



## Parte 1

# Materia prima y conservación

### La estructura de la piel

Para entender los principios de la producción de cuero, debemos conocer algunos detalles de la estructura de la piel (*Cuadro 1*).

#### LA CAPA FLOR DE LA PIEL

La flor tiene una camada exterior dura conocida como epidermis y los pelos del animal (escamas en reptiles y peces) están incrustados en folículos que penetran en la estructura de la piel. En todos los tipos de cuero, salvo en las pieles peludas y los cueros lanudos, el pelo y la epidermis se eliminan químicamente en las primeras etapas del proceso de manufactura del cuero.

La sustancia básica de la flor es un tejido formado por fibras de proteína de colágeno densamente entrelazadas. Eso forma una estructura fina, firme e sensible que es la clave de la buena calidad y de la apariencia de cada tipo de cuero.

#### LA EPIDERMIS

La epidermis sirve de apoyo a la capa flor y es relativamente gruesa. La estructura es fibrosa, fuertemente entretrejida pero burda. Hecha de colágeno, también contiene venas, grasas y proteínas no fibrosas. La densidad y el entrelazado de las fibras de este tejido varían según las diferentes partes de la piel. El ángulo de la trama de esas fibras tiene una gran influencia en la dureza y en la elasticidad del cuero y confiere una resistencia mínima pero esas propiedades se modifican durante la manufacturación del cuero.

#### LA CARNE

La carne no tiene ninguna utilidad para los curtidores y se la retira a máquina antes del proceso de curtido.

#### VARIACIONES DE LA ESTRUCTURA DE LAS PIELS

Existen diferencias considerables entre una piel y otra dependiendo de la raza, del sexo, de la edad y de la alimentación del animal, y de las condiciones climáticas y de crianza. La estructura también varía según las partes de cada piel. Por ejemplo, la región del trasero es relativamente gruesa y tiene una estructura fibrosa densamente entretrejida mientras que la barriga es más fina, menos densa y más elástica. Las pieles bovinas tienen un bajo contenido de gordura natural pero esto varía según la alimentación. En las ovejas

### Introducción a “Volviendo a los fundamentos”

La finalidad de esta publicación es dar un panorama de una industria muy compleja y cambiante. Cada curtiembre desarrolla técnicas según las necesidades de sus clientes, disponibilidad de materia prima, limitaciones impuestas por el equipo utilizado y, cada vez más, de acuerdo a las normas ambientales. En la práctica de la fabricación, las “normas de los libros de texto” se modifican con frecuencia tanto por necesidad como por ingenio técnico y eso se aplica a todos los tipos de cueros.

El aspecto de los cueros acabados – color y textura – sigue las tendencias de la moda y, por lo tanto, las operaciones de acabado sufren cambios rápidos para adecuarse a las exigencias del mercado.

Sin embargo, muchos cambios ocurren, también, en las primeras etapas del proceso de producción de cuero, por medio de productos químicos, técnicas de producción y maquinaria más avanzada. Además de las necesidades de los clientes, algunos grandes cambios son el resultado de las especificaciones, de la legislación y de las exigencias ambientales y, por lo tanto, los procesos van a continuar evolucionando.

En esta publicación, la tecnología de fabricación de cuero es el tema más importante pero como hay muchos temas relacionados que merecen ser debatidos, los presentamos en una serie de cuadros. Si se habla de un tema en el texto principal y ese mismo tema se trata más a fondo en otras partes del trabajo, aparece una referencia en el texto.

Finalmente, debe tenerse presente que la tecnología aplicada en la manufacturación de cuero debe desarrollar las características de la materia prima disponible y fabricar un producto apropiado al uso final. Por lo tanto, esta publicación, que tiene como finalidad servir tanto de introducción a la industria como de repaso de los conocimientos sobre ella, proporciona un panorama general de lo que se considera fundamental en la producción de cuero.

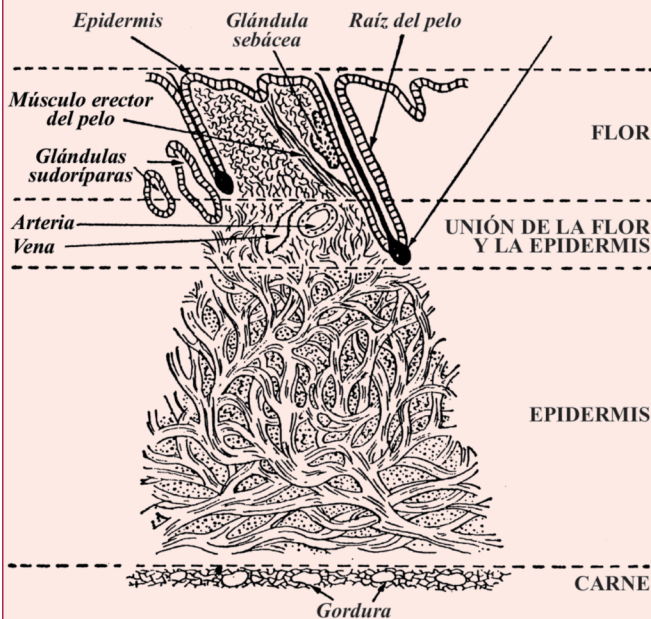
y los cerdos el contenido de gordura puede llegar a 30% del peso de la piel y, cuando se la retira, la gordura suele dejar espacios vacíos que debilitan la estructura.

### La materia prima básica

Las pieles grandes y pequeñas, subproductos de la industria de la carne son la materia prima básica de los curtidores. La calidad de esas pieles puede disminuir debido a varios factores inclusive:

PATROCINADO POR



**Cuadro 1****Corte transversal de la piel**

El corte de la piel está compuesto por tres capas principales: la flor, la epidermis y la carne.

Cortesía: Manual del Técnico del Cuero: J.H.Sharphouse

**PRÁCTICAS GANADERAS**

Las malas prácticas durante la vida de los animales pueden causar daños significativos a la piel viva. La mala alimentación, las enfermedades, las infestaciones de parásitos, los excrementos adheridos a la piel, las marcas a fuego, los pinchazos, los cortes y arañones y todos los tipos de abrasiones reducen la calidad potencial de las pieles y su área de corte, limitando la demanda de las pieles defectuosas.

**TRANSPORTE & CUIDADOS PREVIOS AL ABATE**

Se puede causar daño a las pieles como, por ejemplo, arañones y magulladuras durante el traslado de los animales al matadero en condiciones impropias. Pueden surgir decoloración de la piel y marcas de venas debido a la excesiva cantidad de sangre que se acumula en la piel antes de la matanza como resultado del stress innecesario del animal.

**Abate**

Como parte de los procedimientos de matanza, la res muerta se levanta de las patas traseras con un guinche y se desangra a través de una incisión hecha en la garganta. Esto mejora el color de la carne y de la piel y, también, elimina un componente que se pudre con facilidad. Se hacen cortes en la piel (marcación) para facilitar la separación de la piel de la carne (desolladura) y para conservar uniforme la forma de la piel. La piel se retira del animal por medios mecánicos o desuello manual. El daño a las pieles puede ser resultado de la tensión excesiva causada al tironear durante la desolladura de pequeños animales mientras que el desuello manual exige muchos cortes laterales al separar la piel de la carne y gordura. El daño causado durante el desuello se muestra en forma de cortes hondos y pedazos arrancados e inclusive agujeros. La profundidad de los cortes influye en el espesor definitivo (sustancia) que pueda tener el cuero y afecta seriamente su valor.

**Conservación de las pieles**

La piel del animal vivo se protege de la putrefacción pero esa

**Cuadro 2****Comercio de Materia Prima**

Además del comercio de materia prima conservada como se ha descrito, hay un considerable movimiento de pieles grandes y pequeñas semiprocesadas. Las más comunes de todas son las pieles wet-blue (curtidas al cromo) (Parte 4), y las pieles en crust (secas, semiacabadas) (Parte 8). Algunos cueros se venden con curtido vegetal parcial y secos (crust vegetal) (Parte 4). Las pieles ovinas pueden venderse piqueladas (Parte 4). Hay otros tipos de procesamiento en los que las pieles se conservan, estabilizan o curten parcialmente. Hablaremos de ellos más adelante.

protección desaparece en el momento en que el animal es sacrificado. El ataque bacteriano a la piel, o sea, su descomposición ocurre rápidamente entonces, normalmente, se toman las debidas precauciones inmediatamente después del desuello.

**CONSERVACIÓN A MEDIO PLAZO: SALAZÓN Y SECADO A LA SOMBRA**

Como la acción bacteriana depende de la temperatura, bajo condiciones ideales las pieles se pulverizan con agua helada para refrescarlas. Entonces, las pieles pueden conservarse usando una técnica llamada "salado en pila" en que las pieles se cubren con sal y se apilan. La sal absorbe el agua de las pieles que escurre bajo la forma de salmuera causando un secado parcial. El uso generoso de sal asegura la remoción de grandes cantidades de agua e inhibe la actividad bacteriana protegiendo las pieles de la acción de esos microorganismos.

Otra buena técnica es hacer circular las pieles en una salmuera concentrada. Para ello se necesitan equipos especializados. Esta técnica se usa frecuentemente en los EUA y se llama "salmorado". Sin embargo, muchas pieles simplemente se lavan después del abate para quitarles la sangre y la suciedad y luego se salan, o los comerciantes de pieles las recogen y las salan y clasifican en otro lugar. La demora en aplicar algún sistema de conservación aumenta el riesgo de ataque bacteriano especialmente contra la sensible y valiosa capa flor.

Otro método de conservación usado en los países tropicales donde no hay un buen suministro de sal es estirar las pieles en bastidores de madera para secarlas a la sombra. Esto se llama "secado al aire" y, como las bacterias no viven sin agua, las pieles secas pueden guardarse durante largos períodos sin que se deterioren. Si las pieles se secan muy rápidamente como, por ejemplo, directamente al sol, se producen cambios químicos en las proteínas que tienen como resultado cueros finos y duros. Si se las seca muy despacio, puede ocurrir una descomposición parcial resultando en cueros débiles y hoyosos. La calidad de los cueros nunca resulta tan buena como cuando la conservación se hace con sal.

**CONSERVACIÓN A CORTO PLAZO Y PROCESAMIENTO DE PIELES**

Debido a problemas ambientales relacionados a la sal, también se conservan pieles a corto plazo por el método de "enfriado" mediante la aplicación directa de hielo sobre las pieles frescas. También pueden utilizarse otras técnicas como, por ejemplo, la aplicación de preparados bactericidas, enfriado con aire, transporte refrigerado e irradiación de las pieles. Para preservar la calidad de la materia prima, esos métodos de conservación deben reforzarse a través de buenas condiciones de almacenaje en las curtiembres.

La racionalización ha llevado a algunas curtiembres a acoplarse a grandes mataderos para evitar los gastos de conservación y transporte y las pérdidas provocadas por la deterioración de las pieles. En algunas situaciones, las pieles pasan directamente del abate a la curtiembre donde se las sala o transforma en wet-blue. En esos casos, el tiempo entre el sacrificio y el procesamiento se reduce a menos de una hora. ☺

Parte 2

# Preparación para el curtido (i)

## El remojo

La primera operación del proceso de manufacturación del cuero es el remojo de las pieles en agua con la finalidad de:

- Rehidratar la piel/estructura proteica y llevarlas a la condición en que se encontraban antes de la conservación.
- Eliminar la sal, la suciedad, los excrementos y la sangre de la piel.

El tiempo de remojo varía de unas pocas horas en pieles saladas a varios días en algunos tipos de pieles secas al aire. Se usan bactericidas para evitar la descomposición de las pieles. Los agentes humectantes (detergentes), los álcalis y determinadas enzimas (Cuadro 4) se usan para acelerar el remojo.

## Los Procesos de Depilado y Pelambre

### DISOLUCIÓN DEL PELO

Bajo condiciones alcalinas, el sulfuro de sodio y el hidrosulfuro descomponen la queratina de la proteína, principal componente del pelo y, bajo condiciones controladas, el colágeno, la principal estructura de la piel permanece intacta. Por lo tanto, se puede remover el pelo de la piel sin el riesgo de causar daños a la sensible capa flor.

Si el pelo no tiene valor comercial, las operaciones de depilado y pelambre se llevan a cabo juntas. Se adiciona sulfuro de sodio/hidrosulfuro al agua del proceso (baño) donde las pieles se agitan. A continuación se agrega cal como fuente de álcalis. El pelo se descompone rápidamente en esa solución. Esto generalmente se conoce como el “proceso de quemado”.

### RECUPERACIÓN DE PELO Y LANA CON VALOR COMERCIAL

Si el pelo de la piel tiene valor comercial (lana de las pieles ovinas, cerdas de los cueros de cerdo para cepillos), las operaciones de depilado y pelambre se hacen separadamente. Así, el pelo se quita aplicando una pasta alcalina de sulfuro de sodio y cal por el lado de la carne de la piel. La solución de sulfuro penetra a través de la estructura de la piel hasta la raíz del pelo y la epidermis que, entonces, se desintegra dejando el haz del pelo intacta. Así, el pelo puede removerse a mano o a máquina, lavarse, secarse y venderse. Luego, las pieles se encalan y cualquier resto de pelo o cerdas se elimina por medios químicos.

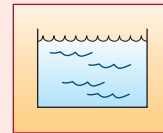
### PROCESOS PARA RECUPERACIÓN DEL PELO

Por motivos ambientales, el pelo también puede removerse bastante intacto por medio de un proceso combinado de depilado/pelambre en vez de su simple disolución. La técnica se realiza de una forma muy similar al sistema de disolución pero, primero, se torna al haz del pelo químicamente inmune a la descomposición a través de un tratamiento prealcalino. Entonces, la raíz del pelo se disuelve y el pelo que se suelta se saca del baño con un equipo especial de filtración instalado en bombos o en procesadores de pieles modificados. El pelo recuperado está parcialmente descompuesto, enredado y casi sin valor comercial. Ese pelo puede transformarse en abono junto con otros residuos orgánicos. Actualmente, se están estudiando alternativas que le agreguen valor.

### Cuadro 3

#### Recipientes usados en las operaciones mojadas del proceso de curtido:

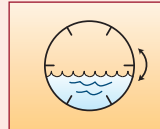
Para que el procesamiento sea bien efectuado es preciso que el contacto entre el agua, los productos químicos y las pieles sea uniforme. Existen varios tipos:



**NOQUES:** Usados raramente en la fabricación de cuero.



**PALETAS:** Usadas para agitar las pieles grandes y las pequeñas y sensibles.



**BOMBOS:** El recipiente más grande usado en procesamiento de cuero.



**PROCESADORES DE PIELES:** Usados también en el procesamiento de pieles.



**RECIPIENTE CON UNA SECCIÓN EN Y:** Encontrados junto a los bombos en los procesos de teñido y engrase (Parte 7).

### EL PROCESO DE PELAMBRE

El pelambre tiene un efecto decisivo sobre las características del cuero producido. La cal apagada es el agente más usado porque no es fácilmente soluble en agua. Se usan cantidades excesivas para que una solución saturada permanezca en el baño manteniendo la alcalinidad constante. Además de proporcionar una fuente de álcalis, para ayudar a remover el pelo y la epidermis, el pelambre tiene dos finalidades principales:

- Hinchamiento alcalino de la piel para abrir la estructura de las fibras de colágeno y modificar la piel para recibir los productos químicos utilizados en el proceso de curtido.
- Descomponer las proteínas no estructuradas, los azúcares complejos y productos combinados situados entre la estructura de colágeno que endurecerían el cuero a menos que sean removidos antes del curtido. La cal también provoca la hidrólisis parcial de las grasas naturales dentro de la estructura ayudando a removerlas.

Los residuos de carne también se hinchan durante ese proceso, facilitando su remoción en una etapa posterior durante la operación de descarte (Parte 3).

Generalmente, el sulfuro de sodio y el hidrosulfuro forman parte del proceso de pelambre. El sulfuro de sodio se combina con el agua y produce hidrosulfuro de sodio que remueve la epidermis y el pelo (como se ha descrito anteriormente), y el hidrosulfuro de sodio (soda cáustica) torna la solución más alcalina y acelera el proceso de pelambre.

En general, cuanto más alcalino o más largo sea el pelambre, más blando y más suelto será el cuero pronto.

El proceso de pelambre puede hacerse tratando la piel con esas soluciones químicas en noques, etc. pero generalmente se usan bombos de madera. El tipo de recipiente usado depende, en parte, del tipo de piel procesada. Generalmente, el pelambre es una operación que dura un día pero el tiempo varía según el tipo de piel tratada y el tipo de cuero que se desea producir. 🌐

PATROCINADO POR



## Parte 3

# Preparación para el curtido (ii)

## El descarne

Una vez terminado el proceso de depilado y pelambre, y después del lavado, las pieles se retiran del recipiente de procesamiento. A veces, las pieles se cortan a lo largo de la espina dorsal y se obtienen dos “lados” facilitando el manejo aunque, normalmente, permanecen intactas.

A esta altura, las pieles son resbalosas y están hinchadas y transparentes por acción del álcalis. Los restos de carne y tejidos de la desolladura pueden removerse de la epidermis con una máquina de descarnar. Esta operación deja la piel limpia con buena presentación para la operación de dividido y preparada para el proceso de curtido.



El descarne con cal también remueve suciedad y cuerpos extraños de dentro de la capa flor y provoca un relajamiento general de la piel.

Sin embargo, el descarne puede realizarse después de la desolladura y antes del proceso de conservación, o después del remojo y antes del depilado y del pelambre. Esa operación es especialmente importante para la remoción mecánica de grasa de las pieles que tengan un alto contenido de gordura como, por ejemplo, las pieles de cerdo y oveja y, en este caso, puede llevarse a cabo durante el piquelado (*Parte 4*).

## El dividido

Las pieles varían considerablemente de espesor en las áreas del trasero, del lomo, del cuello y de la barriga y también de una piel a otra. La operación de dividido en tripa rectifica estas variaciones. Pasando la piel por una cuchilla de banda móvil, aquella puede dividirse en dos capas dejando la capa superior o flor del espesor o sustancia necesarios. La parte más importante es la capa flor de la piel. La capa inferior, llamada serraje, varía en espesor y se procesa separadamente para producir cuero para guantes industriales de baja calidad, forro para calzado, cueros agamuzados y laminados. El dividido también causa relajamiento de la flor y, por lo tanto, el área de la piel aumenta. Además, gracias al menor espesor de la capa más fina de la piel los productos químicos empleados en los procesos siguientes penetran más rápidamente. Eso puede reducir el tiempo de proceso, la oferta de productos químicos y el volumen del efluente generado.



Frecuentemente, se omite el dividido en el pelambre y si se lo hace después de la operación de curtido aumenta la precisión del dividido.

Cuando se procesan cueros ovinos para cueros agamuzados y cuero de encuadernación, el dividido se hace en las pieles piqueladas. A veces, los cueros bovinos son divididos nuevamente cuando están secos (crust) para corregir el espesor antes de la operación de acabado.

## Desencalado y Rendido

A menudo, estas operaciones se realizan juntas y a continuación del depilado y del pelambre.

El desencalado es necesario para deshinchar las pieles y soltar con cuidado los residuos de proteínas no estructuradas de dentro de la piel que, si no, harían que la estructura fibrosa se adhiriera al secarse endureciendo el cuero. También es parte de un cambio gradual de las condiciones fuertemente alcalinas (pH alto) hacia el estado ácido (pH bajo) que es normal en la mayoría de los métodos de curtición.

El sulfato de amonio se utiliza en este proceso aunque está siendo sustituido en muchas curtiembres por gas de dióxido de carbono

## Cuadro 4

### Las enzimas en la manufacturación

Las enzimas tienen un enorme potencial en la manufacturación pues logran identificar, digerir y modificar componentes orgánicos muy específicos. Este principio torna el procesamiento de pieles que, a menudo, es difícil y químicamente ineficiente en una reacción bioquímica de bajo consumo de energía y mínimo impacto ambiental.

Las enzimas se emplean en la manufacturación de cuero para facilitar las operaciones de remojo, pelambre y rendido por medio de la digestión de proteínas no estructuradas. Otros usos son la ruptura de células de gordura y la liberación de la grasa. Entre las aplicaciones más recientes están la remoción de componentes no curtidos presentes en la flor de cueros curtidos al cromo para relajarlos y aumentar el área, y la descomposición de los excrementos acumulados. Actualmente, el foco de esta tecnología está en el proceso de depilado.

para reducir el nivel de amonio en los efluentes.

El rendido es una forma suave de limpieza enzimática que ayuda a relajar las pieles y producir un tipo de cuero más suave. Para remover residuos de proteína en descomposición se usan las enzimas especializadas (*Cuadro 4*) de tripsina pancreática o las proteasas bacterianas que funcionan mejor a los niveles de pH encontrados en el desencalado.

La práctica normal implica desencalar y rendir las pieles completamente aunque, a veces, eso se limita a la capa exterior produciendo cueros muy firmes.

A veces, después del desencalado y del rendido, la flor de los cueros ovinos se limpia a mano o máquina. Esta operación, conocida como rendido, remueve la raíz de los pelos y los residuos de pigmentación y proteínas de la piel produciendo una capa flor muy limpia.

## Desengrase

Cuando se procesan pieles gordas como, por ejemplo, las de ovinos o cerdos, debe removerse toda la grasa posible de las mismas. El descarne hecho en varias etapas y los detergentes usados en las operaciones de remojo, pelambre, desencalado y rendido ayudan en esa remoción. Más recientemente, en estos procesos, se han introducido enzimas especializadas para romper la membrana de las células de gordura y liberar las grasas.

Si las pieles fueran muy grasientas, después del proceso de piquelado (*Parte 4*), las pieles pueden tratarse en bombos con queroseno para ablandar la grasa junto con detergentes para dispersar y emulsionar la grasa en el agua.

Del punto de vista del medio ambiente, éste es un proceso difícil por lo tanto, el desengrase acuoso es mucho más común. En este proceso, la temperatura de encogimiento de las pieles se aumenta por medio de un precurtido (*Parte 4 & 5*) para que se pueda usar agua tibia (45°C) para derretir la gordura. Luego, ésta se dispersa fácilmente empleando agentes emulsificantes y entonces se lavan las pieles. ☺

PATROCINADO POR

**ROTTA** 

Parte 4

# El Proceso de Curtido (i)

El propósito del proceso de curtido es modificar la estructura química del colágeno de la piel para tornarla resistente a la putrefacción y darle estabilidad al calor y la humedad. Muchos curtientes se usan comúnmente y se aplican solos o en combinación con otros agentes empleados para definir las cualidades del cuero producido (*Cuadro 5*).

La técnica de curtición que predomina en el mundo es el curtido al cromo (aproximadamente 85%) pero, también, una cantidad considerable de pieles se curte al vegetal. Cada vez más, un gran volumen de pieles – llamadas “wet-white” - se precurren (*Parte 5*) antes de ser destinadas a un proceso de curtido especial.

## El Proceso de Piquelado

Después del desencalado y del rendido, las pieles están en un estado levemente alcalino (con un pH de aproximadamente 8.5) pero todos los tipos de curtido exigen que las pieles se encuentren en condiciones moderadamente ácidas. Si no se dieran esas condiciones, puede ocurrir una rápida fijación del agente curtiente en la superficie de la piel mientras que el centro permanece crudo. Los diversos tipos de curtido exigen diferentes niveles de acidez o pH.

Por lo tanto, las pieles son previamente tratadas por medio de un proceso llamado “piquelado” que generalmente utiliza ácidos sulfúrico e fórmico para garantizar un curtido controlado. También debe usarse sal común para evitar que las pieles se hinchen en el ambiente ácido.

Generalmente, el proceso se realiza en bombos pero las pieles ovinas con lana y las pieles de peletería se tratan en estanques para evitar que el pelo se apelmace.

Utilizando sistemas de piquelado muy ácido, las pieles ovinas pueden conservarse durante largos períodos y, a veces, hasta se venden en ese estado.

## Curtido al cromo

Los agentes curtientes utilizados en este tipo de curtido se basan en sulfato de cromo y tienen en diversas “basicidades”. Cuanto más básico sea el cromo, más rápidamente se combina con el colágeno de la piel y menos penetra en ella antes del curtido. Cuanto más alta sea la basicidad, más blandos, suaves y llenos serán los cueros producidos. Los agentes curtientes base cromo pueden ser modificados o enmascarados por otros productos químicos, generalmente sales ácidas orgánicas como los formiatos usados en el proceso de curtido. Eso produce cueros más blandos, más livianos y químicamente menos reactivos.

Cuanto más ácidas estén las pieles, menor será la reacción entre el colágeno y el cromo y más profunda será la penetración del cromo en la estructura de la piel antes de fijarse. Sin embargo, después de la penetración del cromo en la estructura de la piel, generalmente por medio de la combinación de condiciones ácidas y enmascaramiento, el sistema de curtido se torna un poco menos ácido gracias a la adición controlada de álcalis suaves. Eso aumenta la reacción o fijación de los compuestos de cromo con los grupos carboxílicos del colágeno. Estos cueros que se conocen como “cueros wet-blue” son de color azul claro, resistentes a la putrefacción, muy versátiles y tienen una temperatura de encogimiento de >100°C.

La duración total del proceso químico del principio del desencalado hasta el fin del curtido, generalmente, es de aproximadamente 15 horas.

### Cuadro 5

#### Propiedades generales de los cueros procesados con los diferentes tipos de curtido

Curtido al Propiedades generales	
Cromo	Cuero para fines múltiples, de color azul verdoso, fino y duro si no se lo procesa después de seco. Alta temperatura de encogimiento (para que pueda mantener la forma del calzado) y buenas propiedades de teñido. No absorbe agua fácilmente.
Vegetal	Color marrón oscuro que se oscurece más aún con el tiempo. Se encoge a aproximadamente 85°C. Buena retención de la forma y resistencia a la transpiración. Los cueros curtidos al vegetal absorben agua fácilmente pero cuando están secos dan la sensación de ser cálidos y “naturales”.
Sintético	Similar al curtido vegetal pero más finos y de color más claro. No se oscurecen con el transcurso del tiempo pero no se tiñen bien.
Aceite de hígado de bacalao	Pieles ovinas y de algunos animales salvajes (como los ciervos) usadas en la fabricación de gamuzas. Cueros de color amarillo característico, muy suaves y elásticos. Absorben mucha agua. Se encogen a 50°C.
Glutaral-dehído	De color amarillo claro/marrón claro a color natural. Se encogen a 75°C. Tienen poca capacidad de retener la forma pero ofrecen alta resistencia a la transpiración. Se usa principalmente en el precurtido y en el procesamiento “wet-white” como parte del proceso de racionalización ( <i>Parte 5</i> ).
Alumbre	Poco usado salvo en cueros blancos especiales. Los cueros producidos con alumbre pueden resultar finos y duros. Se encogen a temperaturas de 65-85°C.

## Curtido vegetal

Los agentes de curtición vegetal se extraen de la corteza picada, de la madera y de hojas y frutas de árboles y arbustos por medio de lixiviación en agua. La fuente del extracto le da a cada tipo de tanino vegetal un carácter distinto que se refleja en el color, plenitud, firmeza y tiesura del cuero producido. Esos extractos también pueden modificarse químicamente, normalmente por medio de la sulfitación, para aumentar la solubilidad del tanino y producir un color más claro.

Para ayudar a obtener las características deseadas se suele mezclar varios tipos de extractos vegetales. Los extractos más comunes son basados en mimosa y, en segundo lugar, están los de quebracho y castaña aunque hay muchos otros productos en el mercado. Las soluciones son de naturaleza coloidal y contienen taninos con partículas de diferentes tamaños. Los grupos de moléculas menores penetran en la piel rápidamente y ayudan a dispersar las partículas más grandes. Los grupos de moléculas más pequeños tienen propiedades curtientes débiles y producen cueros finos mientras que las partículas más grandes penetran más despacio produciendo un cuero más lleno.

El curtido vegetal es el método usado normalmente en la producción de suelas de cuero. La producción de cuero para suelas solía hacerse colgando una piel dentro de un hoyo que contenía extractos vegetales diluïdos y se aumentaba gradualmente la concentración de la solución hasta que el curtido estuviera pronto. ¡Ese proceso podía demorar hasta un año!

Las técnicas usadas hoy en día reducen el tiempo de proceso que puede ser de 10 días y el curtido en bombos para cuero similares puede disminuir drásticamente ese tiempo. El cuero para palas y forro de calzado se precurre con resinas acrílicas curtientes (syntans) y se curte en bombos con extractos vegetales hasta que éstos penetren y se fijen en el colágeno. En pieles de poco espesor, todo el proceso llega a demorar sólo ocho horas. 🌱

PATROCINADO POR

**BASF**

## Parte 5

# El Proceso de Curtido (ii)

## Precurtido para procesamiento especializado

Además de las principales técnicas de curtido descritas en la Parte 4, las pieles se precurtan o estabilizan después del piquelado usando pocas cantidades de agentes curtiertes levemente coloridos.

Normalmente, esos agentes son formas modificadas del glutaraldehído pero también pueden contener polifosfatos, algunas formas de sílice y resinas y syntans específicos. La intención es elevar la temperatura de encogimiento de la estructura fibrosa para que se pueda rebajar las pieles hasta que tengan un espesor preciso antes del proceso de curtido y para lograr una resistencia mínima a la putrefacción. Este producto es conocido como “wet-white”.

Este precurtido proporciona un sustrato sin características fuertes y, por lo tanto, puede curtirse con cualquier combinación de agentes curtiertes vegetales y sintéticos y productos auxiliares que confieran características muy específicas al cuero (*Parte 7: Cuadro 8*). Los cueros bovinos, ovinos y otras pieles de buena calidad se procesan usando esta técnica aunque los que tienen más salida son los exentos de cromo para uso automotor. La técnica también puede usarse en cueros curtidos al cromo y al vegetal. Esta racionalización permite un mejor uso de los productos químicos y una salida para los residuos sólidos tornando este camino de gran interés ambiental (*Cuadro 6*).

## Escurreo, dividido en azul y rebajado

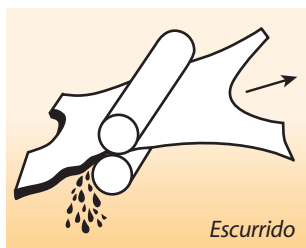
Después del curtido (o del curtido parcial), las pieles se sacan del recipiente de procesamiento y se escurren para quitarles el exceso de agua.

El escurreo generalmente se realiza pasando las pieles entre rodillos pero las pieles de pequeños animales y las ovinas lanadas se escurren por medio de centrifugación. Las pieles húmedas se examinan, seleccionan y clasifican según su espesor y calidad.

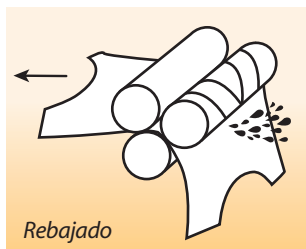
A menudo, se omite el dividido en tripa (*Parte 3*) para conservar el mayor espesor de las pieles dando más versatilidad en este momento del proceso. En este caso, después de la selección, los cueros se dividen en el estado de wet-blue para que la flor muestre tan sólo una pequeña variación en toda la superficie. De nuevo, el espesor se reduce levemente en una operación de precisión conocida como “rebajado” donde el sustrato se separa de la parte interna de la piel por medio de cuchillas en forma de espiral muy afiladas montadas en un cilindro giratorio.

La sustancia de esta sección rebajada de la flor generalmente es muy uniforme y de un espesor de hasta 0.1mm. Al procesar pieles finas, a menudo se omite el dividido.

Entonces, las pieles están prontas para teñir, recurrir y ablandar. 🌱



Escurreo



Rebajado

## Cuadro 6

### Control de procesos, medioambiente y sostenibilidad

#### Control de Procesos

La regularidad de los procesos es la clave de la uniformidad del cuero y los principales factores de control son: la temperatura, el grado de acidez o alcalinidad (pH), la cantidad de productos químicos ofrecida, la cantidad de agua o baño usada en el proceso, la acción mecánica y el tiempo de proceso. Prestando atención a esos puntos se asegura un uso más efectivo de los productos químicos. Sin embargo, su absorción está limitada a las restricciones impuestas por la materia prima. Las pieles brutas se dañan a temperaturas superiores a 38°C mientras que las condiciones de alta alcalinidad (pH 12.4) en las operaciones de pelambre y depilado limitan las temperaturas a un máximo de 29°C. De la misma forma, hay límites de temperatura en el piquelado, curtido y otras etapas del procesamiento.

#### Tecnología limpia

Los procesos que disuelven el pelo están siendo sustituidos por procesos que lo reciclan donde el mismo se compacta para desecharlo, transformarlo en abono o en una “nueva materia prima”, lo que elimina el tratamiento del efluente.

Nuevas aplicaciones de las enzimas pueden acelerar las reacciones y reducir la cantidad de productos químicos usados. Los problemas ambientales creados por las sales de amonio que siempre se han usado en el desencalado pueden evitarse utilizando dióxido de carbono. Además, otros productos químicos fácilmente biodegradables se usan cada vez más. El nivel de sal presente en los efluentes se reduce por medio de métodos alternativos de conservación, mediante el reciclaje de los licores del piquelado y el uso de productos químicos cuyas sales han sido removidas. Los sistemas basados en solventes han sido sustituidos casi completamente por sistemas a base de agua, especialmente en las operaciones de acabado. Se ahorran cantidades considerables de agua gracias a la combinación de buen control, tecnología limpia, reciclaje y la reducción de los residuos químicos a niveles mínimos a través del reaprovechamiento. Los baños del curtido al cromo pueden reutilizarse para tratar varios lotes de pieles para aprovechar el cromo residual. De la misma forma, es posible reutilizar los licores de pelambre en más de un lote de pieles y, a través de los avances en materia de filtración por membrana, la tecnología se está extendiendo a otras áreas. La regeneración también es posible. Normalmente, puede precipitarse el cromo residual y luego procesarlo para formar nuevos materiales curtiertes.

#### El medio ambiente

Los sistemas de tratamiento físico, químico y biológico ya se usan ampliamente en el tratamiento de efluentes de curtiembres y los problemas que todavía existen están siendo estudiados atentamente. El objetivo en el futuro es el sistema cerrado de recirculación donde hasta el agua de la estación de tratamiento de residuos se reutiliza totalmente en el proceso.

Se buscan soluciones para la transformación de los residuos bajo la forma de nuevas materias primas: a medida que el costo de la eliminación de residuos aumenta y la legislación se torna más rígida, no cabe duda de que éste es el camino que trae mayores ventajas financieras. El pelo y los residuos no curtidos, incluso el rebajado de pieles precurtidas y los fangos del tratamiento de efluentes están siendo transformados en abono a escala comercial. Esto ya incluye artículos de cuero cuya vida útil ya ha expirado y estimula estudios en el área de nuevos procesos de curtiembre exentos de cromo. Las virutas del rebajado y los recortes de pieles curtidas están siendo transformados en cuero reconstituido e hidrolizados. También se aplican la gasificación y pirólisis de residuos sólidos. Es posible liberar energía para la generación de electricidad y los productos químicos como por ejemplo el cromo, pueden reprocesarse a partir de las cenizas residuales confinarse para uso posterior en forma de agregados o relleno.

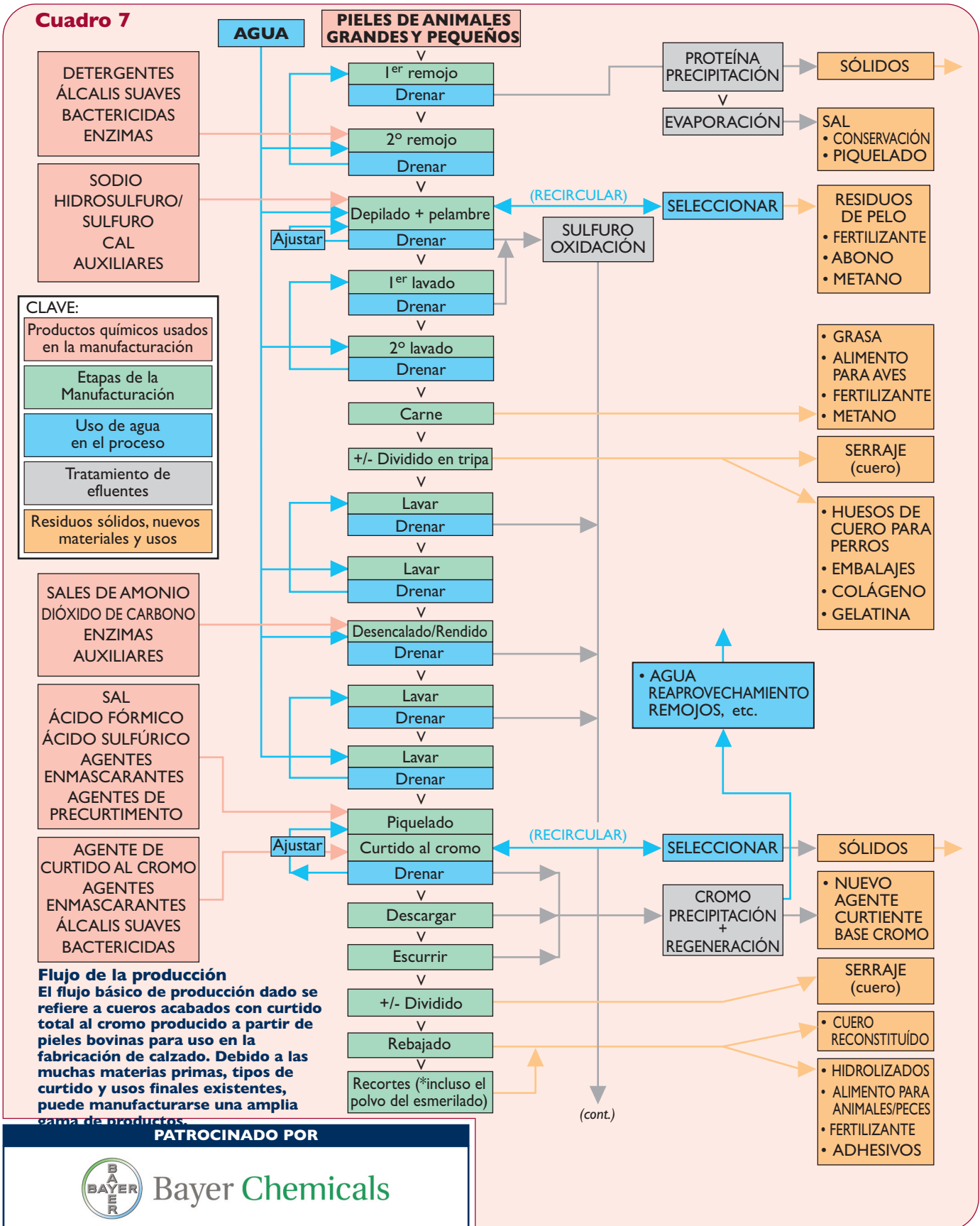
La Mejor Tecnología Disponible (Best Available Technology - BAT) está conduciendo a la manufacturación de cuero hacia la sostenibilidad (ver

PATROCINADO POR

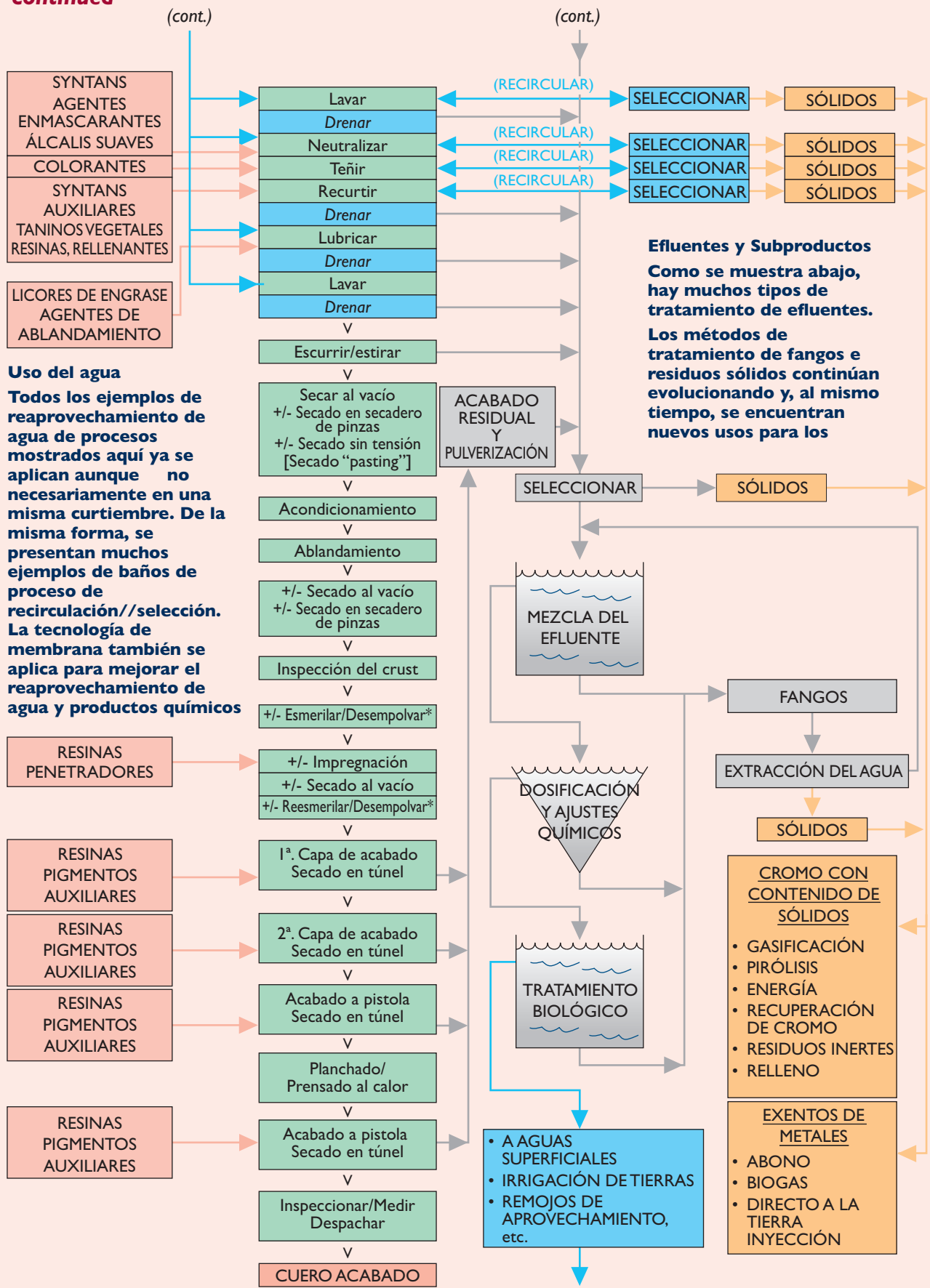


Parte 6

# Flujo de producción y uso de materiales



**Cuadro 7  
continued**





## Parte 7

# Recurtido, Teñido y Ablandado

No es posible conferirle al cuero exactamente las propiedades deseadas durante la operación de curtido. Eso se aplica, en especial, a los cueros curtidos al cromo por lo tanto es normal desarrollar el carácter del cuero sometiendo las pieles rebajadas a operaciones mojadas adicionales.

### Neutralización

Este tratamiento prepara el cuero para las operaciones de teñido, recurtido y ablandado. En este paso en que el procesamiento generalmente es complejo, se agregan álcalis suaves al cuero para reducir su acidez moderada (pH) para lograr una penetración profunda de los productos químicos y agentes reactivos en la estructura del cuero en los procesos posteriores. La reactividad también puede modificarse por medio de agentes de enmascaramiento como, por ejemplo, los formiatos y productos especiales con pequeño tamaño molecular conocidos como syntans auxiliares.

### El proceso de teñido

Existen muchos tipos de colorantes pero los aniónicos son los más usados. Los colorantes ácidos y los directos se usan cuando se precisan una buena penetración, una teñido superficial y algunas propiedades determinadas. Y, los colorantes pre-metalizados 1:2 se emplean principalmente para conferir solidez a la luz.

Esos colorantes cubren toda la gama de colores y, gracias a eso, los curtidores pueden teñir las pieles con precisión según las especificaciones que se les ha dado. Los colorantes predisolubles o en forma de polvo seco se adicionan en el recipiente de procesamiento. El proceso de teñido puede hacerse en cuero neutralizado o después de un recurtido adecuado. Se pueden agregar varias veces según la intensidad del color que se desee obtener o de la penetración del colorante en el cuero. Generalmente, los colorantes se fijan por medio de adicificación o de fijadores especiales. A veces, se incluyen pigmentos especiales, principalmente en el teñido de cueros blancos y negros.

Existen colorantes especiales para teñir cueros de oveja lanados y pieles de peletería.

### El proceso de recurtido

Determinados materiales se aplican al cuero para neutralizarlo y modificar su estructura. Normalmente, esos productos son agentes curtiertes vegetales, agentes curtiertes sintéticos, resinas acrílicas y agentes rellenanantes (fillers). Esos productos confieren propiedades específicas al cuero final y, normalmente, se aplican varios recurtientes juntos. La combinación de sus efectos puede tornar un cuero más blando y más lleno – especialmente en las áreas más vacías de la barriga – para nivelarlo y mejorar sus propiedades de grabado. Los productos también pueden rellenar, de forma selectiva, la flor y la unión entre la flor y la epidermis mejorando la resistencia a la ruptura. El color característico del curtido cambia bajo la acción de esos productos y la flor se torna más uniforme en preparación para las operaciones de acabado.

### Ablandado del cuero

Se usa una gran variedad de productos para lubricar y ablandar las fibras evitando que éstas se peguen al secarse.

#### EL PROCESO DE ENGRASE

Un licor de engrase es un aceite químicamente tratado para que

pueda emulsionarse en el agua para penetrar y lubricar la estructura fibrosa del cuero. Cuando más profunda sea la penetración, más blando será el cuero pero, también, mayor será la tendencia al quiebre grueso. Sin embargo, todo eso depende, en gran parte, del tipo de aceite crudo que se utilice – sintético, de pescado, vegetal, animal, sebo e inclusive grasas. Generalmente, esos aceites son sulfatados o sulfitados para asegurar una buena autoemulsificación. Un cuero con un curtido al cromo blando y lleno no necesita tanto licor de engrase como otro producido por medio de un curtido firme. Los cueros con curtido vegetal precisan menos licor de engrase para ablandarlos que los cueros curtidos al cromo.

#### ABLANDADO POLIMÉRICO

Los polímeros acrílicos de alto peso molecular solubles en agua pueden modificarse para ablandar cuero. Esos productos pueden tornarse químicamente activos para combinarse con el colágeno, para conferir buena solidez a la luz, resistencia al calor y mejorar las propiedades físicas del cuero. En la práctica, se usan en combinación con pequeñas cantidades de licores de engrase.

#### IMPERMEABILIZACIÓN

Los polímeros acrílicos modificados con cadenas moleculares laterales largas pueden usarse para ablandar e impermeabilizar cueros preparados adecuadamente. A menudo, estos productos tienen aceites de silicona en su estructura pero, bajo condiciones cuidadosamente controladas, pueden formar una emulsión en agua y penetrar en la estructura del cuero. La acidificación desactiva la emulsión y activa las propiedades de impermeabilización provocadas normalmente por la fijación del cromo.

### Efectos especiales y variaciones del proceso

Pueden introducirse propiedades específicas. En el caso del cuero usado en la fabricación de botas fuertes de marcha se puede batanar las pieles con ceras calientes y grasa. También se puede lograr la penetración total de los colorantes o un efecto en dos tonos. Es posible lograr teñidos muy nivelados procesando los cueros hasta el secado inclusive y, después de seleccionarlos y clasificarlos, mojarlos nuevamente y volver a teñirlos.

Esa secuencia también puede romperse. Pueden agregarse los licores de engrase tanto antes como durante el recurtido. A veces, la neutralización y el teñido se hacen juntos y pueden incluir agentes recurtientes. Diferentes baños pueden usarse en casa etapa del proceso y también pueden usarse procesos de adiciones múltiples. 🌐

#### Cuadro 8 Cómo procesar pieles grandes y pequeñas precurtidas

Después de rebajar el cuero al espesor deseado, puede completarse el procesamiento de pieles grandes y pequeñas (*Parte 5*) a través de un proceso de curtido combinado que incluye las operaciones de teñido y batanado. En el caso de los cueros automotores exentos de cromo, a menudo, se emplean altos porcentajes de syntans especiales y resinas acrílicas junto con componentes del curtido vegetal, licores de engrase y agentes ablandantes poliméricos. La oferta de productos químicos tiende a ser más alta pero el tiempo de procesamiento es más corto que el necesario en los procesos normales pues la estructura de la piel es relativamente fina y permite que los productos químicos penetren rápidamente. Una oferta alta de extractos vegetales curtiertes y porcentajes más bajos de los otros componentes pueden producir cueros con las características típicas del curtido vegetal. Es posible producir cueros curtidos al cromo por medio de un curtido rápido a base de cromo seguido por un recurtido y un ablandado convencionales.

PATROCINADO POR



ZSCHIMMER & SCHWARZ

## Parte 8

# Operaciones de secado y preacabado

Después de los procesos de recurtido, teñido y ablandado, los cueros se quitan del recipiente de procesamiento, se apilan para evitar que se arruguen y para que el agua escurra de las pieles. En preparación para el secado, el exceso de humedad se elimina mecánicamente. Las pieles gruesas a veces deben escurrirse (Parte 5) para quitarles toda el agua y las pieles pequeñas se centrifugan. Después de eliminar el agua, las pieles húmedas se estiran por medio de la acción de cuchillas romas angulares montadas en un cilindro giratorio para eliminar pliegues y arrugas. Sin embargo, el método más común combina un escurrido leve con las operaciones de estirado.



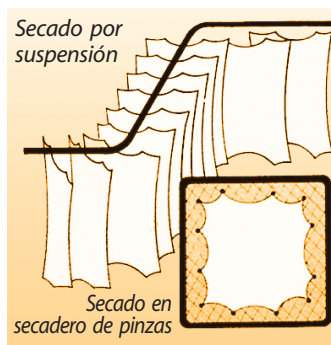
## Secado de cueros

Las técnicas usadas en el secado de cueros y las operaciones mecánicas asociadas a él precisan estar en armonía con las técnicas usadas en las etapas mojadas anteriores del procesamiento para producir un cuero bien equilibrado. Para eso, deben considerarse varios factores clave:

- El secado rápido tiende a producir artículos más duros mientras que el secado más lento tiene como resultado cueros más blandos y suaves.
- Cuanto más tensión se le aplique al cuero durante el secado, más firme será éste.
- Cuanto mayor sea la compresión del cuero (tanto sea ejercida antes o durante el secado) más firme será el cuero.
- Condiciones más suaves ayudan a mejorar el quiebre de la flor.
- La tensión sostenida durante el secado ayuda a aumentar el rendimiento de área.

### SECADO POR SUSPENSIÓN

Una suspensión exenta de tensión y secado lento produce cueros muy blandos con quiebre cerrado pero con una considerable reducción de área.



### SECADO EN SECADERO DE PINZAS

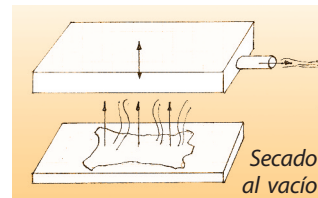
Si el cuero tiene que ser más firme y capaz de retener la forma mejor, puede ser secado bajo tensión. Eso se hace estirando el cuero sobre un bastidor de alambre y prendiéndolo con clips en un proceso llamado "togglng" (en secadero de pinzas). Cuanto mayor sea la tensión ejercida y cuanto más rápido sea el secado, más firme será el cuero.

### SECADO AL VACÍO

Los cueros se posicionan con la flor hacia abajo sobre una chapa de acero inoxidable lisa y caliente dentro de una cubierta hermética. La presión del aire se reduce usando una bomba de vacío que hace que el agua hierva rápidamente escurriéndose del cuero a una temperatura reducida.

Este método produce cuero con flor lisa; sin embargo, si la temperatura de secado al vacío no fuera baja (45°C), los cueros

podrían tornarse duros y finos. Por eso es normal secar los cueros parcialmente al vacío completando el secado por medio de suspensión exenta de tensión o "togglng" leve.



### SECADO "PASTING"

Un método usado con éxito en algunos cueros bovinos de calidad más baja se conoce como secado "pasting". El cuero se pone con la flor sobre una placa de vidrio cubierta con un adhesivo que lo sujeta y entonces se lo seca. La velocidad de secado se controla cuidadosamente mediante la regulación de la temperatura y de la humedad relativa existentes dentro de las cámaras de secado. Cuando está seco, se despega el cuero del bastidor de vidrio.

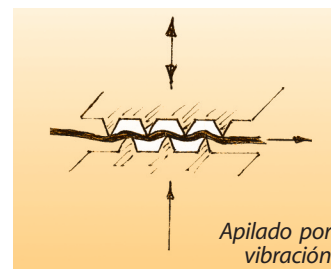
## Acondicionamiento y apilado

Después del secado, a menudo, los cueros se dejan reposar durante uno o dos días para que alcancen su punto de equilibrio. Ocurren el relajamiento de la estructura y la migración de humedad libre y aceites en este período de "envejecimiento". Las propiedades de los licores de engrase y de los agentes de ablandamiento utilizados afectan considerablemente el grado de migración durante el secado y en ese período. El secado compacta la estructura y las fibras se adhieren. Por eso, la mayoría de los cueros necesitan someterse a un proceso mecánico de ablandado. Normalmente, los cueros se humedecen levemente con una rociadora de agua, se los apila y se los deja descansar hasta que se alcance el equilibrio de la humedad en todas las piezas. Esta operación se conoce como "acondicionamiento" y generalmente provoca un aumento de 25/30% del contenido de humedad de los cueros como preparación para el ablandado.

Esta operación se lleva a cabo usando una máquina apiladora que ejerce una fuerte acción de flexión y estiramiento sobre los cueros. La flexión hace que las fibras se suelten dándole la blandura necesaria al material final.

Durante la operación de apilamiento, la humedad del cuero actúa como lubricante de las fibras ayudando a evitar que se dañe la estructura del cuero. A continuación, se lleva a cabo un secado lento que puede ser bajo tensión o sin ella, generalmente usando un secador al vacío que produce una superficie lisa, reduciéndose el contenido de humedad a aproximadamente 16%.

Generalmente, después de esas operaciones, los cueros se inspeccionan y clasifican según la calidad de la flor, su blandura, color y su idoneidad para cumplir las especificaciones del cliente. Eso se llama "clasificación en crust" y los cueros ya están listos para el proceso de acabado.



PATROCINADO POR



Parte 9

# Acabado de cuero

El cuero se acaba para realzar su aspecto y lograr un mayor grado de protección de la flor cuando se lo utiliza en ropas, calzado, artículos de cuero y tapicería.

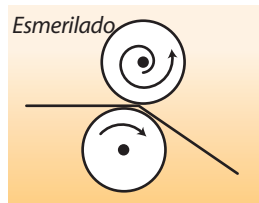
## Cuero flor integral y flor corregida

Cuando la flor es de buena calidad, el acabado puede aplicarse directamente, por ejemplo, después de un secado al vacío para nivelar la flor. Ese tipo de cuero es conocido como “cuero flor plena” y, generalmente, se le da un acabado liviano para realzar sus características en vez de cubrirlo.

A menudo, los cueros bovinos para calzado o tapicería de automóviles con flor de baja calidad se liján para obtener una superficie más uniforme y se llaman “cueros flor corregida”. El lijado se hace pasando la flor por un cilindro giratorio revestido de papel de lija. Esta operación quita la capa superior de la flor y las pequeñas irregularidades que pueda haber, dejando la superficie lisa para recibir el acabado.

El polvo producido en esa operación debe quitarse del cuero usando una máquina de cepillos o un chorro de aire.

Normalmente, se aplica una emulsión incolora de resina acrílica a la flor lijada para que penetre muy profundamente en la capa flor. Este proceso, conocido como impregnación, rellena y da soporte a la flor para mejorar el quiebre. Después del secado, del planchado y de un leve lijado, la superficie del cuero se ha nivelado y está pronta para recibir acabados pesados. La impregnación también puede usarse para mejorar los cueros flor plena aunque el acabado se mantiene liviano. También se puede lijar la flor del cuero nobuck y los cueros agamuzados del lado de la carne de las pieles. El grano del esmeril determina, en gran parte, el largo y la finura de las fibras, llamadas “lanilla”. Los cueros agamuzados reciben un tipo similar de tratamiento llamado esmerilado en seco que se aplica al lado de la carne del cuero de vestimenta para ablandarlo y limpiarlo.



## Acabados anilina e pigmentados

A muchos cueros se les aplican técnicas de acabado muy simples: las gamuzas y los cueros nobuck pueden pulverizarse con soluciones especiales de colorantes para lograr un determinado color y, luego, tratados con agentes impermeabilizantes para protegerlos contra marcas de agua. Los cueros que exigen una textura cerosa se tratan con mezclas de aceites, ceras o grasas para conferirles un toque específico y los cueros para suelas pueden ser sometidos a presión para comprimir las fibras.

Los acabados anilina consisten en una película transparente que contiene colorantes que ajustan el tono al color deseado. Como es fundamental que se pueda ver la flor del cuero a través del acabado y mantener el aspecto natural del cuero, no se puede usar pigmentos (materiales colorantes insolubles) en la fórmula del acabado.

Algunos cueros no sirven para este tipo de acabado aunque sean

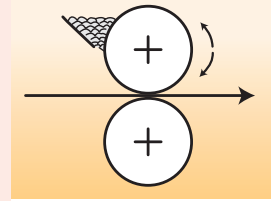
### Cuadro 9

#### La mecánica del acabado

A veces, el acabado se aplica al cuero sobre mesas planas en operaciones que emplean grandes cantidades de mano de obra pero, en la mayoría de las aplicaciones, se utilizan dos tipos de máquinas de precisión que aseguran el empleo de las cantidades exactas de producto de acabado:

#### Máquinas de rodillo

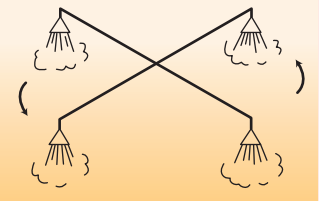
Estas máquinas se basan en el principio de transferencia del material de acabado ofrecido al cuero, por medio de un rodillo grabado. El cuero se pone en



contacto con el rodillo a través de una cinta transportadora y la aplicación del acabado es definida por la profundidad del grabado, la regulación de la matriz de grabado y el sentido de la rotación del rodillo superior. El revestimiento a rodillo también produce efectos especiales como, por ejemplo, sombreado, etc.

#### Sopletes de pulverización

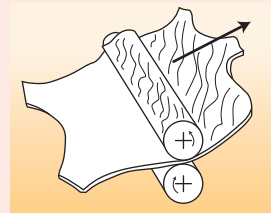
El cuero pasa por abajo de una serie de sopletes controlados por microprocesadores que aseguran que la pulverización se lleve a



cabo solamente cuando el cuero esté posicionado dentro del área de aspersión. Los sistemas utilizan 4, 8 ó 12 sopletes montados en brazos giratorios, o 2 ó 4 sopletes que oscilan en línea recta. Los sistemas de alimentación y los controles de la máquina aseguran la repetición de un determinado proceso. Tanto la máquina de rodillos como la de sopletes utilizan el sistema de alimentación de pasaje y un túnel de secado controlado completa cada etapa de aplicación. Estas operaciones pueden racionalizarse y, con frecuencia, hay más de una unidad en una misma línea de producción. Los cueros se apilan mecánicamente al final del proceso.

#### Prensado con placas planas o con rodillos

El prensado y el planchado a rodillo caliente se usan para prensar la flor del cuero durante el proceso de acabado. Por ser termoplástica, la película de acabado se ablanda y fluye formando una superficie plana y lisa en la flor del cuero. A pesar de no ofrecer las mismas ventajas de una operación de alimentación de pasaje, una alternativa al prensado con rodillos es el prensado que usa una placa grande y caliente. Los rodillos y las placas lisas pueden cambiarse por otros grabados permitiendo grabar o imprimir una amplia gama de diseños en la flor del cuero.



de una calidad bastante buena. En este caso, se agregan pequeñas cantidades de pigmentos con partículas ultra finas a la fórmula del acabado. Esos pigmentos cubren o esconden pequeños defectos parcialmente y dejan la piel con aspecto natural. Eso se llama

PATROCINADO POR



### Cuadro 10 Especificaciones del cuero

El cuero tiene muchos usos diferentes y cada uno tiene sus propias especificaciones. Aunque muchos estándares y límites ya están establecidos, normalmente, cada productor de cuero establece exigencias adicionales. Generalmente, éstas están de acuerdo con los valores tradicionales que se esperan del cuero inclusive las propiedades exigidas por los procesos de manufacturación de artículos de cuero que ahora también toman en consideración las preocupaciones o exigencias de los consumidores o del marketing.

Sin embargo, el cuero se usa cada vez más en construcciones que usan varios materiales (“multi-fabric”) para agregar las propiedades necesarias que hacen la sinergia con otros materiales – por ejemplo, firmeza de los colores o para evitar que los mismos migren cuando se combinan con telas de confección. El cuero también tiene otros usos como, por ejemplo, cuando se lo utiliza como material de base compitiendo directamente con materiales alternativos, como ocurre en el sector automotor. En esta situación, las propiedades del cuero sufren una gran presión tanto por parte de las propiedades físicas de los materiales que compiten con él como de las exigencias poco comunes hechas por los dueños de productos muy caros – cuyo valor, en un primer momento, no se asociaría al cuero.

acabado semianilina o anilina.

Los acabados más pesados se aplican a los cueros flor plena o corregidos de mala calidad. La película formada consiste principalmente en pigmentos y ligantes que proporcionan una buena cobertura. Los ligantes encierran a los pigmentos en la película, se pegan a la capa flor y dan protección.

### Acabados según las especificaciones del cliente

La mayoría de las técnicas de acabado sirven para asegurarse que el producto final cumpla las exigencias del marketing. El cuero debe estar de acuerdo con el color, la textura y el brillo del acabado de la muestra tipo. Se deben satisfacer los estándares exigidos y el acabado debe mostrar estabilidad en condiciones secas y mojadas y tener buena resistencia al desgaste. El acabado debe poder estirarse con el cuero y, al mismo tiempo, cumplir las exigencias de los procesos productivos de los diversos productos fabricados con él como, por ejemplo, calzado, vestimenta, artículos de cuero en general, tapicería de muebles y vehículos además de resistir al uso por parte de los consumidores.

Después de una preparación adecuada, la primera mano del acabado a base de agua se aplica sobre la flor con máquina de rodillos o soplete. Al secarse, esta camada forma una película continua y entonces se aplican una o dos camadas más, como sea conveniente. Cuando se haya secado, este acabado podrá ser sometido al rodillo caliente, prensado o planchado para conferirle una superficie muy lisa.

Cada película usada en un determinado acabado puede ser químicamente diferente de las otras. Generalmente, la primera película es relativamente blanda con buena adherencia. La dureza de las películas siguientes aumenta gradualmente y así la capa final de acabado proporciona una buena resistencia al uso. Se puede aplicar una placa de grabación entre las varias capas del acabado. Los diseños de esas grabaciones pueden ser diferentes dándole a la flor diversos efectos y texturas.

Generalmente, a continuación se aplica una capa final a soplete para aumentar la resistencia al uso. Se pueden aplicar capas finales especiales a base de cera o silicona, a soplete, para mejorar el tacto y las características superficiales de la flor. También hay muchos productos auxiliares que se incluyen en las formulas para facilitar las operaciones de acabado y desarrollar las propiedades específicas de la capa final.

### Cuadro 11 Cambios en la tecnología del acabado

Las técnicas del acabado cambian rápidamente por lo tanto, a menudo, las generalizaciones luego quedan desactualizadas. Por ejemplo, los cambios rápidos en la moda y la intensa competencia han exigido cueros para palas de calzado más blandos y con mayor énfasis en las características de textura y tacto. Esos cueros más suaves y con más sustancia no pueden recibir acabados pesados sin una reducción del “quiebre” del cuero. Para obtener un acabado más liviano que dé un aspecto natural de alto valor, la precisión del teñido y de los colores ha llegado a los estándares que antes se exigía de los cueros de vestimenta de primera calidad.

Sin embargo, también se espera que esos cueros livianos cumplan las exigencias esperadas de los cueros tradicionales para calzado que tenían un acabado mucho más pesado, creando nuevos desafíos en las tecnologías de producción y acabado de cuero. Las propiedades físicas de los cueros de tapicería automotriz han sido llevadas a niveles que hasta hace poco tiempo hubieran sido considerados extremos. Las exigencias de la ingeniería han estimulado avances en la tecnología del cuero que ahora debe ser muy durable, con colores precisos, totalmente uniforme y completamente compatible con la construcción “multi-fabric” de los asientos de automóvil.

### Tecnología del acabado

Los productos para formulación de acabados se adquieren en proveedores especializados. Los ligantes pueden ser proteínas o resinas a base de poliuretano, acrilatos o butadieno. Los poliuretanos son durables y se usan, principalmente, en la producción de cuero de tapicería, vestimenta y calzado con propiedades especiales. Los acabados nitrocelulósicos también se emplean en lacas finales de alto brillo y muy resistentes al uso. Por motivos de orden ambiental, estos acabados, que solían ser a base de solventes, están siendo sustituidos rápidamente por acabados especiales a base de agua.

Los sistemas de reticulación también están muy avanzados y ya se les están incorporando agentes catalizadores activados por altas temperaturas o envejecimiento al sistema. Las reacciones entre las resinas y los catalizadores mejoran las propiedades del acabado de desarrollar altísima resistencia a la abrasión tanto en condiciones mojadas como secas.

También existen los acabados a base de espuma. Este tipo de acabado contiene componentes acrílicos y poliuretánicos y, generalmente, la espuma se genera mecánicamente. Debido a su bajo contenido de agua, cantidades relativamente grandes de acabado pueden aplicarse sin mojar el cuero conservándose, así, su blandura. Por otro lado, las espumas generadas químicamente pueden usarse en la aplicación de revestimientos pesados de acabados reticulados para obtenerse una cobertura muy fuerte y gran resistencia a la abrasión.

### Conformidad y despacho

La etapa final del proceso de manufacturación de cuero comprende varias operaciones: la inspección, comparación con las muestras tipo, comprobación de conformidad con los estándares aplicables y la clasificación según la calidad. Algunas curtiembres como las que abastecen a las montadoras de automóviles ofrecen el cuero en forma de componentes cortados y clasificados pero, en general, los cueros se miden y se despachan. 🌐

*Back to Basics por Richard Daniels se publicó por primera vez como una serie de artículos separados en la revista World Leather, del Volumen 15/número 2 al Volumen 16/número 2, 2002-2003.*