

enero 1977

**estudio de la relación  
existente entre las cargas  
de rotura del cuero  
medidas con el dinamómetro  
y el lastómetro**

ing. quím. r. l. boccone  
(laboratorio tecnológico del uruguay, latu)

ing. quím. j. a. fontana  
(laboratorio tecnológico del uruguay, latu)

ing. quím. g. kamp  
(proyecto onudi uru/71/521)

monografías tecnológicas

serie cueros

**1**



Laboratorio Tecnológico del Uruguay

---

## RESUMEN

Se estudió la posibilidad de encontrar una relación entre la carga de rotura de cueros medida con el lastómetro y el dinamómetro sobre muestras tomadas de zonas que se encontró representan la distribución de las propiedades anotadas sobre el cuero.

La relación encontrada es estadísticamente significativa y permite pasar de una propiedad a otra.

## ABSTRACT

Relationship between the load at leather break measured with the lastometer and the tensile testing machine.

Sampling positions were determined for both properties and a statistically significant correlation was found relating load at leather break by both methods.

## RÉSUMÉ

Les rapports entre les charges mesurées à la rupture du cuir, au lastometer et au dynamomètre.

Les endroits d'échantillanage ont été déterminés, et une corrélation statistiquement valable a été trouvée entre les charges à la rupture du cuir, pour les deux méthodes.

## **INTRODUCCION**

Es habitual estudiar las características mecánicas de la estructura fibrosa del cuero sometiendo a esfuerzos normalizados a muestras representativas de los mismos y estudiando las deformaciones resultantes, que llegan comúnmente a la rotura de la probeta ensayada.

Estos esfuerzos pueden clasificarse en:

**Unidireccionales:** es decir que la deformación resulta de la aplicación de una fuerza medible en una única dirección; es el caso de los ensayos de tracción, desgarró, costura y similares.

**Multidireccionales:** el esfuerzo se distribuye en este caso sobre una superficie de forma variable según el ensayo que se aplique (lastómetro, Mullen tester, tensómetro, etc.).

Habitualmente se exigen o son aconsejables los ensayos de resistencia a la tracción (tracción de rotura del cuero, tracción de rotura de flor, alargamiento, etc.), y de distensión a la rotura de flor tal como la mide el lastómetro con fines de controlar, por ejemplo, la regularidad de partidas de producción.

El ensayo con el lastómetro proporciona indicaciones muy confiables sobre el comportamiento que presentará el cuero durante el proceso de armado del calzado, siendo su uso más o menos extendido en fábrica bajo alguna de sus formas.

Con el lastómetro se pueden medir además las siguientes magnitudes: carga de rotura de flor (fuerza que corresponde a la flecha de rotura de flor); carga de rotura del cuero (fuerza que corresponde a la flecha de rotura del cuero).

En razón del costo en general elevado de los dinamómetros, en el presente trabajo se explora la posibilidad de correlacionar estadísticamente la carga de rotura del cuero medida con el lastómetro, con la carga de rotura del cuero medida con un dinamómetro. Para este trabajo se utilizaron un lastómetro original (Satra Mark II) y un dinamómetro electrónico (Instron TM 1130).

## **DISCUSION Y RESULTADOS**

### **DISTRIBUCION TOPOGRAFICA DE PROPIEDADES MEDIBLES CON EL LASTOMETRO**

A fin de determinar cualitativamente la variación de las propiedades a estudiar sobre la superficie del cuero, se procedió al análisis sistemático de diez mitades de cueros tipo softy para calzados, de una misma partida

de producción de una cortina local, de espesores entre 1,2 y 1,4 mm. Estos cueros se dividieron cada uno en veintiuna zonas diferentes según se indica en la figura 1.

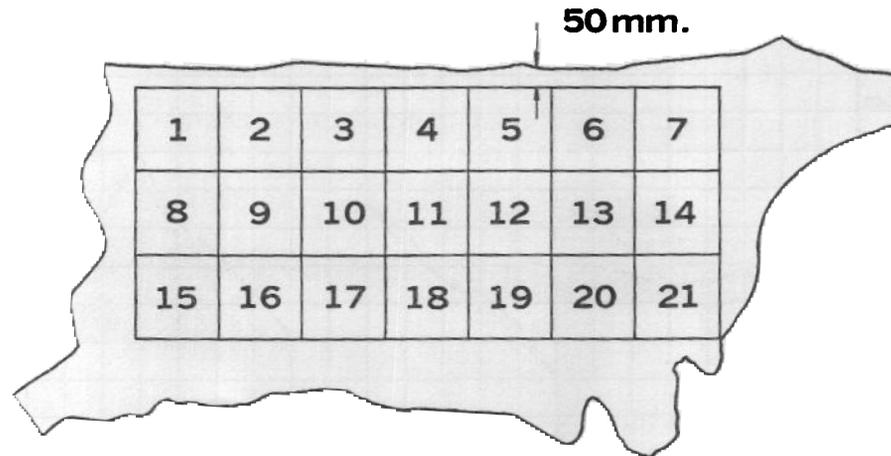


Figura 1

Las propiedades se determinaron de acuerdo con los métodos que se indican:

Carga de tracción según la IUP/6 (en kgf).

Carga de rotura del cuero en el lastómetro según la IUP/9 (en kgf).

Las muestras fueron acondicionadas previamente según la IUP/3.

Las cargas de rotura del cuero se determinaron sobre ocho probetas dentro de cada zona, en direcciones normal y paralela a la línea del espinazo, y las cargas de rotura con el lastómetro sobre cuatro muestras tomadas de cada zona. Los valores promediales para las cargas de rotura se recogen en los Cuadros I y II.

Con la información contenida en estos cuadros se confeccionó una gráfica (figura 2) que indica las tendencias de la propiedad sobre la superficie del cuero, en base a la desviación porcentual de las medias globales por posición respecto a la media, para esa posición, del cuero promedio.

De esta gráfica pueden sacarse las conclusiones siguientes:

Las cargas de rotura del cuero medidas de las dos maneras, crecen de la región del crupón hacia la cabeza, dentro de las tres bandas en que se ha dividido el cuero.

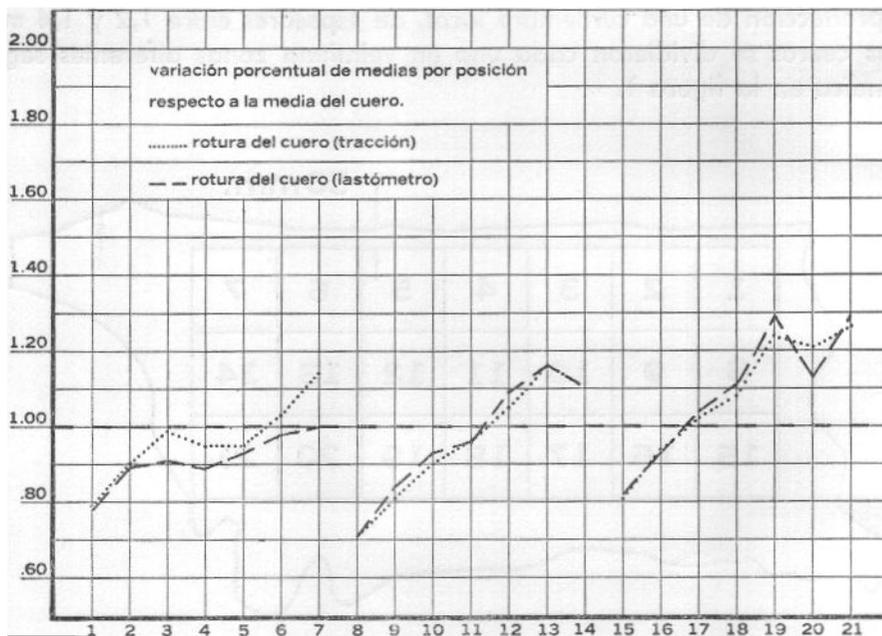


Figura 2

La forma semejante de las gráficas puede interpretarse como que las propiedades están distribuidas de manera también semejante sobre la superficie del cuero.

En base a la información anterior y al medir ambas propiedades la resistencia de la malla tridimensional de fibras del cuero, se procedió a determinar cuáles de las zonas estudiadas correlacionan mejor las dos propiedades.

**CUADRO I**  
**CARGAS DE ROTURA PROMEDIALES POR ZONA CON EL**  
**LASTOMETRO (kgf)**

Cuero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P
zona											
1	41	51	40	18	44	34	35	34	16	32	35
2	46	50	48	24	54	46	35	38	22	34	40
3	48	55	53	24	58	43	37	42	19	34	41
4	50	48	52	23	55	38	46	41	18	29	40
5	42	54	51	27	61	45	36	39	26	37	42
6	39	61	58	23	51	57	34	39	28	47	44
7	36	51	52	33	56	62	41	44	29	49	45
8	43	40	35	15	48	35	26	33	13	31	32
9	51	45	41	23	57	39	38	42	18	28	38
10	54	48	45	26	64	40	41	52	18	36	42
11	55	51	45	26	62	41	47	45	15	38	43
12	52	60	50	33	74	67	48	46	19	40	49
13	51	59	51	41	72	59	46	57	31	50	52
14	41	51	52	50	59	73	46	51	32	46	50
15	48	41	43	21	55	32	28	52	26	29	37
16	44	31	47	37	37	58	35	61	36	32	42
17	59	40	44	35	65	40	38	57	43	49	47
18	60	53	46	32	69	37	50	68	39	44	50
19	61	46	57	53	69	68	55	71	48	56	58
20	42	43	56	48	60	64	59	57	31	46	51
21	47	59	58	58	62	75	59	65	55	41	58
hi	48	49	49	32	59	50	42	49	28	39	—

p Promedio por zona para todos los cueros

hi Promedio por cuero para todas las zonas

CUADRO II

CARGAS DE ROTURA PROMEDIALES POR ZONA CON EL DINAMOMETRO (kgf)

Cuero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P
zona											
1	18.2	20.2	20.5	11.0	17.7	13.5	16.7	13.0	8.6	16.7	15.6
2	20.7	22.0	23.5	13.7	22.7	18.9	17.0	14.8	9.1	16.4	17.9
3	23.4	25.5	22.6	14.7	25.3	20.4	20.6	16.7	8.7	16.7	19.5
4	21.8	23.9	21.6	15.2	26.0	19.5	19.7	16.1	8.7	14.9	18.7
5	18.2	23.4	21.5	17.0	25.6	22.8	16.9	15.0	9.9	16.7	18.7
6	20.8	27.2	22.8	18.1	25.5	19.8	15.4	18.4	13.4	21.8	20.3
7	20.0	23.4	22.6	18.4	29.0	33.9	18.8	20.4	14.6	25.3	22.6
8	19.1	16.3	16.6	9.2	20.6	12.2	12.2	13.3	5.9	14.1	14.0
9	20.1	17.4	16.5	11.6	25.3	15.3	16.0	17.2	7.5	12.9	16.0
10	21.7	18.9	16.5	13.0	26.7	18.3	18.5	22.0	8.2	13.3	17.7
11	22.9	21.2	19.4	12.6	31.0	19.8	18.2	19.9	7.6	17.6	19.0
12	20.7	23.2	20.6	15.8	34.9	24.9	19.4	19.0	11.9	17.2	20.8
13	21.6	27.3	18.6	17.5	40.4	29.4	18.0	23.1	11.7	22.4	23.0
14	19.4	23.9	20.0	20.1	28.4	30.0	22.6	20.2	9.6	25.1	21.9
15	22.5	15.8	18.9	10.6	20.1	10.2	14.0	20.8	13.7	13.3	16.0
16	20.7	17.2	17.9	15.9	22.7	16.0	12.7	27.2	16.9	17.5	18.5
17	23.6	18.1	18.5	14.9	34.0	20.0	17.5	24.5	12.5	17.9	20.2
18	24.3	22.3	17.5	13.9	31.6	15.0	20.9	29.1	17.0	21.1	21.3
19	25.3	25.2	20.1	18.2	32.1	29.6	21.7	31.3	14.5	26.3	24.4
20	18.8	22.2	19.6	19.1	30.0	44.4	19.1	24.2	17.7	23.8	23.9
21	23.1	26.1	26.9	18.6	32.9	27.6	19.4	30.3	17.7	25.5	24.8
hi	21.3	21.9	29.7	15.2	27.7	22.0	17.9	20.8	11.7	18.9	—

p Promedio por zona para todos los cueros

hi Promedio por cuero para todas las zonas

## COEFICIENTES DE CORRELACION POR ZONA

En base a un desarrollo del procedimiento sugerido por Mandell y Mann (1) se procedió al cálculo de los coeficientes de correlación zonales, siendo según este procedimiento más favorable aquella zona afectada de un estimado del coeficiente de correlación mayor. Estos estimadores aparecen en el Cuadro III.

### CUADRO III

#### ESTIMADORES POR ZONA DEL COEFICIENTE DE CORRELACION PARA LAS CARGAS DE ROTURA POR TRACCION Y POR EL LASTOMETRO

Zona	Carga de tracción	Carga de lastómetro
1	0.808	0.990
2	0.987	0.926
3	0.973	0.808
4	0.973	0.926
5	0.926	0.973
6	0.808	0.990
7	0.808	0.973
8	0.926	0.926
9	0.926	0.926
10	0.808	0.808
11	0.990	0.808
12	0.973	0.808
13	0.926	0.926
14	0.544	0.808
15	0.544	0.990
16	0.544	0.544
17	0.808	0.808
18	0.544	0.973
19	0.544	0.808
20	0.544	0.808
21	0.926	0.544

De los mismos, se deduce, que las posiciones sobre las cuales corresponde estudiar las correlaciones por ser comunes a ambas propiedades, son las zonas 2 y 4. Los datos para estas zonas fueron procesados según un programa de regresión lineal, recogiendo los valores de los coeficientes y de los parámetros estadísticos relevantes en el Cuadro IV.

## CUADRO IV

### PARAMETROS DE LA LINEA DE REGRESION

Zona	A	B	r	ta (calculado)	ta (99 %)
2	0.391	2.346	0.94	7.56	3.36
4	0.368	4.026	0.92	6.76	3.36

con A coeficiente angular de la recta  
B término independiente de la recta  
r coeficiente de correlación  
ta test de Student

Se deduce en consecuencia que la línea de regresión es significativa, apareciendo representada gráficamente para ambas zonas en la figura 3.

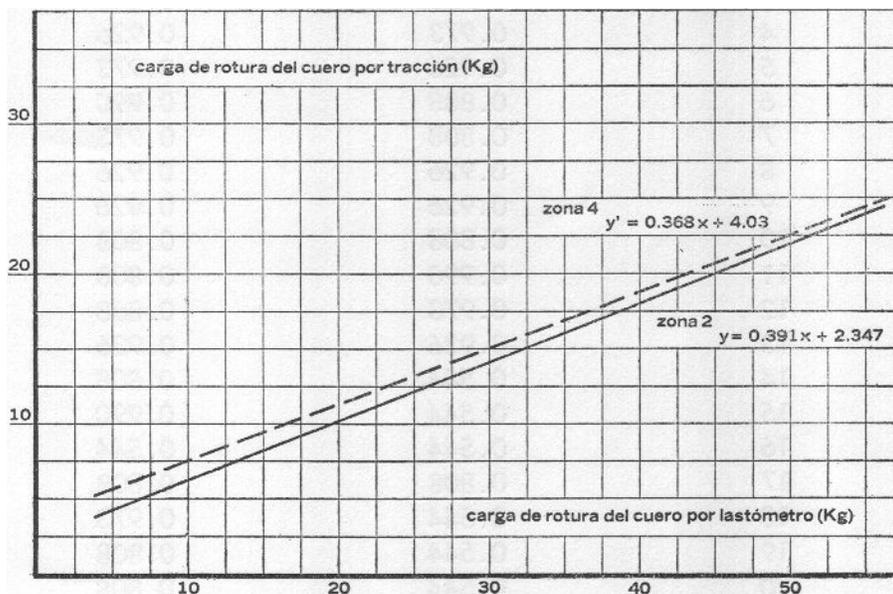


Figura 3

## CONCLUSIONES

El estudio practicado ha permitido encontrar una relación estadística significativa entre las cargas de rotura del cuero por tracción y mediante el lastómetro, indicándose, asimismo, las zonas más representativas de toma de muestras para ambas propiedades.

En consecuencia mediante el uso del lastómetro es posible medir la carga de rotura del cuero, la cual, teniendo en cuenta el espesor, puede traducirse en una aproximación de la resistencia a la tracción mediante el uso de las relaciones indicadas.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) Mandell, J. y Mann, C. W. J. Research N.B.S. 46,99, (1951).

## MONOGRAFIAS PUBLICADAS

### SERIE PESCA

1. Contribución al Estudio de la Calidad del Pescado en Uruguay. S. Mattos Avallone, E. Marchelli. Abril, 1975.
2. Contenido de Mercurio en las Especies Marinas más importantes del Uruguay. S. Mattos Avallone, E. Torrejón Straube. Junio, 1976.
3. Estudio sobre la utilización de la anchoíta (*engraulis anchoita*) en la fabricación de anchoas. S. Mattos Avallone, J. A. Rodríguez Servetti, E. Torrejón Straube. Julio 1976.

---

Comisión del Papel. Amparada por el Art. 79, de la Ley Nº 13.349.

BARREIRO

DEP. LEGAL Nº 114.151/77

---