



Suelo - Cemento

(64.08) Mecánica de Suelos
FIUBA

Índice



- Estabilización de suelos
- Suelo – cemento
- Propiedades que se obtienen
 - Resistencia a la compresión simple
 - Rigidez
 - Resistencia al desgaste
- Aplicaciones para pavimentos

Estabilización de Suelos



- El objeto de la estabilización es modificar algunas propiedades naturales del suelo
 - Resistencia y rigidez
 - Estabilidad volumétrica
 - Durabilidad
 - Permeabilidad
- Tipos de Estabilizaciones
 - Mecánica: Compactación
 - Físico-Química: Suelo cemento, otros

Índice



- Estabilización de suelos
- **Suelo – cemento**
- Propiedades que se obtienen
 - Resistencia a la compresión simple
 - Rigidez
 - Resistencia al desgaste
- Aplicaciones para pavimentos

Suelo cemento



- Mezcla de suelo, cemento y agua, compactada y curada durante el endurecimiento



Suelo cemento



- Según el % de cemento se define:
 - Suelo modificado
 - % bajos de cemento (<2%)
 - Se usa generalmente para: bajar el IP, controlar cambios volumétricos, modificar granulometría
 - No se busca aumentar la resistencia
 - Suelo estabilizado
 - Generalmente entre un 5 y 15% de cemento
 - Se obtiene un material endurecido con alta rigidez y resistencia mecánica, prácticamente insensible al agua y durable

Suelos que pueden emplearse



- Todos los suelos excepto
 - muy plásticos.
 - con contenidos altos de materia orgánica
 - con sales nocivas para el cemento
- Condicionante de diseño de mezcla
 - Granulometría
 - Plasticidad
 - Sales presentes
- Suelos finos plásticos: Suelo-cal

Dosificación de cemento según tipo de suelo

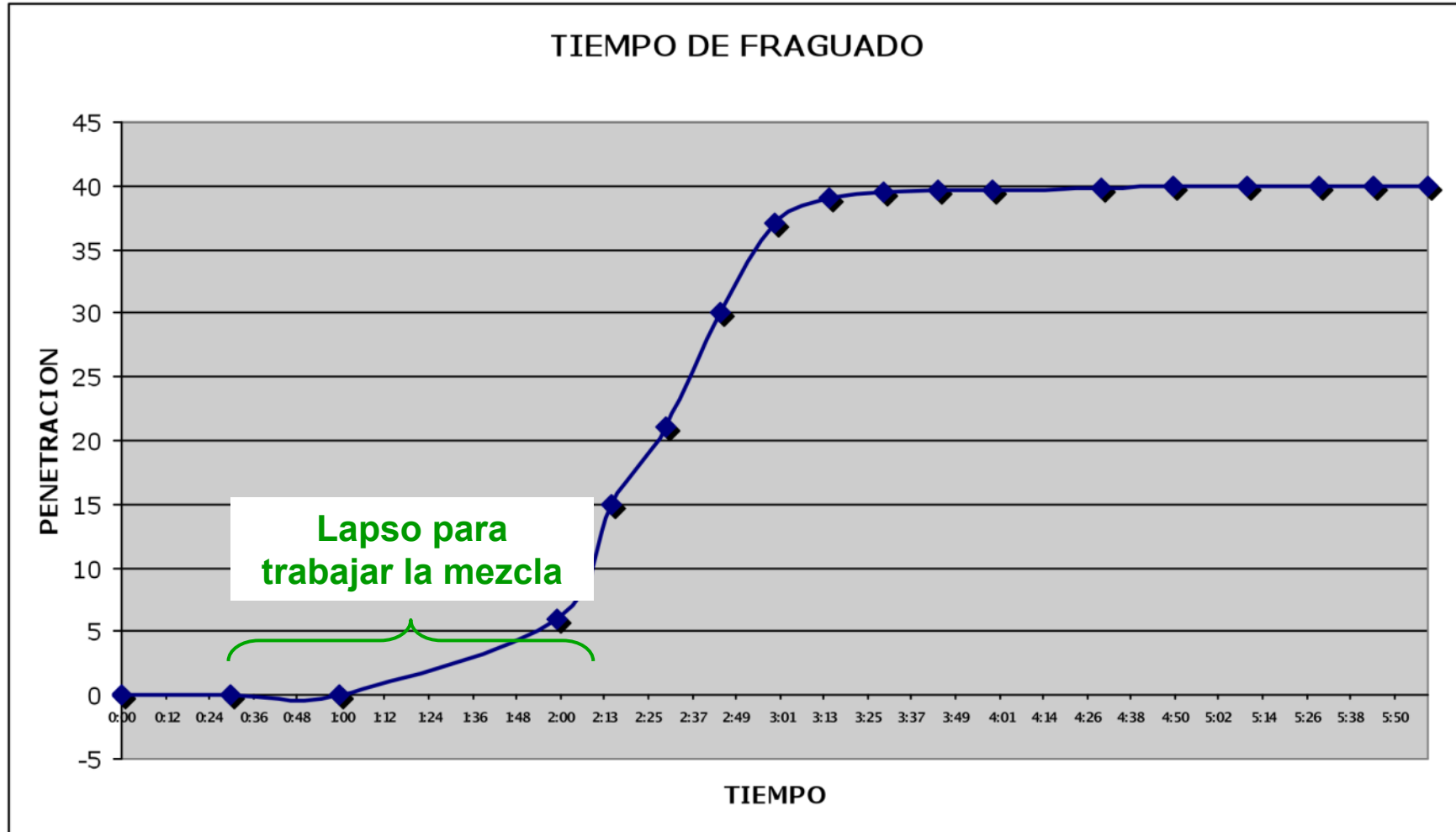


Table 3.1 – Typical cement requirements for various soil types²¹

AASHTO soil classification	ASTM soil classification	Typical range of cement requirement,* percent by weight	Typical cement content for moisture-density test (ASTM D 558), percent by weight	Typical cement contents for durability tests (ASTM D 559 and D 506), percent by weight
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM	3-5	5	3-5-7
A-1-b	GM, GP, SM, SP	5-8	6	4-6-8
A-2	GM, GC, SM, SC	5-9	7	5-7-9
A-3	SP	7-11	9	7-9-11
A-4	CL, ML	7-12	10	8-10-12
A-5	ML, MH, CH	8-13	10	8-10-12
A-6	CL, CH	9-15	12	10-12-14
A-7	MH, CH	10-16	13	11-13-15

*Does not include organic or poorly reacting soils. Also, additional cement may be required for severe exposure conditions such as slope-protection.

Proceso de fragüe



Dosificación y compactación



- γ_d y ω_{opt} varia según tipo de suelo, % de cemento y energía de compactación
- Mejoran las propiedades mecánicas con el aumento de densidad seca
- Con una energía de compactación mayor se requiere menos cemento para obtener las resistencias especificadas

Índice



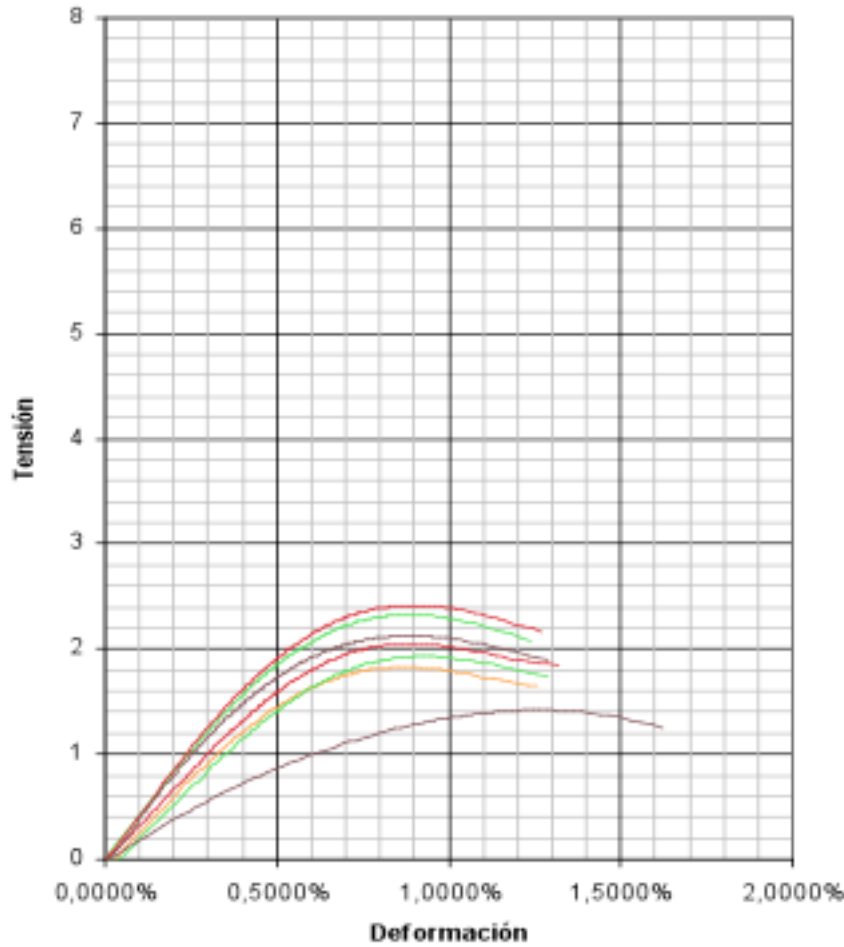
- Estabilización de suelos
- Suelo – cemento
- **Propiedades que se obtienen**
 - Resistencia a la compresión simple
 - Rigidez
 - Resistencia al desgaste
- Aplicaciones

Resistencia a la compresión simple

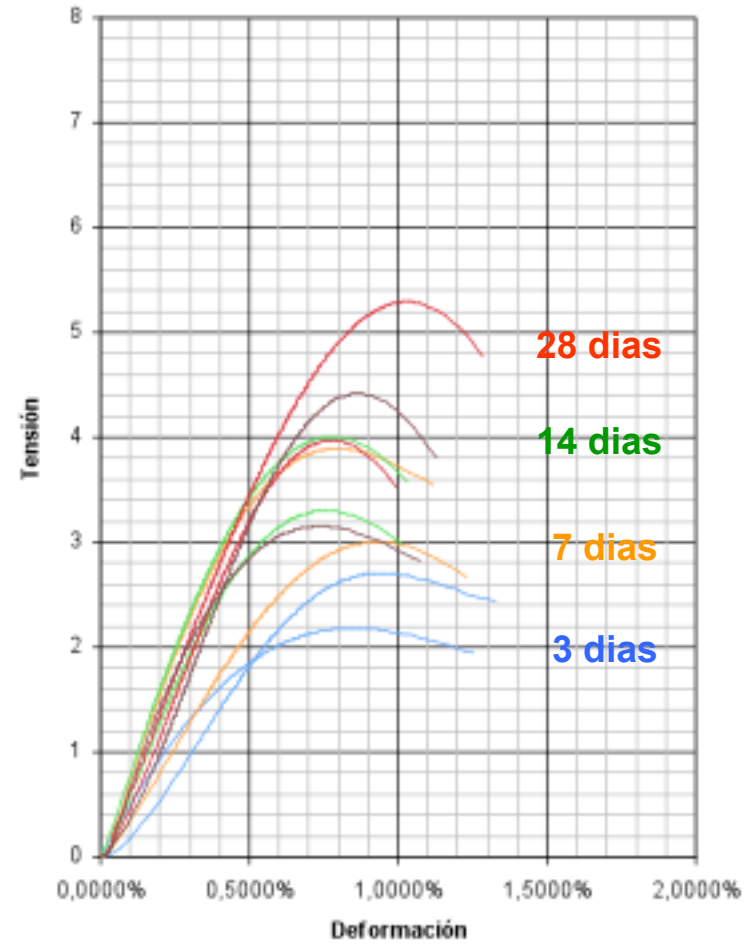


- Factores
 - Tipo de suelo
 - Cantidad y tipo de cemento
 - Densidad seca
 - Humedad
 - Edad
 - Duración y condición de curado
 - Eficiencia de mezclado
- Intervienen muchos factores - alta dispersión en resultados

Resistencia a compresión simple

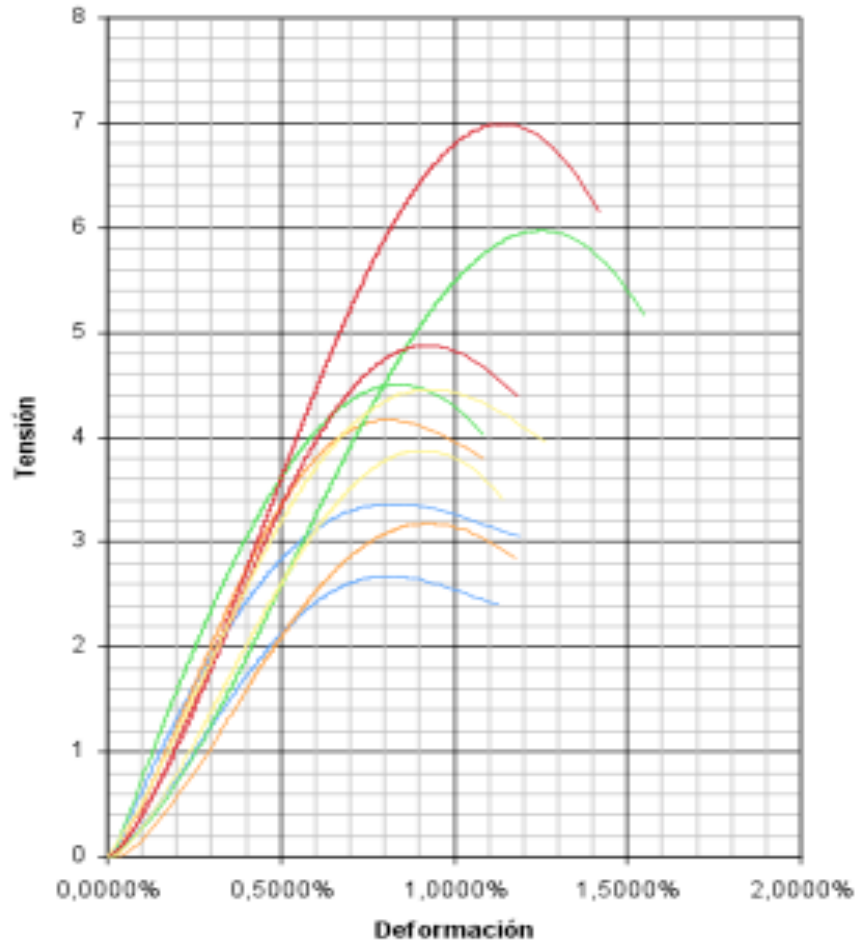


4%CP

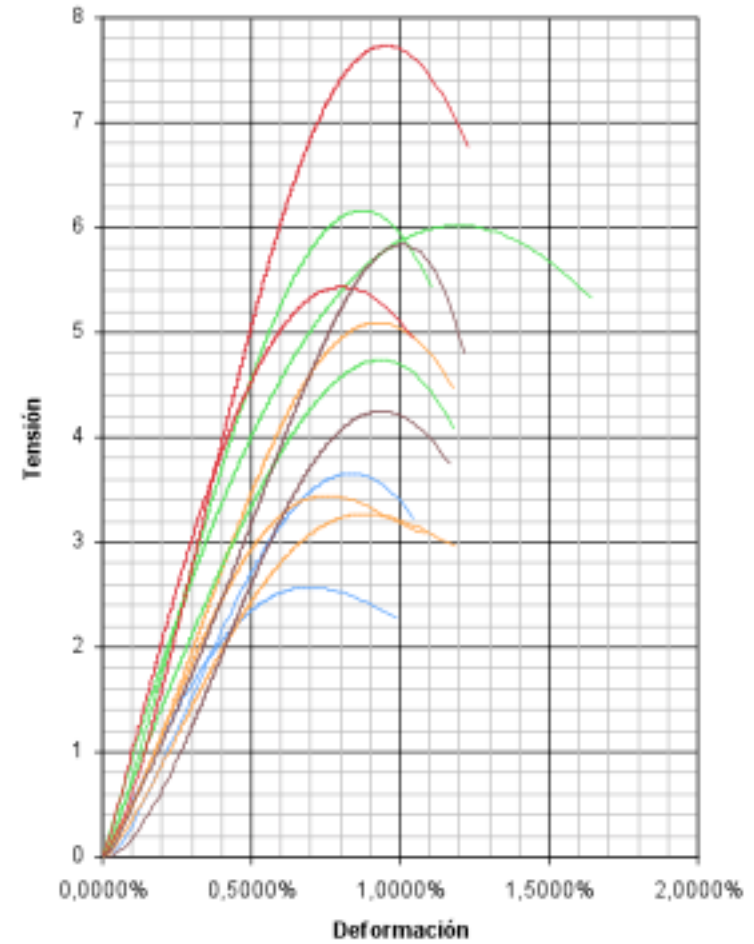


6%CP

Resistencia a compresión simple



8%CP



10%CP

Rigidez



Los factores que influyen en la elasticidad son los mismos que para la resistencia a la compresión



Resistencia al desgaste



- Resistencia al efecto abrasivo vehicular (en obras viales) o del agua (obras hidráulicas).
- La resistencia al desgaste aumenta con el % de cemento



Resistencia al desgaste



- Congelamiento y deshielo



- Humedecimiento y secado



Índice

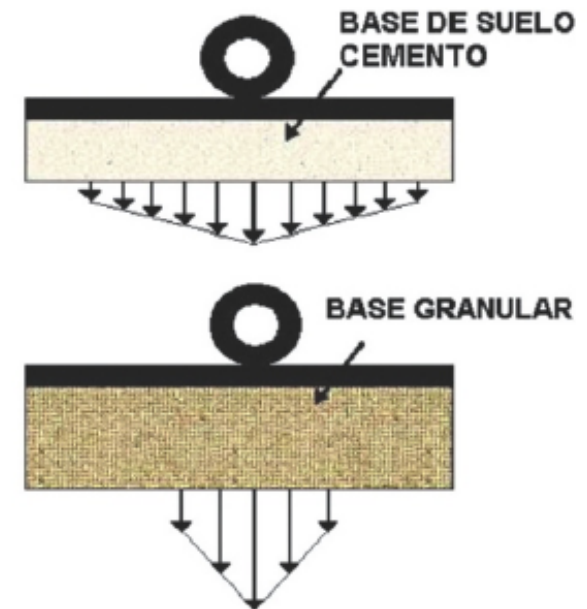


- Estabilización de suelos
- Suelo – cemento
- Propiedades que se obtienen
 - Resistencia a la compresión simple
 - Rigidez
 - Resistencia al desgaste
- **Aplicaciones para pavimentos**

Aplicaciones para pavimentos



- Capa del paquete estructural del pavimento (rígido o flexible)
- Capa de rodamiento en caminos rurales
- Se exige
 - resistencia a la compresión simple (7días) de 2MPa
 - % de pérdida en peso por ensayos de durabilidad según tipo de suelo



Bibliografía



- **Básica**
 - Juárez Badillo y otros. Mecánica de Suelos. Ed. Limusa
- **Complementaria**
 - Sagüés, P. (2008). Rigidez a baja deformación en el Pampeano Compactado. Tesis de grado, LMS, FIUBA.
 - Serigós, P. (2009). Rigidez a baja deformación de mezclas de suelo de la Formación Pampeano y Cemento Portland. Tesis de grado, LMS, FIUBA.
 - Mitchell. Fundamentals of soil behavior. Wiley.