

# El empleo de Cables en las Explotaciones Forestales

Por Jesús DE LA MAZA

(Continuación)

## V.—Suspensión de la madera al carrillo.

a) Cuando el carrillo está dotado de un elemento de enganche simple, la madera **sólo puede** suspenderse de un punto, y en este caso la troza viene colgando. Es una forma **cómoda** de hacer la fijación, pero se producen basculamientos de la madera con daños para los árboles próximos a la línea del **portador**, necesiéndose entonces abrir calles de 3 a 4 metros como mínimo, **al** no poderse controlar los movimientos de la madera. También pueden producirse golpes de la madera en el suelo si hubiera elevaciones, obligando en algunos casos a llevar el portador más alto de lo que hubiera sido normal.

b) Puede disponerse al extremo del gancho un travesaño con dos enganches (**figura 9**), y de esta forma la madera se desplazará horizontalmente; los golpes sobre el suelo se evitan, pero los basculamientos laterales, aun que disminuyen, no se suprimen. En el punto a se producen torsiones y las piezas tienden a girar, provocando incluso entrecruzamiento de los ramales que pasan por la polea final.

e) Algunos modelos de cables permiten la posibilidad de unir dos carrillos, y entonces la **suspensión se realiza** sobre dos puntos **independientes**; esto arrastra algunas **complicaciones** en las operaciones de carga y de movimiento de los carrillos.

Hay **algunos** modelos que están **diseñados** para hacer el enganche por

dos puntos; las dos formas de realización son las siguientes:

d) Mediante un sistema múltiple de poleas (**figura 10**).

La pieza a descende por su propio peso o tirando desde el suelo con un cable. Disponiendo un mínimo de seis poleas, como se ve en la figura, se evita la tendencia de la madera a girar, pero el descenso y manejo de la pieza presenta algunas complicaciones que retrasan el trabajo, pues hay que vencer más resistencia aún que cuando utilizábamos una polea simple (**II-a** y **II-b**).

La recogida transversal de la madera **puede** resultar muy compleja si el arrastre lo realizamos con la madera sujeta por dos puntos, resultando más fácil que algún obstáculo la impida desplazarse. Si **sólo** hacemos la sujeción de un gancho para el arrastre, el funcionamiento con este tipo de aparato resulta muy defectuoso.

e) En el cable JM-3 el carrillo presenta la originalidad de estar dotado de un sistema de tambor doble (**figura 5**), además de estar los mismos con su eje paralelo al portador para facilitar el desplazamiento lateral del cable en el arrastre.

Podemos hacer con esta disposición varias combinaciones: traer dos piezas o incluso dos fardos de piezas colgados de cada gancho; enganchar la madera **transversalmente** por dos puntos y traerla así, si el terreno es fácil, y si no lo es, se puede hacer el arrastre transversal engancharlo por un solo punto, y una vez arrastrada, se engancha de **los** dos para

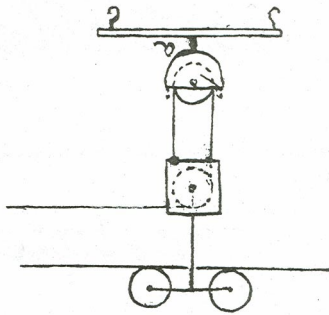


Fig. 9

que la madera se transporte horizontalmente. Con esta última disposición el carrillo trabaja perfectamente cuando sólo actúa un tambor.

El transporte de la madera sujeta por dos puntos puede llegar a ser trascendental cuando el cable se ha montado en una zona muy arbolada, siendo necesario no causar daño a los árboles que van a quedar en pie.

Asimismo, si no existe autorización para abrir calles de cable, puede ser definitivo recurrir a un sistema que permite trabajar con anchura de poco más de un metro.

**VI.—Recogida del gancho desde el punto donde se encuentra la madera hasta la vertical del cable portador (arrastré transversal) y elevación hasta el nivel del carrillo.**

Durante esta operación, si recogemos maderas situadas a 30-40 metros de la vertical del portador, el carrillo debe poderse inclinar sobre el cable portador ángulos próximos a 45°; por lo tanto debe cumplir la condición de mantener en esta posición la suficiente estabilidad para que no descarrile de su guía (figura 7-b del artículo anterior, posición A).

Las principales formas de realización son las siguientes:

a) El carrillo lleva una polea loca por la cual pasa el cable tractor; actuando sobre éste se realiza el arrastre transversal y la elevación

Ya se comprende que la fuerza que se requiere para arrastrar la madera es mucho más grande que la que se

necesita para desplazar sobre el portador el carrillo. Partiendo de una potencia dada del motor, debemos tener la posibilidad de utilizar para ambos movimientos velocidades distintas y poder obtener en cada uno de los casos las fuerzas adecuadas a cada circunstancia.

No hay duda de que empleando una caja de cambios especial entre el motor y el tambor estas diferencias de velocidades pueden lograrse. Las desmultiplicaciones normales de las cajas de cambio no cubren suficientemente las gamas de velocidad que precisamos para el arrastre y para la tracción; por ello no es raro el ver algún modelo de cable ligero que tiene hasta ocho velocidades para cubrir estas diferencias de esfuerzos.

Lo más corriente suele ser no hacer el tiro simple, realizando sobre el carrillo una desmultiplicación mediante un sistema de trócola (figura 6), donde incluso las vueltas pueden ser todavía más de una, constituyendo un auténtico polipasto.

El emplear una trócola de varios ramales no aumenta notablemente el peso del gancho, pero si los ramales fueran más de dos puede haber complicaciones, pues en la operación de llevarles hasta la madera estos ramales se enredan y la operación resulta engorrosa.

b) Cuando escogemos para realizar la tracción y elevación de la madera un procedimiento basado en disponer de un cable enrollado en un tambor del grupo motor, se dan dos variantes.

b') En el caso de la figura 3, ya citada, estando fijo el tambor m y enrollando n, no pudiéndose aproxi-

mar el carrillo hacia el grupo motor por el bloqueo de m, se comienza a recoger la polea f, a la que va unida la madera, hasta llegar a la polea e.

b'') Si hemos escogido para el movimiento de traslación un sistema de poleas en el grupo motor (I-c), podremos adaptar como cable de tracción una solución análoga a la anterior.

Dejando fijas las poleas de traslación el carrillo queda anclado, procediéndose después a enrollar el tambor que recoge la madera hasta el portador, en forma similar a la del caso b'). En la figura 11 podemos ver en planta un esquema de este montaje y que corresponde al cable JM-2.

La diferencia entre estos dos variantes estriba únicamente en la forma de sujetar el carrillo, pero no en la manera de recoger la madera.

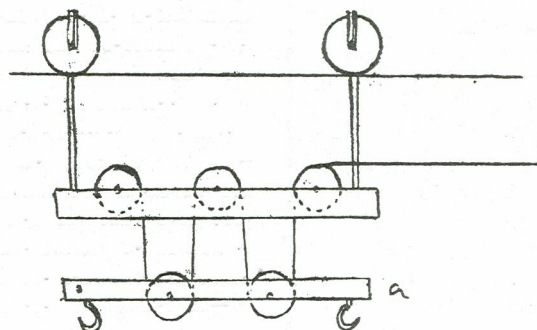
c) Cuando se emplea para hacer descender el gancho el procedimiento descrito en II-d), la operación resulta muy sencilla y también tenemos dos variantes.

c) Actuando desde el grupo motor en forma inversa a como antes veíamos (sentido 2 de la figura 4), los tambores se enrollan y el cable, al irse recogiendo, aproxima la madera.

La presencia del reductor en el carrillo nos hace una desmultiplicación notable, por lo que la velocidad de recogida resulta mucho más pequeña que la que luego empleamos para mover el carrillo; con esta velocidad reducida aumentamos el esfuerzo de arrastre y no disminuimos posteriormente la velocidad de traslación del carrillo sobre el portador.

La gama de la caja de cambios del motor se emplea para tener distintas

Fig. 10



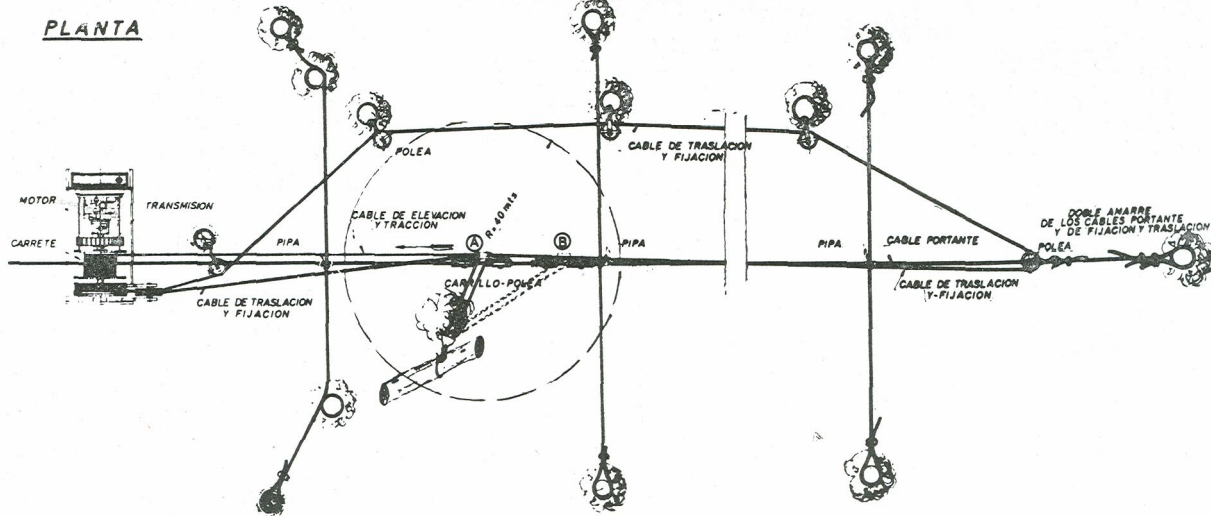


Fig. 11

velocidades en el caso de tratarse de trabajos más fuertes, en pendiente, etcétera, pero no para establecer una relación entre la diferencia de esfuerzos que se precisan en el arrastre y en la traslación.

Siendo la operación de recogida del cable inversa de la que baja el gancho, ambos movimientos se realizan por este procedimiento a igual velocidad. Una velocidad baja está justificada durante el curso de la recogida para poder aumentar la fuerza de arrastre todo lo más posible, pero no en el descenso, donde el gancho no lleva carga. Sería entonces ventajoso tener una mayor velocidad de **descenso**.

Esta diferencia de velocidades entre el ascenso y el descenso se **podría** obtener, como antes decíamos, con una gran gama de velocidades en el **motor**, sistema que no juzgamos muy económico ni práctico. O bien mediante una mayor complicación del diseño del carrillo que utilice **desmultiplicaciones** distintas para el ascenso y el **descenso**. Tampoco esta solución nos parece razonable si tenemos en **cuenta** que las alturas del portador son para la generalidad de los casos del orden de los 30 metros, el cable debe desenrollarse en cifras de 50 ó 60 para llegar hasta la madera y de ellas 30 corresponden al desplazamiento lateral, que debiéndose llevar al paso de los obreros no nos daría ninguna ventaja que fuese más rápido. Ganaríamos, por lo tanto, el tiempo sola-

mente en la operación pura de descenso, y una mayor complicación del carrillo no nos parece justificada.

c") Este problema de la diferencia de velocidades queda resuelto con el tipo de carrillo descrito en **I-d)** y en **II-d')**; al accionar las poleas del grupo motor, una vez fijo el carrillo por el tope, la polea lateral del carrillo que antes había quedado loca permite el enrollado del tambor a una velocidad menor que la que antes correspondía al descenso por gravedad (**II-d')**). En conjunto es una operación análoga a la que hemos visto en el caso d') con todas sus características; resuelve el **problema** de la diferencia de velocidades, pero obliga a utilizar topes.

VII.—*Movimiento longitudinal sobre el portador del carrillo cargado, desde el punto de recogida de la madera hasta el punto de descarga.*

Esta operación es inversa de la **I**, pero presenta en algunos casos ligeras diferencias.

a) Movimiento por gravedad, operación inversa a la **I-a)**, **sólo** que ahora es el carrillo cargado el que se mueve por gravedad, y las dos variantes a') y a'') quedan como sigue:

a') Grupo motor en la parte **superior**, descarga en la inferior.

a'') Grupo motor en la parte inferior, descarga en la inferior.

Las **peculiaridades** de esta manera de trabajar son similares que lo que decíamos en **I**.

b) b') Análogo a lo que decíamos en **I-b)** y hemos aclarado posteriormente en **IV-d)** y **VI-b')**. La única objeción es que si el grupo motor está en la parte superior y no hay cambios de pendiente, el esfuerzo que realiza el tambor **m** mantiene la madera unida al carrillo. Pero si no estamos en ese caso y se produce un cambio de signo de la pendiente, el carrillo, como consecuencia de la inercia que éste lleva, tendería a seguir solo si el tambor **n** no enrolla suficientemente deprisa y la madera tendería a caer al suelo.

El operario no siempre puede evitar este efecto, ya que muchas veces, al no ver el trazado, no tiene la certeza del punto exacto donde se produce el cambio, e incluso aunque le vea, si este cambio es pronunciado y el tambor no tiene velocidad suficiente para enrollarse, no se evita la caída.

En cualquier caso el operario debe combinar las **aceleraciones** rápidas con los frenados, tanto sobre el tambor **m** como con el **n**, que tiene que funcionar en sentido inverso, y se producen los consabidos tirones y descensos de la madera.

Este inconveniente queda resuelto disponiendo un mecanismo de bloqueo, de manera tal que una vez

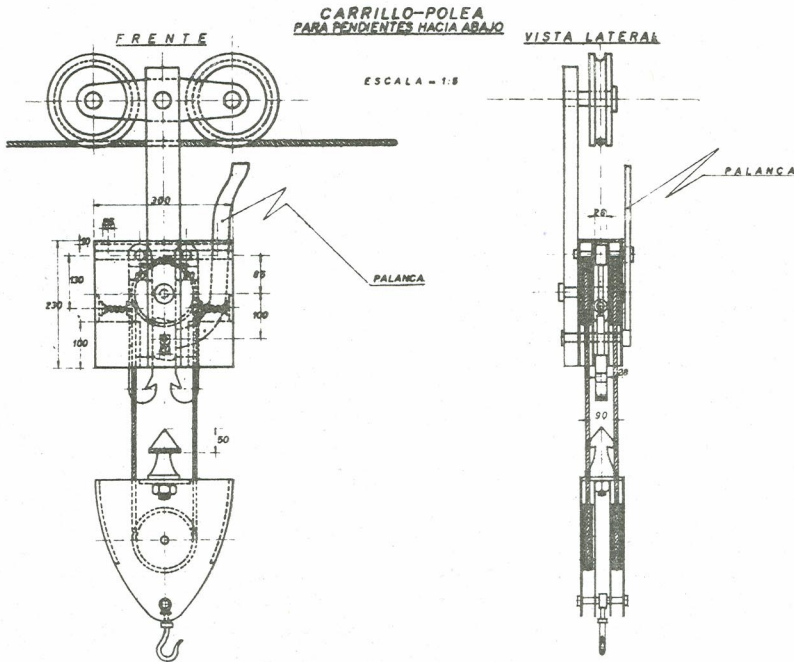


Fig. 12

que la madera llegue al carrillo como consecuencia de la operación VI, ésta queda fijada al mismo con independencia del esfuerzo que pueda realizar el cable tractor.

La figura 12 muestra el dispositivo patentado que se adopta algunas veces en el cable JM-2, pero que puede ir en cualquier cable que precise la sujeción de la madera al carrillo.

La polea que lleva el gancho tiene un pivote y cuando llega al carrillo es retenida por dos mordazas mantenidas verticales por dos resortes; con ello la madera queda suspendida cualquiera que sea la tensión del cable tractor.

Durante el movimiento I debe mantenerse la polea inferior ligeramente separada del carrillo o bien llevar el carrillo y polea distanciados, como decíamos en II-c); de otra forma, si el carrillo y la polea van unidas, la polea queda enganchada y es preciso liberarla para la operación de descenso.

Si el portador está montado bajo, esto no es ningún inconveniente; un simple cable unido a la palanca puede dejarla libre; pero si el montaje es muy elevado puede resultar esta operación irrealizable por la inaccesibilidad del carrillo.

b'') Adoptando un procedimiento de montaje análogo a lo que explicamos en VI-b''), es decir, cable de tracción por el sistema I-c) y cable de tracción sobre un tambor; recogida la madera, dejando locas las poleas del cable de traslación, al enrollar el tambor de tracción la madera se acerca al grupo motor.

Este modo de trabajo es más cómodo que el anterior, ya que no hay que compaginar el movimiento de los tambores, y si no hay cambios de pendiente muy pronunciados, no se precisa recurrir a la fijación de la madera en la forma que explicábamos en el caso anterior.

c) y d) Estas formas de trabajo son enteramente iguales a las descritas en I-c) y en I-d), accionando las poleas sobre las que se forma el ocho en el grupo motor, en sentido inverso a como allí explicábamos.

### VIII.—Descarga.

La descarga se realiza en general de forma análoga a como hacíamos en la operación de descenso del gancho (II). Ahora no tenemos ningún problema en que éste descienda por la resistencia que ofrecen los vanos, ya que el peso de la madera consti-

tuye una circunstancia importante para que sólo por la fuerza de la gravedad se realice esta operación.

La parada del carrillo y la actuación sobre el grupo motor variará de acuerdo con los medios que hayamos escogido para realizar los otros movimientos, y por ello, más que haber diferentes formas de hacer descender la carga, lo que ocurre es que cada tipo de cable la hace bajar de acuerdo con las combinaciones constructivas adoptadas para realizar los otros trabajos.

Realmente, establecer una clasificación de acuerdo con este movimiento nos llevaría a tener que describir todos los modos existentes o que se pudieran crear; no obstante, buscando la sencillez, haremos una clasificación a «grosso modo».

a) Cable que tenga la disposición 1-a).—Al llegar la madera al punto de descarga, dejando libre el tambor de mando del cable tractor, se originará el descenso del gancho de sujeción de la madera.

Será preciso para ello que el carrillo se encuentre en posición horizontal o que un tope le impida irse en el sentido de la pendiente.

En la variante a) el tope puede ser un simple cable que retenga el carrillo al aflojar el tambor, y en la a'') el tope puede consistir en una madera que impida al carrillo seguir su movimiento descendente.

b) Cuando hemos adoptado para recoger la madera un sistema de tambor en el grupo motor, VI-b), será suficiente dejarle loco y la madera descenderá.

El carrillo estará fijo en esta posición, bien mediante el frenado del tambor m (b'), bien mediante el juego de poleas del movimiento de traslación (b'').

c) Adoptando el elemento de fijación de la polea al carrillo (VIII-b'), la descarga se realiza actuando sobre la palanca de la figura 12, por medio de un cable suspendido de ella o por medio de un tope sobre el portador que la accione.

d) En los cables del tipo blondín (II-d), la descarga es análoga al descenso del gancho, con todas sus ventajas e inconvenientes.

Haremos únicamente la salvedad de que en el caso del carrillo **II-d'**), estando controlado el descenso se puede realizar la operación de cargar un camión que se encuentre debajo del cable, funcionando entonces como una auténtica grúa.

Esta modalidad puede ser interesante y en algunos casos estos modelos de cable pueden instalarse como grúas de gran alcance para realizar cargas, más que como cables.

En conjunto diremos que los topes constituyen en la operación de descarga un problema menor que en las otras operaciones, ya que el portador resulta casi siempre accesible.

Son más corrientes los casos en que esto ocurre que aquellos en los que no ocurre; de todas las maneras, cuando la fijación del carrillo **la** hacemos mediante cables nos resulta indiferente que esto ocurra o no.

Hemos expuesto los principios técnicos en que se basa la construcción de los cables ligeros en orden a expresar las diferencias funcionales que presenta trabajar con un **sistema** u otro.

De lo dicho hasta aquí podemos sacar tres consecuencias importantes:

1.<sup>a</sup>) Se pueden emplear ingenios mecánicos para ejecutar trabajos particulares, que reuniendo una sencillez operativa realicen el trabajo con una cierta eficacia.

2.<sup>a</sup>) A medida que deseemos que el cable tenga universalidad, tanto por lo que se refiere al perfil del trazado como por el descenso del gancho, cualquiera que sea la altura del portador, **los** grupos motores y carrillos adquieren una cierta complejidad.

La complejidad y la universalidad marchan paralelas y es necesario saber qué parte de la primera podemos aceptar para cumplir la segunda.

Esta decisión vendrá condicionada por el tipo de trabajo y no dudamos en afirmar que siempre que se prevea una diversidad notable en la forma futura de trabajo con situaciones muy variables, la complejidad o el coste del modelo de cable que precisemos no puede ser un motivo de retraimiento.

Son muchas las veces que un cable debe realizar los ocho movimientos

que hemos descrito, y de resultar éstos perfectos a no **serlo** se producirá una diferencia notable en el coste de los trabajos que pesará más que el coste inicial o la complicación del cable.

3.<sup>a</sup>) Hemos expresado a lo largo de toda la exposición, con relación al grupo de cables complejos, dos conceptos contrapuestos: empleo de topes o empleo de un tendido con más cables.

Admitimos que se pueda dar una preferencia por un sistema u otro; particularmente somos partidarios de utilizar los cables como medio de fijación del carrillo. Esto nos ha llevado a la realización de los **JM**, que con relación a **los** modelos que utilizan los topes, presentan los inconvenientes de que el tendido es preciso realizarle con una mayor complicación en el **uso** de **los** cables.

Aun reconociendo esta desventaja, estimamos que durante el funcionamiento esto se llega a olvidar, por la comodidad que resulta de no tener que ir acomodando **los** topes, funcionamiento más flexible, etc.

Cuando las circunstancias obligan a que el portador se encuentre muy alto, nuestra preferencia por no emplear topes aparece todavía más justificada. e incluso se da la **circunstancia** de que si la forma de trabajo es muy favorable, aproximándonos al funcionamiento de los **cables** sencillos, no hay ningún problema en **suprimir** algún cable del tendido; esta circunstancia se da si el cable ligero tenemos que instalarle en lugares de pendiente constante, **portante** muy bajo, etc.

Basados en la descripción general **que** hemos hecho de los movimientos simples que integran el completo de un cable ligero, es relativamente sencillo llegar a una descripción teórica de todos ellos y enjuiciar incluso sus particularidades de trabajo.

Como ejemplo, y en orden a la brevedad, describiremos los cables **JM-2** y **JM-3**.

### JM-2:

Grupo motor

Un tambor para el cable de tracción-elevación.

Un grupo de poleas fija y loca

(**I-c**) para el cable de **traslación-fijación**.

Cable portador ~ n **mts.**

Cable de tracción-elevación ~ .. metros.

Cable de traslación-fijación ~ 2 n metros.

Operaciones							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
c	c	c	e	a ó b	<b>b''</b>	b' ó b'	b ó c

### JM-3:

Grupo motor

Un grupo de poleas fijas y móviles (**I-c**) para el cable de traslación fijación.

Un grupo de poleas fijas y móviles para el cable de tracción.

Longitud del tendido n:

Cable portador ~ n.

Cable de tracción ~ 2 n.

Cable de traslación-fijación ~ ~ 2 n.

Cable de elevación sobre el carrillo, de acuerdo con la altura de trabajo.

Operaciones							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
e	d	'	d	e	e	c	' c d

Es evidente que para enjuiciar un **modelo** determinado no basta con lo dicho hasta aquí, pues con independencia de la forma en que está concebido, forma que presenta un gran interés para conocer las posibilidades de trabajo, existe otro hecho muy importante, que es la manera en que el mismo está realizado, dimensiones, peso, velocidad, equilibrio, comodidad de manejo, etc.; factores éstos que pueden hacer muy diferentes los modelos, aunque el modo de estar concebidos sea idéntico.

Después de hablar de los ingenios mecánicos que se emplean en los cables de arrastre, daremos unas ideas generales que permitan valorar este otro aspecto de los cables: ligeros.

(Continuará.)