



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS EFECTUADO PARA EL PREDIO EN EL CUAL SE PROYECTA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESCUELA DE GASTRONOMIA ESTACIÓN GOURMET, UBICADO EN LA ESQUINA DE LAS CALLES FRANCISCO VILLA Y EMILIANO ZAPATA, EN LA COLONIA FRANCISCO VILLA, DE LA LOCALIDAD DE PUERTO VALLARTA, JALISCO.

I.- ANTECEDENTES:

A solicitud de la empresa **UNITERRA INMOBILIARIA UNIVERSITARIA**, a través del **SR. ARQ. HECTOR GARCIAL CUIEL**, procedimos a llevar a cabo los trabajos correspondientes a la investigación del subsuelo, con el fin de determinar las condiciones estratigráficas que prevalecen en el sitio señalado y definir las técnicas de cimentación a usar dentro de un predio en el cual se proyecta la construcción de **LA ESCUELA DE GASTRONOMIA ESTACIÓN GOURMET**, ubicado en la esquina de las calles Francisco Villa y Emiliano Zapata, en la Col. Francisco Villa, de la localidad de **PUERTO VALLARTA**, Jalisco.

En el sitio que nos ocupa, existen actualmente 4 (cuatro) edificios, de los cuales el edificio No 2 y No 3 se proyecta reforzar, mientras que los edificios No 1 y 4, se proyectan demoler para dar paso al nuevo proyecto. El área en particular, ofrece una topografía sensiblemente plana, por consiguiente, las profundidades a las cuales haremos referencia, se encontrarán dadas en función de la cota que mantiene el sitio actualmente.

El sitio en estudio se aloja, bajo las siguientes coordenadas tipo **UTM: 476284 E y 2281114 N**.

II.- TRABAJOS REALIZADOS:

Los trabajos realizados consistieron en efectuar un total de **6 (SEIS)** sondeos del tipo de exploración directa, empleando al efecto la prueba de penetración estándar (**norma ASTM D 1586**), lográndose un alcance en la profundidad explorada en **tres (3)** de ellos de **10.0m** y el resto de **5.40m**.

Adicionalmente, se recolectaron muestras en condición alteradas a cada 0.60m de profundidad, mismas que se inspeccionaron de manera visual y al tacto para proceder a obtener la clasificación de campo correspondiente. Posteriormente, fueron seleccionadas y enviadas al laboratorio para determinar contenidos de humedad, la distribución de sus granos y sus propiedades índice.

III.- DESCRIPCION DEL SUBSUELO:

Con base en las exploraciones realizadas se registraron los siguientes estratos:

**ARENAS LIMOSAS:**

Superficialmente, se registra la presencia de depósitos, constituidos por una ARENA LIMOSA, asociada con mica, cuarzo y residuos de conchas marinas y gravas aisladas. Ofrece una coloración que va de café a beige y una relación intergranular en la que predominan granos medios a finos y un espesor que supera los 10.20m explorados. De acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos (SUCS), alcanzan estos depósitos la clasificación **SM**.

Entre sus propiedades encontradas, manifiesta una nula plasticidad y una compacidad que va de suelta a firme. Incluso a la profundidad de 8.40m los estratos que conforman el subsuelo, ofrecen una resistencia a la prueba implementada superior a los 50 golpes.

COMPACIDAD QUE REGISTRAN LOS ESTRATOS QUE CONFORMAN EL SITIO EN ESTUDIO:

Profundidad (m)	Compacidad
0.00-1.20	suelta
1.20-5.40	media
5.40-8.40	Medianamente firme.
8.40-10.20	firme

N.A.F:

El nivel de aguas superficiales, se localiza a una profundidad de **4.30m**. Posteriormente dicho nivel asciende hasta alcanzar la profundidad de **3.50m**.

IV.- ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ESTIMACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS:

Para evaluar la capacidad de carga, se empleo la teoría de Karl Terzaghi, mientras que para evaluar los asentamientos se hizo uso de la teoría elástica.

Cimentación Superficial:

$$q_a = Y D_f N_q + 0.4 Y B N_y$$

Asentamientos:

$$S = q B \frac{1-u^2}{E} N$$

Edificios a reforzar:

Estos edificios cuentan con un sistema de cimentación a base de zapatas corridas de 2.60m de ancho, con un peralte de 0.30m y desplantadas a la **profundidad de 1.30m**.



La capacidad de carga para el sistema de cimentación con que cuentan los inmuebles es de **15.0 ton/m² (1.5 kg/cm²)**.

Edificios a demoler y nueva construcción:

Optar por una cimentación superficial y desplantar a una profundidad de **2.40m**, considerando para su diseño una capacidad de carga de **15.0 ton/m² (1.5 kg/cm²)**.

Una alternativa viable para estas nuevas construcciones es el **uso de pilas de cimentación**. Para su análisis se siguió nuevamente con la teoría de Karl Terzaghi y los asentamientos se estimaron mediante las siguientes expresiones del tipo elástico:

Capacidad de carga para pilas:

$$q_a = (Y D_f N_q + 0.6 Y_r N_y) / 3$$

$$q_a = (D_f f_s) \Pi \Phi$$

$$: \quad Se1 = \frac{(Q_{wp} + \Gamma Q_{ws}) L}{A_p \cdot E_p}$$

$$Se2 = \frac{q_{wp} D}{E_s} (1 - \mu^2) l_{wp}$$

$$Se3 = \frac{Q_{ws} C_s}{L_{qp}}$$

$$St = Se1 + Se2 + Se3.$$

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Obtenidas las propiedades de los estratos que conforman los sitios en estudio, tenemos a bien concluir los siguientes aspectos técnicos:

V.1.- SISTEMA DE CIMENTACION:

Las condiciones estratigráficas que superficialmente prevalecen en el sitio y el tipo de estructuración a seguir, nos conducen a sugerir el uso de cualquiera de las siguientes alternativas:

Edificios a reforzar:

Cimentación del tipo superficial, implementando zapatas corridas o zapatas ligadas entre si por una trabe rígida de concreto reforzado.

**Edificios a demoler y nueva construcción.**

1.- Cimentación del tipo superficial, implementando zapatas corridas o zapatas ligadas entre sí por una trabe rígida de concreto reforzado.

2.- Pilas de cimentación.

V.2.- PROFUNDIDAD DE DESPLANTE Y CAPACIDAD DE CARGA:**Edificios a reforzar:**

Desplante actual de 1.30m. La capacidad de carga para la sección de la zapata existente y la profundidad de desplante, es de **15.0 ton/m² (1.5 kg/cm²)**.

Edificios a demoler y nueva construcción:

1.- Desplantar la cimentación del tipo superficial a una profundidad de **2.40m**, considerando en este caso la presión de **15.0 ton/m² (1.5 kg/cm²)**.

2.- Si se opta por pilas de cimentación, se aconseja tener en cuenta los siguientes valores:

Profundidad (m)	Diámetro (m)	Capacidad por penetración axial (ton/pila)	Capacidad a tensión (ton/pila)
10.00	0.60	64	41
	0.80	95	55
	1.00	133	69
	1.20	175	83
	1.50	247	103
	1.80	333	124

V.3.- ASENTAMIENTOS:

Para el diseño de los elementos en ambos casos se aconseja tomar en cuenta los esfuerzos que pudieran ocasionar asentamientos del orden de 2.5cm

V.5.- SISMO:

Para efectos del análisis ante cargas horizontales, el subsuelo podrá a nuestro juicio considerarse como terreno de transición (tipo II). Las presiones que aquí se han proporcionado para estos fines podrán ser incrementadas en un 33%

V.6.- EXCAVACIONES:

Para aquellas excavaciones que se proyecten para apoyar estructuras por debajo de los 2.0m, será necesario que se realicen empleando taludes con una relación del orden de 1:2 (vertical- horizontal).

Desde el punto de vista de la clasificación correspondiente al suelo excavado, este se clasifica como material tipo A, hasta la profundidad de 5.40m.



V.7.- OBRAS DE ALMACENAMIENTO Y LINEAS DE CONDUCCION DE AGUA Y DRENAJE:

Toda obra de almacenamiento, se aconseja apoyarla sobre un estrato competente, el cual se alcanza a una profundidad de 1.80m.

Toda línea de instalaciones de servicios, se aconseja apoyarla sobre un relleno previamente tratado y compactado.

V.8.- PERMEABILIDAD:

El subsuelo a nuestro juicio aporta baja propiedades permeables dada la presencia de los mantos de agua superficial que ascienden hasta el nivel -3.60m.

Ante esta condición se recomienda que todo proyecto pluvial se canalice y se conduzca por superficie.

V.9.- PISOS:

Para el desplante de los pisos, se recomienda apoyar sobre un firme de concreto de baja resistencia de preferencia armado con malla 6x6-10/10 y esta, a su vez se apoye sobre un relleno compacto. Sobre elevar el nivel por lo menos 0.30m.

ATENTAMENTE

ING. JUAN CARLOS SANTANA SANTANA

Zapopan, Jal; 25 de Junio del 2015



UBICACIÓN DE LOS SONDEOS





FOLIO

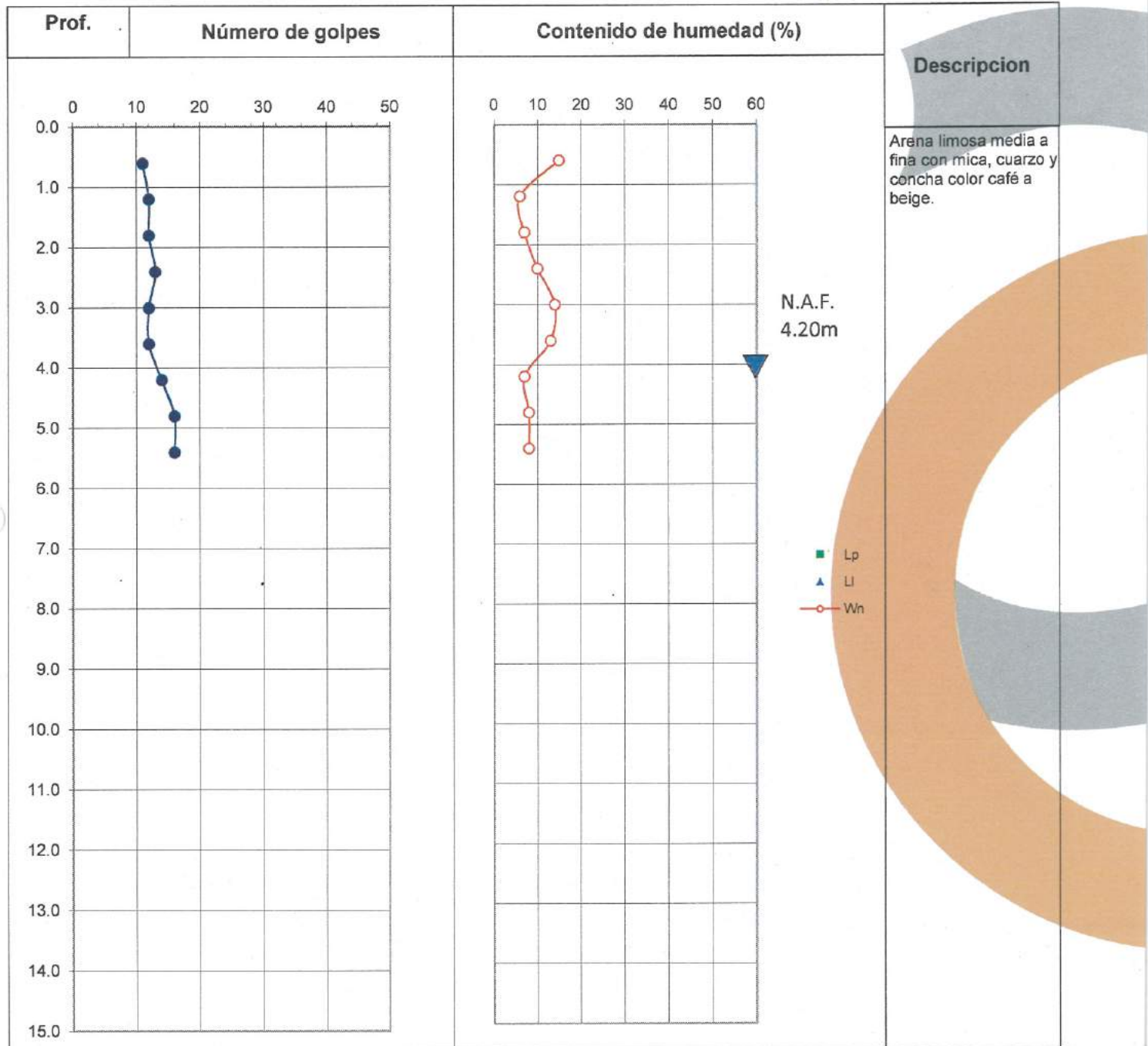
146-15

ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DEL SONDEO

Sondeo No. 1

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.





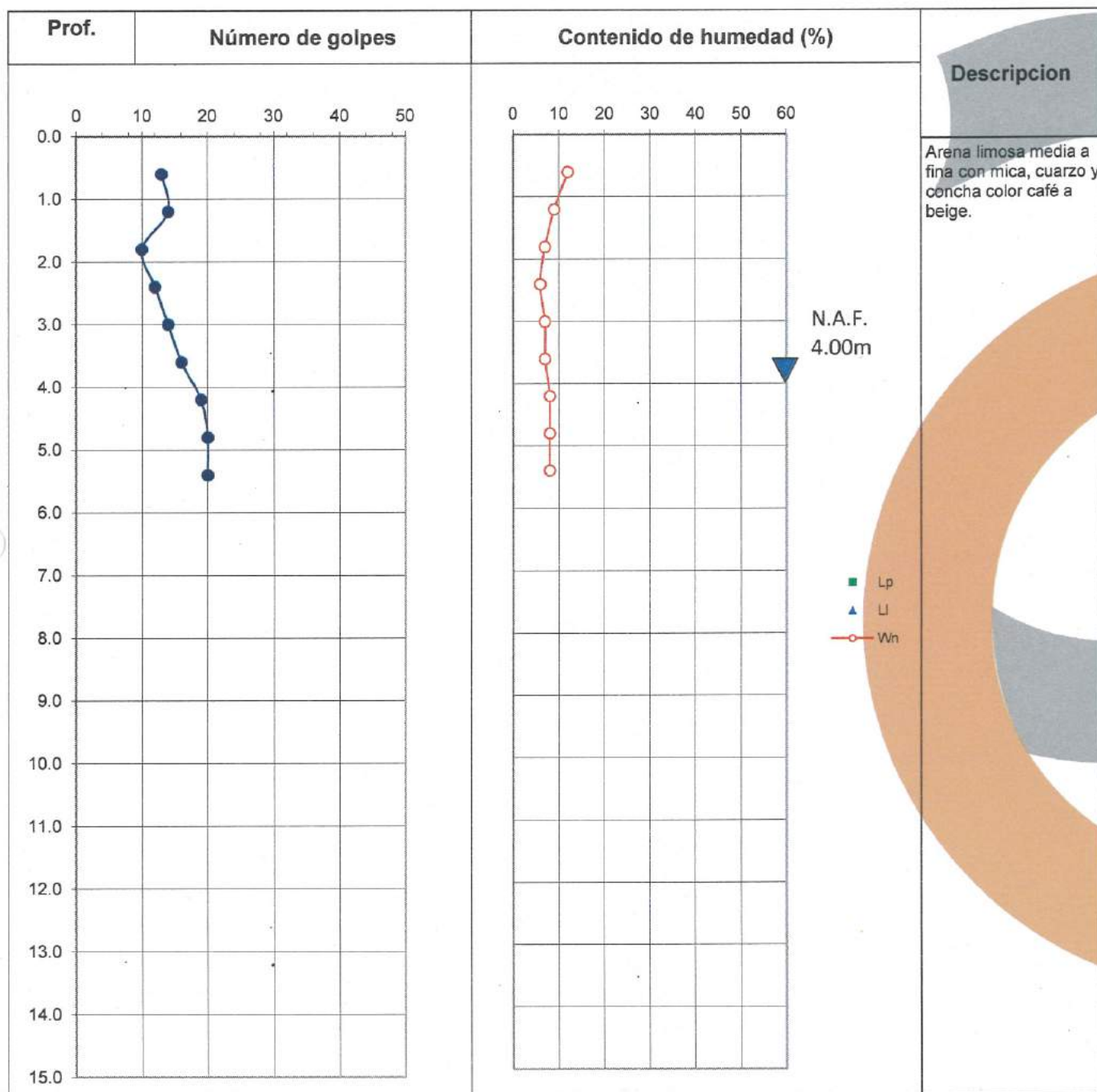
FOLIO 146-15

ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DEL SONDEO

Sondeo No. 2

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.



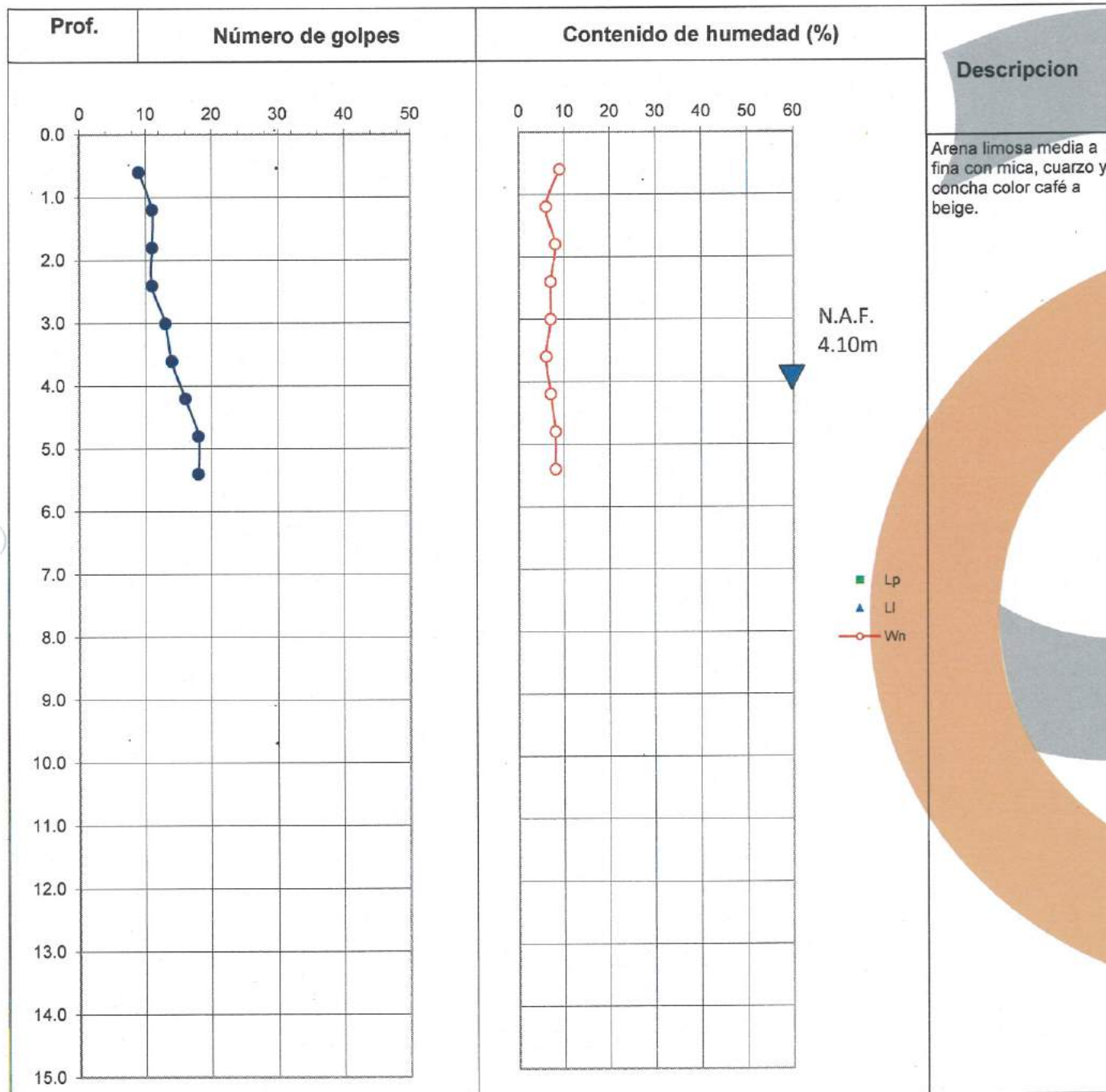


ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DEL SONDEO

Sondeo No. 3

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.





FOLIO

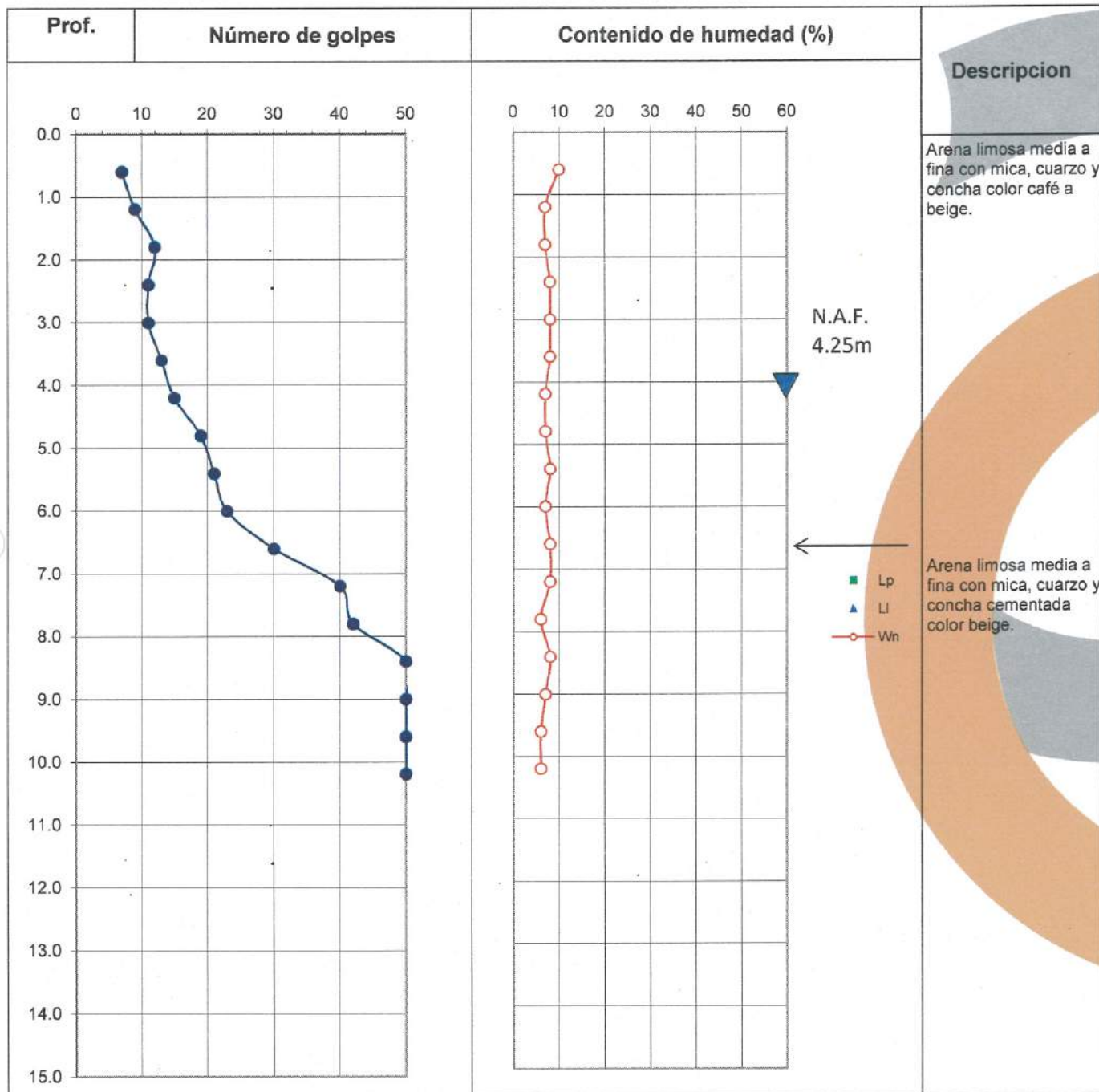
146-15

ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DEL SONDEO

Sondeo No. 5

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.





FOLIO

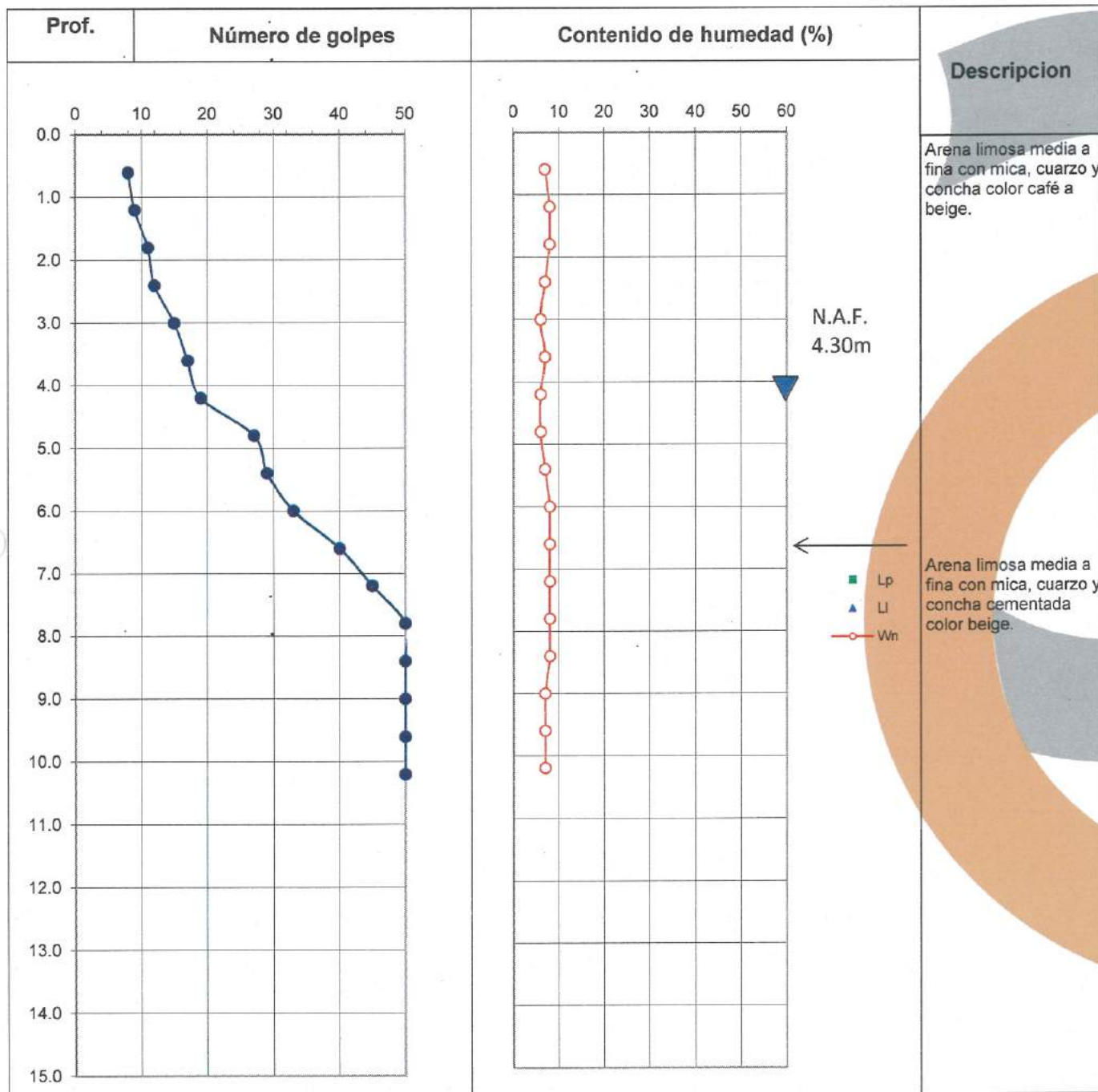
146-15

ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DEL SONDEO

Sondeo No. 6

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.





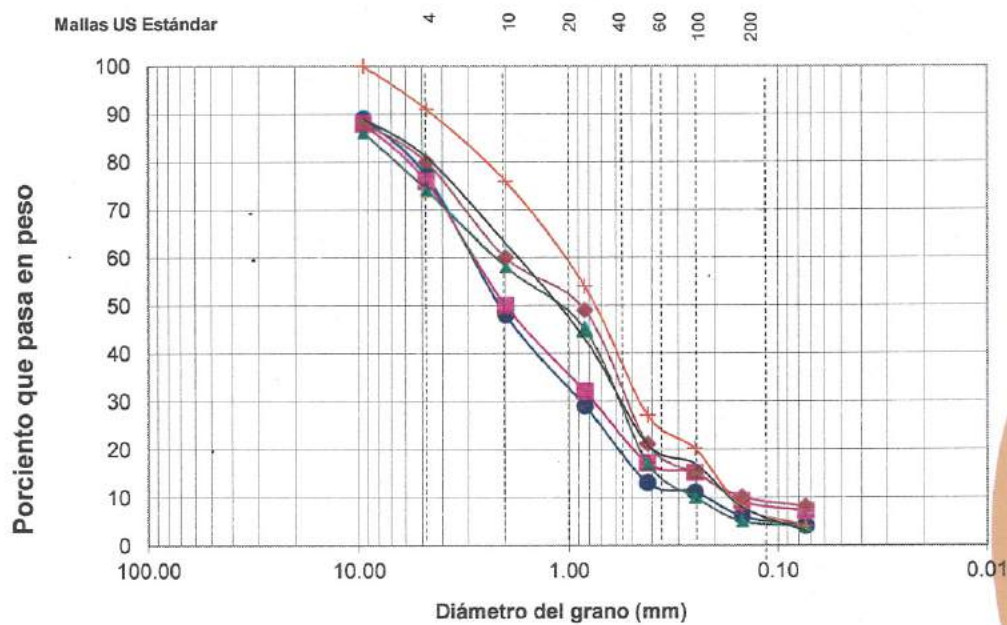
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 1

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
1	●	0.60-1.20					
2	■	1.20-1.80					
3	▲	1.80-2.40					
4	◆	2.40-3.00					
5	+	3.00-3.60					
6	—	3.60-4.20					

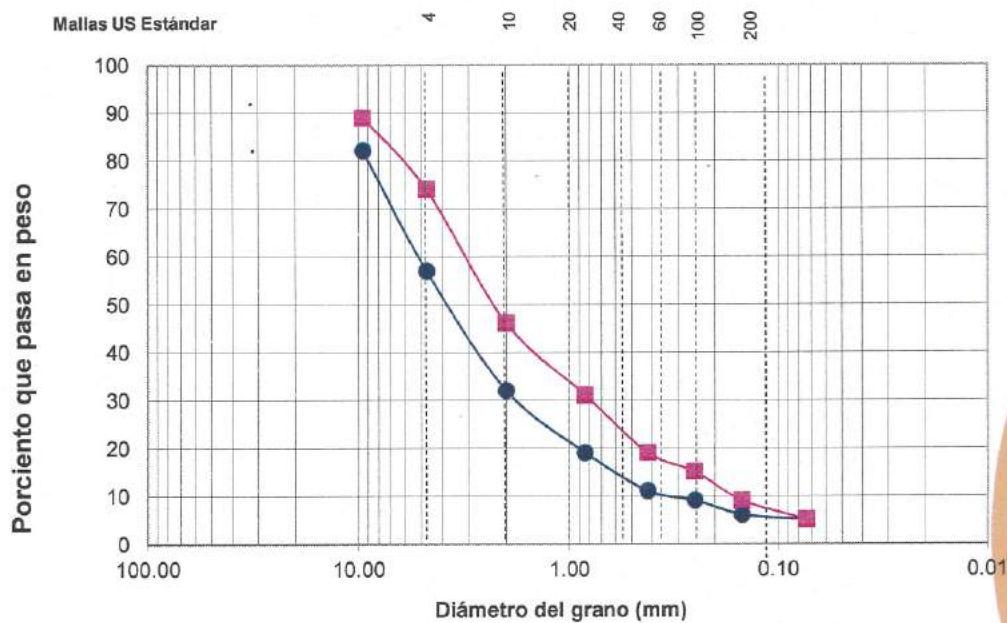


Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 1

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
7		4.20-4.80					
8		4.80-5.40					



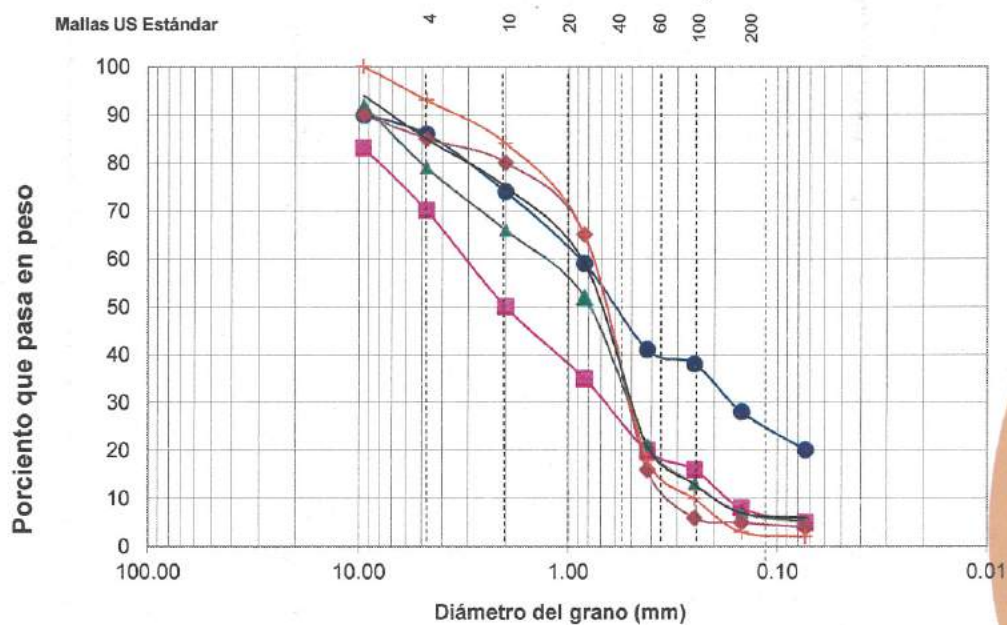
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 2

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
1	—●—	0.60-1.20					
2	—■—	1.20-1.80					
3	—▲—	1.80-2.40					
4	—◆—	2.40-3.00					
5	—+—	3.00-3.60					
6	—	3.60-4.20					



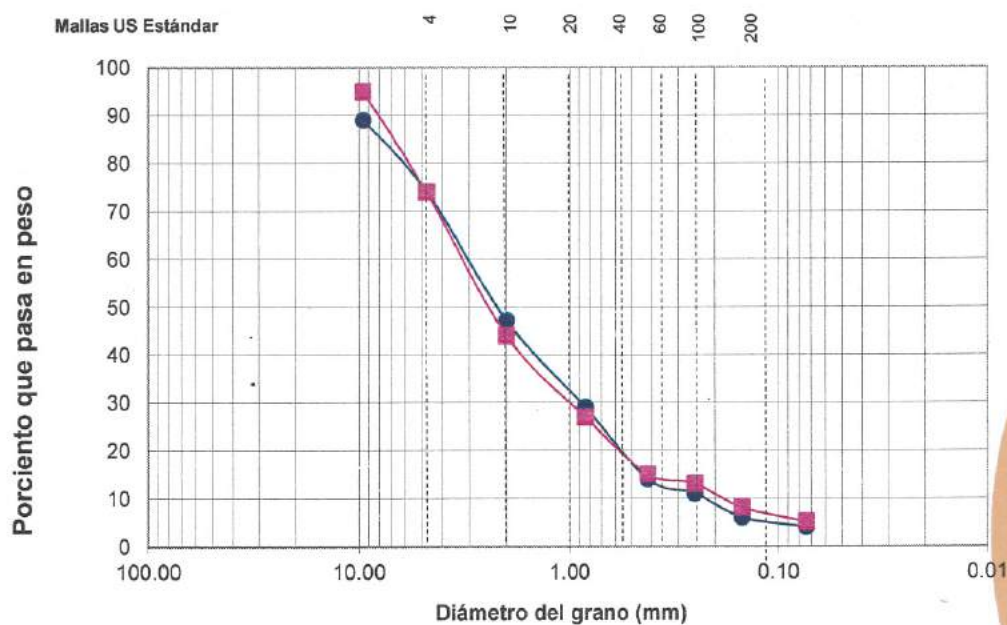
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 2

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _U	C _C
7	—●—	4.20-4.80					
8	—■—	4.80-5.40					
	—▲—						
	—◆—						
	—+—						
	—						



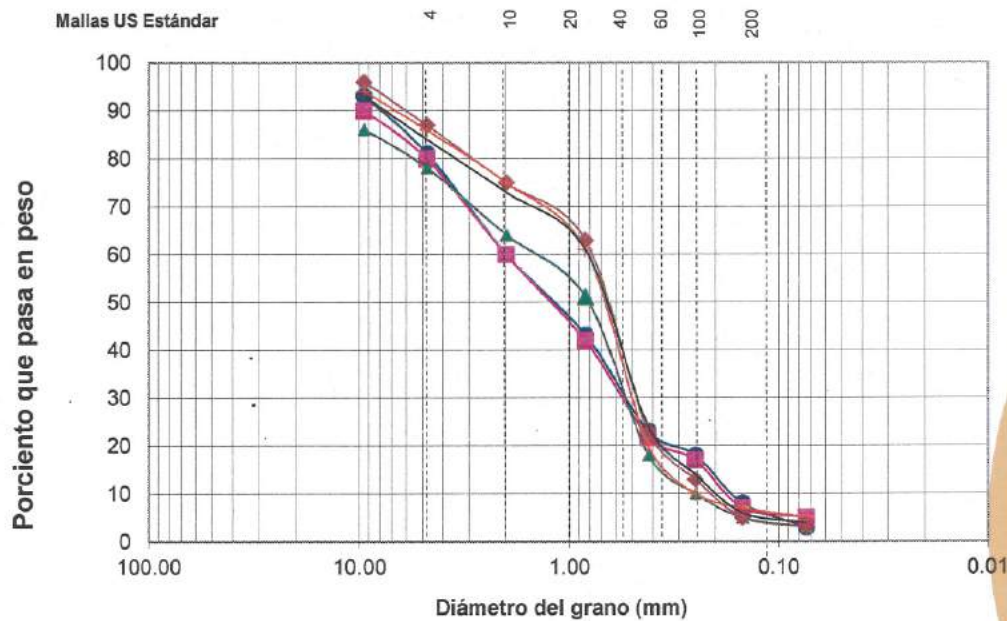
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 3

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
1	—●—	0.60-1.20					
2	—■—	1.20-1.80					
3	—▲—	1.80-2.40					
4	—◆—	2.40-3.00					
5	—+—	3.00-3.60					
6	—●—	3.60-4.20					



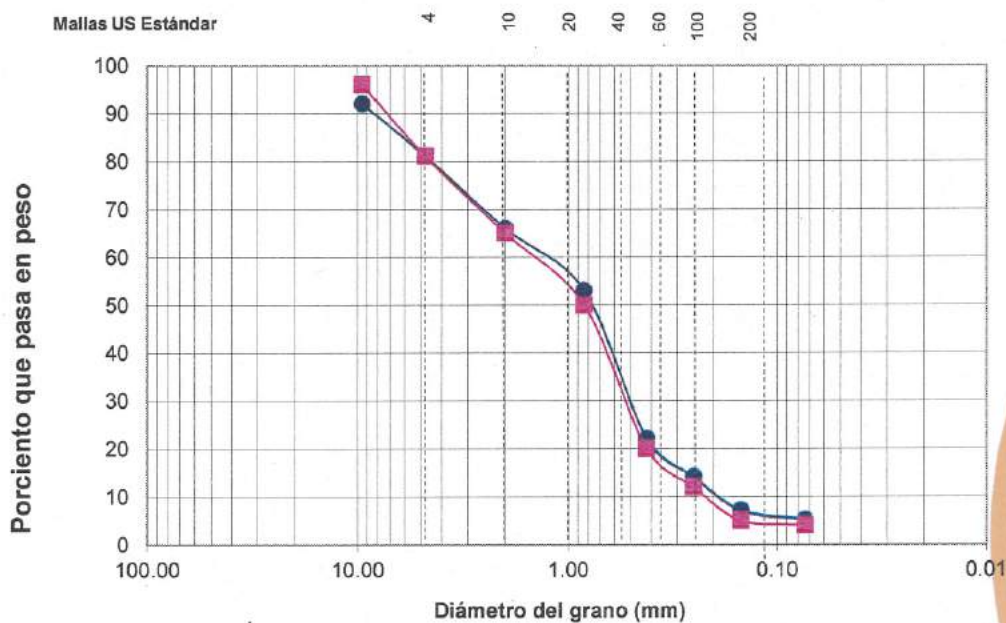
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 3

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
7	—●—	4.20-4.80					
8	—■—	4.80-5.40					
	—▲—						
	—◆—						
	—+—						
	—						



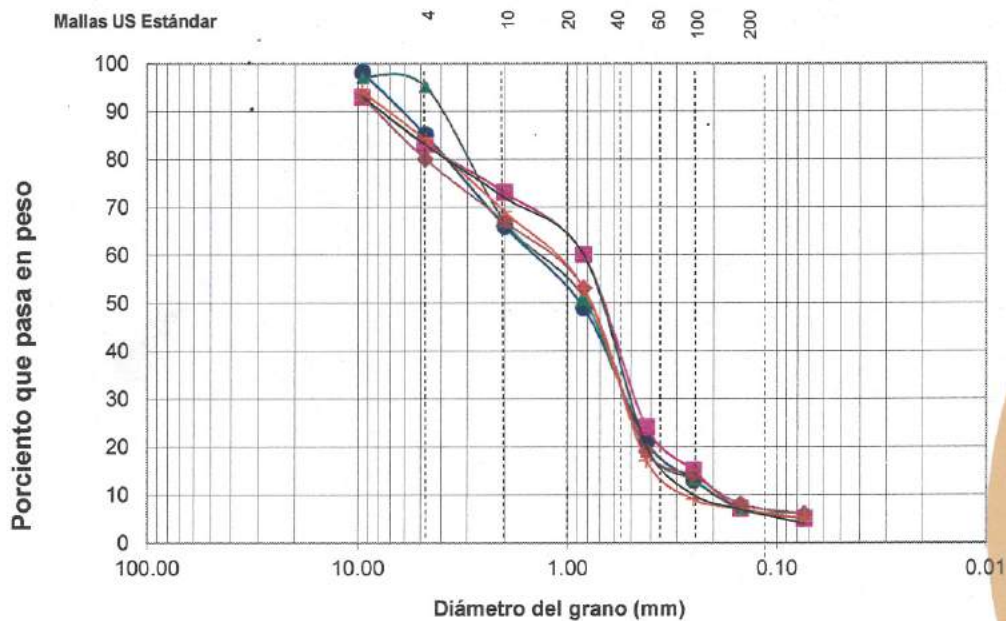
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 4

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
1	—●—	0.60-1.20					
2	—■—	1.20-1.80					
3	—▲—	1.80-2.40					
4	—◆—	2.40-3.00					
5	—+—	3.00-3.60					
6	—	3.60-4.20					



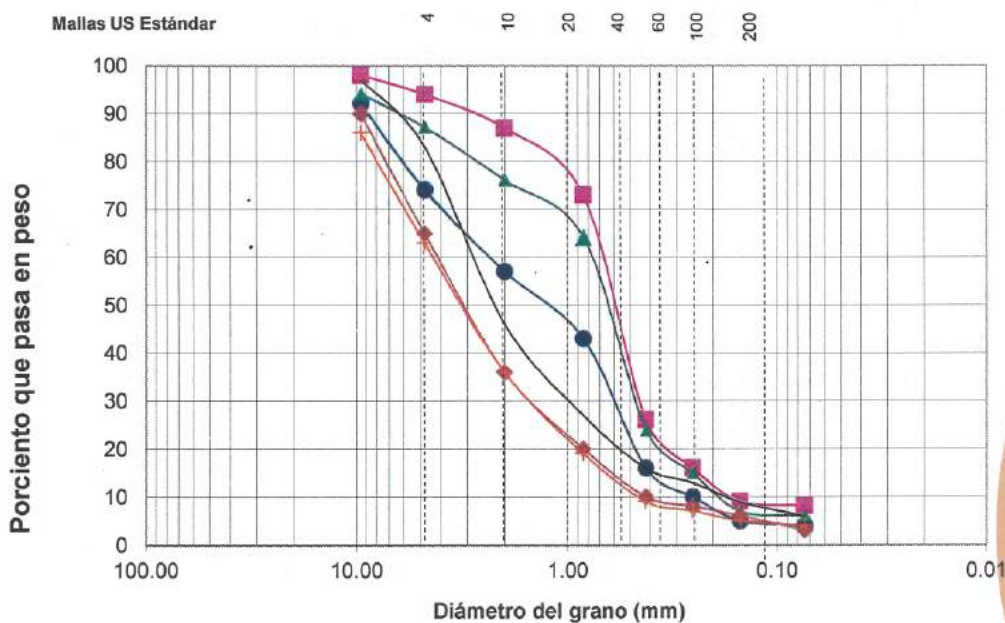
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 4

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
7		4.20-4.80					
8		4.80-5.40					
9		5.40-6.00					
10		6.00-6.60					
11		6.60-7.20					
12		7.20-7.80					



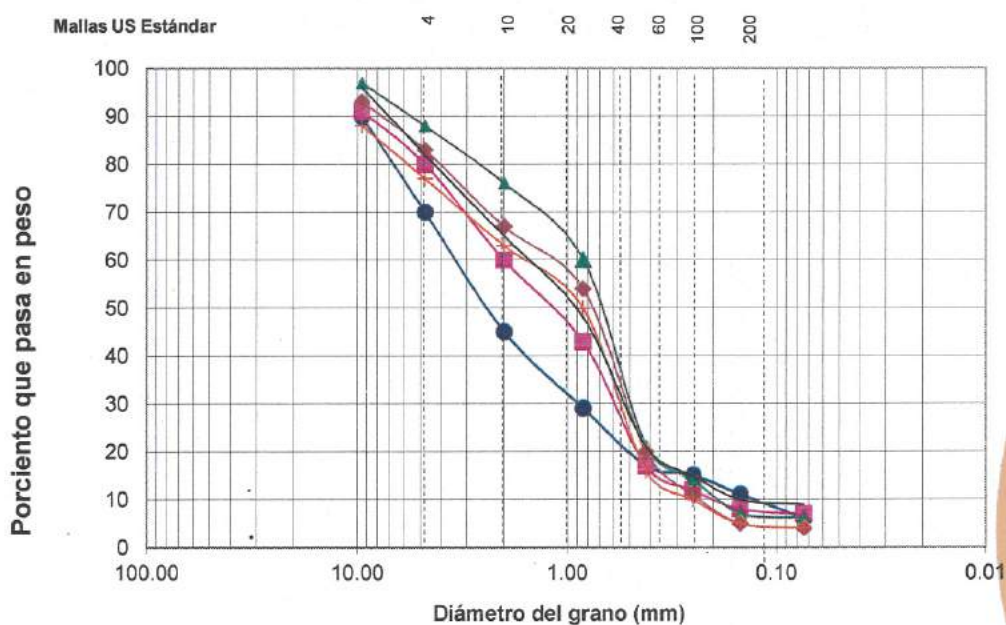
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 5

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
1	●	0.60-1.20					
2	■	1.20-1.80					
3	▲	1.80-2.40					
4	◆	2.40-3.00					
5	+	3.00-3.60					
6	—	3.60-4.20					



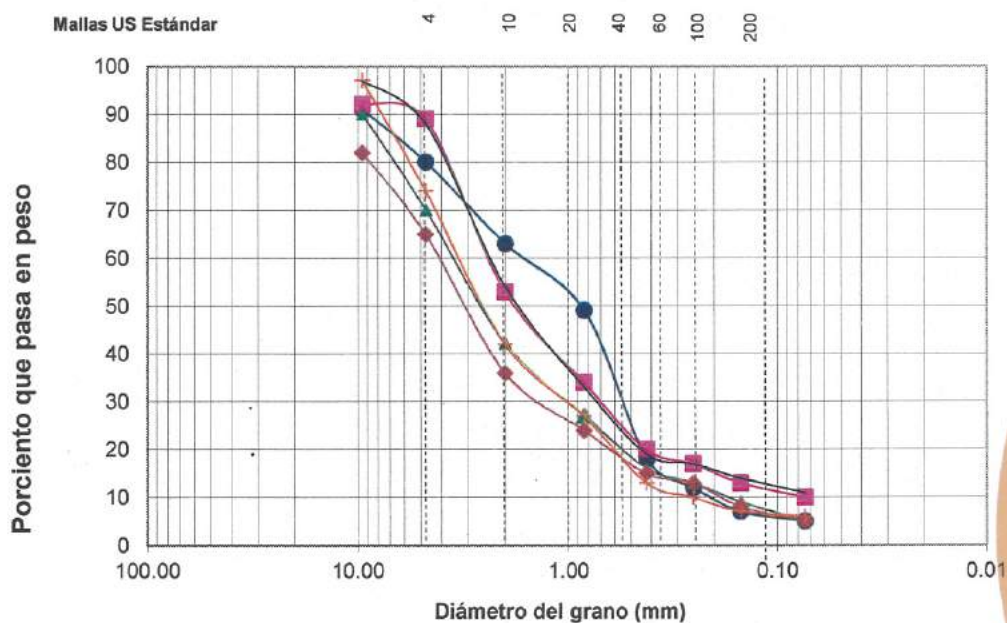
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 5

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
7	●	4.20-4.80					
8	■	4.80-5.40					
9	▲	5.40-6.00					
10	◆	6.00-6.60					
11	+	6.60-7.20					
12		7.20-7.80					



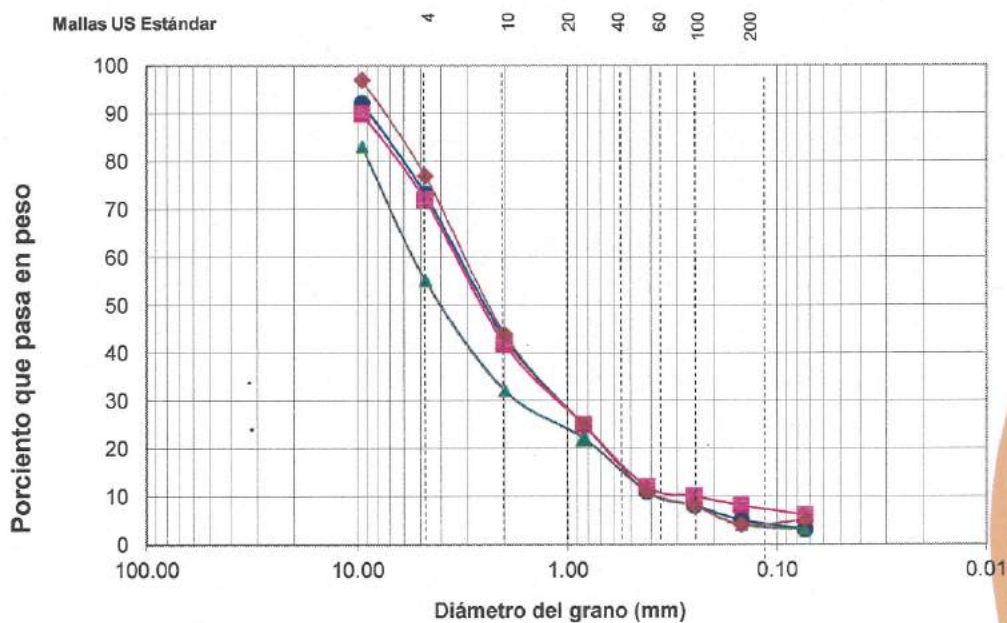
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 5

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
7		7.80-8.40					
8		8.40-9.00					
9		9.00-9.60					
10		9.6-10.20					



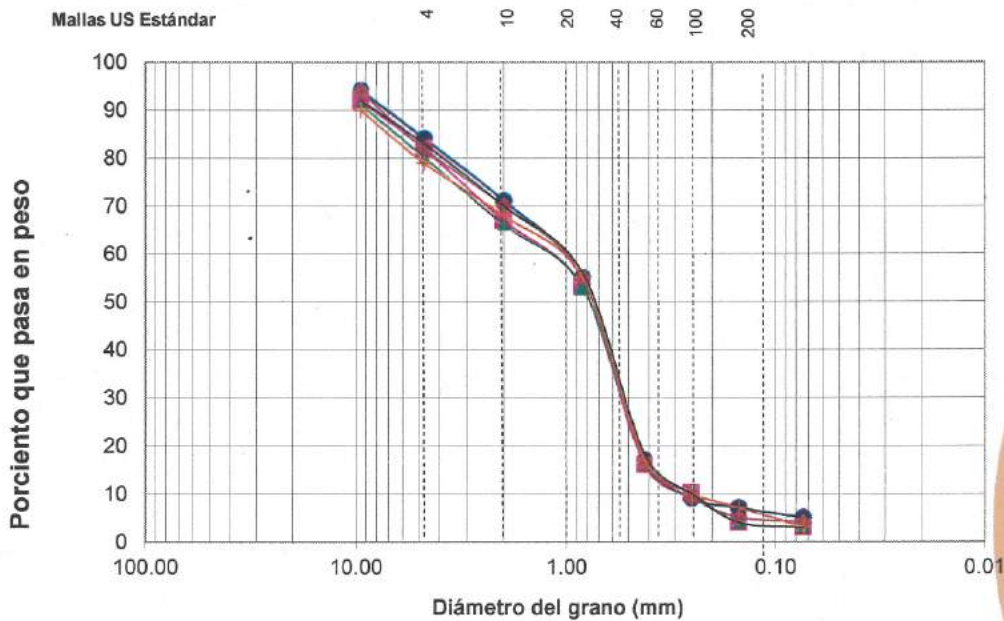
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 6

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Gruesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
1	●	0.60-1.20					
2	■	1.20-1.80					
3	▲	1.80-2.40					
4	◆	2.40-3.00					
5	+	3.00-3.60					
6		3.60-4.20					



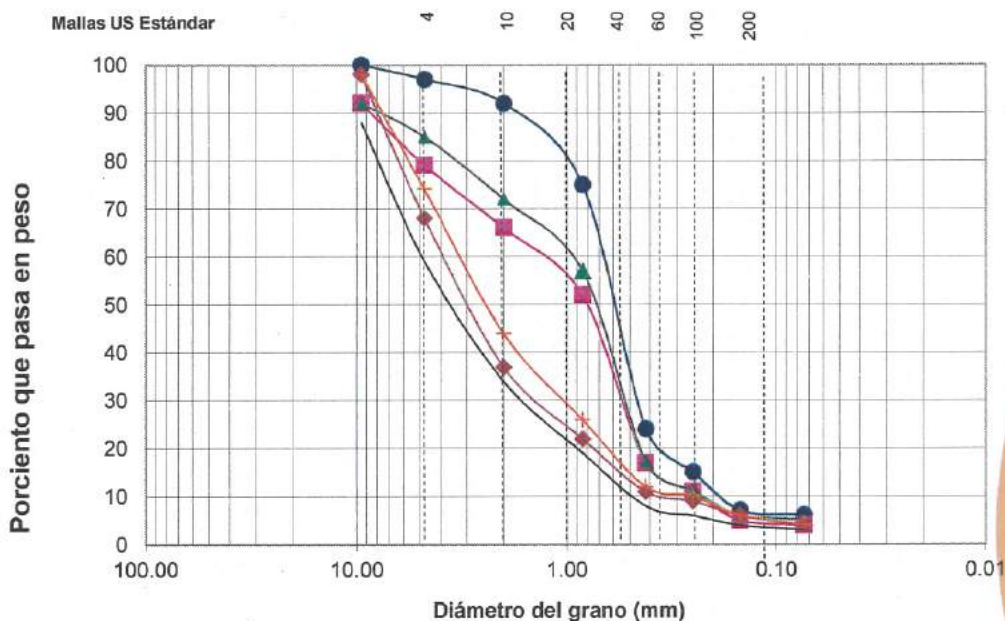
ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV

Distribución granulométrica

Localización: Escuela de Gastronomía Estación Gourmet, Francisco Villa, Pto Vta, Jal.

Sondeo : 6

Gravas	Arenas		Limos y arcillas
	Guesa a media	Finas	



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}}$$

Muestra	Simbología	Profundidad (m)	D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c
7	—●—	4.20-4.80					
8	—■—	4.80-5.40					
9	—▲—	5.40-6.00					
10	—◆—	6.00-6.60					
11	—+—	6.60-7.20					
12	—	7.20-7.80					



SPT # 1



SPT # 2



SPT # 3



SPT # 4



FOLIO

146-15

ESTUDIOS INGENIERÍA Y CIMENTACIÓN SA DE CV



SPT # 5



SPT # 6