

## CAPÍTULO VII

### HUELLAS DE CALZADOS Y NEUMÁTICOS

#### 1. INTRODUCCIÓN

No obstante el hecho de que en la actualidad las suelas y tacos de diferente calzado se produzcan en serie, sus huellas han conservado todo su valor en las investigaciones delictivas.

El examen de las huellas de calzado o de neumáticos se hace en tres etapas: *a)* revelado de la huella a examinar; *b)* revelado de la huella de comparación, y *c)* comparación de las dos huellas. La etapa decisiva es la primera, puesto que la más pequeña y errónea maniobra puede comprometer totalmente la operación.

La literatura dedicada a este tema demuestra que en los últimos decenios se han hecho pocos progresos en el revelado y la conservación de huellas de calzado, en particular sobre superficies blandas. Se continúa recomendando el fotografiado de la huella y la confección de un molde en yeso París. Para las huellas sobre nieve, otro método tradicional es el moldeado con azufre fundido, que fue sugerido por primera vez por el físico sueco Karlmark. Un artículo de Hamilton que data de 1949, describe las diferentes mejoras técnicas que pueden incorporarse a este moldeado.

La policía nacional japonesa ha utilizado un método electrostático para revelar huellas dejadas sobre superficies duras. Tras la Segunda Guerra Mundial se asistió a una multiplicación de nuevos materiales químicos, tales como los elastómeros, plásticos endurecidos

por catálisis, polímeros, fibras textiles, sintéticas, etcétera. Se ha modernizado rápidamente los modos de aplicación de estos productos, especialmente por medio de aerosoles, probándose algunos en la obtención de moldes de huellas de pies o de neumáticos de mejor calidad y de mayor precisión. Los primeros resultados obtenidos por Carlsson fueron publicados en una revista de la policía sueca.

Antes de sacar un molde de la huella, es necesario fotografiarla, y para que tales fotografías sean útiles, han de ser muy claras y poseer una escala para facilitar las comparaciones. Dado que a menudo las tomas están mal iluminadas o mal contrastadas, es preferible una iluminación de una intensidad relativamente débil. A la luz del día, en especial con una luz difusa, un *flash* puede ser muy útil para aumentar el contraste. Pero hay casos en que, aun habiéndose tomado todas las precauciones necesarias, no se pueden obtener buenos resultados. No obstante, se ha comprobado que vaporizando una capa muy fina de pintura sobre la huella, se puede mejorar considerablemente el contraste.

Es necesario tener cuidado para no *cubrir* los detalles poniendo demasiada pintura. Hay que escoger una pintura mate cuyo color variará según los casos. Se puede aumentar el contraste de huellas en la nieve vaporizándolas con aerosoles de parafina (nieve artificial utilizada para las decoraciones de Navidad). El contraste es menos pronunciado que con pintura negra, pero se obtiene una mayor nitidez en los detalles pequeños.

## 2. **HUELLAS EN ARCILLA O EN TIERRA ARCILLOSA**

El vaciado tradicional de huellas de calzado en arcilla se efectúa con yeso París y a menudo da resultados muy buenos. Uno de los inconvenientes de este método es que pueden desprenderse partículas y quedarse pegadas al molde, lo que da por resultado el que se echen a perder algunos detalles. El yeso tiene también, frecuentemente, una consistencia bastante porosa y pueden quedar aprisionadas burbujas de aire.

Estos inconvenientes pueden ser evitados haciendo los vaciados de las huellas con el elastómero. Hay multitud de productos de este tipo en el comercio. Una vez preparado, se vierte la mezcla sobre la huella, sin ser necesario, generalmente, reforzar el molde.

Una vez tomado éste, se retira y aclara con agua corriente, con ayuda de un cepillo suave.

### 3. *HUELLAS EN LA ARENA O SUPERFICIES POLVORIENTAS*

Las huellas de calzado, neumáticos, etc., en la arena, en tierra muy seca, en el polvo de las carreteras, en el relleno de las cajas fuertes, en la harina y en otros materiales de este tipo, requieren en general un tratamiento preliminar antes del moldeado, a fin de que ciertas partes del soporte no se encuentren adheridas en el molde, lo que daría como resultado estropear un cúmulo de pequeños detalles. Este tratamiento, que tiene por objeto tapar todas las cavidades y todas las pequeñas hendiduras, consiste en vaporizar la huella con una película muy fina de un material apropiado.

Para las huellas en arena gruesa, lo mejor es vaporizar con un aerosol de laca para lustrar automóviles; para las huellas en arena fina, en el polvo de carretera o en el fino relleno de cajas fuertes, hay que vaporizar tres a cinco capas de laca para el cabello (dejando secar entre cada aplicación). Después de esta preparación, puede procederse al vaciado con el elastómero, como ya se ha indicado. Las pequeñas partículas adheridas a la parte inferior del molde pueden eliminarse lavándolo con ayuda de una solución ligeramente jabonosa.

No obstante, en ciertos casos este método hará desaparecer detalles muy pequeños y eventualmente importantes. Es posible entonces, utilizar otro método, como en el caso de que la huella haya sido dejada en una arena relativamente blanda o en un material del mismo tipo. Se vierte sobre la huella una mezcla de plástico y endurecedor y se deja que la impregne. Después de haberse endurecido se retira todo el producto.

Se ha comprobado que esta preparación de poliéster es la que mejor se adecua a los fines perseguidos. Es necesario adaptar la viscosidad de la mezcla a las condiciones particulares (3 a 4% de endurecedor y 10 a 25% de disolvente).

El tiempo necesario para que la mezcla pueda fraguar oscila entre 30 y 40 minutos a temperatura ambiente. Cuanto más baja sea la temperatura y más disolvente contenga la mezcla, más prolongado será el tiempo de fraguado. Para obtener los mejores resul-

tados, se aconseja realizar una impresión de prueba en el mismo material que la huella a revelar y tratar, por tanteo, de hallar las proporciones ideales para la mezcla. Las manos deberán estar protegidas con guantes, puesto que este tipo de materiales irrita la piel.

Para obtener resultados satisfactorios con esta técnica, es necesario contar con un espesor suficiente de arena o de material polvoriento (por lo menos 3 o 4 centímetros). Si no se tiene este espesor, el plástico corre el riesgo de adherirse a la superficie que se encuentra debajo (por ejemplo: asfalto, cemento, piedra, etc.) y no se podrá retirar el aglomerado sin estropearlo.

#### 4. *HUELLAS EN LA NIEVE*

Actualmente, el procedimiento recomendado para lograr huellas en la nieve, consiste en tomar un molde con azufre. Es necesario proceder a una temperatura ligeramente superior al punto de fusión del azufre (113 grados centígrados), y la operación es bastante delicada. Si la temperatura es demasiado elevada, la nieve se funde y se destruyen detalles importantes. Incluso en condiciones perfectas, se produce una ligera fusión y el molde tiene una superficie algo porosa y falta de relieve.

Con la nieve en polvo y poco compacta sucede lo mismo: el azufre atraviesa la huella y reaparece debajo de ella.

Para evitar los inconvenientes aludidos ha surgido una nueva técnica que al mismo tiempo proporciona un molde más neto y de mejor calidad.

Se trata de una operación en dos tiempos. Primero se vaporiza una capa de parafina sobre toda la huella y se deja secar, y luego se vierte parafina fundida en la huella. El procedimiento sería el siguiente:

- a) Se retira la nieve que corre el riesgo de caer sobre la huella.
- b) Se vaporiza parafina (por ejemplo, aerosol de nieve artificial para decoraciones de Navidad) sobre toda la huella, a una distancia de alrededor de 10 cm y desde diferentes ángulos. Durante la operación se produce una disminución progresiva de la presión y un enfriamiento como consecuencia de la evaporación. Por ello se aconseja tener a mano dos o tres aerosoles, preferentemente en un lugar relativamente templado (bolsillos, coches). La operación de vaporiza-

zación se repite tres veces, dejando secar tres minutos entre cada operación (si se hace en una sola vez, pueden aparecer resquebrajaduras sobre la capa vaporizada). Las capas de parafina deben tener un espesor total de 1 mm, aproximadamente.

c) Después de haber dejado secar otros 10 o 15 minutos, se vierte lentamente y con precaución parafina fundida (es decir calentada justamente hasta por debajo del punto de fusión) sobre la capa de parafina.

d) A fin de no estropear el molde durante su transporte, se aconseja reforzarlo colocando varillas de madera sobre las capas de parafina que han sido vaporizadas y después recubrirlo todo con parafina fundida. Hay que cuidar que la parafina no se derrame y se deslice bajo la huella.

e) Una vez terminado el vaciado se enfría con la nieve y se retira cuando está completamente frío.

En lugar de reforzar el molde, como se ha descrito precedentemente, se puede colocar en una caja de madera, una caja de zapatos, etc., y verter parafina a su alrededor.

Es de hacer notar que estos procedimientos sufren y seguirán sufriendo modificaciones para optimizar resultados.

## 5. *MOLDES CONFECCIONADOS CON YESO*

Así como los antes enunciados, muchos son los productos que han sido recomendados para la elaboración de moldes de huellas de pie calzado y neumáticos. Los mismos, adecuadamente empleados, han demostrado ser totalmente satisfactorios. Sin embargo, considerando la disponibilidad de materiales, facilidad de preparación y costo, el yeso ha demostrado ser una de las sustancias más prácticas para estos fines.

Si la persona que va a hacer moldes de yeso ha tenido poca o ninguna experiencia en este terreno, es recomendable que lleve a cabo algunas prácticas con su propio calzado, antes de hacerlo con huellas que eventualmente puedan servir de evidencia.

Sin la práctica apropiada, el moldeado de huellas puede llegar a ser la experiencia más frustrante y, consecuentemente, se perderán las posibilidades de obtención en hechos reales, ya sea por imperfecciones o roturas. Por otro lado, un trabajo perfectamente con-

cretado brindará detalles diminutos que facilitarán una identificación.

a) *Cómo llevar a cabo el molde.*— Para hacer un molde de yeso, quien esté a cargo de ello deberá poseer un elemento contenedor limpio, una espátula o cucharón para mezclar, agua, yeso (preferentemente París) y palillos o trozos de alambre para refuerzo. Antes de mezclar el yeso y el agua, el área donde se va a obtener la huella puede limitarse mediante la construcción de una pared contenedora que abarque el perímetro de la impresión. Si hay agua presente en la huella, se la hará drenar mediante la confección de una canaleta construida en uno de los laterales. No se hará ningún esfuerzo para extraer ramas, palillos o cualquier otro elemento contenido en la superficie de la huella, ya que ello la desvirtuaría.

Una vez preparada la superficie a revelar, se coloca agua en el recipiente y luego yeso, para posteriormente revolver la mezcla, la cual estará lista cuando alcance una consistencia cremosa y espesa; si es demasiado espesa tenderá a *arrugarse* y no levantará (o captará) los detalles de la huella de pie calzado o neumático; por el contrario, si es muy ligera o delgada, los detalles pueden eliminarse por lavado.

La mezcla deberá ser vertida directamente sobre una paleta o cucharón próximo a la impresión (pero que no la toque); ello permitirá que fluya suavemente del elemento mencionado hacia la huella. Durante esta operación, la paleta o cucharón deberán ser movidos circularmente para cubrir la superficie completa.

El verter la mezcla directamente sobre la impresión puede provocar un empastamiento que afecte los detalles. Cuando el yeso alcance una profundidad de 2 cm se le deberán agregar los palillos o alambres de refuerzo en forma cruzada, como se observa en la ilustración, para evitar posteriores fracturas del material al ser transportado. La segunda capa de yeso debe ser tal que el molde total tenga una profundidad o altura de 4 centímetros.

(ver figura 53 en p. 145)

El endurecimiento de la sustancia se producirá en 20 o 30 minutos; luego de ello el molde puede ser removido. Es conveniente colocar en el reverso del molde la fecha, lugar y hora de la tarea de revelado, al igual que la numeración pertinente del mismo, siendo aconsejable obtener, en lo posible, más de un molde de una misma

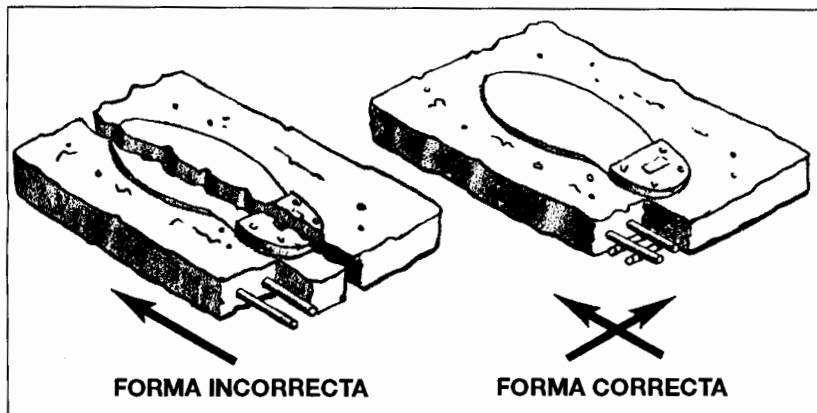


Figura 53

Colocación de varillas, palillos o alambres en el molde.

huella. Esto último obedece al hecho de que, muy a menudo, las características de identificación que pudieran estar presentes en uno, pueden no estarlo en el otro, y viceversa.

b) *Huellas de neumáticos*.— Dada la considerable longitud de la circunferencia de una cubierta o neumático, la posibilidad de identificar una huella del mismo con aquél, se incrementa con la longitud del o los moldes obtenidos. De ser factible, deben llevarse a cabo moldes sectorizados y consecutivos de la impresión, de manera tal que pueda cubrirse la longitud total de la circunferencia aludida.

Si bien no ocurre en todos los casos, es importante además poder contar con los moldes de las huellas de los cuatro neumáticos, para lo cual deberá señalarse la posición de cada rueda.

Si bien existen otras técnicas de revelado de huellas de neumáticos, acordes con la superficie donde se encuentran insertas, no debe olvidarse que la fotografía acompañada con una buena fuente de iluminación a diferentes ángulos, cumple acabadamente con dicho propósito, siempre y cuando se utilicen referencias métricas apropiadas y la película se encuentre paralela a la superficie a documentar.

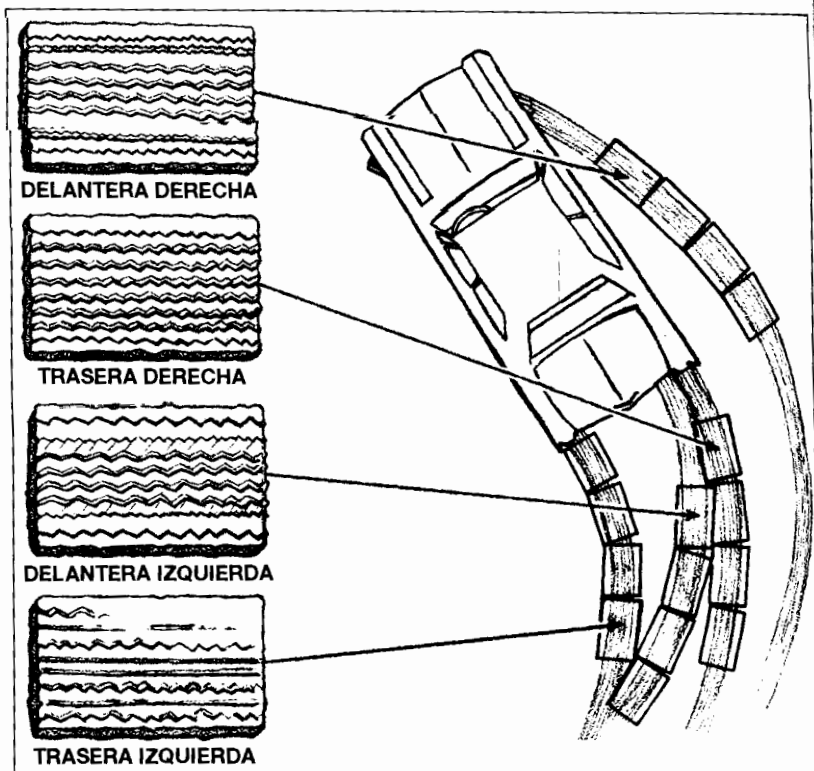


Figura 54

Impresiones o huellas dejadas por los cuatro neumáticos en una curva.