



41121
41

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN

**“ DISEÑO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN
DE UN PUNTE SOBRE CANAL SALOYA ”**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A :
MARÍA TERESA ZARAZÚA ORTEGA

ASESOR:
ING. RUBEN C. REYES DELGADILLO

SAN JUAN DE ARAGON, MÉXICO

2003

1



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A mis padres
por su cariño y enseñanzas**

**A mi esposo
por su amor y apoyo**

**A mis hijas
por su alegría y cariño**

**A todos aquellos
que me animarán
y ayudarán a realizar
este trabajo.**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN**

DIRECCIÓN

DUPLICADO

**MARÍA TERESA ZARAZÚA ORTEGA
PRESENTE**

En contestación a su solicitud de fecha 5 de abril de 2001, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. RUBÉN C. REYES DELGADILLO pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado, "DISEÑO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE UN PUENTE SOBRE EL CANAL SALOYA", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México 11 de abril de 2001
LA DIRECTORA

L. Lilia Turcott
ARQ. LILIA TURCOTT GONZALEZ



Nota: La aceptación del tema de tesis y asesor de la misma fue registrada en la Secretaría Académica de esta Escuela con fecha 18 de abril de 2001.

- C p Secretaría Académica.
- C p Jefatura de la Carrera de Ingeniería Civil.
- C p Asesor de Tesis.

LTG/AIR/RCS/zma*

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DISEÑO GEOTECNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE UN PUENTE SOBRE EL CANAL "SALOYA"

	Indice	Página
I.	INTRODUCCIÓN	1
	I.1 Antecedentes	2
	I.2 Objetivo	2
	I.3 Estudios Previos	3
	I.4 Geología Regional	5
	I.5 Exploración del Subsuelo	6
	I.6 Ensayes de Laboratorio	7
	I.7 Estratigrafía	8
II.	DISEÑO GEOTECNICO DE LA CIMENTACIÓN	10
	II.1 Socavación General	11
	II.2 Socavación Local	13
	II.3 Análisis de la Cimentación	14
	II-4 Análisis de Deformaciones en la Estructura	16
	II.5 Análisis de Deformaciones en el Suelo de Cimentación	17
	II-6 Terraplenes de Acceso	18
	II.7 Empujes	19
III.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
IV.	BIBLIOGRAFIA	22
	ANEXOS	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4

I.- INTRODUCCION

El contenido de esta tesis pertenece al área geotécnica, enfocada en particular al Área de la Mecánica de Suelos, en suelos blandos.

En ella se tratan los conceptos fundamentales de la mecánica de suelos aplicada, para analizar los esfuerzos que puede comunicar la estructura por medio de la cimentación al terreno, sin provocar en este último una falla, así como el análisis de las deformaciones que se presentarán en el subsuelo al aplicar dicha carga, los asentamientos esperados tanto en la etapa constructiva como a largo plazo. Con el conocimiento de la altura de los terraplenes de acceso y características estratigráficas del subsuelo, se analizan los asentamientos y su estabilidad.

El problema a resolver será el tipo de cimentación más adecuado para el puente carretero del arco Noroeste de Villahermosa sobre el canal "Saloya" los trabajos de campo y laboratorio necesarios para este caso en particular y algunas recomendaciones generales para un procedimiento constructivo adecuado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.1 ANTECEDENTES

El estado de Tabasco esta situado al sureste de México, en la llanura costera del golfo, junto al Istmo de Tehuantepec; limita al norte con el Golfo de México, al sur con el estado de Chiapas. Presenta relieve poco montañoso y su sistema fluvial esta constituido por los caudales del río Usumacinta y Grijalva.

El Gobierno del Estado de Tabasco proyecta la construcción del Arco Noroeste del Libramiento de Villahermosa, con una sección de 11 m de ancho total en su corona, de los cuales 7 m corresponden a la calzada y 2 m de acotamiento a cada lado. El cruce en estudio se localiza en el Km 13+ 240 de la carretera Arco Noroeste del Libramiento de Villahermosa, en el estado de Tabasco.

I.2 OBJETIVO

El objetivo del estudio es proporcionar las recomendaciones de cimentación más adecuada para los apoyos de la estructura en proyecto.

Para alcanzar este objetivo se efectuaron trabajos de campo, laboratorio y de mecánica de suelos.

I.3 ESTUDIOS PREVIOS

En octubre de 2000 fue realizado el estudio toponométrico por la Dirección General de Proyectos y Servicios Técnicos de la SCT y aporta los siguientes datos:

El cauce en la zona de cruce es sensiblemente recto, estable y con llanuras de inundación. El canal "Saloya" tiene su origen en el río "Carrizal" que se ubica a 5.0 km aguas arriba del sitio de cruce, sin embargo, con el crecimiento de la zona urbana esta entrada de agua fue cegada, con el propósito de evitar inundaciones por el caudal aportado por el río Carrizal. El canal se aloja en una zona plana sujeta a inundaciones, por lo que no tiene una cuenca de aportación propia. Ver figura 1. En avenidas extraordinarias del río Carrizal, éste desborda y el agua inunda la zona, rebosando los bordos del canal; se encuentran también en la zona que ocupa el canal, las aportaciones que genera la laguna "El Gordiano". La principal función del canal es captar los escurrimientos que se encuentran en las zonas más bajas sujetas a inundación, a fin de desalojar más rápidamente el agua cuando sus niveles descienden.

El escurrimiento es de carácter perenne y el agua a su paso trae consigo ramazón y arbustos.

El periodo de lluvias en la región comprende los meses de junio a octubre, siendo la precipitación media anual de 2200 mm.

El eje de trazo cruza el cauce con un esviajamiento de 10° 00' izquierda.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

No se efectuó Estudio Hidrológico. Para el estudio hidráulico se aplicó el principio de continuidad, con velocidad estimada de 0.4 m/s, obteniéndose los siguientes datos:

- Nivel de aguas mínimas (NAMín) en la elevación 96.72 m
- Nivel de aguas ordinarias (NAO) en la elevación 97.30 m
- Nivel de aguas extraordinarias de campo (NAE) en elevación 99.74 m
- Nivel de aguas de diseño para un periodo de retorno de 100 años (NAD) en la elevación 100.05 m.

Utilizando la sección del cruce y considerando en octubre de 1999, la creciente máxima, se obtuvo un gasto de 118 m³/s, con una velocidad media de 0.4m/s y una frecuencia del evento 27 años. Al utilizar estos valores en la distribución de Gumbel Modificada, se calculó el gasto correspondiente a un periodo de retorno de 100 años, que resultó de 148 m³/ s.

- Longitud libre de la estructura 57 m, con claros horizontales no menores de 10 m. Se propone ubicarlo del km 13 + 213 al 13 + 270, del eje de trazo y proyecto.
- Velocidad máxima bajo la obra 1.0 m/s

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.4 GEOLOGIA REGIONAL

Geográficamente la zona en estudio se encuentra entre los meridianos 92° y 93°, y los paralelos 18° y 19°.

De acuerdo a la clasificación de climas según Köpen, el clima que predomina en la zona es tropical, de tipo caluroso regular, con una temperatura media mensual entre 18° y 22° C, con precipitación todo el año.

El terreno en la zona de cruce sobre el canal "Saloya", en proyecto, se localiza en la provincia fisiográfica Planicie Costera del Golfo, es sensiblemente plano, con pendiente muy suave hacia el Golfo de México. Con pequeñas ondulaciones que definen áreas bajas de drenaje deficiente que permanecen inundadas buena parte del año. Geológicamente formado por sedimentos del Terciario que incluyen conglomerados, arenas arcillosas, lutitas, limolitas y areniscas cuyas edades van del Eoceno al Plioceno. Las rocas que afloran en esta parte de la provincia son principalmente del Terciario a Reciente, constituidos por arenas de grano grueso y fino, interestratificadas con arcillas, lechos fosilíferos, areniscas, conglomerados y depósitos clásticos de grano fino y gravas, de orígenes tanto marino como aluviales, lacustres, palustres y continentales.

Particularmente en el sitio de cruce existe en ambas márgenes y centro del cauce arcilla poco arenosa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.5 EXPLORACION DEL SUBSUELO

Con objeto de conocer las características estratigráficas y correlacionarlas con las observaciones geológicas en la zona de estudio, así como definir las propiedades físicas del subsuelo, se programaron y realizaron dos sondeos profundos, mediante máquina perforadora provista del equipo necesario para el hincado a presión de tubos Shelby y avance con percusión para la prueba de penetración estándar.

Con este equipo de exploración, se obtuvieron muestras alteradas representativas a cada 0.60 m y simultáneamente se midió la resistencia a la penetración de los materiales que se fueron encontrado.

Los sondeos denominados S-1 y S-2 se ejecutaron combinando el uso de la herramienta de penetración estándar con el hincado de tubos Shelby de pared delgada de 0.10 m de diámetro, obteniéndose muestras inalteradas en los materiales cohesivos. Los sondeos se ubicaron uno en cada margen quedando de la siguiente manera:

SONDEO	ESTACION	ELEVACION DEL BROCAL (m)	PROFUNDIDAD EXPLORADA (m)
S - 1	km 13 + 221	98.71	30.20
S - 2	km 13 + 260	97.55	30.00

La profundidad de la exploración en los sondeos, se definió en el campo en función de la estratigrafía encontrada, hasta penetrar una profundidad mínima de 5 m dentro del estrato considerado como resistente. Ver registros de campo anexos.

Al tiempo de efectuar los sondeos se detectó la posición del nivel de aguas freáticas, el cuál fue de 1.2 y 1.0 m bajo la boca de los sondeos S -1 y S - 2, respectivamente.

I.6 ENSAYES DE LABORATORIO

A todas las muestras obtenidas se les determinó el contenido de agua y fueron clasificadas de manera visual y al tacto. Con estos primeros datos, se seleccionaron muestras de los estratos representativos, a los que se les efectuaron, de acuerdo con la naturaleza de los suelos, los siguientes ensayos:

Granulometría

Contenido natural de agua

Limites de plasticidad (líquido y plástico)

Densidad de sólidos

Clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

En las muestras inalteradas además de las pruebas mencionadas, se ensayó:

Compresión triaxial rápida.

Los resultados de laboratorio se muestran en los anexos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.7 ESTRATIGRAFIA

De acuerdo a la exploración efectuada en el sitio de estudio, se tiene la siguiente estratigrafía:

SONDEO No. 1

De 0.0 a 8.0 m de profundidad	Arcilla (CL) poco arenosa, color café y gris, de consistencia blanda a muy firme, con contenidos de agua de 19.2 a 49.8 %, límite líquido entre 36 y 44 e índice plástico de 19 a 23
8.0 a 9.2 m	Arena (SC) arcillosa, color gris, de compactidad suelta, con contenidos de agua de 21.5 a 21.8 %, límite líquido entre 29 y 30 e índice plástico de 13 a 15
9.2 a 11.6 m	Arcilla (CL) poco arenosa, color café, de consistencia firme a muy firme, con contenidos de agua de 21.1 a 22.6 %, límite líquido entre 40 y 44 e índice plástico de 18 a 22
11.6 a 30.2 m	Arena (SM) limosa, color café amarillento, de suelta a compacta con gravillas aisladas, con contenidos de agua de 16.6 a 24.7%, límite líquido entre 24 y 33, no plástica

SONDEO No. 2

De 0.0 a 2.8 m de profundidad	Arcilla (CL) poco arenosa, color café, de consistencia blanda a media, con contenidos de agua de 32 %, límite líquido entre 30 y 44 e índice plástico de 11 a 23
2.8 a 4.0 m	Arena (SC) arcillosa, color gris, de compacidad suelta, con contenidos de agua de 30 %, límite líquido entre 30 y 40 e índice plástico de 20 a 22.
4.0 a 6.8 m	Arcilla (CL) arenosa, color gris, de consistencia firme a muy firme, con contenidos de agua de 40 %, límite líquido entre 43 y 46 e índice plástico de 22 a 29.
6.8 a 9.8 m	Limo (MH) poco arenoso, color café oscuro, de consistencia blanda, con contenidos de agua de 80 %, límite líquido entre 137 y 141 e índice plástico de 77 a 93.
9.8 a 14.4 m	Arcilla (CL) arenosa, color café, de consistencia firme a muy firme, con gravillas aisladas, contenido de agua de 21 %, límite líquido entre 33 y 37 e índice plástico 14 a 18.
14.4 a 26.4 m	Arena (SM) arcillosa, color café y gris, de consistencia firme, con gravillas aisladas, contenido de agua de 19.6 a 25.8 %, límite líquido entre 20 y 33, no plástica.
26.4 a 27.6 m	Limo (ML) arenoso, color gris, de consistencia muy firme, con contenido de agua de 33 %, límite líquido entre 27 y 29 e índice plástico de 6.
27.6 a 30.0 m	Arena (SM) limosa, color café, de consistencia muy firme, con gravas aisladas de tamaño máximo de 1.5", con contenido de agua de 17 %, límite líquido de 18 a 21%, no plástica.

Ver reportes de pruebas y columnas estratigráficas anexas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II. DISEÑO GEOTECNICO DE LA CIMENTACION

Para elegir el tipo de cimentación habrá que tomar en cuenta desde el punto de vista de la zona, la topografía, geología del lugar, magnitud de las cargas a transmitir al terreno y la estratigrafía del suelo para elegir el estrato capaz de soportar dichas cargas, tomando en cuenta las deformaciones que va a sufrir el suelo, para lo cual emplearemos las teorías de capacidad de carga y método de análisis de asentamientos. Otros aspectos preponderantes son: el económico, la disponibilidad del equipo y materiales de construcción y los problemas constructivos.

Para el proyecto en cuestión se propone en forma preliminar, cimentación profunda, con alternativa, mediante pilotes de fricción, ya que la resistencia del suelo no se considera suficiente para soportar la carga ejercida por otro tipo de cimientto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II. 1 SOCAVACIÓN GENERAL

Para estimar la socavación general del fondo del cauce, se empleó el criterio propuesto por Lischtván - Levediev evaluando previamente el tipo de cauce, el régimen de la corriente, los materiales del fondo y su diámetro medio o el peso específico seco de las partículas.

La socavación general se estimó mediante el empleo de la siguiente expresión:

$$S_g = H_s - H_o$$

donde :

- S_g : Socavación general, en m.
- H_s : Tirante para el que se desea conocer la velocidad de erosión, en m.
- H_o : Profundidad antes de la erosión, en m (de acuerdo al estudio Topohidráulico)

El tirante H_s se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

$$H_s = \left(\frac{\alpha H_o^{5/3}}{0.6 \times \beta \times \gamma_s^{1.18}} \right)^{1/(1-v)}$$

Para suelos cohesivos

siendo :

- β : coeficiente de retorno que depende de la frecuencia con el que se repita la avenida estudiada (para este caso un periodo de retorno de 100 años).

γ_s : peso específico seco del material, bajo el fondo del cauce, en t/m^3 .

d_m : diámetro medio de los granos del fondo, en mm.

X : exponente variable que depende de γ_s ó d_m (peso volumétrico medio o diámetro medio, del material bajo el cauce).

α : parámetro obtenido con la siguiente expresión:

$$\alpha = \frac{Q_d}{H_m^{5/3} B_e \mu}$$

siendo :

Q_d : gasto de diseño, máximo extraordinario en m^3/s

μ : coeficiente de contracción, adimensional, que es función del claro y de la velocidad del flujo y para este caso igual a 0.98

H_m : tirante medio de la sección original, obtenido así:

$$H_m = \frac{A_h}{B_e}$$

siendo :

A_h : área hidráulica (obtenido del estudio topohidráulico)

B_e : ancho efectivo de la superficie del líquido en la sección transversal (obtenido del estudio topohidráulico), en el que se consideró una longitud de 57 m esviajada y un apoyo intermedio de 1.2 m de diámetro.

II.2 SOCAVACIÓN LOCAL

La socavación local se calculó de acuerdo con la teoría desarrollada por Yaroslavtziev, mediante el empleo de la siguiente expresión:

$$S_o = K_f K_v (e + K_h) (v^2 / g) - 30 d_{85}$$

donde:

- S_o = socavación local, en m.
- K_f = coeficiente que depende de la forma de la nariz de la pila y el ángulo de incidencia de la corriente, adimensional.
- K_v = coeficiente obtenido de gráficas, en función de b_1 , v^2 y g (Ref. 3), adimensional.
- b_1 = $(a - b) \text{ sen } \phi + b$
- v = velocidad media de la corriente, en m/s (de acuerdo al estudio topohidráulico).
- g = aceleración de la gravedad, en m/s^2 .
- e = coeficiente para la zona de cauce, adimensional, e igual a 0.60 .
- K_h = coeficiente obtenido de gráfica, adimensional.
- d = diámetro de las partículas más gruesas que forman el fondo del cauce, aproximadamente corresponde al d_{85} , en m.

De este análisis, se determina que en el sitio en estudio la socavación total, para su condición crítica al centro del cauce, tendrá una magnitud de **1.0 m**, correspondiendo a la socavación local (Ver memoria de cálculo anexa).

II.3 ANALISIS DE LA CIMENTACION

De acuerdo con esta estratigrafía y a la localización de los apoyos propuesto por el estudio topohidráulico, se efectuó el análisis para una cimentación profunda, consistente en pilotes prefabricados de concreto armado trabajando por punta y fricción de sección cuadrada de 0.40 m por lado y por encontrarse disponibles en la zona pilotes tubulares de acero de 0.60 m de diámetro.

Los pilotes se desplantaran en arena limosa, en la elevación 77.80 m.

- a) Para determinar su capacidad de carga admisible en la punta del pilote, se empleo la teoría de G. Meyerhof, considerando que el manto de apoyo es friccionante, se emplearon los parámetros de resistencia al corte inferidos a partir de la prueba de penetración estándar y considerando un factor de seguridad de 3.0, resultando:

TIPO DE PILOTE	CAPACIDAD DE CARGA		
	Margen izquierda	Margen derecha	Centro del cauce
Pilotes tubulares de acero de 0.6 m de diámetro.	127.7	121.1	117.7
Pilote cuadrados precolados de 0.4 m por lado.	93.7	90.3	83.4

Ver memoria de cálculo anexa.

La expresión matemática empleada fue:

$$q_u = \sigma * Nq$$

en donde:

Nq = Coeficiente adimensional de capacidad de carga, determinado con la gráfica de Meyerhof.

γ = peso volumétrico, t/m³.

ϕ = ángulo de fricción interna del suelo de apoyo, en grados.

σ = Presión vertical total al nivel de desplante, por peso propio del suelo, en t/m² ($\gamma \cdot D_f = \sigma$).

- b) La capacidad de carga admisible por adherencia y/o fricción se calculó con la expresión general que aparece a continuación y esta afectada por un factor de seguridad F.S.= 2.

$$q_{ru} = f_s \cdot A_s$$

en donde:

f_s = Fricción lateral unitaria, en t/m².

A_s = Área lateral del fuste del pilote, en m².

$$f_s = c_a + k \cdot \gamma \frac{D_f}{2} \times \tan \delta,$$

a su vez:

c_a = Adherencia entre suelo y cemento, en t/m².

δ = ángulo de fricción en el contacto suelo - cemento.

K_o = coeficiente medio de presión del suelo en los lados del cemento.

La capacidad de carga admisible del pilote esta dada por la suma de la capacidad de punta y la de adherencia, resultando de 120 t/pilote. A esta capacidad de carga ya se le descontó el peso propio del pilote. Ver memoria de cálculo anexa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II.4 ANÁLISIS DE DEFORMACIONES EN LA ESTRUCTURA

A partir del criterio de comportamiento elástico, se calcularon las deformaciones asociadas al reacomodo de los suelos, considerando únicamente la deformación que sufre el suelo, cuya expresión se indica a continuación:

$$\delta = \frac{\Sigma QL}{E_c A_p} + 1.57 \frac{\Sigma Q}{E_s \sqrt{A_p}} (1 - \mu^2)$$

Donde:

- δ = Asentamiento inmediato
- ΣQ = Combinación más desfavorable de cargas (por pilote o pila)
- L = Longitud del pilote o pila
- E_c = Modulo de elasticidad del pilote (a largo plazo)
- μ = Relación de Poisson, adimensional.
- A_p = Área de la sección transversal del pilote o pila
- E_s = Módulo de deformabilidad representativa del estrato de apoyo

Los resultados obtenidos son del orden de 1 y 2 cm, para pilotes tubulares y de concreto, respectivamente, y se considera que ocurrirán durante la etapa constructiva (ver memoria de cálculo).

II.5 ANÁLISIS DE DEFORMACIONES EN EL SUELO DE CIMENTACIÓN

Las deformaciones diferidas se calcularon con la teoría de consolidación de Terzaghi, para un grupo de pilotes, como no se contó con pruebas de laboratorio, se empleo la versión modificada cuya expresión se indica a continuación:

$$\Delta H = \frac{C_c}{1 + e_0} \times \log \frac{p + \Delta p}{p} \times H$$

Los resultados obtenidos para los diferentes sondeos, considerada una disipación a partir de 2/3 de la longitud del grupo de pilotes, dispuestos en un arreglo de 4 pilotes en línea, considerando una zapata de liga de 1 x 7 m, descarga de 480 t, fueron del orden de 17 cm. Ver memoria de calculo anexa.

II.6 TERRAPLENES DE ACCESO

Para análisis de estabilidad de los terraplenes se consideró una altura de terraplén de 5.0 m, con parámetros de resistencia del material que lo constituye de $C = 2.5 \text{ t/m}^2$, $\phi = 30^\circ$ y $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$, con un factor sísmico de 0.12, así como las condiciones del subsuelo, se analizó la estabilidad de los mismos utilizando el método de Fellenius (dovelas), mediante el programa ESTABILI, obteniéndose que para terraplenes con dicha altura y con taludes de 1.5:1, el factor de seguridad mínimo resulta de 1.82 en el análisis sin sismo y 1.24 con sismo, para la margen derecha y de 1.75 en el análisis sin sismo y 1.03 con sismo para la margen izquierda.

Considerando lo anterior no se tendrán problemas de estabilidad en dichos terraplenes de acceso. Ver memoria de cálculo anexa.

Los asentamientos inmediatos se estimaron recurriendo al criterio elástico, cuya expresión se indica a continuación:

$$A_z = P(B/E) \left[(1 - \mu^2) F_1 + (1 - \mu - \mu^2) F_2 \right]$$

Las deformaciones diferidas se calcularon con la teoría de consolidación de Terzaghi, resultando de 2 cm a corto plazo (durante la etapa constructiva) y del orden de 10 cm a largo plazo. Ver memoria de cálculo.

Los asentamientos inmediatos se estimaron recurriendo al criterio elástico, cuya expresión se indica a continuación:

$$A_{zi} = P(B/E) \left[(1 - \mu^2) F1 + (1 - \mu - \mu^2) F2 \right]$$

Las deformaciones diferidas se calcularon con la teoría de consolidación de Terzaghi, resultando de 2 cm a corto plazo (durante la etapa constructiva) y del orden de 10 cm a largo plazo. Ver memoria de cálculo.

II.7 EMPUJES

Para el cálculo de los empujes, se empleó la teoría de Rankine utilizando la siguiente expresión:

$$Ea = \frac{1}{2} Ka \gamma H^2 - 2cH \quad Ka$$

Donde :

Ea = Empuje activo

Ka = Coeficiente de presión de tierra activo, adimensional

H = Altura del muro, en m

γ = peso volumétrico del terraplén, ton/m³

c = cohesión, en ton/m²

La magnitud de los empujes se muestra en la siguiente gráfica, considerando que para alturas mayores de 9.0 m bastará interpolar linealmente en la gráfica.

TESIS CON
FALLA POR ORIGEN

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con las características estratigráficas y a las condiciones tophidráulicas del sitio en estudio, y considerándose el análisis de las alternativas de tipo de pilote, anexo en la memoria de calculo, así como la disponibilidad en la zona, se recomienda para el puente en proyecto:

- 1.- Cimentar la estructura mediante pilotes tubulares de acero de 0.60 m de diámetro, hincados a percusión, trabajando por punta y fricción.
- 2.- Desplantar los pilotes a 15.60 m bajo el fondo del cauce, en la elevación 77.80 m, sobre arena limosa medianamente compacta. Ver perfil de suelos anexo.
- 3.- Capacidad de carga admisible del pilote dada por la adherencia lo largo de este, más la capacidad en la punta calculada empleando la teoría de G. Meyerhof (ref 2), considerando los parámetros de resistencia al corte inferidos a partir de la prueba de penetración estándar y considerando factores de seguridad de 2.0 y 3.0, para la adherencia y punta, respectivamente, obteniéndose 120 t/pilote. A dichas capacidades de carga ya se les descontó el peso propio del pilote.
4. Separación mínima entre pilotes de 3 veces su diámetro, medida en forma horizontal centro a centro de los mismos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.- Emplear para el hincado de los pilotes una piloteadora cuya relación de pesos pistón / pilote sea de 0.37, que corresponde a una Delmag 22-13 ó similar.

Bajo estas condiciones se prevén asentamientos en la estructura del orden de 5 cm, los cuales ocurrirán durante la etapa constructiva.

Construir los terraplenes de acceso 3 meses antes como mínimo al hincado de los pilotes, con altura de 5 m y talud 1.5:1. Se esperan asentamientos en los mismos del orden de 10 cm, los cuales ocurrirán a largo plazo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IV.- BIBLIOGRAFIA

- 1) Juárez Badillo y Rico Rodríguez, " Mecánica de Suelos ", tomo I. 1982.**
- 2) Juárez Badillo y Rico Rodríguez, " Mecánica de Suelos ", tomo II. 1982.**
- 3) SMMS, Socavación en Puentes y Obras Menores, reunión conjunta, Asociación Mexicana Hidráulica, Asociación Mexicana de Vías Terrestres.**
- 4) Terzaghi K. y Peck R.B., Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica, 1965.**
- 5) SMMS, Manual de Diseño y Construcción de Pilas y Pilotes, 1989.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

REGISTROS DE CAMPO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Km: 13 + 240 Origen: Villahermosa, Tab.
 Obra: Puente sobre canal Saloya
1.20 m. Fecha de Terminación: 20 nov. 99

Sondeo No. 1 Elev. 98.71 m.
 Localización: Est. 13 + 220 C.L. m. der.
 Procedimiento: Penetración estándar

Hoja No. 1 de 6

Fecha de Iniciación: 17 nov. 99
 Barr. Perf.: AW N.A.F.

W = 63.5 kg. H =

Diámetro exterior = 3.05 cm

Diámetro interior = 2.08 cm

Profundidad en metros	Descripción	Muestra No.	De	A	No. De Golpes en 15 30 15 cm de penetración	Longitud recuperada en cm	Observaciones
0.00	Arcilla poco arenosa color café con gravas aisladas de tamaño máximo 1.5 "	1	0.00	0.60	17-17-6	50	Se coloco ademe de 5" de ϕ de 0.00 a 6.25 m
0.60	Arcilla poco arenosa color café	2	0.60	1.20	3 - 9 - 4	38	
		3	1.20	1.80	3 - 6 - 4	50	
		4	1.80	2.80	shelby	45	
2.80	Arcilla fina poco limosa color gris	5	2.80	3.40	1 - 3 - 2	20	
		6	3.40	4.00	4 - 12 - 4	30	
4.00	Arcilla poco arenosa color gris	7	4.00	4.60	1 - 2 - 2	38	
		8	4.60	5.20	0 - 1 - 1	43	
		9	5.20	5.80	2 - 5 - 4	28	
		10	5.80	6.80	Shelby	85	
			6.80	7.40	1 - 2 - 2	N.R.	No se recuperó muestra
		11	7.40	8.00	1 - 3 - 1	50	
8.00	Arena fina arcillosa color gris	12	8.00	8.60	1 - 7 - 8	32	
		13	8.60	9.20	5 - 10 - 6	25	

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Km: 13 + 240 Origen: Villahermosa, Tab.
 Obra: Puente sobre canal Saloya
1.20 m. Fecha de Terminación: 20 nov. 99

Sondeo No. 1 Elev. 92 71 m.
 Localización: Est. 13 + 220 C.L. m. der.
 Procedimiento: Penetración estándar

Hoja No. 2 de 6

Fecha de Iniciación: 17 nov. 99
 Barr. Perf.: AW N.A.F.

W = 63.5 kg. H =

Diámetro exterior = 3.05 cm

Diámetro interior = 2.08 cm

Profundidad en metros	Descripción	Muestra No.	De	A	No. De Golpes en 15 30 15 cm de penetración	Longitud recuperada en cm	Observaciones
9.20	Arcilla poco arenosa color café	14	9.20	9.80	7-26-16	45	
		15	9.80	10.40	6-19-10	42	
		16	10.40	11.00	6-16-10	32	
		17	11.00	11.60	5-14-8	40	
		18	11.60	12.20	8-34-30	30	
14.40	Arcilla arenosa color café con gravillas aisladas	19	12.20	12.80	20-22-12	25	
		20	12.80	13.40	8-16-12	35	
		21	13.40	14.00	4-9-9	30	
		22	14.00	14.60	4-10-9	25	
		23	14.60	15.20	8-16-11	50	
		24	15.20	15.80	5-14-12	50	
		25	15.80	16.40	6-16-10	50	
		26	16.40	17.00	3-11-8	45	
19.20	Arcilla arenosa color gris con gravillas aisladas	27	17.00	17.60	6-10-10	50	
		28	17.60	18.20	5-14-11	30	
		29	18.20	18.80	3-12-8	29	
		30	18.80	19.40	3-16-12	50	
		31	19.40	20.00	10-16-14	50	
		32	20.00	20.60	9-26-21	40	

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Km: 13 + 240 Origen: Villahermosa, Tab.
 Obra: Puente sobre canal Saloya
1.20 m. Fecha de Terminación: 20 nov. 99

Sondeo No. 1 Elev. 98.71 m.
 Localización: Est. 13 + 220 C.L. m. izq.
 Procedimiento: Penetración estándar

Hoja No. 3 de 6

Fecha de Iniciación: 17 nov. 99
 Barr. Perf.: AW N.A.F.

W = 63.5 kg. H =

Diámetro exterior = 3.05 cm

Diámetro interior = 2.08 cm

Profundidad en metros	Descripción	Muestra No.	De	A	No. De Golpes en 15 30 15 cm de penetración	Longitud recuperada en cm	Observaciones
20.60	Arena fina poco limosa color café	33	20.60	21.20	8-15-11	30	
21.20	Arena fina arcillosa color café con gravas aisladas tamaño máximo 1.5"	34	21.20	21.8	12-32-22	35	
		35	21.80	22.40	12-32-21	35	
		36	22.40	23.00	6-23-21	50	
		37	23.00	23.60	5-20-12	40	
		38	23.60	24.20	6-20-16	45	
		39	24.20	24.80	5-22-10	32	
			24.80	25.40	6-38-26	N.R.	No se recuperó muestra
25.40	Arcilla arenosa color café con gravillas aisladas	40	25.40	26.00	8-38-31	30	
		41	26.00	26.60	14-35-20	33	
		42	26.60	27.20	15-35-25	50	
		43	27.20	27.80	15-32-22	28	
		44	27.80	28.40	9-34-18	30	
		45	28.40	29.00	12-34-26	32	
		46	29.00	29.60	10-33-24	30	
30.20	FIN DEL SONDEO	47	29.60	30.20	5-20-15	33	

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Camino: Libramiento de Villahermosa

Tramo: Saloya segunda sección

Km: 13 + 240 Origen: Villahermosa, Tab.

Obra: Puente sobre canal Saloya

1.00 m. Fecha de Terminación: 23 nov. 99

Sondeo No. 2 Elev. 97.55 m.

Localización: Est. 13 + 260 C.L. m. der.

Procedimiento: Penetración estándar

Hoja No. 4 de 6

Fecha de Iniciación: 20 nov. 99

Barr. Perf.: AW N.A.F.

W = 63.5 kg. H =

Diámetro exterior = 3.05 cm

Diámetro interior = 2.08 cm

Profundidad en metros	Descripción	Muestra No.	De	A	No. De Golpes en 15 30 15 cm de penetración	Longitud recuperada en cm	Observaciones
0.0	Arcilla poco arenosa color café	1	0.00	0.60	2-9-4	50	Se coloco ademe de 5"
		2	0.60	1.20	2-2-2	25	
		3	1.20	1.80	3-5-4	45	
		4	1.80	2.80	Shelby		
2.80	Arena fina limosa color gris	5	2.80	3.40	2-2-2	28	
		6	3.40	4.00	3-5-3	30	
4.00	Arcilla arenosa color gris	7	4.00	4.60	3-7-5	40	
		8	4.60	5.20	1-1-1		
		9	5.20	5.80	1-6-4		
		10	5.80	6.80	Shelby		
6.80	Materia orgánica color café oscuro	11	6.80	7.40	1-5-6	35	
7.40	Arcilla poco arenosa color café oscuro con materia orgánica	12	7.40	8.00	2-5-4	40	
		13	8.00	8.60	2-5-3	40	
		14	8.60	9.20	2-5-3	35	
		15	9.20	9.80	2-4-2	35	

Camino: Libramiento de Villahermosa

Tramo: Saloya segunda sección

Km: 13 + 240 Origen: Villahermosa, Tab.

Obra: Puente sobre canal Saloya

1.00 m. Fecha de Terminación: 23 nov. 99

Sondeo No. 2 Elev. 97.55 m.

Localización: Est. 13 + 260 C.L. m. der.

Procedimiento: Penetración estándar

Hoja No. 5 de 6

Fecha de Iniciación: 20 nov. 99

Barr. Perf.: AW N.A.F.

W = 63.5 kg. H =

Diámetro exterior = 3.05 cm

Diámetro interior = 2.08 cm

Profundidad en metros	Descripción	Muestra No.	De	A	No. De Golpes en 15 30 15 cm de penetración	Longitud recuperada en cm	Observaciones
9.80	Arcilla arenosa color gris con gravillas aisladas	16	9.80	10.80	Shelby	85	
		17	10.80	11.40	2-10-8	50	
		18	11.40	12.00	2-25-13	40	
		19	12.00	12.60	10-20-5	35	
		20	12.60	13.20	3-12-7	40	
		21	13.20	13.80	3-12-10	50	
		22	13.80	14.40	3-10-8	50	
14.40	Arcilla arenosa color café con gravillas aisladas	23	14.40	15.00	3-9-7	25	
		24	15.00	15.60	6-12-8	50	
		25	15.60	16.20	8-12-8	25	
		26	16.20	16.80	2-7-6	25	
		27	16.80	17.40	5-13-11	35	
		28	17.40	18.00	4-12-8	30	
		29	18.00	18.60	5-17-10	50	
		30	18.60	19.20	3-10-7	25	
19.20	Arcilla arenosa color gris con gravillas aisladas	31	19.20	19.80	3-11-12	25	
		32	19.80	20.40	7-21-13	40	
		33	20.40	21.00	8-24-15	35	
			21.00	21.60	5-12-11	N.R.	No se recuperó muestra
		34	21.60	22.20	5-16-10	20	

Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Km: 13 + 240 Origen: Villahermosa, Tab.
 Obra: Puente sobre canal Saloya
1.00 m. Fecha de Terminación: 23 nov. 99

Sondeo No. 2 Elev. 97.55 m.
 Localización: Est. 13 + 260 C.L. m. der.
 Procedimiento: Penetración estándar

Hoja No. 6 de 6

Fecha de Iniciación: 20 nov. 99
 Barr. Perf.: AW N.A.F.

W = 63.5 kg. H =

Diámetro exterior = 3.05 cm

Diámetro interior = 2.08 cm

Profundidad en metros	Descripción	Muestra No.	De	A	No. De Golpes en 15 30 15 cm de penetración	Longitud recuperada en cm	Observaciones
22.20	Arena de fina a gruesa arcillosa color gris con gravillas aisladas	35	22.20	22.80	5-12-12	27	
		36	22.80	23.40	6-14-10	30	
		37	23.40	24.00	4-9-6	30	
		38	24.00	24.60	5-10-10	35	
		39	24.60	25.20	11-13-8	30	
		40	25.20	25.80	5-10-11	30	
		41	25.80	26.40	5-17-20	50	
26.40	Arcilla poco arenosa color gris	42	26.40	27.00	9-29-19	500	
		43	27.00	27.60	6-24-14	55	
27.60	Arena de fina a gruesa arcillosa color café con gravas aisladas tamaño máximo 1.5"	44	27.60	28.20	5-17-18	40	
		45	28.20	28.80	11-21-11	N.R.	No se recuperó muestra
		46	28.80	29.40	8-20-14	30	
		47	29.40	30.00	10-21-9	40	
30.00	FIN DEL SONDEO						

PRUEBAS DE LABORATORIO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INFORME DE PRUEBAS INDICE

Obra : Puente sobre río "Saloya"
 Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Origen: Villahermosa, Tab.

Sondeo No. 1
 Localización: Km 13 + 220

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	8922	8931	8940	8949	8958	8967
		PROFUNDIDAD EN METROS	0.00	0.60	1.20	1.80	2.80
		0.60	1.20	1.80	2.80	3.40	4.00

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	12.5	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	82	100	100	100	100	100
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	74	99	99	99	98	98
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	63	95	93	94	95	94
	LIMITE LIQUIDO %	36	39	41	40	38	39
	INDICE PLASTICO %	19	22	23	22	20	21
	CONTRACCION LINEAL %	3.2	3.7	4.1	3.8	3.7	4.2
	CONTENIDO DE AGUA %	19.2	34.6	34	34.0	47.9	47.5
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.69	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
CLASIFICACION SUCS	CL	CL	CL	CL	CL	CL	

PORCENTAJE DE GRAVAS	18	0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE ARENA	19	5	7	6	5	6
PORCENTAJE DE FINOS	63	95	93	94	95	94

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	8986	8995	9004	9013	9022	9031
		PROFUNDIDAD EN METROS	4.00	4.60	5.20	5.80	9.40
		4.60	5.20	5.80	9.40	8.00	8.60

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	9.5	9.5	9.5	9.5	4.75	4.75
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	97	98	97	98	100	100
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	92	94	93	93	96	73
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	91	93	92	92	82	32
	LIMITE LIQUIDO %	42	41	44	41	157	29
	INDICE PLASTICO %	23	20	22	20	100	13
	CONTRACCION LINEAL %	3.9	40	4.1	37	3.5	2.5
	CONTENIDO DE AGUA %	49.8	45.2	45.0	45.5	114.6	21.8
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.41	2.47	2.47	2.47	1.17	2.66
CLASIFICACION SUCS	CL	CL	CL	CL	CL	SC	

PORCENTAJE DE GRAVAS	3	2	3	2	0	0
PORCENTAJE DE ARENA	6	5	5	6	18	68
PORCENTAJE DE FINOS	91	93	92	92	82	32

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INFORME DE PRUEBAS INDICE

Obra : Puente sobre río "Saloya"
 Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Origen: Villahermosa, Tab.

Sondeo No. 1
 Localización: Km 13 + 220

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	9040	9049	9058	9067	9076	9085
	PROFUNDIDAD EN METROS	8.60	9.20	9.80	10.40	11.00	11.60
		9.20	9.80	10.40	11.00	11.60	12.20

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	100	100	100	100	100	100
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	74	99	97	97	98	77
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	33	82	82	80	82	23
	LIMITE LIQUIDO %	30	40	41	44	41	25
	INDICE PLASTICO %	15	18	19	21	22	N.P.
	CONTRACCION LINEAL %	2.2	14.7	14.4	15.1	15.5	N.P.
	CONTENIDO DE AGUA %	21.5	22.1	22.6	22.3	22.0	16.6
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.66	2.59	2.59	2.59	2.59	2.60
CLASIFICACION SUCS	SC	CL	CL	CL	CL	SM	

PORCENTAJE DE GRAVAS	0	0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE ARENA	67	18	18	20	18	77
PORCENTAJE DE FINOS	33	82	82	80	82	23

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	9094	9103	9112	9121	9130	9139
	PROFUNDIDAD EN METROS	12.20	12.80	13.40	14.00	14.60	15.20
		12.80	13.40	14.00	14.60	15.20	15.80

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	95	97	95	96	95	95
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	47	46	48	47	46	47
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	33	34	33	32	34	34
	LIMITE LIQUIDO %	26	25	24	24	26	27
	INDICE PLASTICO %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTRACCION LINEAL %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTENIDO DE AGUA %	24.6	24.7	24.5	24.1	24.3	24.6
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58
CLASIFICACION SUCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM	

PORCENTAJE DE GRAVAS	5	3	5	4	5	5
PORCENTAJE DE ARENA	62	63	62	64	61	61
PORCENTAJE DE FINOS	33	34	33	32	34	34

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

INFORME DE PRUEBAS INDICE

Obra : Puente sobre río "Saloya"
 Camino : Libramiento de Villahermosa
 Tramo : Saloya segunda sección
 Origen : Villahermosa, Tab.

Sondeo No. 1
 Localización: Km 13 + 220

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	9148	9151	9166	9175	9184	9193
	PROFUNDIDAD EN METROS	15.80	16.40	17.00	17.60	18.20	18.80
		16.40	17.00	17.60	18.20	18.80	19.40

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	96	95	94	95	95	94
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	47	46	48	47	47	48
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	33	35	34	33	34	34
	LIMITE LIQUIDO %	28	29	26	27	29	26
	INDICE PLASTICO %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTRACCION LINEAL %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTENIDO DE AGUA %	24.5	24.8	24.6	24.2	24.5	24.6
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58
	CLASIFICACION SUCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM

PORCENTAJE DE GRAVAS	4	5	6	5	5	6
PORCENTAJE DE ARENA	63	60	60	62	61	60
PORCENTAJE DE FINOS	33	35	34	33	34	34

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	9202	9211	9220	9224	9238	9247
	PROFUNDIDAD EN METROS	19.40	20.00	20.60	21.20	21.80	22.40
		20.00	20.60	21.20	21.80	22.40	23.00

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	9.5	9.5	4.75	4.75	4.75	4.75
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	95	96	100	100	100	100
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	46	47	51	56	55	55
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	34	34	21	22	23	22
	LIMITE LIQUIDO %	26	27	26	26	27	25
	INDICE PLASTICO %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTRACCION LINEAL %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTENIDO DE AGUA %	24.5	24.7	21.7	21.6	21.4	21.6
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.58	2.58	2.54	2.54	2.54	2.54
	CLASIFICACION SUCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM

PORCENTAJE DE GRAVAS	5	4	0	0	0	0
PORCENTAJE DE ARENA	61	62	79	78	77	78
PORCENTAJE DE FINOS	34	34	21	22	23	22

**TFIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

INFORME DE PRUEBAS INDICE

Obra : Puente sobre río "Saloya"
 Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Origen: Villahermosa, Tab.

Sondeo No. 1
 Localización: Km 13 + 220

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	6256	9265	9274	9283	9292	9301
		PROFUNDIDAD EN METROS	23.00	23.60	24.20	25.40	26.00
		23.60	24.20	25.40	26.00	26.60	27.20

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	4.75	4.75	4.75	19.0	19.0	19.0
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	100	100	100	85	86	85
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	56	56	55	46	45	45
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	22	23	22	30	30	31
	LIMITE LIQUIDO %	23	23	22	29	30	30
	INDICE PLASTICO %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTRACCION LINEAL %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTENIDO DE AGUA %	21.4	21.6	21.3	20.7	20.5	20.9
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.54	2.54	2.54	2.56	2.58	2.58
CLASIFICACION SUCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM	

PORCENTAJE DE GRAVAS	0	0	0	15	14	15
PORCENTAJE DE ARENA	78	77	78	70	70	69
PORCENTAJE DE FINOS	22	23	22	30	30	31

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	9310	9319	9328	9337	9346	
		PROFUNDIDAD EN METROS	27.20	27.80	28.40	29.0	29.6
		27.80	28.40	29.0	29.6	30.0	

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	19.00	19.0	19.0	19.0	19.0	
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	86	85	85	86	85	
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	46	46	45	47	45	
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	30	31	31	32	31	
	LIMITE LIQUIDO %	28	27	31	28	33	
	INDICE PLASTICO %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	
	CONTRACCION LINEAL %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	
	CONTENIDO DE AGUA %	20.8	20.7	20.9	20.6	20.9	
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	
CLASIFICACION SUCS	SM	SM	SM	SM	SM		

PORCENTAJE DE GRAVAS	14	15	15	14	15	
PORCENTAJE DE ARENA	56	54	55	54	54	
PORCENTAJE DE FINOS	30	31	30	32	31	

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

INFORME DE PRUEBAS INDICE

Obra : Puente sobre río "Saloya"
 Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Origen: Villahermosa, Tab.

Sondeo No. 2
 Localización: Km 13 + 260

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	9355	9364	9373	9382	9391	9400
	PROFUNDIDAD EN METROS	0.00	0.60	1.20	1.80	2.80	3.40
		0.60	1.20	1.80	2.80	3.40	4.00

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.	TAMAÑO MAXIMO	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	100	100	100	100	100	100
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	99	98	98	99	100	100
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	88	87	89	88	38	39
	LIMITE LIQUIDO %	40	44	41	30	31	33
	INDICE PLASTICO %	19	23	23	11	16	18
	CONTRACCION LINEAL %	3.2	3.3	4.1	3.8	2.5	2.2
	CONTENIDO DE AGUA %	32.6	32.4	32.2	32.5	30.2	30.5
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65
CLASIFICACION SUCS	CL	CL	CL	CL	SC	SC	

PORCENTAJE DE GRAVAS	0	0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE ARENA	12	13	11	12	62	61
PORCENTAJE DE FINOS	88	87	89	88	38	39

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	9409	9418	9427	9436	9445	9454
	PROFUNDIDAD EN METROS	4.00	4.60	5.20	5.80	6.80	7.40
		4.60	5.20	5.80	6.80	7.40	8.00

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.	TAMAÑO MAXIMO	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm	100					
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	100	100	100	100	100	100
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	100	100	100	100	73	97
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	86	88	87	87	84	83
	LIMITE LIQUIDO %	44	46	43	46	141	137
	INDICE PLASTICO %	23	26	29	22	77	93
	CONTRACCION LINEAL %	4.6	4.2	4.5	4.7	25.1	22.5
	CONTENIDO DE AGUA %	40.4	40.6	40.3	40.6	218.5	80.8
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65
CLASIFICACION SUCS	CL	CL	CL	CL	MH	MH	

PORCENTAJE DE GRAVAS	0	0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE ARENA	14	12	13	13	16	17
PORCENTAJE DE FINOS	86	88	87	87	84	83

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INFORME DE PRUEBAS INDICE

Obra : Puente sobre río "Saloya"
 Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Origen: Villahermosa, Tab.

Sondeo No. 2
 Localización: Km 13 + 260

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	9463	9472	9481	9490	9499	9508
		PROFUNDIDAD EN METROS	8.00	8.60	9.20	9.80	10.80
		8.60	9.20	9.80	10.80	11.40	12.00

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	4.75	4.75	4.75	6.35	6.35	6.35
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	100	100	100	99	99	99
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	96	96	97	73	72	73
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	84	83	83	52	54	53
	LIMITE LIQUIDO %	144	141	142	37	33	35
	INDICE PLASTICO %	77	93	75	18	14	15
	CONTRACCION LINEAL %	14.5	23.1	11.9	11.1	8.1	9.1
	CONTENIDO DE AGUA %	80.8	80.6	80.4	21.0	21.2	21.0
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.17	2.17	2.17	2.59	2.59	2.59
CLASIFICACION SUCS	MH	MH	MH	CL	CL	CL	

PORCENTAJE DE GRAVAS	0	0	0	1	1	1
PORCENTAJE DE ARENA	16	17	17	48	46	47
PORCENTAJE DE FINOS	84	83	83	52	54	53

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	9517	9526	9535	9544	9553	9562
		PROFUNDIDAD EN METROS	12.00	12.60	13.20	13.80	14.40
		12.60	13.20	13.80	14.40	15.00	15.60

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	6.35	6.35	6.35	6.35	9.5	9.5
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	99	98	99	98	99	99
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	74	73	74	73	53	53
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	52	52	53	52	36	37
	LIMITE LIQUIDO %	36	34	37	34	28	27
	INDICE PLASTICO %	17	17	17	16	N.P.	N.P.
	CONTRACCION LINEAL %	10.1	9.9	10.3	8.8	N.P.	N.P.
	CONTENIDO DE AGUA %	21.3	21.1	21.4	21.0	25.6	25.4
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.59	2.59	2.59	2.59	2.62	2.62
CLASIFICACION SUCS	CL	CL	CL	CL	SM	SM	

PORCENTAJE DE GRAVAS	1	2	1	2	1	1
PORCENTAJE DE ARENA	47	46	46	46	63	62
PORCENTAJE DE FINOS	52	52	53	52	36	37

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INFORME DE PRUEBAS INDICE

Obra : Puente sobre río "Saloya"
 Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Origen: Villahermosa, Tab.

Sondeo No. 2
 Localización: Km 13 + 260

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	9571	9580	9589	9598	9607	9616
	PROFUNDIDAD EN METROS	15.6	16.2	16.80	17.40	18.00	18.60
		16.2	16.80	17.40	18.00	18.60	19.20

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	99	98	99	99	98	99
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	54	55	53	54	53	53
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	35	36	36	35	34	36
	LIMITE LIQUIDO %	29	28	27	25	26	27
	INDICE PLASTICO %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTRACCION LINEAL %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTENIDO DE AGUA %	25.6	25.4	25.8	25.6	25.4	25.6
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
CLASIFICACION SUCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM	

PORCENTAJE DE GRAVAS	1	2	1	1	2	1
PORCENTAJE DE ARENA	64	62	63	64	64	63
PORCENTAJE DE FINOS	35	36	36	35	34	36

IDENTIFI- CACION	NUMERO DE ENSAYE	9625	9636	9643	9652	9661	9671
	PROFUNDIDAD EN METROS	19.20	19.80	20.40	21.60	22.20	22.80
		19.80	20.40	21.60	22.20	22.80	23.40

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	9.5
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	90	90	90	90	98	99
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	37	36	37	36	48	48
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	27	29	26	27	24	25
	LIMITE LIQUIDO %	20	22	22	25	23	25
	INDICE PLASTICO %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTRACCION LINEAL %	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	CONTENIDO DE AGUA %	19.9	19.7	20.2	19.6	20.1	19.5
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56
CLASIFICACION SUCS	SM	SM	SM	SM	SM	SM	

PORCENTAJE DE GRAVAS	10	8	10	10	2	1
PORCENTAJE DE ARENA	63	63	64	63	74	74
PORCENTAJE DE FINOS	27	29	26	27	24	25

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

INFORME DE PRUEBAS INDICE

Obra : Puente sobre río "Saloya"
 Camino: Libramiento de Villahermosa
 Tramo: Saloya segunda sección
 Origen: Villahermosa, Tab.

Sondeo No. 2
 Localización: Km 13 + 260

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	9679/87	9688/96	9697/05	9706/14	9715/23	9724/32
		PROFUNDIDAD EN METROS	23.40	24.00	24.60	25.20	25.80
		24.00	24.60	25.20	25.80	26.40	27.00

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	97	96	98	98	97	97
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	48	49	47	48	48	79
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	25	26	24	24	23	55
	LIMITE LIQUIDO %	30	33	29	30	28	29
	INDICE PLASTICO %	N. P.	N. P.	N. P.	N. P.	N. P.	6
	CONTRACCION LINEAL %	N. P.	N. P.	N. P.	N. P.	N. P.	29
	CONTENIDO DE AGUA %	18.8	18.5	18.2	18.6	18.9	33.5
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.60
CLASIFICACION SUCS	SM	SM	SM	SM	SM	ML	

PORCENTAJE DE GRAVAS	3	4	2	2	3	3
PORCENTAJE DE ARENA	72	70	74	74	74	42
PORCENTAJE DE FINOS	25	26	24	24	23	55

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	9733/41	9742/50	9751/59	9760/68	9769/77	-
		PROFUNDIDAD EN METROS	27.00	27.60	28.20	28.80	29.40
		27.60	28.20	28.80	29.40	30.00	

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	12.5	25.0	25.0	25.0	25.0	
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	98	83	83	82	83	
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	78	31	32	32	31	
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	54	14	14	15	15	
	LIMITE LIQUIDO %	27	18	21	19	20	
	INDICE PLASTICO %	6	N.P.	N.P.	N. P.	N. P.	
	CONTRACCION LINEAL %	2.7	N. P.	N. P.	N. P.	N. P.	
	CONTENIDO DE AGUA %	32.9	17.6	17.2	17.4	17.5	
	DENSIDAD DE SOLIDOS	2.62	2.58	2.58	2.58	2.58	
CLASIFICACION SUCS	ML	SM	SM	SM	SM		

PORCENTAJE DE GRAVAS	2	17	17	18	17	
PORCENTAJE DE ARENA	44	69	69	67	68	
PORCENTAJE DE FINOS	54	14	14	15	15	

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

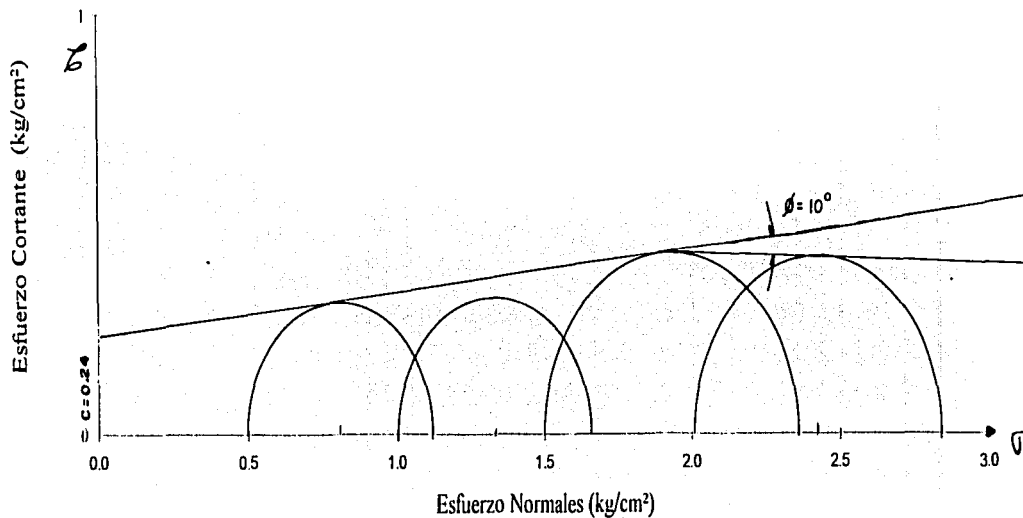
PROYECTO: Puente "Saloya"	LOCALIZ.: km 13 + 220
SONDEO: S-1	MUESTRA: _____
	PROFUND.: 1.80-2.80 m
DESCRIPCION: Arcilla poco arenosa, color café	

Mar-01

PRUEBA	W _i	W _f	e _i	e _f	G _i	G _f	σ ₃	σ _{1,σ3}	γ	PARAMETROS DE RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE
No.	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ²)	
1	39.13		0.90		1.01		2.00	0.882	1857	φ = 10° C = 0.24 kg/cm ²
2	39.04		0.98		1.02		1.50	0.898	1788	
3	39.67		0.94		1.07		1.00	0.679	1827	
4	39.72		0.98		1.03		0.50	0.625	1799	

Ss = 2.54

Circulos de Mohr Compresión Triaxial



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

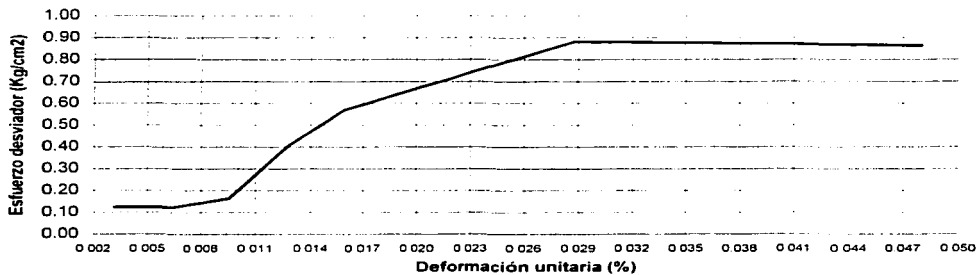
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO:	Puente sobre arroyo "Muerto"	LOCALIZACIÓN: <u>km 13 + 220</u>
SONDEO (POZO):	No 1	MUESTRA:
ENSAYO No.:	1	PROFUNDIDAD <u>1.80 - 2.80 m</u>
DESCRIPCIÓN:	Arcilla poco arenosa, color gris	
FECHA	Mar-01	
ELABORO	CENTRO SCT "TABASCO"	

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.180	As (cm²) =	7.942	Wi (g) =	146.5
Dc (cm) =	3.620	Ac (cm²) =	10.292	Vi (cm³) =	78.91
Di (cm) =	3.660	Ai (cm²) =	10.521	γi (g/cm³) =	1.86
Hm (cm) =	7.940	Am (cm²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		9.94
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA				2.0 kg/cm²	

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	ÁREA CORREG. (cm²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm²)
14:10	1.5	10	0.0254	0.003	1.23	9.97	0.123
	1.5	20	0.0508	0.006	1.23	10.00	0.123
	2.0	30	0.0762	0.010	1.64	10.03	0.163
	5.0	40	0.1016	0.013	4.10	10.07	0.407
	7.0	50	0.1270	0.016	5.74	10.10	0.568
	8.0	60	0.1524	0.019	6.56	10.13	0.647
	9.0	70	0.1778	0.022	7.38	10.17	0.726
	10.0	80	0.2032	0.026	8.20	10.20	0.804
	11.0	90	0.2286	0.029	9.02	10.23	0.881
	11.0	100	0.2540	0.032	9.02	10.27	0.879
14:13	11.0	110	0.3810	0.048	9.02	10.44	0.864



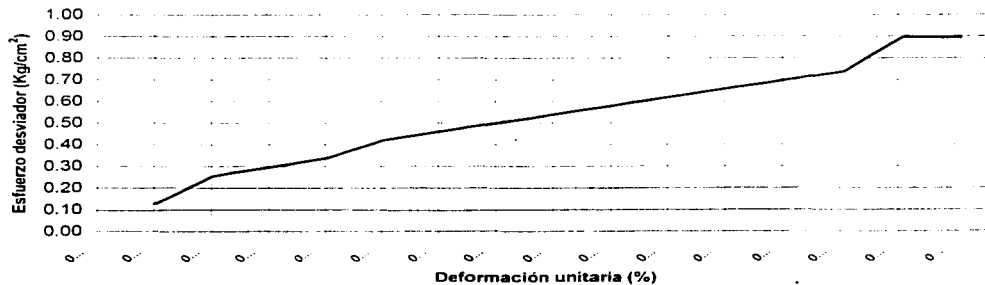
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Muerto" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 220
SONDEO (POZO): No 1 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 2 **PROFUNDIDAD** 1.80 - 2.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
FECHA Mar-01
ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.570 As (cm²) = 10.010 Wi (g) = 144.6
 Dc (cm) = 3.490 Ac (cm²) = 9.566 Vi (cm³) = 80.92
 Di (cm) = 3.470 Ai (cm²) = 9.457 γi (g/cm³) = 1.79
 Hm (cm) = 8.410 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 9.62
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1.5 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (cm²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm²)
14:26	1.5	10	0.0254	0.003	1.23	9.65	0.127
	3.0	20	0.0508	0.006	2.46	9.68	0.254
	3.5	30	0.0762	0.009	2.87	9.71	0.296
	4.0	40	0.1016	0.012	3.28	9.74	0.337
	5.0	50	0.1270	0.015	4.10	9.77	0.420
	5.0	60	0.1524	0.018	4.51	9.80	0.460
	6.0	70	0.1778	0.021	4.92	9.83	0.501
	6.5	80	0.2032	0.024	5.33	9.86	0.541
	7.0	90	0.2286	0.027	5.74	9.89	0.580
	7.5	100	0.2540	0.030	6.15	9.92	0.620
	8.0	110	0.2794	0.033	6.56	9.95	0.659
	8.5	120	0.3048	0.036	6.97	9.98	0.698
	9.0	130	0.3302	0.039	7.38	10.02	0.737
	11.0	140	0.3556	0.042	9.02	10.05	0.898
14:30	11.0	150	0.3810	0.045	9.02	10.08	0.895



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

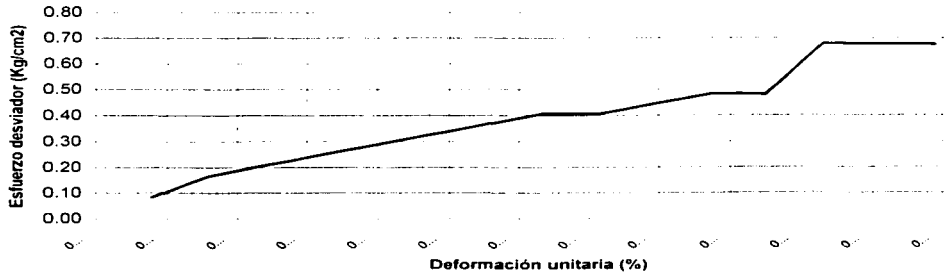
TRIAIXIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Muerto" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 220
SONDEO (POZO): No 1 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 3 **PROFUNDIDAD** 1.80 - 2.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa. color café.
FECHA Mar-01
ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.440 As (cm²) = 9.294 Wl (g) = 144
 Dc (cm) = 3.560 Ac (cm²) = 9.954 Vi (cm³) = 78.85
 Di (cm) = 3.560 Ai (cm²) = 9.954 γ_i (g/cm³) = 1.83
 Hm (cm) = 8.010 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 9.84
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1.0 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
14:48	1.0	10	0.0254	0.003	0.82	9.88	0.083
	2.0	20	0.0508	0.006	1.64	9.91	0.166
	2.5	30	0.0762	0.010	2.05	9.94	0.206
	3.0	40	0.1016	0.013	2.46	9.97	0.247
	3.5	50	0.1270	0.016	2.87	10.00	0.287
	4.0	60	0.1524	0.019	3.28	10.03	0.327
	4.5	70	0.1778	0.022	3.69	10.07	0.367
	5.0	80	0.2032	0.025	4.10	10.10	0.406
	5.0	90	0.2286	0.029	4.10	10.13	0.405
	5.5	100	0.2540	0.032	4.51	10.17	0.444
	6.0	110	0.2794	0.035	4.92	10.20	0.482
	6.0	120	0.3048	0.038	4.92	10.23	0.481
	8.5	130	0.3302	0.041	6.97	10.27	0.679
	8.5	140	0.3556	0.044	6.97	10.30	0.677
14:50	8.5	150	0.3810	0.048	6.97	10.34	0.674



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

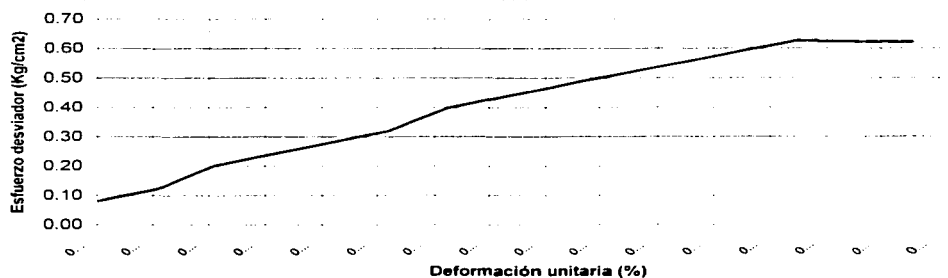
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Muerto" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 220
SONDEO (POZO): No 1 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 4 **PROFUNDIDAD** 1.80 - 2.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
FECHA Mar-01
ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.520 As (cm²) = 9.731 Wi (g) = 147.4
 Dc (cm) = 3.590 Ac (cm²) = 10.122 Vi (cm³) = 82.42
 Di (cm) = 3.610 Ai (cm²) = 10.235 γi (g/cm³) = 1.79
 Hm (cm) = 8.180 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 10.08
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 0.5 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
15:10	1.0	10	0.0254	0.003	0.82	10.11	0.081
	1.5	20	0.0508	0.006	1.23	10.14	0.121
	2.5	30	0.0762	0.009	2.05	10.17	0.202
	3.0	40	0.1016	0.012	2.46	10.20	0.241
	3.5	50	0.1270	0.016	2.87	10.23	0.280
	4.0	60	0.1524	0.019	3.28	10.27	0.319
	5.0	70	0.1778	0.022	4.10	10.30	0.398
	5.5	80	0.2032	0.025	4.51	10.33	0.436
	6.0	90	0.2286	0.028	4.92	10.37	0.475
	6.5	100	0.2540	0.031	5.33	10.40	0.513
	7.0	110	0.2794	0.034	5.74	10.43	0.550
	7.5	120	0.3048	0.037	6.15	10.47	0.588
	8.0	130	0.3302	0.040	6.56	10.50	0.625
	8.0	140	0.3556	0.043	6.56	10.53	0.623
15:12	8.0	150	0.3810	0.047	6.56	10.57	0.621



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

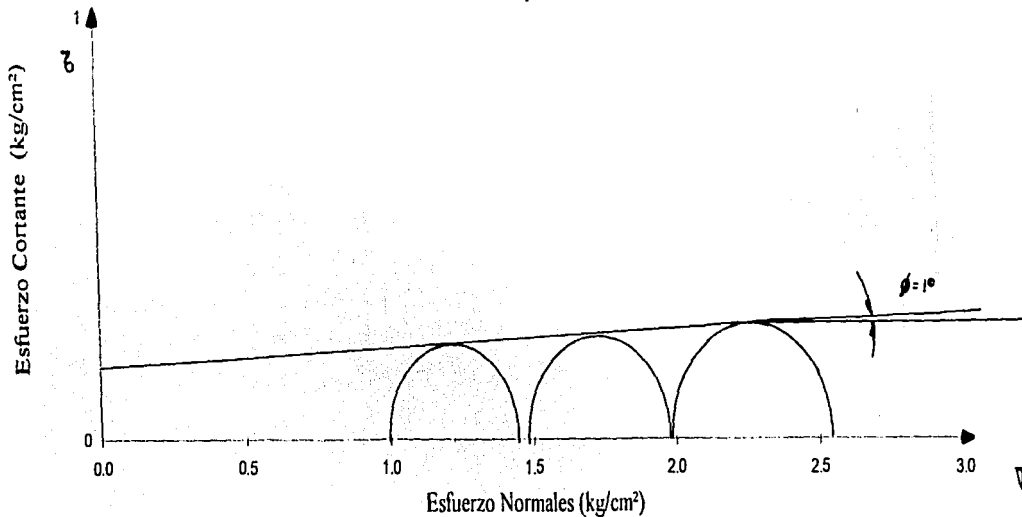
PROYECTO: Puente "Saloya"	LOCALIZ.: km 13 + 220
SONDEO: S-1	MUESTRA: _____
	PROFUND.: 5.80-6.80 m
DESCRIPCION: Arcilla poco arenosa, color gris	

Mar-01

PRUEBA	w_i	w_f	e_i	e_f	G_i	G_f	σ_3	σ_1, σ_3	γ	PARAMETROS DE RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE
No.	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)	
1	97.07		2.29		1.05		2.00	0.623	1490	$\psi = 1^\circ$ $C = 0.22 \text{ kg/cm}^2$
2	96.30		2.33		1.03		1.50	0.445	1466	
3	102.58		2.56		0.997		1.00	0.438	1416	
4	95.48		2.49		0.956		0.50	0.473	1396	

Ss=2.49

Circulos de Mohr Compresión Triaxial



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

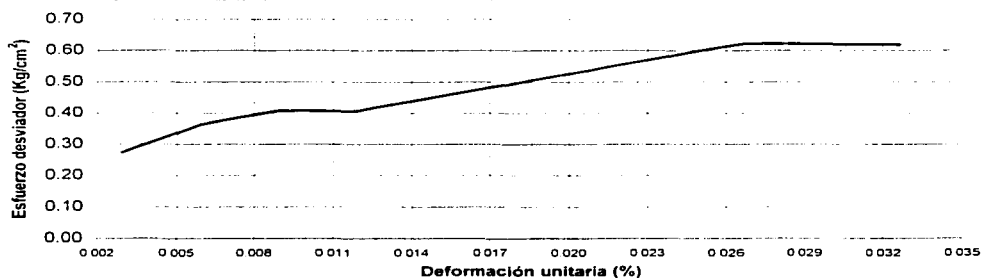
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Muerto" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 220
SONDEO (POZO): No 1 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 1 **PROFUNDIDAD** 5.80 - 6.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color gris
FECHA Mar-01
ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.450 As (cm²) = 9.348 Wi (g) = 114.5
 Dc (cm) = 3.360 Ac (cm²) = 8.867 Vi (cm³) = 76.90
 Di (cm) = 3.390 Ai (cm²) = 9.026 γ_i (g/cm³) = 1.49
 Hm (cm) = 8.570 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 8.97
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 2.0 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (cm ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
15:24	3.0	10	0.0254	0.003	2.46	9.00	0.273
	4.0	20	0.0508	0.006	3.28	9.03	0.363
	4.5	30	0.0762	0.009	3.69	9.05	0.408
	4.5	40	0.1016	0.012	3.69	9.08	0.406
	5.0	50	0.1270	0.015	4.10	9.11	0.450
	5.5	60	0.1524	0.018	4.51	9.14	0.494
	6.0	70	0.1778	0.021	4.92	9.16	0.537
	6.5	80	0.2032	0.024	5.33	9.19	0.580
	7.0	90	0.2286	0.027	5.74	9.22	0.623
	7.0	100	0.2540	0.030	5.74	9.25	0.621
15:26	7.0	110	0.2794	0.033	5.74	9.28	0.619



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

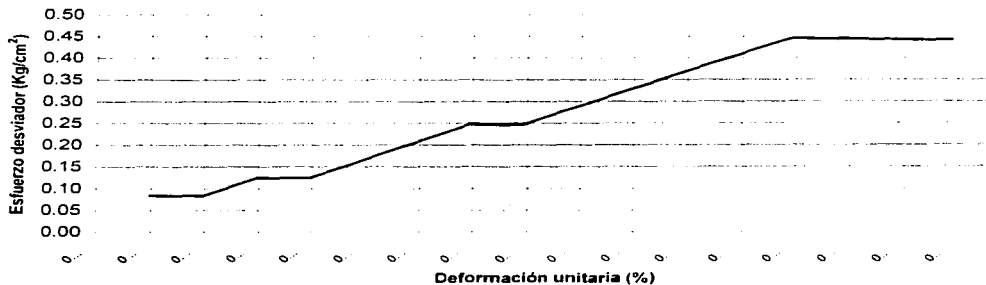
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Muerto" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 220
SONDEO (POZO): No 1 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 2 **PROFUNDIDAD:** 5.80 - 6.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color gris.
FECHA: Mar-01
ELABORO: CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.550 As (cm²) = 9.898 V_i (g) = 121.9
 Dc (cm) = 3.510 Ac (cm²) = 9.676 V_i (cm³) = 83.19
 Di (cm) = 3.540 Ai (cm²) = 9.842 γ_i (g/cm³) = 1.47
 Hm (cm) = 8.540 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 9.74
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1.5 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (cm ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
15:38	1.0	10	0.0254	0.003	0.82	9.77	0.084
	1.0	20	0.0508	0.006	0.82	9.80	0.084
	1.5	30	0.0762	0.009	1.23	9.83	0.125
	1.5	40	0.1016	0.012	1.23	9.86	0.125
	2.0	50	0.1270	0.015	1.64	9.89	0.166
	2.5	60	0.1524	0.018	2.05	9.92	0.207
	3.0	70	0.1778	0.021	2.46	9.95	0.247
	3.0	80	0.2032	0.024	2.46	9.98	0.247
	3.5	90	0.2286	0.027	2.87	10.01	0.287
	4.0	100	0.2540	0.030	3.28	10.04	0.327
	4.5	110	0.2794	0.033	3.69	10.07	0.366
	5.0	120	0.3048	0.036	4.10	10.10	0.406
	5.5	130	0.3302	0.039	4.51	10.13	0.445
	5.5	140	0.3556	0.042	4.51	10.16	0.444
	5.5	150	0.3810	0.045	4.51	10.20	0.442
15:40	5.5	160	0.4064	0.048	4.51	10.23	0.441



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

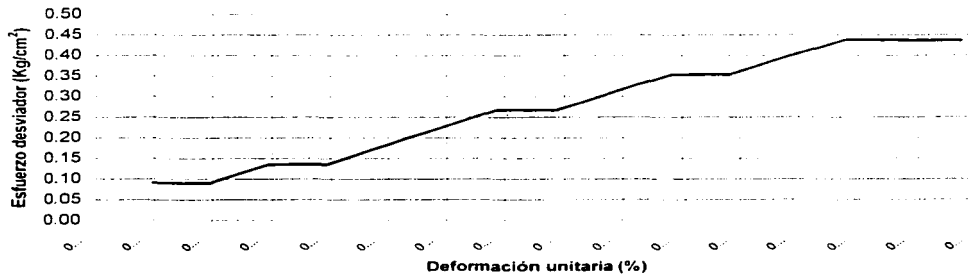
TRIAXIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Muerto" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 220
SONDEO (POZO): No 1 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 3 **PROFUNDIDAD** 5.80 - 6.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color gris.
FECHA Mar-01
ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.370 As (cm²) = 8.920 Wl (g) = 109.8
 Dc (cm) = 3.410 Ac (cm²) = 9.133 Vl (cm³) = 77.58
 Di (cm) = 3.300 Ai (cm²) = 8.553 γl (g/cm³) = 1.42
 Hm (cm) = 8.620 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 9.00
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1.0 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
15:48	1.0	10	0.0254	0.003	0.82	9.03	0.091
	1.0	20	0.0508	0.006	0.82	9.05	0.091
	1.5	30	0.0762	0.009	1.23	9.08	0.135
	1.5	40	0.1016	0.012	1.23	9.11	0.135
	2.0	50	0.1270	0.015	1.64	9.14	0.180
	2.5	60	0.1524	0.018	2.05	9.16	0.224
	3.0	70	0.1778	0.021	2.46	9.19	0.268
	3.0	80	0.2032	0.024	2.46	9.22	0.267
	3.5	90	0.2286	0.027	2.87	9.25	0.310
	4.0	100	0.2540	0.029	3.28	9.27	0.354
	4.0	110	0.2794	0.032	3.28	9.30	0.353
	4.5	120	0.3048	0.035	3.69	9.33	0.395
	5.0	130	0.3302	0.038	4.10	9.36	0.438
	5.0	140	0.3556	0.041	4.10	9.39	0.437
14:50	5.0	150	0.3810	0.044	4.10	9.42	0.435



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

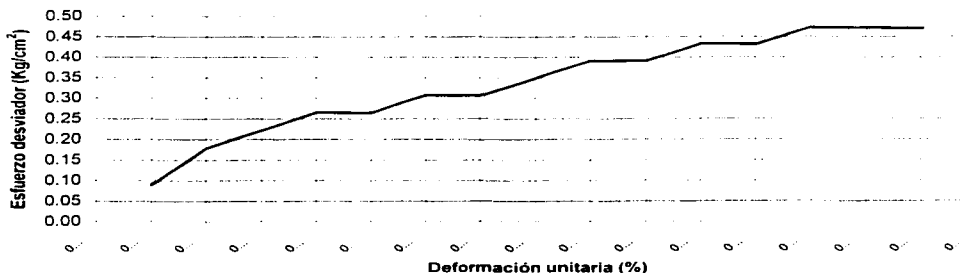
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Muerto" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 220
SONDEO (POZO): No 1 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 4 **PROFUNDIDAD:** 5.80 - 6.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color gris.
FECHA: Mar-01
LABORIO: CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.480 As (cm²) = 9.511 W_i (g) = 108.1
 Dc (cm) = 3.420 Ac (cm²) = 9.186 V_i (cm³) = 77.48
 Di (cm) = 3.340 Ai (cm²) = 8.762 γ_i (g/cm³) = 1.40
 Hm (cm) = 8.450 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 9.17
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 0.5 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
18:00	1.0	10	0.0254	0.003	0.82	9.20	0.089
	2.0	20	0.0508	0.006	1.64	9.23	0.178
	2.5	30	0.0762	0.009	2.05	9.25	0.222
	3.0	40	0.1016	0.012	2.46	9.28	0.265
	3.0	50	0.1270	0.015	2.46	9.31	0.264
	3.5	60	0.1524	0.018	2.87	9.34	0.307
	3.5	70	0.1778	0.021	2.87	9.37	0.306
	4.0	80	0.2032	0.024	3.28	9.40	0.349
	4.5	90	0.2286	0.027	3.69	9.42	0.392
	4.5	100	0.2540	0.030	3.69	9.45	0.390
	5.0	110	0.2794	0.033	4.10	9.48	0.432
	5.0	120	0.3048	0.036	4.10	9.51	0.431
	5.5	130	0.3302	0.039	4.51	9.54	0.473
	5.5	140	0.3556	0.042	4.51	9.57	0.471
18:02	5.5	150	0.3810	0.045	4.51	9.60	0.470



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PROYECTO : Puente "Saloya"

LOCALIZ.: km 13 + 220

SONDEO : S-2

MUESTRA: _____

PROFUND.: 1.80-2.80 m

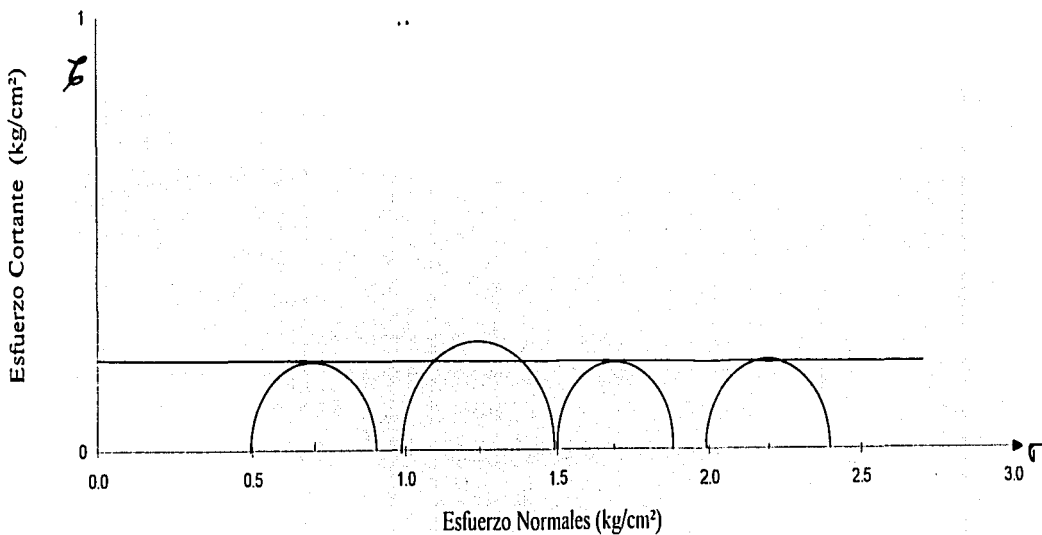
DESCRIPCION : Arcilla poco arenosa , color café.

Mar-01

PRUEBA No.	v_v (%)	v_H (%)	e_s (%)	e_t (%)	G_v (%)	G_t (%)	σ_3 (kg/cm ²)	σ_1, σ_3 (kg/cm ²)	γ (kg/m ³)	PARAMETROS DE RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE
1	37.82		1.14		0.870		2.00	0.423	1691	$\phi = 0^\circ$ $C = 0.22 \text{ kg/cm}^2$
2	43.97		1.08		1.070		1.50	0.396	1819	
3	37.15		0.97		1.003		1.00	0.517	1827	
4	37.37		1.03		0.953		0.50	0.430	1778	

Ss = 2.63

Circuitos de Mohr Compresión Triaxial



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TRIAxIAL RAPIDA

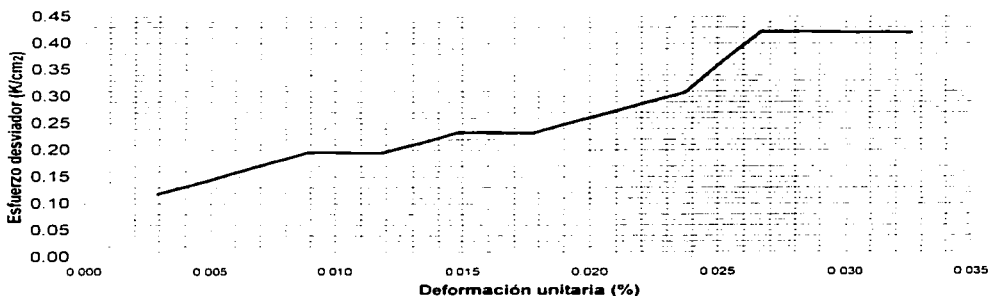
PROYECTO: Puente sobre arroyo "Saloya" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 260
SONDEO (POZO): S-2 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 1 **PROFUNDIDAD** 1.80 - 2.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
FECHA Mar-01
ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.660	As (cm ²) =	10.521	Wi (g) =	150.5
Dc (cm) =	3.640	Ac (cm ²) =	10.406	Vi (cm ³) =	89.02
Di (cm) =	3.600	Ai (cm ²) =	10.179	γi (g/cm ³) =	1.69
Hm (cm) =	8.570	Am (cm ²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		10.39

VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
12:40	1.5	10	0.0254	0.003	1.23	10.42	0.118
	2.0	20	0.0508	0.006	1.64	10.45	0.157
	2.5	30	0.0762	0.009	2.05	10.48	0.196
	2.5	40	0.1016	0.012	2.05	10.51	0.195
	3.0	50	0.1270	0.015	2.46	10.54	0.233
	3.0	60	0.1524	0.018	2.46	10.58	0.233
	3.5	70	0.1778	0.021	2.87	10.61	0.271
	4.0	80	0.2032	0.024	3.28	10.64	0.308
	5.5	90	0.2286	0.027	4.51	10.67	0.423
	5.5	100	0.2540	0.030	4.51	10.70	0.421
	5.5	110	0.2794	0.033	4.51	10.74	0.420



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TRIAxIAL RAPIDA

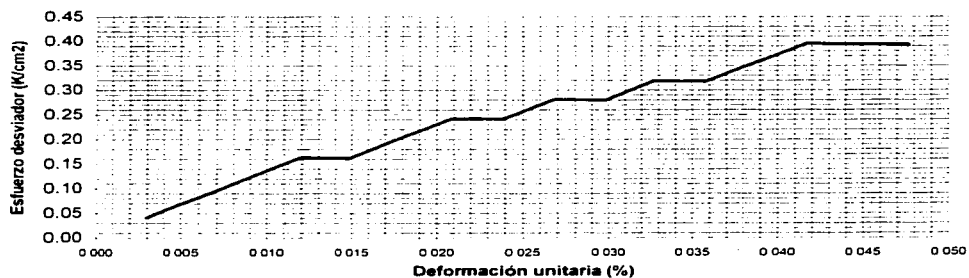
PROYECTO:	Puente sobre arroyo "Saloya"	LOCALIZACIÓN:	km 13 + 260
SONDEO (POZO):	S-2	MUESTRA:	
ENSAYO No.:	2	PROFUNDIDAD	1.80 - 2.80 m
DESCRIPCIÓN:	Arcilla poco arenosa, color café.		
FECHA	Mar-01		
ELABORO	CENTRO SCT "TABASCO"		

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.540	As (cm²) =	9.842	W _i (g) =	153.9
Dc (cm) =	3.560	Ac (cm²) =	9.954	Vi (cm³) =	84.65
Di (cm) =	3.560	Ai (cm²) =	9.954	γ _i (g/cm³) =	1.82
Hm (cm) =	8.520	Am (cm²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		9.94

VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm²)
13:23	0.5	10	0.0254	0.003	0.41	9.96	0.041
	1.0	20	0.0508	0.006	0.82	9.99	0.082
	1.5	30	0.0762	0.009	1.23	10.02	0.123
	2.0	40	0.1016	0.012	1.64	10.06	0.163
	2.0	50	0.1270	0.015	1.64	10.09	0.163
	2.5	60	0.1524	0.018	2.05	10.12	0.203
	3.0	70	0.1778	0.021	2.46	10.15	0.242
	3.0	80	0.2032	0.024	2.46	10.18	0.242
	3.5	90	0.2286	0.027	2.87	10.21	0.281
	3.5	100	0.2540	0.030	2.87	10.24	0.280
	4.0	110	0.2794	0.033	3.28	10.27	0.319
	4.0	120	0.3048	0.036	3.28	10.30	0.318
	4.5	130	0.3302	0.039	3.69	10.34	0.357
	5.0	140	0.3556	0.042	4.10	10.37	0.395
	5.0	150	0.3810	0.045	4.10	10.40	0.394
13:25	5.0	160	0.4064	0.048	4.10	10.43	0.393



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

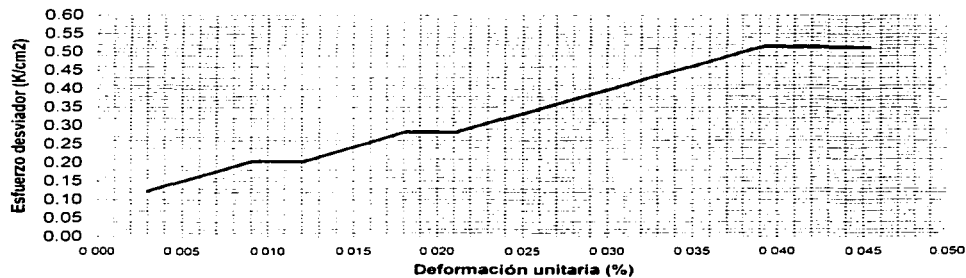
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Saloya" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 260
SONDEO (POZO): S-2 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 3 **PROFUNDIDAD** 1.80 - 2.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
FECHA Mar-01
ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.520	As (cm ²) =	9.731	Vi (g) =	152.1
Dc (cm) =	3.550	Ac (cm ²) =	9.898	Vi (cm ³) =	83.30
Di (cm) =	3.600	Ai (cm ²) =	10.179	γi (g/cm ³) =	1.83
Hm (cm) =	8.400	Am (cm ²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		9.92
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm ²					

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
13:50	1.5	10	0.0254	0.003	1.23	9.95	0.124
	2.0	20	0.0508	0.006	1.64	9.98	0.164
	2.5	30	0.0762	0.009	2.05	10.01	0.205
	2.5	40	0.1016	0.012	2.05	10.04	0.204
	3.0	50	0.1270	0.015	2.46	10.07	0.244
	3.5	60	0.1524	0.018	2.87	10.10	0.284
	3.5	70	0.1778	0.021	2.87	10.13	0.283
	4.0	80	0.2032	0.024	3.28	10.16	0.323
	4.5	90	0.2286	0.027	3.69	10.19	0.362
	5.0	100	0.2540	0.030	4.10	10.23	0.401
	5.6	110	0.2794	0.033	4.51	10.26	0.440
	6.0	120	0.3048	0.036	4.92	10.29	0.478
	6.5	130	0.3302	0.039	5.33	10.32	0.516
	6.5	140	0.3556	0.042	5.33	10.36	0.515
12:52	6.5	150	0.3810	0.045	5.33	10.39	0.513



TRIAxIAL RAPIDA

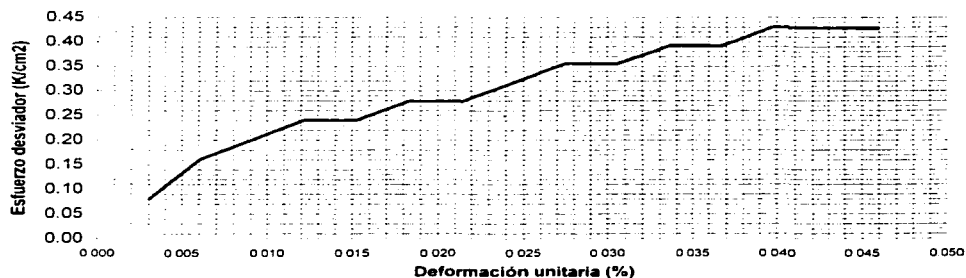
PROYECTO:	Puente sobre arroyo "Saloya"	LOCALIZACIÓN:	km 13 + 260
SONDEO (POZO):	S-2	MUESTRA:	
ENSAYO No.:	4	PROFUNDIDAD	1.80 - 2.80 m
DESCRIPCIÓN:	Arcilla poco arenosa, color café.		
FECHA	Mar-01		
ELABORO	CENTRO SCT "TABASCO"		

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.550	As (cm ²) =	9.898	Wi (g) =	148.5
Dc (cm) =	3.580	Ac (cm ²) =	10.066	Vi (cm ³) =	83.55
Di (cm) =	3.610	Ai (cm ²) =	10.235	yi (g/cm ³) =	1.78
Hm (cm) =	8.300	Am (cm ²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		10.07

VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	ÁREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
14:10	1.0	10	0.0254	0.003	0.82	10.10	0.081
	2.0	20	0.0508	0.006	1.64	10.13	0.162
	2.5	30	0.0762	0.009	2.05	10.16	0.202
	3.0	40	0.1016	0.012	2.46	10.19	0.241
	3.0	50	0.1270	0.015	2.46	10.22	0.241
	3.5	60	0.1524	0.018	2.87	10.25	0.280
	3.5	70	0.1778	0.021	2.87	10.29	0.279
	4.0	80	0.2032	0.024	3.28	10.32	0.318
	4.5	90	0.2286	0.028	3.69	10.35	0.356
	4.5	100	0.2540	0.031	3.69	10.38	0.355
	5.0	110	0.2794	0.034	4.10	10.42	0.394
	5.0	120	0.3048	0.037	4.10	10.45	0.392
	5.5	130	0.3302	0.040	4.51	10.48	0.430
	5.5	140	0.3556	0.043	4.51	10.52	0.429
14:12	5.5	150	0.3810	0.046	4.51	10.55	0.427



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

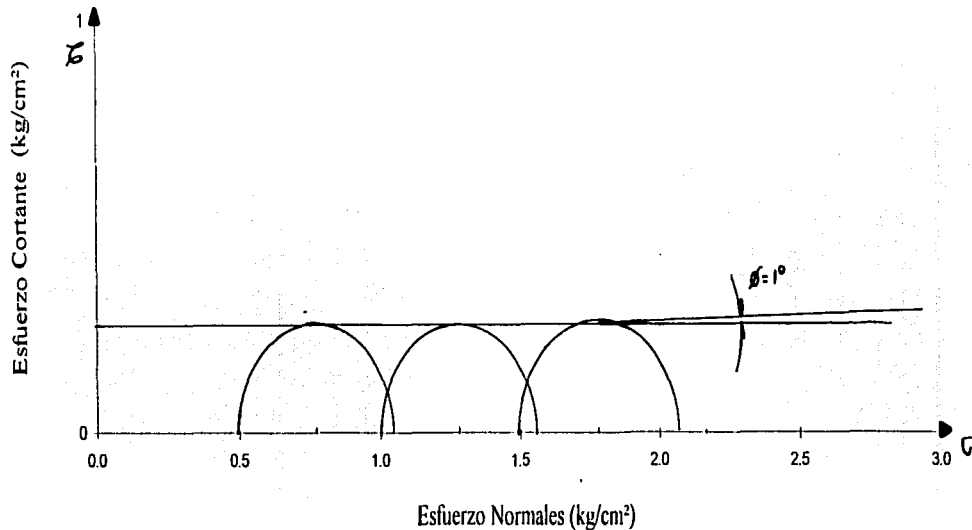
PROYECTO : Puente "Saloya"	LOCALIZ : km 13 + 220
SONDEO : S-2	MUESTRA : _____
	PROFUND : 5.80-6.80 m
DESCRIPCION : Arcilla arenosa , color gris	

Mar-01

PRUEBA	w _v	w _t	e _v	e _t	G _v	G _t	σ_3	σ_1, σ_3	γ	PARAMETROS DE RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE
Nº	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)	
1	46.33		1.13		1.01		2.00	0.324	1759	$\psi = 1^\circ$ $C = 0.27 \text{ kg/cm}^2$
2	45.85		1.14		1.03		1.50	0.566	1745	
3	43.68		1.00		1.11		1.00	0.559	1835	
4	44.48		1.03		1.11		0.50	0.542	1822	

S_s = 2.56

Circuitos de Mohr Compresión Triaxial



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TRIAxIAL RAPIDA

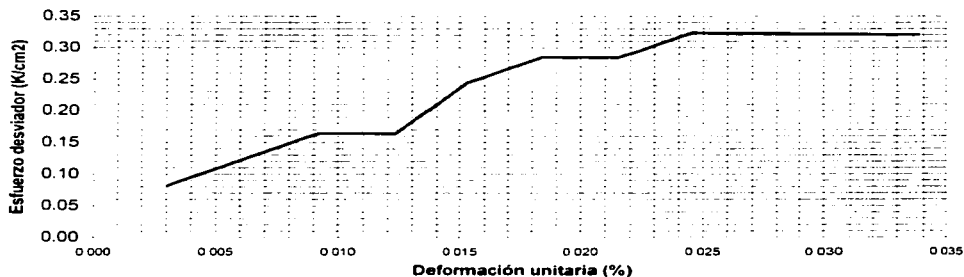
PROYECTO:	Puente sobre arroyo "Saloya"	LOCALIZACIÓN:	km 13 + 260
SONDEO (POZO):	S-2	MUESTRA:	
ENSAYO No.:	1	PROFUNDIDAD	5.80 - 6.80 m
DESCRIPCIÓN:	Arcilla poco arenosa, color café.		
FECHA	Mar-01		
ELABORO	CENTRO SCT "TABASCO"		

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.510	As (cm ²) =	9.676	Wi (g) =	143.7
Dc (cm) =	3.530	Ac (cm ²) =	9.787	Vi (cm ³) =	81.72
Di (cm) =	3.650	Ai (cm ²) =	10.463	γi (g/cm ³) =	1.76
Hm (cm) =	8.270	Am (cm ²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		9.88

VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	ÁREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
14:10	1.0	10	0.0254	0.003	0.82	9.91	0.083
	1.5	20	0.0508	0.006	1.23	9.94	0.124
	2.0	30	0.0762	0.009	1.64	9.97	0.164
	2.0	40	0.1016	0.012	1.64	10.00	0.164
	3.0	50	0.1270	0.015	2.46	10.04	0.245
	3.5	60	0.1524	0.018	2.87	10.07	0.285
	3.5	70	0.1778	0.021	2.87	10.10	0.284
	4.0	80	0.2032	0.025	3.28	10.13	0.324
	4.0	90	0.2286	0.028	3.28	10.16	0.323
	4.0	100	0.2540	0.031	3.28	10.19	0.322
14:13	4.0	110	0.2794	0.034	3.28	10.23	0.321



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

TRIAxIAL RAPIDA

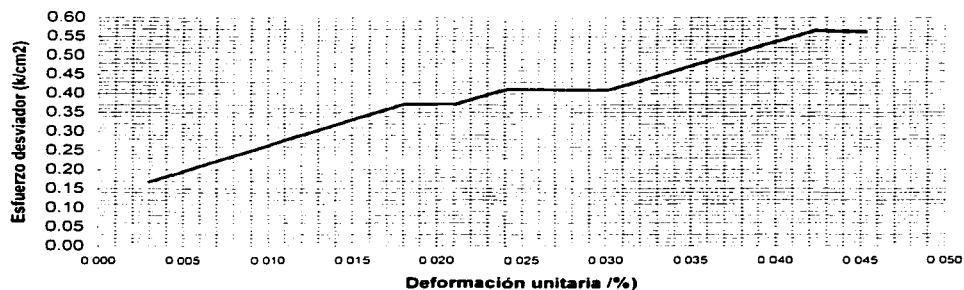
PROYECTO:	Puente sobre arroyo "Saloya"	LOCALIZACIÓN:	km 13 + 260
SONDEO (POZO):	S-2	MUESTRA:	
ENSAYO No.:	2	PROFUNDIDAD	5.80 - 6.80 m
DESCRIPCIÓN:	Arcilla poco arenosa, color café.		
FECHA	Mar-01		
ELABORO	CENTRO SCT "TABASCO"		

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.570	As (cm ²) =	10.010	Wi (g) =	142.50
Dc (cm) =	3.520	Ac (cm ²) =	9.731	Vi (cm ³) =	81.69
Di (cm) =	3.450	Ai (cm ²) =	9.348	yi (g/cm ³) =	1.74
Hm (cm) =	8.410	Am (cm ²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		9.71

VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
14:40	2.0	10	0.0254	0.003	1.64	9.74	0.168
	2.5	20	0.0508	0.006	2.05	9.77	0.210
	3.0	30	0.0762	0.009	2.46	9.80	0.251
	3.5	40	0.1016	0.012	2.87	9.83	0.292
	4.0	50	0.1270	0.015	3.28	9.86	0.333
	4.5	60	0.1524	0.018	3.69	9.89	0.373
	4.5	70	0.1778	0.021	3.69	9.92	0.372
	5.0	80	0.2032	0.024	4.10	9.95	0.412
	5.0	90	0.2286	0.027	4.10	9.99	0.411
	5.0	100	0.2540	0.030	4.10	10.02	0.409
	5.5	110	0.2794	0.033	4.51	10.05	0.449
	6.0	120	0.3048	0.036	4.92	10.08	0.488
	6.5	130	0.3302	0.039	5.33	10.11	0.527
	7.0	140	0.3556	0.042	5.74	10.14	0.566
14:42	7.0	150	0.3810	0.045	5.74	10.17	0.564



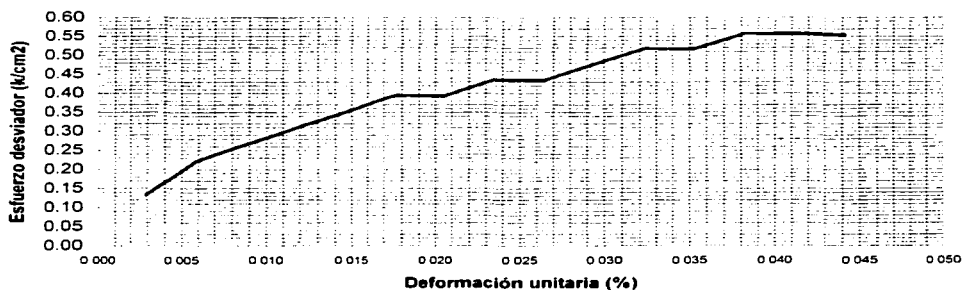
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Saloya" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 260
SONDEO (POZO): S-2 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 3 **PROFUNDIDAD** 5.80 - 6.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
FECHA Mar-01
ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.470	As (cm ²) =	9.457	Vi (g) =	145.40
Dc (cm) =	3.410	Ac (cm ²) =	9.133	Vi (cm ³) =	79.30
Di (cm) =	3.400	Ai (cm ²) =	9.079	γi (g/cm ³) =	1.83
Hm (cm) =	8.640	Am (cm ²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		9.18
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA			1500 kg/cm²		

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
15:25	1.5	10	0.0254	0.003	1.23	9.20	0.134
	2.5	20	0.0508	0.006	2.05	9.23	0.222
	3.0	30	0.0762	0.009	2.46	9.26	0.266
	3.5	40	0.1016	0.012	2.87	9.29	0.309
	4.0	50	0.1270	0.015	3.28	9.31	0.352
	4.5	60	0.1524	0.018	3.69	9.34	0.395
	4.5	70	0.1778	0.021	3.69	9.37	0.394
	5.0	80	0.2032	0.024	4.10	9.40	0.436
	5.0	90	0.2286	0.026	4.10	9.43	0.435
	5.5	100	0.2540	0.029	4.51	9.46	0.477
	6.0	110	0.2794	0.032	4.92	9.48	0.519
	6.0	120	0.3048	0.035	4.92	9.51	0.517
	6.5	130	0.3302	0.038	5.33	9.54	0.559
	6.5	140	0.3556	0.041	5.33	9.57	0.557
	6.5	150	0.3810	0.044	5.33	9.60	0.555



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TRIAIXAL RAPIDA

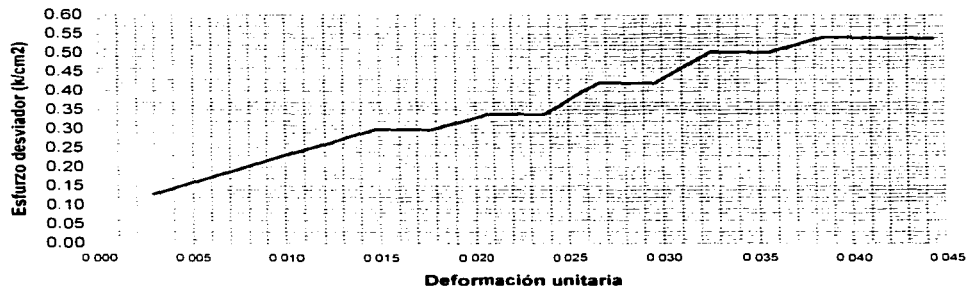
PROYECTO:	Puente sobre arroyo "Saloya"	LOCALIZACIÓN: km 13 + 260
SONDEO (POZO):	S-2	MUESTRA:
ENSAYO No.:	4	PROFUNDIDAD <u>5.80 - 6.80 m</u>
DESCRIPCIÓN:	Arcilla poco arenosa, color café.	
FECHA	Mar-01	
ELABORO	CENTRO SCT "TABASCO"	

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.440	As (cm²) =	9.294	Vi (g) =	147.80
Dc (cm) =	3.450	Ac (cm²) =	9.348	Vi (cm³) =	81.16
Di (cm) =	3.580	Ai (cm²) =	10.066	yi (g/cm³) =	1.82
Hm (cm) =	8.580	Am (cm²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		9.46

VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	ÁREA CORREG. (m²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm²)
15:43	1.5	10	0.0254	0.003	1.23	9.49	0.130
	2.0	20	0.0508	0.006	1.64	9.52	0.172
	2.5	30	0.0762	0.009	2.05	9.54	0.215
	3.0	40	0.1016	0.012	2.46	9.57	0.257
	3.5	50	0.1270	0.015	2.87	9.60	0.299
	3.5	60	0.1524	0.018	2.87	9.63	0.298
	4.0	70	0.1778	0.021	3.28	9.66	0.340
	4.0	80	0.2032	0.024	3.28	9.69	0.339
	5.0	90	0.2286	0.027	4.10	9.72	0.422
	5.0	100	0.2540	0.030	4.10	9.75	0.421
	6.0	110	0.2794	0.033	4.92	9.78	0.503
	6.0	120	0.3048	0.036	4.92	9.81	0.502
	6.5	130	0.3302	0.038	5.33	9.84	0.542
	6.5	140	0.3556	0.041	5.33	9.87	0.540
14:12	6.5	150	0.3810	0.044	5.33	9.90	0.538



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

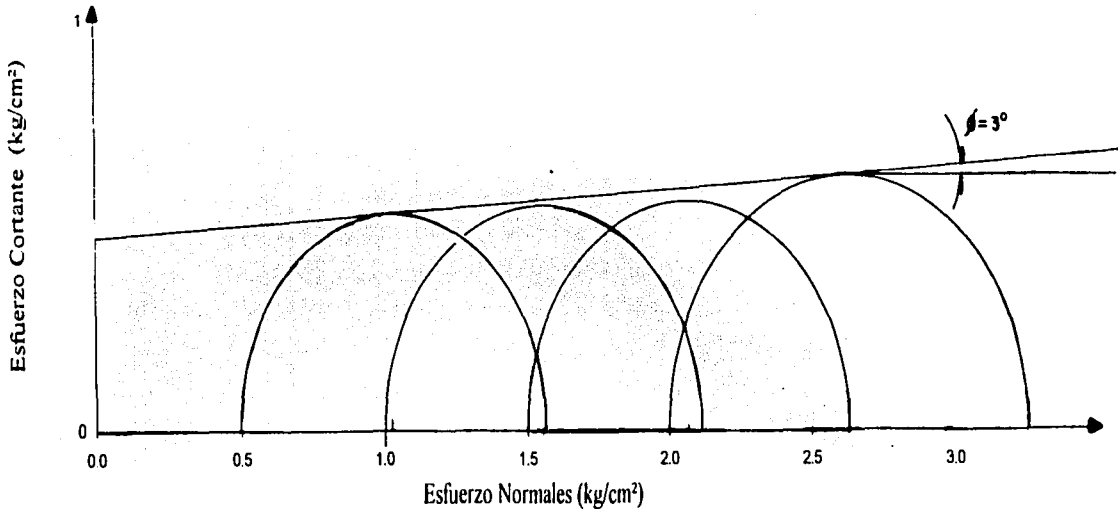
PROYECTO: Puento "Saloya"	LOCALIZ: km 13 + 220
SONDEO: S-2	MUESTRA: _____
	PROFUND: 9 80-10 80 m
DESCRIPCION: Arcilla poco arenosa, color gris.	

Mar-01

PRUEBA	w _i	w _L	e _c	e _r	G _i	G _r	σ ₃	σ ₁ -σ ₃	γ	PARAMETROS DE RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE
Nu	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)	
1	42.20		0.93		1.201		2.00	1.258	1955	φ = 3° C = 0.50 kg/cm ²
2	40.71		0.88		1.131		1.50	1.131	1993	
3	58.65		0.94		1.104		1.00	1.104	2179	
4	56.54		1.00		1.505		0.50	1.042	2082	

S_s = 2.66

Circulos de Mohr Compresión Triaxial



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

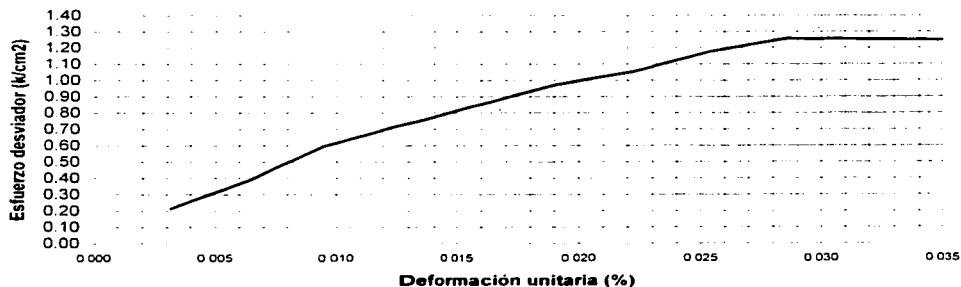
TRIAxIAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Saloya" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 260
SONDEO (POZO): S-2 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 1 **PROFUNDIDAD:** 9.80 - 10.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
FECHA: Mar-01
ELABORO: CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.520 As (cm²) = 9.731 Wi (g) = 148.60
 Dc (cm) = 3.490 Ac (cm²) = 9.566 Vi (cm³) = 76.03
 Di (cm) = 3.390 Ai (cm²) = 9.026 γ_i (g/cm³) = 1.95
 Hm (cm) = 8.000 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 9.50
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	ÁREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
23:55	2.5	10	0.0254	0.003	2.05	9.53	0.215
	4.5	20	0.0508	0.006	3.69	9.56	0.386
	7.0	30	0.0762	0.010	5.74	9.60	0.598
	8.5	40	0.1016	0.013	6.97	9.63	0.724
	10.0	50	0.1270	0.016	8.20	9.66	0.849
	11.5	60	0.1524	0.019	9.43	9.69	0.973
	12.5	70	0.1778	0.022	10.25	9.72	1.055
	14.0	80	0.2032	0.025	11.48	9.75	1.177
	15.0	90	0.2286	0.029	12.30	9.78	1.257
	15.0	100	0.2540	0.032	12.30	9.82	1.253
23:57	15.0	110	0.2794	0.035	12.30	9.85	1.249



RESULTADO CON
FALLA DE ORIGEN

TRIAxIAL RAPIDA

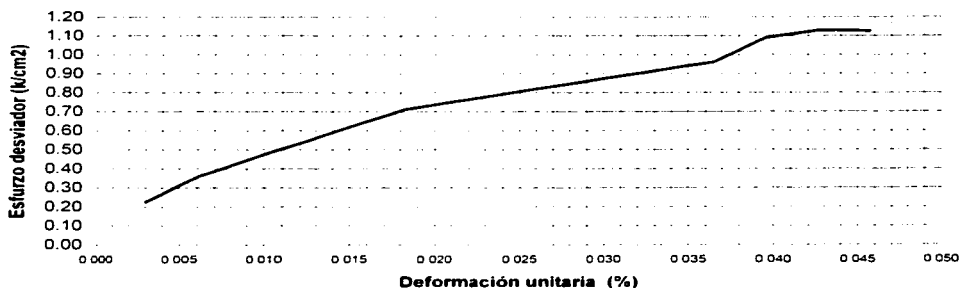
PROYECTO: Puente sobre arroyo "Saloya" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 260
SONDEO (POZO): S-2 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 2 **PROFUNDIDAD:** 9.80 - 10.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
FECHA: Mar-01
ELABORO: CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.330 As (cm²) = 8.709 W_i (g) = 150.00
 Dc (cm) = 3.380 Ac (cm²) = 8.973 V_i (cm³) = 75.29
 Di (cm) = 3.490 A_i (cm²) = 9.566 γ_i (g/cm³) = 1.99
 Hm (cm) = 8.340 A_m (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 9.03

VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
12:16	2.5	10	0.0254	0.003	2.05	9.06	0.226
	4.0	20	0.0508	0.006	3.28	9.08	0.361
	5.0	30	0.0762	0.009	4.10	9.11	0.450
	6.0	40	0.1016	0.012	4.92	9.14	0.538
	7.0	50	0.1270	0.015	5.74	9.17	0.626
	8.0	60	0.1524	0.018	6.56	9.20	0.713
	8.5	70	0.1778	0.021	6.97	9.22	0.756
	9.0	80	0.2032	0.024	7.38	9.25	0.798
	9.5	90	0.2286	0.027	7.79	9.28	0.839
	10.0	100	0.2540	0.030	8.20	9.31	0.881
	10.5	110	0.2794	0.034	8.61	9.34	0.922
	11.0	120	0.3048	0.037	9.02	9.37	0.963
	12.5	130	0.3302	0.040	10.25	9.40	1.090
	13.0	140	0.3556	0.043	10.66	9.43	1.130
	13.0	150	0.3810	0.046	10.66	9.46	1.127
	13.0	160	0.3810	0.046	10.66	9.46	1.127



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

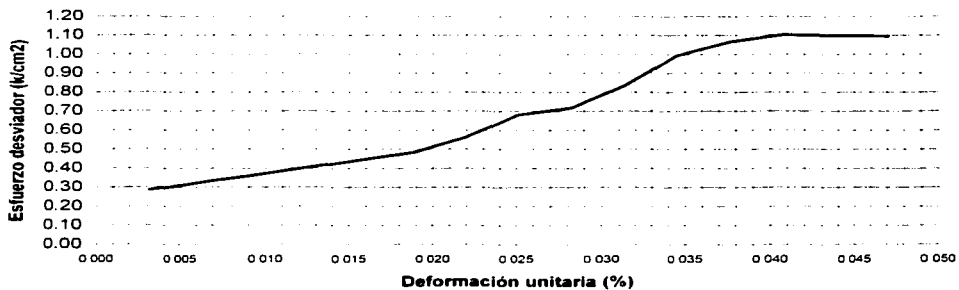
TRIAIXAL RAPIDA

PROYECTO: Puente sobre arroyo "Saloya" LOCALIZACIÓN: km 13 + 260
 SONDEO (POZO): S-2 MUESTRA: _____
 ENSAYO No.: 3 PROFUNDIDAD 9.80 - 10.80 m
 DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
 FECHA Mar-01
 ELABORO CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) =	3.530	As (cm ²) =	9.787	Wi (g) =	176.10
Dc (cm) =	3.570	Ac (cm ²) =	10.010	Vi (cm ³) =	80.85
Di (cm) =	3.580	Ai (cm ²) =	10.066	γi (g/cm ³) =	2.18
Hm (cm) =	8.100	Am (cm ²) =	(As+4*Ac+Ai)/6		9.98
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA		1500 kg/cm ²			

TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	ÁREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
12:30	3.5	10	0.0254	0.003	2.87	10.01	0.287
	4.0	20	0.0508	0.006	3.28	10.05	0.327
	4.5	30	0.0762	0.009	3.69	10.08	0.366
	5.0	40	0.1016	0.013	4.10	10.11	0.406
	5.5	50	0.1270	0.016	4.51	10.14	0.445
	6.0	60	0.1524	0.019	4.92	10.17	0.484
	7.0	70	0.1778	0.022	5.74	10.21	0.562
	8.5	80	0.2032	0.025	6.97	10.24	0.681
	9.0	90	0.2286	0.028	7.38	10.27	0.718
	1.5	100	0.2540	0.031	8.61	10.31	0.836
	12.5	110	0.2794	0.034	10.25	10.34	0.991
	13.5	120	0.3048	0.038	11.07	10.37	1.067
	14.0	130	0.3302	0.041	11.48	10.41	1.103
	14.0	140	0.3556	0.044	11.48	10.44	1.100
12:33	14.0	150	0.3810	0.047	11.48	10.47	1.096



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TRIAxIAL RAPIDA

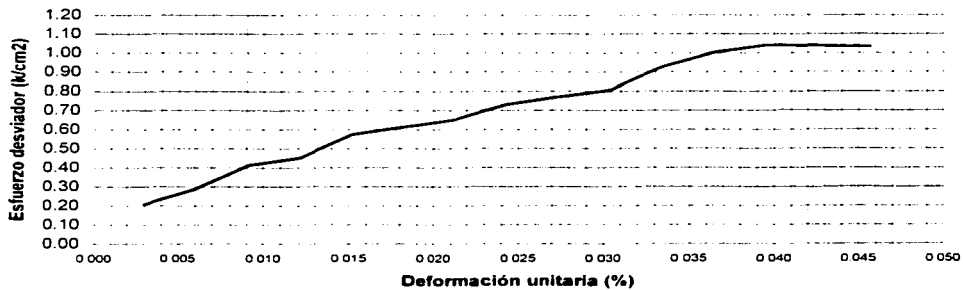
PROYECTO: Puente sobre arroyo "Saloya" **LOCALIZACIÓN:** km 13 + 260
SONDEO (POZO): S-2 **MUESTRA:** _____
ENSAYO No.: 4 **PROFUNDIDAD:** 9.80 - 10.80 m
DESCRIPCIÓN: Arcilla poco arenosa, color café.
FECHA: Mar-01
ELABORO: CENTRO SCT "TABASCO"

MEDIDAS INICIALES DE LA MUESTRAS

Ds (cm) = 3.500 As (cm²) = 9.621 Wi (g) = 171.10
 Dc (cm) = 3.550 Ac (cm²) = 9.898 Vi (cm³) = 82.21
 Di (cm) = 3.530 Ai (cm²) = 9.787 γi (g/cm³) = 2.08
 Hm (cm) = 8.360 Am (cm²) = (As+4*Ac+Ai)/6 9.83

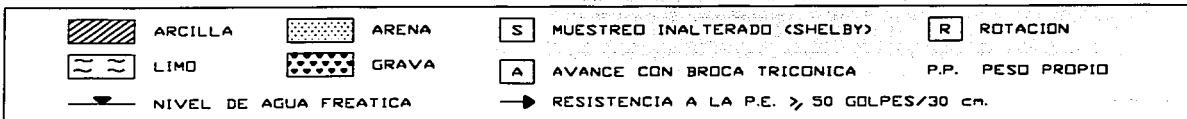
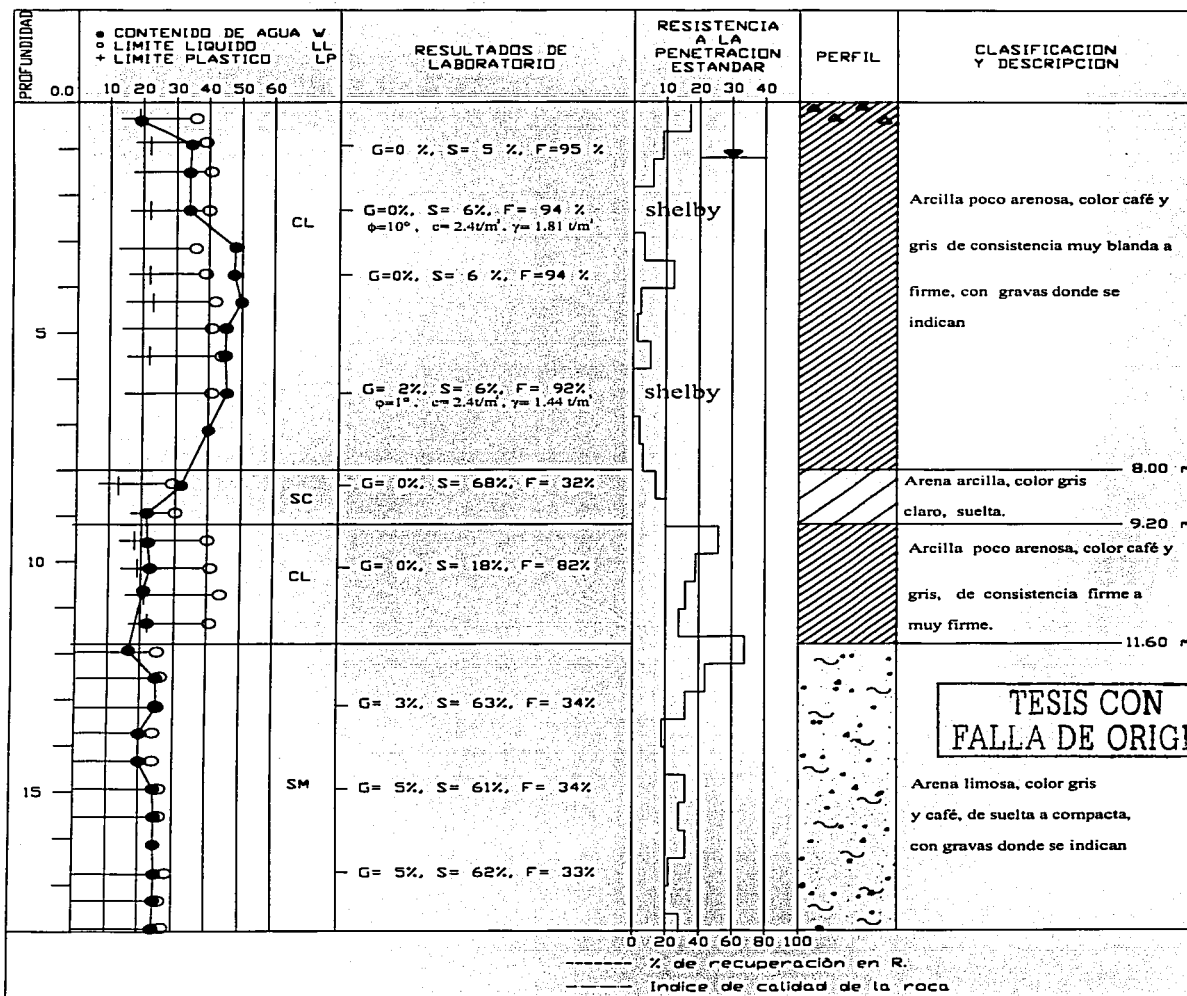
VELOCIDAD DE APLICACIÓN DE LA CARGA 1500 kg/cm²

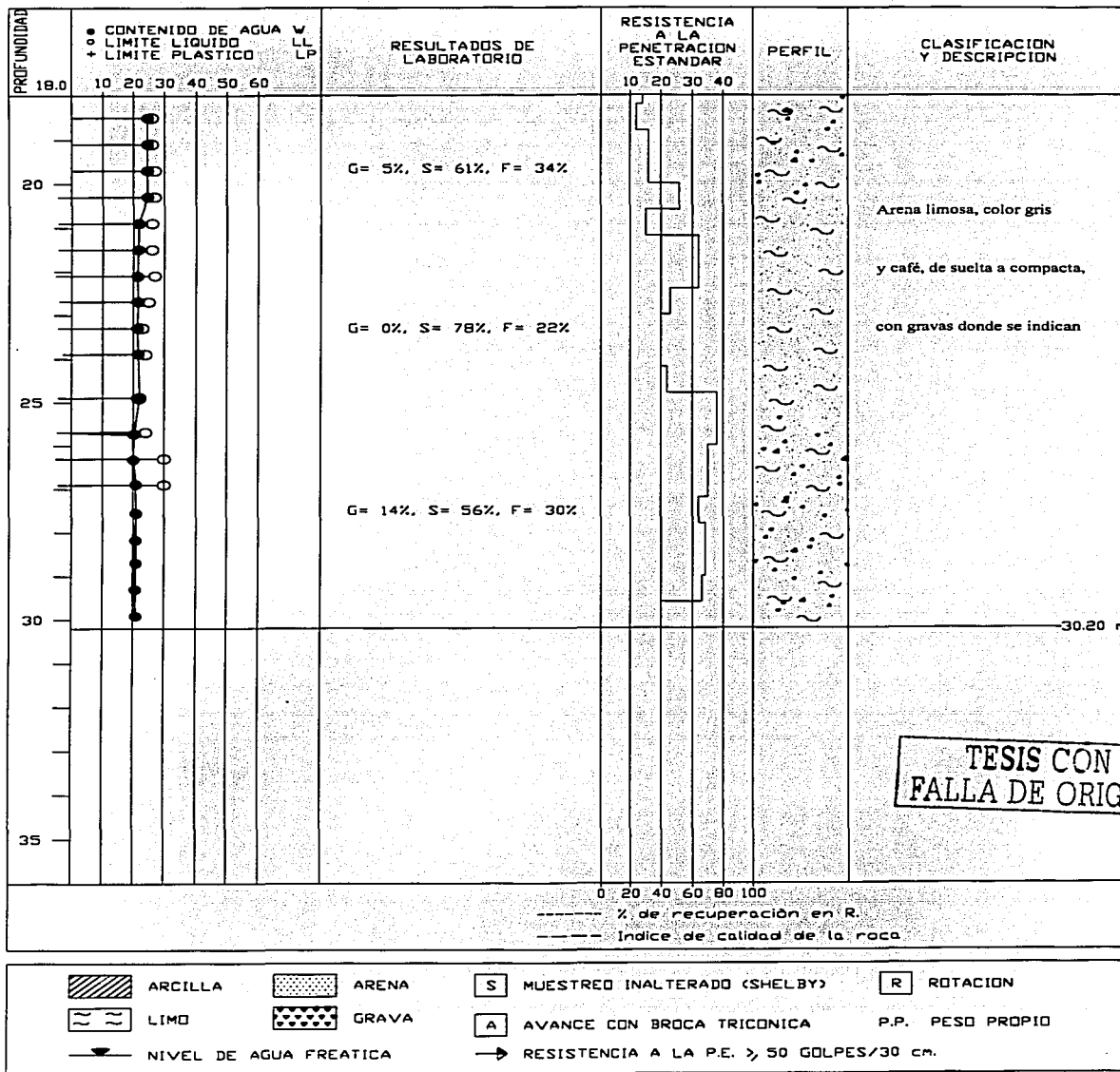
TIEMPO PRUEBA (min)	LECTURA DEL ANILLO	LECTURA MICROMET (mm)	DEF. TOTAL (mm)	DEF. UNITARIA (%)	CARGA (kg)	AREA CORREG. (m ²)	ESFUERZO DESVIADOR (kg/cm ²)
15:05	2.5	10	0.0254	0.003	2.05	9.86	0.208
	3.5	20	0.0508	0.006	2.87	9.89	0.290
	5.0	30	0.0762	0.009	4.10	9.92	0.413
	5.5	40	0.1016	0.012	4.51	9.95	0.453
	7.0	50	0.1270	0.015	5.74	9.98	0.575
	7.5	60	0.1524	0.018	6.15	10.02	0.614
	8.0	70	0.1778	0.021	6.56	10.05	0.653
	9.0	80	0.2032	0.024	7.38	10.08	0.732
	9.5	90	0.2286	0.027	7.79	10.11	0.771
	10.0	100	0.2540	0.030	8.20	10.14	0.809
	11.5	110	0.2794	0.033	9.43	10.17	0.927
	12.5	120	0.3048	0.036	10.25	10.21	1.004
	13.0	130	0.3302	0.039	10.66	10.24	1.041
	13.0	140	0.3556	0.043	10.66	10.27	1.038
14:12	13.0	150	0.3810	0.046	10.66	10.30	1.035



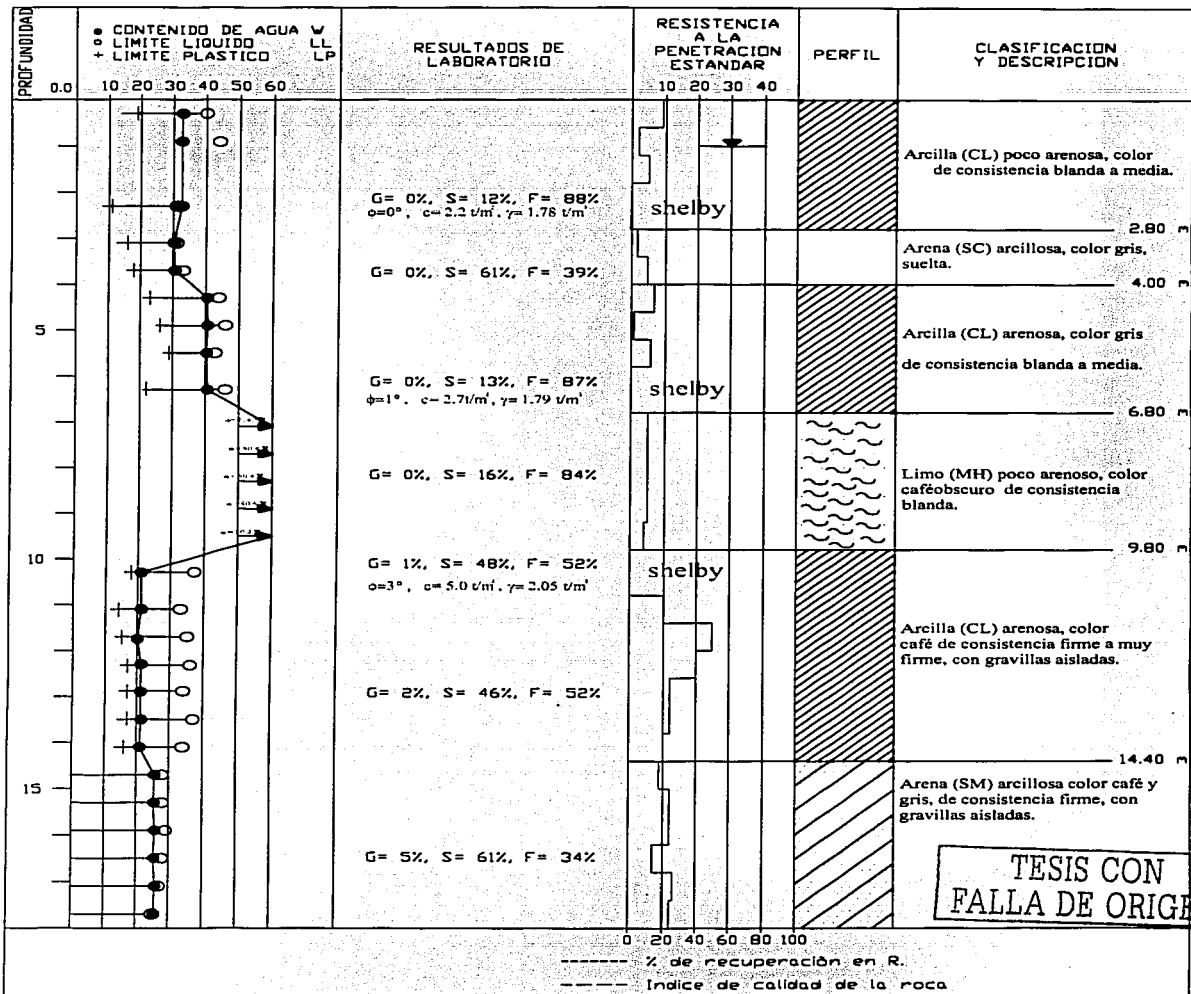
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

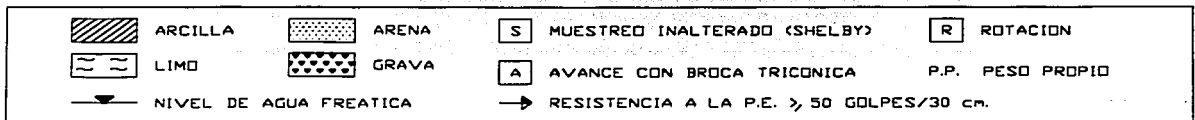


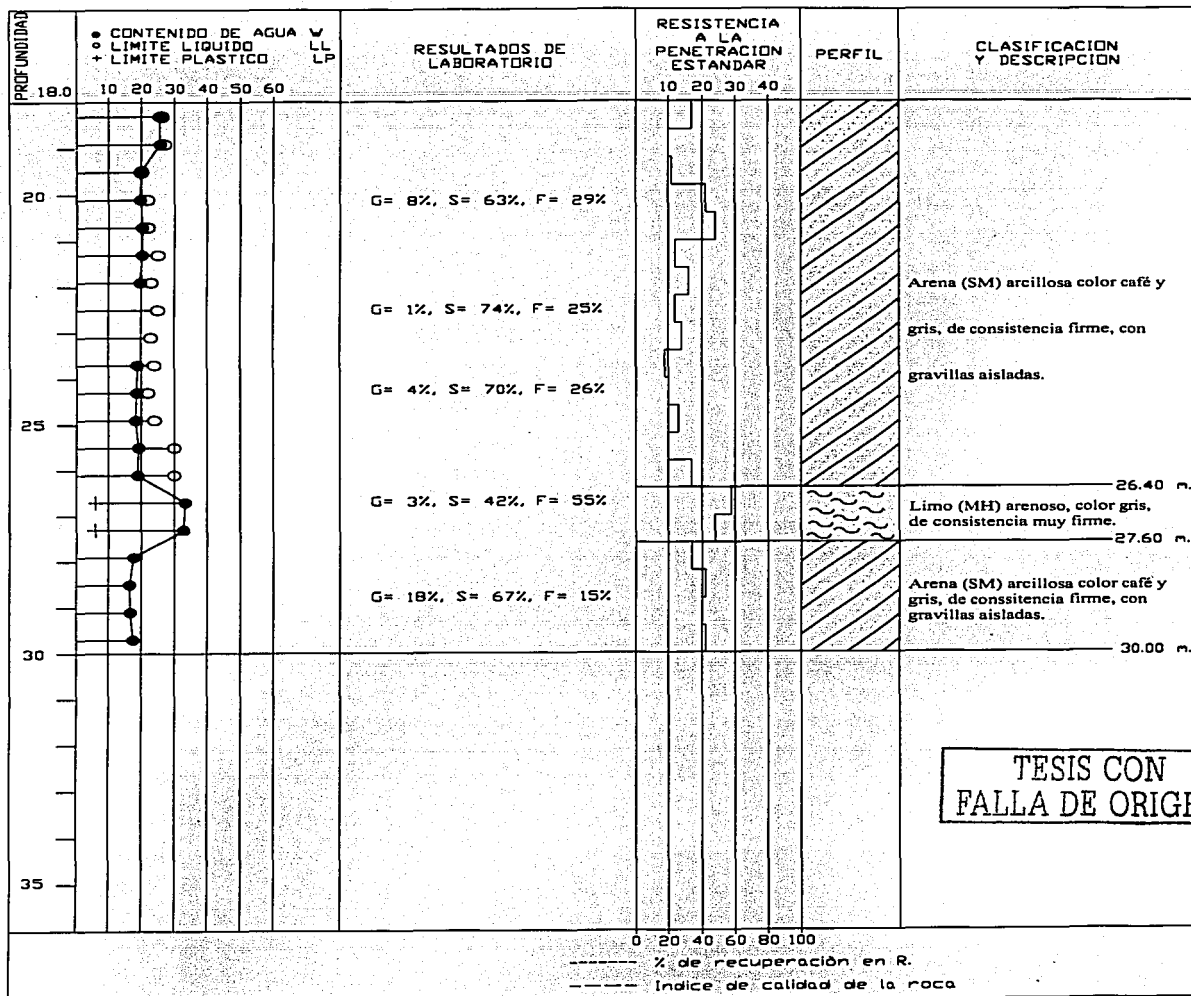


TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

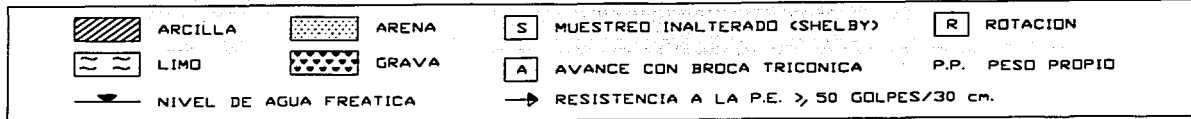


TESIS CON FALLA DE ORIGEN





TESIS CON FALLA DE ORIGEN



PERFIL DE SUELOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

13+180

+200

+220

+240

A E.C. (CARDENAS - VILLAHERMOSA), TAB.

LONGITUD DE PUENTE PROPUESTO L = 57 m.

MARGEN IZQUIERDA

SONDEO No. 1
KM. 13+212
ELEV. = 98.71 m.

N.A.E. DE CAMPO
ELEV. = 99.74 m.

N.A.D. ELEV. = 100.05 m.

N.A.O. ELEV. = 97.30 m.
N.A.Mín. ELEV. = 96.72 m.

0.00

PERFIL DEL TERRENO NATURAL
SOBRE EL EJE DE PROYECTO

ARCILLA POCO ARENOSA,

COLOR CAFE Y GRIS, DE CONSISTENCIA BLANDA A MUY FIRME CON

E INTERCALACIONES DE ARENA

ARCILLOSA, COLOR GRIS, SUELTA Y LIMO POCO ARENOSO, COLOR

ARENA LIMOSA.

COLOR CAFE, DE SUELTA A COMPACT.

GRAVILLAS

AISLADAS.

NIVEL DE DESPLANTE

30.20 m.

No. DE GOLPES EN P.P.E.

0 10 20 30 40

ELEVACION EN METROS

100.00

95.00

90.00

85.00

80.00

75.00

70.00

65.00

2.80

4.00

6.80

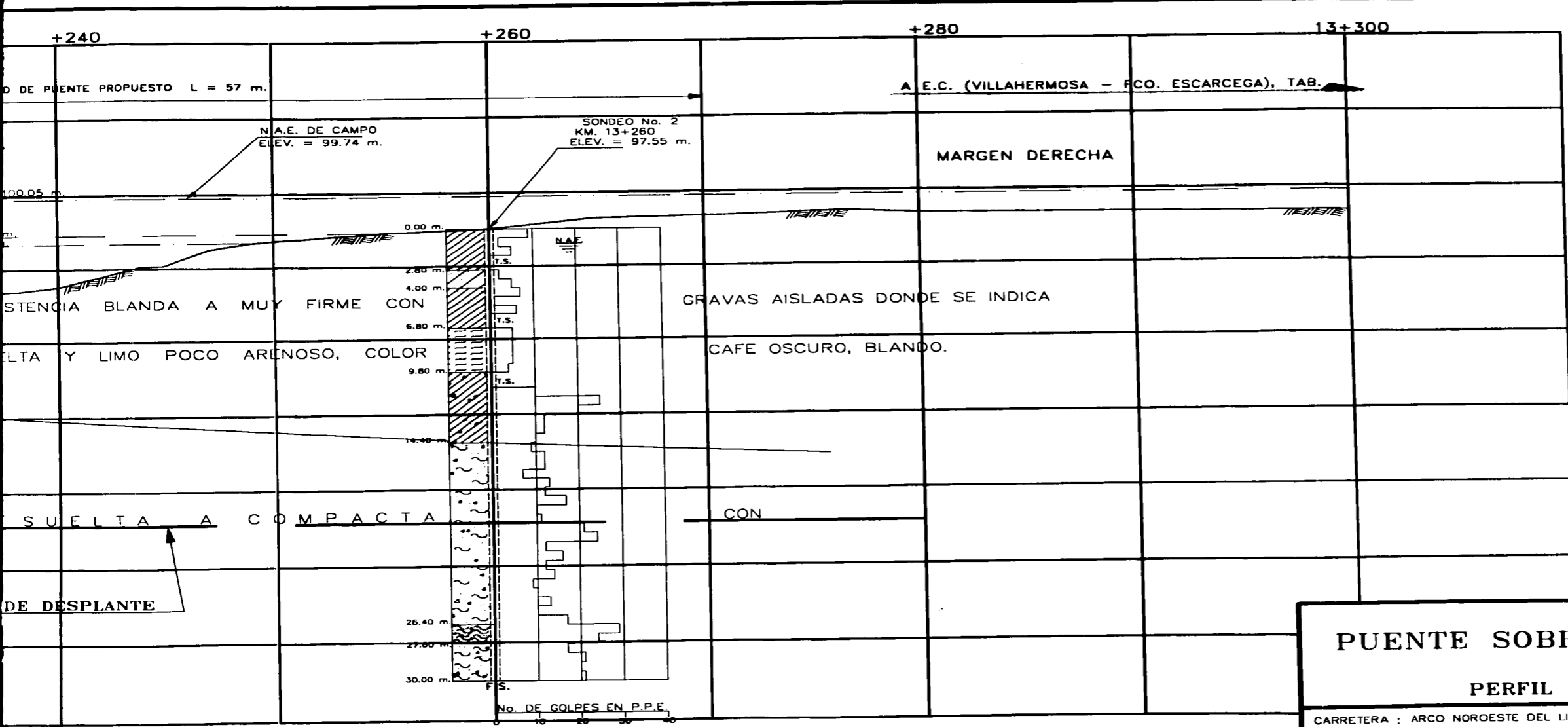
9.80

14.40

26.40

27.60

30.00



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DATOS HIDRAULICOS

GASTO DE DISEÑO = 148 m³/s
 VELOCIDAD = 1.0 m/s
 ESVAJE = 10° 00' IZQ.

NOTAS:

P.P.E. = PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR
 N.A.D. = NIVEL DE AGUAS DE DISEÑO
 N.A.E. = NIVEL DE AGUAS EXTRAORDINARIAS DE CAMPO
 N.A.O. = NIVEL DE AGUAS ORDINARIAS
 N.A.Mín. = NIVEL DE AGUAS MINIMAS
 F.S. = FIN DEL SONDEO
 T.S. = TUBO SHELBY

● B.N. Aux.
 s/ grupos en raíz de "Amate"
 a 27.50 m. Izq. de Est. 13+220
 Elev. Prom. = 98.955 m.

ESC. 1 : 200

PUENTE SOBRE CANAL "SALOYA"

PERFIL DE ESTRATIGRAFICO

CARRETERA : ARCO NOROESTE DEL LIB. DE VILLAHERMOSA	KM : 13+240
TRAMO : ARCO NOROESTE DEL LIB. DE VILLAHERMOSA	ORIGEN: E.C. (CARDENAS - VILLAHERMOSA), TAB.

13+300

O. ESCARCEGA). TAB.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DATOS HIDRAULICOS

GASTO DE DISEÑO = 148 m³/s
VELOCIDAD = 1.0 m/s
ESVAJE = 10' 00' IZQ.

NOTAS:

P.P.E. = PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR
N.A.D. = NIVEL DE AGUAS DE DISEÑO
N.A.E. = NIVEL DE AGUAS EXTRAORDINARIAS DE CAMPO
N.A.O. = NIVEL DE AGUAS ORDINARIAS
N.A.Mín. = NIVEL DE AGUAS MINIMAS
F.S. = FIN DEL SONDEO
T.S. = TUBO SHELBY



B.N. Aux.

s/ grapas en raíz de "Amate"
a 27.50 m. Izq. de Est. 13+220
Elev. Prom. = 98.955 m.

ESC. 1 : 200

PUENTE SOBRE CANAL "SALOYA"

PERFIL DE ESTRATIGRAFICO

69

CARRETERA : ARCO NOROESTE DEL LIB. DE VILLAHERMOSA

KM : 13+240

TRAMO : ARCO NOROESTE DEL LIB. DE VILLAHERMOSA

ORIGEN: E.C. (CARDENAS -
VILLAHERMOSA), TAB.

MEMORIA DE CÁLCULO

TESTES CON
FALLA DE ORIGEN

SOCAVACION GENERAL

METODO DE LISCHTYAN - LEVEDIEV

Esvaje 10° derecha

DATOS

$$Q = \frac{148}{\text{m}^3/\text{s}}$$

$$A = \frac{202}{\text{m}^2}$$

$$B = \frac{57}{\text{m}}$$

$$Be = \frac{52.6}{\text{m}}$$

$$dm = A/Be = \frac{3.84}{\text{m}}$$

$$V = Q/A = \frac{0.73}{\text{m/s}}$$

$$\mu = \frac{1.00}{}$$

$$do = \frac{6.50}{\text{m}}$$

$$Tr = \frac{100}{\text{años}}$$

$$\beta = \frac{1}{}$$

$$K = \frac{0.74}{}$$

$$Dm = \frac{\quad}{\text{mm}}$$

$$\hat{o} = \frac{1.31}{\text{ton/m}^3}$$

$$L = \frac{10}{\text{m}}$$

$$\alpha = \frac{Q}{dm^3 Be \mu} =$$

$$\alpha = \frac{0.30}{}$$

$$d_s = \left(\frac{\alpha d_{u,1}^5}{0.60 \gamma_d^{1.18} \beta} \right)^k$$

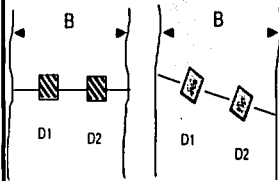
SUELO COHESIVO

$$d_s = \left(\frac{\alpha d_{u,1}^5}{0.68 Dm^{0.28} \beta} \right)^k$$

SUELO NO COHESIVO

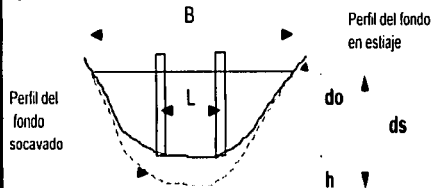
$$d_s = \frac{4.74}{\text{m}}$$

$$h = \frac{-1.76}{\text{m}}$$



$$Be = B - D1 - D2$$

Fig. A Definición del ancho efectivo Be



Puente sobre Canal "Saloya"

TABLA N° 1 VALORES DE μ

		LONGITUD LIBRE ENTRE DOS PILAS (CLARO), EN m (L)														
V(m/s)	10	13	16	18	21	25	30	42	52	63	106	124	200			
<1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
1	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
1.5	0.94	0.96	0.97	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	
2.5	0.90	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	
3	0.89	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	
3.5	0.87	0.90	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	
<4	0.85	0.89	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	

TABLA N° 2

VALORES DE	
TR años	β
1	0.77
2	0.82
5	0.86
10	0.9
20	0.94
50	0.97
100	1.0
500	1.05
1000	1.07

TABLA N° 3

VALORES DE k

SUELOS COHESIVOS		SUELOS NO COHESIVOS	
γ_d (ton/m ³)	k	Dm (mm)	k
0.8	0.66	0.05	0.7
0.83	0.66	0.15	0.7
0.86	0.67	0.5	0.71
0.88	0.67	1	0.71
0.90	0.67	1.5	0.72
0.93	0.68	2.5	0.72
0.96	0.68	4	0.73
0.98	0.69	6	0.74
1	0.69	8	0.74
1.04	0.7	10	0.75
1.08	0.7	15	0.75
1.12	0.71	20	0.76
1.16	0.71	25	0.76
1.2	0.72	40	0.77
1.24	0.72	60	0.78
1.28	0.73	90	0.78
1.34	0.74	140	0.79
1.4	0.74	190	0.79
1.46	0.75	250	0.8
1.52	0.75	310	0.81
1.58	0.76	370	0.81
1.64	0.76	450	0.83
1.71	0.77	570	0.83
1.8	0.78	750	0.83
1.89	0.78	1000	0.84
2	0.79		

DEFINICION DE VARIABLES

- Q** Gasto de diseño
- A** Area hidráulica de la sección
- B** Ancho de la superficie libre del agua en la sección
- Be** Ancho efectivo de la sup libre del agua en la secc. = B-D1-D2
- "D1, donde D es el ancho del obstáculo i proyectado normal a la dirección del flujo (Ver. Fig A)
- μ** Coeficiente de contracción, que toma el efecto del estrechamiento producido por pilas (tabla 1)
- dm** Tirante medio de la sección
- V** Velocidad media en la sección
- Tr** Periodo de retorno de la Avenida
- β** coeficiente, función de Tr (Tabla 2)
- Dm** Diametro medio del material = $\frac{1}{100} \sum \Delta P_j D_j$
- ΔP_j** Valor en porcentaje de cada intervalo en que se divide la curva granulométrica puede ser variable o constante
- Dj** Diametro medio correspondiente a cada intervalo en que se dividió la curva granulométrica
- γ_d** Peso volumetrico del material seco
- k** Coef que depende de γ_d el suelo es cohesivo, ó de Dm si no lo es. (Tabla 3)
- L** Longitud entre pilas (claro)

Puente sobre Canal "Saloya"

Km 13 + 240

Camino: Arco Noroeste del Libramiento de Viollahermosa

METODO DE YAROSLAVTZIEV

$$S_o = K_f K_v \frac{(e + K_h) V^2}{g} - 0.3 D_{85}$$

do	ds	b1	α	V	$\frac{V^2}{g b1}$	Kf	e	Kv	Hs/b1	Kh	So
6.50	4.74	1.20	0.30	1.43	0.25	10	0.6	0.68	3.95	0.09	0.97

Socavacion general	0.00	m
Socavación local	0.97	m
Socavación total	1.00	m

FALLA DE ORIGEN
TRFCS CON

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCIÓN: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes tubulares de 0.60 m de diámetro	REVISO:
REFERENCIA: MARGEN IZQUIERDA (S-1)	FECHA: marzo 2001

S= 2/3 φ precolado
S= φ colados en el lugar
S= 1/2 φ pilotes de acero
Ko = 0.5 colados en el lugar
Ko = 1.0 hincados

PROFUNDIDAD DE (m)	A	ESPESOR H (m)	Adherencia (t/m ²)	γ (t/m ³)	Po=γ x H (t/m ²)	Φ	S=1/2 φ	Ko	Po x tgS x Ko (t/m ²)	RESISTENCIA EN t/m
										Po= tgS Ko ó Adherencia x H
0	1	1	2.4	1.81	0.91					2.40
1	4	3	2.4	0.81	3.03		-			7.20
4	8	4	2.4	0.44	5.12					9.60
8	9.2	1.2		0.8	6.48	28	14.0	1	1.616	1.94
9.2	11.6	2.4	3.7	0.7	7.80					8.88
11.6	21	9.4		0.9	12.87	31	15.5	1	3.569	33.55
									TOTAL	63.57

Entonces la capacidad de carga por fricción es:

$$Q_f = \frac{\Sigma \text{Resistencia}}{F.S.} \quad (\text{perimetro})$$

Si consideramos F.S. = 2.0 , y dado que el diámetro del tubo es de 0.60 m. entonces :

$$Q_f = \frac{63.57 \times 0.60 \pi}{2} = 59.9 \text{ t / pilote}$$

CALCULO DE FRICCIÓN NEGATIVA

$$Q_{f-neg} = 5 \times 2.4 \times 0.6 \pi = 22.6 \text{ t / pilote}$$

CAPACIDAD DE CARGA POR PUNTA MEDIANTE EL CRITERIO DE MEYERHOF

$$Q_p = \gamma D f N_q \quad (\text{t/m}^2)$$

Para un $\Phi = 31^\circ$ y empotrado 9 m en el estrato de apoyo. de Tablas $N_q = 60$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes tubulares de 0.60 m de diámetro	REVISO:
REFERENCIA: MARGEN IZQUIERDA (S-1)	FECHA: marzo 2001

$$\gamma D_f = 0.8(5.2) + 0.44(4) + 0.7(2.4) + 0.9(9.4) = 16.06 \text{ t/m}^2$$

Sustituyendo valores

$$Q_p = 16.06 \times 60 = 963.6 \text{ t/m}^2$$

El peso propio del pilote tubular de acero de 21 m de longitud es:

$$PP_o = \gamma_{ACERO} \times L \times A$$

EN DONDE:

PP_o = Peso del pilote

γ_{ACERO} = Peso específico del acero, 7.6 t/m³

L = Longitud del pilote, 21 m.

A = Area de tubo de ½ pulgada de espesor, m²

$$A = \frac{0.60^2 - 0.574^2}{4} \pi = 0.02397$$

Sustituyendo valores

$$PP_o = 7.6 \times 21 \times 0.02397 = 3.82 \text{ t}$$

Entonces la capacidad de carga por punta menos el peso propio del pilote y considerando un factor de seguridad, F.S.= 3 y dado que el área de la base del pilote es:

$$\text{Area de la base del pilote} = \pi \frac{0.60^2}{4} = 0.2827 \text{ m}^2$$

$$Q_p = \frac{963.6 - 3.82}{3} \times 0.2827 = 90.4 \text{ t/pilote}$$

La capacidad de carga total por pilote será:

$$Q_r = Q_f - Q_{f-neg} + Q_p = 59.9 - 22.6 + 90.4 = \underline{\underline{127.7 \text{ t/pilote}}}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes tubulares de 0.60 m de diámetro	REVISO:
REFERENCIA: MARGEN DERECHA(S-2)	FECHA: marzo 2001

S= 2/3 φ precolado
S= φ colados en el lugar
S= 1/2 φ pilotes de acero
Ko = 0.5 colados en el lugar
Ko = 1.0 hincados

PROFUNDIDAD (m)		ESPESO R H (m)	Adherencia (t/m ²)	γ t/m ³	Po=γ x H t/m ²	Φ	S=1/2 Φ	Ko	Po x tgS x Ko t/m ²	RESISTENCIA EN t/m
DE	A									Po= tgS Ko ó Adherencia x H
0	1.2	1.2	2.2	1.78	1.07					2.64
1.2	2.8	1.6	2.2	0.78	2.76		-			3.52
2.8	4	1.2		0.78	3.85	28	14.0	1	0.960	1.15
4	6.8	2.8	2.6	0.79	5.43					7.28
6.8	9.8	3	2.7	0.7	7.58					8.10
9.8	14.4	4.6	3.7	0.7	10.24					17.02
14	19.8	5.4		0.9	14.28	31	15.5	1	3.961	21.39
									TOTAL	61.10

Entonces la capacidad de carga por fricción es:

$$Q_f = \frac{\Sigma \text{Resistencia}}{F.S.} \text{ (perimetro)}$$

Si consideramos F.S. = 2.0, y dado que el diámetro del tubo es de 0.60 m, entonces:

$$Q_f = \frac{61.10 \times 0.60 \pi}{2.0} = 57.6 \text{ t / pilote}$$

CALCULO DE FRICCIÓN NEGATIVA

$$Q_{f-neg} = 5.60 \times 2.2 \times 0.6 \pi = 23.2 \text{ t / pilote}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPACIDAD DE CARGA POR PUNTA MEDIANTE EL CRITERIO DE MEYERHOF

$$Q_p = \gamma D_f N_q \text{ (t/m}^2\text{)}$$

Para un Φ= 31° y empotrado 5 m en el estrato de apoyo. de Tablas N_q= 60

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes tubulares de 0.60 m de diámetro	REVISO:
REFERENCIA: MARGEN DERECHA(S-2)	FECHA: marzo 2001

$$\gamma D_f = 0.78(4) + 0.79(2.8) + 0.7(7.6) + 0.9(5.4) = 15.51 \text{ t/m}^2$$

Sustituyendo valores

$$Q_p = 15.51 \times 60 = 930.72 \text{ t/m}^2$$

El peso propio del pilote tubular de acero de 20 m de longitud es:

$$PP_o = \gamma_{ACERO} \times L \times A$$

EN DONDE:

PP_o = Peso del pilote

γ_{ACERO} = Peso específico del acero, 7.6 t/m³

L = Longitud del pilote, 20 m.

A = Area de tubo de ½ pulgada de espesor, m²

$$A = \frac{0.60^2 - 0.574^2}{4} \pi = 0.02397$$

Sustituyendo valores

$$PP_o = 7.6 \times 20 \times 0.02397 = 3.64 \text{ t}$$

Entonces la capacidad de carga por punta descontando el peso propio del pilote y considerando un factor de seguridad. F.S. = 3 y dado que el área de la base del pilote es:

$$\text{Area de la base del pilote} = \pi \frac{0.60^2}{4} = 0.2827 \text{ m}^2$$

$$Q_p = \frac{930.72 - 3.64}{3} \times 0.2827 = 87.4 \text{ t/pilote}$$

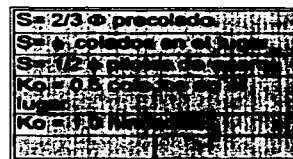
LA CAPACIDAD DE CARGA TOTAL POR PILOTE SERA:

$$Q_r = Q_f - Q_{mex} + Q_p = 56.9 - 23.2 + 87.4 = 121.1 \text{ t/pilote}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes tubulares de 0.60 m de diámetro	REVISO:
REFERENCIA: CENTRO DEL CAUCE	FECHA: marzo 2000



PROFUNDIDAD AD (m) DE	ESPESO R H (m) A	Adherencia (t/m ²)	γ t/m ³	$P_o = \gamma \times H$ t/m ²	Φ	$S = 1/2$ Φ	K_o	$P_o \times \text{tg} S \times K_o$ t/m ²	RESISTENCIA EN t/m $P_o = \text{tg} S K_o \text{ ó } \text{Adherencia} \times H$
0	1	SOCAVACION	0						0.00
1	4	3	2.7	0.8	1.20	-			8.10
4	8.4	4.4	3.7	0.8	4.16				16.28
8.6	15.8	7.4	0.9	9.25	31	15.5	1	2.5653	18.98
				-		-		TOTAL	43.36

Entonces la capacidad de carga por fricción es:

$$Q_f = \frac{\Sigma \text{Resistencia}}{F.S.} \text{ (perimetro)}$$

Si consideramos F.S. = 2.0. y dado que el diámetro del tubo es de 0.60 m, entonces :

$$Q_f = \frac{43.36 \times 0.60 \pi}{2.0} = 40.9 \text{ t / pilote}$$

CAPACIDAD DE CARGA POR PUNTA MEDIANTE EL CRITERIO DE MEYERHOF

$$Q_p = \gamma D_f N_q \text{ (t/m}^2\text{)}$$

Para un $\Phi = 31^\circ$ de Tablas $N_q = 60$

$$\gamma D_f = 0.8 (7.4) + 0.9 (7.4) = 12.58 \text{ t/m}^2$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes tubulares de 0.60 m de diámetro	REVISO:
REFERENCIA: CENTRO DEL CAUCE	FECHA: marzo 2000

SUSTITUYENDO VALORES

$$Q_p = 12.58 \times 60 = 754.8 \text{ t/m}^2$$

el peso propio del pilote tubular de acero de 21 m de longitud es:

$$PP_o = \gamma_{ACERO} \times L \times A$$

EN DONDE:

PP_o = Peso del pilote

γ_{ACERO} = Peso específico del acero, 7.6 t/m³

L = Longitud del pilote, 20 m.

A = Area de tubo de ½ pulgada de espesor, m²

$$A = \frac{0.60^2 - 0.57^2}{4} \pi = 0.02397$$

SUSTITUYENDO VALORES

$$PP_o = 7.6 \times 20 \times 0.02397 = 3.64 \text{ t}$$

Entonces la capacidad de carga por punta, menos el peso propio del pilote, considerando un factor de seguridad, F.S. = 3 y dado que el área de la base del pilote es:

$$\text{Area de la base del pilote} = \pi \frac{0.60^2}{4} = 0.2827 \text{ m}^2$$

entonces:

$$Q_p = \frac{754.8 - 3.64}{3} \times 0.2827 = 70.8 \text{ t/pilote}$$

LA CAPACIDAD DE CARGA TOTAL POR PILOTE SERA:

$$Q_r = Q_r + Q_p = 40.9 + 70.8 = 111.7 \text{ t / pilote}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCIÓN: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes cuadrados precolados de 0.40 m por lado	REVISÓ:
REFERENCIA: MARGEN IZQUIERDA (S-1)	FECHA: marzo 2000

S= 2/3 φ precolado
S= φ colados en el lugar
S= 1/2 φ pilotes de acero
Ko = 0.5 colados en el lugar
Ko = 1.0 hincados

PROFUNDIDAD (m)	DE	ESPESOR H (m)	Adherencia (t/m ²)	γ t/m ³	Po=γ x H t/m ²	φ	S=2/3 φ	Ko	Po x tgS x Ko t/m ²	RESISTENCIA EN t/m
A										Po= tgS Ko ó Adherencia x H
0	1	1	2.7	1.81	0.91					2.70
1	4	3	2.7	0.81	3.03		-			8.10
4	8	4	2.7	0.44	5.12					10.80
8	9.2	1.2	0.8	0.8	6.48	28	18.7	1	2.189	2.63
9.2	11.6	2.4	4.4	0.7	7.80					10.56
11.6	21	9.4		0.9	12.87	31	20.7	1	4.855	45.63
									TOTAL	80.42

Entonces la capacidad de carga por fricción es:

$$Q_f = \frac{\sum \text{Resistencia}}{F.S.} \quad (\text{perimetro})$$

Si consideramos F.S. = 2.0 , y dado que el diámetro del tubo es de 0.60 m, entonces :

$$Q_f = \frac{80.42 \times 1.60}{2} = 64.3 \text{ t / pilote}$$

CALCULO DE FRICCIÓN NEGATIVA

$$Q_{f-\text{neg}} = 5 \times 2.7 \times 1.60 = 21.6 \text{ t / pilote}$$

CAPACIDAD DE CARGA POR PUNTA MEDIANTE EL CRITERIO DE MEYERHOF

$$Q_p = \gamma D_f N_q \quad (\text{t/m}^2)$$

Para un φ= 31° y empotrado 9 m en el estrato de apoyo. de Tablas N_q= 60

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCIÓN: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes cuadrados precolados de 0.40 m por lado	REVISO:
REFERENCIA: MARGEN IZQUIERDA (S-1)	FECHA: marzo 2000

$$\gamma Df = 0.8(5.2) + 0.44(4) + 0.7(2.4) + 0.9(9.4) = 16.06 \text{ t/m}^2$$

Sustituyendo valores

$$Q_p = 16.06 \times 60 = 963.6 \text{ t/m}^2$$

El peso propio del pilote cuadrado de concreto armado de 21 m de longitud es:

$$PP_o = \gamma_{\text{concreto}} \times L \times A$$

EN DONDE:

PP_o = Peso del pilote

γ_{ACERO} = Peso específico del concreto, 2.4 t/m³

L = Longitud del pilote, 21 m.

A = Area de la base del pilote, m²

$$A = 0.40 \times 0.40 = 0.16 \text{ m}^2$$

Sustituyendo valores

$$PP_o = 2.4 \times 21 \times 0.16 = 8.064 \text{ t}$$

Entonces la capacidad de carga por punta menos el peso propio del pilote y considerando un factor de seguridad, F.S.= 3 es:

$$Q_p = \frac{963.6 - 8.064}{3} \times 0.16 = 51 \text{ t/pilote}$$

La capacidad de carga total por pilote será:

$$Q_t = Q_f - Q_{f-\text{neg}} + Q_p = 64.3 - 21.6 + 51 = 93.7 \text{ t/pilote}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCIÓN: Cálculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes cuadrados, precolados, de 0.40 m por lado.	REVISO:
REFERENCIA: MARGEN DERECHA (S-2)	FECHA: marzo 2000

S= 2/3 Φ precolado
S= φ colados en el lugar
S= 1/2 φ pilotes de acero
Ko = 0.5 colados en el lugar
Ko = 1.0 hincados

PROFUNDIDAD DE (m)	ESPESO R H (m)	Adherencia (t/m ²)	γ (t/m ³)	Po=γ x H (t/m ²)	Φ	S=2/3 Φ	Ko	Po x tgS x Ko (t/m ²)	RESISTENCIA EN t/m Po= tgS Ko ó Adherencia x H
0	1.2	1.2	2.6	1.78	1.07				3.12
1.2	2.8	1.6	2.6	0.78	2.76		-		4.16
2.8	4	1.2		0.78	3.85	28	18.7	1	1.56
4	6.8	2.8	2.9	0.79	5.43				8.12
6.8	9.8	3	3.1	0.7	7.58				9.30
9.8	14.4	4.6	4.4	0.7	10.24				20.24
14	19.8	5.4		0.9	14.28	31	20.7	1	5.387
									TOTAL
									75.59

Entonces la capacidad de carga por fricción es:

$$Q_f = \frac{\Sigma \text{ Resistencia}}{F.S.} \text{ (perimetro)}$$

Si consideramos F.S. = 2.0, y dado que el diámetro del tubo es de 0.60 m, entonces:

$$Q_f = \frac{75.59 \times 1.60}{2.0} = 60.5 \text{ t / pilote}$$

CALCULO DE FRICCION NEGATIVA

$$Q_{f-neg} = 5.6 \times 2.6 \times 1.60 = 23.3 \text{ t / pilote}$$

CAPACIDAD DE CARGA POR PUNTA MEDIANTE EL CRITERIO DE MEYERHOF

$$Q_p = \gamma D_f N_q \text{ (t/m}^2\text{)}$$

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Para un Φ= 31° y empotrado 5 m en el estrato de apoyo. de Tablas N_q= 60

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCIÓN: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes cuadrados precolados de 0.40 m por lado.	REVISO:
REFERENCIA: MARGEN DERECHA (S-2)	FECHA: marzo 2000

$$\gamma Df = 0.78(4) + 0.79(2.8) + 0.7(7.6) + 0.9(5.4) = 15.51 \text{ t/m}^2$$

Sustituyendo valores

$$Q_p = 15.51 \times 60 = 930.7 \text{ t/m}^2$$

El peso propio del pilote cuadrado de concreto armado de 20 m de longitud es:

$$PP_o = \gamma_{\text{concreto}} \times L \times A$$

EN DONDE:

PP_o = Peso del pilote

γ_{concreto} = Peso especifico del concreto, 2.4 t/m³

L = Longitud del pilote, 20 m.

A = Area de la base del pilote, m²

$$A = 0.4 \times 0.4 = 0.16 \text{ m}^2$$

Sustituyendo valores

$$PP_o = 2.4 \times 20 \times 0.16 = 7.68 \text{ t}$$

Entonces la capacidad de carga por punta descontando el peso propio del pilote y considerando un factor de seguridad. F.S. = 3 es:

$$Q_p = \frac{930.7 - 7.68}{3} \times 0.16 = 49.2 \text{ t/pilote}$$

LA CAPACIDAD DE CARGA TOTAL POR PILOTE SERA:

$$Q_r = Q_f - Q_{f-\text{neg}} + Q_p = 60.5 - 23.3 + 49.2 = 90.28 \text{ t / pilote}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Calculo de capacidad de carga por fricción y punta en pilotes cuadrados, precolados, de 0.40 m por lado	REVISO:
REFERENCIA: CENTRO DEL CAUCE	FECHA: marzo 2000

Sustituyendo valores

$$Q_p = 12.58 \times 60 = 759.8 \text{ t/m}^2$$

El peso propio del pilote precolado de 21 m de longitud es:

$$PP_0 = \gamma_{\text{concreto}} \times L \times A$$

EN DONDE:

PP₀ = Peso del pilote

γ_{concreto} = Peso específico del acero, 2.4 t/m³

L = Longitud del pilote, 20 m.

A = Area de la base del pilote, m²

$$A = 0.40 \times 0.40 = 0.16 \text{ m}^2$$

Sustituyendo valores

$$PP_0 = 2.4 \times 20 \times 0.16 = 7.68 \text{ t}$$

Entonces la capacidad de carga por punta menos el peso propio del pilote y considerando un factor de seguridad, F.S.= 3 es:

$$Q_p = \frac{754.8 - 7.68}{3} \times 0.16 = 39.8 \text{ t/pilote}$$

la capacidad de carga total por pilote será:

$$Q_t = Q_f + Q_p = 43.58 + 39.8 = 83.4 \text{ t/pilote}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Calculo de asentamiento inmediatos en pilotes individuales, tubulares de 0.6 m de diámetro.	REVISO:
REFERENCIA:	FECHA: marzo 2000

El cálculo de asentamientos de pilotes basado en las propiedades elásticas del suelo y del material del pilote es impreciso y de poco valor práctico. Por ello, la estimación de asentamientos de pilotes se hace con métodos empíricos o basándose en pruebas de carga.

Para el caso de pilotes hincados provocando desplazamiento, el asentamiento de un pilote se puede calcular con la fórmula propuesta por Vesic:

$$S = \frac{B}{100} + \delta$$

donde:

S asentamiento de la cabeza del pilote, cm.

B diámetro del pilote, 60 cm.

δ deformación elástica del pilote, en cm. Es común en la practica suponer que:

$$\delta = \frac{QL_p}{AE} \times 10^5$$

en la que:

Q carga aplicada al pilote, 110 t.

A área promedio de la sección transversal del pilote, 2827.43 cm².

L_p longitud del pilote, 21 m.

E módulo de elasticidad representativo del material del pilote, 2.04 x 10⁶ kg/cm².

$$\delta = \frac{110(21)}{2827.43(2.4 \times 10^6)} \times 10^5 = 0.04 \text{ cm}$$

$$S = \frac{60}{100} + .04 = 0.64 \text{ cm}$$

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

HOJA DE CALCULOS

PROYECTO: Puente "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Asentamiento de Pilotes individuales de concreto, de 0.4 m por lado, en arena	REVISO:
REFERENCIA:	FECHA: marzo 2000

El cálculo de asentamientos de pilotes basado en las propiedades elásticas del suelo y del material del pilote es impreciso y de poco valor práctico. Por ello, la estimación de asentamientos de pilotes se hace con métodos empíricos o basándose en pruebas de carga.

Para el caso de pilotes hincados provocando desplazamiento, el asentamiento de un pilote se puede calcular con la fórmula propuesta por Vesic:

$$S = \frac{B}{100} + \delta$$

donde:

- S asentamiento de la cabeza del pilote, cm.
- B diámetro del pilote, cm.
- δ deformación elástica del pilote, en cm. Es común en la practica suponer que:

$$\delta = \frac{QL_p}{AE} \times 10^5$$

en la que:

- Q carga aplicada al pilote, 110 t.
- A área promedio de la sección transversal del pilote, 1600 cm².
- L_p longitud del pilote, 21 m.
- E módulo de elasticidad representativo del material del pilote, 1.4X10⁵ kg/cm².

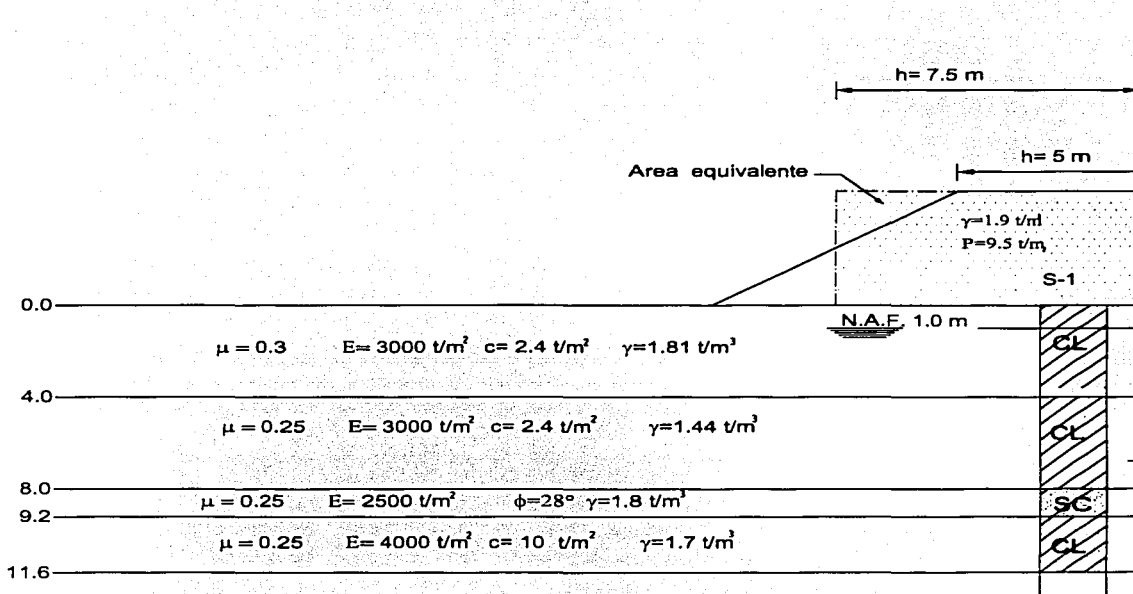
$$\delta = \frac{110(21)}{1600(1.4 \times 10^5)} = \frac{2310}{2240} = 1.031 \text{ cm}$$

$$S = \frac{40}{100} + 1.03 = 1.43 \text{ cm}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULO

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"		CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Análisis de Asentamientos Elásticos margen izquierda		REVISO:
REFERENCIA: km 13 + 212		FECHA: marzo 2001
HOJA _____	DE _____	APROBO:



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ASENTAMIENTOS INMEDIATOS PARA UN TERRAPLEN (H= 5 m).

PROYECTO: CANAL SALOYA
 OBRA: PUENTE S/CANAL SALOYA

SONDEO: S-1
 UBICACION: km 13 + 212

FECHA: 23/6

FORMULA APLICADA:
 $A_{zi} = P(B/E)[(1-\mu^2)F_1 + (1-\mu-2\mu^2)F_2]$

B= 7.50 m H= 5.00 m L= 200.00 m
 P= 9.50 t/m² P.V.= 1.90 t/m³

Estrato	Z (m)	Z/B	L/B	F1	F2	μ	μ^2	E t/m ²	Azi (m)	Azt (m)
1	1.00	0.13	26.667	0.0028	0.0305	0.25	0.0625	3000	0.001	0.001
	1.00	0.13	26.667	0.0028	0.0305	0.30	0.0900	3000	0.000	
2	4.00	0.53	26.667	0.0399	0.0917	0.30	0.0900	3000	0.002	0.002
	4.00	0.53	26.667	0.0399	0.0917	0.25	0.0625	3000	0.002	
3	8.00	1.07	26.667	0.1210	0.1277	0.25	0.0625	3000	0.005	0.002
	8.00	1.07	26.667	0.1210	0.1277	0.25	0.0625	2500	0.006	
4	9.20	1.23	26.667	0.1463	0.1334	0.25	0.0625	2500	0.006	0.001
	9.20	1.23	26.667	0.1463	0.1334	0.25	0.0625	4000	0.004	
5	11.60	1.55	26.667	0.1947	0.1410	0.25	0.0625	4000	0.005	0.001
									SUMA	0.006

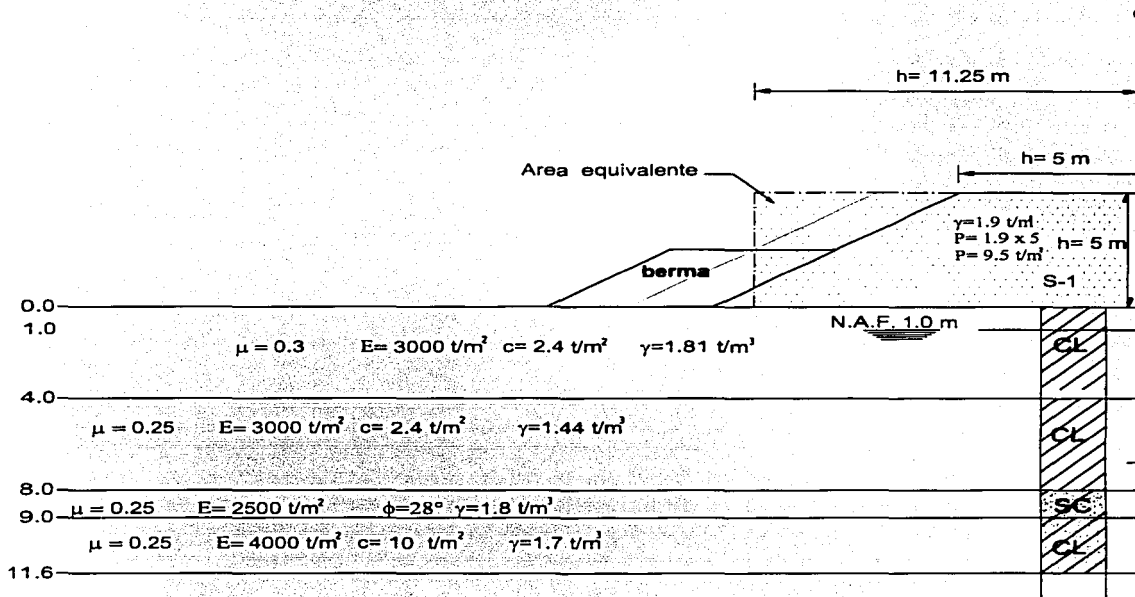
APLICANDO EL METODO DE STEINBRENNER:

ASENTAMIENTO TOTAL = 0.006 X 2 = 0.01 m

TECNOLOGIA CON FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULO

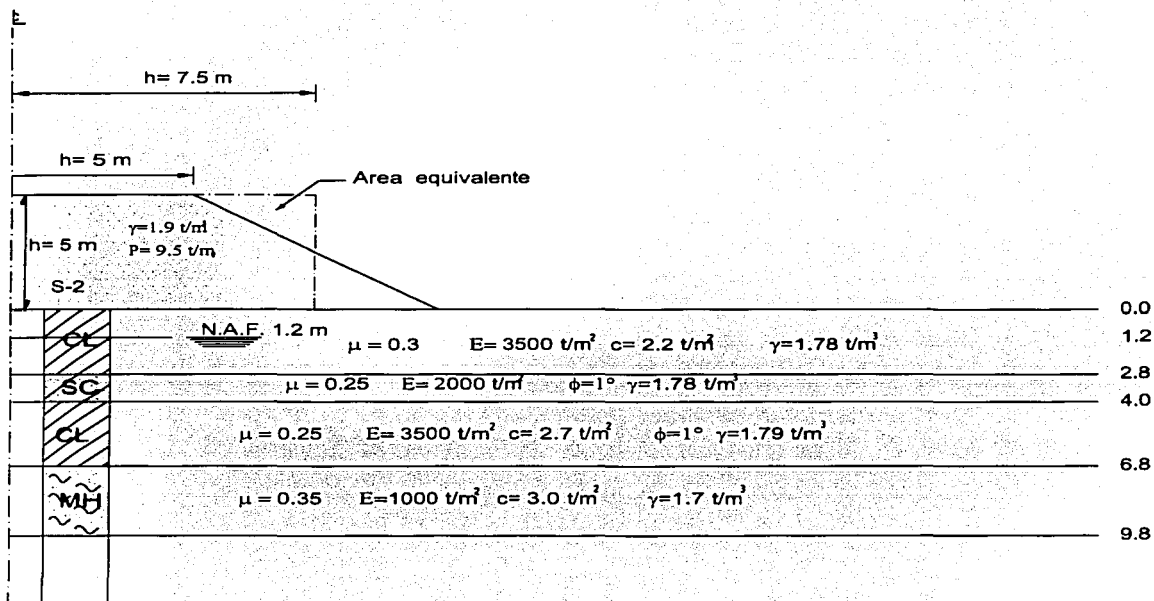
PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"		CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Análisis de Asentamientos Elásticos margen izquierda, con bermas		REVISO:
REFERENCIA: km 13 + 212		APROBO:
HOJA _____ DE _____	FECHA: marzo 2001	



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULO

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"		CALCULO: Tercer Z O
DESCRIPCION: Análisis de Asentamientos Elásticos margen derecha		REVISO:
REFERENCIA: km 13 + 260		APROBO:
HOJA: _____ DE _____	FECHA: marzo 2001	



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ASENTAMIENTOS INMEDIATOS PARA UN TERRAPLEN (H = 5 m).

PROYECTO: CANAL SALOYA **SONDEO:** S-2 **FECHA:** 28/11
OBRA: PUENTE S/CANAL SALOYA **UBICACION:** km 13 + 260

FORMULA APLICADA:

$$A_{zi} = P(B/E)[(1-\mu^2)F1 + (1-\mu-2\mu^2)F2]$$

$B = \frac{7.50}{9.50} \text{ m}$ $H = \frac{5.00}{1.90} \text{ m}$ $L = \frac{200.00}{1.90} \text{ m}$
 $P = \frac{7.50}{9.50} \text{ t/m}^2$ $P.V. = \frac{5.00}{1.90} \text{ t/m}^3$

Estrato	Z (m)	Z/B	L/B	F1	F2	μ	μ^2	E t/m ²	Azi (m)	Azt (m)
1	1.20	0.16	26.667	0.0040	0.0360	0.25	0.0625	3500	0.001	0.001
	1.20	0.16	26.667	0.0040	0.0360	0.30	0.0900	3500	0.000	
2	2.80	0.37	26.667	0.0208	0.0721	0.30	0.0900	3500	0.001	0.001
	2.80	0.37	26.667	0.0208	0.0721	0.25	0.0625	2000	0.002	
3	4.00	0.53	26.667	0.0399	0.0917	0.25	0.0625	2000	0.003	0.001
	4.00	0.53	26.667	0.0399	0.0917	0.25	0.0625	3500	0.002	
4	6.80	0.91	26.667	0.0956	0.1203	0.25	0.0625	3500	0.003	0.001
	6.80	0.91	26.667	0.0956	0.1203	0.35	0.1225	1000	0.009	
5	9.80	1.31	26.667	0.1587	0.1357	0.35	0.1225	1000	0.014	0.004
SUMA									0.008	

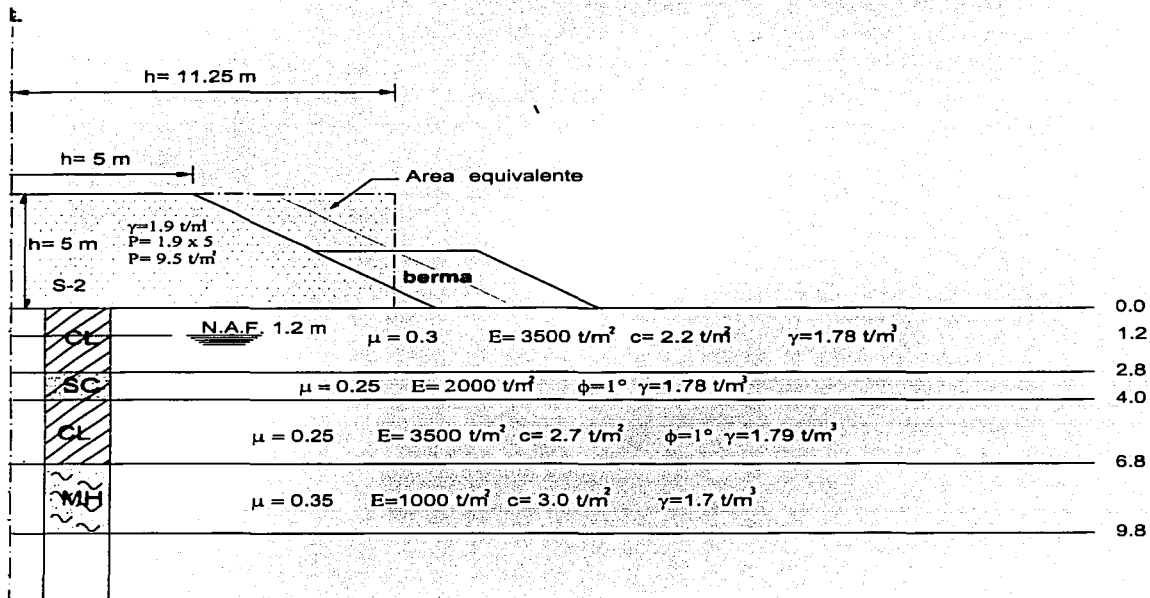
APLICANDO EL METODO DE STEINBRENNER:

ASENTAMIENTO TOTAL = 0.008 X 2 = 0.02 m

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULO

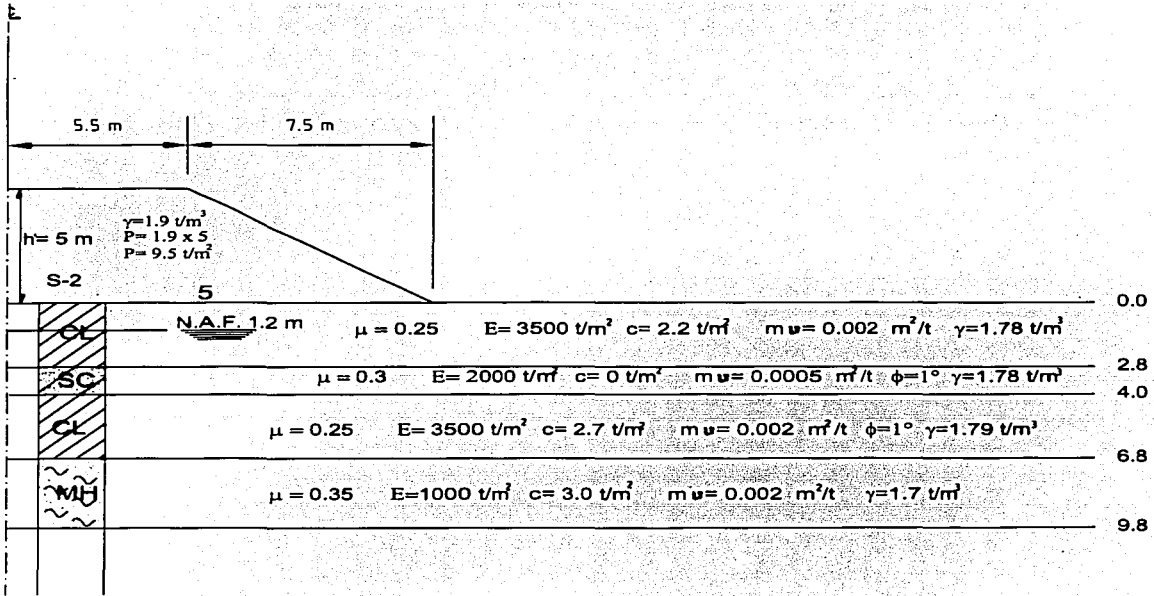
PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"	CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Análisis de Asentamientos Elásticos margen derecha, con bermas.	REVISO:
REFERENCIA: km 13 + 260	HOJA _____ DE _____
	APROBO:
	FECHA: marzo 2001



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULO

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"		CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Análisis de Asentamientos por Consolidación Terraplen margen derecha.		REVISO:
REFERENCIA: km 13 + 260		FECHA: marzo 2001
HOJA	DE	



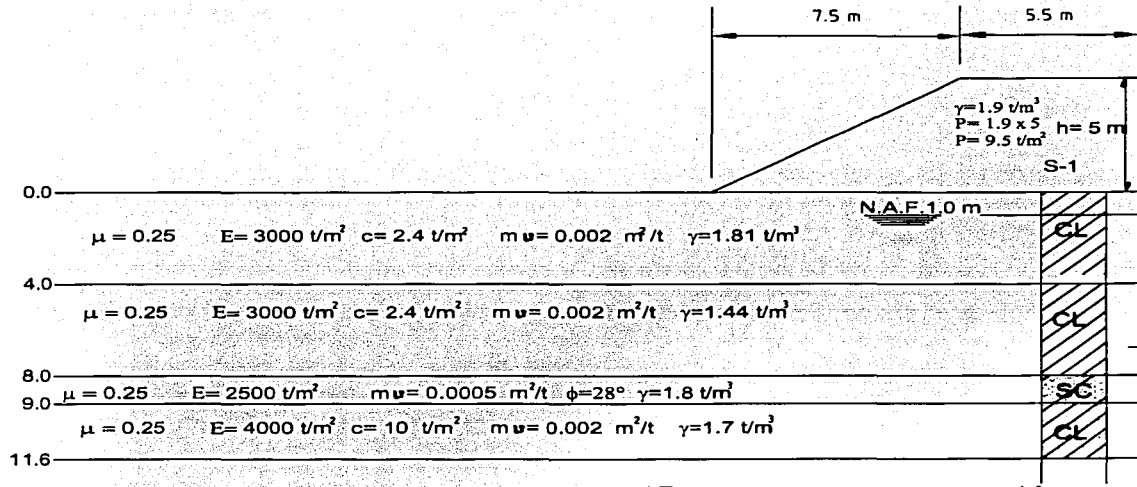
z	a/z	e/z	I	$\sigma_z = 2 P \circ I$	m_v	$\delta = m_v \Delta p H$
1.4	5.38	3.67	0.500	9.5	0.002	0.053
5.4	1.30	0.93	0.460	9.7	0.002	0.049
Asentamientos						0.102

Asentamientos por consolidación = 10 cm.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULO

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"		CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Análisis de Asentamientos por Consolidación Terraplen margen izquierda.		REVISO:
		APROBO:
REFERENCIA: km 13 + 212	HOJA _____ DE _____	FECHA: marzo 2001



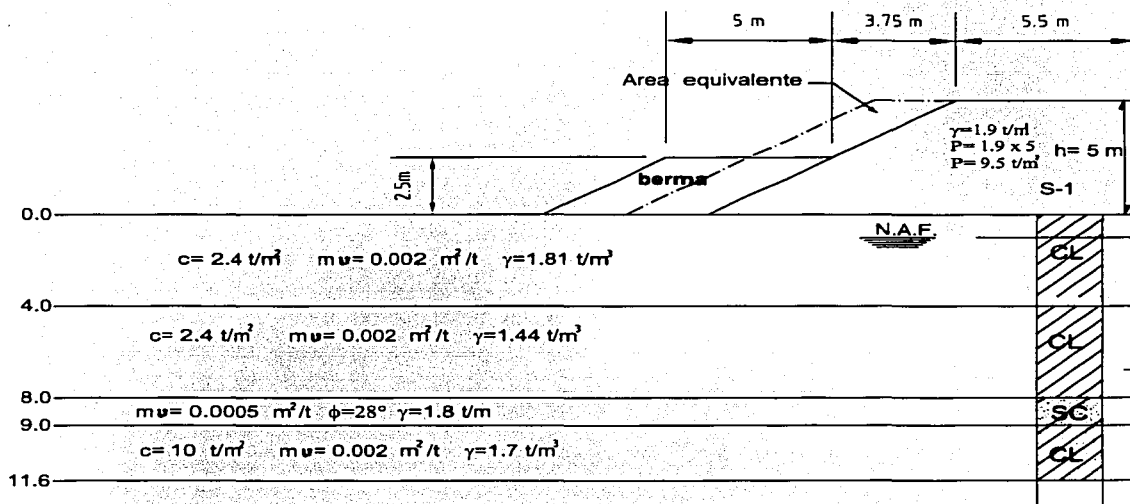
z	a/z	c/z	I	$\alpha = 2P_0 I$	mv	$\sum mv \Delta \sigma H$
2	3.75	2.50	0.500	9.5	0.001	0.038
6	1.25	0.83	0.480	9.1	0.002	0.073
Asentamientos						0.111

Asentamientos por consolidación ≈ 11 cm.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE CALCULO

PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"		CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Análisis de Asentamientos por Consolidación Terrapien margen izquierda, con bermas.		REVISO:
REFERENCIA: km 13 + 212		APROBO:
HOJA _____ DE _____	FECHA: marzo 2001	



$$P = 1.9 \text{ t/m}^2 \times 5 \text{ m} = 9.5 \text{ t/m}^2$$

z	a/z	c/z	I	$c = 2P_0 I$	mv	$\delta = mv \Delta p H$
4	1.88	1.63	0.480	9.1	0.002	0.146

Asentamientos

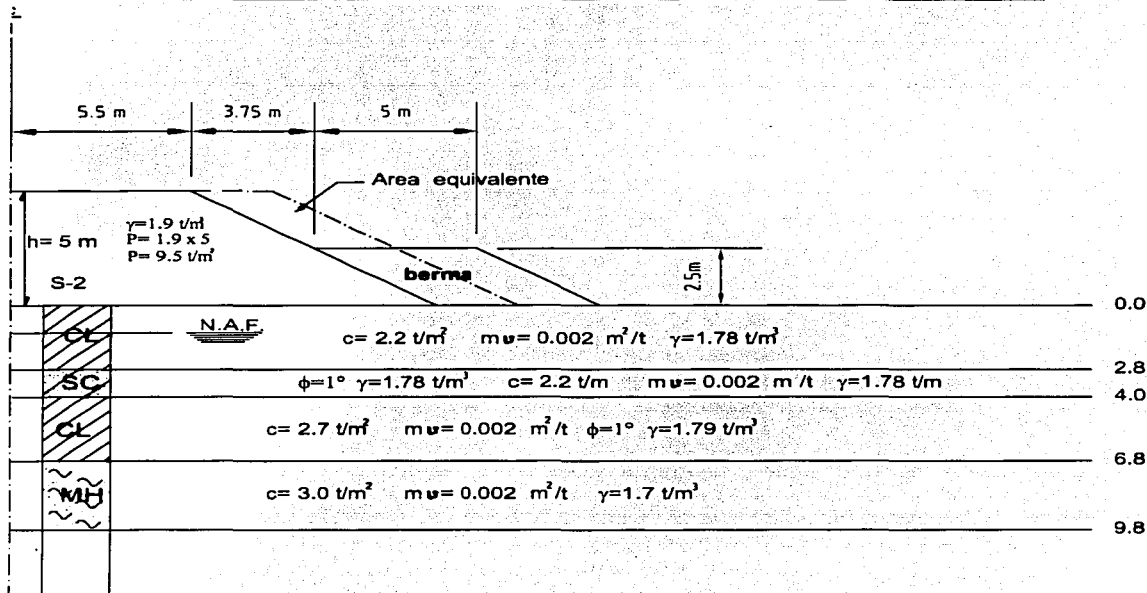
0.146

Asentamientos por consolidación \cong 9 cm

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

HOJA DE CALCULO

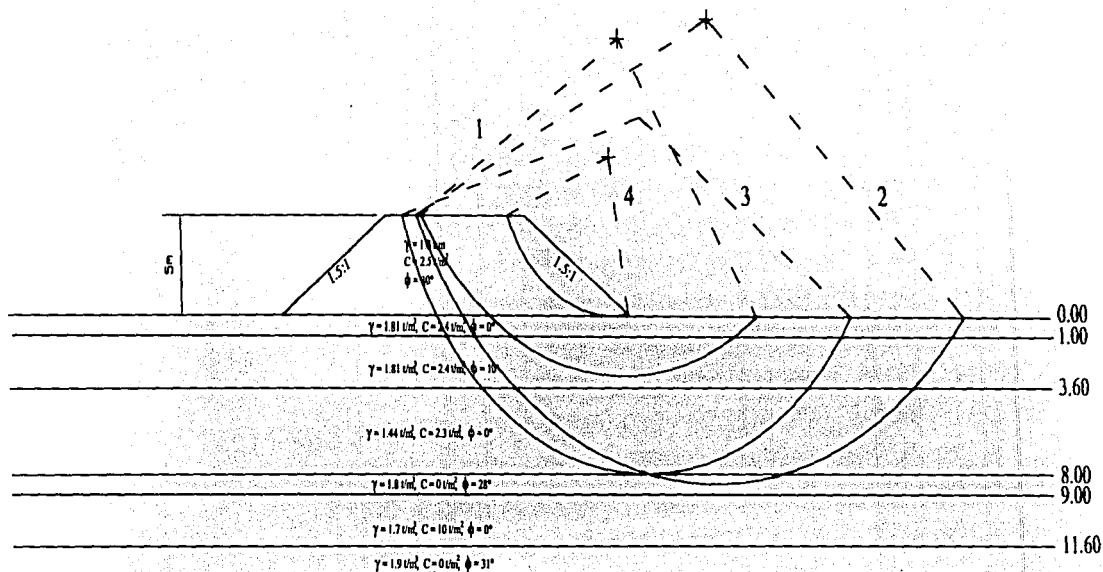
PROYECTO: Puente sobre canal "Saloya"		CALCULO: Tere Z O
DESCRIPCION: Análisis de Asentamientos por Consolidación Terraplen margen derecha, con bermas.		REVISO:
REFERENCIA: km 13 + 260		FECHA: marzo 2001
HOJA _____ DE _____		APROBO:



z	a/z	c/z	I	$\alpha = 2P_0 I$	mv	$\sum mv \Delta p H$	
1.4	5.36	4.64	0.500	9.5	0.002	0.063	
5.4	1.39	1.20	0.470	8.9	0.002	0.060	
						Asentamientos	0.103

Asentamientos por consolidación \cong 2.5 cm

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



Nº de Círculo	Coordenadas			F.S. sin sismo	F.S. con sismo
	X	Y	R		
1	7	9	17	2.57	1.74
2	13.5	10	24	2.35	1.24
3	8.5	5	18	1.75	1.03
4	6.2	3	8	3.31	2.64

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL
 TERRAPLEN DE ACCESO
 MARGEN IZQUIERDA
 S-1
 PUENTE "SALOYA"

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 09-20-2002 HORA : 11:48:09

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 7
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 9
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 17
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

FUERZAS C* C* L	RESISTENTES N*TAN(FI)	FZA. MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
66.6140	28.2185	36.9150	7.00	9.00	17.00	2.5689
70.9663	30.1533	40.1834	7.00	9.00	17.50	2.5165
74.4971	24.9062	43.6065	7.00	9.00	18.00	2.2796
78.3007	21.8781	46.8530	7.00	9.00	18.50	2.1382
82.1379	19.4692	50.0166	7.00	9.00	19.00	2.0315
70.3167	10.6256	38.9210	7.00	9.00	19.50	2.0797
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						2.0315
78.3007	21.7252	46.0021	7.50	9.00	18.50	2.1744
82.1379	19.4590	49.1830	7.50	9.00	19.00	2.0657
85.9707	17.5317	52.4711	7.50	9.00	19.50	1.9726
74.3590	9.5322	41.5463	7.50	9.00	20.00	2.0192
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.9726
82.1379	19.4007	48.2319	8.00	9.00	19.00	2.1052
85.9707	17.5317	51.4306	8.00	9.00	19.50	2.0125
89.7900	15.9789	54.5675	8.00	9.00	20.00	1.9383
78.3602	8.6517	44.0897	8.00	9.00	20.50	1.9735

EL MENOR DE ESTE GRUPO	----	----	----	----	----	----	----	1.9383
85.9707	17.5317	50.3600	8.50	9.00	19.50			2.0553
89.7900	15.9789	53.7066	8.50	9.00	20.00			1.9694
93.5937	14.6888	56.6031	8.50	9.00	20.50			1.9130
82.3245	7.9216	46.5350	8.50	9.00	21.00			1.9393
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----	----	----	----	----	----	----	1.9130
89.7900	15.9789	52.4554	9.00	9.00	20.00			2.0164
93.5937	14.6888	55.6263	9.00	9.00	20.50			1.9466
97.3818	13.5910	58.6134	9.00	9.00	21.00			1.8933
86.2560	7.3029	48.9169	9.00	9.00	21.50			1.9126
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----	----	----	----	----	----	----	1.8933
93.5937	14.6888	54.6099	9.50	9.00	20.50			1.9828
97.3818	13.5910	57.4885	9.50	9.00	21.00			1.9303
86.2560	7.3029	47.6402	9.50	9.00	21.50			1.9639
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----	----	----	----	----	----	----	1.9303
94.6202	15.1377	56.1950	9.00	9.50	21.00			1.9532
83.2372	8.1165	45.8018	9.00	9.50	21.50			1.9945
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----	----	----	----	----	----	----	1.9532
90.8026	16.4515	51.7737	9.50	9.50	20.50			2.0716
94.6202	15.1377	55.2231	9.50	9.50	21.00			1.9875
98.4213	14.0189	58.1157	9.50	9.50	21.50			1.9348
87.1869	7.4883	48.1116	9.50	9.50	22.00			1.9678
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----	----	----	----	----	----	----	1.9348
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES	-->							1.8933
PARA FINES PRACTICOS		FS -->						1.89

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

ESTABIL I (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

DATOS INICIALES

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 09-20-2002 HORA : 11:50:49

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 7
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 9
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 17
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN (FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
66.6140	26.6509	53.7315	7.00	9.00	17.00	1.7358
70.9663	28.5391	59.7926	7.00	9.00	17.50	1.6642
74.4971	23.2708	66.0764	7.00	9.00	18.00	1.4796
78.3007	20.2591	72.2414	7.00	9.00	18.50	1.3643
82.1379	17.8862	78.4243	7.00	9.00	19.00	1.2754
70.3167	10.0701	69.0201	7.00	9.00	19.50	1.1647
74.3590	8.9906	75.8570	7.00	9.00	20.00	1.0988
78.3602	8.1234	82.7128	7.00	9.00	20.50	1.0456
82.3245	7.4058	89.4396	7.00	9.00	21.00	1.0032
86.2560	6.7991	96.3797	7.00	9.00	21.50	0.9655
90.1585	6.2779	103.5235	7.00	9.00	22.00	0.9315
69.0840	43.9006	103.6290	7.00	9.00	22.50	1.0903
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9315
86.2560	6.7991	95.0907	7.50	9.00	21.50	0.9786
90.1585	6.2779	102.1101	7.50	9.00	22.00	0.9444

69.0840	42.4086	102.3641	7.50	9.00	22.50	1.0892
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					0.9444
86.2560	6.7991	97.6687	6.50	9.00	21.50	0.9528
86.9658	5.4029	97.5780	6.50	9.00	22.00	0.9466
59.9853	41.9829	76.6036	6.50	9.00	22.50	1.3311
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					0.9466
87.1869	6.9804	97.4575	7.00	9.50	22.00	0.9662
87.8849	5.5444	97.3694	7.00	9.50	22.50	0.9595
69.7790	44.5530	104.7065	7.00	9.50	23.00	1.0919
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					0.9595
87.1869	6.9804	96.1599	7.50	9.50	22.00	0.9793
91.1063	6.4504	103.2714	7.50	9.50	22.50	0.9447
69.7790	43.0471	103.4743	7.50	9.50	23.00	1.0904
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					0.9447
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->						0.9315
PARA FINES PRACTICOS	FS -->					0.93

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

 E S T A B I L I (ver 2.0)
 15 de marzo de 1992

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 09-20-2002 HORA : 11:53:51

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 13.5
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 10
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 24
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

	FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN(FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
	82.6333	57.2942	59.5506	13.50	10.00	24.00	2.3497
	177.8856	34.9513	62.8545	13.50	10.00	24.50	3.3862
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.3497
	82.6333	57.1504	57.7403	14.00	10.00	24.00	2.4209
	177.8857	34.2760	61.0323	14.00	10.00	24.50	3.4762
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.4209
	82.6333	57.7170	61.4058	13.00	10.00	24.00	2.2856
	177.8856	35.7676	64.5871	13.00	10.00	24.50	3.3080
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.2856
	82.6333	58.1397	63.0376	12.50	10.00	24.00	2.2332
	177.8856	36.7476	66.2703	12.50	10.00	24.50	3.2388
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.2332
	82.6333	58.8187	64.6362	12.00	10.00	24.00	2.1884
	163.2806	33.1595	55.5409	12.00	10.00	24.50	3.5369
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.1884
	67.9123	54.7600	53.6691	11.50	10.00	24.00	2.2857

163.2806	34.2378	57.0186	11.50	10.00	24.50	3.4641
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					2.2857
68.5427	54.6844	52.7117	12.00	10.50	24.50	2.3378
164.8591	33.7793	56.1553	12.00	10.50	25.00	3.5373
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					2.3378
83.3687	59.0596	63.8770	12.50	10.50	24.50	2.2297
164.8591	32.6885	54.6279	12.50	10.50	25.00	3.6162
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					2.2297
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->					2.1884	
PARA FINES PRACTICOS			FS -->		2.19	

 ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

E S T A B I L I (ver 2.0)
 15 de marzo de 1992

<p>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p>

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 09-20-2002 HORA : 11:52:43

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 13.5
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 10
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 24
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN(FI)	FZA MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
82.6333	55.9431	111.4311	13.50	10.00	24.00	1.2436
177.8856	33.5613	119.1250	13.50	10.00	24.50	1.7750
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.2436
82.6333	55.8039	109.1491	14.00	10.00	24.00	1.2683
177.8857	32.9115	116.8140	14.00	10.00	24.50	1.8046
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.2683
82.6333	56.3524	113.8043	13.00	10.00	24.00	1.2213
177.8856	34.3480	121.3493	13.00	10.00	24.50	1.7489
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.2213
82.6333	56.7616	115.9128	12.50	10.00	24.00	1.2026
177.8856	35.2938	123.5385	12.50	10.00	24.50	1.7256
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.2026
82.6333	57.4208	118.0195	12.00	10.00	24.00	1.1867
163.2806	32.5179	112.3272	12.00	10.00	24.50	1.7431
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.1867
67.9123	54.2048	106.5538	11.50	10.00	24.00	1.1461

163.2806	33.5595	114.3232	11.50	10.00	24.50	1.7218
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1461
67.9123	55.0321	108.3698	11.00	10.00	24.00	1.1345
163.2806	34.6010	116.2129	11.00	10.00	24.50	1.7028
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1345
67.9123	56.2234	110.2750	10.50	10.00	24.00	1.1257
163.2806	35.6425	118.0222	10.50	10.00	24.50	1.6855
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1257
67.9123	57.4762	111.9898	10.00	10.00	24.00	1.1196
163.2806	36.6841	119.6963	10.00	10.00	24.50	1.6706
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1196
67.9123	58.7779	113.5875	9.50	10.00	24.00	1.1154
163.2806	37.7256	121.3732	9.50	10.00	24.50	1.6561
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1154
67.9123	60.4620	115.2136	9.00	10.00	24.00	1.1142
160.1806	37.9938	115.9729	9.00	10.00	24.50	1.7088
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1142
64.7677	61.3237	109.5731	8.50	10.00	24.00	1.1508
151.3349	35.6573	90.1963	8.50	10.00	24.50	2.0732
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1508
68.5427	61.3609	116.4922	9.00	10.50	24.50	1.1151
161.7346	38.6518	117.2272	9.00	10.50	25.00	1.7094
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1151
68.5427	59.6581	114.8735	9.50	10.50	24.50	1.1160
161.7346	37.5978	115.7292	9.50	10.50	25.00	1.7224
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1160
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->					1.1142	
PARA FINES PRACTICOS			FS -->		1.11	

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

E S T A B I L I. (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 09-20-2002 HORA : 11:56:35

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6.5
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 9
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 20.5
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN (FI)	FZA. MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
78.3602	8.6517	46.4173	6.50	9.00	20.50	1.8746
82.3245	7.9216	49.7396	6.50	9.00	21.00	1.8144
86.2560	7.3029	53.1258	6.50	9.00	21.50	1.7611
86.9658	5.7570	49.9381	6.50	9.00	22.00	1.8568
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.7611
82.3245	7.9216	49.0647	7.00	9.00	21.00	1.8393
86.2560	7.3029	52.3599	7.00	9.00	21.50	1.7868
90.1585	6.7703	55.7157	7.00	9.00	22.00	1.7397
69.0840	44.3835	52.6141	7.00	9.00	22.50	2.1566
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.7397
86.2560	7.3029	51.5938	7.50	9.00	21.50	1.8134
90.1585	6.7703	54.8604	7.50	9.00	22.00	1.7668
69.0840	42.8726	51.8781	7.50	9.00	22.50	2.1581
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.7668
87.1869	7.4883	52.7135	7.00	9.50	22.00	1.7960
87.8849	5.9011	49.4964	7.00	9.50	22.50	1.8948

EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->	1.7960
83.2372	8.1165	48.7030
87.1869	7.4883	51.9457
91.1063	6.9471	55.2518
69.7790	43.5153	52.1987
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->	1.7747

EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES --> 1.7397

PARA FINES PRACTICOS FS --> 1.74

 ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

E S T A B I L I (ver 2.0)
 15 de marzo de 1992

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 09-20-2002 HORA : 11:57:51

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6.5
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 9
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 20.5
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN(FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
78.3602	8.1234	83.7419	6.50	9.00	20.50	1.0327
82.3245	7.4058	90.6007	6.50	9.00	21.00	0.9904
86.2560	6.7991	97.6687	6.50	9.00	21.50	0.9528
86.9658	5.4029	97.5780	6.50	9.00	22.00	0.9466
59.9853	41.9829	76.6036	6.50	9.00	22.50	1.3311
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	0.9466
86.2560	6.7991	96.3797	7.00	9.00	21.50	0.9655
90.1585	6.2779	103.5235	7.00	9.00	22.00	0.9315
69.0840	43.9006	103.6290	7.00	9.00	22.50	1.0903
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	0.9315
86.2560	6.7991	95.0907	7.50	9.00	21.50	0.9786
90.1585	6.2779	102.1101	7.50	9.00	22.00	0.9444
69.0840	42.4086	102.3641	7.50	9.00	22.50	1.0892
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	0.9444
87.1869	6.9804	97.4575	7.00	9.50	22.00	0.9662
87.8849	5.5444	97.3694	7.00	9.50	22.50	0.9595

69.7790	44.5530	104.7065	7.00	9.50	23.00	1.0919
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					0.9595
87.1869	6.9804	96.1599	7.50	9.50	22.00	0.9793
91.1063	6.4504	103.2714	7.50	9.50	22.50	0.9447
69.7790	43.0471	103.4743	7.50	9.50	23.00	1.0904
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					0.9447
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->				0.9315		
PARA FINES PRACTICOS			FS -->	0.93		

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

 E S T A B I L I (ver 2.0)
 15 de marzo de 1992

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-03-2002 HORA : 14:39:43

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 8.5
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 5
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 18
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> 5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

	FUERZAS RESISTENTES C*L	N*TAN(FI)	FZA. MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
	96.0404	8.5086	59.5759	8.50	5.00	18.00	1.7549
	79.9376	38.8502	62.4144	8.50	5.00	18.50	1.9032
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.7549
	96.0404	8.5086	58.1523	9.00	5.00	18.00	1.7978
	79.9375	37.8907	61.2107	9.00	5.00	18.50	1.9250
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.7978
	96.0404	8.5086	60.7293	8.00	5.00	18.00	1.7216
	79.9376	39.9285	63.5486	8.00	5.00	18.50	1.8862
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.7216
	96.0404	8.5086	61.5636	7.50	5.00	18.00	1.6982
	66.1831	38.1880	54.3373	7.50	5.00	18.50	1.9208
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.6982
	82.2012	5.2582	51.9716	7.00	5.00	18.00	1.6828
	66.1831	39.5785	55.2033	7.00	5.00	18.50	1.9159
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.6828
	82.2012	5.2582	52.8059	6.50	5.00	18.00	1.6562

66.1831	41.2018	55.9310	6.50	5.00	18.50	1.9200
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.6562
82.2012	5.2582	53.5806	6.00	5.00	18.00	1.6323
66.1831	42.9439	56.5277	6.00	5.00	18.50	1.9305
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.6323
82.2012	5.2582	53.9553	5.50	5.00	18.00	1.6210
63.2669	44.1520	51.4137	5.50	5.00	18.50	2.0893
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.6210
82.2012	5.2582	54.2334	5.00	5.00	18.00	1.6126
63.2669	46.2443	51.7449	5.00	5.00	18.50	2.1164
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.6126
79.2451	4.5223	48.7225	4.50	5.00	18.00	1.7193
54.8708	45.1205	29.1118	4.50	5.00	18.50	3.4347
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.7193
80.2489	4.6853	48.7968	5.00	5.50	18.50	1.7406
55.5344	43.6152	28.9399	5.00	5.50	19.00	3.4260
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.7406
83.2353	5.4575	54.4179	5.50	5.50	18.50	1.6298
64.0208	44.9269	51.8029	5.50	5.50	19.00	2.1031
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.6298
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->						1.6126
PARA FINES PRACTICOS			FS -->			1.61

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

 E S T A B I L I (ver 2.0)
 15 de marzo de 1992

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-03-2002 HORA : 14:33:55

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 8.5
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 5
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 18
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

FUERZAS	RESISTENTES	FZA.MOTORA	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
C*L	N*TAN(FI)	T				
96.0404	7.3368	99.9304	8.50	5.00	18.00	1.0345
79.9376	37.6406	106.2474	8.50	5.00	18.50	1.1066
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0345
96.0404	7.3368	97.9683	9.00	5.00	18.00	1.0552
79.9375	36.6982	104.5293	9.00	5.00	18.50	1.1158
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0552
96.0404	7.3368	101.6544	8.00	5.00	18.00	1.0169
79.9376	38.7007	107.9039	8.00	5.00	18.50	1.0995
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0169
96.0404	7.3368	102.9849	7.50	5.00	18.00	1.0038
66.1831	37.6443	98.5802	7.50	5.00	18.50	1.0532
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0038
82.2012	4.8087	93.2138	7.00	5.00	18.00	0.9334
66.1831	39.0160	99.9670	7.00	5.00	18.50	1.0523
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9334
82.2012	4.8087	94.5444	6.50	5.00	18.00	0.9203

66.1831	40.6211	101.2314	6.50	5.00	18.50	1.0551
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9203
82.2012	4.8087	95.9242	6.00	5.00	18.00	0.9071
66.1831	42.3461	102.3537	6.00	5.00	18.50	1.0603
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9071
82.2012	4.8087	96.8377	5.50	5.00	18.00	0.8985
63.2669	43.6575	97.3128	5.50	5.00	18.50	1.0988
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8985
82.2012	4.8087	97.6211	5.00	5.00	18.00	0.8913
63.2669	45.7367	98.1738	5.00	5.00	18.50	1.1103
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8913
79.2451	4.1953	92.1148	4.50	5.00	18.00	0.9058
54.8708	45.0855	73.5571	4.50	5.00	18.50	1.3589
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9058
80.2489	4.3543	92.5152	5.00	5.50	18.50	0.9145
55.5344	43.5925	73.6518	5.00	5.50	19.00	1.3459
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9145
83.2353	5.0017	98.1485	5.50	5.50	18.50	0.8990
64.0208	44.4267	98.5833	5.50	5.50	19.00	1.1001
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8990
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->					0.8913	
PARA FINES PRACTICOS			FS -->		0.89	

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

E S T A B I L I (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-21-2002 HORA : 13:12:36

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6.2
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 3
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 8
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN (FI)	FZA. MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
26.6409	12.8790	11.9519	6.20	3.00	8.00	3.3066
32.4432	12.7827	15.5280	6.20	3.00	8.50	2.9125
37.5345	14.1471	18.9991	6.20	3.00	9.00	2.7202
42.1152	15.4534	22.3889	6.20	3.00	9.50	2.5713
46.4425	16.6608	25.6476	6.20	3.00	10.00	2.4604
50.6262	17.9458	28.7675	6.20	3.00	10.50	2.3837
54.7163	19.4336	31.8164	6.20	3.00	11.00	2.3306
58.7400	21.1092	34.8766	6.20	3.00	11.50	2.2895
62.1288	16.4476	37.8781	6.20	3.00	12.00	2.0745
65.7434	14.1028	40.7450	6.20	3.00	12.50	1.9597
69.3985	12.3410	43.5482	6.20	3.00	13.00	1.8770
73.0617	10.8875	46.4421	6.20	3.00	13.50	1.8076
76.7246	9.7354	49.0522	6.20	3.00	14.00	1.7626
80.3840	8.7946	51.9014	6.20	3.00	14.50	1.7182
84.0392	8.0074	54.5028	6.20	3.00	15.00	1.6888

87.6899	7.3367	57.0859	6.20	3.00	15.50	1.6646
91.3363	6.7576	59.7417	6.20	3.00	16.00	1.6420
62.9674	38.9987	53.8594	6.20	3.00	16.50	1.8932
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.6420
87.6899	7.3367	56.3940	6.70	3.00	15.50	1.6851
91.3776	6.7576	59.0973	6.70	3.00	16.00	1.6606
76.3051	39.5976	61.7924	6.70	3.00	16.50	1.8757
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.6606
87.6899	7.3367	57.7405	5.70	3.00	15.50	1.6458
77.9377	4.4280	51.5540	5.70	3.00	16.00	1.5977
62.9674	40.7856	54.4577	5.70	3.00	16.50	1.9052
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.5977
74.2232	4.8356	49.1908	5.20	3.00	15.50	1.6072
77.9791	4.4280	52.0521	5.20	3.00	16.00	1.5832
62.9674	42.7177	54.9413	5.20	3.00	16.50	1.9236
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.5832
74.2233	4.8356	49.4852	4.70	3.00	15.50	1.5976
77.9377	4.4280	52.2735	4.70	3.00	16.00	1.5757
62.9675	44.7599	55.2580	4.70	3.00	16.50	1.9495
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.5757
74.2232	4.8356	49.6247	4.20	3.00	15.50	1.5931
77.9791	4.4280	52.5732	4.20	3.00	16.00	1.5675
60.1662	46.5000	50.3240	4.20	3.00	16.50	2.1196
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.5675
74.2233	4.8356	49.6247	3.70	3.00	15.50	1.5931
75.1037	3.8422	47.2760	3.70	3.00	16.00	1.6699
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.5931
71.5522	5.5532	47.2302	4.20	3.50	15.50	1.6325
75.2950	5.0607	50.1899	4.20	3.50	16.00	1.6010
79.0641	4.6406	53.1657	4.20	3.50	16.50	1.5744
60.9546	47.3620	50.7982	4.20	3.50	17.00	2.1323
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.5744
75.2950	5.0607	50.0219	4.70	3.50	16.00	1.6064
79.0235	4.6406	52.8504	4.70	3.50	16.50	1.5830
60.9546	45.0642	50.6277	4.70	3.50	17.00	2.0941
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.5830
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->					1.5675	
PARA FINES PRACTICOS		FS -->			1.57	

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

ESTABIL I (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-1 TERRAPLEN DE LA MARGEN IZQUIERDA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-21-2002 HORA : 15:30:49

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 9
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.81	2.40	10.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.81	2.40	10.00
5	-10.00	-6.00	100.00	-6.00	-1.81	2.40	10.00
6	-10.00	-8.60	100.00	-8.60	-1.44	2.30	0.00
7	-10.00	-13.00	100.00	-13.00	-1.81	0.00	28.00
8	-10.00	-14.00	100.00	-14.00	-1.70	10.00	0.00
9	-10.00	-16.60	100.00	-16.60	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6.2
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 3
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 8
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> saloya

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN (FI)	FZA. MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
26.6409	12.0510	14.6288	6.20	3.00	8.00	2.6449
32.4432	11.7938	19.3239	6.20	3.00	8.50	2.2892
37.5345	13.0478	24.1643	6.20	3.00	9.00	2.0933
42.1152	14.2755	29.1296	6.20	3.00	9.50	1.9359
46.4425	15.4313	34.1327	6.20	3.00	10.00	1.8127
50.6262	16.6828	39.1884	6.20	3.00	10.50	1.7176
54.7163	18.1359	44.3332	6.20	3.00	11.00	1.6433
58.7400	19.7740	49.6556	6.20	3.00	11.50	1.5812
62.1288	15.1062	54.9430	6.20	3.00	12.00	1.4057
65.7434	12.7869	60.1794	6.20	3.00	12.50	1.3049
69.3985	11.0644	65.4661	6.20	3.00	13.00	1.2291
73.0617	9.6576	70.9670	6.20	3.00	13.50	1.1656
76.7246	8.5494	76.2271	6.20	3.00	14.00	1.1187
80.3840	7.6496	81.8974	6.20	3.00	14.50	1.0749
84.0392	6.9005	87.3674	6.20	3.00	15.00	1.0409
87.6899	6.2656	92.9348	6.20	3.00	15.50	1.0110

91.3363	5.7200	98.7122	6.20	3.00	16.00	0.9832
62.9674	38.4439	95.6938	6.20	3.00	16.50	1.0597
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9832
87.6899	6.2656	91.7301	6.70	3.00	15.50	1.0243
91.3776	5.7200	97.5201	6.70	3.00	16.00	0.9957
76.3051	38.4615	103.5653	6.70	3.00	16.50	1.1082
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9957
87.6899	6.2656	94.1696	5.70	3.00	15.50	0.9977
77.9377	4.0081	90.6612	5.70	3.00	16.00	0.9039
62.9674	40.2150	96.8266	5.70	3.00	16.50	1.0656
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9039
74.2232	4.4022	85.6802	5.20	3.00	15.50	0.9177
77.9791	4.0081	91.5911	5.20	3.00	16.00	0.8951
62.9674	42.1334	97.8523	5.20	3.00	16.50	1.0741
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8951
74.2232	4.4022	86.4318	4.70	3.00	15.50	0.9097
77.9377	4.0081	92.3811	4.70	3.00	16.00	0.8870
62.9675	44.1635	98.6848	4.70	3.00	16.50	1.0856
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8870
74.2232	4.4022	87.0744	4.20	3.00	15.50	0.9030
77.9791	4.0081	93.1769	4.20	3.00	16.00	0.8799
60.1662	46.0049	93.9263	4.20	3.00	16.50	1.1304
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8799
74.2232	4.4022	87.6600	3.70	3.00	15.50	0.8969
75.1037	3.5339	88.0821	3.70	3.00	16.00	0.8928
52.1387	46.0509	70.8813	3.70	3.00	16.50	1.3853
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8928
75.2950	4.6194	88.4977	4.20	3.50	16.00	0.9030
79.0641	4.2127	94.6893	4.20	3.50	16.50	0.8795
60.9546	46.8593	95.3440	4.20	3.50	17.00	1.1308
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8795
75.2950	4.6194	87.8339	4.70	3.50	16.00	0.9098
79.0235	4.2127	93.8760	4.70	3.50	16.50	0.8867
60.9546	44.5689	94.6315	4.70	3.50	17.00	1.1151
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8867
75.2950	4.6194	89.0941	3.70	3.50	16.00	0.8970
76.1588	3.7032	89.4457	3.70	3.50	16.50	0.8929
52.8339	46.7911	71.8409	3.70	3.50	17.00	1.3867
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8929
76.3528	4.8332	89.8745	4.20	4.00	16.50	0.9033
77.2402	3.8698	90.1569	4.20	4.00	17.00	0.8997
53.5208	45.1276	72.1472	4.20	4.00	17.50	1.3673
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8997
76.3527	4.8332	89.1905	4.70	4.00	16.50	0.9103
80.0958	4.4143	95.3239	4.70	4.00	17.00	0.8866
61.7340	45.3994	96.0219	4.70	4.00	17.50	1.1157
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.8866

EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES --> 0.8795

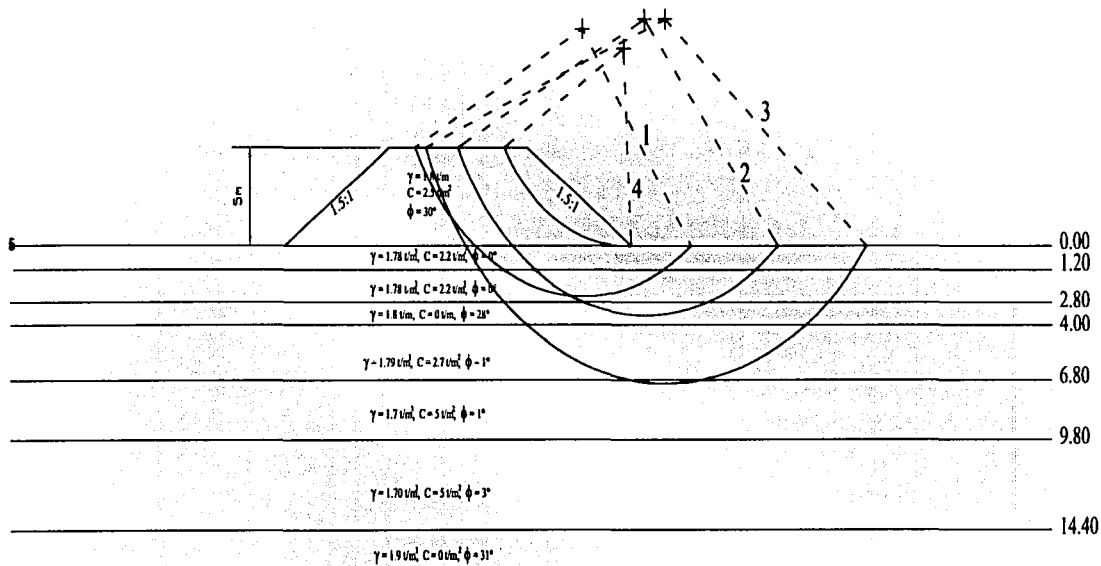
PARA FINES PRACTICOS FS --> 0.88

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

E S T A B I L I (ver 2.0)

15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Nº de Círculo	Coordenadas			F.S. sin sismo	F.S. con sismo
	X	Y	R		
1	4	6	13.5	1.82	1.24
2	8.5	6.5	15	2.07	1.40
3	10	6.5	18.5	2.30	1.34
4	7	5	10	1.37	2.69

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL
 TERRAPLEN DE ACCESO
 MARGEN DERECHA
 S-2
 PUENTE "SALOYA"

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-2 TERRAPLEN DE LA MARGEN DERECHA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-01-2002 HORA : 17:05:21

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 10
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.78	2.20	0.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.78	2.20	0.00
5	-10.00	-6.20	100.00	-6.20	-1.78	2.20	0.00
6	-10.00	-7.80	100.00	-7.80	-1.80	0.00	28.00
7	-10.00	-9.00	100.00	-9.00	-1.79	2.70	1.00
8	-10.00	-11.80	100.00	-11.80	-1.70	5.00	1.00
9	-10.00	-14.80	100.00	-14.80	-1.70	5.00	3.00
10	-10.00	-19.40	100.00	-19.40	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 4
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 13.5
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> 2salo

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN(FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
53.3217	9.2060	34.3902	4.00	6.00	13.50	1.8182
46.7893	27.4189	37.6009	4.00	6.00	14.00	1.9736
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.8182
53.3217	9.2060	34.2015	4.50	6.00	13.50	1.8282
46.7893	25.9215	37.4363	4.50	6.00	14.00	1.9423
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.8282
53.3217	9.2060	34.3902	3.50	6.00	13.50	1.8182
46.7893	28.9163	37.6009	3.50	6.00	14.00	2.0134
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.8182
53.3217	9.2060	34.2015	3.00	6.00	13.50	1.8282
46.7893	30.4137	37.4363	3.00	6.00	14.00	2.0622
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.8282
54.2117	9.6208	34.7562	3.50	6.50	14.00	1.8366
47.5224	29.6751	38.0139	3.50	6.50	14.50	2.0308
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.8366

54.2117	9.6208	34.7562	4.00	6.50	14.00	1.8366
47.5224	28.1507	38.0139	4.00	6.50	14.50	1.9907
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.8366

EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES --> 1.8182

PARA FINES PRACTICOS FS --> 1.82

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

E S T A B I L I (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-2 TERRAPLEN DE LA MARGEN DERECHA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-01-2002 HORA : 16:57:28

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 10
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.78	2.20	0.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.78	2.20	0.00
5	-10.00	-6.20	100.00	-6.20	-1.78	2.20	0.00
6	-10.00	-7.80	100.00	-7.80	-1.80	0.00	28.00
7	-10.00	-9.00	100.00	-9.00	-1.79	2.70	1.00
8	-10.00	-11.80	100.00	-11.80	-1.70	5.00	1.00
9	-10.00	-14.80	100.00	-14.80	-1.70	5.00	3.00
10	-10.00	-19.40	100.00	-19.40	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 4
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 13.5
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> 2salo

	FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN(FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
	53.3217	8.1266	49.5026	4.00	6.00	13.50	1.2413
	46.7893	26.3309	55.0247	4.00	6.00	14.00	1.3289
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.2413
	53.3217	8.1266	48.7478	4.50	6.00	13.50	1.2605
	46.7893	24.8334	54.3266	4.50	6.00	14.00	1.3184
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.2605
	53.3217	8.1266	49.9966	3.50	6.00	13.50	1.2291
	46.7893	27.8283	55.5607	3.50	6.00	14.00	1.3430
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.2291
	53.3217	8.1266	50.3740	3.00	6.00	13.50	1.2198
	46.7893	29.3257	55.9295	3.00	6.00	14.00	1.3609
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.2198
	53.3217	8.1266	50.5602	2.50	6.00	13.50	1.2153
	30.6580	23.6409	39.4053	2.50	6.00	14.00	1.3780
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.2153

36.7234	0.0000	33.0895	2.00	6.00	13.50	1.1098
30.6580	25.1026	39.4513	2.00	6.00	14.00	1.4134
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.1098
36.7234	0.0000	32.9450	1.50	6.00	13.50	1.1147
30.6580	26.4097	39.3354	1.50	6.00	14.00	1.4508
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.1147
37.3755	0.0000	33.5663	2.00	6.50	14.00	1.1135
31.1733	25.5430	39.9816	2.00	6.50	14.50	1.4186
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.1135
54.2117	8.5242	51.3236	2.50	6.50	14.00	1.2224
31.1733	24.0662	39.9183	2.50	6.50	14.50	1.3838
EL MENOR DE ESTE GRUPO					>	1.2224
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->						1.1098
PARA FINES PRACTICOS		FS -->				1.11

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

 E S T A B I L I (ver 2.0)
 15 de marzo de 1992

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-2 TERRAPLEN DE LA MARGEN DERECHA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-01-2002 HORA : 17:09:53

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 10
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.78	2.20	0.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.78	2.20	0.00
5	-10.00	-6.20	100.00	-6.20	-1.78	2.20	0.00
6	-10.00	-7.80	100.00	-7.80	-1.80	0.00	28.00
7	-10.00	-9.00	100.00	-9.00	-1.79	2.70	1.00
8	-10.00	-11.80	100.00	-11.80	-1.70	5.00	1.00
9	-10.00	-14.80	100.00	-14.80	-1.70	5.00	3.00
10	-10.00	-19.40	100.00	-19.40	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 8.5
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6.5
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 15
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> 2salo

	FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN (FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
	41.7226	29.4909	34.3961	8.50	6.50	15.00	2.0704
	38.7256	39.6872	37.6905	8.50	6.50	15.50	2.0804
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.0704
	41.7226	28.4383	32.8948	9.00	6.50	15.00	2.1329
	38.7256	38.2086	36.2373	9.00	6.50	15.50	2.1231
	58.3741	27.4579	39.5658	9.00	6.50	16.00	2.1693
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.1231
	41.7226	30.6248	35.7414	8.00	6.50	15.00	2.0242
	38.7256	41.2405	38.9834	8.00	6.50	15.50	2.0513
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.0242
	41.7226	32.0204	36.9473	7.50	6.50	15.00	1.9959
	38.7256	43.1003	40.1479	7.50	6.50	15.50	2.0381
EL MENOR DE ESTE GRUPO							1.9959
	41.7226	33.4703	37.9931	7.00	6.50	15.00	1.9791
	38.7256	44.9601	41.1700	7.00	6.50	15.50	2.0327

EL MENOR DE ESTE GRUPO								1.9791
41.7226	35.1819	38.8905	6.50	6.50	15.00			1.9775
38.7256	47.1265	42.0257	6.50	6.50	15.50			2.0428
EL MENOR DE ESTE GRUPO								1.9775
41.7226	36.9749	39.6417	6.00	6.50	15.00			1.9852
38.7256	49.3676	42.7539	6.00	6.50	15.50			2.0605
EL MENOR DE ESTE GRUPO								1.9852
42.3186	36.1213	39.3792	6.50	7.00	15.50			1.9919
39.2484	48.3399	42.5412	6.50	7.00	16.00			2.0589
EL MENOR DE ESTE GRUPO								1.9919
42.3186	34.3800	38.5095	7.00	7.00	15.50			1.9917
39.2484	46.1437	41.7044	7.00	7.00	16.00			2.0476
EL MENOR DE ESTE GRUPO								1.9917
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->								1.9775
PARA FINES PRACTICOS								FS --> 1.98

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

ESTABIL I (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-2 TERRAPLEN DE LA MARGEN DERECHA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-01-2002 HORA : 17:13:03

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 10
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.78	2.20	0.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.78	2.20	0.00
5	-10.00	-6.20	100.00	-6.20	-1.78	2.20	0.00
6	-10.00	-7.80	100.00	-7.80	-1.80	0.00	28.00
7	-10.00	-9.00	100.00	-9.00	-1.79	2.70	1.00
8	-10.00	-11.80	100.00	-11.80	-1.70	5.00	1.00
9	-10.00	-14.80	100.00	-14.80	-1.70	5.00	3.00
10	-10.00	-19.40	100.00	-19.40	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 8.5
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6.5
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 15
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> 2salo

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN(FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
41.7226	28.3624	50.0861	8.50	6.50	15.00	1.3993
38.7256	38.4354	56.1004	8.50	6.50	15.50	1.3754
58.3741	27.0775	62.2391	8.50	6.50	16.00	1.3730
66.4122	24.2080	68.4429	8.50	6.50	16.50	1.3240
72.9268	22.3070	74.7226	8.50	6.50	17.00	1.2745
78.7578	20.5402	81.0892	8.50	6.50	17.50	1.2246
84.1999	18.8879	87.7035	8.50	6.50	18.00	1.1754
101.9429	17.6028	94.3403	8.50	6.50	18.50	1.2672
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1754
78.7578	20.3163	79.3384	9.00	6.50	17.50	1.2488
84.1999	18.8183	85.8655	9.00	6.50	18.00	1.1998
101.9429	17.5313	92.6480	9.00	6.50	18.50	1.2895
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1998
78.7578	20.6506	82.7721	8.00	6.50	17.50	1.2010
84.1999	18.9658	89.4042	8.00	6.50	18.00	1.1539

101.9429	17.6762	95.9557	8.00	6.50	18.50	1.2466
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1539
78.7578	20.7302	84.4670	7.50	6.50	17.50	1.1778
84.1999	19.0384	90.8100	7.50	6.50	18.00	1.1369
101.9429	17.7513	97.4870	7.50	6.50	18.50	1.2278
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1369
78.7578	20.8007	85.8417	7.00	6.50	17.50	1.1598
84.1999	19.1111	92.2158	7.00	6.50	18.00	1.1203
87.5229	14.1881	85.9334	7.00	6.50	18.50	1.1836
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1203
78.7578	20.8720	87.0498	6.50	6.50	17.50	1.1445
69.6389	15.2608	80.3382	6.50	6.50	18.00	1.0568
87.5229	14.2633	87.1894	6.50	6.50	18.50	1.1674
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0568
64.0378	16.7023	74.5817	6.00	6.50	17.50	1.0826
69.6389	15.3388	81.4024	6.00	6.50	18.00	1.0439
87.5229	14.3402	88.3557	6.00	6.50	18.50	1.1529
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0439
64.0378	16.7786	75.6748	5.50	6.50	17.50	1.0679
69.6389	15.4137	82.3700	5.50	6.50	18.00	1.0326
87.5229	14.4158	89.3534	5.50	6.50	18.50	1.1408
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0326
64.0378	16.8474	76.4977	5.00	6.50	17.50	1.0574
69.6389	15.4885	83.3376	5.00	6.50	18.00	1.0215
87.5229	14.4923	90.2488	5.00	6.50	18.50	1.1304
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0215
64.0378	16.9312	77.3032	4.50	6.50	17.50	1.0474
69.6389	15.5704	84.2246	4.50	6.50	18.00	1.0117
87.5229	14.5702	91.0496	4.50	6.50	18.50	1.1213
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0117
64.0378	17.0130	78.0665	4.00	6.50	17.50	1.0382
69.6389	15.6466	84.7483	4.00	6.50	18.00	1.0063
84.0297	14.6482	82.9429	4.00	6.50	18.50	1.1897
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0063
64.0378	17.0807	78.5319	3.50	6.50	17.50	1.0329
66.0691	15.7228	76.2376	3.50	6.50	18.00	1.0729
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0329
58.8279	19.3722	72.1387	4.00	7.00	17.50	1.0840
64.8952	17.3930	78.9841	4.00	7.00	18.00	1.0418
66.9335	16.0057	76.5800	4.00	7.00	18.50	1.0830
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0418
58.8279	19.2989	71.4598	4.50	7.00	17.50	1.0933
64.8952	17.3119	78.2536	4.50	7.00	18.00	1.0505
70.5430	15.9283	85.2232	4.50	7.00	18.50	1.0146
85.1044	14.9137	83.2496	4.50	7.00	19.00	1.2014
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0146

EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES --> 1.0063

PARA FINES PRACTICOS FS --> 1.01

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

E S T A B I L I (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-2 TERRAPLEN DE LA MARGEN DERECHA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-01-2002 HORA : 17:19:25

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 10
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.78	2.20	0.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.78	2.20	0.00
5	-10.00	-6.20	100.00	-6.20	-1.78	2.20	0.00
6	-10.00	-7.80	100.00	-7.80	-1.80	0.00	28.00
7	-10.00	-9.00	100.00	-9.00	-1.79	2.70	1.00
8	-10.00	-11.80	100.00	-11.80	-1.70	5.00	1.00
9	-10.00	-14.80	100.00	-14.80	-1.70	5.00	3.00
10	-10.00	-19.40	100.00	-19.40	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 10
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6.5
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 18.5
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> 2salo

	FUERZAS RESISTENTES C*L	N*TAN(FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
	101.9429	18.8017	52.3869	10.00	6.50	18.50	2.3049
	118.2390	17.7701	55.4416	10.00	6.50	19.00	2.4532
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.3049
	101.9429	18.7298	50.8521	10.50	6.50	18.50	2.3730
	118.2390	17.6988	53.9130	10.50	6.50	19.00	2.5214
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.3730
	101.9429	18.8756	53.8522	9.50	6.50	18.50	2.2435
	118.2390	17.8466	56.8894	9.50	6.50	19.00	2.3921
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.2435
	101.9429	18.9512	55.2234	9.00	6.50	18.50	2.1892
	118.2391	17.9186	58.1704	9.00	6.50	19.00	2.3407
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.1892
	101.9429	19.0252	56.4067	8.50	6.50	18.50	2.1446
	118.2391	17.9959	59.3546	8.50	6.50	19.00	2.2953
EL MENOR DE ESTE GRUPO							2.1446

	101.9429	19.1008	57.5022	8.00	6.50	18.50	2.1050
	118.2391	18.0688	60.4101	8.00	6.50	19.00	2.2564
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						2.1050
	101.9429	19.1780	58.5027	7.50	6.50	18.50	2.0703
	103.9450	13.9617	49.7048	7.50	6.50	19.00	2.3721
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						2.0703
	87.5229	14.7872	47.3582	7.00	6.50	18.50	2.1603
	103.9450	14.0359	50.5393	7.00	6.50	19.00	2.3344
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						2.1603
	88.6348	15.0580	46.9510	7.50	7.00	19.00	2.2085
	105.2335	14.2964	50.1605	7.50	7.00	19.50	2.3830
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						2.2085
	103.1824	19.6932	58.2350	8.00	7.00	19.00	2.1100
	105.2335	14.2176	49.2406	8.00	7.00	19.50	2.4259
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						2.1100
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->							2.0703
PARA FINES PRACTICOS	FS -->						2.07

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

 E S T A B I L I (ver 2.0)
 15 de marzo de 1992

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-2 TERRAPLEN DE LA MARGEN DERECHA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-01-2002 HORA : 17:21:33

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 10
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.78	2.20	0.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.78	2.20	0.00
5	-10.00	-6.20	100.00	-6.20	-1.78	2.20	0.00
6	-10.00	-7.80	100.00	-7.80	-1.80	0.00	28.00
7	-10.00	-9.00	100.00	-9.00	-1.79	2.70	1.00
8	-10.00	-11.80	100.00	-11.80	-1.70	5.00	1.00
9	-10.00	-14.80	100.00	-14.80	-1.70	5.00	3.00
10	-10.00	-19.40	100.00	-19.40	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 10
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 6.5
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 18.5
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> 2salo

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN (FI)	FZA.MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
101.9429	17.3878	88.7842	10.00	6.50	18.50	1.3441
118.2390	16.3841	95.5687	10.00	6.50	19.00	1.4087
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.3441
101.9429	17.3191	86.7549	10.50	6.50	18.50	1.3747
118.2390	16.3160	93.5499	10.50	6.50	19.00	1.4383
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.3747
101.9429	17.4586	90.7576	9.50	6.50	18.50	1.3156
118.2390	16.4575	97.5419	9.50	6.50	19.00	1.3809
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.3156
101.9429	17.5313	92.6480	9.00	6.50	18.50	1.2895
118.2391	16.5269	99.3180	9.00	6.50	19.00	1.3569
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.2895
101.9429	17.6028	94.3403	8.50	6.50	18.50	1.2672
118.2391	16.6017	101.0337	8.50	6.50	19.00	1.3346
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.2672

	101.9429	17.6762	95.9557	8.00	6.50	18.50	1.2466
	118.2391	16.6724	102.5909	8.00	6.50	19.00	1.3150
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.2466
	101.9429	17.7513	97.4870	7.50	6.50	18.50	1.2278
	103.9450	13.3708	91.5576	7.50	6.50	19.00	1.2813
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.2278
	87.5229	14.1881	85.9334	7.00	6.50	18.50	1.1836
	103.9450	13.4432	92.9021	7.00	6.50	19.00	1.2636
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.1836
	87.5229	14.2633	87.1894	6.50	6.50	18.50	1.1674
	103.9450	13.5216	94.1620	6.50	6.50	19.00	1.2475
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.1674
	87.5229	14.3402	88.3557	6.00	6.50	18.50	1.1529
	103.9450	13.5957	95.2871	6.00	6.50	19.00	1.2335
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.1529
	87.5229	14.4158	89.3534	5.50	6.50	18.50	1.1408
	103.9450	13.6743	96.2857	5.50	6.50	19.00	1.2216
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.1408
	87.5229	14.4923	90.2488	5.00	6.50	18.50	1.1304
	100.5181	13.7489	88.6883	5.00	6.50	19.00	1.2884
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.1304
	87.5229	14.5702	91.0496	4.50	6.50	18.50	1.1213
	100.5181	13.8300	89.4930	4.50	6.50	19.00	1.2777
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.1213
	84.0297	14.6482	82.9429	4.00	6.50	18.50	1.1897
	95.5043	13.9042	74.0404	4.00	6.50	19.00	1.4777
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.1897
	85.1044	14.9137	83.2496	4.50	7.00	19.00	1.2014
	101.7717	14.1605	90.5181	4.50	7.00	19.50	1.2808
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.2014
	88.6348	14.8356	91.3511	5.00	7.00	19.00	1.1327
	101.7717	14.0803	89.7321	5.00	7.00	19.50	1.2911
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->						1.1327
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES -->							1.1213
PARA FINES PRACTICOS	FS -->						1.12

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

E S T A B I L I (ver 2.0)

15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-2 TERRAPLEN DE LA MARGEN DERECHA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-21-2002 HORA : 15:03:14

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 10
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.78	2.20	0.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.78	2.20	0.00
5	-10.00	-6.20	100.00	-6.20	-1.78	2.20	0.00
6	-10.00	-7.80	100.00	-7.80	-1.80	0.00	28.00
7	-10.00	-9.00	100.00	-9.00	-1.79	2.70	1.00
8	-10.00	-11.80	100.00	-11.80	-1.70	5.00	1.00
9	-10.00	-14.80	100.00	-14.80	-1.70	5.00	3.00
10	-10.00	-19.40	100.00	-19.40	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 7
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 5
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 10
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> 5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> 0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> 2salo

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN (FI)	FZA. MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
27.3713	12.9327	11.9621	7.00	5.00	10.00	3.3693
34.3787	12.0903	15.7544	7.00	5.00	10.50	2.9496
39.1911	11.4100	19.4115	7.00	5.00	11.00	2.6068
43.5092	10.5206	22.9794	7.00	5.00	11.50	2.3512
47.5773	9.4718	26.4065	7.00	5.00	12.00	2.1604
51.4995	8.3487	29.7332	7.00	5.00	12.50	2.0128
45.2919	18.2515	33.0404	7.00	5.00	13.00	1.9232
39.8895	30.6636	36.2190	7.00	5.00	13.50	1.9480
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.9232
51.4995	8.3487	28.4687	7.50	5.00	12.50	2.1023
45.2919	17.4514	31.8291	7.50	5.00	13.00	1.9713
39.8895	29.2792	35.0489	7.50	5.00	13.50	1.9735
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.9713
51.4995	8.3487	30.7988	6.50	5.00	12.50	1.9432
45.2919	19.2097	34.0805	6.50	5.00	13.00	1.8926

39.8895	32.2830	37.2132	6.50	5.00	13.50	1.9394
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.8926
51.4995	8.3487	31.7082	6.00	5.00	12.50	1.8875
45.2919	20.3255	34.9515	6.00	5.00	13.00	1.8774
39.8895	34.0182	38.0457	6.00	5.00	13.50	1.9426
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.8774
51.4995	8.3487	32.4130	5.50	5.00	12.50	1.8464
45.2919	21.5985	35.6479	5.50	5.00	13.00	1.8764
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.8464
47.5773	9.5091	29.7670	5.00	5.00	12.00	1.9178
51.4995	8.3487	33.0342	5.00	5.00	12.50	1.8117
45.2919	23.0278	36.1627	5.00	5.00	13.00	1.8892
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.8117
47.5773	9.5091	30.1651	4.50	5.00	12.00	1.8925
51.4995	8.3487	33.3250	4.50	5.00	12.50	1.7959
45.2919	24.4699	36.5034	4.50	5.00	13.00	1.9111
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.7959
47.5773	9.5091	30.3440	4.00	5.00	12.00	1.8813
51.4995	8.3487	33.5320	4.00	5.00	12.50	1.7848
45.2919	25.9119	36.6738	4.00	5.00	13.00	1.9415
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.7848
47.5772	9.5091	30.3440	3.50	5.00	12.00	1.8813
51.4995	8.3487	33.5320	3.50	5.00	12.50	1.7848
45.2919	27.3539	36.6738	3.50	5.00	13.00	1.9809
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.7848
47.5772	9.5091	30.1651	3.00	5.00	12.00	1.8925
51.4995	8.3487	33.3250	3.00	5.00	12.50	1.7959
45.2919	28.7960	36.5034	3.00	5.00	13.00	2.0296
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.7959
48.4641	9.9788	30.7615	3.50	5.50	12.50	1.8999
52.4179	8.7821	33.9851	3.50	5.50	13.00	1.8008
46.0459	28.1428	37.1526	3.50	5.50	13.50	1.9969
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.8008
48.4641	9.9788	30.7615	4.00	5.50	12.50	1.8999
52.4179	8.7821	33.9851	4.00	5.50	13.00	1.8008
46.0459	26.6728	37.1526	4.00	5.50	13.50	1.9573
EL MENOR DE ESTE GRUPO	----->					1.8008
EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES	-->				1.7848	
PARA FINES PRACTICOS	FS -->				1.78	

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

ESTABIL I (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS

D A T O S I N I C I A L E S

SALOYA S-2 TERRAPLEN DE LA MARGEN DERECHA CON 5 m DE ALTURA Y TALUD 1.5:1
 FECHA (MM-DD-AA) 10-21-2002 HORA : 13:14:44

TALUD ANALIZADO -----> DERECHO
 NUMERO DE LINEAS QUE FORMAN LA SECCION -----> 10
 ANCHO DE LA CORONA -----> 10

N	X IZQ	Y IZQ	X DER	Y DER	PESO V	COHESION	FRICC
1	-10.00	0.00	0.00	0.00	1.80	2.50	30.00
2	0.00	0.00	7.50	-5.00	1.80	2.50	30.00
3	7.50	-5.00	100.00	-5.00	1.78	2.20	0.00
4	-10.00	-5.00	7.50	-5.00	1.78	2.20	0.00
5	-10.00	-6.20	100.00	-6.20	-1.78	2.20	0.00
6	-10.00	-7.80	100.00	-7.80	-1.80	0.00	28.00
7	-10.00	-9.00	100.00	-9.00	-1.79	2.70	1.00
8	-10.00	-11.80	100.00	-11.80	-1.70	5.00	1.00
9	-10.00	-14.80	100.00	-14.80	-1.70	5.00	3.00
10	-10.00	-19.40	100.00	-19.40	-1.90	0.00	31.00

ABSCISA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 7
 ORDENADA INICIAL DEL CENTRO DEL CIRCULO DE FALLA -----> 5
 RADIO INICIAL DEL CIRCULO DE FALLA -----> 10
 INCREMENTO PARA ABSCISA, ORDENADA Y RADIO -----> .5
 COEFICIENTE SISMICO (FRACCION DEL PESO PROPIO) -----> .12

RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS CIRCULOS ANALIZADOS
 ARCHIVO UTILIZADO -----> 2salo

FUERZAS C*L	RESISTENTES N*TAN (FI)	FZA. MOTORA T	ABSCISA	ORDENADA	RADIO	FS
27.3713	12.1040	14.6501	7.00	5.00	10.00	2.6945
34.3787	11.1046	19.6878	7.00	5.00	10.50	2.3102
39.1911	10.3447	24.8547	7.00	5.00	11.00	1.9930
43.5092	9.4273	30.1486	7.00	5.00	11.50	1.7559
47.5773	8.3905	35.4760	7.00	5.00	12.00	1.5776
51.4995	7.3078	40.8799	7.00	5.00	12.50	1.4385
45.2919	17.2206	46.4396	7.00	5.00	13.00	1.3461
39.8895	29.5263	52.0270	7.00	5.00	13.50	1.3342
37.1221	40.0215	57.6957	7.00	5.00	14.00	1.3371
EL MENOR DE ESTE GRUPO ----->						1.3342
45.2919	16.4279	44.7169	7.50	5.00	13.00	1.3802
39.8895	28.1678	50.3518	7.50	5.00	13.50	1.3516
37.1221	38.3065	56.0730	7.50	5.00	14.00	1.3452
55.9019	26.1536	61.9277	7.50	5.00	14.50	1.3250
63.6687	23.0347	67.8372	7.50	5.00	15.00	1.2781

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

69.9989	20.7845	73.8378	7.50	5.00	15.50	1.2295
75.6874	18.7803	79.9617	7.50	5.00	16.00	1.1814
81.0129	17.1969	86.2633	7.50	5.00	16.50	1.1385
98.1407	15.9993	92.5941	7.50	5.00	17.00	1.2327
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1385
75.6874	18.6893	78.2800	8.00	5.00	16.00	1.2056
81.0129	17.1235	84.7163	8.00	5.00	16.50	1.1584
98.1407	15.9264	91.0332	8.00	5.00	17.00	1.2530
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1584
76.7227	19.4391	81.5112	7.50	5.50	16.50	1.1797
82.0872	17.8171	87.8269	7.50	5.50	17.00	1.1375
99.4224	16.5902	94.2771	7.50	5.50	17.50	1.2305
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1375
76.7227	19.3591	79.8349	8.00	5.50	16.50	1.2035
82.0872	17.7464	86.4251	8.00	5.50	17.00	1.1551
99.4224	16.5174	92.7613	8.00	5.50	17.50	1.2499
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1551
76.7227	19.5135	83.0953	7.00	5.50	16.50	1.1581
82.0872	17.8874	89.2125	7.00	5.50	17.00	1.1206
99.4224	16.6644	95.6969	7.00	5.50	17.50	1.2131
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1206
76.7227	19.5834	84.2882	6.50	5.50	16.50	1.1426
82.0872	17.9619	90.6142	6.50	5.50	17.00	1.1041
85.2570	13.5597	84.8257	6.50	5.50	17.50	1.1649
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.1041
76.7227	19.6628	85.5203	6.00	5.50	16.50	1.1270
67.7956	14.5992	79.2695	6.00	5.50	17.00	1.0394
85.2570	13.6352	85.9886	6.00	5.50	17.50	1.1501
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0394
62.2886	15.9989	73.7332	5.50	5.50	16.50	1.0618
67.7956	14.6717	80.2190	5.50	5.50	17.00	1.0280
85.2570	13.7110	87.0231	5.50	5.50	17.50	1.1373
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0280
62.2886	16.0680	74.5364	5.00	5.50	16.50	1.0513
67.7956	14.7442	81.1685	5.00	5.50	17.00	1.0169
85.2570	13.7882	87.9549	5.00	5.50	17.50	1.1261
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0169
62.2886	16.1491	75.3229	4.50	5.50	16.50	1.0414
67.7956	14.8293	82.0906	4.50	5.50	17.00	1.0065
85.2570	13.8647	88.7577	4.50	5.50	17.50	1.1168
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0065
62.2886	16.2302	76.1094	4.00	5.50	16.50	1.0317
67.7956	14.9053	82.6488	4.00	5.50	17.00	1.0006
85.2570	13.9427	89.4020	4.00	5.50	17.50	1.1096
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0006
62.2886	16.2999	76.5881	3.50	5.50	16.50	1.0261
67.7956	14.9792	83.1564	3.50	5.50	17.00	0.9954
81.8390	14.0209	81.4958	3.50	5.50	17.50	1.1763
EL MENOR DE ESTE GRUPO						0.9954
62.2886	16.3820	76.9237	3.00	5.50	16.50	1.0227
64.3062	15.0553	74.9114	3.00	5.50	17.00	1.0594
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0227
57.2140	18.6311	70.9787	3.50	6.00	16.50	1.0686
63.1691	16.6928	77.5813	3.50	6.00	17.00	1.0294
65.1935	15.3563	75.3424	3.50	6.00	17.50	1.0691
EL MENOR DE ESTE GRUPO						1.0294
57.2140	18.5456	70.3909	4.00	6.00	16.50	1.0763
63.1691	16.6262	77.1230	4.00	6.00	17.00	1.0346
68.7232	15.2813	83.7141	4.00	6.00	17.50	1.0035
82.9414	14.2985	81.9625	4.00	6.00	18.00	1.1864

EL MENOR DE ESTE GRUPO -----> 1.0035

EL MINIMO PARA EL CIRCULO INICIAL ELEGIDO ES --> 0.9954

PARA FINES PRACTICOS FS --> 1.00

-----ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN OBRAS TERREAS-----

E S T A B I L I (ver 2.0)
15 de marzo de 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN