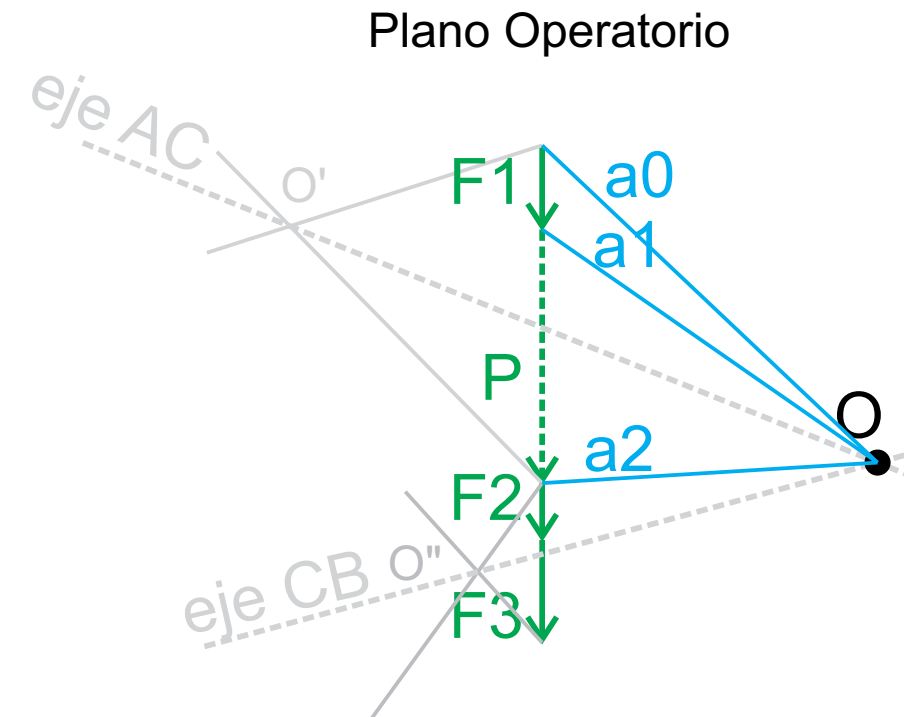
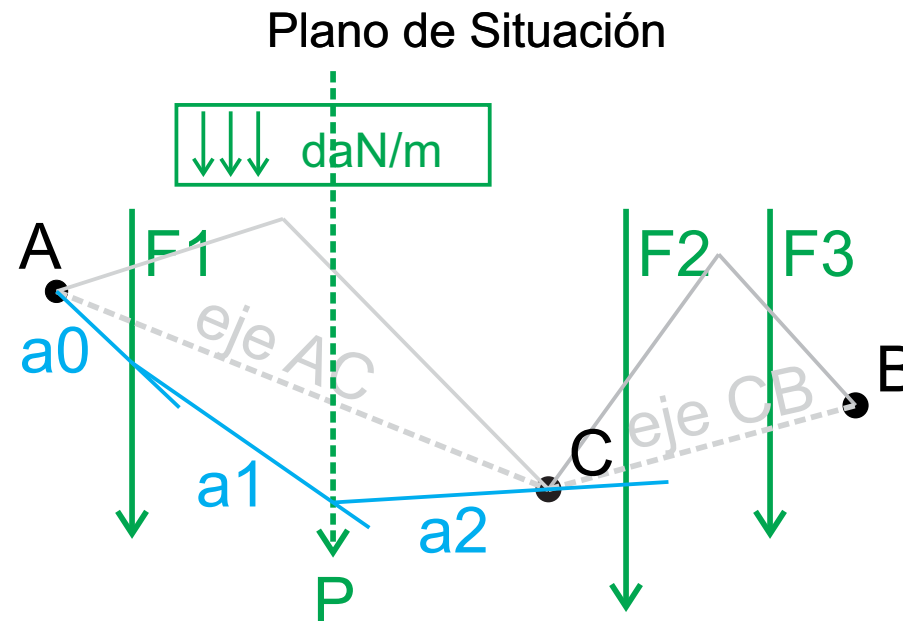
Completamos el trazado funicular y lo vamos trasladando al plano de situación.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

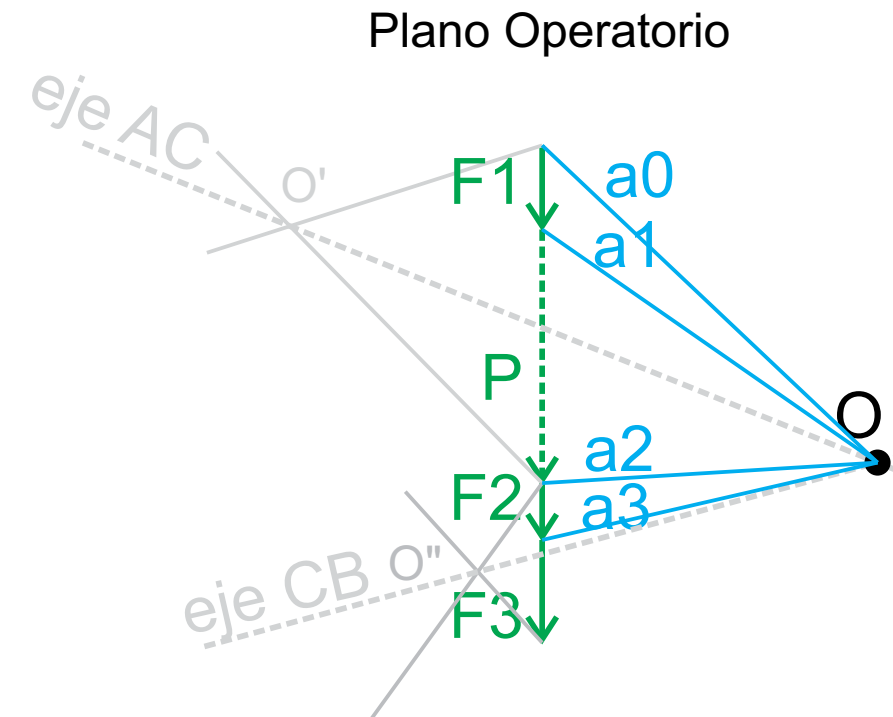
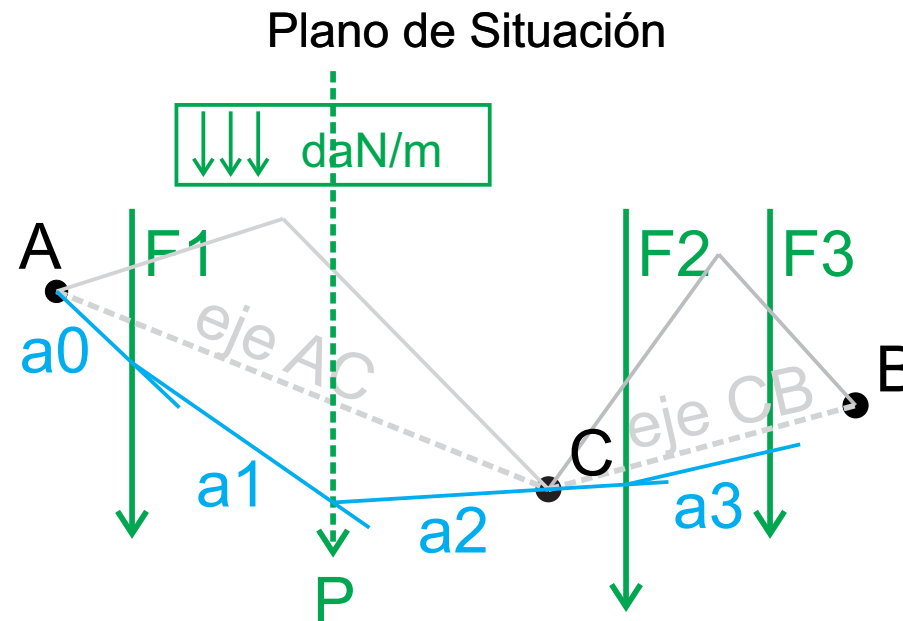
Completamos el trazado funicular y lo vamos trasladando al plano de situación.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

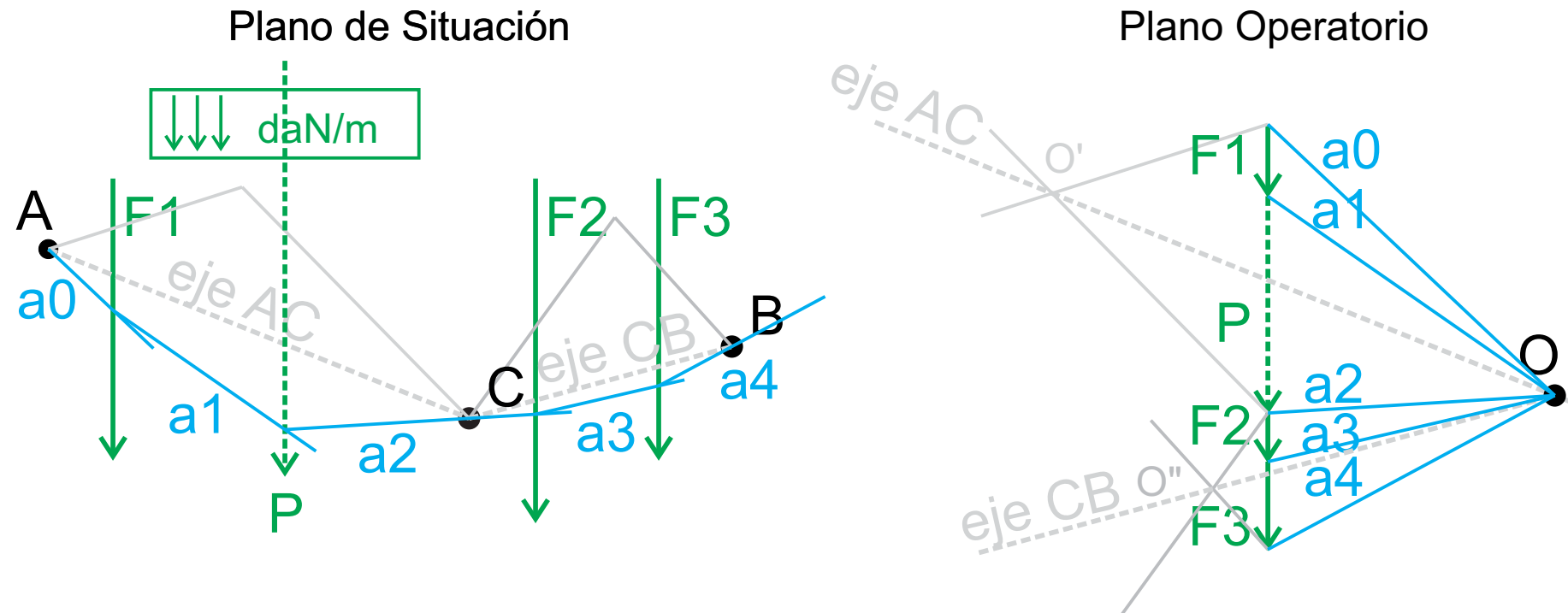
Completamos el trazado funicular y lo vamos trasladando al plano de situación.



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

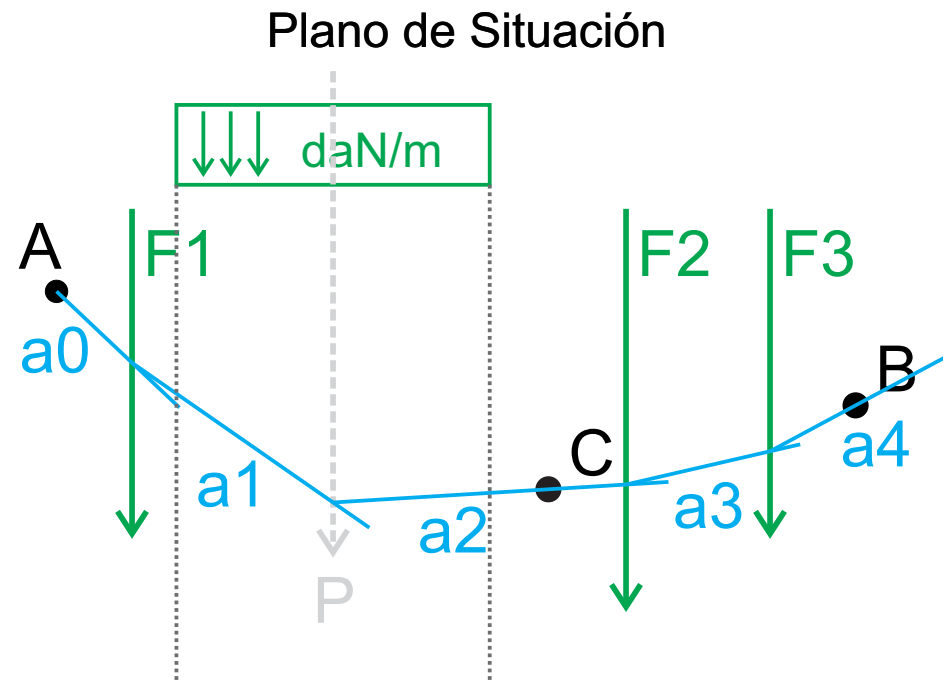
Completamos el trazado funicular y lo vamos trasladando al plano de situación.



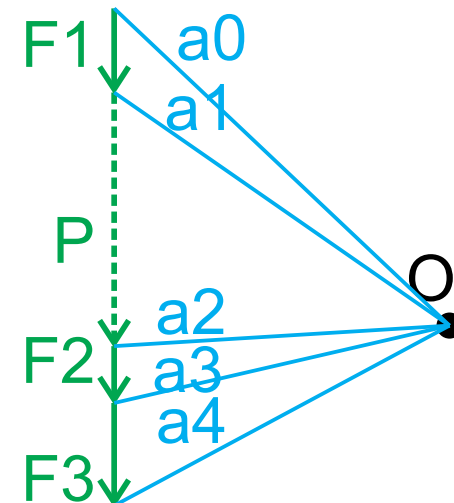
- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

Trazamos el cable respetando la forma de parábola que tomará donde la carga es uniformemente distribuida.



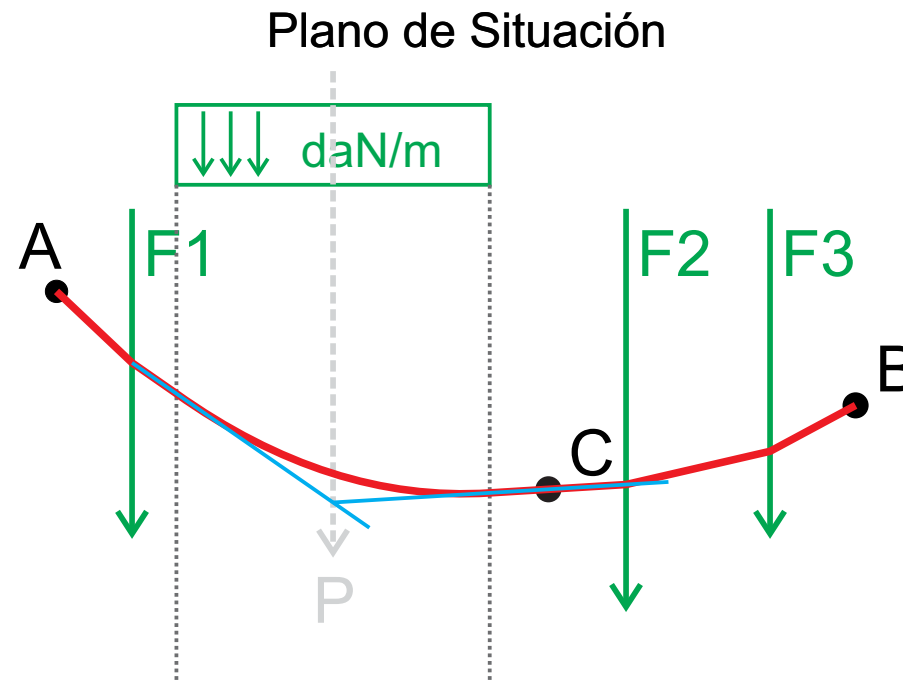
Plano Operatorio



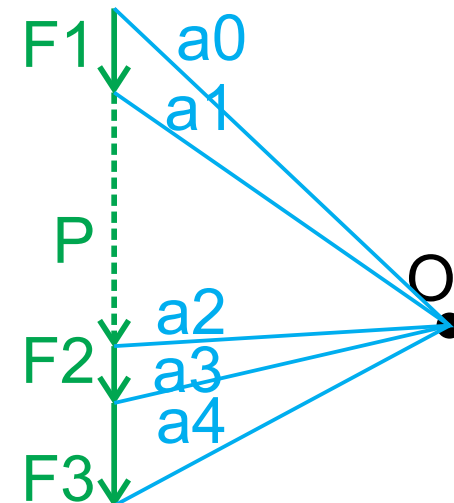
- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

Trazamos el cable respetando la forma de parábola que tomará donde la carga es uniformemente distribuida.



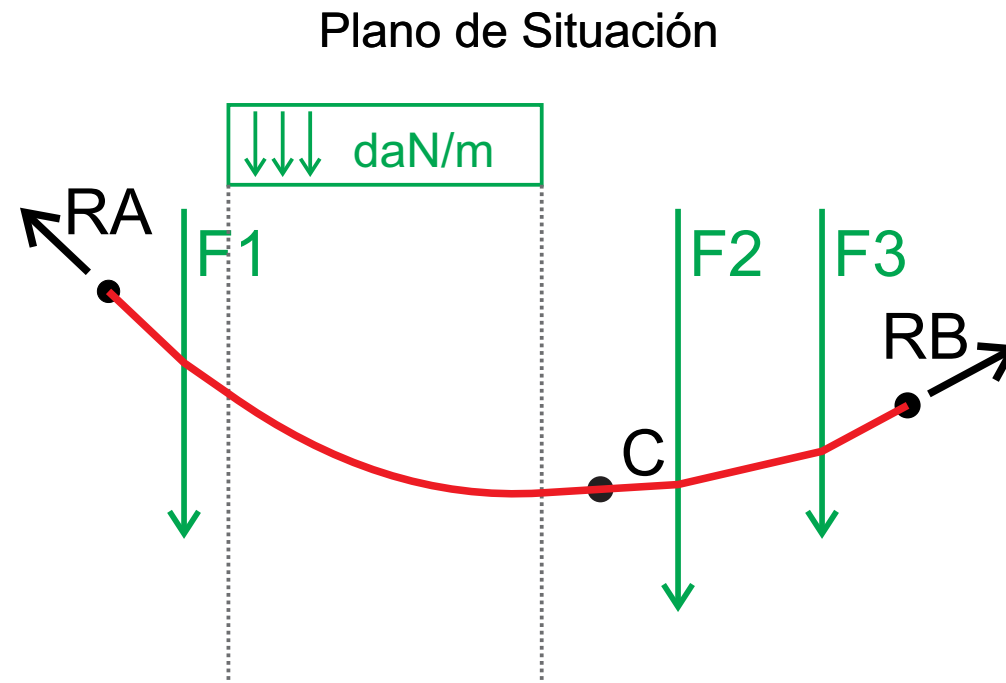
Plano Operatorio



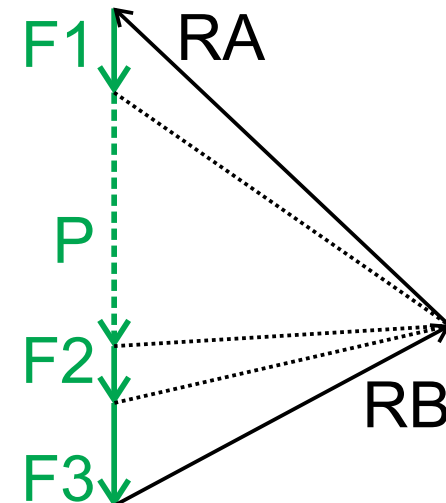
- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

● Cable por tres puntos

Trazamos el cable respetando la forma de parábola que tomará donde la carga es uniformemente distribuida.



Plano Operatorio



- Cable Funicular
Equilibrio
Trazado
- Arco Funicular
Equilibrio
Trazado
- Cable
Condicionado
Equilibrio
Trazado
- Eje de Colineación
- Cable por tres puntos

Fin...

