

3.7. Diagramas Cinemáticos.

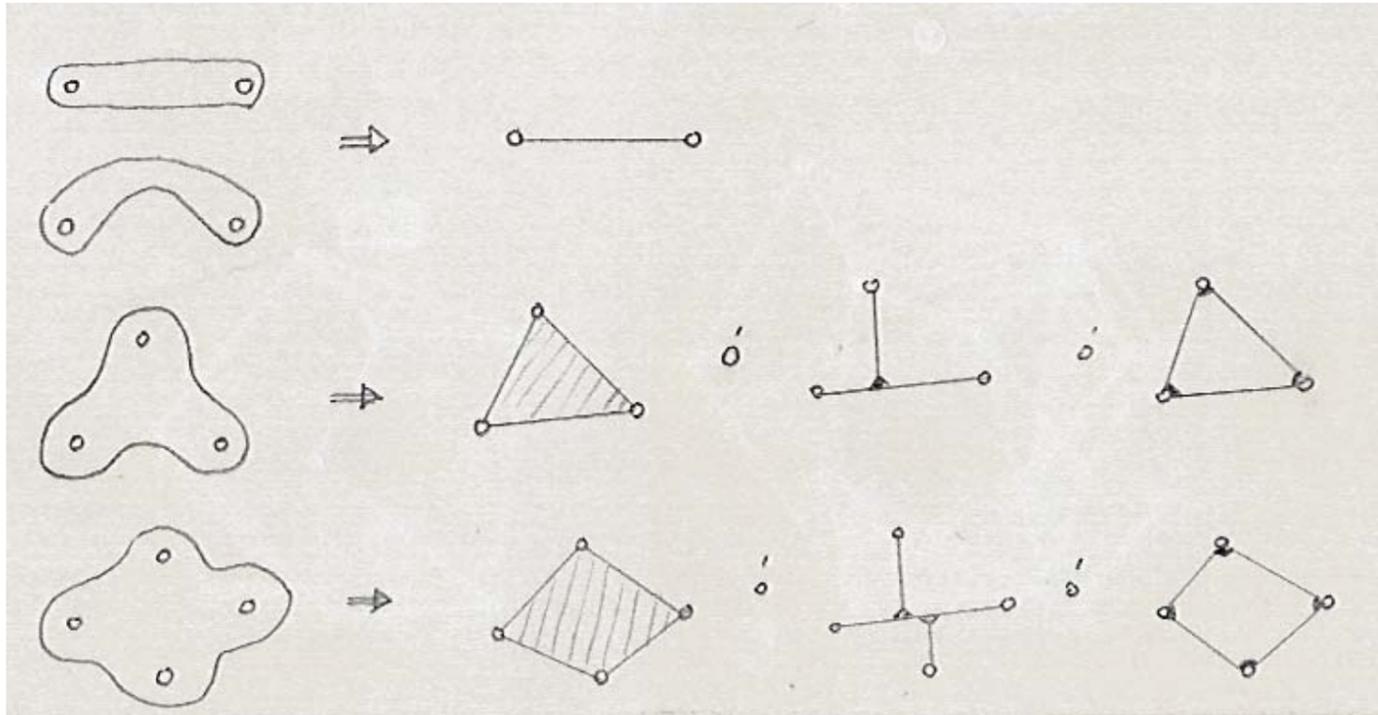


Imagen 2.46. Representación cuerpos de un mecanismo.

Es habitual utilizar un método esquemático para representar en el papel los mecanismos planos. En él los pares giratorios se representan mediante pequeños círculos, tal y como aparece en la Imagen 41 de la sección anterior. Los cuerpos binarios, que son los que tienen dos uniones o pares activos con otros cuerpos, se representan mediante líneas que unen los dos pares existentes. Los cuerpos ternarios, que son aquellos que poseen activas tres uniones o pares con otros cuerpos, se representan mediante triángulos estando situados los pares en sus vértices, y así sucesivamente. En las Imágenes 46, 47 y 48 de esta sección se pueden observar las representaciones esquemáticas resultantes, que se suelen denominar *diagramas cinemáticos* de los mecanismos. De esta forma es posible reproducir fácilmente la geometría de un cuerpo, obteniéndose una visualización exacta del mecanismo en una determinada posición. De forma alternativa, es posible utilizar esta representación esquemática de forma conceptual, sin proporcionar dato alguno sobre la geometría exacta del mecanismo, con el fin de indicar la topología del mismo. La topología de un mecanismo es una representación geométrica del mismo en la que se indican exclusivamente las conexiones existentes entre los cuerpos que lo forman sin importar la forma que cada uno tiene. Habitualmente los cuerpos con tres o más pares activos se suelen representar o bien sombreados o bien rayados en su interior. Si no se hiciese de esta forma no sería posible distinguir el diagrama cinemático correspondiente a un mecanismo formado por cuatro cuerpos conectados mediante pares giratorios formando un lazo (el denominado cuadrilátero articulado) de la representación esquemática simplificada correspondiente a un cuerpo cuaternario, es decir aquel que posee cuatro pares activos con otros cuerpos.

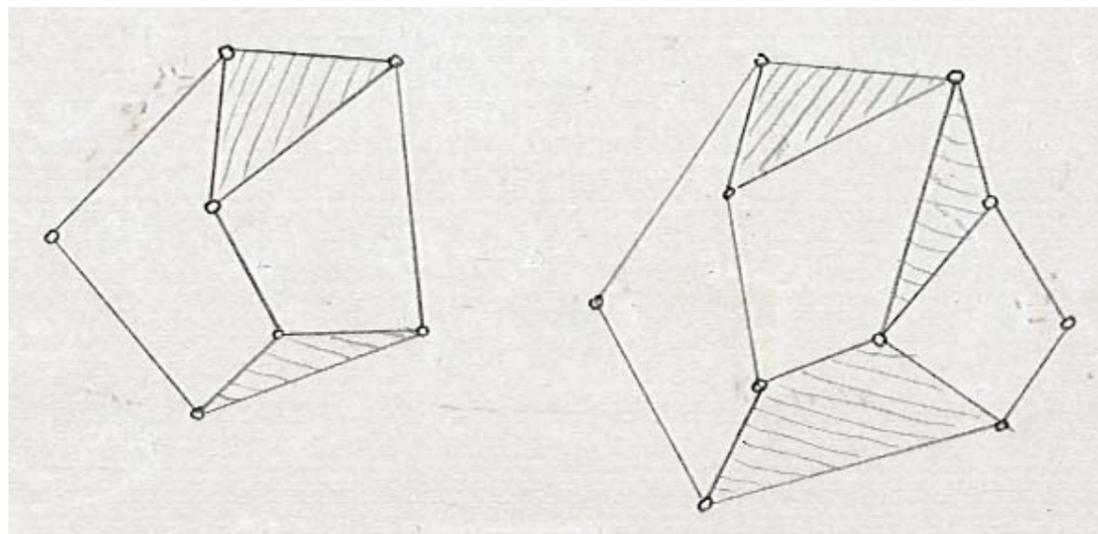


Imagen 2.47. Pares giratorios representados mediante círculos. Cuerpos binarios mediante segmentos lineales. Los cuerpos ternarios mediante triángulos (rayados).

Se denomina cadena cinemática a cualquier ensamblaje de cuerpos rígidos conectados mediante pares cinemáticos. Una cadena cinemática cerrada es aquella en la que los cuerpos y los pares forman uno o más circuitos cerrados. Cada uno de esos circuitos cerrados forma un lazo en el que cada cuerpo está conectado mediante uniones o pares cinemáticos a al menos otros dos cuerpos.

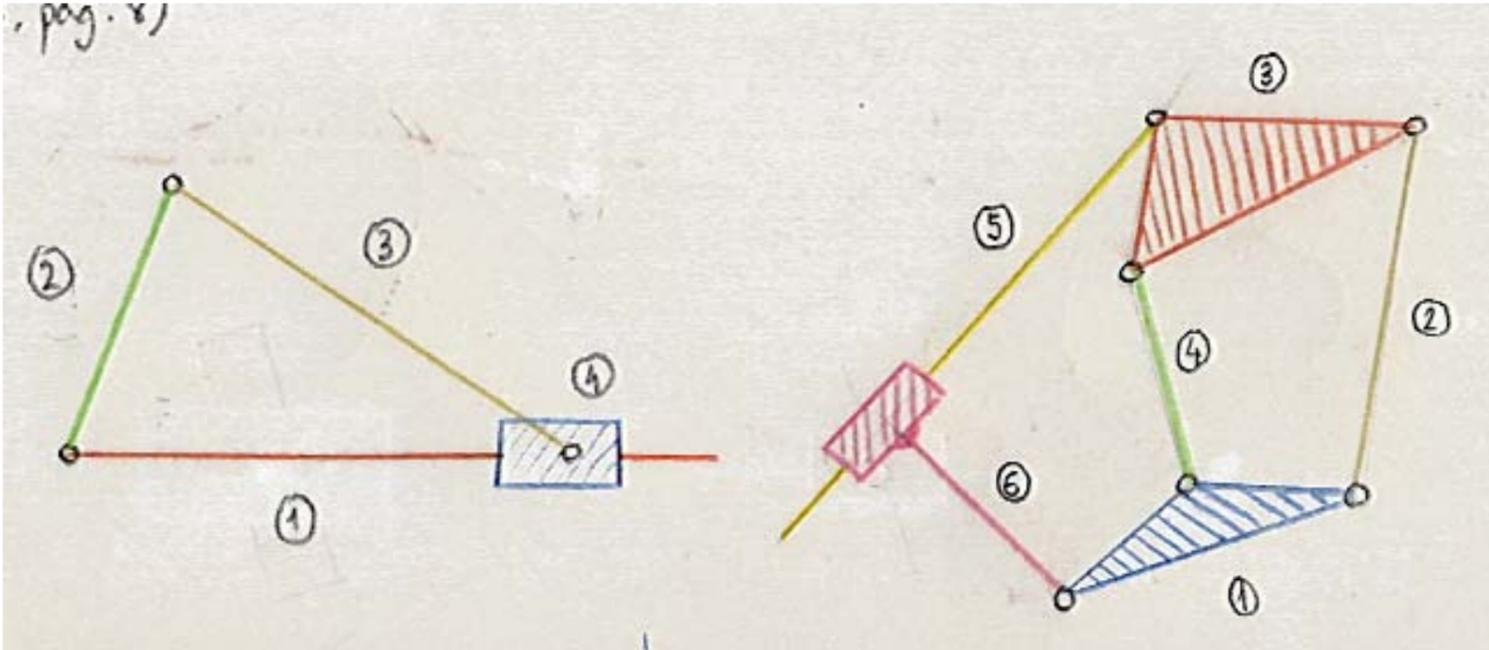


Imagen 2.48. Diagramas cinemáticos típicos de Cadenas Cinemáticas.

En la Imagen 48 aparecen diagramas cinemáticos correspondientes a mecanismos que poseen pares prismáticos: (a) Mecanismo denominado triángulo de lado variable o manivela - biela - deslizadera. Obsérvese que el cuerpo que está representado mediante un rectángulo, la deslizadera, es un cuerpo binario, ya que posee un par giratorio y uno prismático. Además, en (b) obsérvese que las pequeñas “soldaduras” que aparecen entre el bloque y el segmento lineal que definen el cuerpo número 6, representan una conexión rígida. Por tanto, en este caso, esta combinación hace que el cuerpo 6 sea binario, no tomándose la conexión rígida como un par adicional por el hecho de no permitir ningún movimiento relativo entre los cuerpos que conecta.

Los pares prismáticos se representan mediante una línea en la dirección de deslizamiento, utilizando un rectángulo situado sobre ella, para representar la denominada deslizadera, que es aquel cuerpo que se mueve sobre la línea de deslizamiento definida por el otro cuerpo. Aunque en la realidad la elección de qué papel hace cada uno de los dos cuerpos es arbitraria. Esto da lugar a representaciones de mecanismos planos tal y como las que se muestran en la imagen previa.

Se denomina cuerpo base a aquel cuerpo que está fijo. Es decir, que tiene cero grados de libertad con relación al sistema de coordenadas fijo. Un mecanismo plano se puede definir como una cadena cinemática con uno de sus cuerpos elegido como cuerpo base o fijo.

Para distinguir el cuerpo base de un mecanismo, es costumbre y resulta convencional no mostrarlo en la forma habitual, indicando exclusivamente la localización de los pares, utilizando para ello un pequeño rayado oblicuo, tal y como aparece en las imágenes 49 y 50.

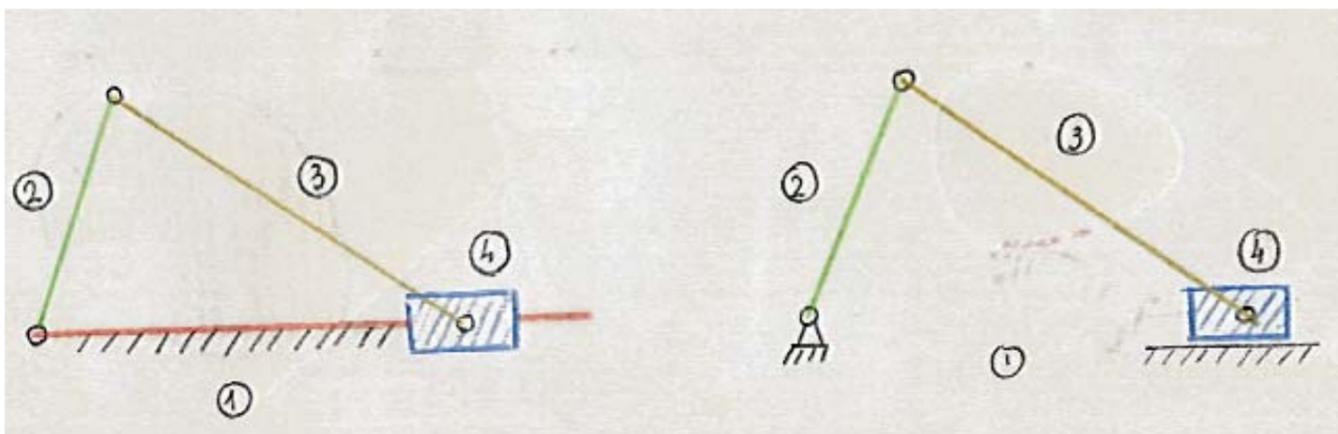


Imagen 2.49. Representación del mecanismo triángulo de lado variable.

La selección de uno de los cuerpos como cuerpo base convierte la cadena cinemática que aparece en la Imagen 48 en un mecanismo plano. A este mecanismo se le denomina habitualmente como "triángulo de lado variable" o "manivela - biela - deslizadera". Obsérvense las dos posibles formas de representar el cuerpo base o fijo que aparecen en la Imagen 49.

Como se ha indicado los mecanismos se representan de forma habitual dibujando esquemáticamente los cuerpos y pares que los forman, es decir, mediante los que hemos denominado "diagramas cinemáticos". Aunque en la literatura relacionada con estos asuntos no hay uniformidad en cuanto a la numeración de los cuerpos, nosotros siempre los numeraremos comenzando por el cuerpo fijo, al que le asignaremos el número 1. Además, estos números de cuerpo los situaremos dentro de un pequeño círculo, mientras que toda la información relacionada con los pares, incluyendo su número de orden, la situaremos dentro de un pequeño cuadro dotado de varias estancias, en las que indicaremos los números de cuerpos que conecta, los grados de libertad que tiene el par, y una letra que simboliza el tipo de par, que coincide con las que se utilizaron en la sección anterior cuando se presentaron los distintos tipos de pares, tanto inferiores como superiores.

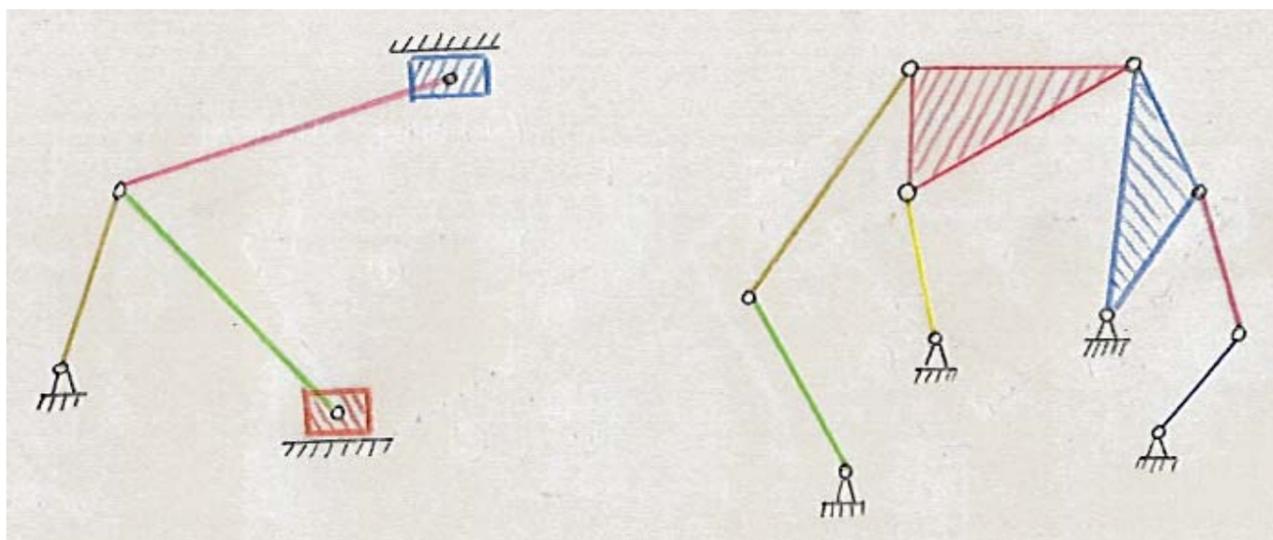


Imagen 2.50. La representación del cuerpo base se minimiza.

En la Imagen 50 se muestra la representación de mecanismos planos en los que el cuerpo base o fijo no se representa tal y como se hace con el resto de cuerpos que forman el mecanismo. Se puede pensar en que es la hoja de papel en la que está dibujado el mecanismo la que representa el cuerpo fijo. Los pares existentes en el cuerpo fijo se indican mediante un pequeño rayado oblicuo.

A los mecanismos simples, formados por un solo lazo, se le suele asignar una designación simbólica formada por una secuencia de letras representando los tipos de pares que los forman, escritos en sentido de las agujas del reloj, comenzando y finalizando con los pares existentes en el cuerpo fijo, tal y como se puede observar en la Imagen 51.

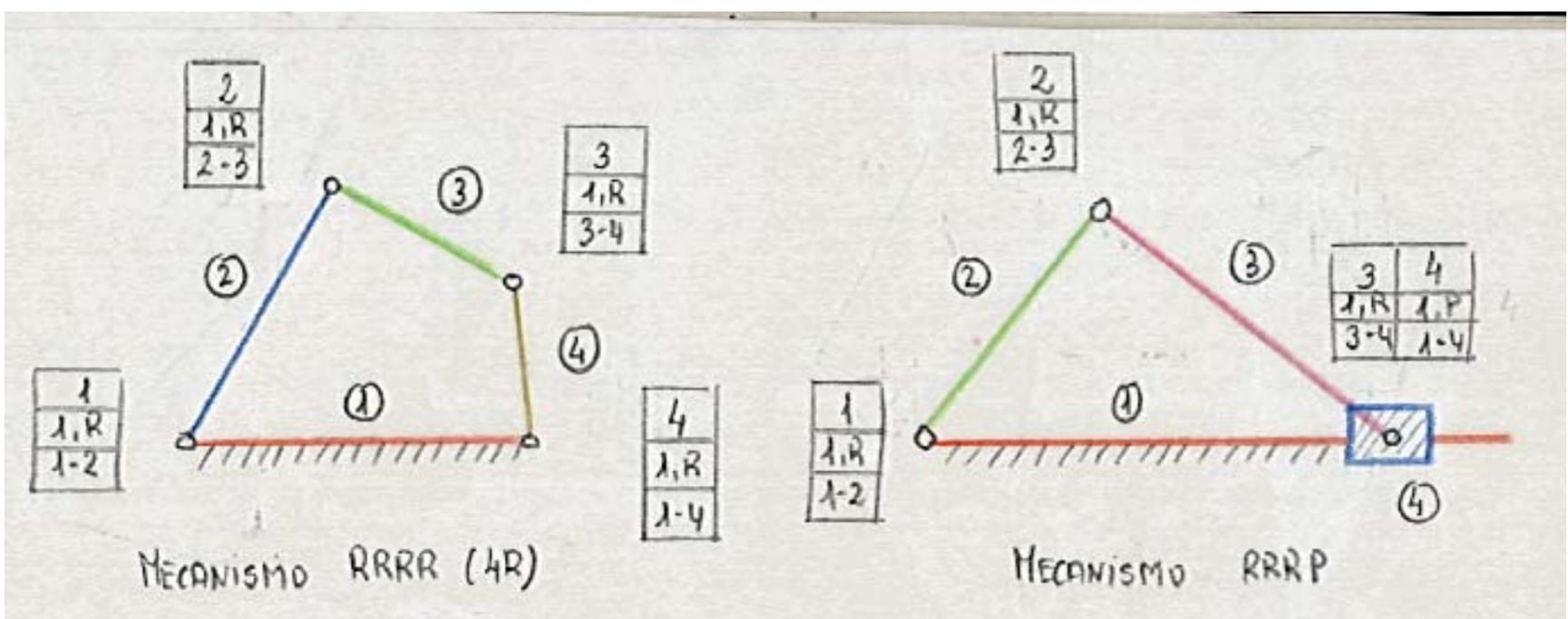


Imagen 2.51. Secuencia de letras para representar mecanismos de un solo lazo.

Los perfiles de las superficies de contacto de los pares superiores, tal y como las levas y los seguidores correspondientes, se dibujan en mecanismos planos tal y como aparece en la Imagen 52. Esas superficies deben ser en general cilíndricas (no necesariamente circulares) obtenidas a partir del movimiento de una línea recta que es siempre normal al plano del movimiento. El perfil dibujado es, por lo tanto, la curva generada del cilindro mostrado en la Imagen 53. El cilindro se obtiene trasladando esa curva a lo largo de la línea recta en la dirección normal al plano en el que esta dibujada la curva.

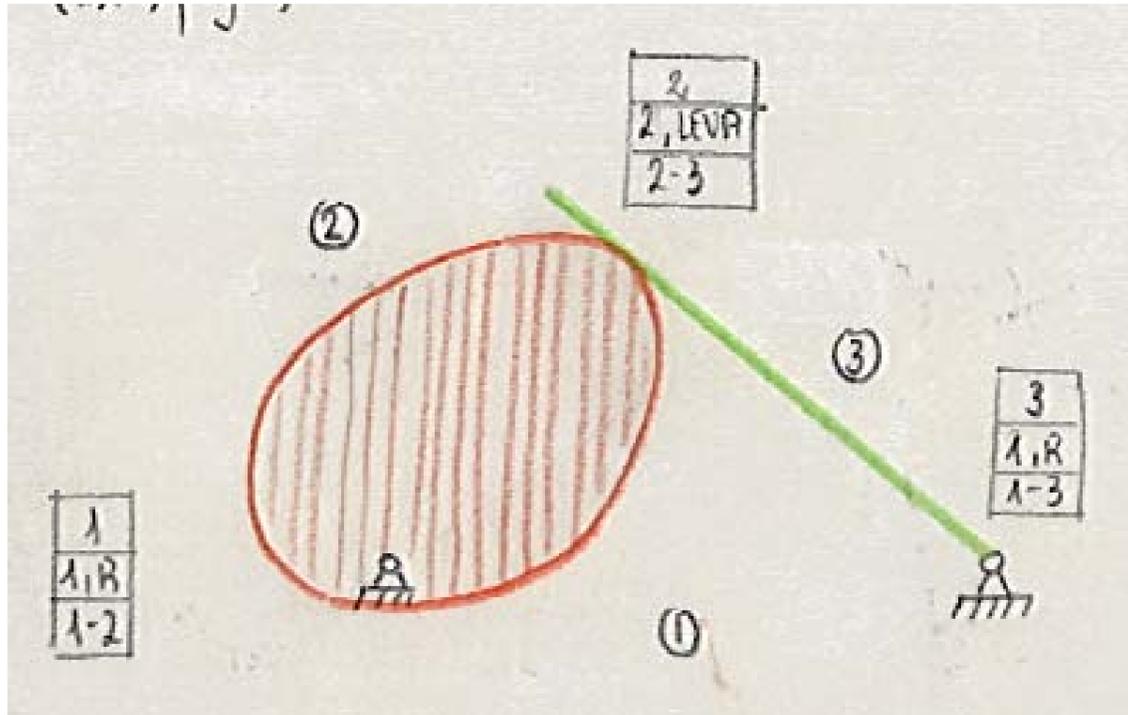


Imagen 2.52. Representación de una leva y su seguidor.

En la Imagen 52 aparece la representación de una leva de placa con un seguidor oscilante de cara plana. Al ser la cara del seguidor plana, en el plano se representa por medio de una línea recta. La leva se representa dibujando su perfil.

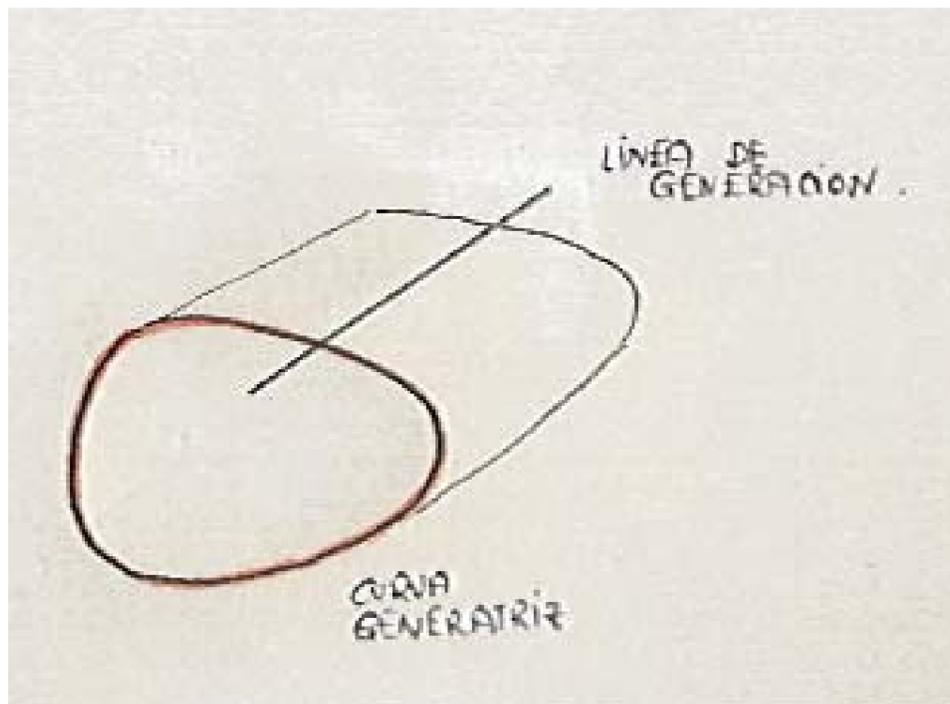


Imagen 2.53. Volumen cilíndrico general.

La Imagen 53 muestra el volumen cilíndrico general de una leva. La curva generatriz es una curva plana. Su plano es normal a la línea de generación. Se supone que la superficie cilíndrica se genera mediante el movimiento de la curva generatriz de tal forma que un punto de ella se mueva a lo largo de la línea de generación. De forma alternativa, podría generarse moviendo la línea de generación de tal forma que un punto de ella siguiese la curva generatriz.