



# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

# HISTORIAS QUE ENSEÑAN...



(Propietario)



Edificio construido sin  
EMS



Edificio Colapsado por  
falta de cimentación

# MAPA DE APRENDIZAJE

1- ¿Qué es un EMS?.

2.- Normativa.

3- Técnicas y Ensayos.

4- Proceso de un EMS.

5.- ¿Qué debe contener el informe de EMS?.

6.- Conclusiones y recomendaciones.

01

¿Qué es un EMS?

# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

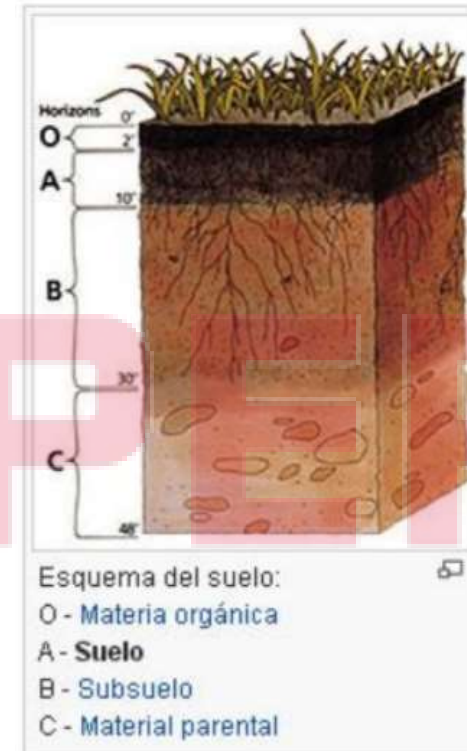
Es un conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorios y análisis de gabinete.



# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

El **objetivo** de un EMS es:

- Identificar el tipo de suelo, sus características y composición.
- Estudiar el comportamiento del suelo ante sollicitaciones estáticas y dinámicas.



# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

## IMPORTANCIA:

El EMS es importante en el diseño de cimentaciones, debido a que nos brinda los parámetros del suelo en cuestión, (tipo de suelo, capacidad admisible, entre otros). Información vital para poder diseñar.



**02**

**Normativa (E-050)**



# NORMATIVA (E-050)

Es obligatorio un EMS en los siguientes casos:

- Edificaciones que alojen gran cantidad de personas, equipos costosos o peligrosos.
- Cualquier edificio de 500m<sup>2</sup> a más de área techada en planta.



# NORMATIVA (E-050)

Es obligatorio un EMS en los siguientes casos:

- Edificaciones con 4 o más pisos.
- Edificaciones industriales, fabricas, talleres o similares.
- Edificaciones que requieran usos de pilotes o plateas de cimentación.



# NORMATIVA (E-050)

Es obligatorio un EMS en los siguientes casos:

- Edificios que estén ubicados en laderas o suelos que pongan en peligro su estabilidad.

**NOTA:** El informe del EMS deberá ser firmado por el Profesional Responsable (Ingeniero Civil Colegiado).



# NORMATIVA (E-050)

Casos donde **no es obligatorio** un EMS:

- Lugares con condiciones de cimentación conocidas.
- Edificaciones con un área techado menor a 500m<sup>2</sup> y altura menor a 4 pisos.
- El Profesional Responsable asumirá valores de presión admisible acorde a su experiencia bajo su responsabilidad.



# NORMATIVA (E-050)

## ALCANCE DEL EMS

Los resultados y conclusiones del EMS solo son validos para el terreno, área y tipo de edificación indicada en el informe.



# NORMATIVA (E-050)

## INFORMACIÓN PREVIA

- Plano topográfico con curvas de nivel.
- Uso de la edificación.
- Número de Pisos proyectados.



# 03

## **Técnicas de Investigación y Ensayos de Laboratorio**

# NORMATIVA (E-050)

Alguna de las técnicas de investigación de campo son:

- SPT (método de penetración estándar).
- Calicatas.
- Perforaciones Manuales.
- Perforaciones mediante Espiral Mecánico.

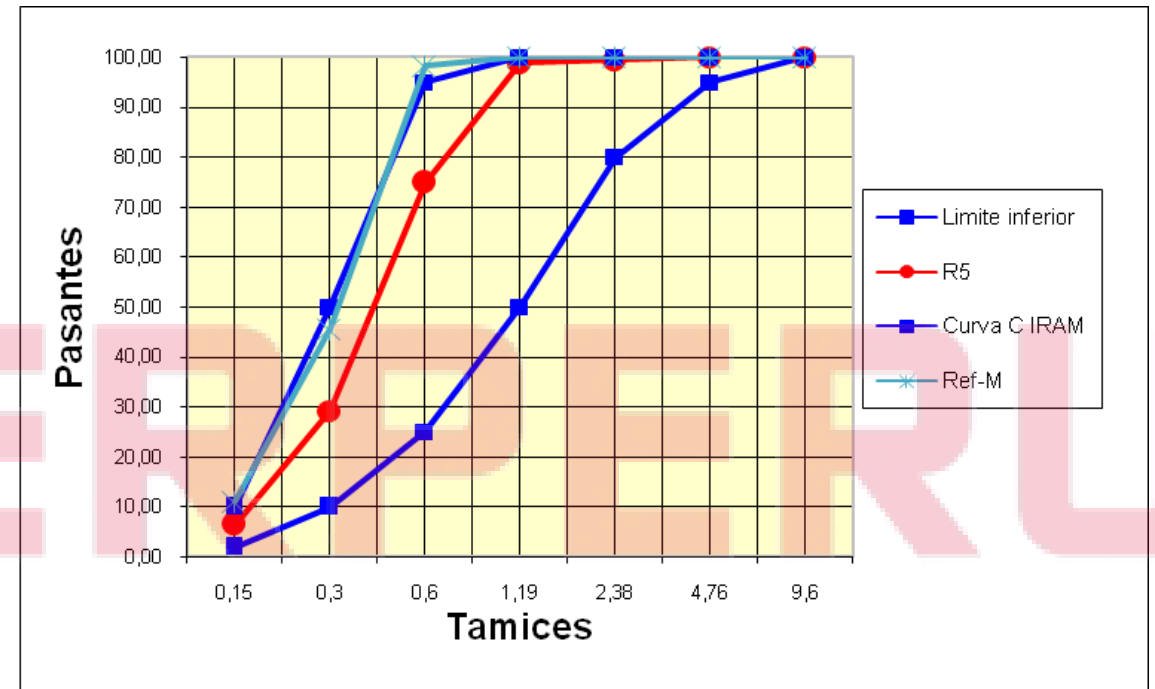




# NORMATIVA (E-050)

Algunos de los ensayos necesarios son:

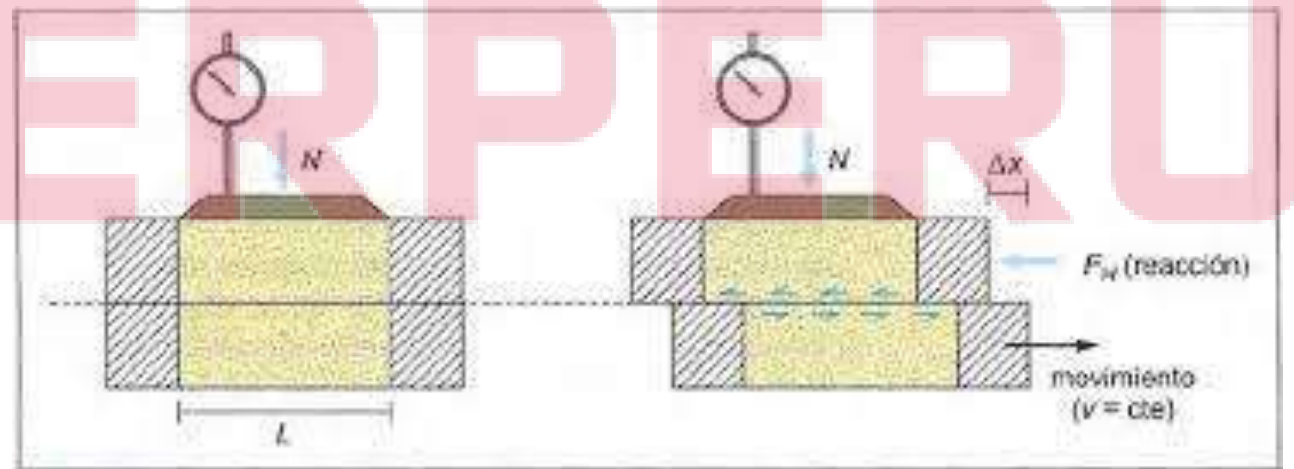
- Contenido de Humedad.
- Análisis granulométrico.
- Límites de Atterberg.
- Clasificación unificada de suelos.



# TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Algunos de los ensayos necesarios son:

- Contenido de Sales Solubles en suelos y aguas subterráneas.
- Ensayos triaxiales.
- Corte directo.



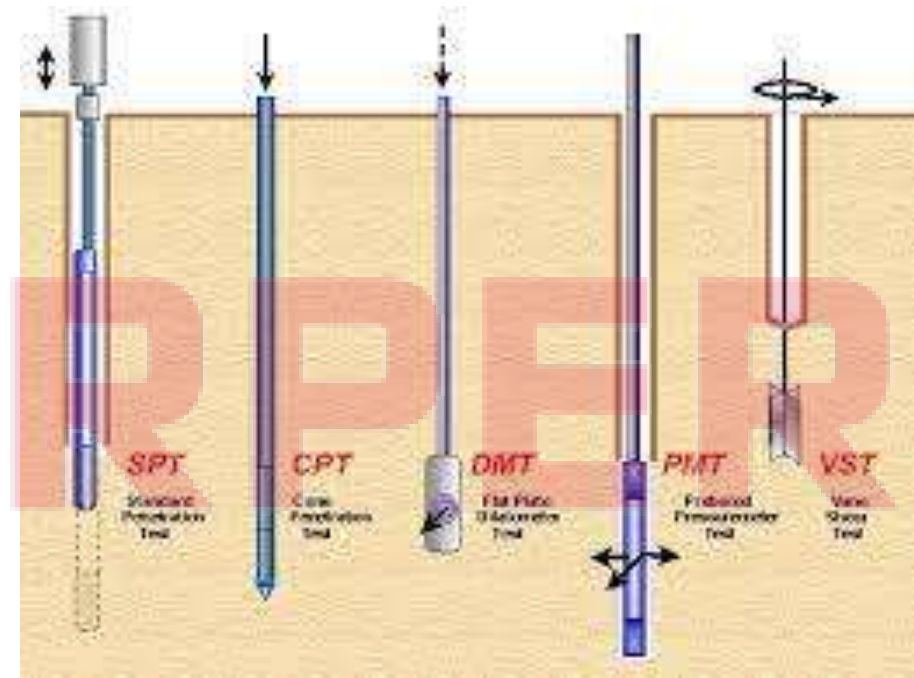
# 04

## **Planeamiento de un EMS**

# PLANEAMIENTO DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

Un buen programa de investigación esta definido:

- SPT (método de penetración estándar).
- Calicatas.
- Perforaciones Manuales.
- Perforaciones mediante Espiral Mecánico.



# CONDICIONES DE FRONTERA

El objetivo es comprobar las características del terreno supuestamente iguales a los terrenos colindantes.



# NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

- Estos se determinan en función al tipo de edificación y del área de superficie.
- El número de puntos de investigación no será menor a 3 en ningún caso.

Tipo de edificación	Número de <i>puntos de investigación (n)</i>
A	1 cada 225 m <sup>2</sup>
B	1 cada 450 m <sup>2</sup>
C	1 cada 800 m <sup>2</sup>
Urbanizaciones para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha. de terreno habilitado

# NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

Para el tipo de edificación nos guiamos acorde a las condiciones que nos dice la norma E-050.

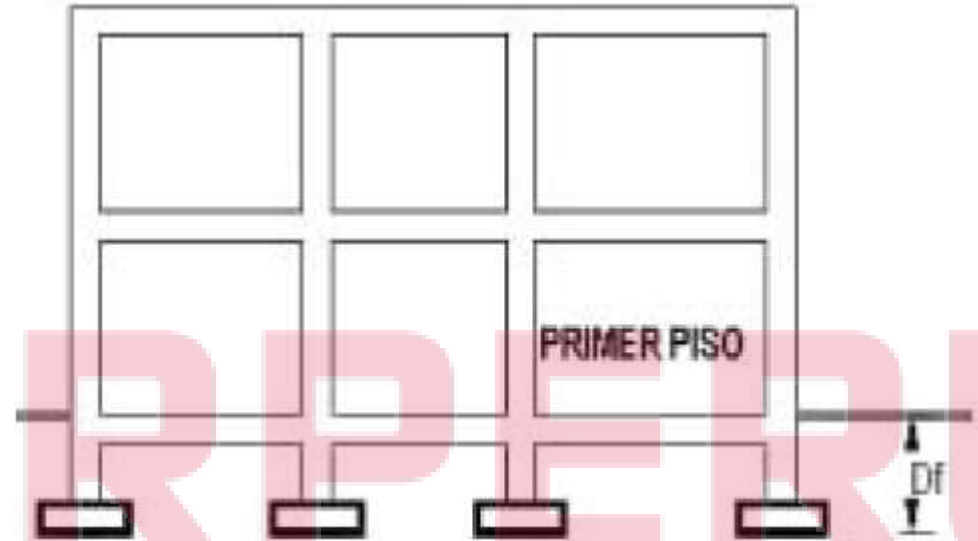
Tipo de edificación	Número de puntos de investigación (n)
A	1 cada 225 m <sup>2</sup>
B	1 cada 450 m <sup>2</sup>
C	1 cada 800 m <sup>2</sup>
Urbanizaciones para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha. de terreno habilitado

CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	C	C	C	B
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C	C	B	A
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	B	A	—	—
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	A	—	—	—
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A	A	A	A
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	B	A	A	A
* Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura	> 9 m de altura		
		B	A		

# PROFUNDIDAD DE PUNTO DE INVESTIGACIÓN (D)

Para Cimentaciones superficiales  
Edificación con Sótanos

$$P = h + D_f + z$$



Donde:

$D_f$ : En una edificación sin sótano es la distancia vertical desde la superficie hasta el fondo de la cimentación.

$h$ : Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural

$z$ :  $1.5B$ .

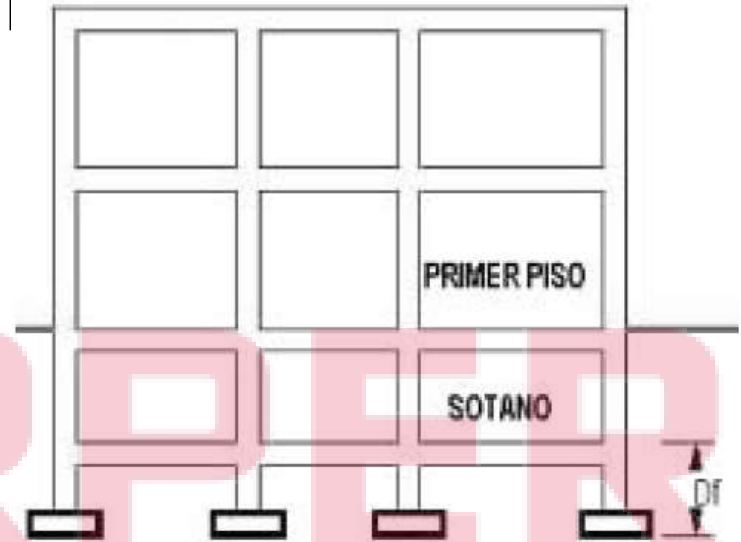
$B$ : ancho de cimentación.



# PROFUNDIDAD DE PUNTO DE INVESTIGACIÓN (D)

Para Cimentaciones superficiales  
Edificación con Sótanos

$$P = h + D_f + z$$



Donde:

$D_f$ : En edificaciones con sótano es la distancia entre el nivel de piso terminado del sótano y el fondo de cimentación.

$h$ : Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural

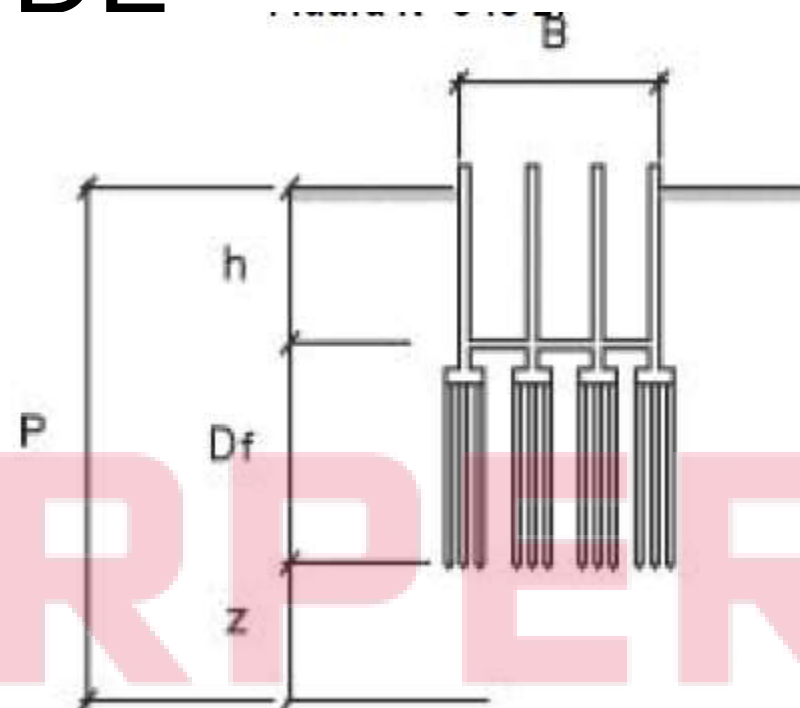
$z$ :  $1.5B$ .

$B$ : ancho de cimentación.

# PROFUNDIDAD DE PUNTO DE INVESTIGACIÓN

Para Cimentaciones Profundas

$$P = h + D_f + z$$



Donde:

$D_f$ : En edificaciones con sótano es la distancia entre el nivel de piso terminado del sótano y el fondo de cimentación.

$h$ : Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural

$z$ : 6.00 m. en el 80% de los sondeos y 1.5B en el 20% de los sondeos.

$B$ : ancho de cimentación.

# DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

- Los puntos se distribuirán de manera adecuada teniendo en cuenta:
- Características del terreno.
- Dimensiones del terreno.
- Ubicación de la estructura prevista.



# ENSAYOS A REALIZAR IN-SITU Y LABORATORIO

Se realizarán los ensayos tanto in situ como en laboratorio según correspondan acorde a la norma E-050.



**05**

**Informe de EMS**

# INFORME DE EMS

El informe comprenderá:

- a) Memoria descriptiva.
- b) Plano de ubicación de las obras y ubicación de los puntos de investigación.
- c) Perfiles de suelo.
- d) Resultados de ensayos in situ y laboratorio.



# MEMORIA DESCRIPTIVA

Contiene la siguiente información:

- Tipo de cimentación.
- Parámetros de diseño para la cimentación.
- Agresividad del suelo.
- Recomendaciones adicionales.
- Descripción de las exploraciones.
- Perfil del suelo.
- Análisis de cimentación.
- Nivel freático.
- Efecto sismo.

ELEMENTO QUIMICO	PARAMETROS	RESULTADO DEL ENSAYO	GRADO DE AGRESIVIDAD
SULFATOS	0 – 1,000.0 ppm	418.02 ppm	DESPRECIABLE
CLORUROS	0 – 1,000.0 ppm	336.70 ppm	NO PERJUDICIAL
SALES SOLUBLES TOTALES	0 – 1,500.0 ppm	815.23 ppm	MODERADO

# PLANOS Y PERFILES DE SUELO

- **Plano de ubicación de los puntos de exploración.**  
Es un plano topográfico o planimétrico referenciado del terreno.
- **Perfil Estratigráfico por punto Investigado.**  
Muestra la estratigrafía del terreno.

FIGURA N° 4  
Simbología de Suelos (Referencial)

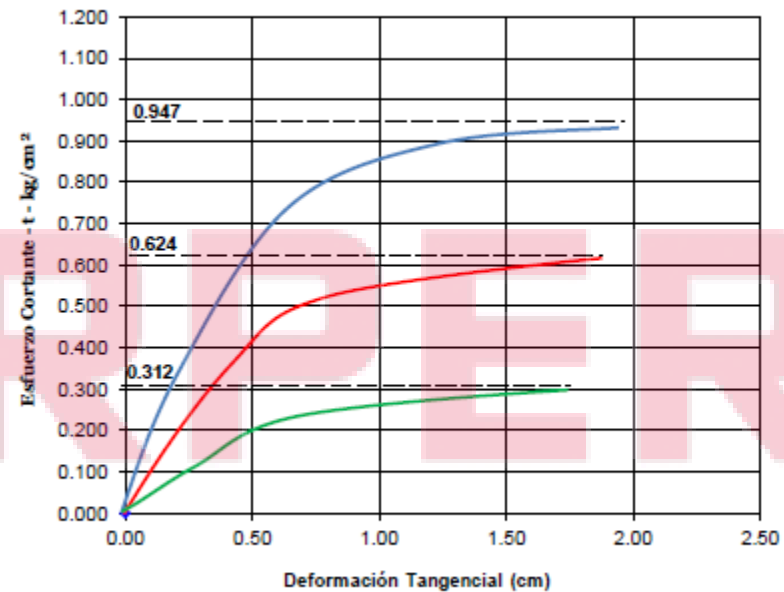
DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA



# RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Se mostraran, tablas y gráficos de los resultados obtenidos en laboratorio de los ensayos que pide el RNE. E-050.

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



**06**

**Conclusiones y  
Recomendaciones**

# CONCLUSIONES

# 1

Es importante realizar un EMS, para conocer las condiciones del terreno.

# 2

Se recomienda hacer un EMS para cualquier tipo de edificaciones.

# CONCLUSIONES

## 3

Revisar que el EMS  
este firmado por un  
Ingeniero Civil  
Colegiado.

# GRACIAS



Visítanos en:  
[www.siderperu.com.pe](http://www.siderperu.com.pe)  
[construyeconacerosiderperu.pe](http://construyeconacerosiderperu.pe)