



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**“COMPARACIÓN DE TRES TIPOS DE DESENGRASANTE, EN EL DESENGRASE DE
PIELES OVINAS PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN”.**

TESIS DE GRADO

**Previa la obtención del título de:
INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**AUTOR
MECIAS ORLANDO CHACHA LOPEZ**

**Riobamba - Ecuador
2014**

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. Fredy Patricio Erazo Rodríguez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing.MC. Luis Eduardo Hidalgo Almeida.
DIRECTOR DE TESIS

Dra. MC. Georgina Hipatia Moreno Andrade.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 9 Octubre del 2014

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. GENERALIDADES DE LA PIEL OVINA	3
1. <u>Defectos de las pieles ovinas</u>	5
a. Por efecto de las características de la piel	5
b. Anomalías frecuentes de pieles	7
B. PRINCIPALES FASES DEL CURTIDO DE PIELES OVINAS	8
1. <u>Conservación de la piel</u>	8
2. <u>Remojo</u>	10
3. <u>Pelambre y calero</u>	10
4. <u>Depilado</u>	12
5. <u>Descarnado</u>	13
6. <u>Dividido</u>	13
7. <u>Desencalado</u>	14
8. <u>Rendido</u>	15
9. <u>Piquel y despíquel</u>	16
C. DESENGRASE	17
1. <u>Proceso de desengrase sobre pieles con poca grasa</u>	19
2. <u>Proceso de desengrase sobre pieles con alto contenido de grasa</u>	19
3. <u>Desengrase con disolventes</u>	20
4. <u>Como compensar posibles errores o deficiencias producidas en anteriores fases del proceso</u>	21
5. <u>Como conseguir determinados resultados, eliminando</u>	22

	<u>defectos obteniendo cualidades concretas que se pidan en el artículo final</u>	
D.	<u>ISOGRAS PDX</u>	24
E.	ISOGRAS WN	25
F.	DD. DEGREASER	26
G.	PROCESOS DE CURTICIÓN DE LAS PIELES	26
1.	<u>Curtición con sales de cromo</u>	27
2.	<u>Neutralizado del cuero al cromo</u>	28
3.	<u>Recurtición con sales de cromo</u>	29
H.	OPERACIONES DE ACABADO EN HÚMEDO DEL CUERO	30
1.	<u>Tintura</u>	31
2.	<u>Engrase</u>	32
3.	<u>Secado del cuero</u>	33
4.	<u>Blanqueo</u>	34
5.	<u>Recurticion</u>	35
6	<u>Engrase y secado</u>	36
I.	EXIGENCIAS DE CALIDAD DE LAS PIELES PARA CONFECCIÓN	36
1.	<u>Directrices y recomendaciones de calidad</u>	38
2.	<u>Normas y directrices para el lavado en seco de prendas de piel</u>	38
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	42
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	42
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	42
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	43
1.	<u>Materiales</u>	43
2.	<u>Equipos</u>	43
3.	<u>Productos químicos</u>	44
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	45
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	47
1.	<u>Físicas</u>	47
2.	<u>Sensoriales</u>	47
3.	<u>Económicas</u>	47

G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	48
1.	<u>Remojo</u>	48
2.	<u>Pelambre por embadurnado</u>	48
3.	<u>Desencalado y rendido</u>	49
4.	<u>Piquelado</u>	49
6.	<u>Curtido y basificado</u>	49
5.	<u>Desengrase</u>	49
7.	<u>Neutralizado y recurtido</u>	
8.	<u>Tintura y engrase</u>	50
9.	<u>Aserrinado, ablandado y estacado</u>	51
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	51
1.	<u>Análisis sensorial</u>	51
2.	<u>Análisis de laboratorio</u>	52
a.	Resistencia a la tensión	52
b.	Lastometría	53
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u>	54
A.	EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LAS PIELES OVINAS APLICANDO DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN	54
1.	<u>Resistencia a la Tensión</u>	54
a.	Por efecto de los tipos de desengrasantes	54
b.	Por efecto de los ensayos	57
c.	Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos	59
2.	<u>Porcentaje de elongación</u>	60
a.	Por efecto de los tipos de desengrasantes	60
b.	Por efecto de los ensayos	64
C	Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos	66
2.	<u>Lastometría</u>	68
a.	Por efecto de los tipos de desengrasantes	68
b.	Por efecto de los ensayos	70

c.	Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos	74
B.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS PIELES OVINAS APLICANDO DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN	77
1.	<u>Llenura</u>	77
a.	Por efecto de los tipos de desengrasantes	77
b.	Por efecto de los ensayos	80
c.	Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos	82
2.	<u>Blandura</u>	84
a.	Por efecto del tipo de desengrasante	84
b.	Por efecto de los ensayos	87
c.	Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos	89
3.	<u>Redondez</u>	93
a.	Por efecto de los diferentes desengrasantes	93
b.	Por efecto de los ensayos	95
c.	Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos	97
D.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	99
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	102
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	103
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	104
	ANEXOS	

RESUMEN

La evaluación de tres diferentes tipos de desengrasantes para pieles ovinas, destinadas a la confección de vestimenta se realizó en el Laboratorio de Curtiembre de Pieles, de la FCP, utilizando 3 tratamientos, 5 repeticiones y dos ensayos consecutivos, modelados bajo un Diseño Completamente al Azar, con arreglo bifactorial; donde, el factor A, fueron los diferentes tipos de desengrasantes y el Factor B, los ensayos. Los resultados indican que al utilizar D.D. Degreaser (T3), se obtiene numéricamente más alta resistencia a la tensión ($154,29 \text{ N/cm}^2$), porcentaje de elongación (50,74%), y lastimetría (9,23 mm), que superan las exigencias, de la Asociación Española del Cuero. Las calificaciones sensoriales más altas, se obtienen al utilizar D.D. Degreaser (T3), en lo que respecta a llenura (4,60 puntos), y blandura (4,80 puntos), mientras tanto que la mejor redondez se logra con el desengrasante Isogras PDX, con calificación excelente de acuerdo a la escala de Hidalgo, L. (2013). La evaluación económica infiere la rentabilidad más alta con DD degreaser (T3), ya que la relación beneficio costo fue de 1,29; es decir que, por cada dólar invertido se espera una rentabilidad del 29%. Por lo que se recomienda utilizar en el desengrase de cueros ovinos DD degreaser, ya que se consigue mejorar las resistencias físicas y las calificaciones sensoriales del cuero para proveer al mercado de materia prima de óptima calidad y de esa manera elevar la clasificación del cuero, que presentara una mejor repelencia al agua y mayor aptitud para el lavado en seco.

ABSTRACT

The three different types of degreaser for sheep skins, for the manufacture of clothing were evaluated in the Laboratory of Leather Tannery of Facultad de Ciencias Pecuarias, using 3 treatments, 5 repetitions and two consecutive test modeled under a design completely random, bifactoria; where the factor A, were the different types of degreasing and factor B, tests. The results indicated that using D.D. Degreaser (T3), obtained numerically higher tensile strength ((154,29 N7cm²), percentage of elongation (50,74%), and lastometría (9,23 mm), exceeding the demands of the Spanish Association of Leather (4,60 points), and softness (4m80 points),the better roundness is accomplished with Isograss PDX, degreaser , with excellent rating according to the scale of Hidalgo, L.(2014), Economic evaluation showed the highest profitability with DD Degreaser (T3) the cost benefit was \$ q,29; for each dollar invested is expected a return of 29%. This evaluation recommended to the use the degreasing of Sheep skins DD Degeaser this product go to improve physical resistances and sensory ratings foor leather to provide to market of raw materials of optimal quality and raise the classification of leather, which will present a best water repellency and greater aptitude for the dry cleaning.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	DAÑOS MECÁNICOS QUE AFECTAN A PIELES OVINAS.	7
2.	DESENGRASE EN VÍA HÚMEDA.	20
3.	DESENGRASE DESPUÉS DEL PIQUEL.	21
4.	DIRECTRICES DE CALIDAD PARA LOS CUEROS DESTINADOS A LA CONFECCIÓN DE VESTIMENTA.	40
5.	ENSAYOS DIRECCIONALES PARA EL CUERO ANAPADO DESTINADO A LA CONFECCIÓN.	41
6.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.	42
7.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	46
8.	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA.	46
9.	EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LAS PIELES OVINAS APLICANDO DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN.	54
10.	EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LAS PIELES OVINAS DESENGRASADAS CON DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE POR EFECTO DE LOS ENSAYOS.	65
11.	EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LAS PIELES OVINAS POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE Y LOS ENSAYOS.	75
12.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS PIELES OVINAS DESENGRASADAS CON TRES TIPOS DE DESENGRASANTE PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN.	78
13.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS PIELES OVINAS DESENGRASADAS CON TRES TIPOS DE DESENGRASANTE POR EFECTO DE LOS ENSAYOS PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN.	85
14.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS PIELES OVINAS DESENGRASADAS POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN DE TRES TIPOS DE DESENGRASANTE Y LOS	91

ENSAYOS PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA
CONFECCIÓN.

15. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

100

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	La piel ovina.	4
2.	Comportamiento de la resistencia a la tensión de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.	56
3.	Comportamiento de la resistencia a la tensión de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante por efecto de los ensayos para la obtención de cuero para confección.	58
4.	Comportamiento de la resistencia a la tensión de las pieles ovinas por efecto de la interacción entre tipos de desengrasante y los ensayos	61
5.	Comportamiento del porcentaje a la elongación de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.	63
6.	Comportamiento del porcentaje a la elongación de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante por efecto de los ensayos.	67
7.	Comportamiento del porcentaje a la elongación de las pieles ovinas desengrasadas por efecto de la interacción entre los tipos de desengrasante y los ensayos.	69
8.	Comportamiento de la lastometría de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante por efecto de los ensayos.	71
9.	Comportamiento de la lastometría de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante por efecto de los ensayos.	73
10.	Comportamiento de la lastometría de las pieles ovinas desengrasadas por efecto de la interacción entre tres tipos de desengrasante y los ensayos para la obtención de cuero para confección.	76
11.	Comportamiento de la llenura de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para	79

confección.	
12. Comportamiento de la llenura de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.	81
13. Comportamiento de la llenura de las pieles ovinas por efecto de la interacción entre los diferentes tipos de desengrasante y los ensayos.	83
14. Comportamiento de la blandura de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.	86
15. Comportamiento de la blandura de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección, por efecto de los ensayos.	88
16. Comportamiento de la blandura de las pieles ovinas desengrasadas por efecto de la interacción entre tres tipos de desengrasante y los ensayos para la obtención de cuero para confección.	90
17. Comportamiento de la redondez de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.	94
18. Comportamiento de la redondez de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.	96
19. Comportamiento de la redondez de las pieles ovinas desengrasadas por efecto de la interacción entre tres tipos de desengrasante y los ensayos para la obtención de cuero para confección.	98

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Análisis estadístico del porcentaje de elongación de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.
2. Análisis estadístico de la lastometría de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.
3. Análisis estadístico de la llenura de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.
4. Análisis estadístico de la blandura de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.
5. Análisis estadístico de la redondez de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.
6. Receta del proceso de ribera del cuero ovino para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres tipos de Desengrasantes (ISOGRASS WN, ISOGRASS PDX, DD DEGREASER).
7. Receta para el proceso de desencalado, rendido y purgado, piquelado I, y desengrase del cuero ovino (Tratamiento 1 – ISOGRASS PDX) para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres diferentes tipos de desengrasantes.
8. Receta para el proceso de desengrase del cuero ovino (Tratamiento 2 – ISOGRASS WN) para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres tipos de desengrasantes.
9. Receta para el proceso de desengrase del cuero ovino (Tratamiento 3 – DD DEGREASER) para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres tipos de desengrasantes.
10. Receta para el piquelado II, curtido y basificado del cuero ovino para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres tipos de desengrasantes.
11. Receta para acabados en húmedo del cuero ovino para la obtención de cuero para confección utilizando tres tipos de desengrasantes.

I. INTRODUCCIÓN

La producción ovina ha sido una de las actividades tradicionales en el Ecuador; sin embargo, desde hacía varias décadas se encuentra en franco retroceso, las provincias de la serranía ecuatoriana reúne las condiciones más aptas para cría de ovinos. Todas las pieles sea cual sea el animal del que proceden tienen una cierta cantidad de grasa natural que, si no fuera extraída dificultaría grandemente las operaciones de curtido y posteriores. Las pieles ovinas se caracterizan por su alto contenido en materias grasas naturales así como por la distribución heterogénea de la misma. Como consecuencia resulta indispensable incorporar al proceso de industrialización, una operación de desengrase destinada a eliminar parcialmente y redistribuir estas grasas que influyen negativamente en la calidad final de cuero.

Esta operación se denomina habitualmente desengrase y tiene como finalidad reducir y redistribuir la cantidad de grasas naturales presentes, las cuales se encuentran concentradas de preferencia en ciertas regiones de la piel. El desengrase no representa riesgos para el medio ambiente, ya que los productos utilizados son débiles y no producen efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades, ni tampoco provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición, más bien producen beneficios económicos altos al producir un material de alta calidad. Puesto que el desengrase puede realizarse en diferentes etapas del proceso de industrialización, el estudio que aquí se encara busca determinar la influencia que sobre la piel terminada pudiera tener la utilización de diferentes desengrasantes en el proceso.

Los problemas que se encuentran al no efectuar un desengrase de la piel son de varios tipos; unos derivados del recubrimiento graso que tienen las fibras y otros de la propia grasa natural no eliminada. Los problemas derivados del recubrimiento graso vienen producidos porque esta grasa natural no es miscible en agua e impide el natural contacto entre el baño acuoso, medio normal de proceso, y la fibra; así pues, cuando este contacto es difícil no se puede llevar a

cabo una curtición normal dando como resultado pieles crudas por lo tanto duras y de mala apariencia. Si esta curtición es al cromo se producen jabones de cromo visibles como manchas, unas oscuras que no son eliminadas ni por posteriores lavados.

Otro problema derivado de esta presencia es el temido repousse, o migración a la superficie de ácidos grasos saturados que una vez migrados cristalizan dando un velo blanquecino. Esta migración grasa es fácilmente comprobable puesto que al acercar una fuente de calor a la superficie de la piel funde y desaparece. Desaparece momentáneamente ya que al cabo de poco tiempo vuelve a ser otra vez visible. El tratamiento de desengrasado de la piel ovina con diferentes desengrasantes permite obtener rendimientos superiores al 90% sin alterar la naturaleza de las proteínas de la piel, permitiendo obtener materia prima adecuada para la obtención de cuero de excelente calidad para la confección de vestimenta. El presente trabajo investigativo pretende convertirse en una de referencia sobre las mejores técnicas disponibles en la industria de la curtiduría específicamente sobre el desengrase de pieles ovinas y reflejará un intercambio de información realizado, a lo largo del trabajo experimental. Por lo citado anteriormente los objetivos fueron:

- Determinar el mejor desengrasante (IsograsPDX, IsograsWN y D.D. Degreaser), de cuero ovino destinado a la confección de vestimenta.
- Valorar las resistencias físicas del cuero ovino, para compararlas con las exigencias de calidad IUP, de las Normativas de la Asociación Española del Cuero destinado a la confección de vestimenta.
- Evaluar las características sensoriales del cuero ovino que fue desengrasado con diferentes tipos de desengrasantes comerciales y valorarlas con la escala de calificación en puntos de Hidalgo, L. (2013), y su aptitud en la confección de vestimenta.
- Determinar el beneficio costo de cada uno de los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. GENERALIDADES DE LA PIEL OVINA

Abraham, A. (2001), reporta que la piel animal se compone de tres capas diferenciadas como son la epidermis (capa exterior), el tejido conjuntivo (capa dermís), y el tejido subcutáneo. Durante el tratamiento de la piel la dermis debe separarse de las otras. Observando al microscopio un corte transversal de una piel fresca de bovino es: fácil diferenciar sus constituyentes: los pelos; una delgada capa externa, la epidermis, y una ancha capa media, la dermis, en esta capa que constituirá la piel pueden distinguirse a simple vista las dos capas que la forman: la capa superior, es la capa papilar, atravesada, por orificios capilares y salidas de las excreciones producidas por las glándulas sebáceas y sudoríparas. Cada piel posee un dibujo granular distinto, que le confiere su atractivo particular, esto se debe a que está limitada exteriormente por una membrana que cierra sus poros y cuyas sinuosidades constituyen la grana natural o flor del cuero. Bajo la capa papilar se encuentra la capa reticular, compuesta, principalmente por un gran número de filamentos cruzados responsables de la resistencia y la solidez de la piel. Al preparar la piel se tiene en cuenta las propiedades de las moléculas de colágeno, que absorben fácilmente el agua y ligan las distintas sustancias del tratamiento.

En <http://www.estiloscueronet.com>.(2013), se menciona que a diferencia de lo que sucede con el ganado bovino, la mayoría de las razas ovinas se crían principalmente por su lana o para la obtención de carne como de lana, siendo las mejores las razas exclusivamente para carne. Las pieles ovinas de más calidad las proporcionan aquellas razas cuya lana es de escaso valor. Los animales jóvenes son los que surten a la industria de las mejores pieles, de los animales viejos solamente se obtienen cueros de regular calidad. El destino de estas pieles, cuyo volumen de faena las hace muy interesantes, es generalmente la fabricación de guantes, zapatos, bolsos, etc. dado que la oveja está protegida fundamentalmente por la lana, la función primordial de la piel consiste en coadyuvar al crecimiento de las fibras lanares. En general se puede decir que la

piel de los ovinos es fina, flexible, extensible y de un color rosado y está conformado de las siguientes partes que se ilustra en el gráfico 1.

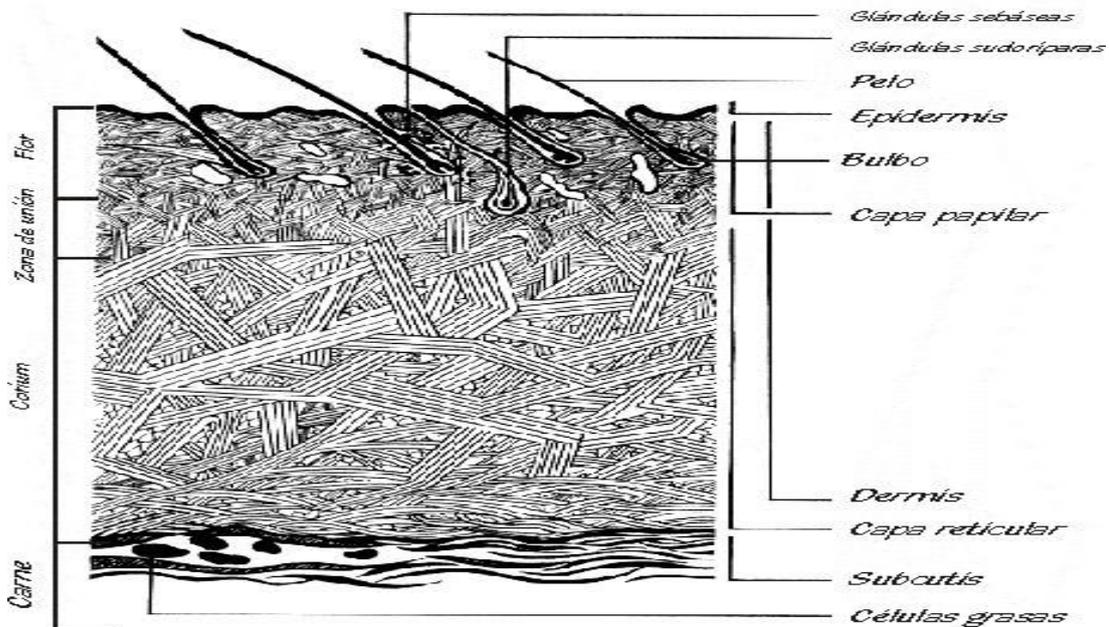


Gráfico 1. La piel ovina.

En <http://www.edym.com>.(2013), se dice que en las razas productoras de lanas finas, la piel es más delgada y con mayor número de folículos y glándulas, tanto sudoríparas como sebáceas, que en las razas carniceras. Otra característica distinta es que la piel forma pliegues o arrugas en el cuello, denominados corbatas o delantales, y en algunos se encuentran estas arrugas en parte o en la totalidad de la superficie corporal. La piel ovina está constituida por las siguientes partes: Los folículos son invaginaciones de la piel en las cuales se originan las hebras pilosas y lanosas. En el interior se encuentra la raíz de la hebra con el bulbo pilífero que rodea a la papila que lo nutre y que origina el crecimiento.

Hidalgo, L. (2004), señala que las secreciones sudoríparas tienen forma de tubos y desembocan en un poro de la piel por medio de un conducto excretor. Las glándulas sebáceas aparecen como racimos cuyo conducto excretor se abre en la parte interior y superior del folículo, poco antes de que la fibra aparezca en la superficie de la piel. Las secreciones glandulares de la piel se unen originando la grasa de la lana, también llamada suarda, que la lubrica y protege de los agentes

exteriores. La fibra de lana consta a su vez, de dos partes: una interna o raíz incluida en el interior del folículo y otra externa, libre, que constituye la fibra de lana propiamente dicha. La piel de los ovinos está constituida por dos tipos de tejido diferentes. Una capa externa delgada, llamada epidermis y por debajo de ésta una más gruesa y compleja conocida como dermis o corium, formada por tejido conectivo que contiene abundantes fibras de colágeno. En la dermis, a su vez, se distinguen dos zonas bien diferenciadas: una superior llamada papilar, provista de numerosos vasos y fibrillas nerviosas, que cumplen una importante función en la regulación de la temperatura corporal y otra llamada reticular, formada por un tejido con fibras de colágeno.

1. Defectos de las pieles ovinas

En <http://www.portaldelcuero.com>.(2013), se dice que la calidad del material es un problema importante, ya que la gran cantidad de daños en los cueros y pieles que podrían haberse evitado se traduce en importantes pérdidas comerciales y reducciones en los niveles de ingresos en divisas provenientes de las exportaciones. Por consiguiente, la mejora de la calidad de la materia prima es un factor fundamental para expandir el comercio en el sector de los cueros y pieles.

a. Por efecto de las características de la piel

Wang, Y. (2006), señala que los defectos más comunes debidos a las características de la piel son:

- Raza: la piel de los animales de razas especializadas es más suave, delgada y flexible que la criolla y con mayor razón existen diferencias entre las especies.
- Arrugas y espesor: los pliegues naturales que se forman en la piel al igual que los rayones inutilizan las pieles para producir cueros de buena calidad. En una misma piel el espesor varía según la región que se considere y esto ha motivado que se distingan en la piel zonas de diferente rendimiento industrial.

- Edad y sexo: la consistencia y flexibilidad de las pieles de los animales jóvenes es mayor que la de los adultos. La piel de las hembras es más fina y delgada que la de los machos.
- Pigmento melanina: las pieles de color oscuro no aceptan fácilmente los colores de tal manera que solo se pueden obtener de ellas cueros oscuros.
- Exceso de grasa: los animales excesivamente cebados acumulan grasa subcutánea, la cual permanece adherida a la carnaza, lo anterior dificulta la penetración de los agentes conservantes y en consecuencia se origina la formación de manchas y la putrefacción de la piel.
- Flor marmórea y foto sensibilización: se observa en aquellas pieles en que la grasa se ha incorporado entre los haces fibrilares y forma parte de la estructura de la piel. La fotosensibilización son los daños causados en la piel por acción de la luz solar y que producen la destrucción de sus capas.
- Dieta: la alimentación desbalanceada de los animales en cuanto a vitaminas, minerales y proteínas afectara el normal funcionamiento y desarrollo de todos los órganos del individuo.
- Clima: la piel es la encargada de mantener constante el medio interno del animal para lo cual debe reaccionar de diversas formas a las condiciones del ambiente en que se desenvuelve el animal, cambiando su estructura cambian sus características.

En <http://www.cueronetdefectos.com>.(2013), se indica que la calidad del material es un problema importante que afecta a la piel, ya que la gran cantidad de daños en los cueros y pieles que podrían haberse evitado se traduce en importantes pérdidas comerciales y reducciones en los niveles de ingresos en divisas provenientes de las exportaciones. Por consiguiente, la mejora de la calidad de la materia prima es un factor fundamental para expandir el comercio en el sector de los cueros y pieles. Los importadores han señalado que la primera medida para mejorar la calidad de los productos sin curtir es la eliminación de los defectos que suelen causar una pérdida de calidad y el consiguiente rechazo.

b. Anomalías frecuentes de pieles

Wang Y. (2006), manifiesta que la calidad de los cueros y pieles está determinada, en gran medida, por la manera en la que se cría a los animales y los cuidados que reciben. Por lo general, los procedimientos beneficiosos para la salud y el bienestar general de los animales, incluida la producción de carne y leche, lo son también para la producción de cueros y pieles. Es necesario también prestar una atención especial al transporte de los animales al mercado y al matadero, puesto que no habrá tiempo para reparar ningún daño antes de que se sacrifique al animal y cualquier defecto permanecerá en los cueros o pieles, como una herida abierta, como se puede ver en el cuadro 1.

Cuadro 1. DAÑOS MECÁNICOS QUE AFECTAN A PIELES OVINAS.

Tipo	Causa
Marcas	: Consecuencias del calor o frío extremos (marcado con hierro candente y con nieve carbónica),
Arañazos	Arbustos espinosos, alambre de espino y otros
Cicatrices	Luchas (mordeduras),
Abscesos	Inyecciones
Marcas de cauterización	Cerramiento de otras heridas mediante la aplicación de calor
Cicatrices producidas por yugos y arreos	Diseño o medidas inadecuados
Daños producido por agujadas	Uso excesivo de varas afiladas o pesadas
Adornos	Cortes profundos en la superficie
Irritaciones producidas por excrementos	Suciedad y mugre general
Daños producidos por la vegetación	Penetración de semillas de malas hierbas en la superficie
Cicatrices producidas durante la esquila	Técnicas inadecuadas y/o premura excesiva

Fuente: [http://www.fao.org/docrep com](http://www.fao.org/docrep/com). (2010).

B. PRINCIPALES FASES DEL CURTIDO DE PIELES OVINAS

Adzet J. (2005), infiere que los procesos de producción utilizados en una curtiduría se pueden dividir en cuatro categorías principales: operaciones de almacenamiento y trabajos de ribera, operaciones en la sección de curtido, trabajos posteriores al curtido y operaciones de acabado. Después de desollar las reses muertas en los mataderos, los cueros se envían directamente a la curtiduría o a la planta de ribera. Si es preciso, los cueros se secan antes de transportarlos a la curtiduría para evitar su putrefacción. Nada más llegar a su destino, los cueros se clasifican, se recortan, se someten a un tratamiento de conservación y se almacenan a la espera de los trabajos de ribera. En la sección de ribera de una curtiduría se suelen realizar los trabajos siguientes: remojo, apelambrado, encalado, descarnadura y división. Por regla general, en la sección de curtido se realizan las operaciones de desencalado, rendido, piquelado y curtido.

Artigas, M. (2007), expone que en las tenerías de pieles ovinas, los cueros se pueden desengrasar antes o después del piquelado o del curtido. Los cueros curtidos son productos intermedios vendibles (wet blue), una vez se han transformado en un material no putrescible llamado piel. Las operaciones posteriores al curtido incluyen principalmente los procesos de escurrido, repaso, división, rebajado, recurtido, tintura, engrase en baño y secado. El cuero curtido sin acabar que se obtiene al terminar esta fase se denomina «piel en pasta». La piel en pasta también es un producto intermedio vendible. Las operaciones de acabado incluyen diversos tratamientos mecánicos y la aplicación de una capa superficial.

1. Conservación de la piel

Agudelo, S. (2007), reporta que La estructura histológica de una piel se diferencia de unas especies a otras y aún en un mismo animal, dependiendo de la parte que se haya tomado como muestra. Dentro de una misma especie, todas las pieles no

tienen estructuras idénticas y pueden presentar diferencias profundas por múltiples factores como raza, región de procedencia, condiciones de crianza del animal. Sin embargo, a pesar de las diferencias, la estructura de la piel es fundamentalmente similar para los bovinos, ovinos y equinos. Las pieles de los animales que son de naturaleza proteica, en estado natural contienen alrededor de un 64% de agua. La parte orgánica está formada principalmente por queratina del pelo o lana y el tejido fibroso formado por colágeno, reticulina, elastina, el tejido conjuntivo, el tejido adiposo y los vasos sanguíneos. La piel en estado natural por su propia naturaleza y debido a la contaminación microbiana producida por los gérmenes del ambiente, los insectos y los residuos que existen en el suelo del matadero sufre una degradación cuya intensidad depende de la temperatura ambiente, grado y tipo de contaminación. En la degradación de la piel pueden distinguirse dos aspectos: La autólisis que es producida por las propias enzimas que contienen las células de la piel y la putrefacción debida al crecimiento bacteriano.

Bacardit, A. (2004), infiere que la autólisis y el ataque bacteriano presentan su acción máxima en el período comprendido entre el desuello del animal y el inicio de la conservación, conocido como el periodo post-mortem, y en la fase inicial del proceso de conservación. Con el mismo período post-mortem e igual tiempo de conservación las pieles saladas durante los meses de verano presentan mayor cantidad de defectos que las pieles saladas en invierno. La temperatura más elevada del verano favorece el desarrollo bacteriano y la acción hidrolítica de las enzimas, mientras que en invierno con temperaturas más bajas el crecimiento bacteriano y la acción bacteriana se reducen considerablemente.

Bello, M. (2008), indica que la intensidad del ataque bacteriano en el periodo post-mortem depende del clima del país y de la época del año. En los países templados se considera que un período post-mortem de 24 horas no perjudica excesivamente la piel mientras que en países cálidos un período postmortem de 8 horas puede producir un ataque considerable. El desuello rápido debido a los métodos productivos que se emplean en los mataderos no permite eliminar el calor de la piel, que puede quedar fácilmente a 26-30°C durante un largo período

de tiempo. Las bacterias penetran en la piel por el lado carne y en período post-mortem de 4 horas solo se encuentran sobre el lado carne; entre 8 a 12 horas ya se encuentran bacterias en el corium y en 24 horas está contaminando todo el espesor de la piel; se llega a observar un aflojamiento del pelo.

2. Remojo

Bermeo, M. (2006), indica que el remojo es la primera operación a que se someten las pieles en la fabricación y consiste en tratarlas con agua dentro de una tina, molineta o bombo. El objetivo del remojo es limpiar las pieles de todas las materias extrañas y devolverlas al estado de hidratación que tenían cuando eran pieles frescas. La complejidad de la operación de remojo depende fundamentalmente del método de conservación. Las pieles frescas no necesitan un remojo propiamente dicho, sino más bien un lavado a fondo para limpiar la piel, eliminando la sangre, linfa y excrementos. En el caso de las pieles saladas además de limpiarlas deberemos eliminar la mayor parte de la sal común y devolver a la piel su estado original de hidratación.

Córdova, R. (2009), menciona que la operación es bastante simple ya que al disolverse la sal que existe entre las fibras, se facilita la entrada del agua. En el remojo de pieles secas vacunas la operación se complica. Como no existe ningún material que durante el secado se interponga entre las fibras, estas llegan a unirse unas con otras lo que dificulta la penetración posterior del agua de remojo. El proceso de humectación de una piel seca es tanto más difícil cuanto más gruesa es la piel y mayor fue la temperatura de secado. Los problemas de remojo de las pieles ovinas son mayores por la presencia de la elevada cantidad de grasa que contiene este tipo de pieles.

3. Pelambre y calero

Bermeo, M. (2006), manifiesta que la piel debidamente hidratada, limpia y con parte de sus proteínas eliminadas en el remojo, pasa a las operaciones de

apelambrado, cuya doble misión radica en eliminar del corium la epidermis con el pelo o la lana y producir un aflojamiento de la estructura fibrosa del colágeno con el fin de prepararla adecuadamente para los procesos de curtición. El depilado de las pieles puede efectuarse de muy diversas maneras que involucran principios operativos ampliamente diferentes. Sin embargo, todos los medios están relacionados con la química del pelo y de los productos queratínicos blandos en particular. El pelo crece en el folículo y en este punto hay una transición entre los bloques formadores de proteína líquida que alimentan las células del pelo en el folículo y la formación de la estructura fibrosa que constituye el tallo del pelo. Los métodos empleados para lograr el aflojamiento del pelo son de tipo químico o enzimático, y en la mayoría de ellos se aprovecha la mencionada escasa resistencia de las proteínas de la capa basal de la epidermis frente a las enzimas y a los álcalis o sulfuros. Por degradación hidrolítica de estas proteínas protoplasmáticas, así como de las células del folículo piloso ligeramente cornificadas, se destruye la unión natural entre el corium y la epidermis, al mismo tiempo que se ablanda la raíz del pelo; con ello se produce el aflojamiento de la inserción del pelo en la piel y puede separarse fácilmente en el depilado mecánico.

Cotance, A. (2004), indica que simultáneamente con el aflojamiento capilar tiene lugar en el apelambrado otros procesos cuyo grado de intensidad determina, en parte, el carácter del cuero a obtener. Estos procesos son la hidrólisis del colágeno, los fenómenos de hinchamiento, la parcial saponificación de la grasa natural de la piel y los efectos de aflojamiento de las estructuras fibrosas de la piel con desdoblamiento de las fibras en fibrillas. El aflojamiento del cuerpo y los efectos característicos del apelambrado sobre el corium evolucionan de manera distinta, y uno y otros deberán coordinarse debidamente para que después del apelambrado sea fácil eliminar el pelo mecánicamente y se haya logrado al mismo tiempo un suficiente aflojamiento del tejido fibroso que constituye el colágeno, de acuerdo con las propiedades del cuero a obtener.

Boccone, J. (2009), reporta que el depilado de la piel puede efectuarse de múltiples maneras, que pueden agruparse en procedimientos químicos y

procedimientos enzimáticos. En los procedimientos químicos se emplean principalmente productos que en solución acuosa suministran iones OH^- o SH^- . En otras variantes de depilado químico se emplean amoníaco, aminas, substancias reductoras, productos hidrotropicos, ácidos, etc., pero son de poca significación para la práctica de fabricación de curtidos. En los procedimientos enzimáticos se hace una distinción entre los métodos llamados de resultado, en los que las pieles se dejan en cámaras a temperatura y humedad controladas bajo la acción de los microorganismos y los métodos de depilado enzimático propiamente dicho, en los que se trabajan con preparados enzimáticos debidamente dosificados.

4. Depilado

Graves, R. (2007), menciona que el objetivo principal de los trabajos de ribera es eliminar del corium aquellos elementos que le acompañan en la piel en bruto y que no son adecuados para su transformación en cuero, se produce la eliminación de los mismos después de un aflojamiento en productos químicos o enzimáticos. La separación de la epidermis con el pelo o lana y del tejido conjuntivo subcutáneo con los tejidos adiposos que le acompañan tiene lugar en las operaciones de depilado o deslanado y de descamado respectivamente. El depilado sobre, en general, en aquellos casos en que la piel se ha apelambrado en bombo o tina con molineta, empleando baños con elevada concentración de sulfuro, por la acción mecánica, junto con un lavado posterior con agua, son suficientes para separar el pelo de la piel en tripa. El depilado o deslanado por vía mecánica es indispensable cuando se trabajan por embadurnado, resudado, procedimiento enzimático por apelambrado en tina sin acción mecánica o empleo de soluciones de moderada concentración. En estos casos se benefician el pelo o la lana como subproducto de los trabajos de ribera.

Font, J. (2005), menciona que puede depilarse a mano con ayuda de la cuchilla o hierro de depilar de borde romo, aplicados sobre la piel extendida encima de un caballete semicircular, inclinado y forrado con material elástico. De mucho mayor rendimiento es el depilado a máquina. Prácticamente todos, las máquinas de depilar se basan en el mismo principio, los pelos son separados de la piel

extendida, mediante un cilindro rotatorio de cuchillas de romas dispuestas en un espiral, el cual puede desplazarse o permanecer fijo en su posición. Después del depilado es conveniente efectuar un lavado con agua, una adición de ácido para neutralizar su alcalinidad, en el caso de haber efectuado el aflojamiento capilar.

5. Descarnado

Bermeo, M. (2006), señala que el principal objetivo de esta operación es la limpieza de la piel eliminando el tejido subcutáneo y adiposo. Dichos tejidos deben quitarse en las primeras etapas de fabricación, con el fin de facilitar la penetración de los productos químicos aplicados en fases posteriores y tener un espesor de lo más regular posible para la adecuada realización de las operaciones que le siguen. El estado de la piel más adecuado para la realización del descarnado es con la piel en tripa, debido al grosor y consistencia que posee la piel en tripa. La operación de descarnar la piel también puede efectuarse en la fase de remojo cuando se trata de pieles muy grasientas; al inicio de la operación con pieles saladas y bacía la mitad o el final si las pieles se van conservado por secado. La operación de descarnado realizada en la fase de remojo se llama gaminado. La piel para poderla descamar tiene que tener una consistencia análoga a la de una piel en tripa, para evitar tensiones excesivas sobre la estructura fibrosa. El descarnado de la piel puede realizarse, manualmente mediante la cuchilla de descarnar, pero es una operación lenta, pesada y que necesita una mano de obra especializada. Este es el mejor sistema de obtener una piel bien descarnada, pero en la práctica se realiza con el empleo de la máquina adecuada.

6. Dividido

Para <http://www.slideshare.net>.(2013), La operación de dividido se realiza introduciendo la piel por la culata tanto si se trata de pieles enteras como de hojas o crupones. El estado de la piel para ser dividido es tradicionalmente en estado de tripa descarnada. Puede realizarse no obstante empleando máquinas más modernas después de curtir al cromo y aunque menos frecuentemente en pieles

piqueladas, pieles en bruto y pieles secas. El realizarlo en uno u otro estado de la piel tiene sus ventajas e inconvenientes. El dividido en tripa tiene como ventajas que se obtiene un lado de flor más delgado que la piel de que procede y fue más fácil realizar las operaciones químicas que siguen al mejorar la penetración de los productos. De esta forma se consigue una mejor calidad del cuero terminado y mayor pietaje al existir una menor tendencia al encogimiento en la curtición. El recorte del serraje se valora al poderse emplear para la obtención de gelatina. Existe la posibilidad de tratar a partir de este momento el cuero y el seraje de forma distintas obteniéndose una mayor flexibilidad en la fabricación. No se consume cromo en la parte del serraje, que fue recorte con poco valor al dividir en cromo.

Según <http://www.paleoforo.com>.(2013), el inconveniente principal es que se requiere mayor cantidad de mano de obra. Otro inconveniente es el manejo de pieles más pesadas y húmedas que es molesto para los operarios y el hecho que es más difícil ajustar el grosor del dividido al espesor del artículo final, debido al estado de hinchamiento que tiene la piel. Al dividir en tripa la velocidad de operación es de unos 15 a 18 metros por minuto mientras que el dividido en cromo puede ser de 20 a 25 metros por minuto aproximadamente. La relación entre el grosor del cuero dividido y el cuero acabado depende del tipo de piel y del grado de hinchamiento a que se haya sometido en el calero, pero a grandes rasgos puede indicarse que se debe dividir a un espesor algo menor del doble del que se quiere obtener el cuero terminado.

7. Desencalado

Para <http://www.casadellibro.com>.(2013), el desencalado es la operación que sirve para eliminar la cal y productos alcalinos del interior del cuero, y por lo tanto la eliminación del hinchamiento alcalino de la piel apelambrada. Es conveniente en esta operación una elevación de la temperatura para reducir la resistencia que las fibras hinchadas, oponen a la tensión natural del tejido fibroso, esto hace que disminuya suficientemente la histéresis del hinchamiento. El deshinchamiento se logra por la acción conjunta de la neutralización aumento de temperatura y efecto

mecánico. La cal durante el apelmbrado y calero se encuentra combinada con la piel de distintas formas; combinada por enlace salino con los grupos carboxílicos del colágeno, disuelta en los líquidos que ocupan los espacios interfibrilares, depositada en forma de lodos sobre las fibras y en forma de jabones calcicos formados por saponificación de grasas. Para eliminar esta cal, una parte se hace con los lavados previos al desencalado de la piel en tripa. Se elimina la cal que está depositada sobre las fibras y la disuelta en los líquidos interfibrilares. Si intentásemos hacer un lavado de 3- 4 horas veríamos que el agua residual del baño de lavado ya no contiene hidróxido cálcico. Para eliminar la cal combinada con los grupos carboxílicos del colágeno es necesario el empleo de agentes desencalantes. Estos agentes suelen ser ácidos o bien sales amónicas. Es muy conveniente usar un agente desencalante que al combinarse con los productos alcalinos de la piel apelmbrada, de productos solubles en agua, ya que de esta manera se podrán eliminar por simple lavado, y que no contengan efecto de hinchamiento o poder liotrópico sobre el colágeno. Al tratar una piel remojada con un producto alcalino, tal como hidróxido sódico, los grupos hidroxilo del álcali reaccionan con los grupos amino del colágeno, neutralizándose en las cargas positivas con las negativas de los iones hidroxilo para dar agua. De esta forma los iones sodio que están dentro de los espacios interfibrilares, quedan retenidos por atracción electrostática con los grupos carboxílicos insolubles.

8. Rendido

Bacardit, A. (2004), infiere que el objeto del rendido es lograr por medio de enzimas proteolíticas un aflojamiento de la estructura del colágeno, al mismo tiempo que se produce una limpieza de la piel del resto de la epidermis, pelo y grasa como efecto secundario. La acción de las enzimas proteolíticas sobre el colágeno, consiste en una degradación interna de las fibras colagenicas sin producirse productos de solubilización. Esta degradación debilita de tal forma la resistencia de la estructura que elimina prácticamente la histerisis del hinchamiento. En ciertos casos que el producto rendido es muy intenso, como ocurre con la guantería al cromo puede producirse una degradación de la proteína de la piel.

Córdova, R. (2009), manifiesta que se ha comprobado que el empleo de enzimas en el desencalado de la piel en tripa permite que el perfil de la capa flor sea más plana. En cambio si se hace el desencalado solo se observa que la muestra o dibujo de la piel quede más profundamente marcada. Estas observaciones inducen a pensar que el efecto enzimático tiene lugar preferentemente sobre los elementos constitutivos de la capa flor. Es muy importante el rendido en aquellos artículos que deben ser de un tacto blando y suave, con capa de flor fina y sedosa, ya que no es suficiente el aflojamiento estructural logrado por el apelmbrado y desencalado. Durante el rendido no se elimina ni elastina, ni el músculo erector del pelo sufriendo sólo una ligera degradación.

9. Piquel y despíquel

Izquierdo, L. (2004), afirma que puede considerarse como un elemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido; además se prepara la piel para la posteriores operación de curtición mineral. En las operaciones de desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel absorbe en el pelambre y calero. La operación del piquelado es muy importante, en lo que respecta a la operación posterior de curtición, ya que si la piel no estuviera piquelada el pH sería elevado y las sales del agente curtiente mineral adquirirán una elevada basicidad reaccionando rápidamente las fibras de colágeno. En el piquelado se produce, también el ataque químico de las membranas de las células grasas, especialmente en piel muy grasienta, tipo lanar. Para este tipo de pieles es recomendable, hacer un piquel muy ácido y posteriormente desengrasar. La piel piquelada presenta un hinchamiento menor que el de la piel en tripa procedente del rendido y del desencalado. Como resultado de esta deshidratación, la piel adquiere estado húmedo el tacto de una piel curtida, y después de secar no nos da un material traslucido y corneo como ocurre con la piel en tripa sin piquelar, sino un producto blanco, opaco y suave y muy parecido al que, se obtiene por curtición al alumbre.

Para <http://www.depositfiles.com>. (2013), en el despíquelado las pieles que han tenido un piquel de conservación deben ser despíqueladas antes de la curtición, lo

que se efectúa tratándolas con soluciones alcalinas débiles con buen efecto tampón. Se emplean normalmente soluciones de NaCl al 10 % con bicarbonato sódico, acetato sódico, bórax o tiosulfato sódico; si se emplea este último como agente de despiquelado se trabaja con poca cantidad de agua, no es indispensable adicionar NaCl para evitar el hinchamiento.

C. DESENGRASE

Para <http://www.coselsa.com>.(2013), la necesidad del desengrase viene dada por los inconvenientes que reporta su presencia durante el proceso de fabricación y sobre todo por la calidad deficiente que se obtiene en el cuero terminado. Los motivos por los que la grasa dificulta la fabricación correcta del cuero puede agruparse en cuatro tipos fundamentales: La grasa dificulta la reacción de cualquier producto con la fibra de la piel y su penetración. La grasa no es miscible con agua y por consiguiente, la grasa que rodea las fibras impide la penetración del producto en disolución acuosa. Incluso impide la penetración del agua hasta la micro-estructura del colágeno durante el remojo de la piel, con lo cual aparecerán zonas de la piel en las que ningún proceso se habrá realizado correctamente, apareciendo un tacto duro, tinturas poco igualadas y poca penetración, etc.

Schubert, M. (2007), enuncia que la presencia de grasa puede provocar la aparición de manchas oscuras debido a la menor reflexión de la luz en las zonas húmedas por grasa, aparición de eflorescencias grasa debido a la migración de los ácidos grasos saturados, sólidos a temperatura ambiente; irregularidades en el brillo y aspecto de la piel acabada, por mateado, y por último tacto graso superficial. También hay la posibilidad de que la grasa reaccione con los productos empleados en la fabricación provocando irregularidades. Se pueden formar manchas más o menos violetas de jabones de cromo por reacción de los ácidos grasos y el cromo. Estos jabones de cromo producen irregularidades de absorción del agua al ser hidrofugantes, lo cual repercutirá en la irregularidad de tinte y en la absorción de las primeras capas de acabado.

Trautmann, A. (2009), expresa que cuando las exigencias de tintura igualada no son muy elevadas y las pieles presentan un contenido reducido en grasa, se puede obviar el desengrase. Otro efecto producido por la grasa natural de la piel es el enranciamiento, del cual ya hemos hablado anteriormente. El enranciamiento es una polimeración y resinificación de los componentes no saturados de las grasas. Este enranciamiento provoca una especie de curtición de las pieles, sobre todo secas, durante el período de almacenaje. La estabilización del colágeno si es total provoca que las zonas rancias no se remojen, y al final de la fabricación aparezcan duras y apergaminadas. Con enranciamientos parciales cuanto mejor sea el desengrase así como todas las operaciones de ribera, menor fue la incidencia del problema en el cuero acabado. Lo más eficaz es evitar el enranciamiento durante el almacenaje de las pieles, manteniéndolas a temperaturas bajas mediante un frigorífico a 5-8°C y procurar no alargar el almacenaje de forma innecesaria. La distribución de grasa en una piel no es regular, ya que las zonas con más contenido en grasa son las del cuello, la espina dorsal y la culata. Hay más grasa en el centro y va disminuyendo hacia las faldas. También hay diferencias marcadas entre el contenido de grasa de una piel comparada con otra de la misma raza y procedencia. Pero en general se pueden indicar unos promedios de contenido total de grasa en diferentes razas de animales.

- La piel vacuna y de cabra contienen menos grasa que la piel lanar. La piel de cerdo tiene la grasa debajo de la piel, y por tanto si está bien descarnada no lleva mucha grasa.
- Las pieles lanares de Australia, Nueva Zelanda contienen entre un 20 y 40% de grasa. Las pieles lanares tipo entrefinos, mestizos, cabra-oveja contienen entre un 5 y 10%.
- Las pieles vacunas y cabrías contienen un 5%. Las pieles de cerdo una vez descarnadas contienen entre un 5 y 8%.

1. Proceso de desengrase sobre pieles con poca grasa

Soler, J. (2005), indica que se realiza añadiendo más tensoactivos en el remojo, en el pelambre, rendido, en el piquel y curtición al cromo (pero es menos frecuente), y realizando una rehumectación en el wet-blue con tensoactivos desengrasantes. Lo ideal es ir repartiendo los tensoactivos en los diferentes procesos. El desengrase es más eficaz si se añaden los tensoactivos al final del pelambre a una temperatura de 25°C, en el rendido con una temperatura de 35°C o bien realizando la rehumectación a 40°C. Es más fácil emulsionar la grasa en caliente que en frío. Este proceso se puede realizar en todas las pieles menos en las lanares que tengan mucha grasa.

2. Proceso de desengrase sobre pieles con alto contenido de grasa

Salmeron, J. (2003), informa que uno de los sistemas para efectuar el desengrase es realizar un tratamiento con tensoactivos con los posteriores lavados para eliminar la grasa emulsionada. El mejor estado para este tipo de desengrase es después del piquel y después de un cierto tiempo de reposo. Es necesario que las fibras estén separadas para facilitar la penetración del tensoactivo y para facilitar la salida de la grasa emulsionada. También es necesario que la grasa del interior de la piel esté libre de la envoltura protoplasmática de las células adiposas a fin de poder ser emulsionada. La elección del tensoactivo es importante, ya que debe resistir condiciones de pH bajo y salinidad y que no se fije a la piel. Otro sistema de desengrase que se efectúa también después del piquel es el desengrase por presión. Generalmente el desengrase se efectúa después del piquel ya que durante esta fase, las células de grasa se hidrolizan y se quita mejor. Después del piquel es conveniente dejarlas en reposo durante 10 o 15 días. El desengrase por presión se basa en la idea de someter la piel a una presión elevada de 200-300 Kg/cm² durante unas 4 horas mediante una prensa hidráulica, con el fin de que, debido a esta presión, la grasa salga de dentro de la piel hacia fuera fluyendo entre las fibras. Para que funcione bien este desengrase la grasa debe estar libre dentro de la piel y no dentro de las células grasas, que la grasa sea lo más fluida posible al fin de poder

salir fácilmente de entre las fibras hacia el exterior, y que la separación de las fibras sea lo mayor posible a fin de dejar paso a la grasa que fluye.

3. Desengrase con disolventes

Para <http://www.tauroquimica.com>.(2013), el principio de este método es la disolución de la grasa de la piel en un disolvente no miscible en agua, generalmente el percloroetileno, y la eliminación de esta disolución por dilución mediante lavados con el mismo disolvente. Puesto que el disolvente no es miscible en agua las pieles deben estar secas, y para la entrada del disolvente y salida de la solución de grasa las fibras deben estar separadas. Por ello el estado en que se realiza este desengrase es con las pieles curtidas, neutralizadas, engrasadas y secas. Una formulación para realizar un desengrase por vía húmeda se describe en el cuadro 2:

Cuadro 2. DESENGRASE EN VÍA HÚMEDA.

Procesos	Porcentaje	T°	Procedimiento
Remojo, pelambre y rendido		35°C	Lavado corto (para eliminar enzimas),
Extracción			
Agua	100%	35° C	
Tensoactivo no iónico	2-3%		Rodar 1 hora.
Eliminación			Rodar 10 minutos.
agua	100%	35° C	
Vaciar y lavar enfriando			

Fuente: Palomas, S. (2005).

Salmeron, J. (2003), informa que para desengrasar es mejor trabajar entre 40 y 45°C, pero sin haber curtido, las pieles se encogen. Lo adecuado sería hacer una precurtición con aldehídos y/o polifosfatos. Una formulación de desengrase después del piquel con precurtición se indica en el cuadro 3, y sería: Partimos de pieles piqueladas con un pH = 1,5-2. Se trabaja con % sobre peso piquelado x 1,3 peso tripa.

Cuadro 3. DESENGRASE DESPUÉS DEL PIQUEL.

PROCESO	%	T°	PROCEDIMIENTO
Agua y sal a 8°Bé,	200%	22°C	Rodar 10 minutos(para desarrugar las pieles),
aldehído glutaraldehído	o 3% o 0,5-1 %		Rodar 20 min. pH=2-2,5
NaHCO ₃	3%		Hasta pH=6-6,5 añadido en varias tomas durante 1 hora. Rodar 2-3 horas, (así se efectúa la precurtición hasta TC = 60 - 70 °C).
Lavar calentando a 40-45°C			
agua a	50%	45°C	
Tensioactivos	5%		Realizar varios lavados a 40°C.
Isopropanol (para bajar la polaridad).	1-2 %		

Fuente: Palomas, S. (2005).

4. Como compensar posibles errores o deficiencias producidas en anteriores fases del proceso

Vallejo, L. (2004), ratifica que para compensar posibles errores o deficiencias producidas en anteriores fases del proceso, las alternativas que se han propuesto se mencionan a continuación:

- Píeles rancias: Se puede solucionar en parte desengrasando más. Se debe trabajar con temperaturas más altas y aumentar la cantidad de tensoactivo. A medida que la grasa se enrancia, aumenta su punto de fusión y se va convirtiendo en una resina.

- Piel con problemas de putrefacción: En este caso es mejor realizar el desengrase después del piquel. Las pieles con señales de putrefacción se dañarán si se hace un desengrase largo después del rendido.

5. **Como conseguir determinados resultados, eliminando defectos obteniendo cualidades concretas que se pidan en el artículo final**

Según <http://www.lexuseditores.com>.(2013), para conseguir determinados resultados, eliminando defectos obteniendo cualidades concretas que se pidan en el artículo final, las alternativas más viables se describen a continuación

- Tacto: Si queremos un tacto blando, se tendrá que realizar un despiqueado y un rendido, con el cual esponjaremos la estructura. Si se usan tensoactivos y petróleo en el desengrase pueden quedar las pieles más duras sino se lavan bien.
- Soltura de flor: Realizando el desengrase, la soltura de flor no se mejora, ya que con el desengrase se vacía la piel y se produce una separación entre la flor y la carne con lo cual aparece soltura de flor. Además se produce una desestructuración debido a los lavados y el efecto mecánico.
- Resistencias: Con el desengrase se eliminan las grasas entre las fibras, con lo cual quedan más movibles. La resistencia a la tracción disminuye un poco, pero se produce poco cambio. El % de alargamiento aumenta un poco debido al desmontado de la estructura. En cuanto a la resistencia de la flor, al aumentar el % de alargamiento, el lado carne cede más que el lado flor, con lo cual se puede dañar. La resistencia a la abrasión no se ve afectada por el desengrase.
- Finura de flor y de felpa: La finura de flor se puede ver afectada si se aumenta demasiado la temperatura en el desengrase, ya que se producirá un encogimiento de las fibras. También nos puede disminuir la finura de flor si se ha realizado un piquel con poca sal, ya que la piel estará hinchada. Si no se desengrasa bien o se ha usado mucho engrase en los otros procesos, y no se

ha lavado bien, al esmerilar el esmeril resbala y no corta bien, quedando una felpa muy desigualada.

- **Pietaje, grosor y plenitud:** Si no se realiza un buen desengrase, los productos de curtición no penetrarán y no se fijarán a las fibras disminuyendo el pietaje. El grosor y la plenitud puede ser que inicialmente disminuyan con el desengrase, pero al favorecer éste la curtición, la piel se volverá a llenar con los productos de curtición, con lo cual no se verán afectados.
- **Color:** Cuanto más eficaz sea el desengrase, mejor fueron la igualación y la penetración de la tintura. También obtendremos más regularidad en el matiz. La intensidad y las solideces casi no se ven afectadas por el desengrase, aunque pueden disminuir débilmente.
- **Hidrofugación, impregnación y absorción de agua:** Si tenemos restos de tensoactivos, la hidrofugación resultará difícil, pero si se realiza un buen desengrase, tendremos mayor regularidad. Al contrario, si tenemos restos de tensoactivos, mejorarán la impregnación y la absorción de agua.
- **"Repose" graso:** Con el desengrase se puede solucionar el repose graso. Si nos encontramos con una piel con repose regular en toda la superficie es que los lavados del desengrase se han efectuado mal o bien es que se han hecho mal los engrases en baño. Si nos encontramos una piel con repose con una distribución irregular es que se ha efectuado un desengrase deficiente o bien es producido por mohos que arrastran grasas sólidas hacia fuera de la piel.
- **Residuales:** Los principales subproductos que se obtienen con la operación de desengrase son las grasas, los tensoactivos y los disolventes en caso que los hubiéramos utilizado. Los tensoactivos que se utilizan en el desengrase y las grasas que se eliminan con el proceso no son tolerables en las aguas residuales. Las grasas procedentes del desengrase a presión o con disolventes solos se pueden recoger con facilidad y comercializarlas con relativa facilidad, ya que se obtienen sin mezcla con otros productos. Para eso se puede ajustar el pH de las grasas procedentes del desengrase a 6, con carbonato sódico y efectuar un lavado con agua caliente que funda la grasa,

eliminando así las sales presentes y obteniéndose al enfriarse una capa que sobrenada y que puede separarse con facilidad. Cuando se realiza un desengrase con tensoactivos se debe tener una instalación especial para recoger el baño residual del desengrase y de las aguas de lavado. Un esquema de recirculación de los baños podría ser:

Gansser, D. 2007), menciona que la emulsión se debe romper a 90°C siempre y cuando los tensoactivos que se han utilizado tengan un punto de turbidez menor de 80°C. Un problema que se puede encontrar con esta recirculación es que la parte menos polar del tensoactivo se va con la grasa y la parte más polar se recicla con el agua, con lo que tenemos que se va cambiando el tensoactivo. En el caso que se haya efectuado un desengrase con tensoactivos y disolventes, el método y fundamento es el mismo que el que hemos explicado, con la diferencia que al romper la emulsión, además de la grasa tenemos el disolvente disuelto en ella. Esta disolución se separa mediante destilación por arrastre con corriente de vapor, quedando en el cuerpo del destilador la grasa, y en el tanque de recogida de destilados el disolvente, formando una capa separada del agua. La grasa se recoge del cuerpo del destilador y si se cree necesario se puede ajustar el pH y lavarla, y se puede comercializar. El disolvente se puede emplear de nuevo en otro desengrase.

D. ISOGRAS PDX

Según <http://www.pellital.com>.(2013), el isograss PDX, es un desengrasante para el tratamiento de todo tipo de cueros, en especial los de alto contenido en grasa natural, tiene un aspecto Líquido transparente, incoloro, pH 5.5 – 7.5, es miscible en agua. Las propiedades son:

- Emulsiona fácilmente en agua, dando dispersiones estables de carácter no iónico. Basa la efectividad en la combinación de su efecto emulsionante y disolvente de las grasas contenidas en la piel.

- Por su carácter no iónico, puede actuar tanto en cueros remojados sin curtir (ovinos), cueros en tripa, piquelados y también curtidos, ya que forma emulsiones desengrasantes relativamente estables aún en presencia de ácidos, álcalis y electrolitos, siendo su efectividad constante en un amplio rango de pH.
- Es especialmente recomendado para el desengrase de pieles ovinas que han de conservar su lana. La presencia de solventes en su composición asegura una efectiva acción sobre las grasas de muy compleja composición y variado punto de fusión como las que se encuentran en éstas pieles (ovinas).
- Enérgico emulsionante y disolvente de grasa natural, no arremete la lana, ya que actúa a pH 6 – 7 asegurando un desengrase a fondo tanto de pelo o lana como del cuero mismo.
- Modo de empleo La dosificación debe estudiarse para cada caso pero se sugiere agregados de 1 a 2 % sobre el peso del cuero a tratar.
- Almacenamiento No almacenar en envases metálicos .No exponer a temperaturas menores de 5°C y mayores de 45°C.

E. ISOGRAS WN

Para <http://www.pellital.com.ar>.(2013), el isogras WN, es un desengrasante muy efectivo para todo tipo de cueros, especialmente indicado para pieles de alto contenido graso. Compuesto por alcoholes grasos etoxilados, muy biodegradables, totalmente exento de nonilfenoles etoxilados, tiene un aspecto líquido color amarillo claro. La Solubilidad totalmente soluble en agua., el pH (sc. 5 % en agua), 7.5 – 8.5. Las Propiedades más importantes del desengrasante isogras WN son:

- Desengrasante sin fenoles Peletería Desengrase de piel en tripa tensioactivos de carácter no iónico con propiedades desengrasantes y humectantes,

actuando en un amplio rango de pH, que va desde baños ácidos hasta neutros y alcalinos sin perder su efectividad desengrasante.

- La combinación de tensoactivos biodegradables y disolventes, libres de fenoles que lo componen, conforman un producto con especial aptitud para el desengrase de pieles de alto contenido graso, como ovinos y porcinos.
- Es un efectivo emulsionante y disolvente de grasa natural y suciedad. Está indicado para su uso en cueros que han de conservar su pelo o lana, como los ovinos, de alto contenido graso. En el desengrase de cueros en tripa de ovinos, caprinos y porcinos destinados a capelladas o forro de calzados, como así también a vestuario. El tratamiento sobre el cuero en tripa, debe aplicarse antes del desencalado y rendido.
- Modo de empleo: Dosificar 1.0 - 2.0% sobre el cuero en tripa ovinas o porcinas de alto contenido graso, agregado antes de los desencalantes y rindentes.
- Encuentra además aplicación en cueros vacunos en tripa, para su desengrase previo al desencalado y purga, donde debe dosificarse 0,3 a 0,6%.

F. DD. DEGREASER

Para <http://www1.delta-search.com>.(2013), el DD degreaser es un producto a base de polímeros compuestos de última tecnología, base agua en un 100%, biodegradable y totalmente ecológico con características de acabado limpio y de fácil remoción, altamente efectivo, diseñado para reducir de manera drástica los tiempos de limpieza y desengrase. Composición: Alcoholes industriales, carbonato de sodio, meta silicato, hidróxido de sodio, tripolifosfato, agua, estabilizantes, perfume y agua, no contiene ácidos o cáusticos, algunos beneficios:

- Altamente efectivo en la limpieza de los cueros, produce cero residuos adheridos.

- Acabado limpio en la superficie de la pieza: Se evapora sin gases venenosos ni explosivos, aplicable sin inconvenientes en piezas verticales y horizontales.
- Lavable con agua: Se puede desechar de manera directa en el alcantarillado. Especial para compañías certificadas.
- No mancha la superficie del cuero, no contiene sólidos, no es tóxico, se puede aplicar como se quiera, no requiere equipo especializado. Rápida y fácil aplicación y remoción.
- Almacenamiento sin requisitos. No requiere de tiempo de remojo (en la mayoría de piezas), efectivo de manera inmediata. Se pueden tratar piezas con el método de remojo (inmersión).
- D.D. Degreasers es un producto totalmente seguro no solo para el medio ambiente también lo es para las personas y los equipos, no se requieren elementos de seguridad especializados, solo se recomiendan lentes de seguridad para evitar el contacto con los ojos ya que fue molesto, mas no peligroso, guantes para evitar excesiva resequeidad por manipulación por largos periodos, Especial cuidado si se ingiere ya que es un alcalino fuerte.
- Primeros auxilios: - Sea cualquiera el área lave con agua limpia hasta que la molestia desaparezca, si la molestia por el improbable caso que ocurra persiste, diríjase al médico de confianza. - Este producto en ninguno de sus componentes contiene materiales considerados cancerosos, que generen defectos congénitos u otros daños, Dañino si se ingiere, alcalino fuerte, dirigirse a su médico de confianza.

G. PROCESOS DE CURTICIÓN DE LAS PIELES

1. Curtición con sales de cromo

Vallejo, L. (2004), ratifica que la curtición al cromo sirve como tratamiento único o en combinación con otros productos curtientes para fabricar artículos tan

disparaes como el cuero para empeine de zapato, hasta cueros industriales para correas de transmisión, pasando por los cueros para guantería y confección. La fibra del cuero de curtición al cromo es muy elástica y se deja esmerilar bien. El cuero al cromo se utiliza para la obtención de guante ya que proporciona un buen afelpado y puede dar tonalidades intensas. El cuero curtido al cromo húmedo resiste bien temperaturas de 100 °C y una vez seco aguanta la temperatura del vulcanizado que se sitúa alrededor de los 130 grados centígrados. Los cueros curtidos al cromo que contienen porcentajes elevados de óxido de cromo, en estado seco pueden resistir sin daño temperaturas del orden de los 300 grados centígrados. Estos tipos de cueros se utilizan en las fundiciones en artículos de protección al trabajo.

Gansser, D. (2007), menciona que la piel curtida al cromo seca posee en su interior un gran número de espacios vacíos en forma de canales microscópicos localizados entre las fibras curtidas. Estos poros que presenta la piel permiten que los cuerpos gaseosos tales como el aire y el vapor de agua puedan pasar a través con relativa facilidad, propiedad que se denomina permeabilidad a los gases y vapores. Esta característica del cuero al cromo es común a todos los cueros de curtición mineral. En cuanto a lo que hace referencia a la resistencia física de una piel curtida al cromo. La parte más importante es la de corium ya que la capa flor es poco resistente. En el cuero curtido el cromo se observa que al aumentar el contenido en óxido de cromo disminuye la resistencia física pero si aumentamos su contenido en grasa se incrementa su resistencia a la tracción.

2. Neutralizado del cuero al cromo

Bermeo, M. (2006), señala que si se seca el cuero al cromo sin haberlo previamente neutralizado, al ponerlo en contacto con diversos metales, durante largos periodos de tiempo y en condiciones desfavorables de humedad y temperaturas elevadas se observa que provoca una corrosión del metal. Está en parte se debe a la acidez al cromo sin neutralizar y la presencia de sales concretamente el cloruro sódico es un producto muy agresivo. Al coser cuero al cromo sin neutralizar con hilos de algodón o lino y dejarlos un tiempo largo se

pueden presentar problemas de que los hilos se deterioran. Si el cuero no está neutralizado y se pone en contacto con la piel humana, puede producirse irritación en la zona de contacto que es debido a la acidez e independiente de los problemas de alergia al cromo que puedan existir. Si bien el propio cuero al cromo es bastante resistente a la acidez, si se almacena durante largo tiempo en condiciones de elevada humedad relativa y alta temperatura, es decir, en condiciones tropicales, el ácido libre que puede contener el cual perjudica a su propia fibra disminuyendo su resistencia mecánica.

3. Recurtición con sales de cromo

Adzet J. (2005), reporta que las sales de cromo pueden emplearse como precurtientes en la fase de piquel. El método de trabajo no es otro que añadir al piquel otra cantidad de cromo empleándose como máximo un 0,75 – 1% de óxido de cromo en forma de alumbre de cromo; sal de cromo 33% de basicidad, 25 % de óxido de cromo, que puede estar más o menos enmascarada ; de un sintético órgano - cromo o de una mezcla de dos de ellos; por ejemplo emplear un 2 % de sal de cromo de 33 % de basicidad y 25 % de óxido de cromo y un 2 % de un sintético órgano - cromo con un contenido en cromo de un 10 a 12 % de óxido de cromo. El momento de adición es cuando se va introduciendo la sal y el ácido en el piquelado o por lo menos el ácido penetrado en 1/3 del cuero y el pH del baño es menor de 4. Todo aquello lo hace con el fin de que no precipite y penetre bien. Los principales objetivos de esta precurtición son; preparar la flor para la curtiduría principal a fin de que sea más fina , menos suelta; poder efectuar la curtiduría al cromo principal sin sal y a elevada temperatura; reducción del cromo en los baños residuales .

Artigas, M. (2007), menciona que la recurtición con sales de cromo, con las pieles rebajadas, esmeriladas en húmedo sin ningún tratamiento mecánico es quizás lo que más generalmente se conoce como recurtición con cromo. La realización práctica consiste en un tratamiento con aproximadamente un 4 -5% de una sal de cromo de basicidad alta 42 - 50% o mezcla de sal de cromo con órgano - cromo en partes iguales, el tratamiento se efectúa sin agua salada en caliente 40 - 50

grados centígrados con lo cual consiste un buen agotamiento del baño, sobre todo si se emplea conjuntamente algún tipo de enmascarante que tenga reactividad con la fibra de la piel. El objetivo de esta recurtición es en general conseguir un aumento de plenitud, blandura, compacidad de estructura. En esta recurtición en artículos puro cromo, si se emplean sales de cromo poco enmascaradas, y por ende muy catiónicas y reactivas las tinturas aumentan en intensidad y cobertura, por el contrario sí son muy enmascaradas y básicas las tinturas quedan menos intensas y más penetradas, con menor cobertura.

H. OPERACIONES DE ACABADO EN HÚMEDO DEL CUERO

Ángulo, A. (2007), aduce que entendemos por acabados el conjunto de operaciones y tratamientos, especialmente de superficie que se aplican a las pieles como parte final de todo proceso de fabricación. Las principales características que dan vida, personalidad y calidad de un artículo terminado y sobre las que el acabado tienen una incidencia fundamental son: el aspecto y clasificado, el toque y las propiedades físicas y sólidas. El aspecto y clasificado están íntimamente ligados y engloban impresiones visuales de importancia definitiva a valorar una piel acabada.

Bacardit, A. (2004), infiere que el acabado debe mejorar el clasificado, sin perjudicar el quiebre o soltura de flor, disimulando los defectos superficiales, rasguños y barros curados, eliminando los bajos de flor y reflejo de poro y debe proporcionar a la piel en el mayor grado posible el brillo adecuado y uniforme, igualación de color y en los artículos que lo requieran, el efecto justo de sombra o contraste y en cualquier caso conservar a devolver el aspecto natural a la piel. Si entendemos como tacto de una piel la impresión que nos causa el tomar con la mano bajo una determinada presión: dura, blanda, llena, vacía, con resorte, deberíamos emplear otra palabra al referirnos a la sensación que nos acusa al tocarla de una manera superficial. Nos decimos por la palabra toque la cual, aunque poco usada nos evitará equívocos y expresara perfectamente el concepto deseado cuando digamos que una piel tiene toque: suave, ceroso, graso, resbaladizo, frenante, cualidades que se manifiestan todas ellas sobre el

acabado. Las propiedades físicas son aquellas características que hacen referencia a su comportamiento durante la manipulación y el uso. Apuntamos a continuación algunas de las más importantes en las que el acabado juega un papel fundamental, algunas de forma absoluta en otras dependiendo del resto del proceso:

- Solidez a la luz. Resistencia a la degradación o cambio del color a la luz diurna o artificial.
- Flexometría. Resistencia a la rotura de la flor y a su acabado la piel sometida a flexión.
- Solidez a los frotos: Capacidad de resistencia a los frotos secos y húmedos, se valora el deterioro y el manchado del elemento de frote.
- Adherencia: Resistencia del acabado a ser separado de la piel.
- Solidez a la gota de agua: Acción de las gotas de agua sobre la superficie de la piel.
- Solidez al lavado: Comportamiento es un proceso de lavado ligero. Se valoran los cambios en el material de ensayo y la coloración de las pruebas en blanco.

1. Tintura

Córdova, R. (2009), manifiesta que el teñido consiste en un conjunto de operaciones cuyo finalidad es conferirle al cuero determinada coloración, ya sea superficialmente, en parte del espesor o en todo el espesor para mejorar su apariencia, adaptarlo a la moda e incrementar su valor. Esta operación sirve para cambiar el color que tiene el cuero debido a los productos curtientes. El color obtenido después de teñir se puede modificar en el engrase, y debe tenerse en cuenta para obtener el producto final deseado. A menudo el color final se conseguirá con el acabado, pero en la tintura se busca un color lo más parecido

posible al final. De esta manera se facilita la operación de acabado. Para realizar una buena tintura se debe tener bien claro los siguientes puntos:

- Las propiedades intrínsecas del cuero se debe teñir, sobre todo su comportamiento en los diversos métodos de tintura y con el colorante que se emplea en cada caso y las propiedades que debe tener la tintura realizada.
- A Qué leyes están sujetos la luz y el calor, que efecto puede tener la luz reflejada por los cuerpos teñidos, que tonos se obtienen mezclando los colores fundamentales.
- Las propiedades que tienen los colorantes que se van ha emplear, su tono, intensidad afinidad hacia la piel, poder de penetración y grado de fijación. Existen una serie de factores a los cuales hay que prestar atención, pues de ello depende la correcta realización de la tintura. Destacaremos los siguientes:

2. Engrase

Izquierdo, L. (2004), afirma que en esta operación se lubrican las fibras del cuero con el objetivo de obtener un cuero que no se rompa al secarlo y que presente la flexibilidad y tacto adecuados. Los productos empleados en esta operación se llaman grasas, aunque actualmente existen muchos engrasantes sintéticos que no se ajustan a su estricta definición, sino que se acercan más al concepto de tensioactivo o emulsionante por su composición química. La operación de engrase se realiza en bombo, adicionando las grasas previamente emulsionadas con agua caliente.

Bacardit, A. (2004), infiere que el baño de engrase se realiza con agua un poco caliente para evitar una rotura prematura de las emulsiones de las grasas, ya que quedarían depositadas en la superficie del cuero o en el baño, sin cumplir su función. Es muy importante escoger bien los tipos de grasa y los porcentajes empleados, ya que modificando estos dos parámetros se pueden obtener diferentes artículos. El origen de las grasas puede ser animal, vegetal, mineral o

de síntesis. Muchas grasas empleadas sufren modificaciones por el hecho de hacerlas solubles en agua, ya que la mayoría de materias primas son insolubles, no pudiendo incorporarlas al cuero en medio acuoso porque precipitarían en el baño. Estas modificaciones pueden ser químicas (por ej. sulfitación, sulfonación, sulfatación, etc.), o también por emulsión con tensoactivos. Las fibras de la piel curtida húmeda se desplazan fácilmente entre sí, ya que es un material bastante flexible. Cuando las pieles se secan el cuero puede quedar duro debido a que las fibras se han deshidratado y se han unido entre sí formando una sustancia compacta. La operación de engrase se realiza con la finalidad de obtener un cuero de tacto más suave y flexible, lo cual se logra por la incorporación de materias grasas solubles o no, en agua. La función de las materias grasas sobre el cuero es la de mantener las fibras separadas y lubricarlas para que se puedan deslizar fácilmente unas con relación a las otras. Mediante el engrase se aumenta la resistencia al desgarrado y al alargamiento a la rotura reduciéndose la rotura de fibras y rozamiento al estirar. El mayor o menor grado de impermeabilidad de un cuero depende de la cantidad y tipo de grasa empleada, lo cual condiciona al artículo que se quiera obtener.

3. Secado del cuero

Schubert, M. (2007), enuncia que después de la tintura y engrase los cueros se dejan durante una noche sobre el caballete para que la grasa se fije mejor y al día siguiente se realiza la operación del escurrido, que para no perjudicar el cuero se debe dejar a una humedad del 50% como mínimo, luego el cuero se estira, procediéndose a continuación al secado de diversas formas. El proceso de secado más simple consiste en colgar los cueros en barras, sin aplicar tensión alguna y colocarlas en cámaras estáticas o túneles con el desplazamiento de las pieles, en los cuales los cueros se secan con aire caliente que transporta la energía por conversión forzada. En este grupo se sitúan los secaderos que trabajan con bombas de calor, que se caracterizan por trabajar a bajas temperaturas. Para obtener un cuero plano y liso el cuero debe pegarse por el lado de la flor sobre una placa lisa y cuando interesa que la flor no contenga pasta se pega por el lado de la carne. El secado al vacío consiste en extender el cuero

sobre una placa metálica y horizontal, y evaporar el agua a presión reducida haciendo el vacío. Este sistema no emplea pasta y es adecuado para las pieles que deben acabarse en plena flor. En el secadero pasting se utilizan placas de vidrio, mientras que en el secadero seco termo se utilizan placas metálicas calentadas. Estos dos sistemas de secado tienen el problema de la pasta en los cueros destilados a plena flor.

4. Blanqueo

Trautmann, A. (2009), expresa que el color del cuero acabado depende principalmente de la mezcla de extractos utilizados en la fabricación y de los valores de pH de las etapas iniciales. La presencia de trazas de sales ferricas ensucia el color del cuero dándole una tonalidad grisácea; el extracto de Castaño es bastante sensible a las trazas de sales de cobre que producen un oscurecimiento de su color. Hablando de forma genérica existen cuatro tipos distintos de blanqueo del cuero para suela a saber:

- En el sistema de blanqueo inglés los extractos fuertemente bisulfitados que pueden prepararse tratando el extracto de mimosa en polvo con igual cantidad de agua y aproximadamente un 10% de metabisulfito sólido durante 3-4 horas, a ebullición, una vez bisulfitado el extracto se enfría a 40-45 °C, el pH se ajusta a 3,6 - 3,7 y la concentración de 15-18 Bé..
- El sistema americano del álcali: Este método se emplea muy poco fuera de los Estados Unidos. El cuero a blanquear se coloca en un sistema automático y primero se sumerge en una solución diluida de carbonato sólido de una concentración entre 0.5 – 1.0% y a una temperatura de 40 °C. El cuero se deja en la solución alcalina durante 5 minutos, al cabo de los cuales se transfiere a una tina de agua clara durante cinco minutos.
- El blanqueo con sintanes en el cual el cuero se trata en bombo o en tinta con sintanes del tipo naftalensulfónico.

- Sistema Inglés: La tinta de blanqueo debe ser mantenida a 38-40°C. El blanqueo se realiza durante la noche, en total unas 15-18 horas. El cuero se lava durante 5-10 minutos en una tina con agua fría; ésta sirve para eliminar el exceso de licor de blanqueo de la superficie del cuero y para enfriar el cuero y con ello reducir la tendencia a la oxidación, en caliente.

Soler, J. (2005), reporta que la tercera etapa del proceso de blanqueo consiste en sumergir el cuero en una solución de ácido sulfúrico de aproximadamente 0,5 - 1% a 40°C, durante 5 minutos. En la cuarta y última etapa se sumerge el cuero en agua fría y clara durante 5 minutos. El agua de esta tina debe renovarse frecuentemente. Algunos curtidores tienen una segunda tina de lavado para asegurarse de la eliminación del ácido del blanqueo. El efecto blanqueante del tanino sintético se produce por una combinación de la acción de los grupos del ácido sulfónico y la naturaleza ácida de los propios sintanes o las sustancias incorporadas. Si un curtidor utiliza en el blanqueo un 2% de sintanes sólidos de este tipo calculado sobre el peso del cuero seco acabado, con lo cual el curtidor aumenta el contenido de cenizas minerales del cuero en 1-2% en la operación de blanqueo. Cuando se trabaja en bombo, el cuero húmedo previamente escurrido, se bombea durante 1-2 horas con 1-4% de sintético sólido o su equivalente en líquido. El contenido de humedad correcto es de suma importancia para lograr los mejores resultados; si el cuero se ha escurrido en exceso debe añadirse pequeñas cantidades de agua en el bombo para asegurarse de la total disolución.

5. Recurtición

Salmeron, J. (2003), informa que durante el secado la solución del extracto curtiente no fijado, es arrastrada del interior del cuero hacia las superficies externas a través de los capilares entre fibras y al llegar a la superficie se evapora el agua depositándose en ella las materias solubles. Es necesario durante la fabricación del cuero para la suela se reduzca al máximo tolerable la presencia de materias solubles, las cuales pueden eliminarse por lavados o precipitación. Algunos factores comerciales como es la venta por peso del cuero cantidades importantes de extractos. En estos casos es necesario precipitar al menos parte

de los taninos lo que puede realizarse con formol, proteínas solubles y los más corrientemente con sulfato de magnesio o cloruro básico. Un tratamiento de recurtición consiste en tratar los cueros blanqueados aún húmedos en el bombo con un 2% de una mezcla de los siguientes productos: bisulfito sódico, ácido bórico, almidón de maíz sulfato de magnesio hidratado y glucosa.

6. Engrase y secado

Una vez los productos utilizados en la recurtición han penetrado hacia el interior del cuero se añade al bombo de grasa emulsionada en su propio peso de agua y en una cantidad y calidad que dependerá del artículo a fabricar. Se acostumbra a utilizar una mezcla de aceite de pescado sulfatado y aceite mineral en la proporción de un 60% del primero y de 40% del segundo, en una cantidad de 1 - 3% sobre peso rebajado para cuero tipo suela. El secado es una operación importante en la manipulación del cuero de curtición vegetal es el secado. Durante el mismo tiene poca importancia las fuerzas de cohesión entre fibras, ya que siempre existe una cantidad considerable de extractos curtientes no fijados depositados entre las fibras que impiden que se produzca una unión efectiva entre ellas.

Córdova, R. (2009), reporta que para obtener un color es importante que durante el secado no se expongan los cueros a la luz solar la cual cataliza la oxidación de los taninos por el oxígeno del aire. A continuación los cueros se pasan por la prensa de rodillos con la flora hacia abajo colocados sobre una plancha de acero inoxidable o de materia plástica. La acción de esta máquina es más efectiva si el cuero no es ni demasiado húmedo ni demasiado seco. Los rodillos no deben entrar en contacto con la flor ya que la dejarían marcada. Los cueros de nuevo se vuelven a colgar en la cámara de secado uno o dos días con circulación de aire y cuando aumenta la parte seca se hace circular aire a temperatura ambiente para aumentar el efecto de secado.

I. EXIGENCIAS DE CALIDAD DE LAS PIELES PARA CONFECCIÓN

Font, J. (2002), indica que las exigencias de calidad de cuero para vestimenta se describen a continuación.

- Resistencia al rasgado. Es muy importante para evitar roturas en las prendas durante su uso y en la limpieza en seco. Por una resistencia deficiente se pueden romper las costuras, los botones pueden desgarrar sus ojales, y las zonas de la piel excesivamente rebajadas pueden rasgarse.
- Solidez al frote. Es importante para prevenir el ensuciamiento de otros materiales, particularmente los puños y cuellos de camisa. Si la prenda debe ir sin forro se comprobará también la solidez por el lado carne. Algunos malos resultados observados en pieles afelpadas se explican porque tras el esmerilado quedan retenidas entre las fibras que permanecen fijadas a la piel restos de las fibras desprendidas, formando una ligera pelusa observable con una lupa. Con el roce, esta pelusa se suelta y se transfiere a los materiales en contacto, ensuciándoles como si la tintura se desprendiera. Por este motivo, en la fabricación de curtidos afelpados para confección se prefiere esmerilar antes de la tintura con el fin de eliminar el polvo de esmerilado en los lavados en bombo previos a la tintura.
- Aptitud para el lavado en seco. Es una condición fundamental, especialmente para las prendas afelpadas. Las empresas especializadas en lavado y restauración trabajan proporcionalmente en mayor medida las prendas de tipo afelpado, por la razón lógica de que están mucho menos protegidas frente a la acción de la suciedad que las napas.
- Repelencia al agua, mediante el ensayo de la gota de agua. Con cierta frecuencia se presentan objeciones cuando las pieles para confección no han recibido ningún tratamiento de repelencia al agua. El ensayo se efectúa según IUF 420, y consiste en determinar el tiempo necesario para la penetración de una gota de agua depositada sobre la superficie del cuero. Además, después de que la piel se ha secado, se valora el aspecto del área donde se había

depositado la gota, examinando la posible formación de aureola, mancha, variación del color, hinchamiento o pérdida de brillo. En el caso del ante, la posible mancha debe poder desaparecer fácilmente mediante un ligero sobre cepillado. Para la napa debe ser suficiente un leve estirado para la total eliminación de la mancha.

- Solidez a la luz. El efecto del sol y de la luz causa el descolorido de las pieles con una deficiente solidez.
- Lavabilidad en medio acuoso. Es una propiedad que no puede exigirse a todas las pieles pero que es necesaria para los pequeños elementos decorativos de piel que contienen algunas prendas textiles, por ejemplo de género de punto, y que en consecuencia se van a lavar conjuntamente con materiales textiles, en condiciones caseras. Es importante tener en cuenta la posibilidad de la descarga de colorante que puede manchar las otras partes de la prenda.

1. Directrices y recomendaciones de calidad

Para <http://www.calidadcuero.com> (2011), en el cuero para confección, especialmente en la napa, se manifiesta con claridad el carácter relativo del concepto calidad. La napa anilina es un producto de prestigio. Se considera comercialmente como uno de los curtidos de mayor clase, una auténtica piedra de toque para la tenería. No obstante, los criterios por los que se considera de tan alta calidad no son los propios de considerar la piel como un material para la construcción de un objeto de consumo, ya que según estos criterios - resistencias físicas, solidez, y durabilidad - la mejor napa sería la napa pigmentada. La calidad de la napa anilina proviene de su encanto, de su belleza y de su naturalidad, conceptos que difícilmente son cuantificables.

2. Normas y directrices para el lavado en seco de prendas de piel

Font, J. (2002), afirma que en el Reino Unido se publicó en el año 1991 la norma BS 7269. Esta norma desarrolla los métodos y las especificaciones oportunas

para ensayar la aptitud para el lavado en seco de prendas o muestras de piel. Estos métodos se basan estrictamente en técnicas comerciales de limpieza. Los problemas considerados son.

- Cambio del color
- Aspecto visual general dañado o alterado
- Modificación del tacto
- Inestabilidad de las dimensiones de la prenda
- Migración de adhesivos y colas
- Desprendimiento de los forros interiores

Hidalgo, L. (2004), reporta que en caso de que la prenda se juzgue como aceptable para el lavado en seco, la norma establece qué disolventes son adecuados, y qué grado de reengrase fue necesario. No existe unanimidad sobre la magnitud más significativa en la medición de la resistencia a un rasgado. Los valores guía citados se refieren a la fuerza dividida por el grosor medio de la piel. Sin embargo, algunos autores defienden que la expresión de una fuerza mínima de resistencia (en valor absoluto, sin considerar el espesor de la piel), es más valiosa para informar de la adecuación de una piel para resistir los esfuerzos derivados de su uso en confección. Se objetan las pieles con valores inferiores a 20 N/mm. En el caso de valores inferiores a 25 N/mm (pero superiores a 20 N/mm), debe recomendarse un refuerzo de las costuras o bien un forro de refuerzo. En los tonos pastel se puede tolerar un ligero aclarado u oscurecido del color, en la misma tonalidad, hasta la nota 3. El acabado no debe mostrar deterioro alguno después del ensayo. La adhesión del acabado debe ser evaluada conjuntamente con la resistencia a la flexión continuada.

Font, J. (2002), reporta que dado que la resistencia a la tracción de una piel depende bastante del tipo de animal, este factor deberá ser tenido en cuenta cuando se evalúe el resultado obtenido. Valores normales para ternera llegan a los 2000 N/cm² mientras que para ovinos son de 1500 N/cm², y de 1200 N/cm² para los ovinos, cifra que suele reducirse si se trata de ovinos de Nueva Zelanda, hasta valores del orden de los 1000 N/cm². En cualquier caso, para pieles con

valores inferiores a los 1000 N/cm² deben plantearse objeciones a su aplicación en confección. Para valores comprendidos entre los 1000 y los 1200 N/cm² se deberían recomendar refuerzos de costuras y el uso de un forro de refuerzo. En el cuadro 4, y 5, se indica las directrices de calidad del cuero para vestimenta. Las recomendaciones de calidad consideran diferentes niveles de exigencias para los distintos tipos de curtidos, como afelpados, napas, y napas anilina.

Cuadro 4. DIRECTRICES DE CALIDAD PARA LOS CUEROS DESTINADOS A LA CONFECCIÓN DE VESTIMENTA.

Directrices para confección	Normas españolas
Ensayos esenciales	
Resistencia al rasgado	
Ante y nubuck	IUP8
Napa	Mínimo 20 N/mm
Napa de cordero lechal	Mínimo 30 N/mm
Resistencia la flexión continuada (solo napa acabada),	IUP 20 Mínimo 50000 flexiones
Solidez a la luz (valoración del cambio de color del fieltro en la escala de grises),	IUF 401 o IUF 402
Ante, nubuck y napa anilina	Mínimo nota 4
Napa con acabado	Mínimo nota 4
Solidez al frote (valoración del cambio de color del fieltro en la escala de grises),	IUF 450
Fieltro seco	
Ante, nobuck y napa anilina 20 frotos	Mínimo nota 3
Napa con acabado 50 frotos	Mínimo nota 3
Fieltro húmedo	
Ante, nobuck y napa anilina 10 frotos	Mínimo nota 3
Napa con acabado 20 frotos	Mínimo nota 3
Fieltro humedecido con sudor artificial de pH 9	
Ante, nobuck y napa anilina 10 frotos	Mínimo nota 3
Napa con acabado 20 frotos	Mínimo nota 3
Adherencia del acabado solo napa acabada	IUF 470 mínimo 2,5 N/ cm ²

Fuente: Font, J. (2002).

Cuadro 5. ENSAYOS DIRECCIONALES PARA EL CUERO ANAPADO DESTINADO A LA CONFECCIÓN.

Ensayos direccionales	Normas españolas
Resistencia a la tracción	IUP 6 mínimo 1200 N/ cm ²
Solidez a la temperatura (solo napa acabada),	IUF 458 ensayo indicativo: determinar la temperatura en la que se reblandece el acabado
pH del extracto acuoso	IUC 11 Mínimo pH 3,5
Humectabilidad: ensayo de la gota de agua	Análogamente a IUF 420 Mínimo 10 minutos
Ante, nubuck y napa anilina 10 frotos	Mínimo 15 minutos
Napa con acabado 20 frotos	
Lavabilidad	
Lavado acuoso análogo a IUF 423 Solo para ante y nubuck	Después del lavado, secado y ligero ablandado valorar el aspecto de la piel, no debe apreciarse modificación del tacto, modificación del color no inferior a la nota 3 aunque se recomienda la nota 4, la variación de su superficie no superior a $\pm 3\%$
Estabilidad a la limpieza Análogamente a Veslic C- 4235), Ante nubuck y napa anilina	Después de un proceso completo de limpieza en seco incluido el reengrase, valorar el aspecto de la piel No debe apreciarse modificación del tacto Modificación del color no inferior a la nota 3 Variación de la superficie no superior a $\pm 3\%$ Se desprende el acabado por hinchamiento de la capa de fondo El acabado debe desprenderse totalmente Ninguna modificación del tacto de cuero La coloración del cuero debe corresponder a la del acabado Variación de la superficie no superior a $\pm 3\%$

Fuente: Font, J. (2002).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en el Laboratorio de Curtiembre de Pieles de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, localizado en la provincia de Chimborazo, cantón: Riobamba; Kilómetro 1 ½ de la Panamericana sur y, los análisis físicos y sensoriales del cuero ovino se ejecutó en el Laboratorio de Resistencia de Materiales de la Facultad de Mecánica y en el Laboratorio de Curtición de Pieles de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH respectivamente. La presente investigación tuvo un tiempo de duración de 133 días; en el cuadro 6, se indican las características meteorológicas del cantón Riobamba.

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.

INDICADORES	2010
Temperatura (°C).	13.45
Precipitación (mm/año).	42.8
Humedad relativa (%).	61.4
Viento / velocidad (m/s),	2.50
Heliofania (horas/ luz).	1317.6

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales. (2012).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

El número de unidades experimentales que conformaron el presente trabajo experimental fue de 30 pieles ovinas de animales adultos criollos. Las mismas que fueron adquiridas en el Camal Municipal de Riobamba.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- 30 pieles ovinas
- Mandiles
- Percheros
- Baldes de distintas dimensiones
- Candado
- Mascarillas
- Botas de caucho
- Guantes de hule
- Tinas
- Tijeras
- Mesa
- Cuchillos de diferentes dimensiones
- Peachímetro
- Termómetro
- Cronómetro
- Tableros para el estacado
- Clavos
- Felpas
- Cilindro de gas

2. Equipos

- Bombos de remojo, curtido y recurtido
- Máquina descarnadora de piel
- Máquina divididora
- Máquina escurridora
- Máquina raspadora
- Bombos de teñido
- Toggling

- Equipo de flexometría
- Probeta
- Abrazaderas
- Pinzas superiores sujetadoras de probetas
- Calefón

3. **Productos químicos**

- Cloruro de sodio
- Formiato de sodio
- Sulfuro de sodio
- Hidróxido de Calcio
- Ácido fórmico
- Ácido sulfúrico
- Ácido oxálico
- Mimosa
- Cromo
- Ríndente
- Grasa animal sulfatada
- Lanolina
- Grasa catiónica
- Aserrín
- Dispersante
- Pigmentos
- Anilinas
- Recurtiente de sustitución
- Resinas acrílicas
- Rellenante de faldas
- Recurtiente neutralizante
- Recurtiente acrílico
- Alcoholes grasos
- Sulfato de amonio.

- Bicarbonato de sodio.
- Hidróxido de sodio.
- Peróxido de hidrógeno.
- Isogras PDX .
- Isogras WN.
- D.D. Degreaser.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para realizar la evaluación de diferentes tipos de desengrasantes para cuero ovino destinado a la fabricación de vestimenta, se utilizó 3 tratamientos con 5 repeticiones cada uno y, en dos ensayos consecutivos dando un total de 30 unidades experimentales. Los resultados experimentales fueron modelados bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo bifactorial; donde, el factor A, fueron los diferentes tipos de desengrasante y el Factor B los ensayos. El modelo lineal aditivo aplicado fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha_i * \beta_j) + \epsilon_{ijk}$$

Donde

Y_{ijk} =	Valor del parámetro en determinación
μ =	Efecto de la media por observación
α_i =	Efecto de los diferentes tipos de desengrasantes
β_j =	Efecto de los ensayos
$\alpha_i * \beta_j$ =	Efecto de la interacción entre el Factor A y el Factor B
ϵ_{ijk} =	Efecto del error experimental

Para la determinación de la significancia de las variables sensoriales se utilizó la prueba de Kruskal – Wallis, cuyo modelo matemático fue el siguiente:

$$H = \frac{12}{nT(nT + 1)} = + \frac{\sum RT_1^2}{nRT_1} + \frac{\sum RT_2^2}{nRT_2} + \frac{\sum RT_3^2}{nRT_3} + 2(nT + 1)$$

Dónde:

H = Valor de comparación calculado con la prueba K-W.

nT = Número total de observaciones en cada nivel de desengrasante.

R = Rango identificado en cada grupo.

En el cuadro 7, se describe el esquema del experimento que fue utilizado en la investigación:

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tipos de desengrasante	Código	repeticiones	T.U.E	Total U.E
Isogras PDX	T1	5	1	5
Isogras PDX	T1	5	1	5
Isogras WN	T2	5	1	5
Isogras WN	T2	5	1	5
D.D. Degreaser	T3	5	1	5
D.D. Degreaser	T3	5	1	5
Número de pieles				30

En el cuadro 8, se describe el esquema del análisis de varianza que se utilizó en la investigación:

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	29
Factor A	2
Factor B	1
Interacción	2
Error	24

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Físicas

- Resistencia a la tensión, N/cm².
- Lastometría, mm.
- Porcentaje de Elongación, %.

2. Sensoriales

- Redondez, puntos
- Blandura, puntos
- Llenura, puntos

3. Económicas

- Costos de producción
- Beneficio/ Costo

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los análisis fueron sometidos a los siguientes estadísticos:

- Análisis de Varianza (ADEVA), diferentes variables.
- Separación de medias ($P < 0,05$), a través de la prueba de Duncan para las variables que presenten significancia.
- Prueba de Kruskal-Wallis, para variables no paramétricas
- Análisis de beneficio /costo.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para la presente investigación se utilizó 15 pieles ovinas de animales adultos, para cada uno de los ensayos; es decir, un total de 30 pieles de animales criollos, provenientes de la provincia de Chimborazo, adquiridas en el Camal Municipal de Riobamba, las cuales fueron sometidas al siguiente procedimiento:

1. Remojo

- Se pesó las pieles ovinas frescas y en base a este peso se trabajó realizando un baño con agua, al 200% y a temperatura ambiente, con el 0,2% de detergente, se lavó las pieles durante 20 minutos y se eliminó el baño.
- Luego se preparó otro baño con el 300% de agua a 25°C al cual se disolvió 500 ppm, de cloro, más 0,2% de tensoactivo y 0,01% de hidróxido de sodio, se mezcló y se giró 3 horas el bombo, a una velocidad de 4 rpm y, se eliminó el baño.

2. Pelambre por embadurnado

- Nuevamente se pesó las pieles y en base a este peso se preparó las pastas para embadurnar y depilar, con el 2,5% de sulfuro de sodio, disueltas en 5% de agua, más 3% de hidróxido de calcio; esta pasta se aplicó a la piel por el lado carnes, con un dobles siguiendo la línea dorsal para colocarles una sobre otra y se dejó las pieles en reposo durante 12 horas, para luego extraer la lana en forma manual.
- Posteriormente se pesó las pieles sin lana para en base a este nuevo peso preparar un nuevo baño con el 100% de agua a 25°C al cual se añadió el 1,5% de sulfuro de sodio y el 2% de cal, se giró el bombo durante 3 horas y se las dejó en reposo un tiempo de 20 horas, girando 5 minutos cada hora y se eliminó el baño.

3. Desencalado y rendido

Para el desencalado se lavó las pieles con 100% de agua limpia a 30°C más el 0,2% de formiato de sodio, rodando el bombo durante 30 minutos; posteriormente se eliminó el baño y se preparó otro baño con el 100% de agua a 35°C más el 1% de bisulfito de sodio y el 1% de formiato de sodio, más el 0,2% de producto rindente y se rodó el bombo durante 90 minutos; pasado este tiempo, se realizó la prueba de fenolftaleína, para lo cual se colocó 2 gotas en la piel para ver si existe o no presencia de cal, y la piel debió estar en un pH de 8,5. Luego se eliminó el baño y se lavó las pieles con el 200% de agua, a temperatura ambiente durante 30 minutos y se eliminó el baño.

4. Piquelado

Se preparó un baño con el 60% de agua, a temperatura ambiente, y se añadió el 10% de sal en grano blanca, se rodó el bombo por 10 minutos para que se disuelva la sal, para luego adicionar el 1,5 de ácido fórmico; diluido 10 veces su peso y dividido en 3 partes. Se colocó cada parte con un lapso de 20 minutos. Pasado este tiempo, se controló el pH que debía ser de 2,8 – 3,2.

5. Desengrase

Se preparó otro baño con el 100% de agua a 35°C, al cual se le adicionó los tres diferentes desengrasantes comerciales, se rodó durante 60 minutos y se eliminó el baño. Luego se lavó las pieles con el 200% de agua a 30°C al cual se le añadió el 0,2% de tensoactivo y se giró el bombo durante 30 minutos y se descartó el baño. Se realizó nuevamente el proceso de piquelado a un valor de pH de 2,8 – 3,2, y reposo del baño durante 12 horas.

6. Curtido y basificado

Pasado el reposo se rodó el bombo durante 10 minutos y se aumentó el 7% de curtiente en base a cromo, se rodó durante 90 minutos, luego de este tiempo se

adicionó el 1% de bicarbonato de sodio, o cualquier otro basificante; diluido 10 veces su peso y dividido en 3 partes, se colocó cada parte con un lapso de tiempo de 1 hora para luego rodar el bombo durante 5 horas.

7. Neutralizado y recurtido

- Una vez rebajados a un grosor de 0,8 mm; se pesaron los cueros y se lavaron con el 200% de agua, a temperatura ambiente más el 0,2% de tensoactivo, 0,5% de deslizante y 0,2 de ácido fórmico, se rodó el bombo durante 20 minutos para luego botar el baño.
- Luego se recurtió con órgano-cromo, dándole movimiento al bombo durante 40 minutos para posteriormente eliminar el baño y preparar otro baño con el 80% de agua a 40°C al cual se añadió el 1% de formiato de sodio, para realizar el neutralizado, luego se giró el bombo durante 40 minutos y se añadió el 1,5% de bicarbonato de sodio y se rodó el bombo durante 60 minutos, luego se controló el pH a un valor de 5,5; se eliminó el baño y se lavó los cueros con el 300% de agua a 40°C durante 40 minutos. Luego se eliminó el baño y preparó otro con el 100% de agua a 50°C al cual se agregó el 3% de glutaraldehído diluido, el 3% de rellenante de faldas luego se giró el bombo durante 60 minutos.

8. Tintura y engrase

- Al mismo baño se añadió el 3% de anilinas y luego se rodó el bombo durante 40 minutos, para luego aumentar el 100% de agua a 70°C, más el 4% de parafina sulfoclorada, más el 2% de lanolina y el 10% de éster fosfórico, cada una de las soluciones mezcladas y diluidas en 10 veces su peso, se giró el bombo durante 60 minutos.

Luego se rodó por 60 minutos, se agregó el 0,5% de ácido oxálico; y se rodó durante 5 minutos, luego se agregó el 1,5% de ácido fórmico, diluido 10 veces su peso, se dividió en 2 partes y cada parte se rodó durante 10 minutos, luego se eliminó el baño. Terminado el proceso anterior se dejó los cueros

ovinos reposar durante 1 día en sombra (apilados), para que se escurran y se sequen durante 2 días.

9. Aserrinado, ablandado y estacado

Para permitir la suavidad de la piel se debió humedecer un poco a los cueros ovinos con una pequeña cantidad de aserrín húmedo con el objeto de que estos absorban agua para una mejor blandura de los mismos, durante toda la noche. Los cueros ovinos se los ablando a mano y luego se los estaco a lo largo de todos los bordes del cuero con clavos, estirándolos poco a poco sobre un tablero de madera hasta que el centro del cuero tuvo una base de tambor, se dejó luego todo un día y se desclavo para medir.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Análisis sensorial

Para los análisis sensoriales se realizó una evaluación a través del impacto de los sentidos que son los encargados de determinar qué características tienen que presentar cada uno de los cueros ovinos dando una calificación de 5 correspondiente a excelente, 4 a muy buena; 3 a buena; 2 a regular y; 1 a baja; en lo que se refiere a finura de flor al tacto, blandura y finura de flor a la vista.

- Para detectar la finura de flor al tacto se palpó la flor del cuero notando que lisura y grosor presenta las fibras colagénicas al sentido del tacto, debiendo ser lo más liso posible para confeccionar vestimenta, y que es un indicativo de que todo producto ha ingresado en la piel, sin que exista la barrera de la grasa natural de la piel que ha permitido el deslizamiento entre las fibras del colágeno y, se lo calificó de acuerdo la escala antes propuesta.
- En la evaluación sensorial de la blandura se deberá proceder a deslizar por las yemas de los dedos el cuero para identificar la sensación que produce en el rozamiento con la piel y sobre todo determinar la caída, reportándose las

calificaciones más altas en los cueros, que provocan una sensación agradable, suave, blanda, y que tienen una caída atractiva.

- La finura de flor a la vista, se observa el grosor o la finura que presenta la flor del cuero, siendo lo ideal una flor lo más lisa posible, que favorece a obtener una alta calificación de acuerdo a la escala anteriormente descrita.

2. Análisis de laboratorio

Estos análisis se los realizaron, basándose en las diferentes normas técnicas del Laboratorio de Resistencias físicas de la Facultad de Ingeniería Mecánica de Escuela Superior Politecnica del Chimborazo y en el Laboratorio de Curtición de Pieles de la Facultad de Ciencias Pecuarias, la metodología a seguir fue:

a. Resistencia a la tensión

Para los resultados de resistencia a la tensión en condiciones de temperatura ambiente, se comparara los reportes obtenidos de cueros ovinos para confección de vestimenta en los Laboratorios de Control de Calidad con las exigencias de las normas del Cuero, para lo cual:

- Se dobló la probeta y se sujetó a cada orilla para mantenerla en posición doblada en una máquina diseñada para tensionar la probeta de cuero.
- En el interior de la máquina una pinza es fija y la otra se mueve hacia atrás y hacia delante ocasionando que el dobles en la probeta se extienda a lo largo de esta.
- La probeta es examinada periódicamente para valorar el daño que ha sido producido, en la superficie del cuero al aplicar una carga de 35 kg, las probetas son rectángulos de 70 x 40 mm.

b. Lastometría

Es necesario considerar que en el uso diario del cuero se experimenta una brusca deformación que le lleva de la forma plana a la forma espacial. Esta transformación produce una fuerte tensión en la capa de flor puesto que la superficie debe alargarse más que el resto de la piel para adaptarse a la forma espacial. Si la flor no es lo suficientemente elástica para acomodarse a la nueva situación se quiebra y se agrieta. Para la determinación de la lastometría se utilizó el método IUP 9 basado en el lastómetro o distensiómetro que contiene una abrazadera para sujetar firmemente una probeta de cuero de forma circular con el lado flor hacia afuera, y un mecanismo para impulsar a velocidad constante la abrazadera hacia una bola de acero inmóvil situada en el centro del lado carne de la probeta. La acción descendente de la abrazadera deforma progresivamente el cuero, que adquiere una forma parecida a un cono, con la flor en creciente tensión hasta que se produce la primera fisura. En este momento se anotó la fuerza ejercida por la bola y la distancia en milímetros entre la posición inicial de la abrazadera y la que ocupa en el momento de la primera fisura de la flor. La acción no se detiene hasta el momento de la rotura total del cuero, en el que se anota de nuevo la distensión y la carga, aunque estos datos tienen sólo un carácter orientativo, los pasos a seguir fue:

- Se realizó dos medidas y se tomó la media aritmética de las dos medidas como el espesor de la probeta. Se ajustó el distensiómetro de forma tal que los extremos doblados de los accesorios para desgarrar estén en ligero contacto el uno con el otro.
- Luego se colocó la probeta sobre los extremos doblados de manera que estos sobresalgan a través de la ranura de la probeta y con el gancho de los extremos doblados dispuestos paralelamente a los lados de la ranura de la probeta, luego se apretó la probeta firmemente a los accesorios.
- Finalmente se colocó la máquina en marcha hasta que la probeta se desgarró y considerar como fuerza de desgarrar la máxima carga alcanzada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LAS PIELES OVINAS APLICANDO DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN

1. Resistencia a la tensión

a. Por efecto de los tipos de desengrasantes

En la evaluación de las respuestas obtenidas a la prueba física de resistencia a la tensión de las pieles ovinas a las que se aplicó distintos desengrasantes (Isogras PDX, Isogras WN, DD degreaser), no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, sin embargo numéricamente se evidenciaron cambios registrándose la mejor respuesta al desengrasar las pieles con desengrasante DD. Degreaser (T3), con medias de $154,29 \text{ N/cm}^2$, posteriormente se registraron los valores alcanzados al tratar las pieles con Isogras PDX (T2), con medias de $125,40 \text{ N/cm}^2$, mientras que la resistencia a la tensión más baja se reportó al aplicar Isogras WN (T2), cuyas medias fueron de $114,22 \text{ N/cm}^2$, como se reporta en el cuadro 9, y se ilustra en el gráfico 2.

Por lo evidenciado anteriormente se concluye que para pieles con mejores respuestas a la resistencia a la tensión se deberá aplicar el desengrase con DD degreaser (T3), que es un producto desengrasante muy útil y como indica Salmerón, J. (2003), quien reporta que uno de los sistemas para efectuar el desengrase es realizar un tratamiento con tensoactivos con los posteriores lavados para eliminar la grasa emulsionada. El mejor estado para este tipo de desengrase es después del piquel y después de un cierto tiempo de reposo. Es necesario que las fibras estén separadas para facilitar la penetración del tensoactivo y la salida de la grasa emulsionada, para fortalecer las fibras del colágeno y que se eleve la resistencia a la tensión de los cueros ovinos especialmente cuando fueron destinados a la confección de vestimenta ya que en

Cuadro 9. EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LAS PIELES OVINAS APLICANDO DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN.

VARIABLE	TIPOS DE DESENGRASANTES			EE	Prob.	Sign.
	ISOGRAS PDX T1	ISOGRAS WN T2	DD DEGREASER T3			
Resistencia a la Tensión. N/cm ² .	125,40 a	114,22 a	154,29 a	16,84	0,242	ns
Porcentaje de elongación, %.	47,63 a	47,61 a	50,74 a	7,33	0,945	ns
Lastometría, mm.	8,44 a	9,46 a	9,23 a	1,17	0,813	ns

EE: Error Estándar.

Prob: Probabilidad.

Sign: Significancia.

ns: Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan ($P > 0.05$).

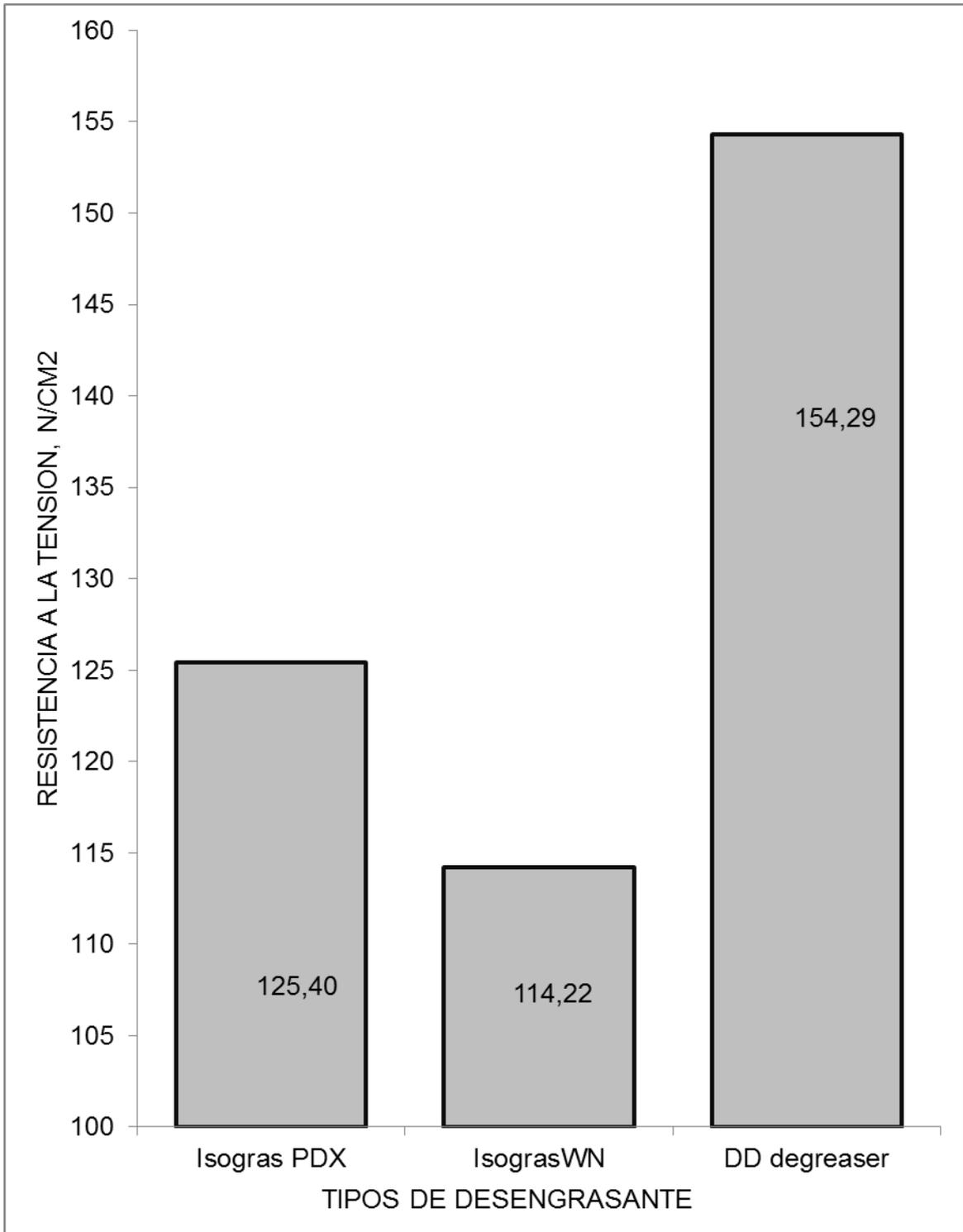


Gráfico 2. Comportamiento de la resistencia a la tensión de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

el uso diario, fue sometido a múltiples estiramientos. También es necesario que la grasa del interior de la piel esté libre de la envoltura protoplasmática de las células adiposas a fin de poder ser emulsionada. Del proceso de desengrase va a tener mucho que ver la calidad de la piel que se obtenga ya que es fundamental retirar la grasa porque esto va a facilitar que el curtiente penetre y se logre una piel curtida para su posterior tratamiento y obtener un cuero de altísima calidad.

Al comparar los resultados registrados por la resistencia a la tensión de los cueros ovinos cuya media más alta es de $154,29 \text{ N/cm}^2$ (T3), con los límites de calidad de la Asociación Española del Cuero que infiere en su norma técnica IUP 6 (2002), un mínimo de 75 N/cm^2 ; se aprecia que se supera altamente con esta exigencia de calidad caso similar ocurre al aplicar Isogras PDX (T1), e Isogras WN (T2), pero con menor amplitud, además es necesario acotar que las normas antes mencionadas son muy útiles como criterios para la calificación y la valorización del cuero, y deben emplearse como criterios de rechazo, cuando no cumplen con las exigencias requeridas según el tipo de cuero.

b. Por efecto de los ensayos

En la valoración de la resistencia a la tensión de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes productos desengrasantes por efecto de los ensayos no se presentó diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, sin embargo de carácter numérico se evidencia que la mejor respuesta se reportó en el primer ensayo con medias de $131,86 \text{ N/cm}^2$, y la respuesta más baja se registró en el segundo ensayo con medias de $130,75 \text{ N/cm}^2$, (gráfico 3), por lo tanto se aprecia que en la investigación en lo que tiene que ver con la resistencia a la tensión se consigue lotes similares en los dos ensayos, lo que se debe a que las condiciones experimentales de la práctica se mantuvieron óptimamente controlados y que todos los factores que pueden influenciar en el deterioro de la práctica estuvieron regulados, desde la compra de las pieles a las que se procuró realizar un examen minucioso para que presenten características similares entre ellas, que los pasos de curtición en los dos ensayos se regularon, con lo cual se puede concluir que el trabajo realizado en la presente investigación puede servir de

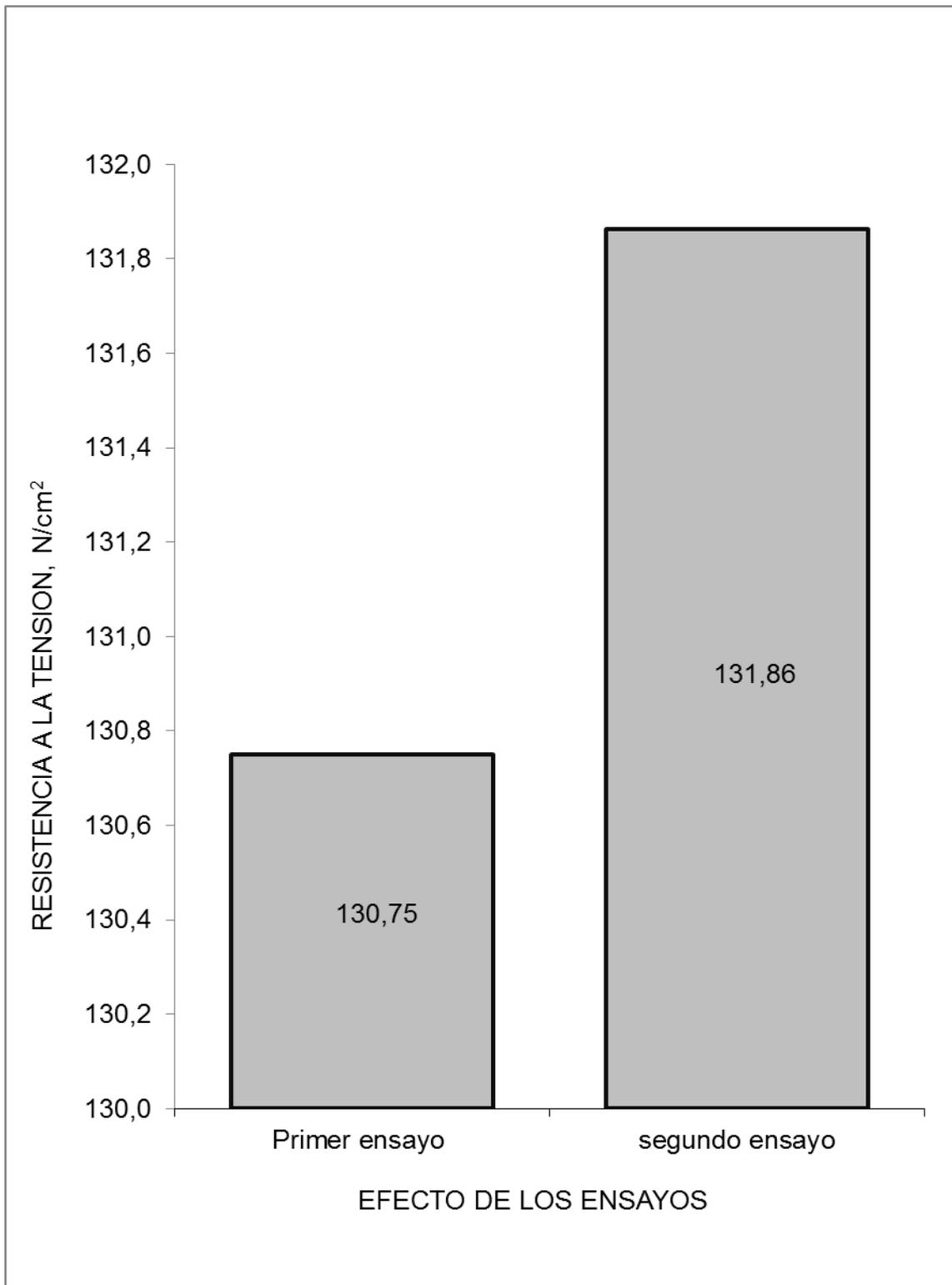


Gráfico 3. Comportamiento de la resistencia a la tensión de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante por efecto de los ensayos para la obtención de cuero para confección.

referente para una estandarización de la calidad física al producir a mayor escala cueros ovinos desengrasados, en las industrias de transformación de la piel en cuero (curtiembres), del país. Al respecto Hidalgo, L.(2004), afirma que el desengrase de pieles ovinas es muy dificultosa ya que presentan alto contenido de grasa lo que provoca que se pueda tener efectos no deseados en la curtición, incluso en sus tratamientos de riberas es difícil tratar a las pieles con exceso de grasa ya que en principio al ser desolladas la grasa ocasiona que si se eleva la temperatura de las pieles demasiado se tengan problemas de putrefacción produciendo una piel inútil para la curtición, también si no se trata rápido las pieles las bacterias aceleran su proceso de contaminación debido a la cantidad de grasa, por eso es fundamental en esta área del proceso de curtido lograr encontrar el mejor desengrasante para que esta práctica se pueda reproducir, las veces que sean necesarias, ya que muchas veces no se utiliza las pieles ovinas debido a que por el alto contenido de grasa sus trabajos en curtición son de costos muy elevados, se busca las prácticas de pieles ovinas el mejor desengrasante y esto ayudara que las especies ovinas se logre un mayor índice de explotación que en el país viene en retroceso, logrando así ganancias tanto para el sector productor como para el sector ganadero.

c. Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos

En el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación de la prueba física resistencia a la tensión de las pieles ovinas por efecto de la interacción entre los diferentes desengrasantes (Isogras PDX, Isogras WN, DD degreaser), y los ensayos consecutivos, no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, sin embargo en los resultados numéricamente se registra superioridad en el tratamiento T3 (DDdegreaserE2), en el segundo ensayo con medias de 171,29 N/cm^2 , a continuación se reportó los registros del cuero desengrasados con Isogras PDX en el primer ensayo (T1E1), con medias de 149,68 N/cm^2 , la respuesta siguiente se obtuvo al desengrasar el cuero con DD degreaser en el primer ensayo (T3E1), con medias de 137,30 N/cm^2 , posteriormente se registran las repuestas al aplicar en las pieles Isogras WNN en el segundo ensayo (T2E2), con medias de 123,18 N/cm^2 , después se registra la resistencia a la tensión de los

cueros ovinos desengrasados con Isogras WNN en el primer ensayo (T2E1), con medias de $105,27 \text{ N/cm}^2$, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron registradas al desengrasar las pieles con Isogras PDX en el segundo ensayo (T1E1), con medias de $101,12 \text{ N/cm}^2$ como se ilustra en el gráfico 4.

Resultados que pueden ser corroborados con lo que se indica en [http://www.edym.com.\(2013\)](http://www.edym.com.(2013)), donde se manifiesta que en el desengrase se puede utilizar diferentes desengrasantes como los citados anteriormente es así que el principio de este método es la disolución de la grasa de la piel en un disolvente no miscible en agua, generalmente el percloroetileno, y la eliminación de esta disolución por dilución mediante lavados con el mismo disolvente. Puesto que el disolvente no es miscible en agua las pieles deben estar secas, y para la entrada del disolvente y salida de la solución de grasa las fibras deben estar separadas. Por ello el estado en que se realiza este desengrase es con las pieles curtidas, neutralizadas, engrasadas y secas, dando como resultado el fortalecimiento del entretejido fibrilar que tiene como consecuencia una elevada resistencia a la tensiones multidireccionales

Tomando como referencia lo mencionado anteriormente se afirma que para escoger el desengrasante más adecuado se debe tomar en cuenta los disolventes en preferencia que no sean solubles en agua para evitar que se produzcan reacciones no deseadas con el agua, la ventaja de usar estos disolventes es que su eliminación es muy sencilla y sobre todo se consigue un desengrase más profundo que evitara fallas en los procesos que continúan para producir cueros ovinos que fueron destinados a la confección de vestimenta.

2. Porcentaje de elongación

a. Por efecto de los tipos de desengrasantes

En la evaluación de los resultados obtenidos al porcentaje de elongación pruebas a las que fueron sometidas las pieles ovinas desengrasadas con diferentes

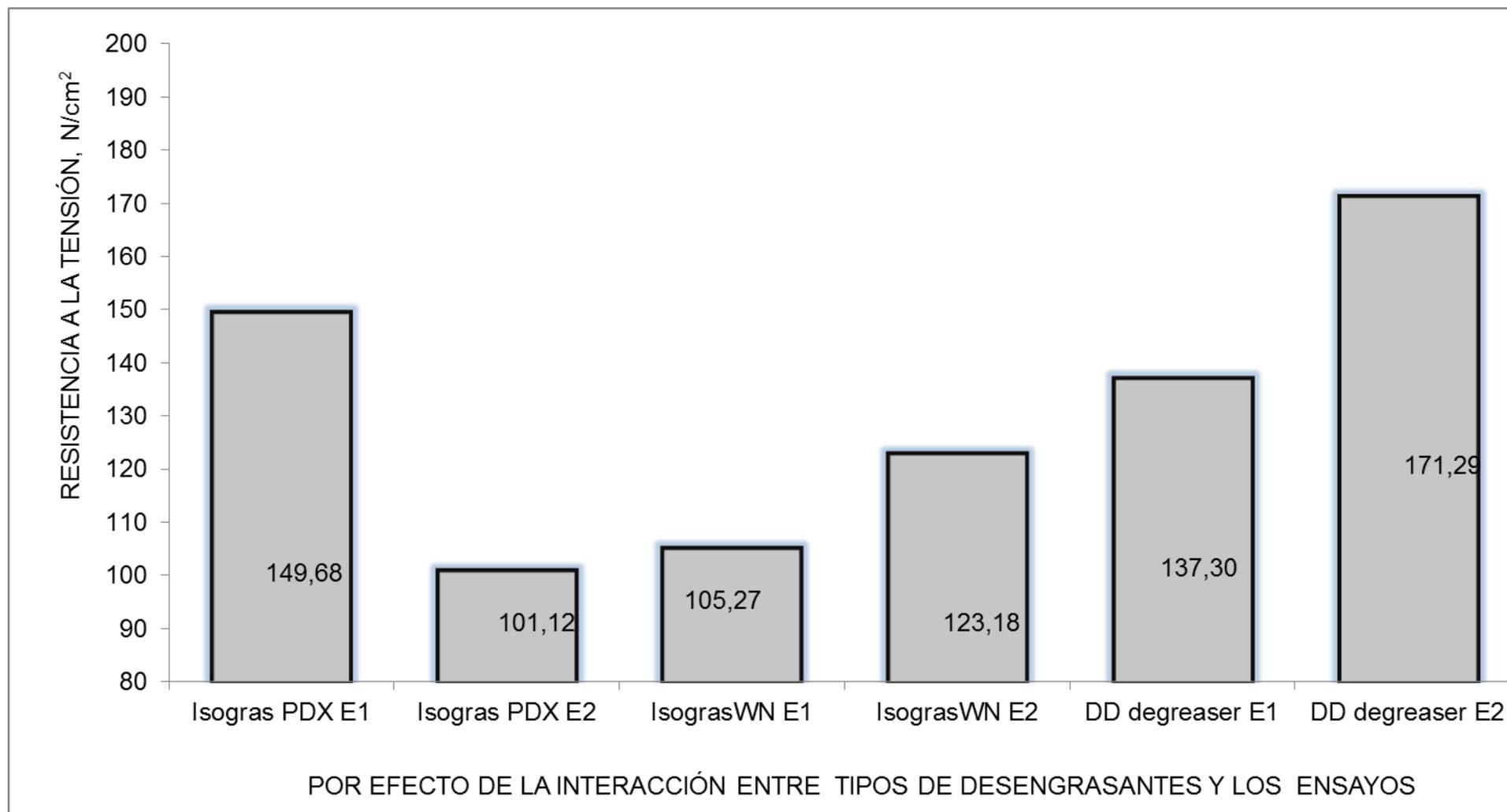


Gráfico 4. Comportamiento de la resistencia a la tensión de las pieles ovinas por efecto de la interacción entre tipos de desengrasante y los ensayos.

desengrasantes (Isogras PDX, Isogras WN, DD degreaser), no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, pero en los valores numéricos se puede evidenciar que la mejor respuesta se obtuvo al utilizar el desengrasante DD. Degreaser (T3), con medias de 50,74%, luego se obtuvo numéricamente la resistencia a la tensión intermedia al utilizar el desengrasante Isogras PDX (T2), con medias de 47,63%, en tanto que los resultados más bajos se registraron al desengrasar las pieles ovinas con Isogras WN (T2), ya que las medias fueron de 47,61%, como se ilustra en el gráfico 5.

Por lo tanto se determinó que el mejor desengrasante para que las pieles obtengan respuestas óptimas es el DD. Degreaser (T3), para que las pieles ovinas alcancen un mayor un porcentaje de elongación lo que es corroborado con los que indica Salmerón, J. (2003), quien menciona que uno de los sistemas para efectuar el desengrase es realizar un tratamiento con tensoactivos con los posteriores lavados para eliminar la grasa emulsionada. El mejor estado para este tipo de desengrase es después del piquel y después de un cierto tiempo de reposo. Es necesario que las fibras estén separadas para facilitar la penetración del tensoactivo y para facilitar la salida de la grasa emulsionada, proporcionando un efecto deslizante entre ellas para que se alarguen fácilmente especialmente el momento de la confección de la prenda.

En nuestro país las pieles ovinas que se consiguen en el mercado por lo general son de especímenes adultos, sin un manejo tecnificado lo que se ve directamente reflejado en la calidad de la piel, pues existen defectos mecánicos que ni con la curtición los pueden desaparecer, y al ser pieles maduras por lo general son muy duras es decir su porcentaje de elongación es bajo, no se estira fácilmente dificultando la confección del artículo final, al contrario los animales jóvenes son destinadas al consumo de carne y esto hace que su comercialización registre un elevado costo siendo así muy difícil conseguir para la industria curtiembre, entonces si se compra pieles de especies adultas se caracterizan por ser difíciles de curtir ya que sus depósitos de grasa van a ser mucho mayores y difíciles de retirar con desengrasantes débiles, de lo cual nace la necesidad de crear tecnologías innovadores en las cuales se escoger el desengrasante, ya que este

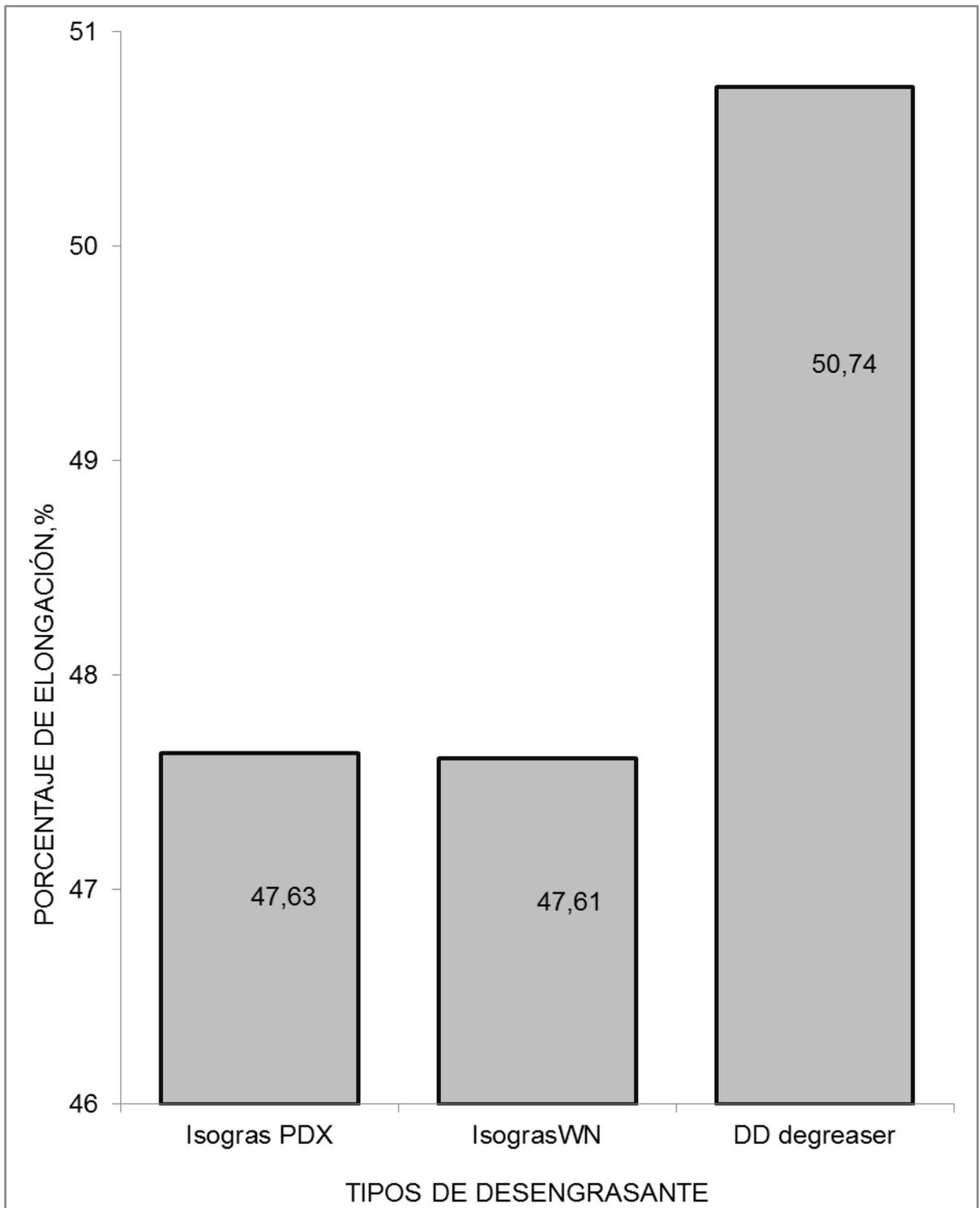


Gráfico 5. Comportamiento del porcentaje a la elongación de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

va a cumplir un papel muy importante en la obtención de pieles de mejor calidad, con menor contaminación ya que son biodegradables, porque si la grasa no es retirada de manera adecuada los productos aplicados para los procesos posteriores no ingresen totalmente y con esto estas pieles solo alcanzaran una clasificación más baja y por ende su precio disminuye.

Los resultados mencionados del porcentaje de elongación de los cueros ovinos destinados la confección de vestimenta se enmarcan dentro de las exigencias de calidad de la Asociación Española en la Industria del Cuero que infiere como mínimo permisible antes de producirse la primera ruptura del cuero valores que fluctúan entre el 40% a 80%, en su norma técnica IUP 6 (2002), debiendo tomar en cuenta que estas exigencias dependen del tipo de cuero y del aspecto final que se le quiere dar y dependiendo a su vez del artículo específico al que ira destinado, son los diferentes valores de la normativa vigente, en este caso es la confección de vestimenta que deberá cumplir con mayores exigencias.

b. Por efecto de los ensayos

En el análisis de los resultados del porcentaje de elongación de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes productos desengrasantes por efecto de los ensayos no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, pero numéricamente se evidencia la elongación más alta en las pieles ovinas del primer ensayo con medias de 53,86 % y la respuestas más bajas en los cueros del segundo ensayo con medias de 43,46% , como se reporta en el cuadro 10.

Al afirmar que el porcentaje de elongación de los cueros ovinos, por efecto de los ensayos no presentaron diferencias estadísticas más allá de las respuestas numéricas se observa que el cuero de primer ensayo aleatoriamente estaba conformado por materia prima de mejor clasificación y que las condiciones experimentales fueron las adecuadas, por lo que se deberá tomar en cuenta que todos los factores que influyeron en la producción del cuero estuvieron regulados y que en cada uno de los procesos no solo en el desengrase se iba controlando

Cuadro 10. EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LAS PIELES OVINAS DESENGRASADAS CON DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE POR EFECTO DE LOS ENSAYOS.

VARIABLES	EFECTO DE LOS ENSAYOS		EE	Prob.	Sign.
	Primer ensayo E1	Segundo ensayo E2			
Resistencia a la Tensión, N/cm ²	130,75 a	131,86 a	13,75	0,9549	ns
Porcentaje de elongación, %	53,86 a	43,46 a	5,99	0,2338	ns
Lastometría, mm	8,72 a	9,37 a	0,95	0,6362	ns

EE: Error Estándar.

Prob: Probabilidad.

Sign: Significancia.

ns: Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan.

para que no se produjeran diferencias en lo que respecta a la calidad del material producido, lo que impide replicar de manera correcta la resistencia física de elongación de los cueros. Entre los factores más importantes que no permiten replicar la elongación del cuero están la calidad de las pieles, productos químicos tanto en peso como dosificación y sobre todo los efectos mecánicos aplicados es decir la maquinaria utilizada en cada uno de los procesos que para conseguir la replicación de las resistencias físicas el cuero se deberá usar el mismo equipo para que la practica sea regulada y se obtenga los resultados requeridos, los valores de la elongación por efecto de los ensayos se ilustra en el gráfico 6. En las curtiembres, por mucho tiempo; con los trabajos que se han efectuado, se ha observado que las pieles de cabra y ovinas son la de mejor calidad para obtener un cuero de costo muy elevado, pero en nuestro país estas pieles no son fáciles de conseguir ya que la piel bovina es la más conocida y a su vez ;a la que más importancia le conceden, por lo que las pieles que se compran muchas veces no fueron las adecuadas y si se quiere obtener un cuero de mejor calidad se deberá ejecutar desengrasas profundos para lograr que los productos químicos ingresen en la piel y se corrija las fallas, para elevar la clasificación y el costo.

c. Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos

En la apreciación de las respuestas obtenidas del porcentaje de elongación de las pieles ovinas por efecto de la interacción entre los diferentes tipos de desengrasantes aplicados (Isogras PDX, Isogras WN, DD degreaser), y los ensayos no se presentó diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias sin embargo de carácter numérico se puede evidenciar que la mejor elongación se obtuvo al desengrasar las pieles con Isogras PDX en el primer ensayo con medias de 63,78 %, la siguiente apreciación se alcanzó al aplicar en el cuero DD. Degreaser en el primer ensayo con medias de 52,44%, a continuación se registraron los resultados del cuero desengrasado con Isogras WN en el segundo ensayo con medias de 49,86 %, a continuación se establecieron los registros del cuero engrasado con DD. Degreaser en el segundo ensayo con medias de 49,04%, al igual que la respuesta e porcentaje de elongación de los

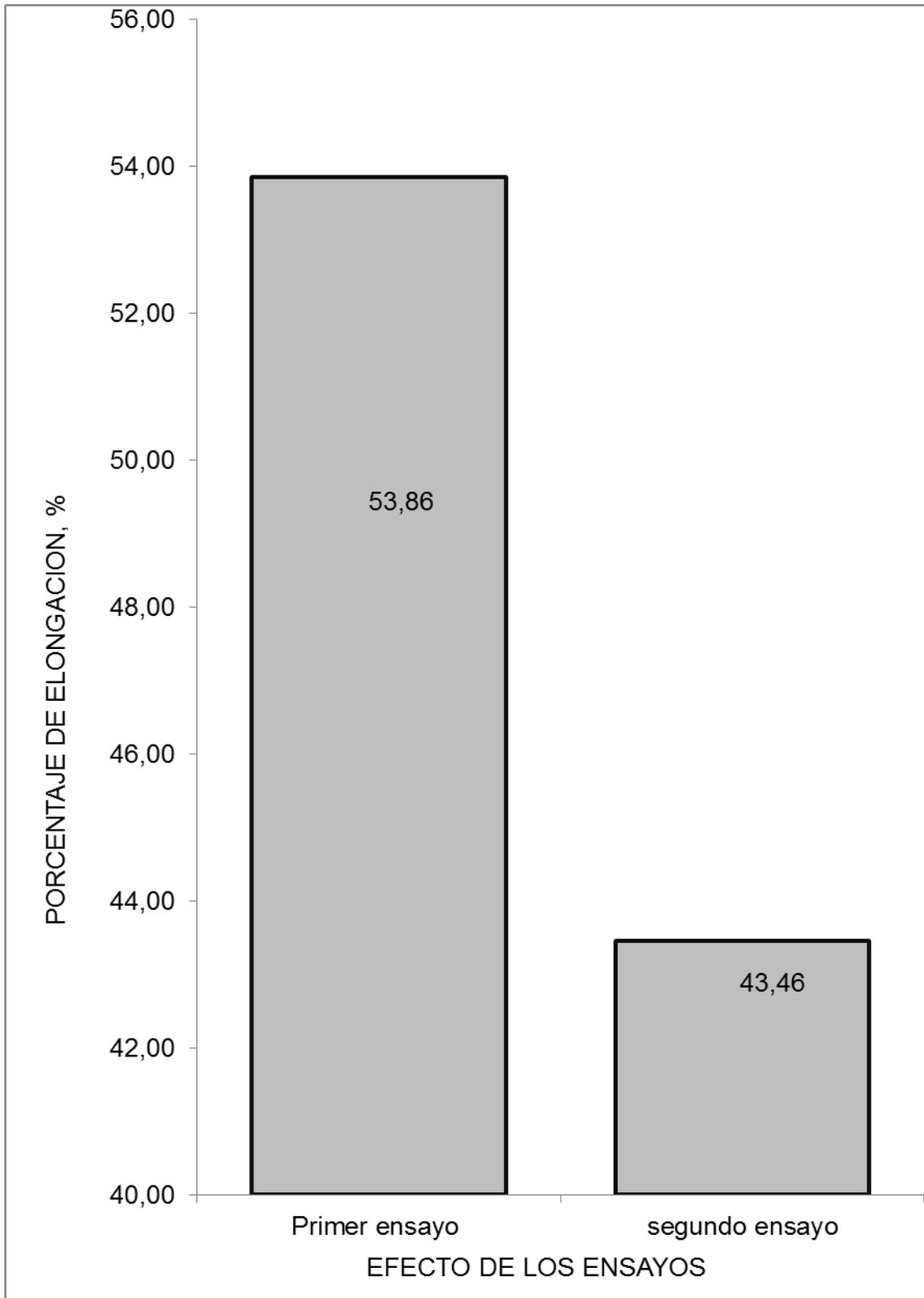


Gráfico 6. Comportamiento del porcentaje a la elongación de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante por efecto de los ensayos.

cueros engrasados con Isogras WN en el primer ensayo con medias de 45,37%, siendo la respuesta numéricamente más baja al utilizar PDX en el segundo ensayo con medias de 31,49 % como se ilustra en el gráfico 7. El efecto desengrasante de las pieles es un proceso de ribera en el cual este químico que en lo general es un tensoactivo se aplica después del proceso de piquel en donde las pieles por el efecto ácido quedan sumamente hinchadas y las fibras de colágeno quedan muy unidas entre sí con lo cual si no se separan estas proporcionarían un cuero muy rígido que al mínimo estirado se romperá.

Por lo cual se aplica el desengrasante una para retirar el exceso de grasa de la piel que hará que el curtiente no traspase y no logre la transformación de la piel en bruto a una piel curtida y se dañara la piel y otro uso importante de aplicar el desengrasante en este punto es el lograr que las fibras de colágeno se lubriquen y se separen un poco esta separación hará que la piel tenga un mayor porcentaje de elongación y que el curtiente al estar separadas las fibras logre una solubilización de las mismas en condiciones óptimas obteniéndose así una piel curtida en su totalidad en donde las partículas de colágeno se encuentren rodeadas del curtiente escogido para que interactúen con él y por medio de reacciones químicas la piel se transforme en cuero de alta calidad, ya que se alarga fácilmente sin romperse y regresa a su longitud inicial rápidamente son crear arrugas irreversible por ende se producirá cueros de primera calidad.

2. Lastometría

a. Por efecto de los tipos de desengrasantes

En el análisis de las respuestas obtenidas de la prueba física de lastometría o distensión en las pieles ovinas desengrasadas con diferentes químicos desengrasantes que se ilustra en el gráfico 7, no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias sin embargo numéricamente se reporta la mejor lastometría al desengrasar con Isogras WN (T2), con 9,46 mm, seguido de los resultados de cuero al desengrasar con DD. Degreaser (T3), cuyas

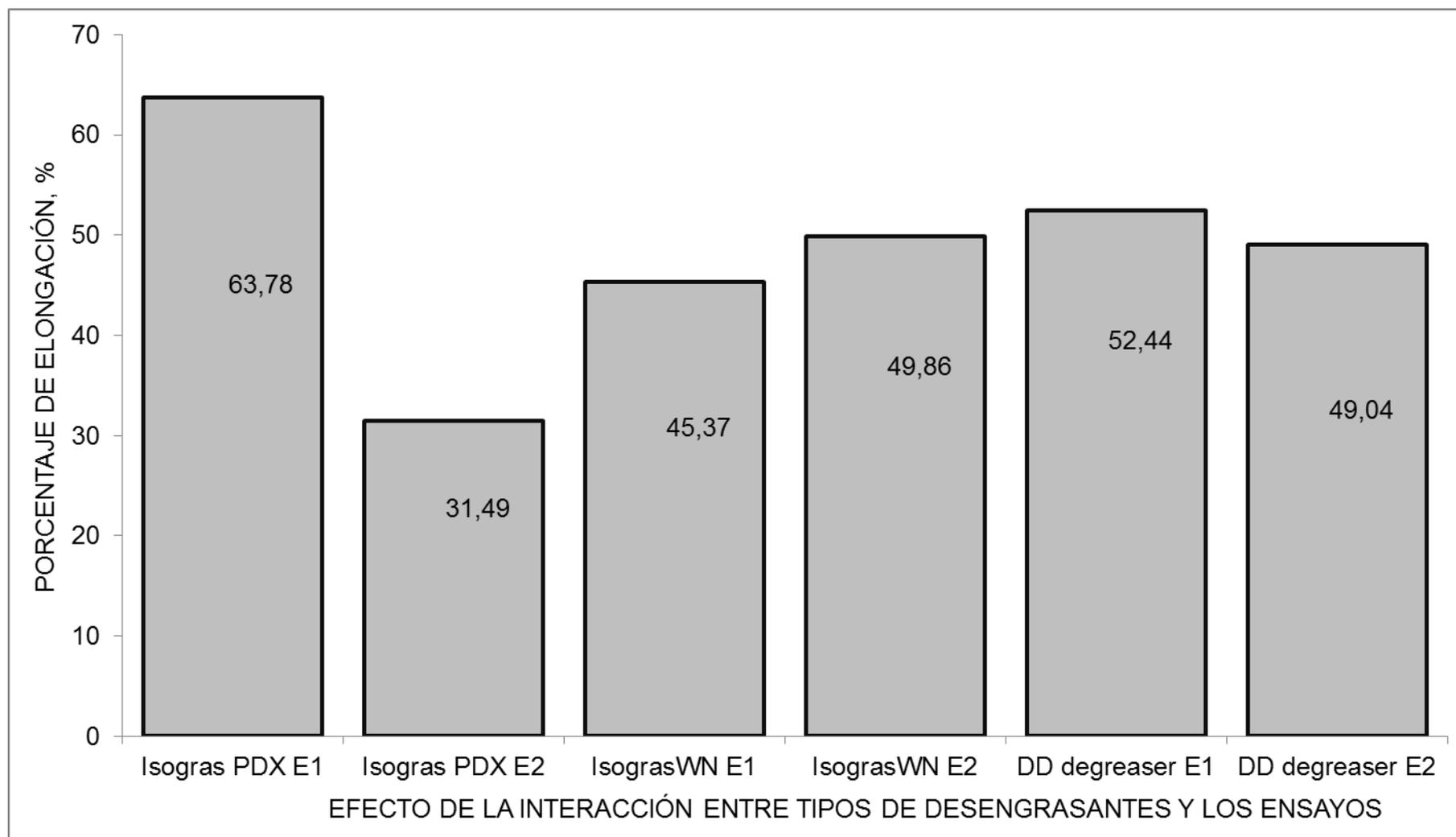


Gráfico 7. Comportamiento del porcentaje a la elongación de las pieles ovinas desengrasadas por efecto de la interacción entre los tipos de desengrasante y los ensayos.

medias fueron de 9,23 mm, mientras tanto que la respuesta más baja se obtuvo al desengrasar con Isogras WN, (T1), con medias de 8,44 mm, como se ilustra en el gráfico 8. Al evaluar los reportes antes indicados se aprecia que desengrasante Isogras WN al aplicarlo sobre la piel ovina va a dar mejores resultados de la prueba de lastometría, en general para cueros que deben tener las características de flexibilidad es recomendable usar este este producto, aunque una variante también podría ser usar el DD. Degreaser y el Isogras WN , ya que las medias no varían estadísticamente es decir se puede llegar a los mismos resultados.

Al respecto de la variable lastometría de los cueros ovinos se aprecia según el sitio virtual <http://www.lexuseditores.com>.(2013), que el desengrasado es importante ya que se eliminan las grasas entre las fibras, con lo cual quedan más movibles. La resistencia a la tracción disminuye ligeramente , pero el porcentaje de estiramiento aumenta debido al desmontado de la estructura. En cuanto a la resistencia de la flor, al aumentar el porcentaje de alargamiento, el lado carne cede más que el lado flor, con lo cual se puede dañar. El Isogras WN, tiene la propiedad de emulsionar fácilmente en agua, dando dispersiones estables de carácter no iónico. Basa la efectividad en la combinación de su efecto emulsionante y disolvente de las grasas contenidas en la piel, para permitir que el entretejido fibrilar se compacte en forma homogénea y no se rompa a la minina aplicación de fuerzas externas es decir sr consigue la lastometría más elevada de la investigación.

b. Por efecto de los ensayos

En la valoración de la lastometría de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasantes por efecto de los ensayos consecutivos, no se presentaron diferencias estadísticas ($P>0.05$), entre las medias de los tratamientos, sin embargo de carácter numérico se aprecia la mejor respuesta en los cueros del segundo ensayo, ya que las medias fueron de 9,37 mm, mientras tanto que la respuesta más baja se estableció al desengrasar las pieles del primer ensayo que reportaron medias de 8,72 mm, por lo citado anteriormente y

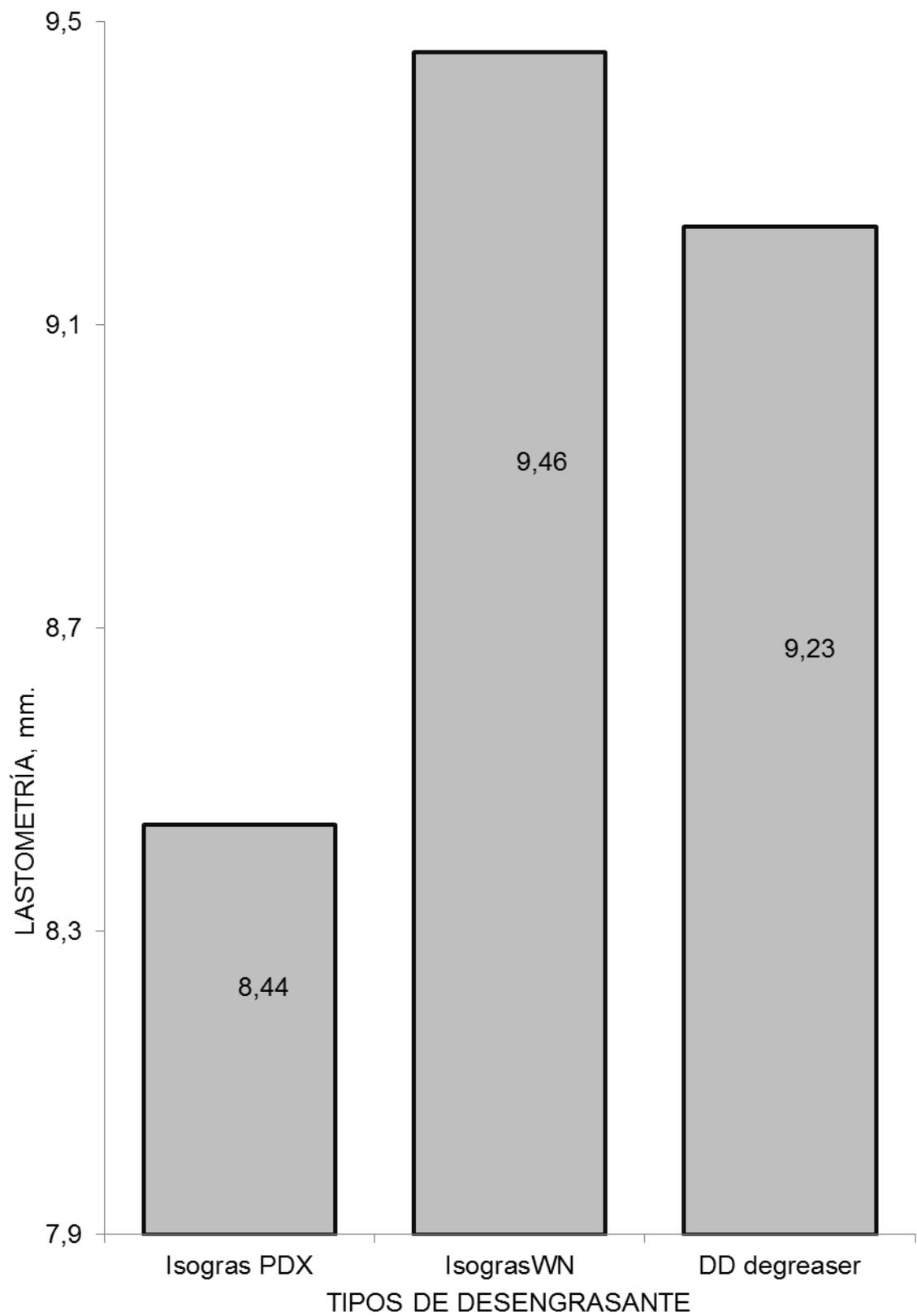


Gráfico 8. Comportamiento de la lastometría de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante por efecto de los ensayos.

de acuerdo a los resultados obtenidos que se ilustran en el gráfico 9, se aprecia que la réplica del ensayo en dos lotes no registro variación esto se produce porque los factores que pueden afectar a la réplica de los proceso se los controló estrictamente, como también se afirma que las condiciones meteorológicas y condiciones experimentales fueron las mismas para ambos lotes, esto es muy difícil alcanzar ya que por factores que no pueden ser controlados se provoca variación en la distensión de los cueros, y que no permite la creación de un protocolo estricto de producción para replicar los cueros en el tiempo y espacio que se requiera de este tipo de cuero.

Los cueros son sometidos a diferentes evaluaciones debido a que van a estar destinados a varios usos prácticos o confección del artículo final, es así que si los cueros están destinados a la confección de calzado deben ser muy resistentes a las fuerzas externas a las que son sometidas, tanto en el montaje como en el uso, cuando es el caso de cueros para la confección de prendas de vestir como chaquetas u otros artículos, estos cueros deben tener mejores prestaciones ya que las piezas son más largas y muchas veces entran en contacto directo con la piel y a su vez son sometidos a múltiples fuerzas ya que deben pasar de la forma plana a la espacial del cuerpo que los contiene, por lo que no deben ser muy rígidas ya que esto ocasionaría molestias al usuario y sobre todo presencia de fisuras y envejecimiento prematuro, también se debe tener muy en cuenta que si se emplea químicos que son nocivos para el cuerpo humano no pueden ser comercializadas porque generarían daños a salud, por eso hay que tener prácticas que nos lleven a obtener cueros que sea de buena calidad y que estas puedan ser replicadas a una escala mayor, como es el caso de desengrasas con productos que eliminen totalmente las grasas y mejoren la lastometría.

Los valores antes reportados son superiores al ser comparados con las exigencias de calidad de la Asociación Española del Cuero que indica como límite mínimo permisible 7,5 mm, de acuerdo a la norma IUP 8 (2002),; para cuero destinado a la confección de vestimenta los cuales deben poseer una alta flexibilidad y buenos valores de lastometría o distensión para prevenir la aparición de fisuras y roturas en la zona de flexión de la vestimenta.

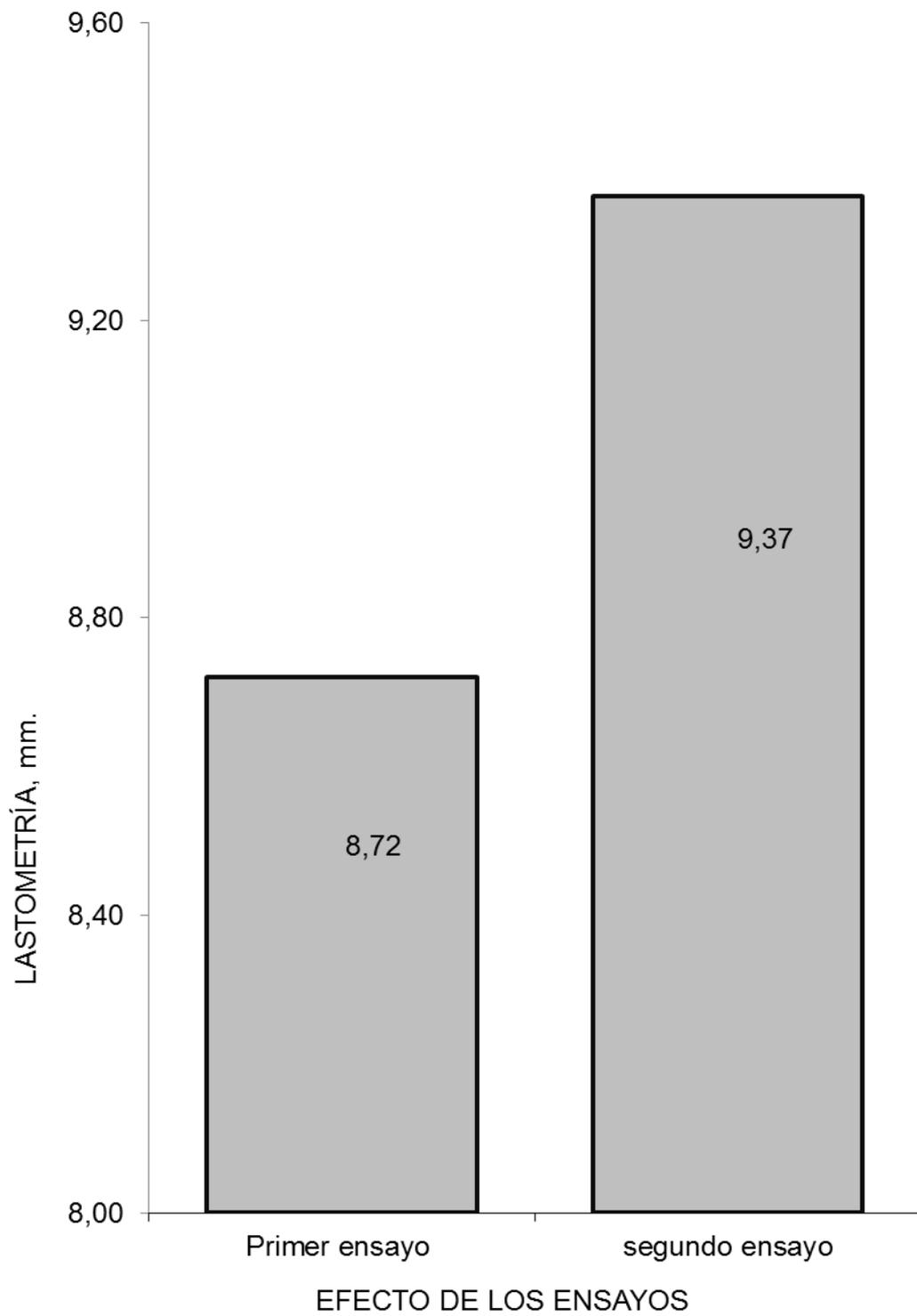


Gráfico 9. Comportamiento de la lastometría de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasante por efecto de los ensayos.

c. Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos

En la evaluación de los resultados obtenidos a la prueba física de lastometría de las pieles ovinas por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de desengrasantes, y los ensayos, se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, sin embargo en la evaluación numérica se observa que las mejores respuestas se alcanzaron al desengrasar las pieles con DD. Degreaser en el segundo ensayo con medias de 11,30 mm, seguida de la lastometría registrada en el cuero engrasado con Isogras PDX en el primer ensayo ya que las medias fueron de 10,54 mm, a continuación se reportaron las medias de los cueros a los que se aplicó Isogras WN en el segundo ensayo con 10,46 mm, posteriormente se ubicaron las repuestas de lote de cueros a los que se aplicó Isogras WN en el primer ensayo con medias de 8,46 mm, al igual que la respuesta que se registró en los cueros engrasados con DD Degreaser en el primer ensayo con medias de 7,16 mm, siendo así la respuesta más baja al trabajar con Isogras PDX en el segundo ensayo con medias de 6,34 mm como se reporta en el cuadro 11, y se ilustra en el gráfico 10.

Al respecto Bacardit, A. (2004), indica que la piel animal está compuesta de dos partes una que es la capa exterior que se la conoce como epidermis en donde se encuentran los folículos pilosos y el pelo esto le brinda protección al animal de factores externos, en la parte interna se encuentra la dermis que es donde están las fibras de colágeno que constituyen la porción de carne del animal, en la parte superior de esta se encuentran las glándulas sebáceas pegadas a las paredes de pelo del animal, estas glándulas son las responsables de que la curtiembre se ha imposibilitado ya que si no se retira estos depósitos grasos se interrumpe la acción de los agentes curtiembres, por eso es que en el proceso de transformación de las pieles crudas en pieles curtiembres es de vital importancia retirar estas partículas de grasa, de acuerdo al tipo de desengrasante que se use las pieles adquirirán una u otra característica es así que para pieles ovinas se deberá utilizar desengrasantes muy potentes que eliminan la grasa en casi su totalidad esto le confiere a la piel la capacidad de ser curtida otorgándole una buena lastometría o capacidad de alargarse en todas las direcciones sin romperse fácilmente.

Cuadro 11. EVALUACIÓN DE LAS RESISTENCIAS FÍSICAS DE LAS PIELES OVINAS POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE Y LOS ENSAYOS.

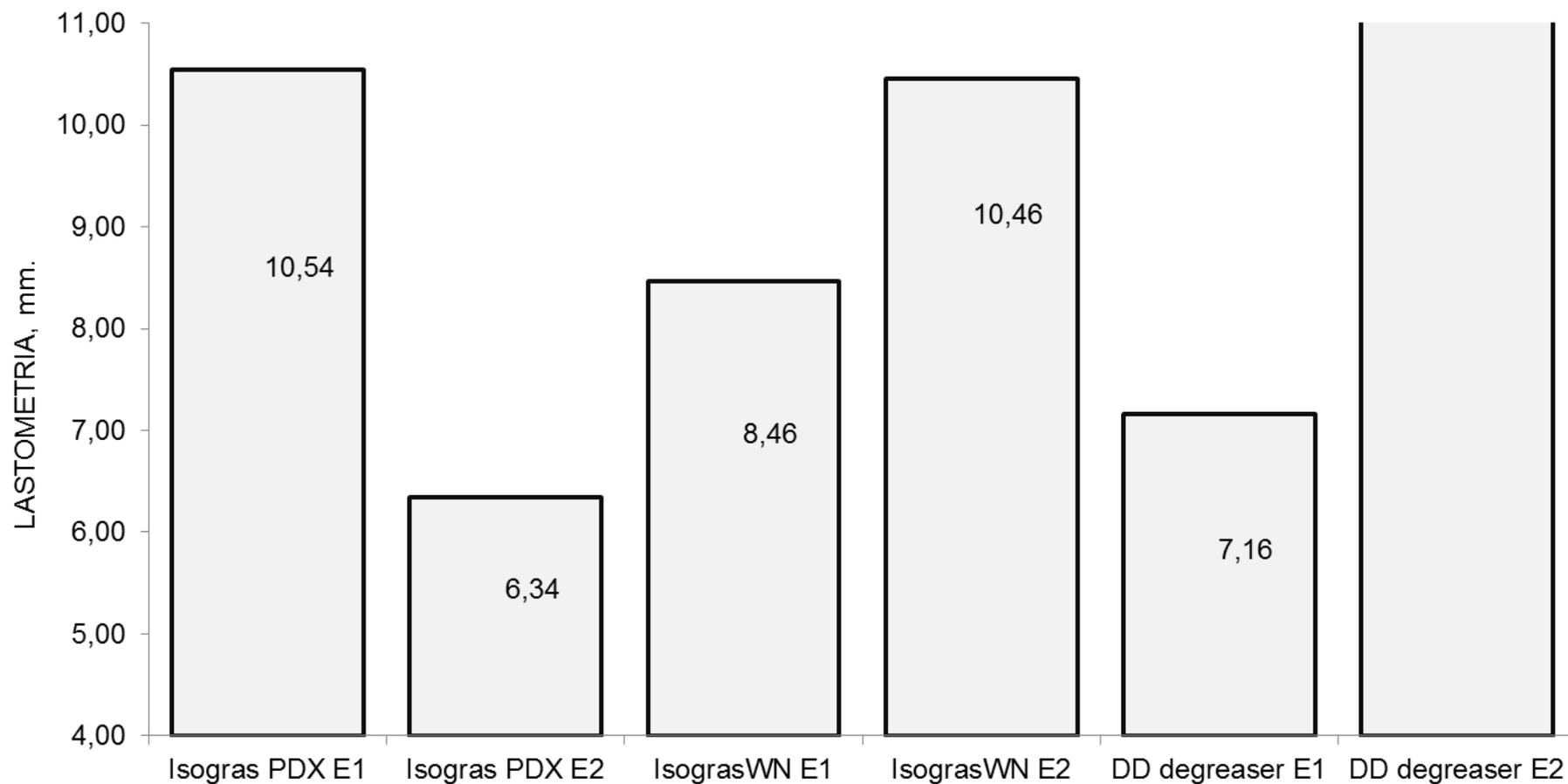
EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE TIPOS DE DESENGRASANTES Y LOS ENSAYOS									
VARIABLES	Isogras PDX	Isogras PDX	Isogras WN	Isogras WN	DD	DD	EE	Prob	Sign
	Primer ensayo T1E1	segundo ensayo T1E2	Primer ensayo T2E1	Segundo ensayo T2E2	degreaser Primer ensayo T3E1	degreaser Segundo ensayo T3E2			
Resistencia la Tensión, N/cm ²	149,68 a	101,12 a	105,27 a	123,18 a	137,30 a	171,29 a	23,82	0,2062	ns
Porcentaje de elongación,%	63,78 a	31,49 a	45,37 a	49,86 a	52,44 a	49,04 a	10,37	0,1948	ns
Lastometría, mm	10,54 a	6,34 a	8,46 a	10,46 a	7,16 a	11,30 a	1,65	0,0489	*

EE: Error Estándar.

Prob: Probabilidad.

Sign: Significancia.

ns: Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan (P>0.05).



POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE TIPOS DE DESENGRASANTES Y LOS ENSAYOS

Gráfico 10. Comportamiento de la lastometría de las pieles ovinas desengrasadas por efecto de la interacción entre tres tipos de desengrasante y los ensayos para la obtención de cuero para confección.

B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS PIELES OVINAS APLICANDO DIFERENTES TIPOS DE DESENGRASANTE PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN

1. Llenura

a. Por efecto de los tipos de desengrasantes

En la evaluación de los resultados obtenidos a la prueba sensorial de llenura de los cueros ovinos desengrasados con diferentes productos desengrasantes (Isogras PDX, Isogras WN, DD degreaser), se registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), según el criterio Kruskal-Wallis, por lo que la separación de medias evidencia la mejor respuesta al trabajar con DD. Degreaser (T3), ya que las medias fueron de 4,60 puntos, y calificación excelente de acuerdo a la escala propuesta por Hidalgo, L. (2014), seguida de las calificaciones que se reconocieron al desengrasar las pieles ovinas con Isogras WN (T2), con medias de 3,70 puntos y calificación muy buena según la mencionada escala mientras tanto que las respuestas más baja se establecieron al aplicar Isogras PDX (T1), con medias de 2,30 puntos, y calificación buena como se reporta en el cuadro 12, y se ilustra en el gráfico 11.

Por lo que se puede aseverar que para obtener pieles con mejores resultados a la prueba sensorial de llenura se escogerá el desengrasante DD. Degreaser ya que este producto, elimina la mayor cantidad de grasa logrando la óptima curtición de las pieles, ya que estos eliminan la grasa en su totalidad y permite que traspase el curtiente escogido y se provoque un mejor llenado de los espacios vacíos del entretejido fibrilar pero sin saturarlos demasiado, lo que es corroborado <http://www1.delta-search.com>.(2013), el DD degreaser es un producto a base de polímeros compuestos de última tecnología, base agua en un 100%, biodegradable y totalmente ecológico con características de acabado limpio y de fácil remoción, altamente efectivo, diseñado para reducir de manera drástica los tiempos de limpieza y desengrase.

Cuadro 12. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS PIELS OVINAS DESENGRASADAS CON TRES TIPOS DE DESENGRASANTE PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN.

VARIABLE	TIPOS DE DESENGRASANTES			EE	Prob.	Sign.
	Isogras PDX T1	Isogras WN T2	DD degreaser T3			
Llenura, puntos	2,30 b	3,70 c	4,60 a	0,19	0,0001	**
Blandura, puntos	2,40 b	4,20 a	4,80 a	0,21	0,0001	**
Redondez, puntos	4,50 a	3,40 b	2,90 b	0,24	0,0003	**

EE: Error Estándar.

Prob: Probabilidad.

Sign: Significancia.

** : Medias con letras diferentes en la misma fila difieren estadísticamente según Duncan ($P < 0.01$).

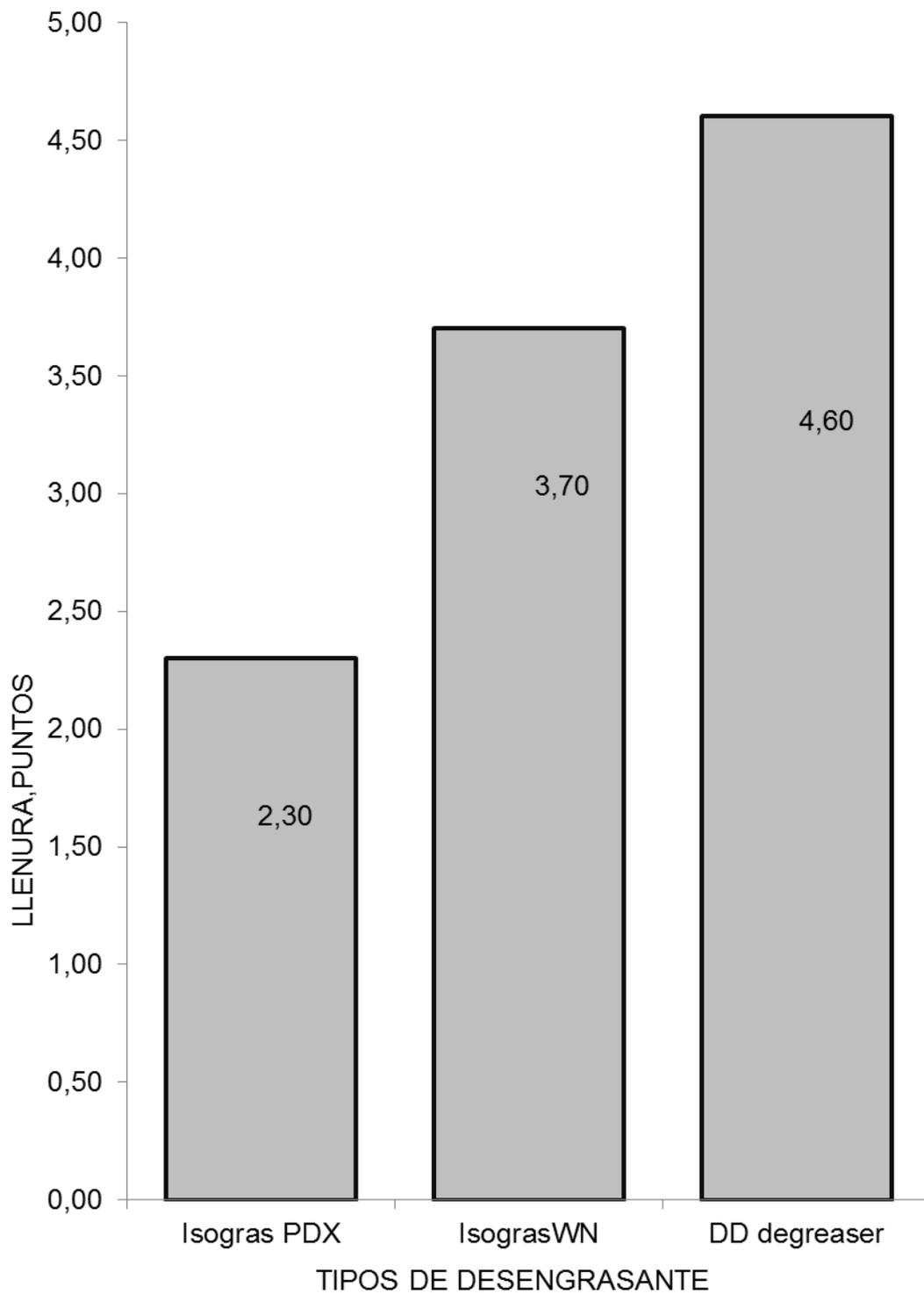


Gráfico 11. Comportamiento de la llenura de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

Por lo cual según las especificaciones y las fichas técnicas del producto se evidencia que este desengrasante es tecnológicamente avanzado con lo cual logra corregir fallas y tener los resultados requeridos para cueros con buenas cualidades de llenura puesto que por su carácter no iónico, puede actuar tanto en cueros remojados sin curtir (ovinos), cueros en tripa, piquelados y también curtidos, ya que forma emulsiones desengrasantes relativamente estables aún en presencia de ácidos, álcalis y electrolitos, siendo su efectividad constante en un amplio rango de pH, abriendo las fibras de colágeno ampliamente para permitir el llenado del entretejido fibrilar.

b. Por efecto de los ensayos

En la estimación de los resultados obtenidos de la prueba sensorial de llenura de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes productos desengrasantes no se presentó diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, por efecto de los ensayos sin embargo de carácter numérico se aprecia que la mejor respuesta se reportó al engrasar las pieles del segundo ensayo con medias de 3,60 puntos, y calificación muy buena según a escala propuesta por Hidalgo, L.(2014), y la respuesta más baja y que fue de 3,47 puntos, se registró en los cueros ovinos del primer ensayo, y calificación buena, como se ilustra en el gráfico 12.

Al no existir variación estadística en la puntuación de llenura de los cueros ovinos desengrasados con diferentes tipos de desengrasante, al replicar la investigación dos veces consecutivas, los resultados se convierten en un referente de que la investigación al desarrollarse en un ambiente controlado las diferencias numéricas únicamente pueden deberse a la calidad de la materia prima (cuero ovino), dentro de lo cual se incluye su clasificación de acuerdo al tamaño del animal, edad e inclusive estado fisiológico que provoca cueros muy llenos o demasiado vacíos, que en el caso de confección de vestimenta es un problema muy grave ya que la llenura debe ser la ideal para adaptarse a la forma a la cual dará el confeccionista, muy importante especialmente en la zona de las costuras y los ojales que son muy delicadas y al ser muy llenas pueden romperse, por lo que es necesario conseguir formulaciones estandarizadas.

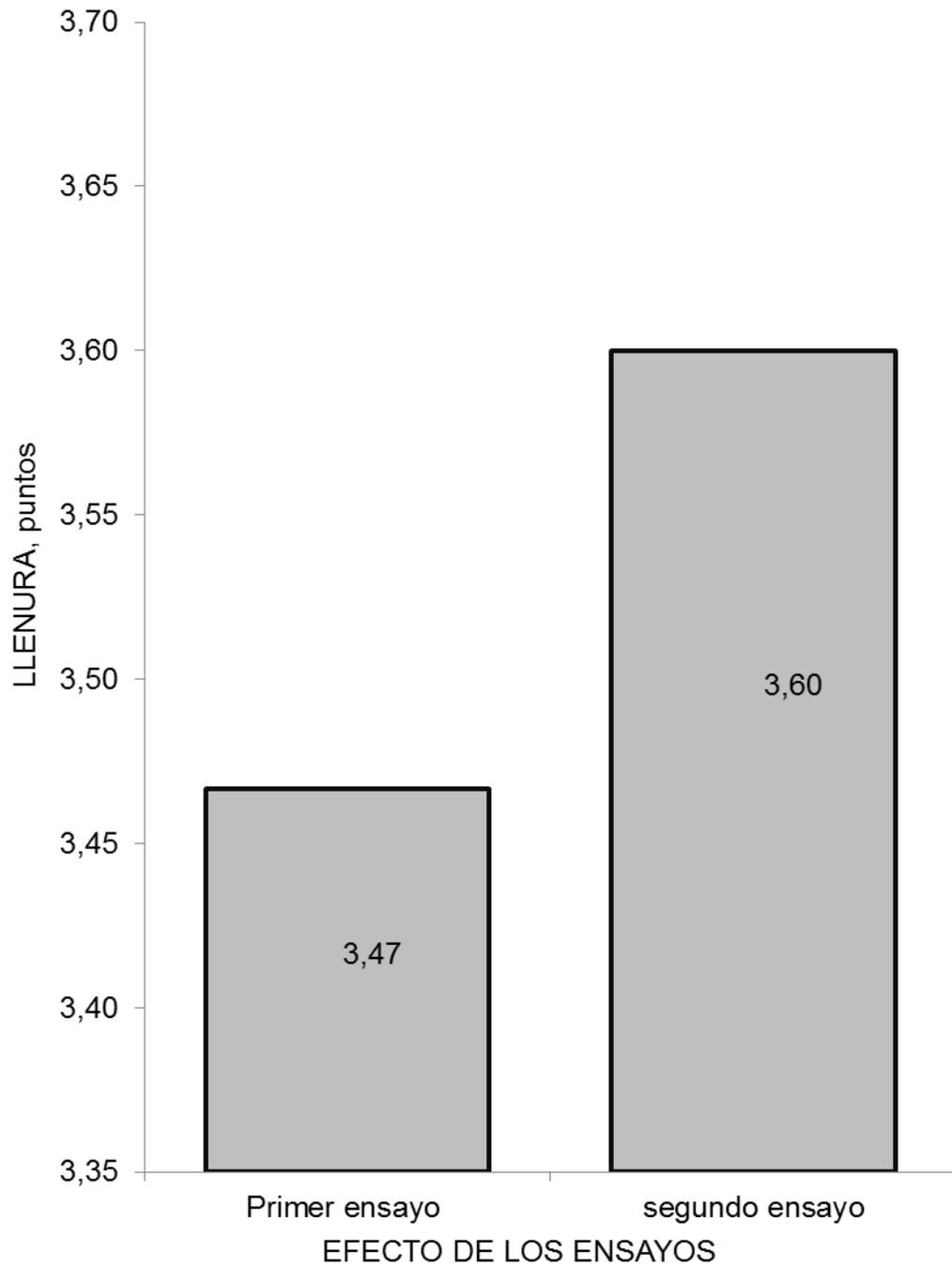


Gráfico 12. Comportamiento de la llenura de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

En la actualidad las tendencias tecnológicas y las innovaciones que se han producido en la industria del cuero busca prácticas amigables con el medio ambiente, y sobre todo se pretende crear estándares de calidad que nos permita producir cueros en diferentes lugares o en espacios de tiempo para de esa manera crear un stock ilimitado para los artesanos, que muchas veces por falta de recursos no pueden adquirir la materia prima necesaria y su producción se ve limitada.

c. Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos

En la evaluación de las respuestas obtenidas de la llenura de las pieles ovinas no se reportaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre los distintos tipos de químicos desengrasantes (Isogras PDX, Isogras WN, DD degreaser), y los ensayos consecutivos, evidenciándose numéricamente la mejor respuesta al desengrasar las pieles con DD. Degreaser en el primero y segundo ensayo, ya que las medias fueron de 4,60 puntos, en los dos casos mencionados y calificación excelente de acuerdo a la escala propuesta por Hidalgo, L (2014), a continuación se reportó la calificación de llenura del cuero desengrasado con Isogras WN, en el primero y segundo ensayo con medias de 3,80 puntos y 3,60 puntos respectivamente y calificación muy buena, para los dos casos mencionados, posteriormente se aprecia los registros alcanzados al tratar los cueros con Isogras PDX en el segundo ensayo con medias de 2,40 puntos, y calificación buena, mientras tanto que la respuesta más baja se consiguió al trabajar las pieles con Isogras PDX en el primer ensayo ya que las medias fueron de 2,20 puntos y calificación baja como se ilustra en el gráfico 13.

Al respecto Hidalgo, L.(2004), menciona que la prueba sensorial de llenura es un indicativo de la cantidad de curtiente empleado que ha logrado traspasar las fibras de colágeno llenando adecuadamente al cuero, según los fines para el cual esta destinado, es evidente que el efecto desengrasante tiene que ver mucho con los resultados obtenidos en esta prueba ya que solo desengrasando los cueros se eliminan las partículas de grasa de las glándulas sebáceas dejando el camino libre para que el curtiente empleado logre un correcto sellado de las fibras de

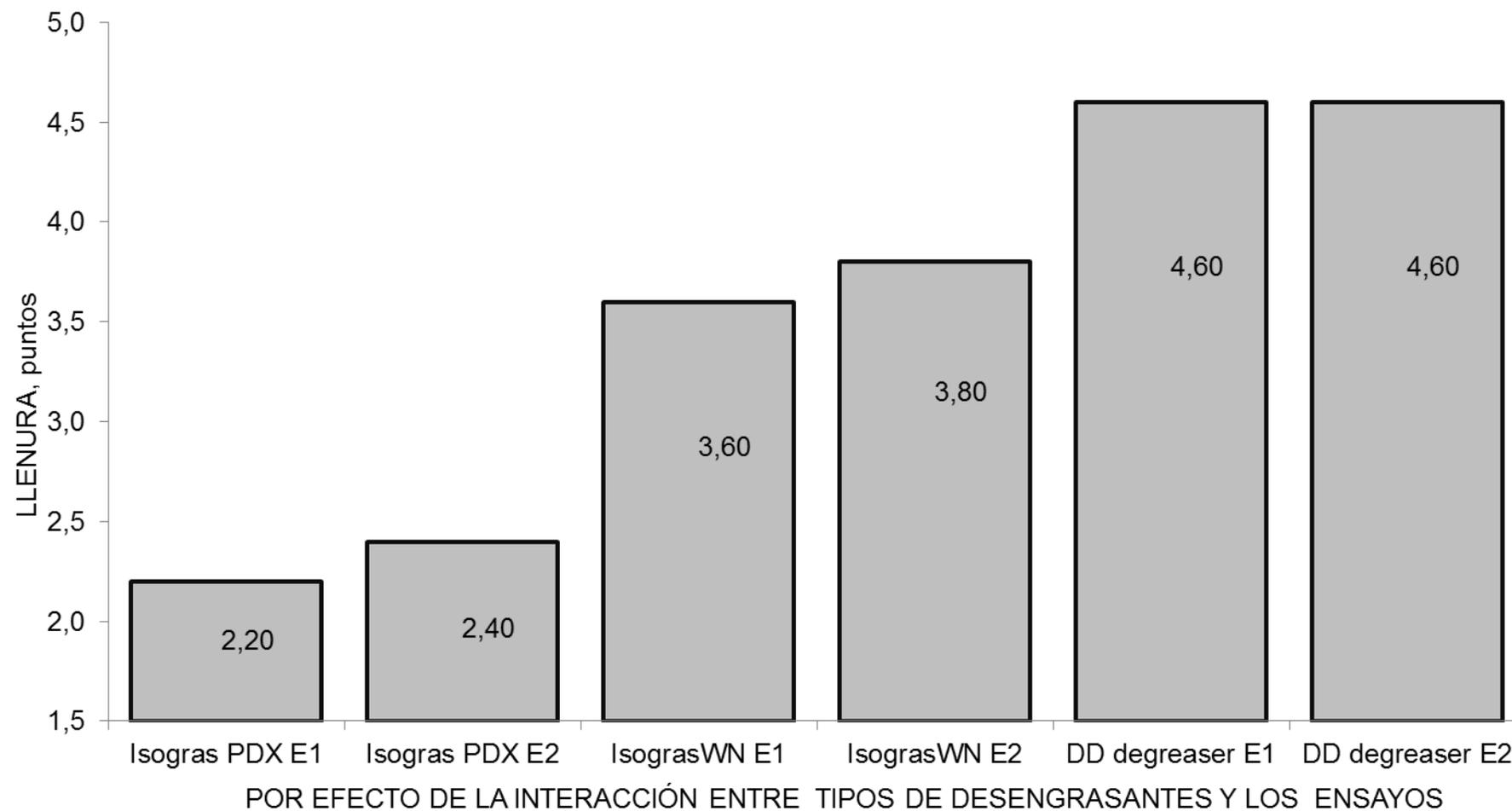


Gráfico 13. Comportamiento de la llenura de las pieles ovinas por efecto de la interacción entre los diferentes tipos de desengrasante y los ensayos.

colágeno, rodeando así en su totalidad e interactuando con ellas logrando romper los puentes peptídicos , ninguna interacción se conseguiría si antes no se eliminan todas las moléculas de grasa ya que estas son anchas y no permiten el traspaso de los curtientes, sino se aplica un buen desengrase las partículas de curtiente no interactúan con la grasa y por ende no se logra una piel curtida generando fallas como ataques bacterianos o putrefacción de la piel por eso es importante que el cuero antes del curtido sea desengrasado, en forma correcta.

2. Blandura

a. Por efecto del tipo de desengrasante

En la evaluación de las respuestas de la blandura de las pieles ovinas a las que se aplicó diferentes tipos de desengrasantes, se presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre medias, de acuerdo al criterio Kruskal Wallis estableándose según la separación de medias por Duncan que la mejor respuesta se registró al trabajar las pieles ovinas con desengrasante DD. Degreaser (T3), ya que las medias fueron de 4,80 puntos, y calificación excelente de acuerdo a la escala propuesta por Hidalgo, L. (2014), seguida de los registros de blandura que se reportaron en las pieles desengrasadas con Isogras PDX (T2), con medias de 4,20 puntos y calificación muy buena mientras tanto que calificación mas baja se alcanzó al tratar las pieles ovinas con desengrasante Isogras PDX (T1), con medias de 2,40 puntos, y ponderación baja según la mencionada escala, como se reporta en el cuadro 13, y se ilustra en el gráfico 14, con lo cual se afirma en base a las respuestas obtenidas que para lograr pieles ovinas con una buena suavidad y caída ideal para la confeccion de prendas de vestir, se deberá efectuar un desengrasado con DD. Degreaser.

Lo que es corroborado con las afirmaciones de Cuervo, N. (2008), quien menciona que el DD degreaser es altamente efectivo en la limpieza de los cueros, produce cero residuos adheridos, se evapora sin gases venenosos ni explosivos, aplicable sin inconvenientes en piezas verticales y horizontales. Se puede

Cuadro 13. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS PIELS OVINAS DESENGRASADAS CON TRES TIPOS DE DESENGRASANTE POR EFECTO DE LOS ENSAYOS PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN.

VARIABLES	EFECTO DE LOS ENSAYOS		EE	Prob.	Sign.
	PRIMER ENSAYO	SEGUNDO ENSAYO			
	E1	E2			
Llenura, puntos	3,47 a	3,60 a	0,15	0,5429	ns
Blandura, puntos	3,60 a	4,00 a	0,17	0,1091	ns
Redondez, puntos	3,80 a	3,40 a	0,2	0,1644	ns

EE: Error Estándar.

Prob: Probabilidad.

Sign: Significancia.

ns: Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan ($P > 0.05$).

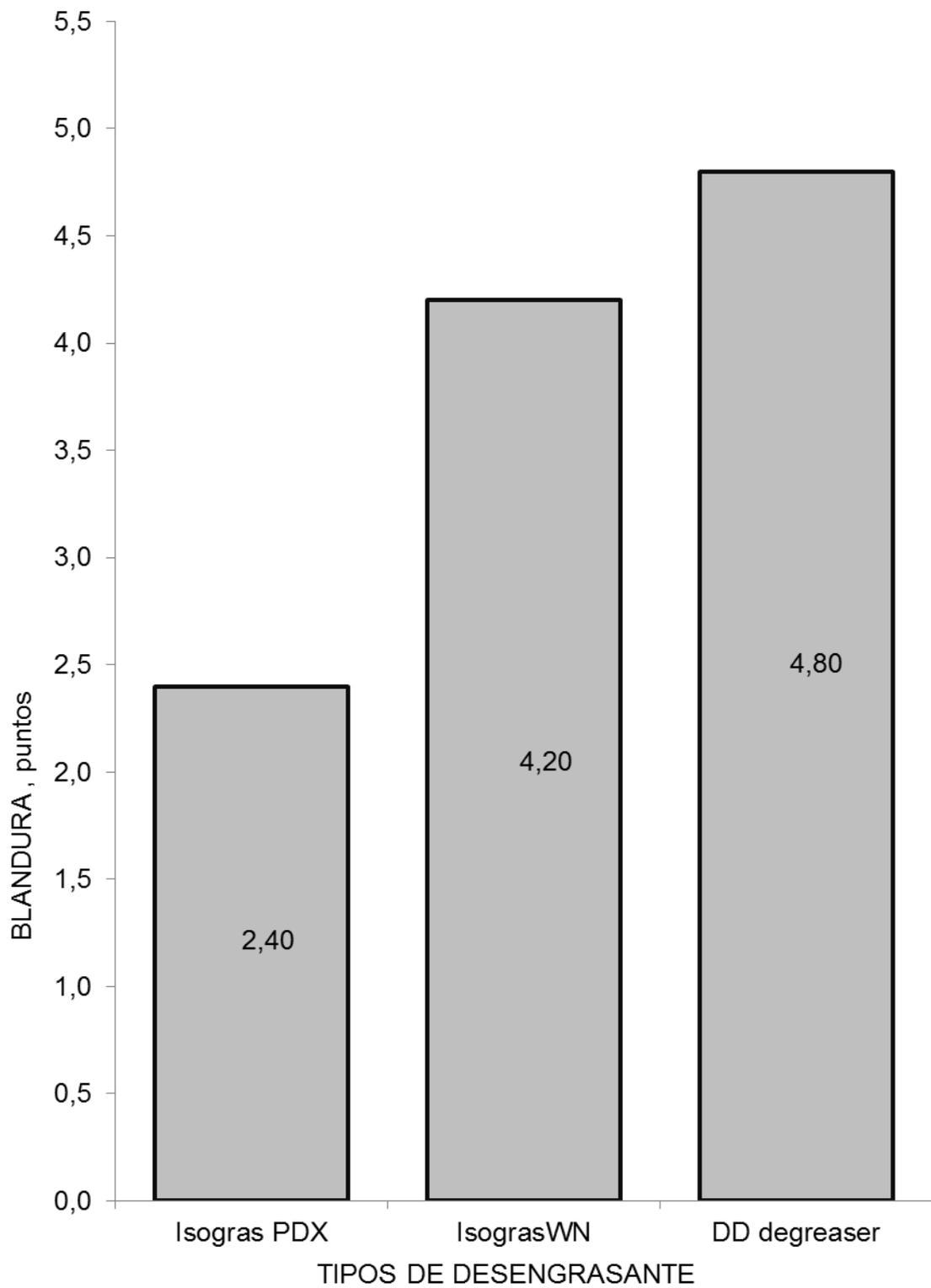


Gráfico 14. Comportamiento de la blandura de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

desechar de manera directa en el alcantarillado, especial para curtiembres certificadas, No mancha la superficie del cuero, no contiene sólidos, no es toxico, se puede aplicar como se quiera, no requiere equipo especializado. Rápida y fácil aplicación y remoción. El desengrase de las pieles ovinas aplicando DD degreaser evita Los problemas que podemos encontrar si no efectuamos un desengrase de las pieles son de varios tipos; unos derivados del recubrimiento graso que tienen las fibras y otros de la propia grasa natural no eliminada. Los problemas derivados del recubrimiento graso vienen producidos porque esta grasa natural no es miscible en agua e impide el natural contacto entre el baño acuoso, medio normal de proceso, y la fibra; así pues cuando este contacto es difícil no se puede llevar a cabo una curtición normal dando como resultado pieles crudas por lo tanto duras y de mala apariencia, por el contrario al tener pieles totalmente desengrasadas son mucho más limpias y sedosas superficialmente, suaves y con buena caída .

b. Por efecto de los ensayos

En la valoración de las respuestas obtenidas de la prueba sensorial de blandura de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de químicos desengrasantes por efecto de los ensayos no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, sin embargo numéricamente la mejor respuesta se registró en el lote de cueros del segundo ensayo con medias de 4,00 puntos, calificación muy buena de acuerdo a la escala propuesta por Hidalgo, L.(2014), y la respuesta más baja se reportó en los cueros del primer ensayo con medias de 3,60 puntos, y calificación buena, como se ilustra en el gráfico 15. Al no existir diferencias estadísticas en el proceso de réplica de las pruebas se convierte en un indicativo de que las condiciones experimentales de la prueba estuvieron controladas, tanto las condiciones físicas como medio ambientales fueron reguladas para conseguir que estos factores no afecten al óptimo desarrollo de la curtición , lo que más se debía tomar en cuenta, en este proceso era el desengrase de las pieles ya que al no controlar muy bien este proceso se puede ocasionar depósitos de grasa que taponen los espacios interfibrilares del colágeno y no permitan el ingreso adecuado de los curtientes, con lo que se

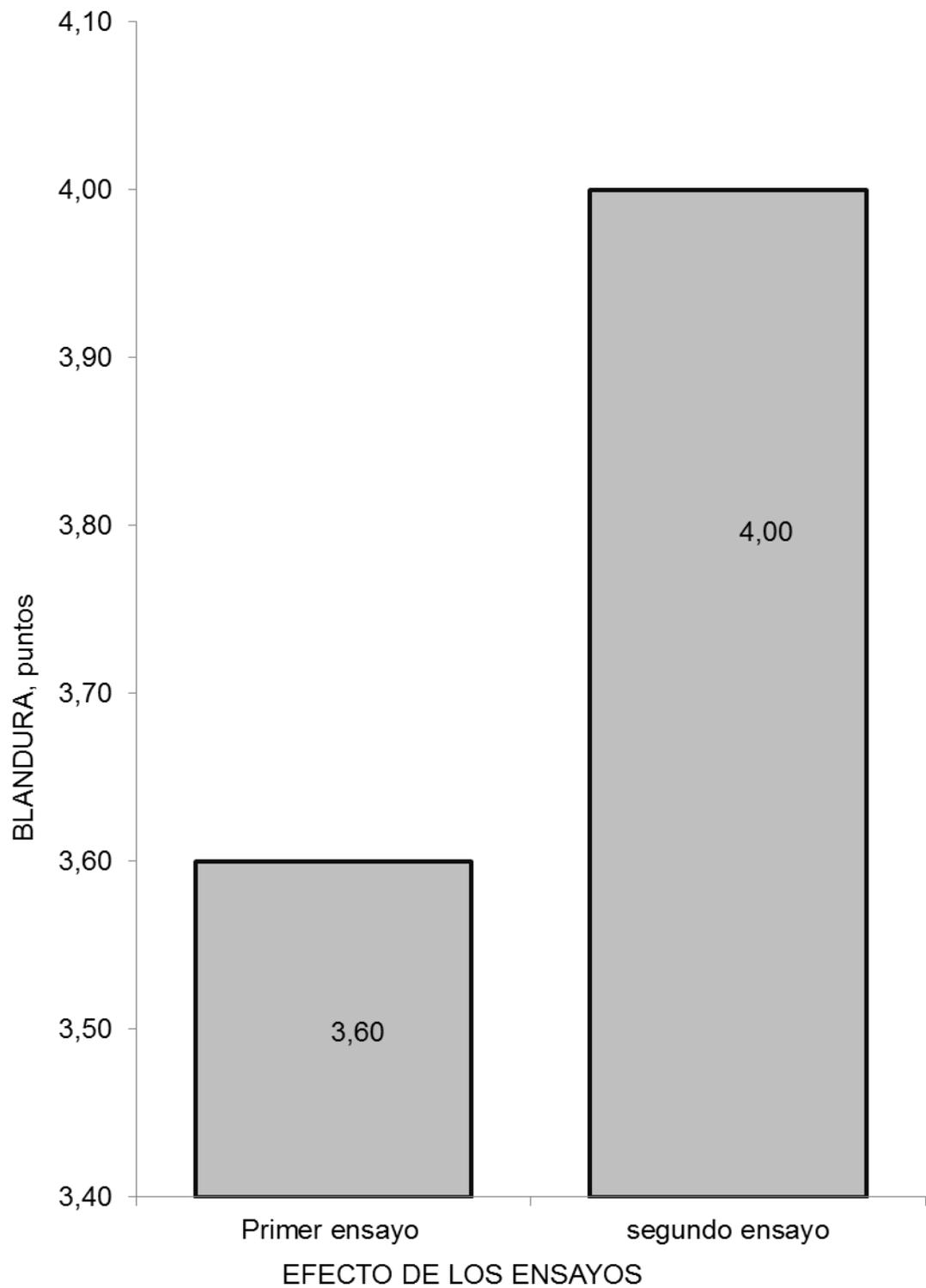


Gráfico 15. Comportamiento de la blandura de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección, por efecto de los ensayos.

produce descurticiones tempranas o que las diferentes capas que conforman el acabado emigren fácilmente produciendo acabados superficiales que se pueden desprender fácilmente y el cuero se vuelva acartonado y duro que no presente la caída adecuada para que la prenda de vestir presente un tacto agradable y una presencia natural.

c. Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos

En la evaluación de las respuestas obtenidas a la prueba sensorial de blandura de los cueros ovinos or efecto de la interacción entre los distintos tipos de químicos desengrasantes (Isogras PDX, Isogras WN, DD. Degreaser), y los ensayos NO SE presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, con lo cual únicamente se evidenciara que las respuestas numéricas presentaron variación es así que la mejor respuesta se obtuvo en el lote de cueros a los que se aplicó DD. Degreaser en el segundo ensayo con medias de 5,00 puntos, y calificación excelente de acuerdo a la escala propuesta por Hidalgo, L. (2014), al igual que en el primer ensayo ya que las medias fueron de 4,60 puntos, conservando la calificación de excelente, a continuación se ubicó la respuesta registrada al utilizar Isogras WN en el segundo ensayo con medias de 4,40 puntos, y calificación muy buena, posteriormente se registra la blandura de los cueros tratados con Isogras WN en el primer ensayo ya que las medias fueron de 4,00 puntos, y calificación muy buena, al igual que las respuesta que se reportaron al desengrasar los cueros con Isogras PDX en el segundo ensayo con medias de 2,60 puntos, y condición buena mientras tanto que numéricamente la blandura mas baja se consiguió al aplicar en las pieles Isogras PDX en el primer ensayo con medias de 2,20 puntos como se reporta en el cuadro 14, y se ilustra en el gráfico 16.

Los principales usos de las pieles ovinas son para la confección de prendas de vestir, como por ejemplo chaquetas de mujer, chompas, guantes y otras prendas, por lo tanto el destino de estas pieles exige que los requerimientos del mercado sean muy altos, se les somete a diversas pruebas para ver si cumple los estándares de calidad requeridos por los confeccionistas, ya que su utilización es sumamente compleja, una de ellas es que sean muy naturales sus acabados ya

Cuadro 14. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS PIELS OVINAS DESENGRASADAS POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN DE TRES TIPOS DE DESENGRASANTE Y LOS ENSAYOS PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA CONFECCIÓN.

VARIABLES	INTERACCIÓN ENTRE TIPOS DE DESENGRASANTES Y ENSAYOS						EE	Prob	Sign
	Isogras PDX E1	Isogras PDX E2	IsograsWN E1	IsograsWN E2	DD degreaser E1	DD degreaser E2			
Llenura, puntos	2,20 b	2,40 b	3,60 c	3,80 ac	4,60 a	4,60 a	0,26	0,9095	ns
Blandura, puntos	2,20 b	2,60 b	4,00 c	4,40 ac	4,60 ac	5,00 a	0,29	0,9999	*
Redondez, puntos	4,80 a	4,20 ab	3,40 ab	3,40 ab	3,20 ab	2,60 b	0,34	0,6044	ns

EE: Error Estándar.

Prob: Probabilidad.

Sign: Significancia.

ns: Medias con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan ($P > 0.05$).

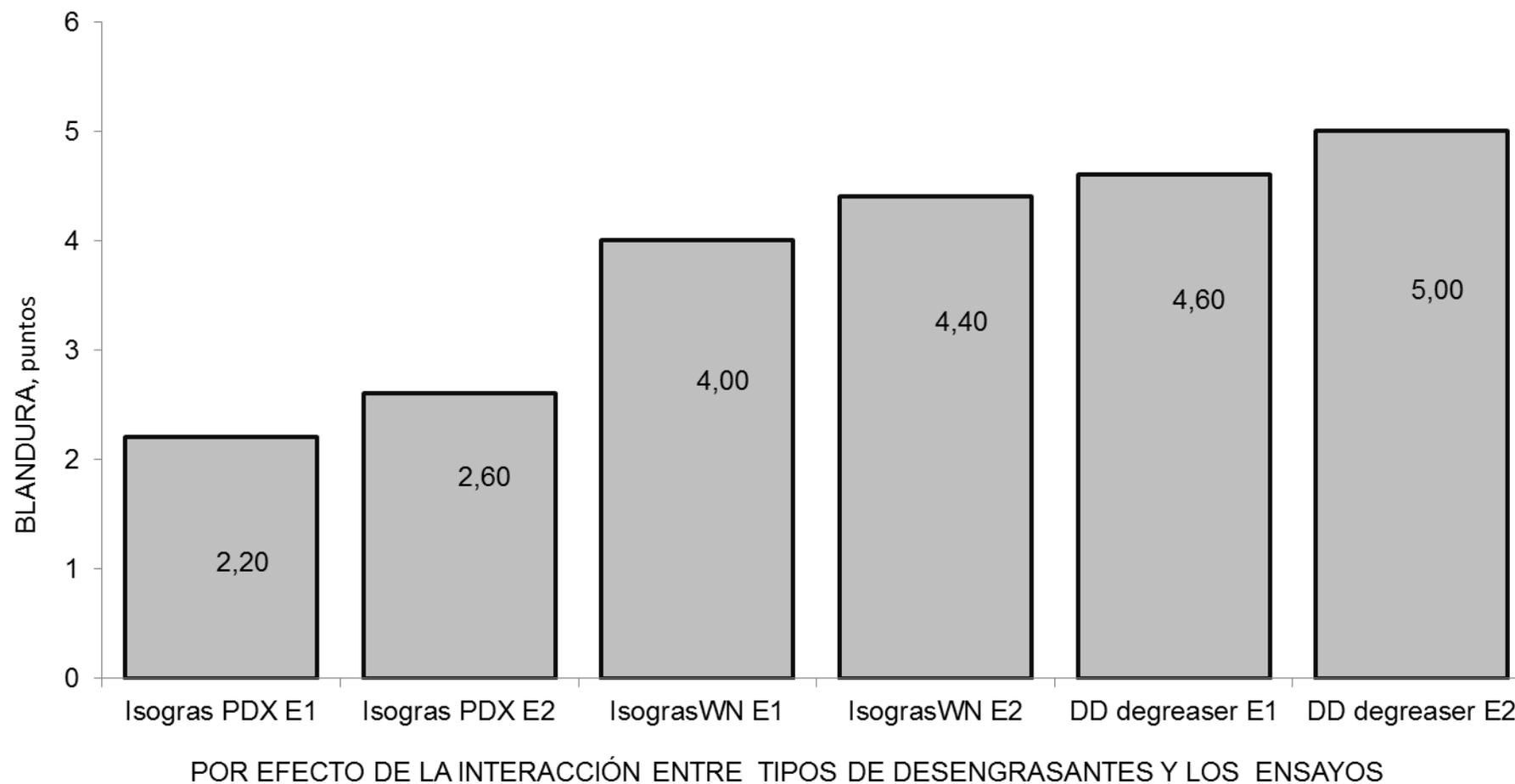


Gráfico 16. Comportamiento de la blandura de las pieles ovinas desengrasadas por efecto de la interacción entre tres tipos de desengrasante y los ensayos para la obtención de cuero para confección.

que la belleza de la prenda va a depender uno del tipo del cuero con el que se ha confeccionado y la forma en la cual se ha confeccionado, estos cueros deben tener acabados vistosos y uno de los factores que van hacer que esto se pueda realizar es el proceso de desengrase que hace que las pieles eliminada su grasa acepten los productos sobre ellas usadas y logrando una mejor fijación de estos se obtienen cueros de mejor calidad, con buena caída y suavidad, como es el caso de los cueros a los que se aplicó DD. Degreaser en el segundo ensayo.

3. Redondez

a. Por efecto de los diferentes desengrasantes

Los valores medios reportados de la prueba sensorial de redondez de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de productos desengrasantes (Isogras PDX, Isogras WN, DD. Degreaser), registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre medias, según el criterio Kruskal Wallis, por lo que la separación de medias reporta la mejor respuesta aplicar en los cueros Isogras PDX (T1), con medias de 4,50 puntos, y calificación muy buena según la escala propuesta por Hidalgo, L.(2014), y que desciende a 3,40 puntos y condición buena según la mencionada escala, en el lote de cueros a los que se aplicó desengrasante Isogras WN (T2) mientras tanto que la redondez más baja fue reportada en los cueros desengrasados con desengrasante DD. Degreaser (T3), con medias de 2,90 puntos, y condición buena como se ilustra en el gráfico 17.

De acuerdo a los resultados obtenidos se afirma que para obtener cueros con mejores respuestas a la prueba sensorial de redondez o arqueado del cuero se debe usar el desengrasante Isogras PDX ya que se las calificaciones son muy elevadas, lo cual no se logra con los otros desengrasantes usados en esta práctica esto se debe a que como nos indica la ficha técnica del Isogras PDX en <http://www.pellital.com>.(2013), el Isogras PDX, es un desengrasante para el tratamiento de todo tipo de cueros, en especial los de alto contenido en grasa natural, tiene un aspecto Líquido transparente, incoloro, pH 5.5 – 7.5, es miscible

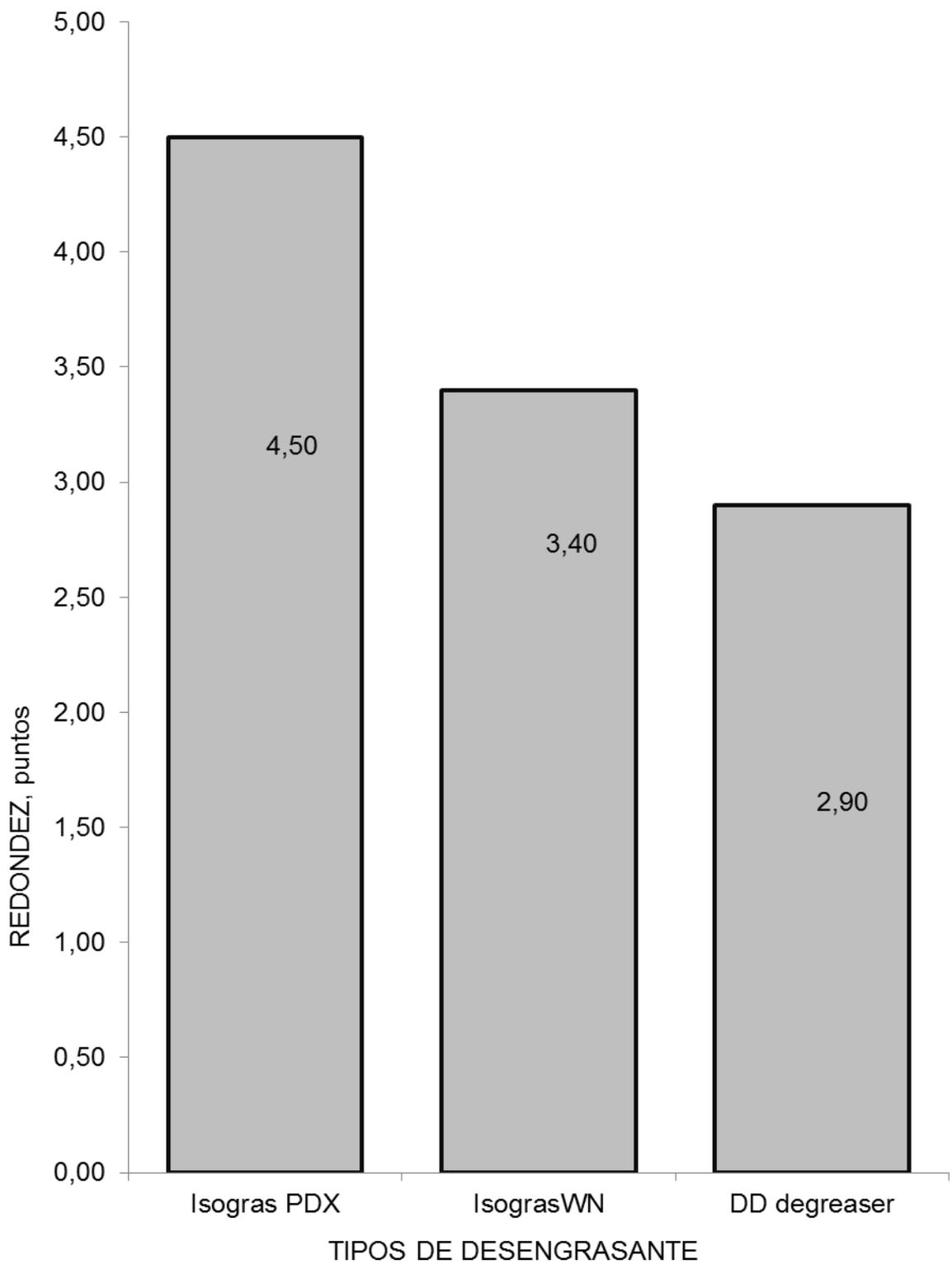


Gráfico 17. Comportamiento de la redondez de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

en agua, emulsiona fácilmente en agua, dando dispersiones estables de carácter no iónico. Basa la efectividad en la combinación de su efecto emulsionante y disolvente de las grasas contenidas en la piel, que permiten que el entretejido fibrilar se pueda curvar sin dificultad y sobre todo regrese a su posición inicial sin producirse arrugas ni pliegues permanentes que a más de desmejorar la estética visual del cuero produce envejecimiento prematuro al romperse. Por su carácter no iónico, puede actuar tanto en cueros remojados sin curtir (ovinos), cueros en tripa, piquelados y también curtidos, ya que forma emulsiones desengrasantes relativamente estables aún en presencia de ácidos, álcalis y electrolitos, siendo su efectividad constante en un amplio rango de pH. Siendo así un desengrasante que se puede ocupar para prácticas en donde se quiera obtener cueros con una redondez adecuada indispensable para la confección de vestimenta donde por los caprichosos diseños de los modeladores actuales requieren que el material se doblegue para pasar de la forma plana a la tridimensional.

b. Por efecto de los ensayos

En la valoración de las respuestas obtenidas a la prueba sensorial de redondez de las pieles ovinas desengrasadas con diferentes tipos de desengrasantes por efecto de los ensayos no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias sin embargo se registró superioridad numérica en el lote de cueros del primer ensayo con medias de 3,80 puntos y calificación muy buena según la escala propuesta por Hidalgo, L.(2014), y las respuestas de llenura más bajas se obtuvieron al tratar los cueros en el segundo ensayo con medias de 3,40 puntos, (gráfico 18), al no existir diferencias estadísticas entre ensayos se observa que la calidad sensorial de los cueros ovinos es relativamente homogénea, y sobre todo se consigue normalizar el protocolo de producción, logrando con ello que se puede replicar los cueros con similares características en diferentes espacios y tiempos; ya que, en una empresa curtidora lo que se procura es estandarizar cada una de las formulaciones tanto de ribera como de desencalado, y sobre todo de desengrase y curtido así como también en el acabado de las pieles, y por lo tanto las pequeñas diferencias registradas únicamente pueden deberse a la calidad de la materia prima que sufre varios procesos de transformación desde el

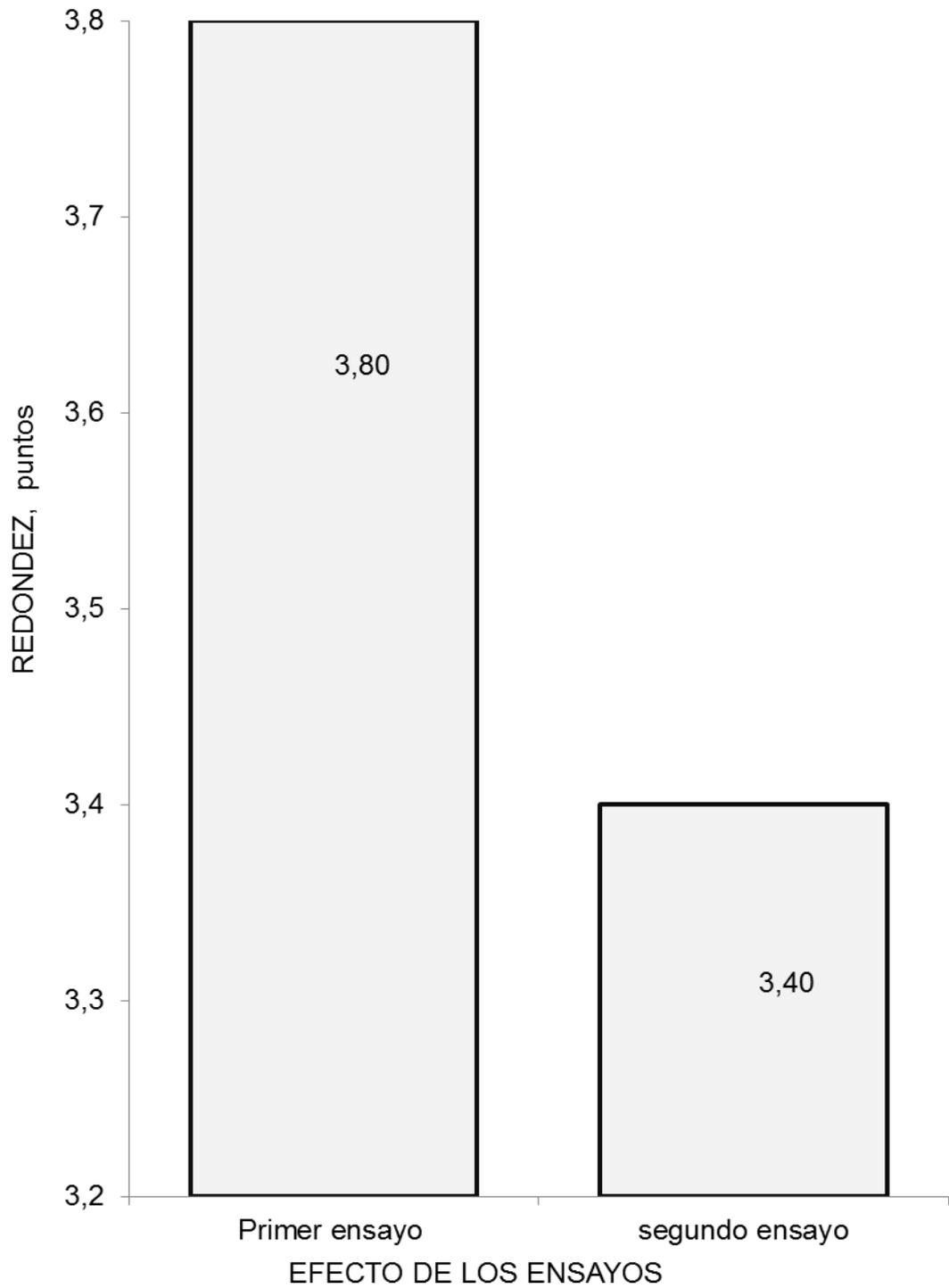


Gráfico 18. Comportamiento de la redondez de las pieles ovinas desengrasadas con tres tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

desollado hasta cuando ingresa a la tenería, y que tiene influencia sobre la apertura de las fibras de colágeno para la introducción de los productos sobre todo curtientes, cuya finalidad es transformar la piel cruda o piel sin curtir hasta obtener piel curtida que luego de varios procesos como son recurtido y acabado finalmente nos darán el cuero terminado, que fue utilizado para vestimenta.

En los procesos de producción del cuero por lo general ya se encuentran establecidas recetas que hay que seguir o procesos en los cuales las variables no cambian, pero al existir nuevas investigaciones, se aprecia la necesidad de establecer un tipo de curtición más confiable y con mejores resultados, como se puede observar en el desarrollo de la presente investigación a la cual se le ha podido replicar sin evidenciar diferencias estadísticas, con lo que se puede estar hablando de que se ha conseguido estandarizar los diferentes procesos de producción del cuero sobre todo al ejecutar un tipo de desengrase con diversos productos desengrasantes. Una forma de evaluar cómo se han ido replicando los diferentes lotes de cuero y como los curtidores han logrado tener prácticas más óptimas con mayor rendimiento y beneficios en la reproducción a macroescala.

c. Por efecto de la interacción entre tipos de desengrasantes y los ensayos

En la evaluación de las respuestas obtenidas de la redondez de los cueros ovinos por efecto de la interacción entre de los diferentes tipos de desengrasantes y los ensayos consecutivos no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, sin embargo se evidenciaron respuestas numéricas más altas al desengrasar con DD. Degreaser en el segundo ensayo con medias de 5,00 puntos, y calificación excelente de acuerdo a la escala propuesta por Hidalgo, L.(2014), así como también el cueros ovinos del primer ensayo ya que las medias fueron de 4,60 puntos, como se ilustra en el gráfico 19, a continuación se ubicaron los registros de llenura de los cueros desengrasados con Isogras WN, en el segundo ensayo con medias de 4,40 puntos, y calificación buena según la mencionada escala a continuación se obtuvo las repuestas al tratar las pieles con Isogras WN en el primer ensayo con medias de 4,00 puntos, y que desciende en los cueros desengrasados con Isogras PDX, en el segundo ensayo con

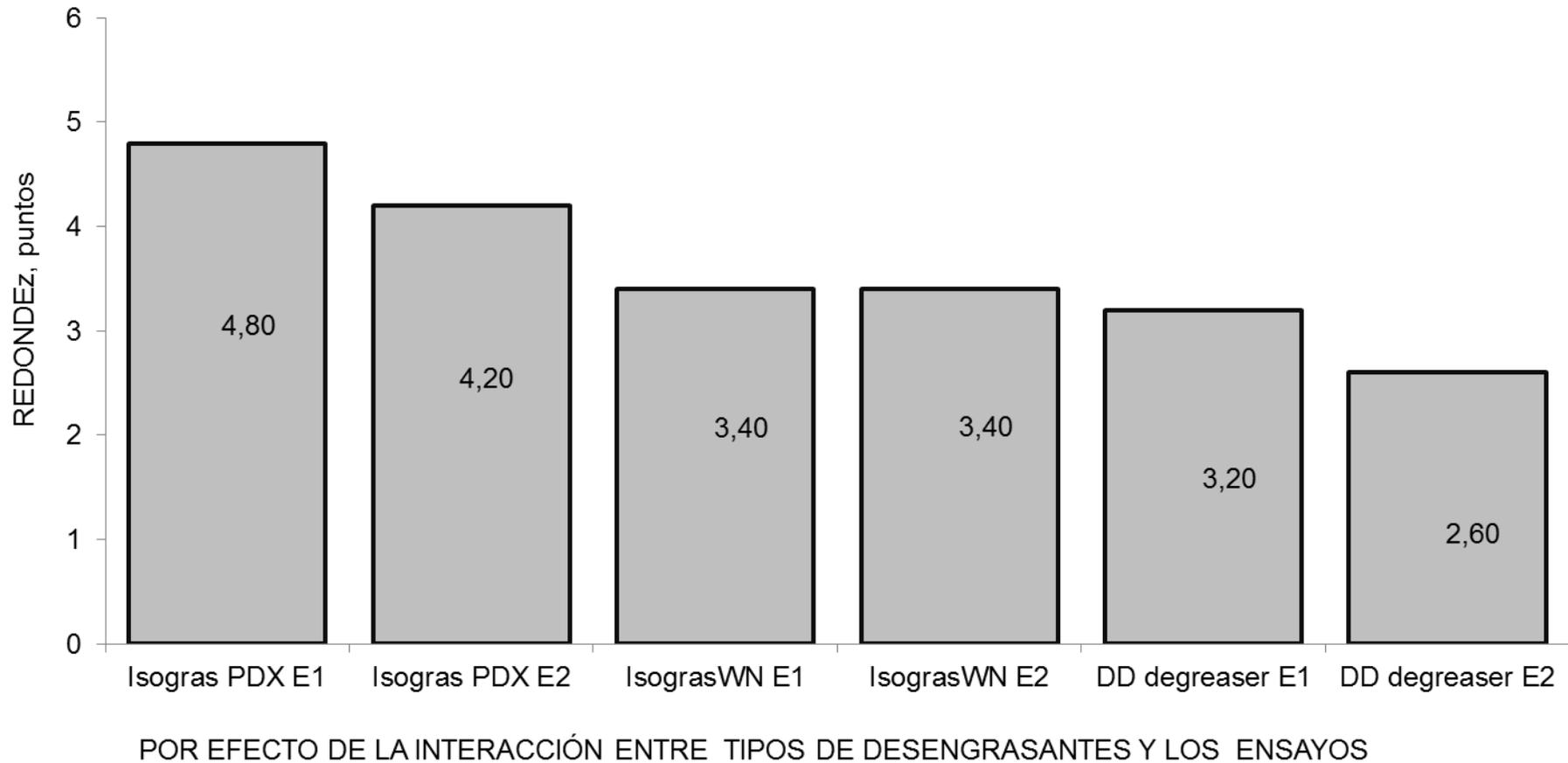


Gráfico 19. Comportamiento de la redondez de las pieles ovinas desengrasadas por efecto de la interacción entre tres tipos de desengrasante y los ensayos para la obtención de cuero para confección.

medias de 2,60 puntos, y calificación buena, siendo así la respuesta más baja obtenida al tratar las pieles con Isogras PDX en el primer ensayo con medias de 2,20 puntos, con lo cual se puede afirmar que para la prueba de redondez el mejor desengrasante es el DD. Degreaser, y la mejor opción es en el segundo ensayo, ya que al ser excelentes los resultados se cataloga como un material muy maleable, natural y sobre todo al eliminar una gran cantidad de grasas el paso de los productos curtientes es más fácil, y a la piel se podrá aplicar las capas del acabado fácilmente y por lo tanto estéticamente se observa un cuero natural, y sobre todo se formara películas que podrán ser alargadas ya que presenta la redondez adecuada, sin excesos ni limitaciones en capacidad de alargamiento.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Al realizar el análisis económico de la producción de cueros ovinos aplicando distintos tipos de desengrasantes, para la confección de artículos de vestimenta se observó que al utilizar IsograsPDX (T1), el egreso fue de 187 dólares americanos, en tanto que al emplear IsograsWN (T2), el gasto fue de 197 dólares americanos, finalmente los egresos más bajos fueron registrados en los cueros a los que se aplicó D.D. Degreaser (T3), ya que la respuesta fue de 183 dólares. Una vez que el cuero fue procesado y confeccionado, se determinó los ingresos producto de la venta tanto de artículos confeccionados como de excedente de cuero, y que fue de 226,6 dólares americanos para el tratamiento T1; 241,4 dólares para el tratamiento T2 y de 235,6 dólares para los cueros del tratamiento T3.

Lo que produce una relación beneficio costo de 1,21 para el tratamiento T1, es decir que por cada dólar invertido se espera una utilidad de 21%; y que se incrementa a 1,24; o una ganancia del 24% en los cueros del tratamiento T2; mientras tanto que los resultados más altos fueron reportados en los cueros del tratamiento T3 (D.D. Degreaser), puesto que se obtiene un valor nominal de 1,29; es decir que por cada dólar invertido se obtendrá una ganancia de 29 centavos de dólar, como se aprecia en el cuadro 15.

Cuadro 15. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

CONCEPTO	TIPOS DE DESENGRASANTE		
	Isogras PDX	Isogras WN	D.D. Degreaser
	T1	T2	T3
Compra de pieles ovinas	10	10	10
Costo por piel ovina	5	5	5
Valor de pieles ovinas	50	50	50
Productos para el proceso de ribera	20	20	20
Productos para el desengrase	18	21	24
Productos para el curtido	23	23	23
Productos para acabado	25	25	25
Alquiler de Maquinaria	16	16	16
Confección de artículos	35	40	25
TOTAL DE EGRESOS	187	195	183
INGRESOS			
Total de cuero producido	118	122	138
Costo cuero producido pie ²	0,63	0,63	0,75
Cuero utilizado en confección	29	39	29
Excedente de cuero	89	83	109
Venta de excedente de cuero	141,6	146,4	165,6
Venta de artículos confeccionados	85	95	70
Total de ingresos	226,6	241,4	235,6
Beneficio costo	1,21	1,24	1,29

Realizando un análisis económico general se observa que la mejor alternativa para desengrasar los cueros ovinos es utilizando el D.D. Degreaser (T3), ya que proporciona cueros de excelente calidad que obtienen mejor clasificación y por ende mayor precio en el mercado no solo como materia prima sino también como artículos confeccionados, debiéndose tomar muy en cuenta que los desengrasantes utilizados deberán ser los mejores ya que de ellos depende el olor característico del cuero que es una variable sensorial responsable de la aceptación o el rechazo del producto. Además es necesario acotar que resulta económicamente benéfico incursionar en este tipo de producciones, ya que la recuperación del capital tiene un plazo muy corto y que no sobrepasa los 4 meses, pudiendo realizar diversas partidas de cuero al año con el fin de incrementar las ganancias a la empresa.

V. CONCLUSIONES

- La aplicación de D.D. Degreaser (T3), para desengrasar pieles ovinas proporciona mayores resistencias a las fuerza externas aplicadas sobre el cuero; así como también, altas prestaciones sensoriales que se reflejaran sobre la calidad de la vestimenta que presenta mucha resistencia y características sensoriales insuperables.
- Al utilizar D.D. Degreaser (T3), se obtienen los resultados numéricamente más altos de las resistencias físicas de tensión (154,29 N/cm²), porcentaje de elongación (50,74%), y lastometría (9,23 mm),; de los cueros ovinos que al compararlas con las exigencias de calidad IUP, de las normativas de la Asociación Española del Cuero destinado a la confección de vestimenta superan ampliamente, con las exigencias de calidad de los requerimientos.
- Las características sensoriales del cuero ovino reportan las calificaciones más altas, al utilizar D.D. Degreaser (T3), en lo que respecta a llenura (4,60 puntos), y blandura (4,80 puntos), mientras tanto que la mejor redondez se obtiene con el desengrasante Isogras PDX, obteniendo una calificación de excelente de acuerdo a la escala de calificación de Hidalgo, L. (2013).
- El efecto de los ensayos tanto de las resistencias físicas como de las calificaciones sensoriales no denotaron diferencias estadísticas, y que es un indicativo de que en los diferentes lotes de producción se consiguió estandarizar las propiedades del cuero y se podrá replicar las veces que sean necesarias.
- La evaluación económica infiere la rentabilidad más alta con la utilización del desengrasante DD degreaser (T3), ya que la relación beneficio costo fue de 1,29; es decir que, por cada dólar invertido se espera una rentabilidad del 29% que resulta alentadora, ya que es superior al ser comparadas con otras actividades industriales similares, superándolas inclusive por el tiempo rápido de recuperación del capital invertido.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados expuestos se consideran las siguientes recomendaciones:

- Utilizar en el desengrase de cueros ovinos DD degreaser (T3), ya que se consigue mejorar las resistencias físicas y las calificaciones sensoriales del cuero para proveer al mercado de materia prima de óptima calidad y de esa manera elevar la clasificación del cuero, que presentara una mejor repelencia al agua y mayor aptitud para el lavado en seco.
- Investigar el DD degreaser, en diferentes niveles para alcanzar el potencial benéfico de este producto y de esa manera explotar todo las ventajas del desengrase con este producto comercial.
- Reproducir los resultados de la presente investigación para que se consideren un manual adecuado en los procesos de desengrase que resultan conflictivos ya que al no migrar las grasas no existe el ingreso de productos especialmente del acabado.

VII. LITERATURA CITADA

1. ABRAHAM, A. 2001. Caprinocultura I. 1a ed. México, México D.F. Edit. Limusa. pp 25 – 83.
2. ADZET, J. 2005. Química Técnica de Tenería. 1a ed. Igualada, España. Edit. Romanya-Valls. pp 105,199 – 215.
3. AGUDELO, S. 2007. Ahorro de agua y materia prima en los procesos de pelambre y curtido del cuero mediante precipitación y recirculación de aguas. 1a ed. Barcelona, España. Edit CIPRO. pp. 45 – 49.
4. ÁNGULO, A. 2007. Guía Empresarial del Medio Ambiente, Comisión Relocalización y Reconversión de la Pequeña y Mediana Empresa. 1a ed. Barcelona, España. sl. pp 30 – 43.
5. ARTIGAS, M. 2007. Manual de Curtiembre. Avances en la Curtición de pieles. sn. Barcelona-España. Edit. Latinoamericana. pp. 24 -52.
6. BACARDIT, A. 2004. Química Técnica del Cuero. 2a ed. Cataluña, España. Edit. COUSO. pp. 12-52-69.
7. BELLO, M. 1980. El desengrase de cueros ovinos. Recirculación de baños en la curtición de cueros ovinos con lana. 2a ed. Madrid, España. pp. 11 – 16.
8. BERMEJO, M. 2006. La importancia de aprender la tecnología del cuero. Bogotá, Colombia. Edit Universidad Nacional de Colombia. pp. 28 - 34.

9. BOCCONE, .J. 1989. Modificaciones en el curtido de cueros ovinos para vestimenta que mejoran la resistencia al desgarro. 2a ed. Igualada, España. Edit. Lujano. pp 45 – 69.
10. CÓRDOVA, R. 2009. Industria del proceso químico. 2a ed. Madrid, España. Edit. Dossat, S.A. pp 42 – 53.
11. COTANCE, A. 2004. Ciencia y Tecnología en la Industria del Cuero. 1a ed. Igualada, España. Edit. Curtidores Europeos. pp. 23 - 32.
12. ESPAÑA, ASOSIACION ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA DELCUERO. Norma técnica IUP 8. Porcentaje de elongación.
13. ESPAÑA. ASOSIACION ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA DELCUERO. Norma técnica IUP 6. Resistencia a la tensión.
14. FONT, J. 2004. Análisis y ensayos en la industria del curtido. 1a ed. Igualada, España. Edit UPC. pp 63 – 68.
15. GRAVES, R. 2007. la materia prima y su conservación. 2a ed. Igualada, España. Edit. Penelope. pp. 59,60, 61, 62, 68.
16. GANSSER, A. 2007. Manual del Curtidor, 4a.ed. Barcelona-España. Edit Gustavo Gili S.A. pp 12 – 15.
17. HIDALGO, L. 2004. Texto básico de Curtición de Pieles. 2a ed. Riobamba, Ecuador. Edit ESPOCH. pp. 15 -58.
18. HIDALGO, L. 2014. Escala de calificación sensorial para pieles ovinas. Riobamba, Ecuador.

19. <http://www.cueronetdefectos.com>. 2013. Artemio, P. Los desengrasantes para pieles ovinas.
20. <http://www.depositfiles.com> 2013. Argemto, D. Características del desengrasante D.D. Degreaser.
21. <http://www.coselsa.com>.2013. Armendariz, P. Estudio del desengrase con disolventes.
22. <http://www.slideshare.net>.2013. Allieri, L. Estudio de la Tintura y engrase de las pieles ovinas.
23. <http://www.casadellibro.com>.2013, Bursch, C. Características del desengrasante Isogras PDX.
24. <http://www.estiloscueronet.com>.2013. Lucas, J. Estudio de las anomalías frecuentes de pieles.
25. <http://www.edym.com>.2013. Moeller, G. Estudio del Desencalado y rendidode las pieles ovinas.
26. <http://www.portaldelcuero.com>.2013. Perez. Estudio del neutralizado y recurtido.
27. <http://www.paleoforo.com>.2013 Sideronge, L. Estudio del aserrinado, ablandado y estacado de las pieles ovinas.
28. <http://www.tauroquimica.com>. 2013. Gracminar, P. Generalidades de las pieles ovinas.
29. <http://www.lexuseditores.com>. 2013. Lexus Editores. Procesos de curtición de las pieles ovinas.

30. <http://www.pellital.com>. 2013. Buestan, M. El procesod e desengrase de las pieles ovinas.
31. <http://www.pellital.com.ar>. 2013 . Bornhart, A. Estudio de la conservación de las pieles ovinas.
32. <http://www1.delta-search.com>. 2013. Junkeira, K. El proceso de remojo e las pieles ovinas.
33. <http://wwwcalidadcuero>. 2011. Espinoza, G. Aplicaciones de las diferentes capas de acabado.
34. IZQUIERDO L. 2004. La Normalización en el sector de Curtidos" Conceptos Generales sobre Normalización. 1a ed. Igualada, España. edit. CETI. pp. 459 – 467.
35. PALOMAS, S. 2005. Química técnica de la tenería. 1a ed. Igualada, España. Edit . CETI. pp. 52 ,68,69,78.
36. SALMERON, J. 2003. Resistencia al frote del acabado del cuero. 2 a ed. Asunción, Paraguay. Edit. Imanal. pp. 19 – 52.
37. SOLER, J. 2005. Procesos de curtición. 2a ed. Igualada, España. Edit. Escuela Superior de Tenería. pp. 177-183.
38. SCHUBERT, M. 2007. Procesos de tratamiento de los baños de depilado para reducir la polución de las aguas residuales. 2a ed. Munich, Italia. Edit. Technologist. pp 46 – 89.

39. TRAUTMANN, A. 2009. Histología y Anatomía microscópica comparada de los animales domésticos. 2a ed. La Habana, Cuba. Edit. Instituto Cubano del Libro, Ciencia y Técnica, Pueblo y Educación. pp 378-491.

40. VALLEJO, L. 2004. Histología y Anatomía de animales. 2a ed. La Habana, Cuba. Edit. Instituto Cubano del [Libro](#). pp 378-491.

41. WANG Y. 2006. Factores que influyen en la suavidad de la piel de cabra de cuero brasileño. 1a ed. Sao Paulo, Brasil. Edit Alterburrow pp 78, 85-87.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadístico del porcentaje de elongación de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

A. Mediciones Experimentales

t	e	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
1	1	44,00	24,87	87,87	89,77	72,40
1	2	16,23	23,20	23,33	67,00	27,67
2	1	82,23	47,57	49,20	22,00	25,83
2	2	19,47	37,10	71,67	64,27	56,77
3	1	24,23	30,53	82,67	84,87	39,90
3	2	47,17	50,53	66,77	40,90	39,83

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FISHER		
				CAL	0,05	0,01
Total	29	15624,15	538,76			
Factor A	2	64,79	32,40	0,060	3,40	5,61
Factor B	1	811,51	811,51	1,513	4,26	7,82
Int A*B	2	1875,37	937,68	1,748	3,40	5,61
erorr	24	12872,47	536,35			

C. Separación de medias por efecto de los tipos de desengrasantes

desengrasante	Media	Grupo
Isogras PDX	47,63	a
IsograsWN	47,61	a
DD degreaser	50,74	a

D. Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayo	Media	Grupo
Primer ensayo	53,86	a
segundo ensayo	43,46	a

E. Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	media	Grupo
Isogras PDX E1	63,78	a
Isogras PDX E2	31,49	a
IsograsWN E1	45,37	a
IsograsWN E2	49,86	a
DD degreaser E1	52,44	a
DD degreaser E2	49,04	a

Anexo 2. Análisis estadístico de la lastometría de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

A. Mediciones Experimentales

t	e	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
1	1	8,80	5,90	13,90	12,30	8,80
1	2	5,10	3,90	4,90	12,70	5,10
2	1	9,50	14,80	9,10	3,20	9,50
2	2	3,90	11,90	13,30	14,70	3,90
3	1	2,70	6,00	8,50	11,40	2,70
3	2	8,90	14,80	13,70	12,10	8,90

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FISHER		
				CAL	0,05	0,01
Total	29	430,63	14,85			
Factor A	2	5,72	2,86	0,209	3,40	5,61
Factor B	1	3,14	3,14	0,230	4,26	7,82
Int A*B	2	93,81	46,91	3,433	3,40	5,61
erorr	24	327,96	13,67			

C. Separación de medias por efecto de los tipos de desengrasantes

desengrasante	Media	Grupo
Isogras PDX	8,44	a
IsograsWN	9,46	a
DD degreaser	9,23	a

D. Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayo	Media	Grupo
Primer ensayo	8,72	a
segundo ensayo	9,37	a

E. Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	media	Grupo
Isogras PDX E1	10,54	a
Isogras PDX E2	6,34	a
IsograsWN E1	8,46	a
IsograsWN E2	10,46	a
DD degreaser E1	7,16	a
DD degreaser E2	11,30	a

Anexo 3. Análisis estadístico de la llenura de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

A. Mediciones Experimentales

t	e	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
1	1	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
1	2	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00
2	1	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00
2	2	3,00	4,00	3,00	4,00	5,00
3	1	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00
3	2	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FISHER		
				CAL	0,05	0,01
Total	29	35,47	1,22			
Factor A	2	26,87	13,43	38,38	3,40	5,61
Factor B	1	0,13	0,13	0,38	4,26	7,82
Int A*B	2	0,07	0,03	0,10	3,40	5,61
error	24	8,40	0,35			

C. Separación de medias por efecto de los tipos de desengrasantes

desengrasante	Media	Grupo
Isogras PDX	2,30	b
IsograsWN	3,70	c
DD degreaser	4,60	a

D. Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayo	Media	Grupo
Primer ensayo	3,47	a
segundo ensayo	3,60	a

E. Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	media	Grupo
Isogras PDX E1	2,20	b
Isogras PDX E2	2,40	b
IsograsWN E1	3,60	c
IsograsWN E2	3,80	ac
DD degreaser E1	4,60	a
DD degreaser E2	4,60	a

Anexo 4. Análisis estadístico de la blandura de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

A. Mediciones Experimentales

t	e	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
1	1	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00
1	2	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00
2	1	2,00	5,00	5,00	4,00	4,00
2	2	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00
3	1	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00
3	2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FISHER		
				CAL	0,05	0,01
Total	29	42,80	1,48			
Factor A	2	31,20	15,60	36,00	3,40	5,61
Factor B	1	1,20	1,20	2,77	4,26	7,82
Int A*B	2	0,00	0,00	0,00	3,40	5,61
error	24	10,40	0,43			

C. Separación de medias por efecto de los tipos de desengrasantes

desengrasante	Media	Grupo
Isogras PDX	2,40	b
IsograsWN	4,20	a
DD degreaser	4,80	a

D. Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayo	Media	Grupo
Primer ensayo	3,60	a
segundo ensayo	4,00	a

E. Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	media	Grupo
Isogras PDX E1	2,20	b
Isogras PDX E2	2,60	b
IsograsWN E1	4,00	c
IsograsWN E2	4,40	ac
DD degreaser E1	4,60	ac
DD degreaser E2	5,00	a

Anexo 5. Análisis estadístico de la redondez de las pieles ovinas aplicando diferentes tipos de desengrasante para la obtención de cuero para confección.

A. Mediciones Experimentales

t	e	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
1	1	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
1	2	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
2	1	4,00	5,00	4,00	2,00	2,00
2	2	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00
3	1	4,00	3,00	4,00	3,00	2,00
3	2	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FISHER		
				CAL	0,05	0,01
Total	29	29,20	1,01			
Factor A	2	13,40	6,70	11,49	3,40	5,61
Factor B	1	1,20	1,20	2,06	4,26	7,82
Int A*B	2	0,60	0,30	0,51	3,40	5,61
error	24	14,00	0,58			

C. Separación de medias por efecto de los tipos de desengrasantes

desengrasante	Media	Grupo
Isogras PDX	4,50	a
IsograsWN	3,40	b
DD degreaser	2,90	b

D. Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayo	Media	Grupo
Primer ensayo	3,80	a
segundo ensayo	3,40	a

E. Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	media	Grupo
Isogras PDX E1	4,80	a
Isogras PDX E2	4,20	ab
IsograsWN E1	3,40	ab
IsograsWN E2	3,40	ab
DD degreaser E1	3,20	ab
DD degreaser E2	2,60	b

Anexo 6. Receta del proceso de ribera del cuero ovino para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres tipos de Desengrasantes (ISOGRASS WN, ISOGRASS PDX, DD DEGREASER).

PROCESO	OPER.	PRODUCTO	%	CANTIDAD	En g/kg	T°	TIEMPO
w (21)kg	BAÑO	Agua	200	42	kg	Ambiente	30 min.
Remojo		Tenso activo deja	1	210	g		
		1 sachet de Cl		500	ml		
Botar baño							
Remojo	BAÑO	Agua	200	42	kg	Ambiente	3 h.
		Tenso activo deja	0,5	105	g		
		NaCl (sal)	2	420	g		
Botar baño							
Pelambre / Embadurnado	BAÑO	Agua	5	1,05	kg	Ambiente	12 h.
		Ca (OH)2 (cal)	3	630	g		
		Na2S (Sulfuro de Na)	2,5	525	g		
		Yeso	1	210	g		
Botar baño							
w(18,50)kg	BAÑO	Agua	100	18,5	kg	Ambiente	10 min.
Pelambre bombo		Na2S (Sulfuro de Na)	0,4	74	g		10 min.
		Na2S (Sulfuro de Na)	0,4	74	g		10 min.
		Agua	50	9,25	kg		
		NaCl (sal)	0,5	92,5	g		10 min.
		Na2S (Sulfuro de Na)	0,5	92,5	g		30 min.
		Ca (OH)2 (cal)	1	185	g		30 min.
		Ca (OH)2 (cal)	1	185	g		30 min.
		Ca (OH)2 (cal)	1	185	g		3 HORA.
		Reposo en bombo por 18 horas (Cada hora girar 10 min. Y descanso 50 min.).					
Botar baño							
	BAÑO	Agua	200	37	kg	Ambiente	20 min.
Botar baño							
	BAÑO	Agua	100	18,5	kg	Ambiente	30 min.
		Ca (OH)2 (cal)	1	185	g		
Botar baño							

Anexo 7. Receta para el proceso de desencalado, rendido y purgado, piquelado I, y desengrase del cuero ovino (Tratamiento 1 – ISOGRASS PDX) para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres diferentes tipos de desengrasantes

PROCESO W (18,5)	OPER.	PRODUCTO	%	CANTIDAD	En g/kg	T°	TIEMPO	
Desencalado		Agua	200	37	kg	30	60 min.	
		Formiato de Na	0,2	37	g			
	BOTAR BAÑO							
			Agua	100	18,5	kg	35	30 min.
			NaHSO ₃ (Bisulfito de Na)	0,5	92,5	g		
			DEKALON CL- BR p	1	185	g		
			Rindente	0,2	37	g		
Rendido	Botar baño							
	BAÑO	Agua	200	37	kg	Ambiente	20 min.	
	Botar baño							
Piquelado I	BAÑO	Agua	60	11,1	kg	Ambiente	10 min.	
		NaCl (sal)	6	1,11	kg			
		HCOOH1:10(Ac. Formico)	1,4				20 min.	
		1 parte (Diluida)		863,3	g			
		2 parte		863,3	g			
		3 parte		863,3	g		60 min.	
		HCOOH1:10(Ac. Fórmico)	0,4				20 min.	
		1 parte (Diluida)		246,6	g			
		2 parte		246,6	g			
		3 parte		246,6	g			
Botar baño								
Desengrase W(6 kg)	BAÑO	Agua	100	6	kg	35	60 min.	
		Tenso activo deja	2	120	g			
		ISOGRASS PDX	4	240	g			
	Botar baño							
	BAÑO	Agua	100	6	kg	35	30 min.	
		Tenso activo deja	2	120	g			
Botar baño								

Anexo 8. Receta para el proceso de desengrase del cuero ovino (Tratamiento 2 – ISOGRASS WN) para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres tipos de desengrasantes.

Desengrase W(6,2 kg)	BAÑO	Agua	100	6,2	kg	35	60 min.	
		Tenso activo deja	2	124	g			
		ISOGRASS PDX	4	248	g			
	Botar baño							
	BAÑO	Agua	100	6,2	kg	35	30 min.	
		Tenso activo deja	2	124	g			
Botar baño								

Anexo 9. Receta para el proceso de desengrase del cuero ovino (Tratamiento 3 – DD DEGREASER) para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres tipos de desengrasantes.

Desengrase W(6,1 kg)	BAÑO	Agua	100	6,1	kg	35	60 min.	
		Tenso activo deja	2	122	g			
		ISOGRASS PDX	4	244	g			
	Botar baño							
	BAÑO	Agua	100	6,1	kg	35	30 min.	
		Tenso activo deja	2	122	g			
Botar baño								

Anexo 10. Receta para el piquelado II, curtido y basificado del cuero ovino para la obtención de cuero para vestimenta utilizando tres tipos de desengrasantes.

PROCESO	OPER.	PRODUCTO	%	CANTIDAD	En g/kg	T°	TIEMPO			
Piquelado II	BAÑO	Agua	60	11,3	kg	Ambiente	20 min.			
		NaCl (sal)	6	1,13	kg					
		HCOOH1:10(Ac. Formico)	1,4							
		1 parte (Diluida)		877,3	g		20 min.			
		2 parte		877,3	g		60 min.			
		3 parte		877,3	g		20 min.			
		HCOOH1:10(Ac. Formico)	0,4				20 min.			
		1 parte (Diluida)		250,6	g		20 min.			
		2 parte		250,6	g		60 min.			
		3 parte		250,6	g					
		Reposo 12 h. (una noche)								
		Rodar el bombo 30 min.								
Curtido		Cromo	7	1316	g		60 min.			
		Basificante 1:10	0,4				60 min.			
		1 parte (Diluida)		250,6	g		60 min.			
		2 parte		250,6	g		5 h.			
		3 parte		250,6	g		30 min.			
		Agua	70	13,16	kg		70			
Botar baño										
CUERO WETBLUE										
Perchar y Raspar Calibre 1 mm.										

Anexo 11. Receta para acabados en húmedo del cuero ovino para la obtención de cuero para confección utilizando tres tipos de desengrasantes.

PROCESO	OPER.	PRODUCTO	%	CANTIDAD	En g/kg	T°	TIEMPO
w(18,8)kg	BAÑO	Agua	200	37,6	kg	Ambiente	30 min.
REMOJO		Tenso activo (deja)	0,2	37,6	g		
		HCOOH (Ac. Fórmico)	0,2	37,6	g		
Botar baño							
Recurtir	BAÑO	Agua	80	15,04	kg	40	40 min.
		Cromo	4	752	g		
		Recurtiente Fenólico	2	376	g		
Botar baño							
Neutralizado	BAÑO	Agua	100	18,8	kg	40	60 min.
		NaCOOH (Formiato de Na)	1	188	g		60 min.
		Recurtiente neutral Pak	3	564	g		
	Botar baño						
	BAÑO	Agua	300	56,4	kg	Ambiente	40 min.
Botar baño							
Tinturado	BAÑO	Agua	100	18,8	kg	40	10 min.
		Dispersante	2	376	g		40 min.
		Anilina	3	564	g		
		HCOOH	1	188	g		
Recurtido	BAÑO	Agua	30	5,64	kg	50	60 min.
		Mimosa	4	752	g		
		Dispersante	1	188	g		
Engrase	BAÑO	Agua	100	18,8	kg	70	60 min.
		Ester fosfórico	6	1,128	kg		
		Parafina sulfoclorada	4	752	g		
		Grasa Sulfitada	12	2,256	Kg		
		Grasa Cationica	0,5	94	g		
Fijar	BAÑO	HCOOH (Ac. Fórmico) 1:10	1	1880	g	70	10 min.
		HCOOH (Ac. Fórmico) 1:10	1	1880	g		10 min.
		Anilina Catiónica 1:5	0,3	56,4	g		10 min.
		HCOOH (Ac. Fórmico) 1:10	0,5	940	g		10 min.
		Anilina Catiónica 1:5	0,3	56,4	g		10 min.
		Aceite Catiónico 1:5	1	188	g		20 min.
	Botar baño						
	BAÑO	Agua	200	34,837,6	kg	Ambiente	20 min.
Botar baño							
Perchar (apilar flor con flor y tapar con fundas negras)							
Secado							