



XXXV REUNION DEL ASFALTO

ANALISIS ESTADISTICO DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE PAVIMENTOS ASFALTICOS SEGÚN LA NORMA ASTM D 6927 - 06

**Ing. Jorge Grgich
Ing. MSc Eduardo Quagliata
LATU - URUGUAY**

ROSARIO - ARGENTINA
10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

ALCANCE

- El sistema objeto de estudio comprende diversas Rutas Nacionales que fueron identificadas como :

A – B – C – D (Tramos 1 y 2) , E – F (Tramos 1 y 2) y
G – H – I – I (Repetida).

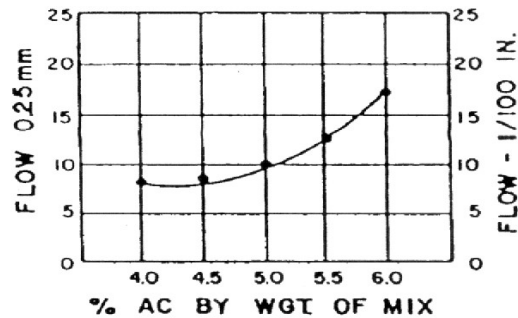
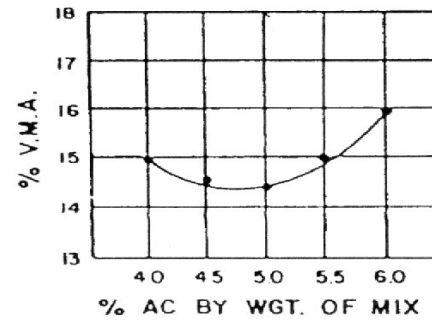
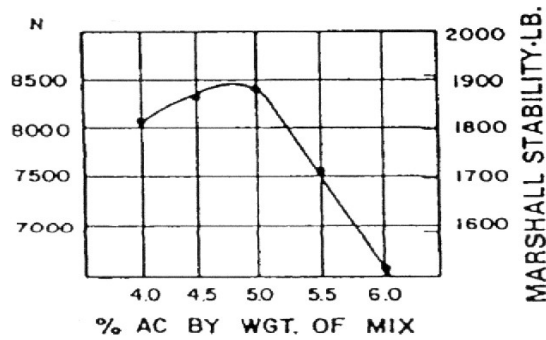
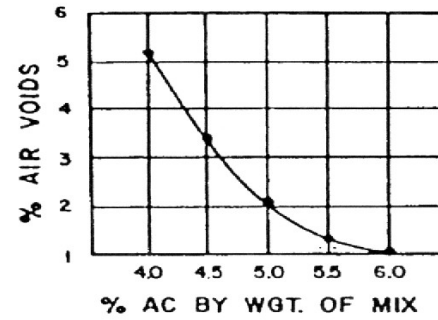
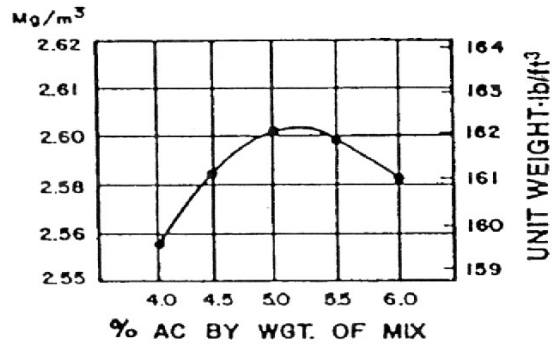
- De dichas Rutas se extrajeron muestras testigo de carpetas asfálticas para el posterior ensayo de las mismas.

Extracción de muestras

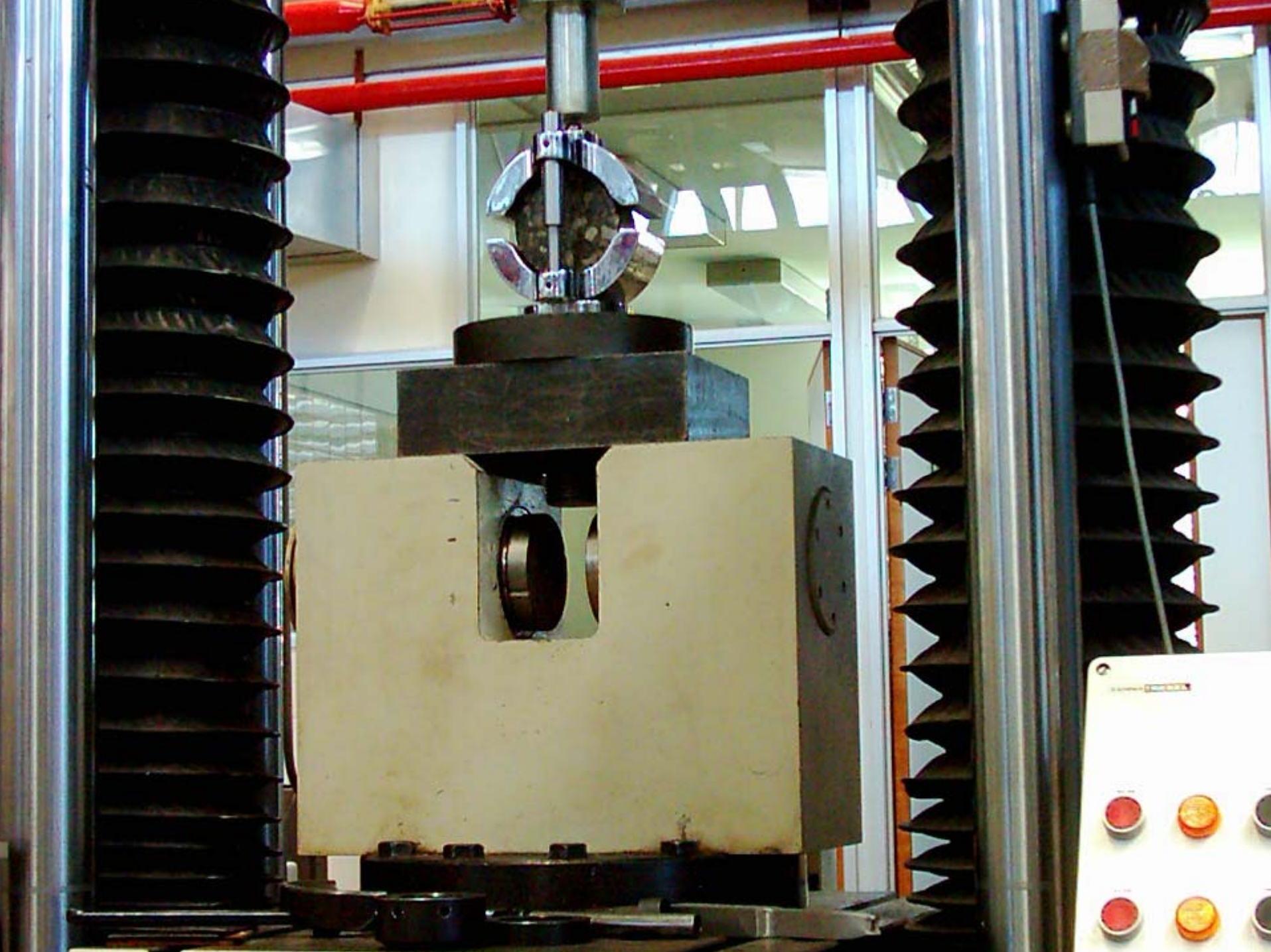


NORMATIVA EMPLEADA

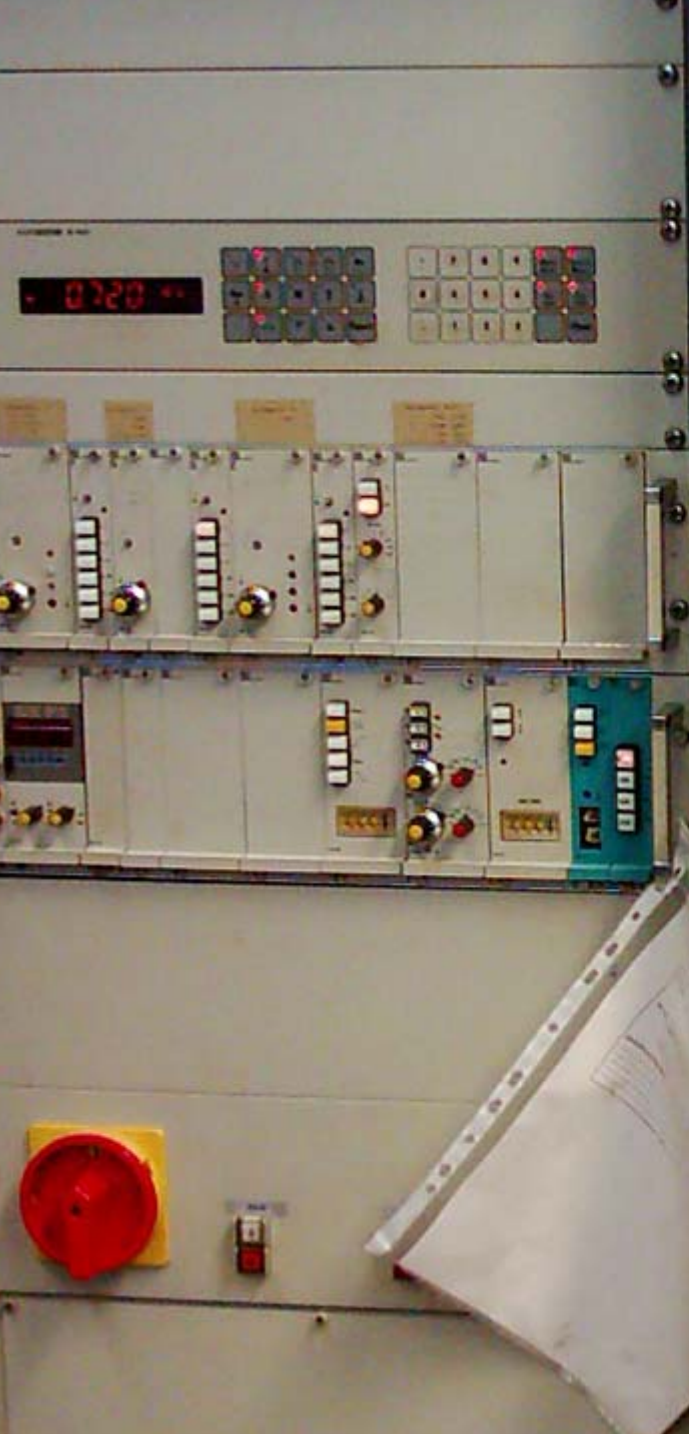
- ASTM D1559 – 89.
- ASTM D 6926 – 04 (puesta en vigencia a partir de agosto de 2004).
- ASTM D 6927 – 04 (puesta en vigencia a partir de agosto de 2004).
- ASTM D 6927 – 05 en julio 2005.
- ASTM D 6927 – 06.
- La norma ASTM D 1559 no indicaba criterios de aceptabilidad de resultados, sí la norma ASTM D 6927.



Gráficos usados en el Método Marshall



0.220



The control panel features a digital display showing '0.220' and a keypad with various function buttons. Below the keypad are several rows of modules with knobs, switches, and indicator lights. A red emergency stop button is visible at the bottom left.

Revised Jan 20th



The oscilloscope screen displays a waveform with handwritten annotations. The waveform shows a peak followed by a decay. The text 'Revised Jan 20th' is written at the top of the screen.

MEASUREMENT




The oscilloscope control panel includes a power button, a vertical scale knob, and a horizontal scale knob.



Estabilidad ASTM D 6927 - 04	Coeficiente de variación (% de la media)	Rango aceptable de dos determinaciones (% de la media)
Repetibilidad	6	16
Reproducibilidad	16	43

Fluencia ASTM D 6927 - 04	Coeficiente de variación (% de la media)	Rango aceptable de dos determinaciones (% de la media)
Repetibilidad	9	26
Reproducibilidad	20	58

**Criterios de aceptación de resultados según
ASTM D 6927 - 06**

 D 6927 - 04

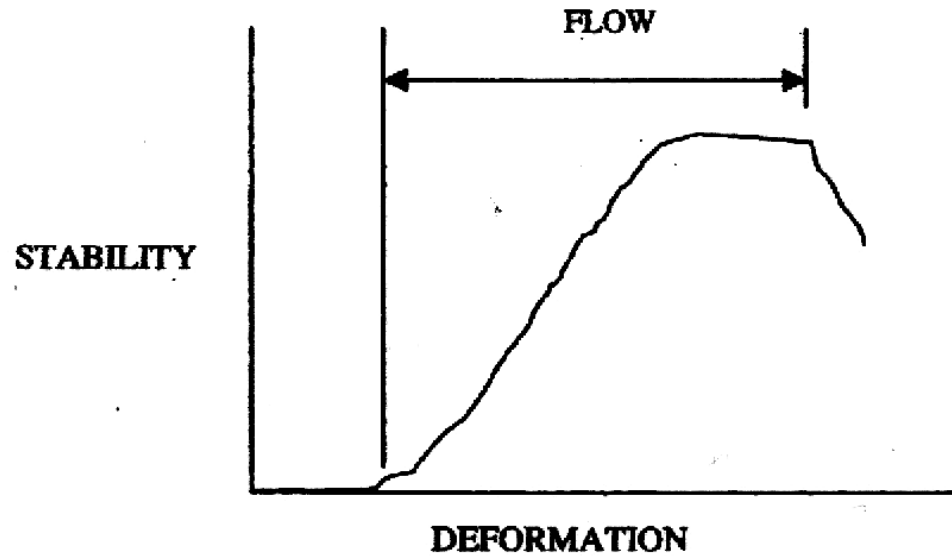
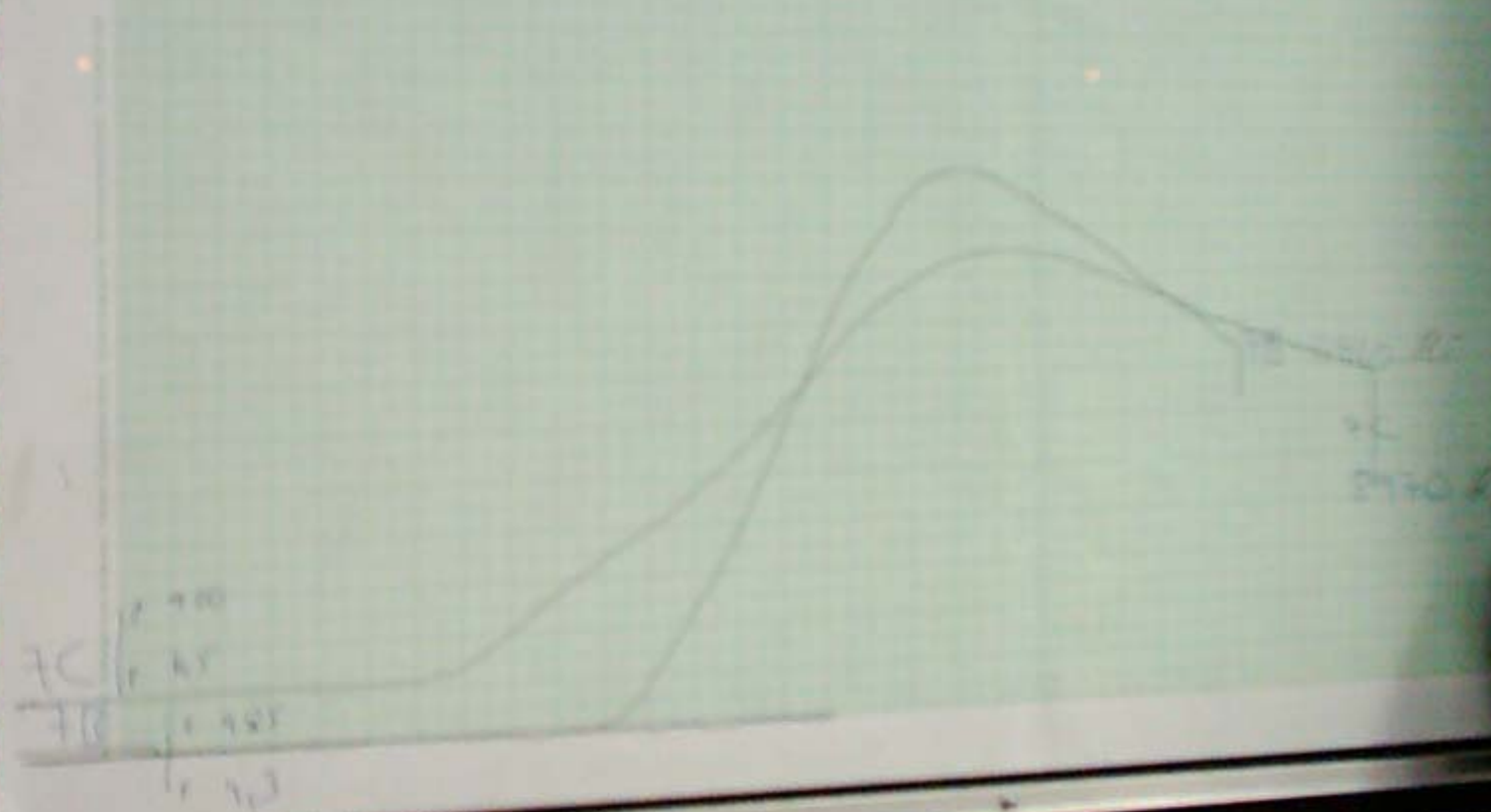


FIG. 4 Flow Determination From Chart

**Determinación de la fluencia según
ASTM D 6927 - 04.**

River of the 2nd



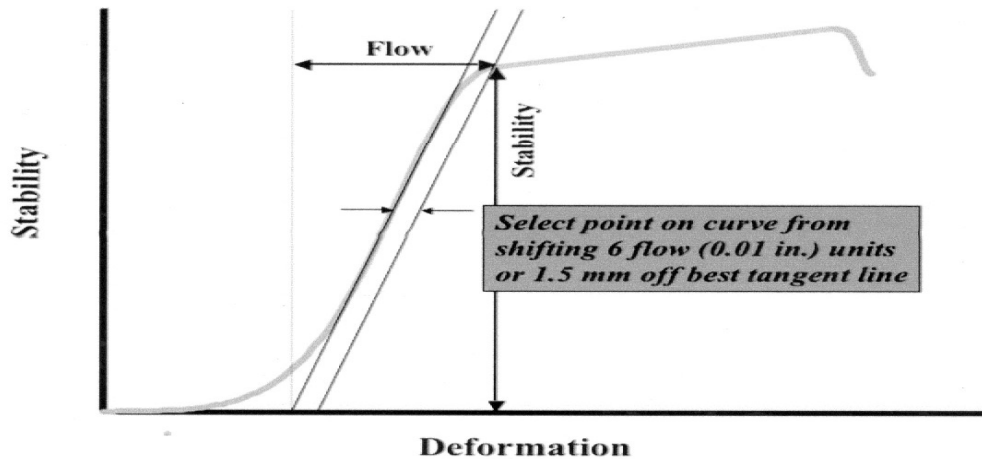
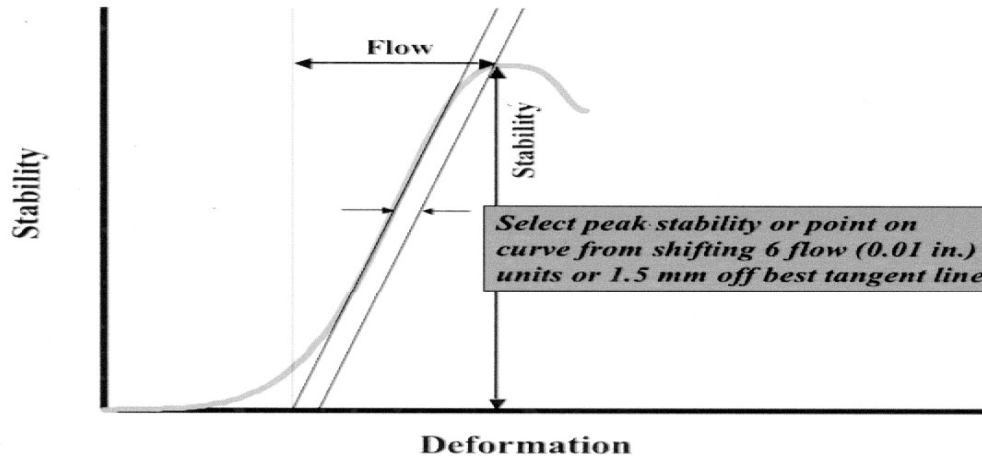


FIG. 1 Flow Determination for Two Types of Specimen Failure

Determinación de la fluencia según ASTM 6927 – 06.

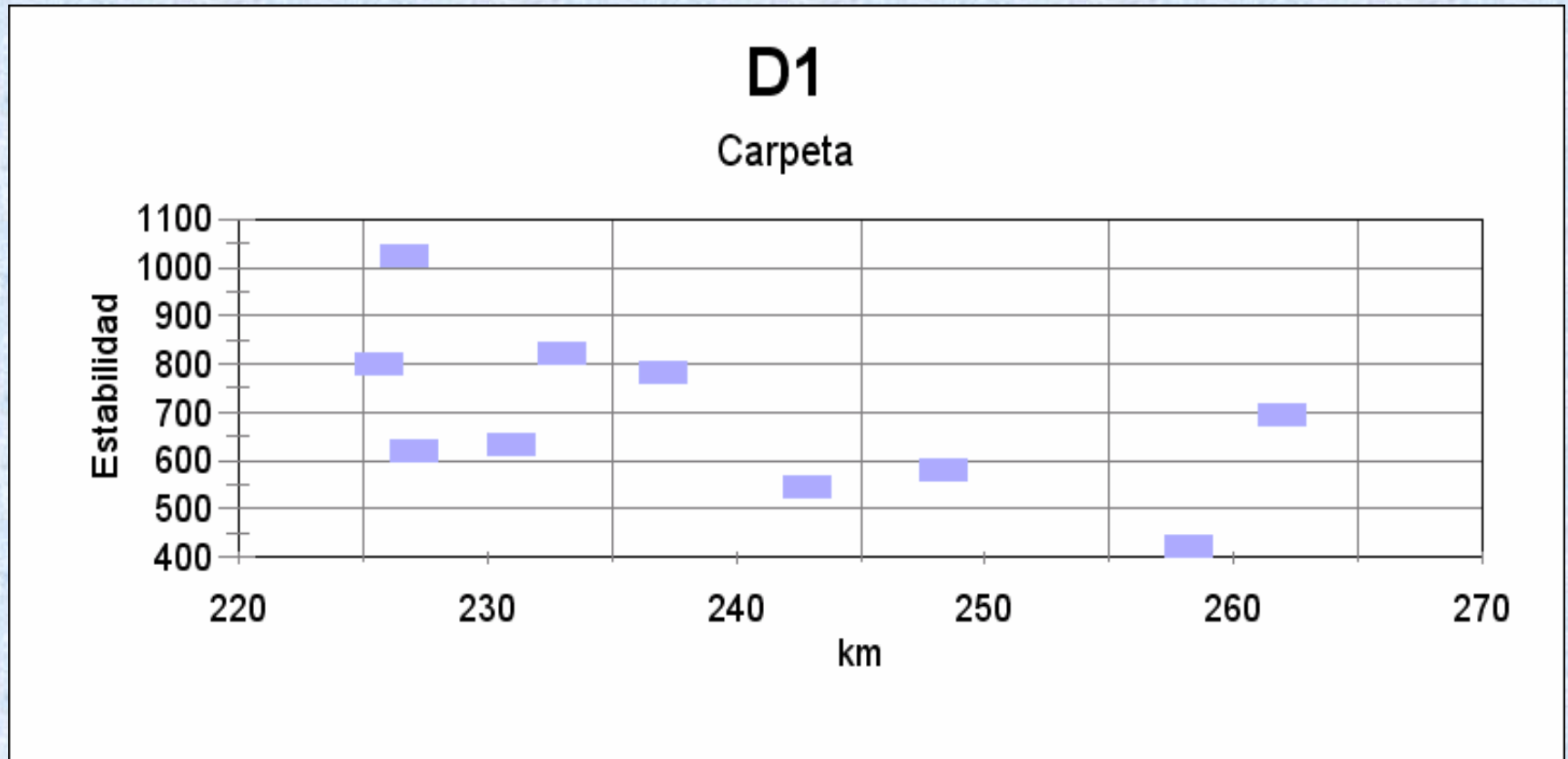
	Repetibilidad Obtenida	Valor de Aceptación ASTM D6927-06
Estabilidad	10,8 %	16 %
Fluencia	21,0 %	26 %

**Repetibilidad obtenida a partir de la medida de
14 muestras duplicadas.**

Ruta	Densidad		Estabilidad	
	Media	Desviación Estándar %	Media	Desviación Estándar %
A	2,356	0,9	517	17
B	2,246	0,9	762	19
C	2,594	2,2	866	25
D	2,520	1,8	691	23
D1	2,480	0,8	850	11
E	2,319	0,6	557	17
F	2,300	1,1	760	16
F1	2,300	1,6	733	15
G	2,356	1,4	967	23
H	2,353	1,3	512	19
I	2,368	1,1	691	22
IR	2,362	0,8	624	21

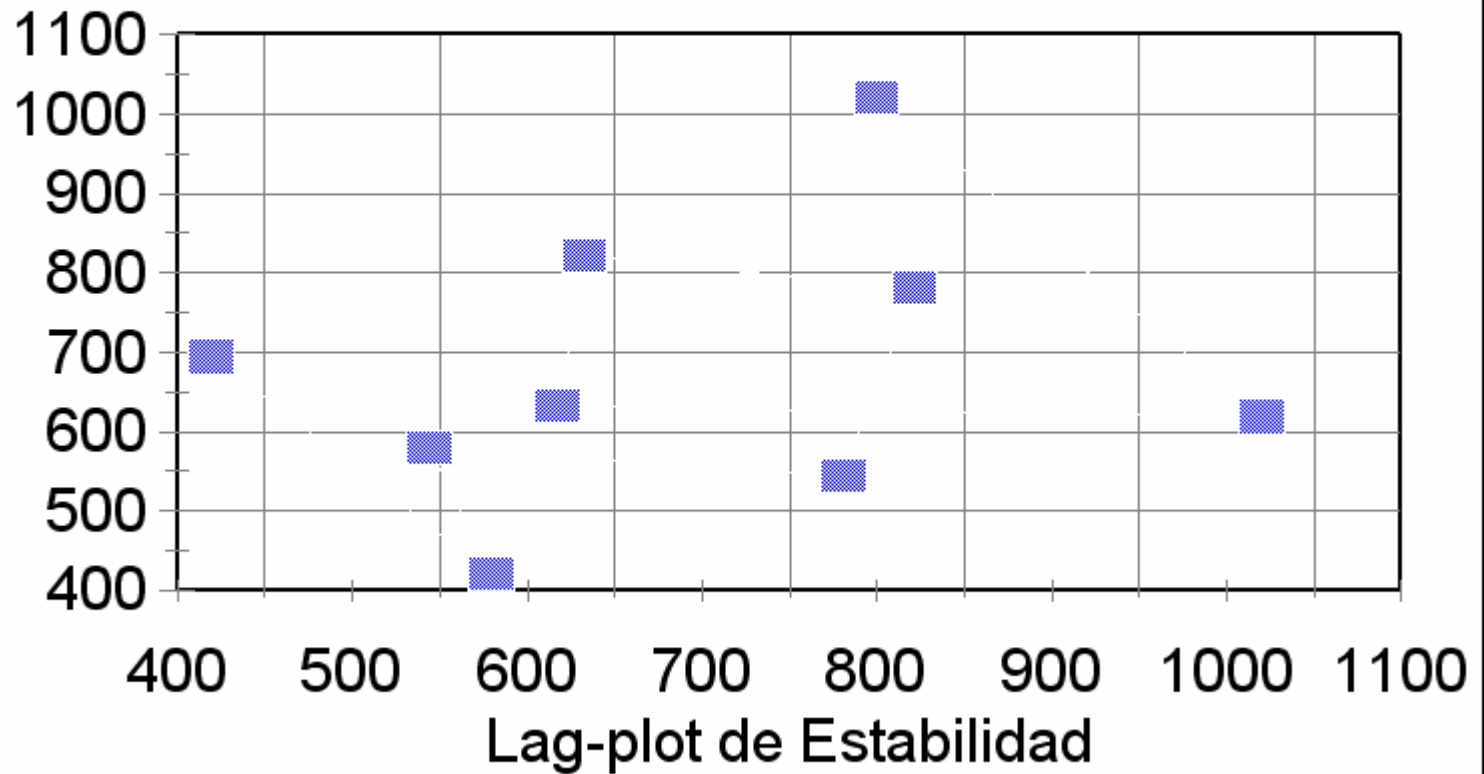
Valor medio y desviación estándar de densidad y estabilidad.

Progresiva de Estabilidad

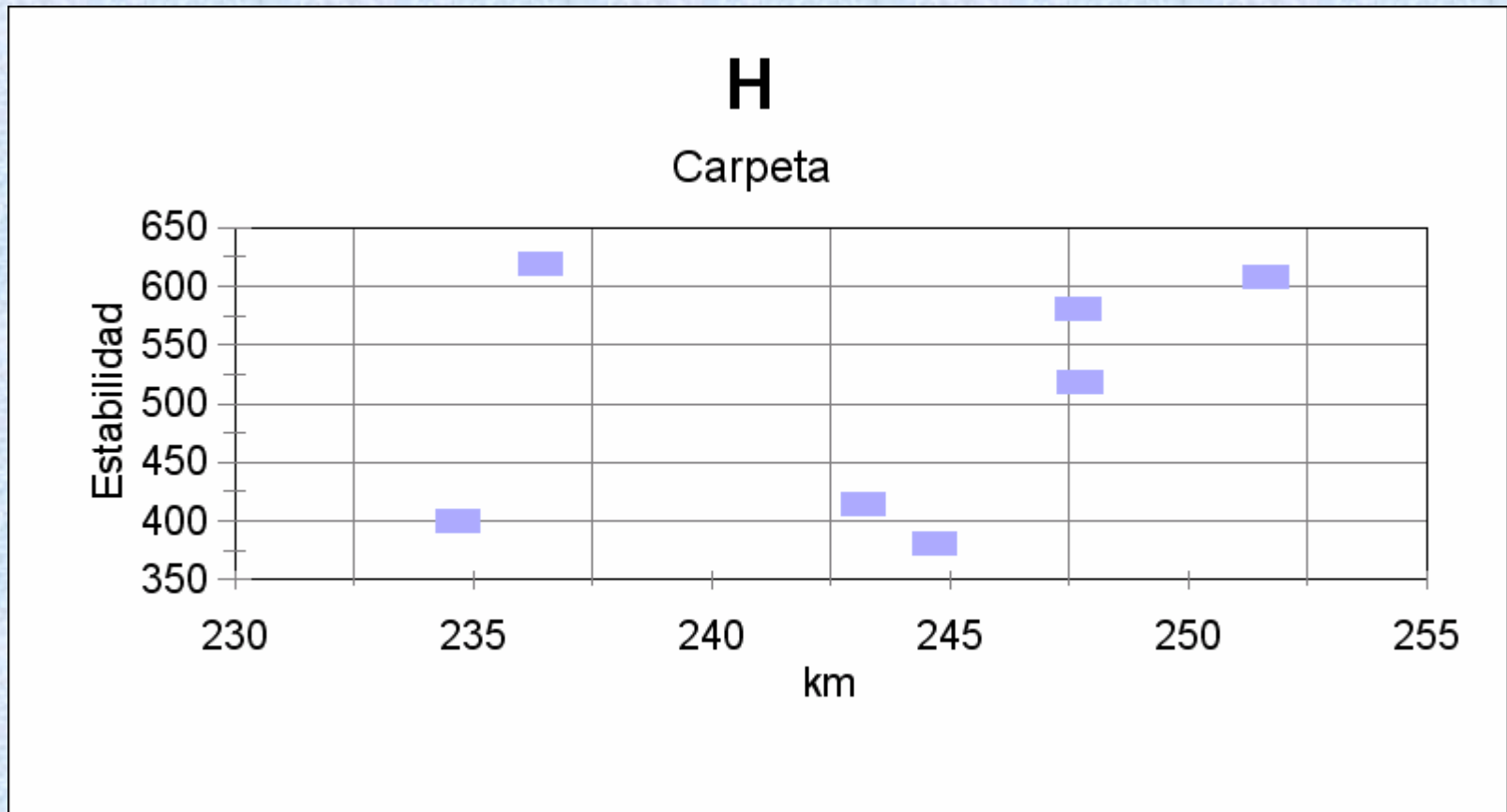


D1

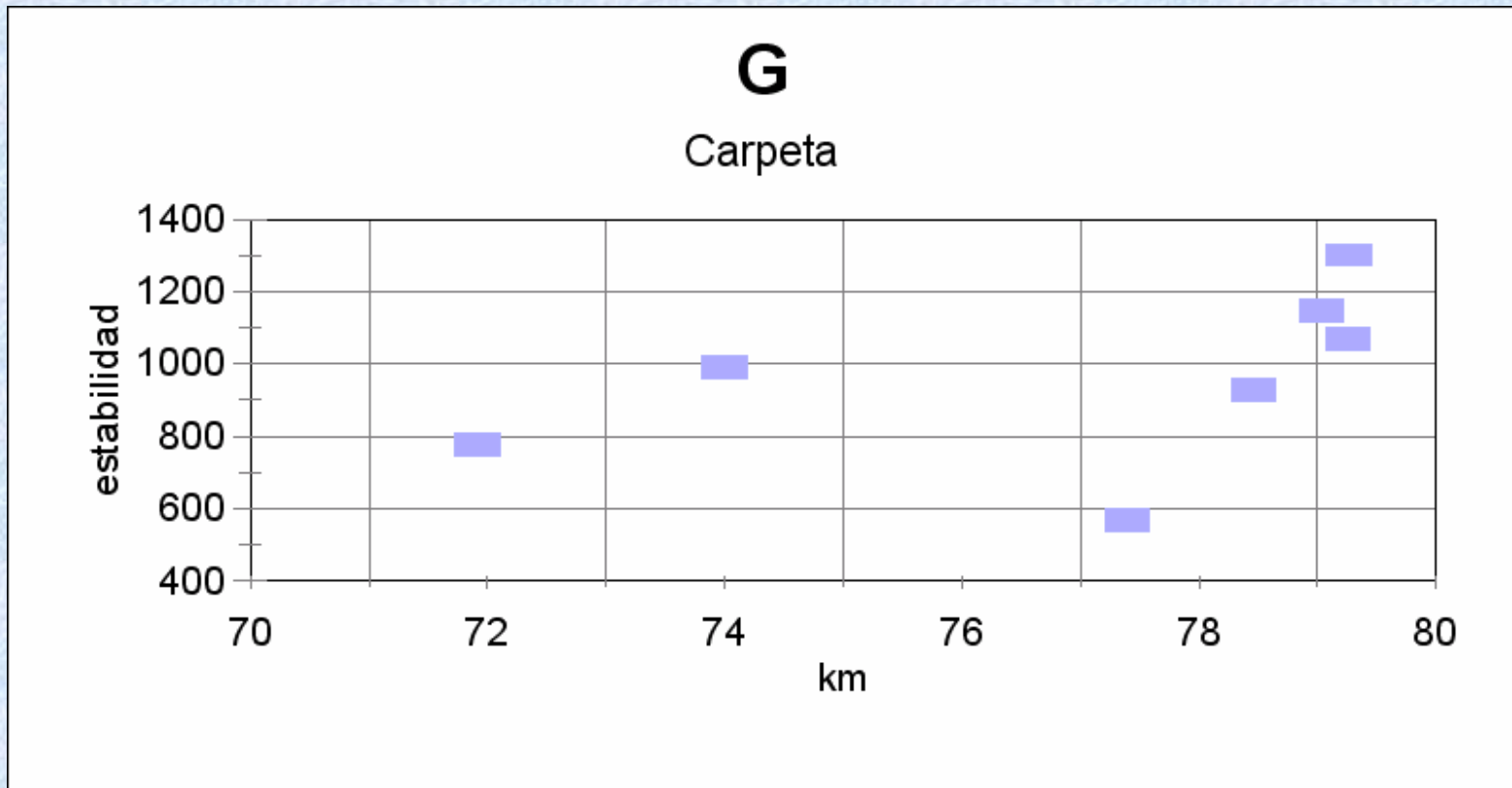
Carpeta



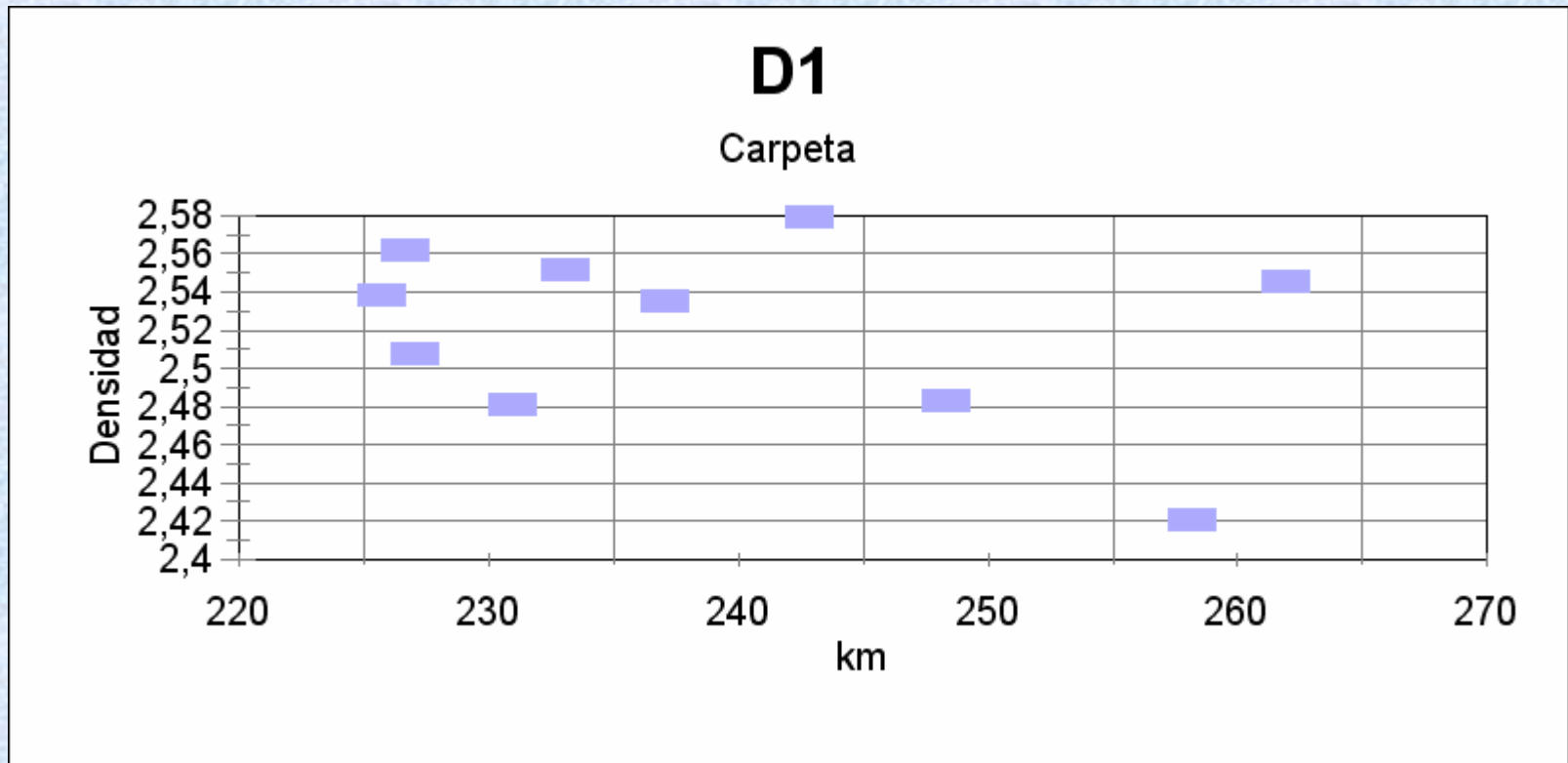
Progresiva de Estabilidad



Progresiva de Estabilidad

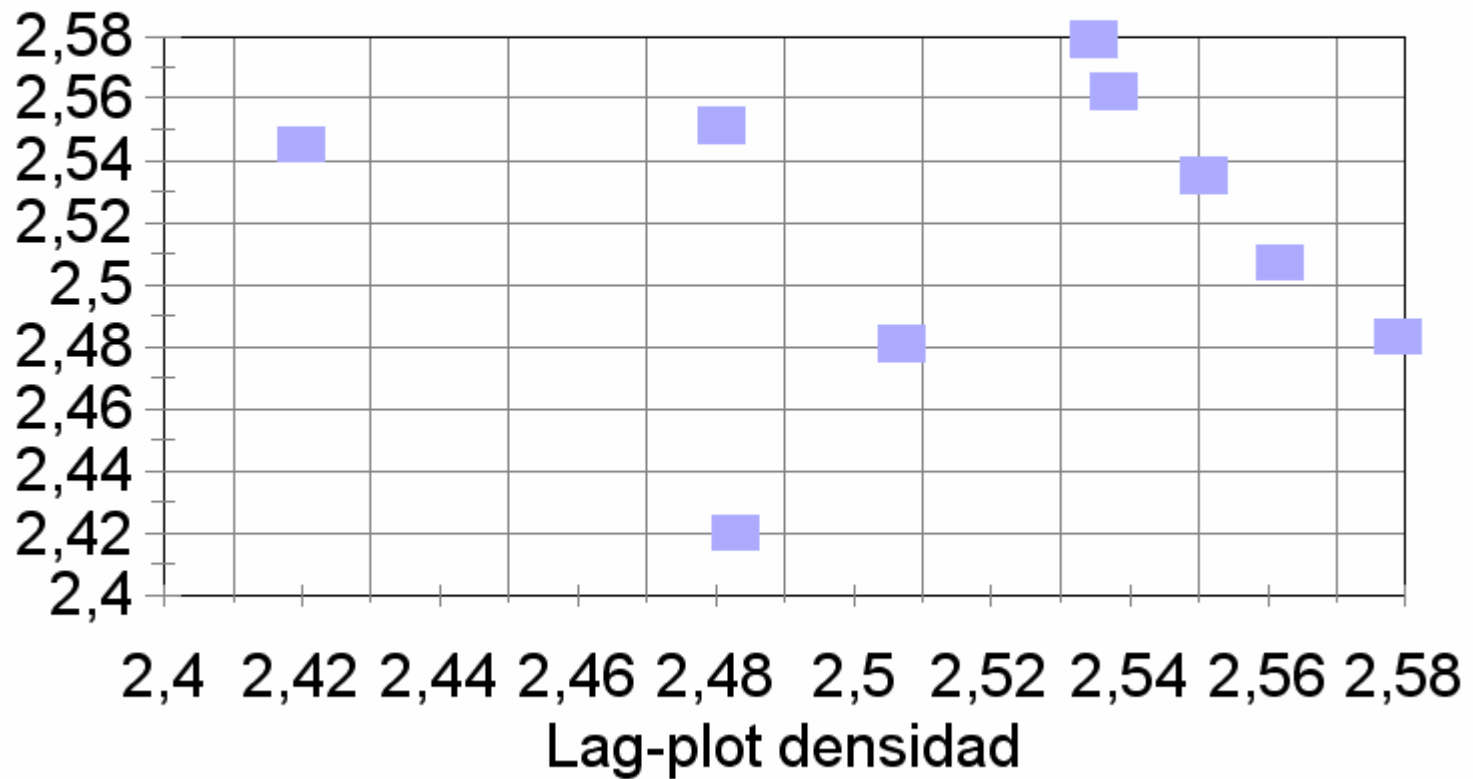


Progresiva de Densidad

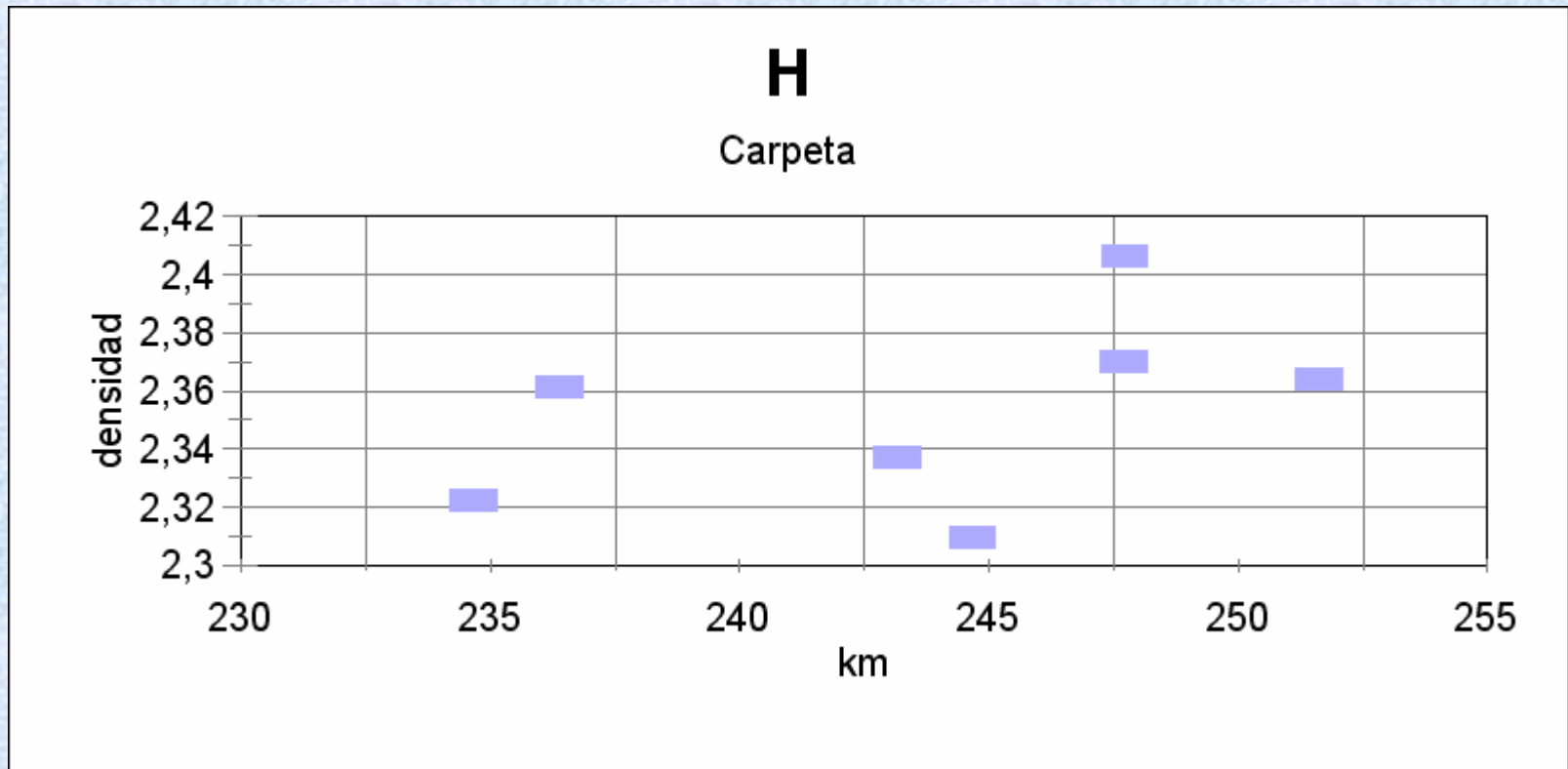


D1

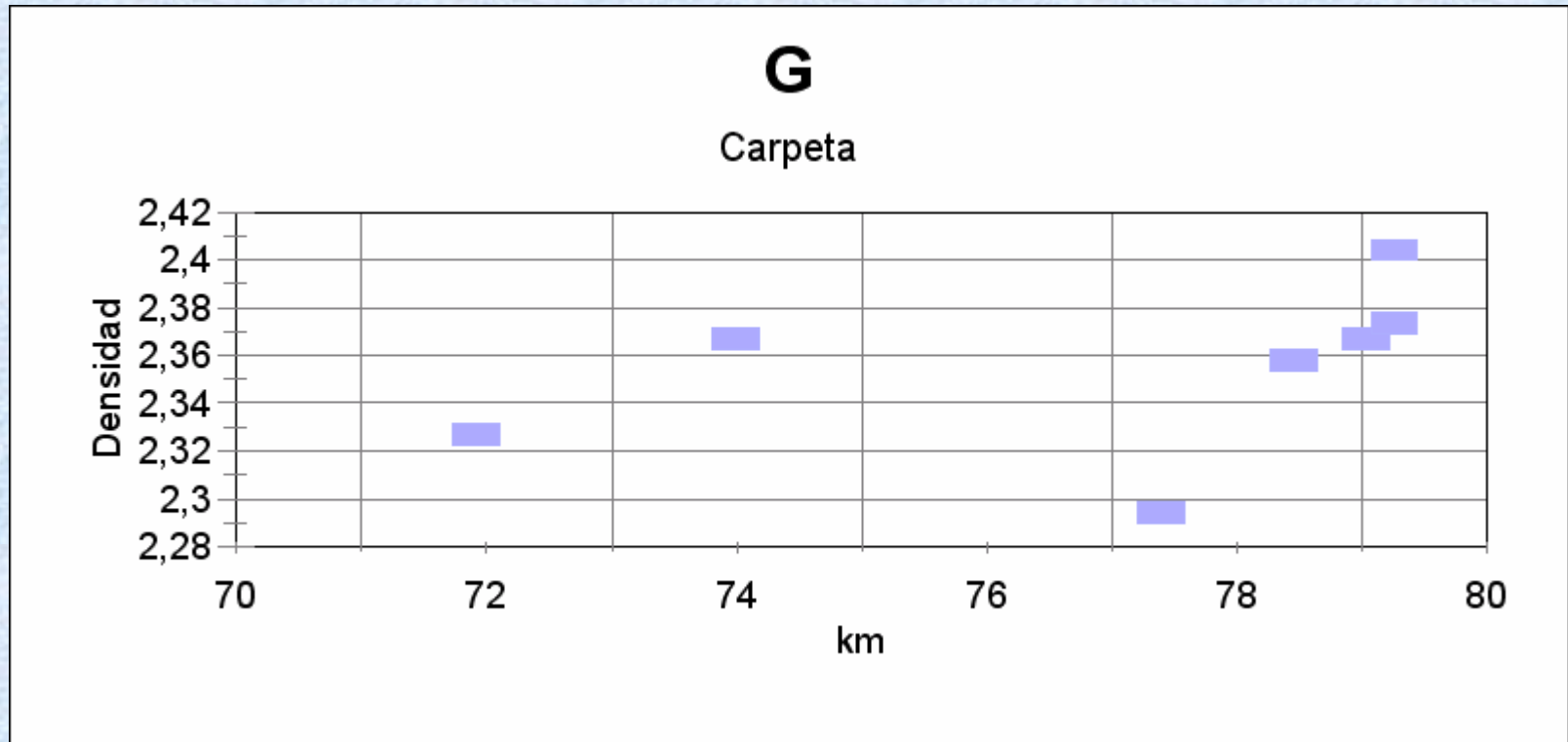
Carpeta



Progresiva de Densidad



Progresiva de Densidad



Coeficiente de Correlación

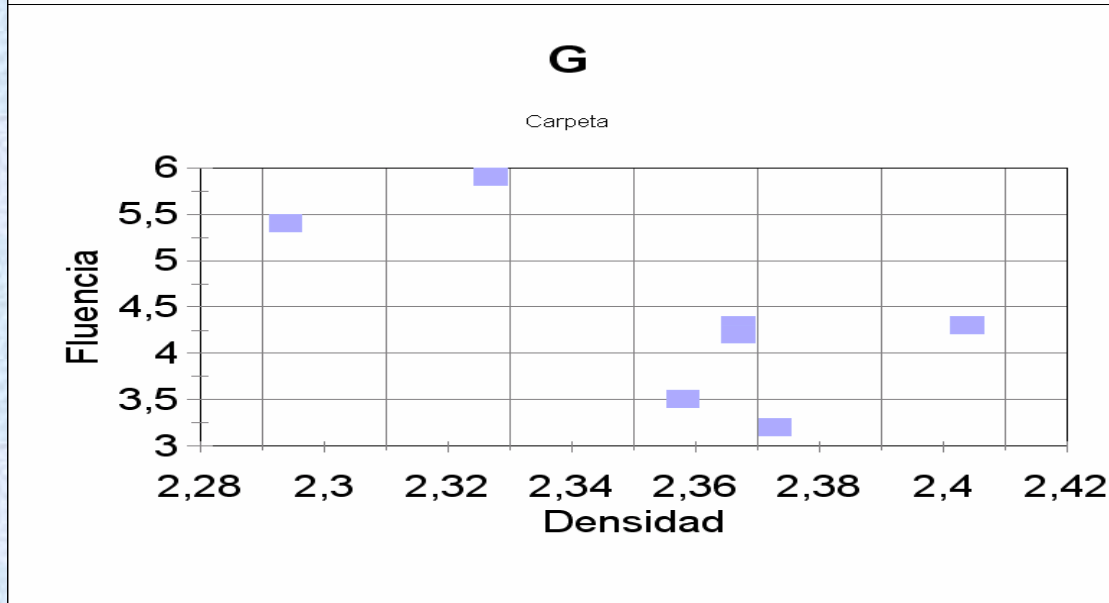
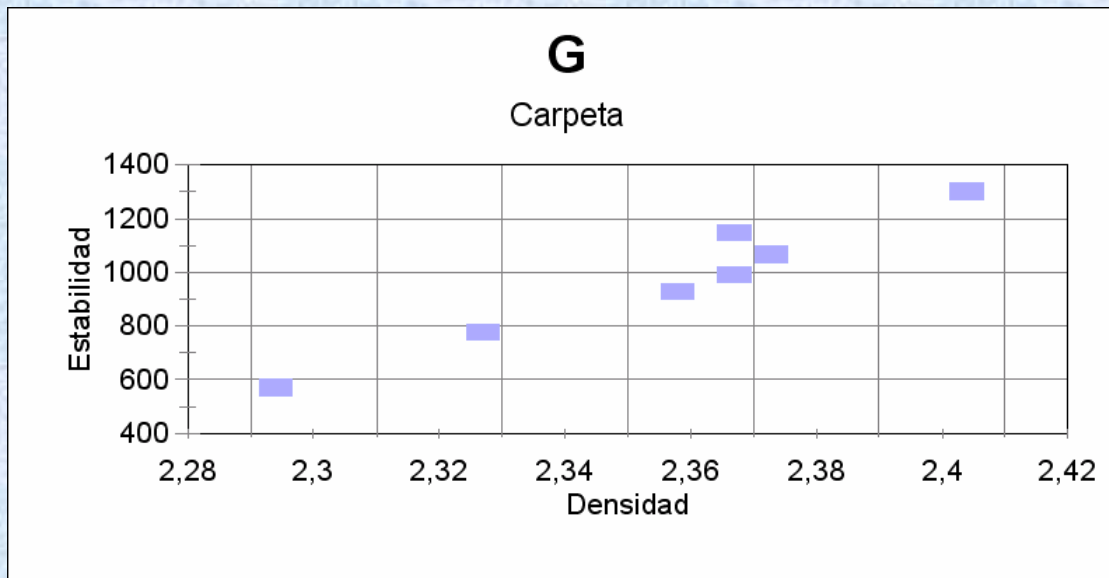
- $C(X, Y) = \langle (X - \langle X \rangle)(Y - \langle Y \rangle) \rangle / (S(X) S(Y))$
- Donde $\langle X \rangle$ representa el valor medio de X y $S(X)$ la desviación estándar de X .

Ruta	Densidad/Estabilidad	Densidad/Fluencia	Densidad/% asfalto
A	0,5142	-0,3784	0,8235
B	0,8980	-0,1991	-0,5433
C	0,8299	-0,3901	0,0383
D1	0,6429	-0,1546	0,5441
D2	0,2755	-0,3392	-0,4579
E	0,5245	0,4312	0,8701
F1	0,4937	-0,3036	-0,9687
F2	0,8105	0,6698	-0,9796
G	0,9756	-0,6640	-0,0552
H	0,6989	0,3934	-0,0528
I	0,9180	-0,1858	-0,3807
I Repetición	0,9914	-0,3742	-----

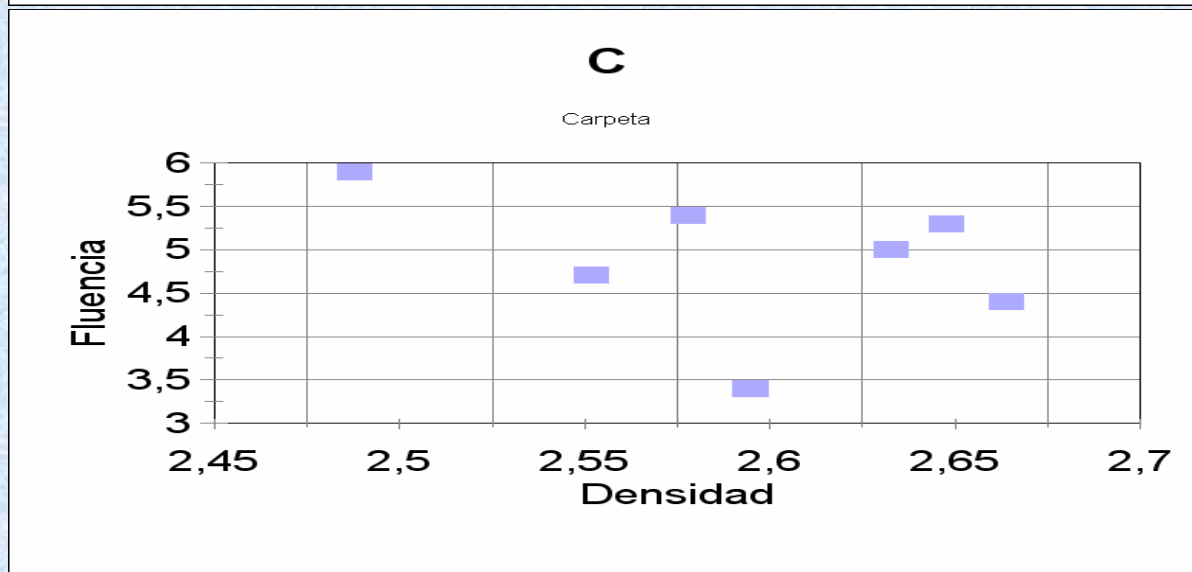
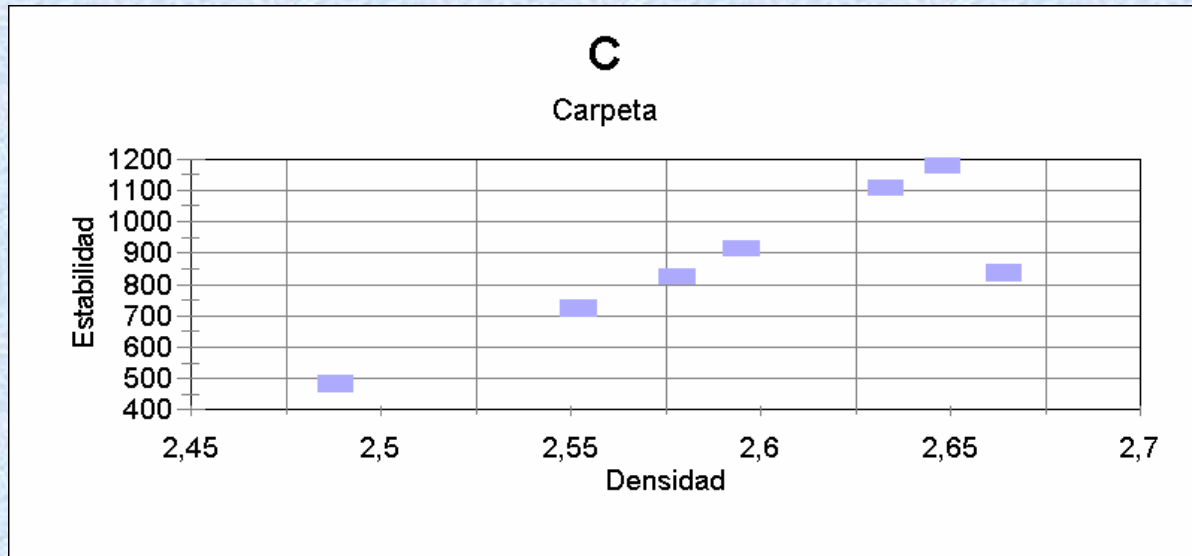
Correlaciones entre las magnitudes medidas.

Ruta	Estabilidad/ Fluencia	Estabilidad/% Asfalto	Fluencia/% Asfalto
A	-0,5652	0,8100	-0,7885
B	-0,1634	-0,4601	0,4966
C	-0,2503	-0,0469	-0,2749
D1	-0,0863	0,0419	-0,3390
D2	-0,2364	0,2314	-0,0959
E	0,8990	0,2698	0,3940
F1	-0,2156	-0,3057	0,4849
F2	0,8714	-0,8923	-0,6967
G	-0,6036	-0,1370	0,3572
H	0,6766	-0,6439	-0,5878
I	-0,4925	-0,2349	0,3220
I Repetición	-0,3042	-----	-----

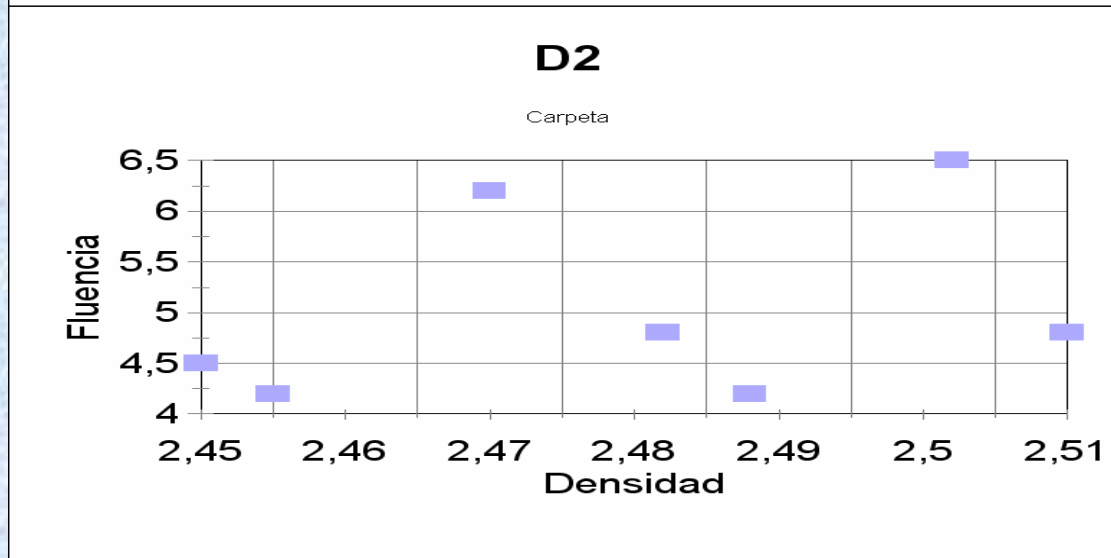
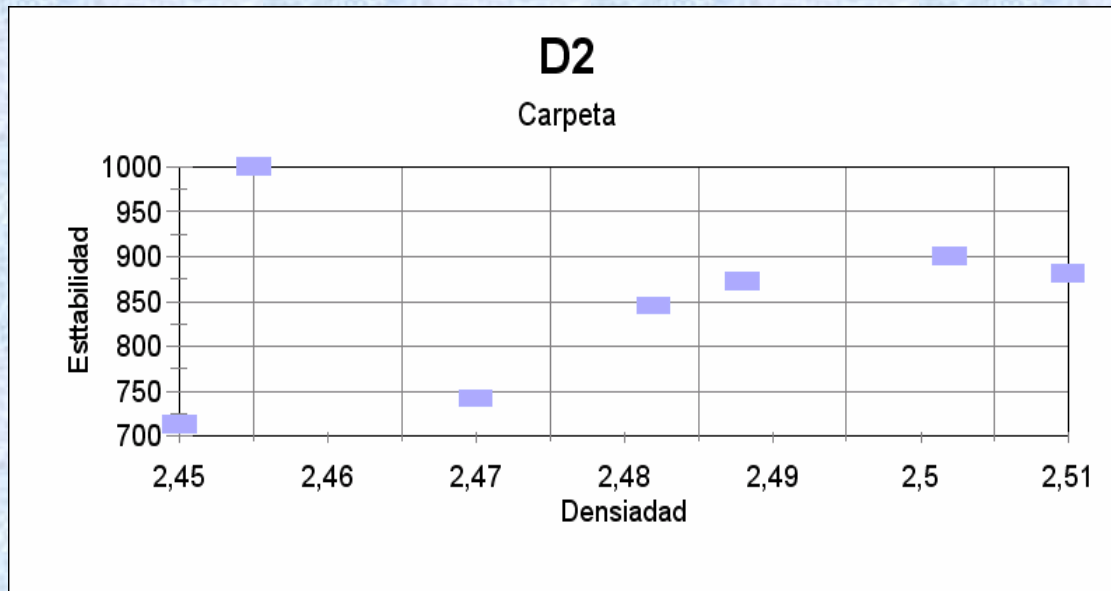
Correlaciones entre las magnitudes medidas.



Correlaciones Carpeta G

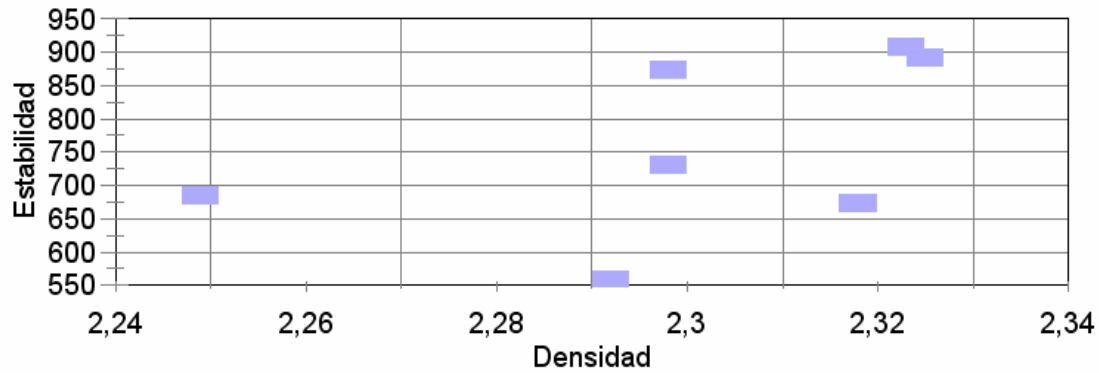


Correlaciones Carpeta C

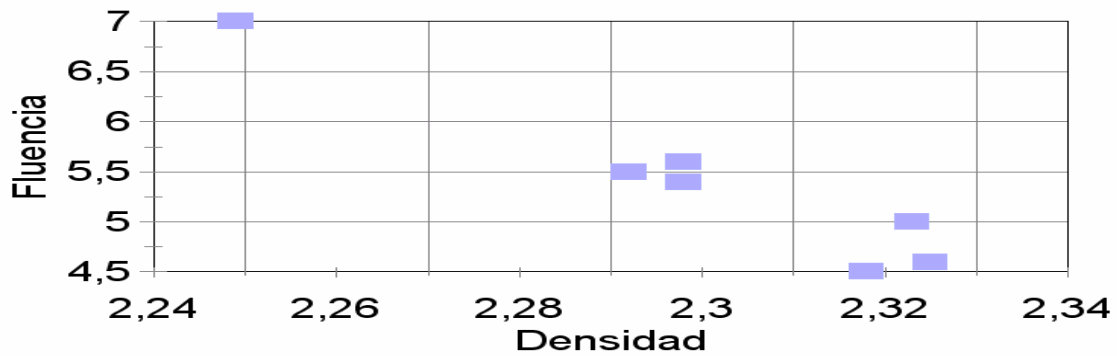


Correlaciones Carpeta D2

F2 Carpeta



F2 Carpeta



Correlaciones Carpeta F2

CONCLUSIONES (I)

- Los valores de correlación obtenidos en general son bajos.
- No es posible inferir el valor de una propiedad a partir de la medida de otra.
- El Método Marshall no es adecuado para correlacionar valores de diseño de una mezcla asfáltica de laboratorio con el comportamiento de la mezcla en servicio.

CONCLUSIONES (II)

- Los resultados sugieren la importancia de realizar medidas sobre variables basadas en el comportamiento de los pavimentos.
- Ya se están desarrollando este tipo de metodologías en distintas partes del mundo y es el desafío que tenemos por delante.



Gracias por su atención