



informe n° 17.511 Cont.15-99 Parte I

peticionario Dña. M^a. Jesús Juan

en nombre de RASED SANEAMIENTO, S.A.
C/ Anselmo Clavé, s/n
Pol. Mantacas, Nave 9
08980 S. Feliu de Llobregat (Barcelona)

ensayos solicitados

1. Características dimensionales
2. Ensayo de compresión
3. Ensayo de aplastamiento
4. Ensayo de rigidez circunferencial
5. Ensayo de dureza Shore D

muestras enviadas Seis pozos de registro de polietileno





1 ANTECEDENTES

Los trabajos que se indican en este informe se realizan como consecuencia del Contrato de Investigación firmado el 17 de mayo de 1999, dentro del campo de conducción de fluidos, y estudia el comportamiento de los pozos de registro de material plástico frente a las acciones originada por el terreno y las propias internas

2 OBJETO

Es el estudio de la caracterización de los pozos de registro en cuanto al aspecto dimensional así como al comportamiento de los mismos al estar sometidos a acciones verticales y horizontales equivalentes a empujes del terreno.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS RECIBIDAS

Para los ensayos que se describen en esta parte, así como los que se incluirán en la adenda, se recibieron las muestras siguientes:

Tres pozos de registro de Polietileno (PE), designadas por nosotros para su referencia como muestras del Tipo A (según figura 1) y otros tres pozos de registro de Polietileno (PE), designadas por nosotros para su referencia como muestras Tipo B (según figura 2). Una muestra de cada tipo viene cerrada por la parte superior con una tapa plana del mismo material que el del depósito (polietileno), con una toma de tubo de polietileno de diámetro nominal 25 soldado al pozo y de una longitud de 47 cm, (ver fotografías 1 y 2).

Los pozos de registro designados como muestras del Tipo A, disponen de cuatro tramos unidos entre sí mediante soldadura: Los dos centrales cilíndricos y los extremos superior e inferior abombados. El tramo superior donde esta la boca excéntrica de diámetro 600 mm. como reducción de la zona central de diámetro superior, dispone de refuerzos longitudinales, así como el tramo cilíndrico superior, el inmediato inferior es liso y el abombado inferior es liso disponiendo en un eje horizontal dos superficies planas donde están marcadas circunferencias de diámetros 245, 310, 395 y 490 mm, en relación con la base inferior del pozo de registro.

Excepto en el tramo inferior, en los restantes disponen de entrantes estancos para el anclaje del pozo de registro.

Los pozos de registro designados como muestras Tipo B, disponen de cuatro tramos unidos entre sí mediante soldadura: Los dos centrales cilíndricos y los extremos superior e inferior abombados. El tramo superior donde esta la boca excéntrica de



diámetro 710 mm, como reducción de la zona central de diámetro superior dispone de refuerzos longitudinales, así como el tramo cilíndrico superior, el inmediato inferior esta rigidizado mediante anillos circunferenciales y el abombado es liso, disponiendo en un eje horizontal dos superficies planas donde están marcados circunferencias de diámetros 245, 310, 395 y 490 mm., en relación con la base inferior del pozo de registro.

Excepto en el tramo inferior, en los restantes disponen de entrantes estancos para el anclaje del pozo de registro.

En ambos pozos de registro de Tipo A y Tipo B, disponen, para su entrada al interior, de pates rígidos recubierto de polietileno. También en las tres soldaduras entre los tramos disponen de un nervio circunferencial.

Un aspecto de los mismos pueden apreciarse en las fotografías 1 y 2.

Las muestras recibidas tiene las siguientes etiquetas:

Muestras del Tipo A:

Muestra 1:

Control de Calidad, Peso 39,5, Fecha (no se puede leer).

Control de Calidad, Peso 45,8

Fabricación N° control 8, Fecha 21-5-99, Observaciones Turno Anterior

46,1 kg FG (etiqueta verde)

Muestra 2:

Control de Calidad, Peso 27,2, Fecha 23 ABRIL 99

45,6 kg FG (etiqueta verde)

Muestra 3:

Fabricación N° control 7, Fecha 9-2-99, Observaciones C-T-A TT

40'... (etiqueta verde)

Muestras del Tipo B:

Muestra 1:

25,2 kg FG (etiqueta verde)

Muestra 2:

57,4 kg FG (etiqueta verde)

Muestra 3:

Sin marcas.



Las muestras 1 de los tipos A y B según indicación del Instituto fueron suministradas con tapa de polietileno y toma de conexión mediante tubo de PE y fueron empleadas en los ensayos de estanquidad indicados en el informe 17.511 Contrato AF 15.1- 99 Adenda solicitado por RASED SANEAMIENTO, S.A.

4 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

4.1 Técnica del ensayo

Las características dimensionales mas significativas de los tipos de muestras enviadas pueden apreciarse en la figura 1 (Tipo A) y figura 2 (Tipo B).

Para la medición de los espesores de pared en los distintos tramos se efectuaron taladros en las distintas zonas del pozo de registro repartidos de forma aleatoria.

Para la medición se utilizó un calibre con una precisión de 0,04 mm, aproximándose el resultado de la medición al 0,1mm más próximo.

4.2 Resultados obtenidos

Los resultados de las distintas mediciones efectuadas pueden apreciarse en las tablas 1 a la tabla 3 para el Tipo A y de la tabla 5 a la tabla 7 para el Tipo B.

En la tabla 4 y tabla 8, se indican los valores medios de las medidas realizadas.

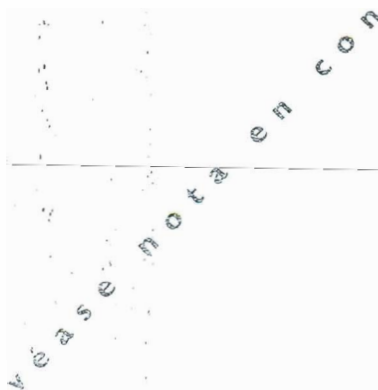


Tabla 1: Espesores de pared en el tipo A

Muestra 1

Dimensiones en milímetros

Zona	Espesores de pared										Espesor medio
1	12,3	12,4	12,3	12,0	12,8	12,5	12,1	12,0	12,3	12,3	12,3
2	10,3	10,3	11,1	10,8	11,3	11,3	11,1	10,8	10,6	10,3	10,8
3	12,4	13,2	13,2	13,0	13,1	11,2	11,4	11,9	11,7	11,9	12,3
4	13,7	13,7	13,6	14,6	13,5	12,7	12,6	12,5	12,3	12,3	13,1
4 bis	12,6	12,6	12,8	12,1	13,1	12,4	-	-	-	-	12,6

Tabla 2: Espesores de pared en el tipo A

Muestra 2

Dimensiones en milímetros

Zona	Espesores de pared										Espesor medio
1	12,9	13,8	12,4	12,9	11,8	12,6	11,4	12,2	12,7	11,4	12,4
2	11,4	11,5	12,0	12,3	12,5	11,8	12,3	11,9	12,8	12,3	12,1
3	11,7	12,3	12,6	13,0	12,5	13,2	13,4	13,0	12,6	12,2	12,6
4	13,3	13,6	13,5	13,3	13,7	13,6	13,8	14,0	12,9	13,0	13,5
4 bis	12,3	14,3	14,0	13,8	13,6	10,8	-	-	-	-	13,1

Tabla 3: Espesores de pared en el tipo A

Muestra 3

Dimensiones en milímetros

Zona	Espesores de pared										Espesor medio
1	12,1	11,2	11,9	11,9	12,2	11,7	11,6	11,9	11,7	11,7	11,8
2	12,1	12,4	11,7	12,4	12,3	12,3	11,8	12,4	12,1	12,0	12,1
3	11,3	12,4	13,5	13,7	14,0	12,3	13,2	12,4	12,3	13,2	12,8
4	14,0	14,0	13,9	14,1	14,8	14,4	14,5	14,7	14,4	14,5	14,3
4 bis	11,1	14,4	14,5	14,3	13,9	10,4	-	-	-	-	13,1

Tabla 4: Valores medios de espesor de pared del Tipo A

Dimensiones en milímetros

Zona	Valor medio
1	12,2
2	11,7
3	12,6
4	13,6
4 bis	12,9

Tabla 5: Espesores de pared en el tipo B

Muestra 1

Dimensiones en milímetros

Zona	Espesores de pared										Espesor medio
1	9,6	10,4	9,9	9,8	10,2	9,8	9,8	10,0	9,8	9,4	9,9
2	9,7	9,5	9,7	9,2	9,3	8,9	9,1	9,1	9,2	10,0	9,4
3	9,3	9,1	8,5	8,4	8,2	8,2	9,0	9,2	9,7	9,2	8,9
4	10,4	11,4	13,5	12,7	11,4	11,8	13,1	12,9	12,4	11,7	12,1
4 bis	9,7	10,1	9,9	11,5	10,9	11,3	-	-	-	-	10,6

Tabla 6: Espesores de pared en el tipo B

Muestra 2

Dimensiones en milímetros

Zona	Espesores de pared										Espesor medio
1	11,6	11,1	11,1	10,6	11,0	10,8	11,1	10,7	10,7	10,6	10,9
2	12,2	12,1	12,1	11,6	11,6	11,3	11,9	12,0	12,0	12,1	11,8
3	9,1	8,9	9,2	9,8	9,5	8,7	9,8	9,7	9,4	9,4	9,4
4	12,0	12,9	12,1	11,3	11,0	12,6	13,0	13,5	11,9	11,7	12,2
4 bis	11,9	12,3	12,1	11,0	10,6	10,8	-	-	-	-	11,4

Tabla 7: Espesores de pared en el tipo B

Muestra 3

Dimensiones en milímetros

Zona	Espesores de pared										Espesor medio
1	9,6	10,1	10,0	10,1	9,9	9,7	9,4	9,3	9,5	9,1	9,7
2	10,7	11,3	11,7	11,4	11,0	11,4	11,6	11,3	11,5	11,8	11,4
3	9,3	9,1	8,2	9,3	9,5	9,7	10,0	9,4	10,0	9,9	9,4
4	7,6	13,9	13,8	14,3	14,0	12,2	13,6	13,9	12,6	12,9	12,9
4 bis	12,2	11,5	11,5	11,0	10,3	10,6	-	-	-	-	11,2

Tabla 8: Valores medios de espesor de pared del Tipo B

Dimensiones en milímetros	
Zona	Valor medio
1	10,2
2	10,9
3	9,2
4	12,4
4 bis	11,1

5 ENSAYO DE COMPRESIÓN

5.1 Técnica del ensayo

Se ha seguido lo indicado en el procedimiento operatorio de la Norma ASTM D 3753 "Standard Specifications for Glass-Fiber-Reinforced Polyester Manholes", disponiendo el pozo de registro en posición vertical apoyado en una cama de arena, y por tipo de muestra, se han realizado dos tipos de ensayo:

1º Aplicando sobre las muestras identificadas con el numero 2 de los tipos A y B, una carga vertical centrada sobre la boca mediante una placa de acero que repartía la carga (fotografía 3 y 4 respectivamente).

2º Aplicando sobre las muestras identificadas con el numero 3 de los tipos A y B, una carga vertical descentrada sobre la boca, en un punto situado a 51 mm del extremo, mediante una placa de acero que repartía la carga (fotografía 5 y 6 respectivamente).

La carga aplicada se realizo mediante un actuador AMSLER de 20 Mp accionado por un dinamómetro AMSLER PM-103.

La velocidad de aplicación de la carga fue de 200 kg/min.

5.2 Resultados obtenidos

El ensayo se da por finalizado cuando se observa un incremento de la deformación, sin aumentar la carga.

En la figura 3, y figura 4 se representan los gráficos de carga-desplazamiento así como la carga última obtenida en los ensayos.

Las deformaciones más importantes se apreciaron en los ensayos con carga centrada en toda la longitud del pozo y en la base del apoyo (fotografías 3, 4 y 7).

En los pozos ensayados con carga descentrada la deformación se producía en la zona de encuentro del cuello del pozo con el cuerpo del mismo (fotografía 5 y 6).

6 ENSAYO DE APLASTAMIENTO

6.1 Técnica del ensayo

Ha consistido en disponer el pozo de registro en posición horizontal apoyado en los anillos de refuerzo del pozo (fotografía 8) y en el caso del Tipo B también en los nervios circunferenciales

La disposición de las muestras en el ensayo fue con los pates en la generatriz inferior de apoyo del pozo.

La carga fue aplicada mediante un actuador AMSLER de 20 Mp accionado por un dinamómetro AMSLER PM-103, a través de un perfil metálico sobre una tabla de madera dispuesta de manera que cargara en todos los anillos de refuerzo.

Para poder determinar la deformación al 3 % del diámetro máximo del pozo de ensayo, se colocaba en la madera sobre la que se aplicaba la carga, una escala graduada (fotografía 9) que se leía con un aparato topográfico.

6.2 Resultados obtenidos

Los ensayos se realizaron sobre las muestras 2 del Tipo A y del Tipo B, empleadas en los ensayos de compresión.

En la figura 5, y figura 6 se representan los gráficos de carga-desplazamiento de estos ensayos así como la carga última al 3 % de deformación.

7 ENSAYO DE RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL

7.1 Técnica del ensayo

Se ha seguido lo indicado en la Norma UNE EN ISO 9969 que prácticamente coincide con lo indicado en la Norma ASTM D 3753 "Standard Specification for Glass-Fiber-Reinforced Polyester Manholes". Previamente se procedió a la extracción de las tres probetas obtenidas para cada tipo A y tipo B.

Las probetas se obtuvieron de las muestras 1, 2, y 3 de los tipos A y B. La muestra 1 se obtuvo una vez realizados los ensayos de estanquidad indicado en el informe 17.511 ContratoAF 15.1-99 Adenda, y las muestra 2 y muestra 3 después de la realización de los ensayos de compresión con carga centrada y carga descentrada respecto del eje de la boca respectivamente.

Se pudo observar que las que presentaban una mayor rigidez eran las que disponían de un perfil circunferencial, ya que las de perfil vertical su rigidez era comparativamente muy pequeña y por lo tanto prácticamente no aportaba rigidez al pozo. En la fotografía 10, puede apreciarse la distinta rigidez de una zona circunferencial del Tipo B con otras con refuerzos longitudinales obtenidos del Tipo A y del Tipo B.

El ensayo ha consistido en disponer cada probeta independientemente, en una máquina de compresión, sometiendo cada probeta a la compresión mediante dos platos paralelos a una velocidad constante de 20 ± 2 mm/min., hasta que se alcance la deformación exigida del 3 % del diámetro interior medio.

Se sitúa una de las probetas en una posición de forma que las generatrices inferior y superior estén en contacto con los platos y se procede a la compresión. Seguidamente se hace la misma operación con las otras dos probetas.

Con el fin que tuviese la menor influencia la posición del pate en el ensayo, se dispuso éste en la posición inferior.

Las características de las probetas ensayadas, así como la deformación aplicada son indicadas en la tabla 9

Tabla 9: Características dimensionales de las probetas

Dimensiones en milímetros

Probeta nº	Longitud media	Diámetro interior	Deformación a aplicar
1	449,9	984,8	29,5
2	461,5	990,0	29,7
3	449,6	988,3	29,5

7.2 Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos fueron los indicados en la tabla 10:

Tabla 10: Valores de la carga aplicada y Rigidez anular en kN/m²

Probeta nº	Carga aplicada kN	Rigidez anular kN/m ²
1	10,63	1,548
2	13,70	1,934
3	12,13	1,771



8. Ensayo de Dureza Shore D

8.1 Técnica del ensayo

Se ha seguido lo indicado en la Norma UNE EN ISO 868, haciendo las lecturas de dureza después de 15 s de aplicar el penetrador.

8.2 Resultados obtenidos

Sobre probetas de 10 x 10 cm. extraídas de las muestras 1 de los Tipos A y B, de las zonas con refuerzos verticales, se efectuaron cinco lecturas en puntos convenientemente separados de forma que no tuviesen influencia entre ellas, obteniéndose los resultados siguientes:

Tipo A: 67, 66, 67, 65 y 67

Valor medio: 66,4

Tipo B: 69, 68, 67, 67 y 68

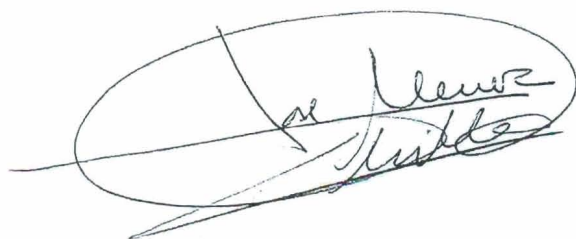
Valor medio: 67,8

véase nota en contraportada y pie de página

Este informe consta de 11 hojas, 10 fotografías y 5 figuras numeradas y selladas.

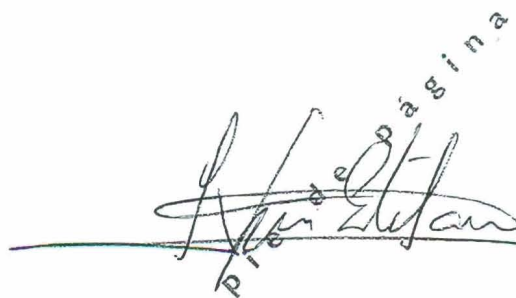
Madrid, a 14 de Noviembre de 1999

EL JEFE DEL LABORATORIO DE
EDIFICACIÓN Y HABITABILIDAD



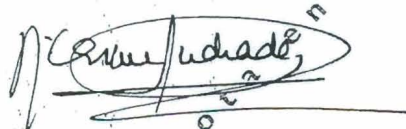
José Maria Chillón

POR EL DEPARTAMENTO DE
EDIFICACIÓN Y HABITABILIDAD



José Luis Esteban Saiz
Dr. Ing. Industrial

Vº Bº LA DIRECTORA



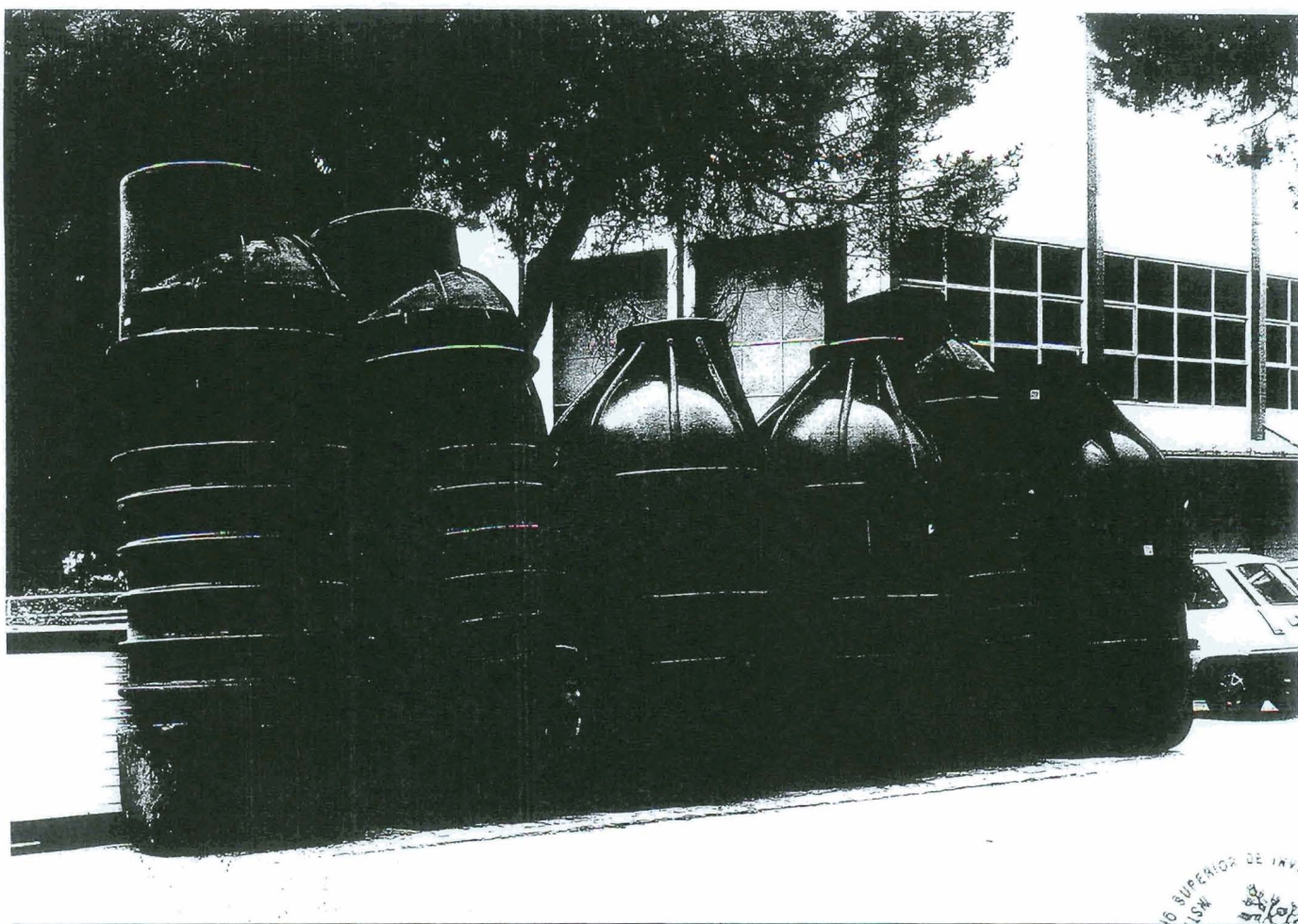
Mª del Carmen Andrade
Dr. en Ciencias Químicas

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ENSAYOS MECÁNICOS

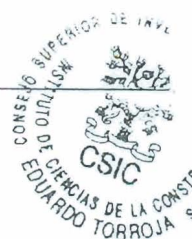


C. López Hombrados
Ing. de Caminos.

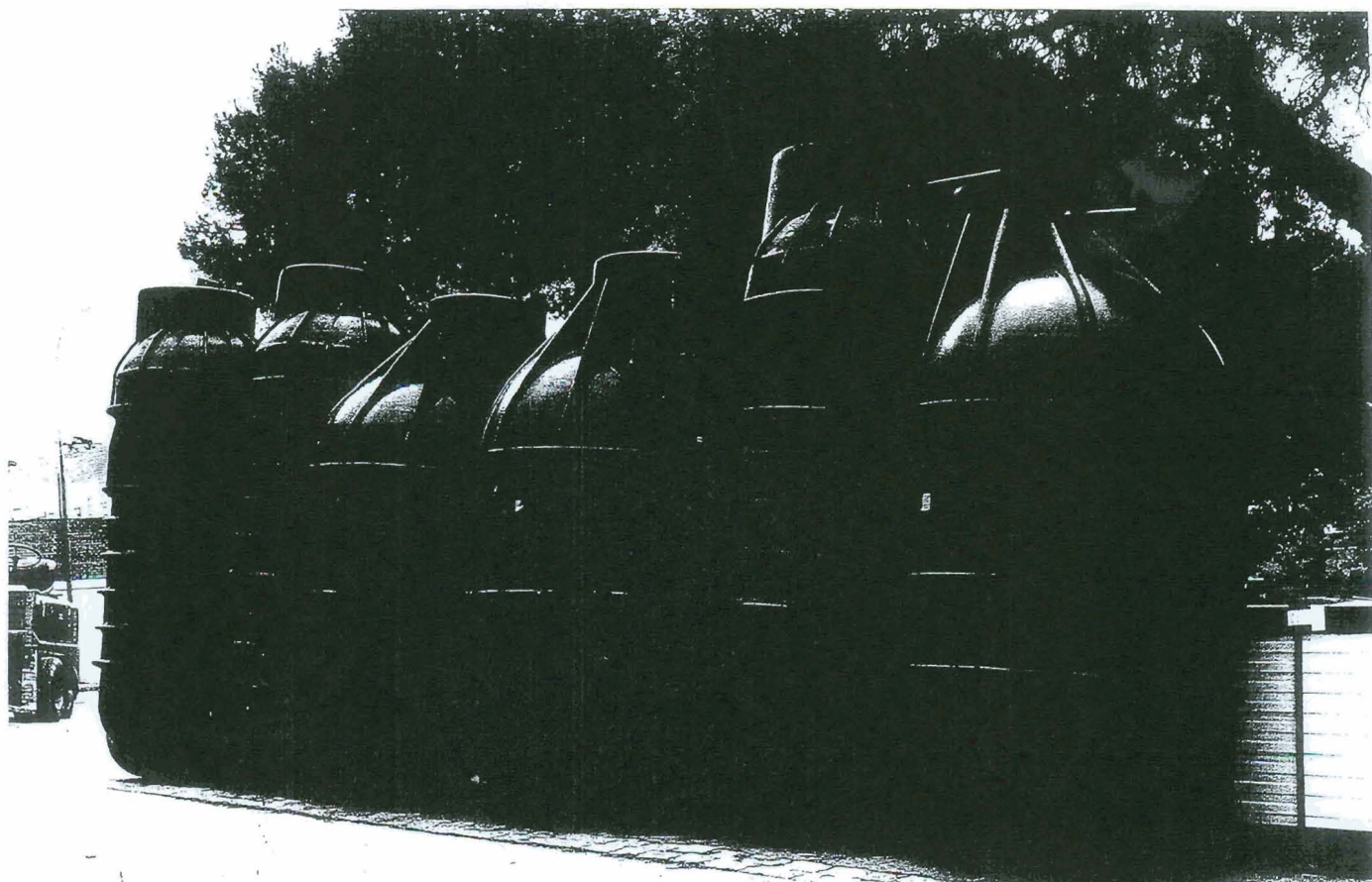
Fotograma nº 38933
Informe nº 17.511-I



Fotografía nº 1



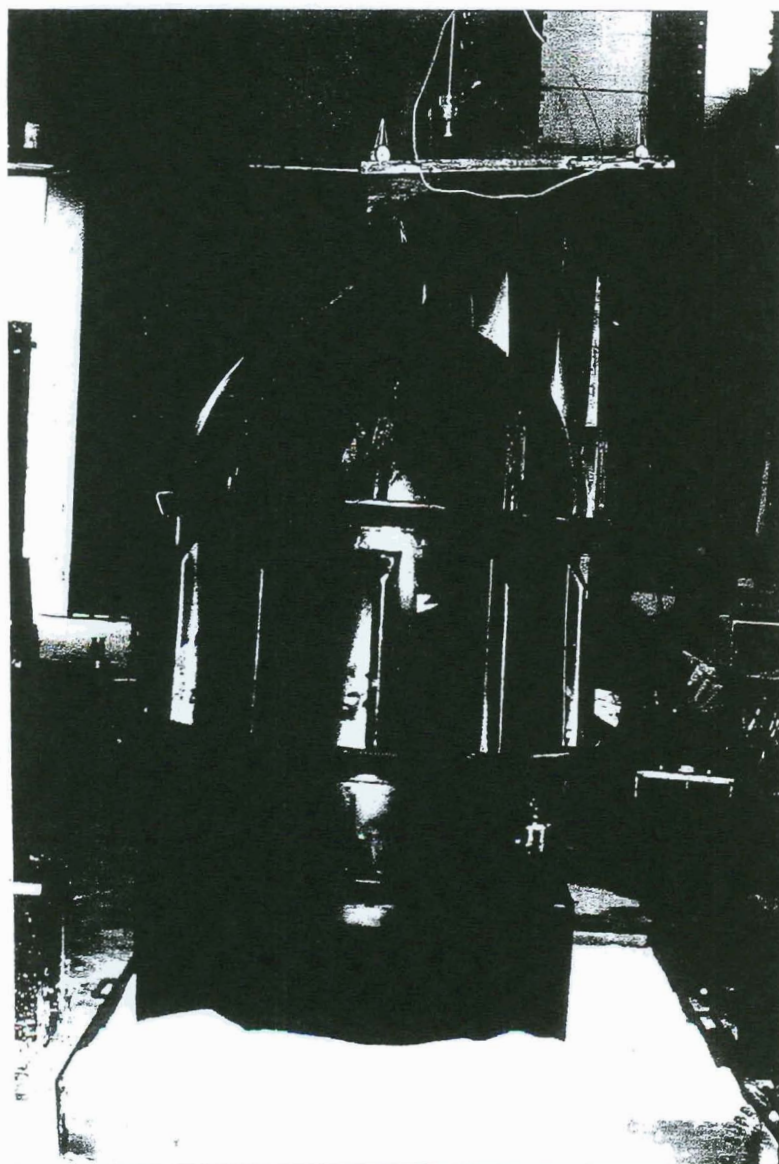
Fotograma nº 38932
Informe nº 17.511-I



Fotografía nº 2



Fotograma nº 39226
Informe nº 17.511-I



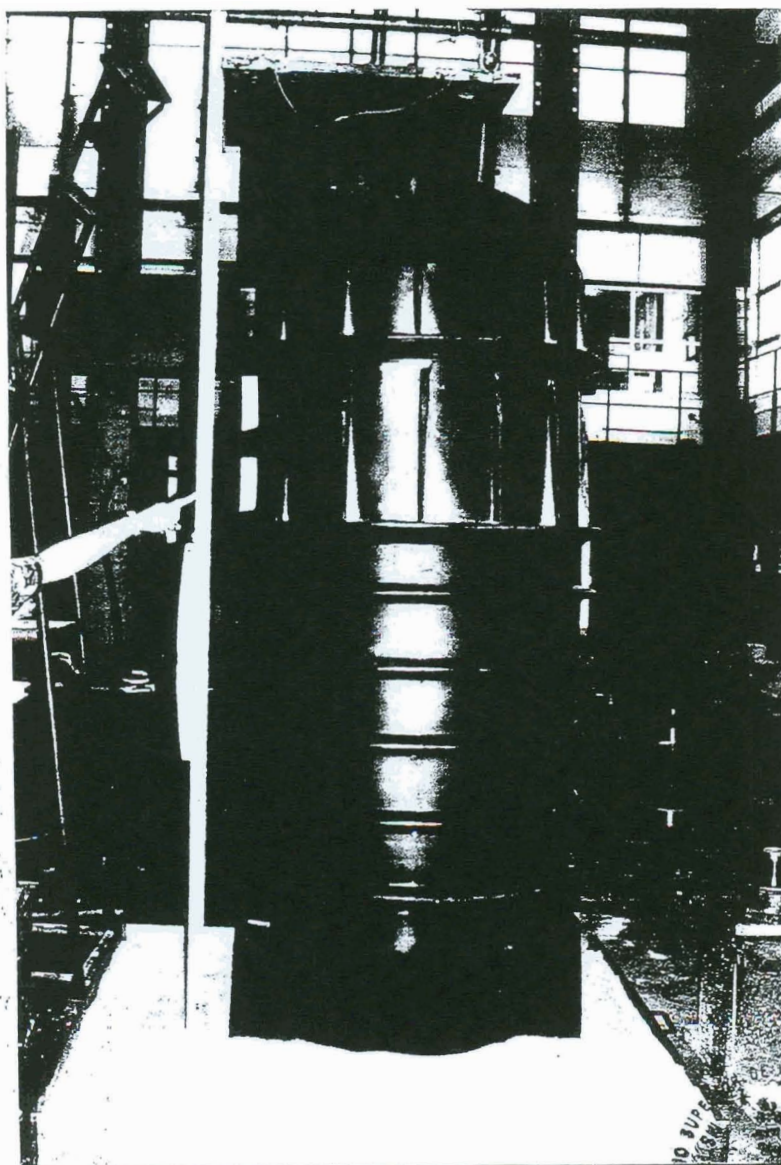
Fotografía nº 3

Centric.



X

Fotograma nº 39227
Informe nº 17.511-I



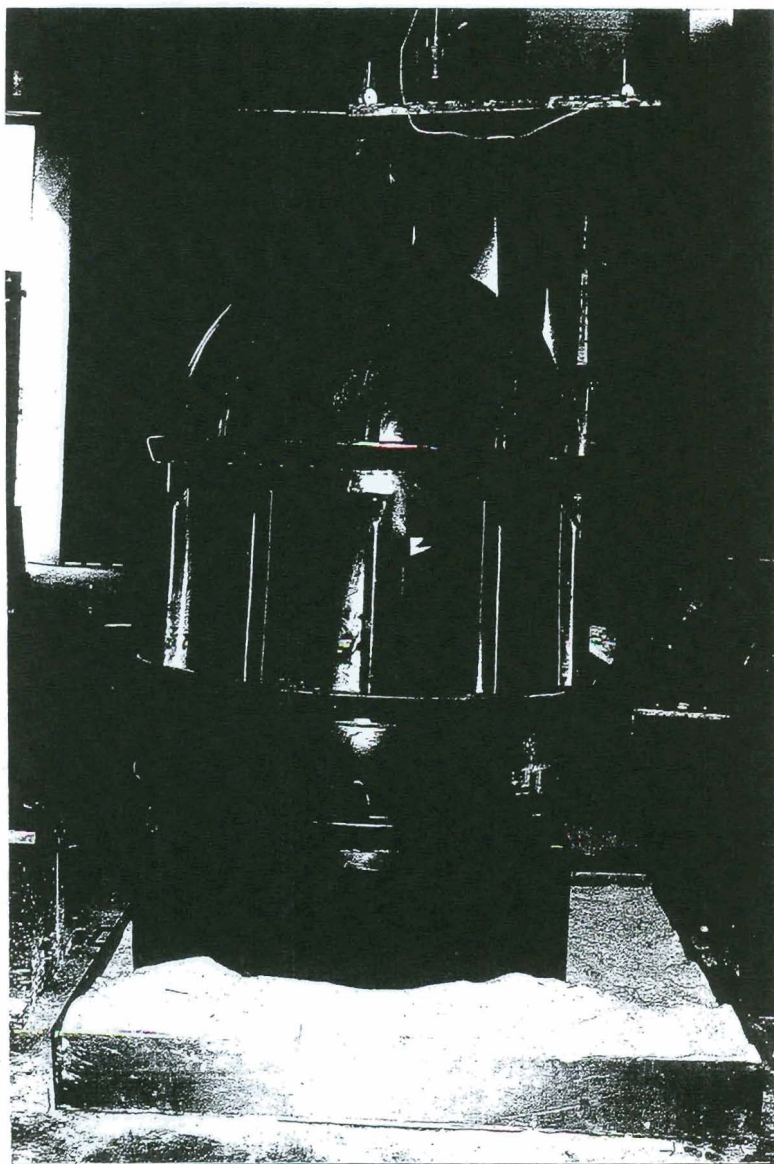
Fotografía nº 4

Castro



X

Fotograma nº 39228
Informe nº 17.511-I



Fotografía nº 5
descent

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION
CSIC
EDUARDO TORREALA

Fotograma nº 39229
Informe nº 17.511-I

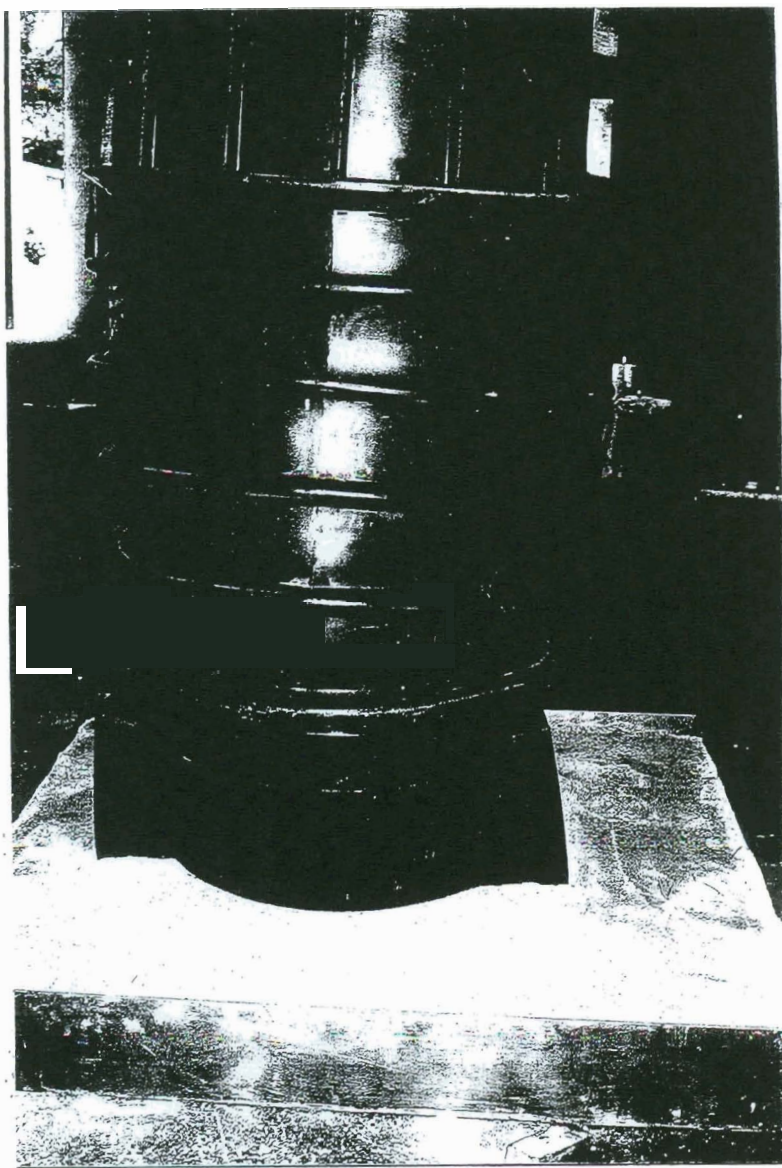


Fotografia nº 6

descent



Fotograma nº 39230
Informe nº 17.511-I



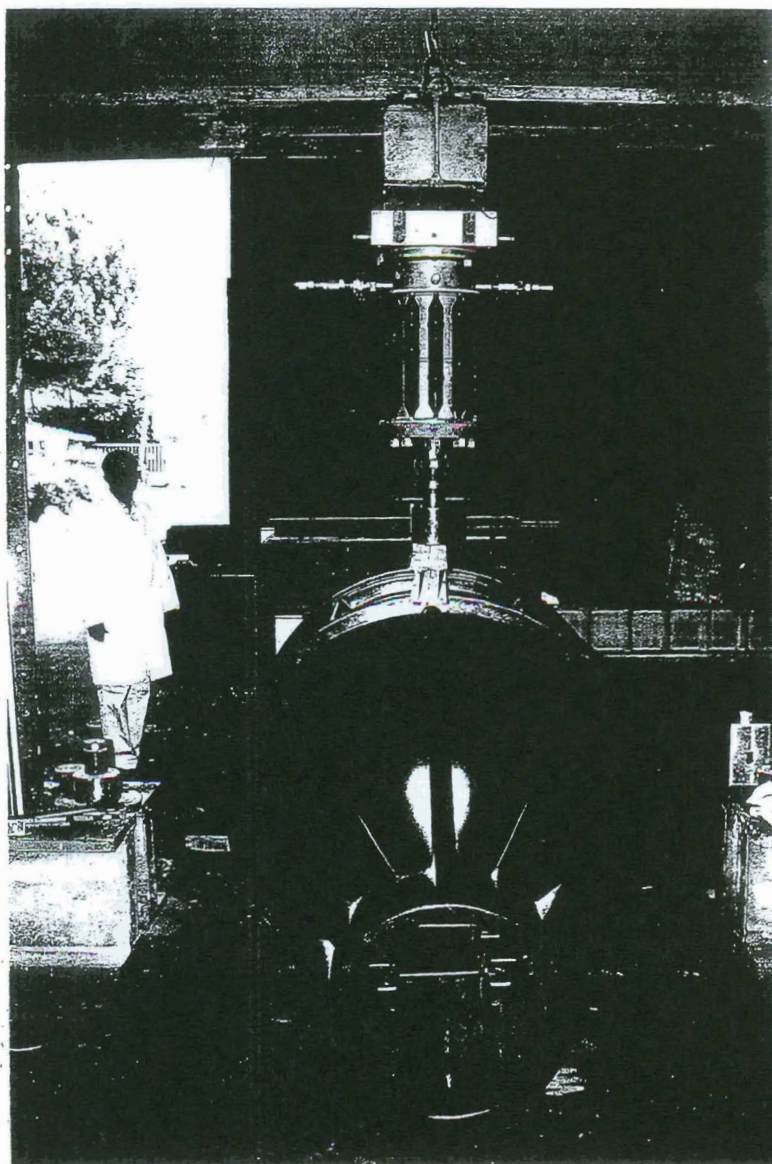
Fotografia nº 7

Centrada



X

Fotograma nº 39231
Informe nº 17.511-I

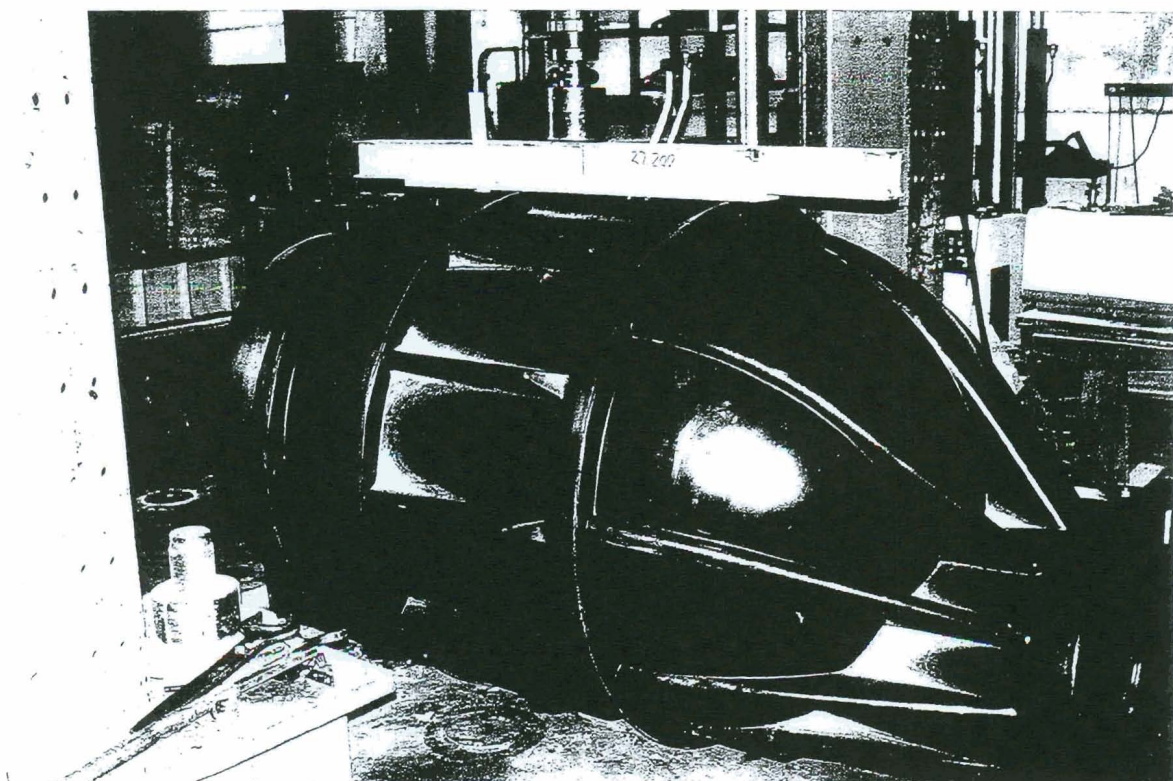


Fotografia nº 8



X

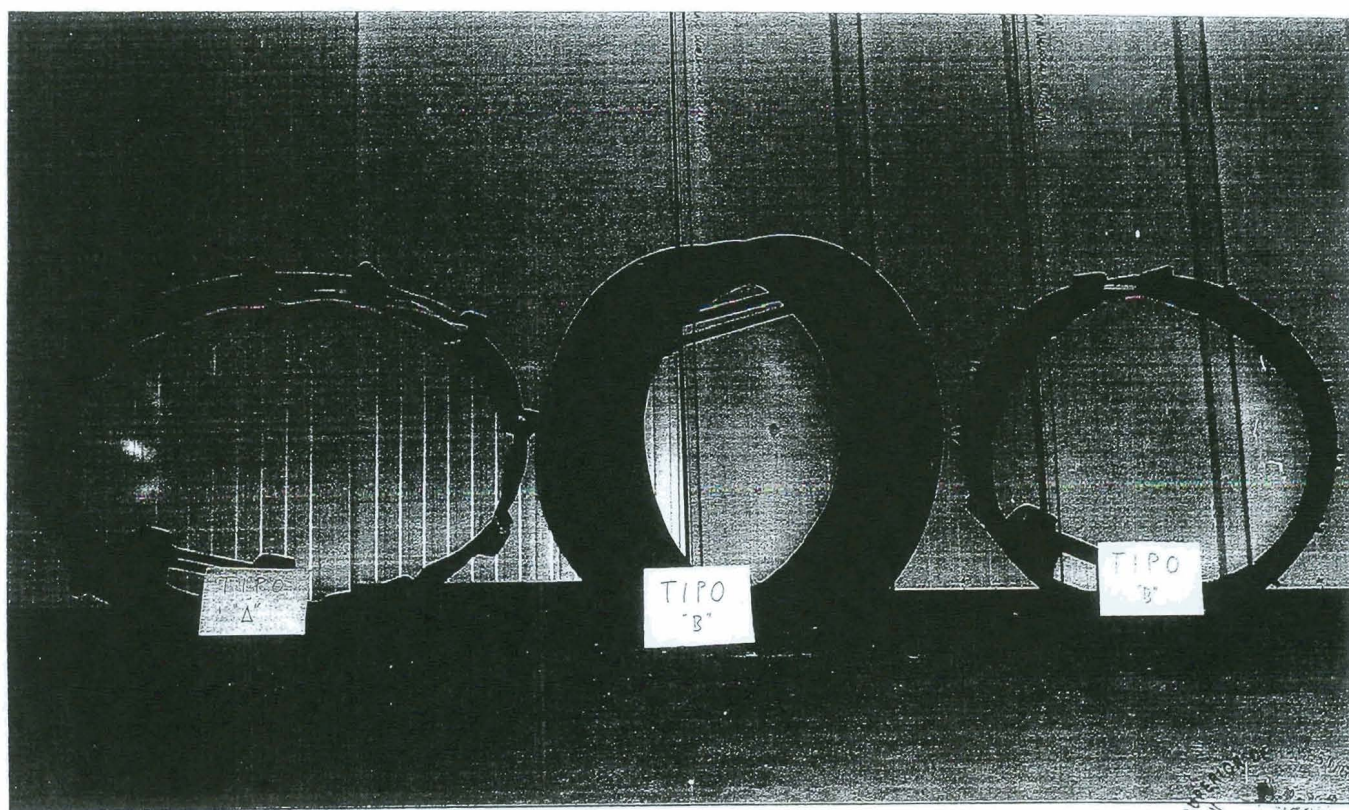
Fotograma nº 39232
Informe nº 17.511-I



ESTIGACIONES CIENTIFICAS
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION
CSIC
EDUARDO TORROJA

Fotografia nº 9

Fotograma n° 39180
Informe n° 17.511-I



Fotografía n° 10

Muestra del Tipo "A"

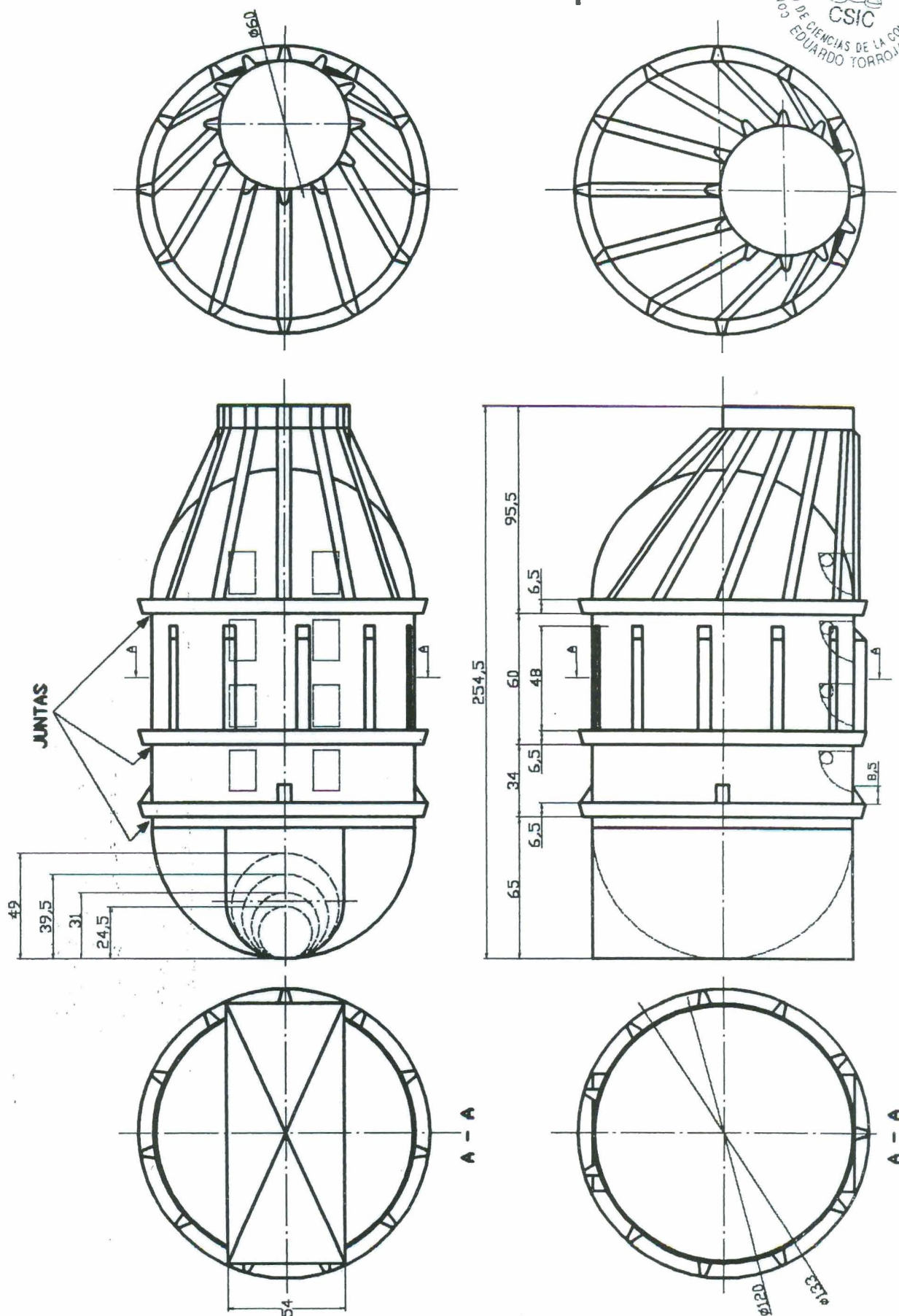


Figura nº 1

Muestra del Tipo "B"

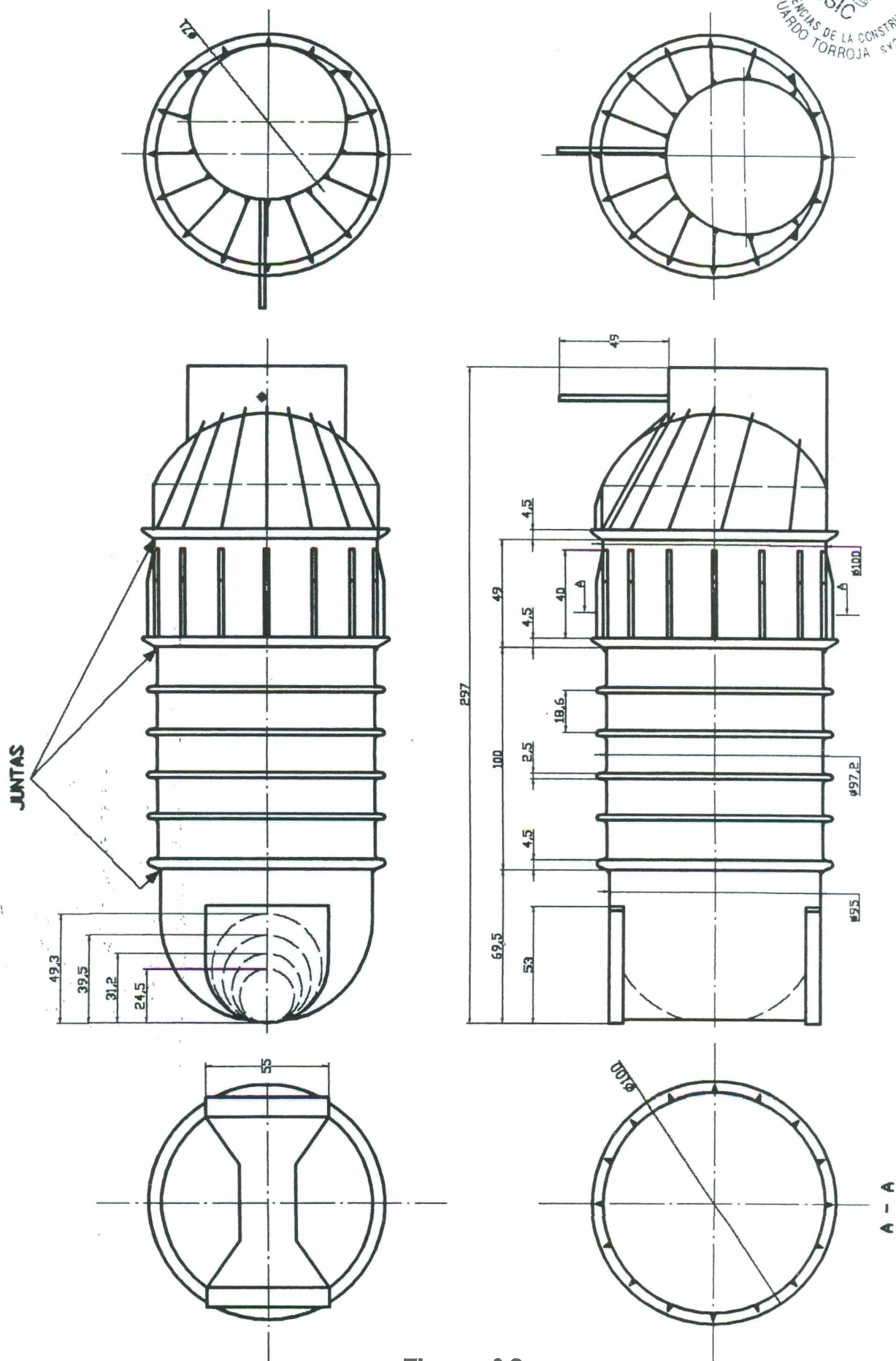
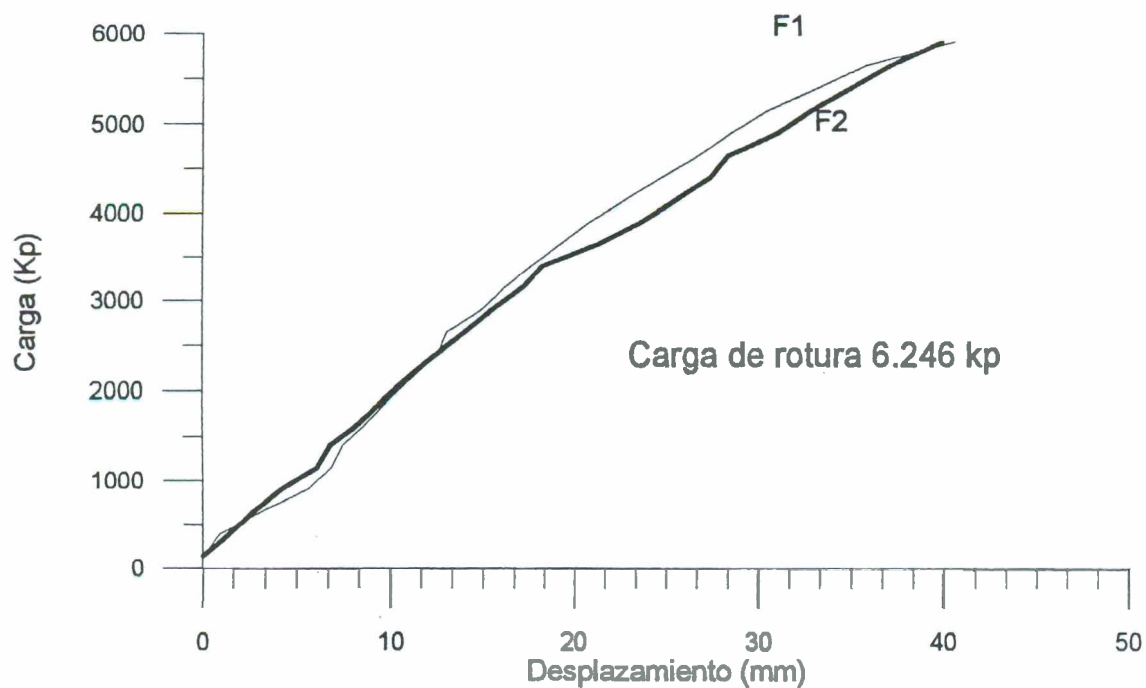


Figura nº 2



POZO DE REGISTRO CON BOCA DE 59 cm (TIPO A) Carga centrada



POZO DE REGISTRO CON BOCA DE 59 cm (TIPO A) Carga excéntrica

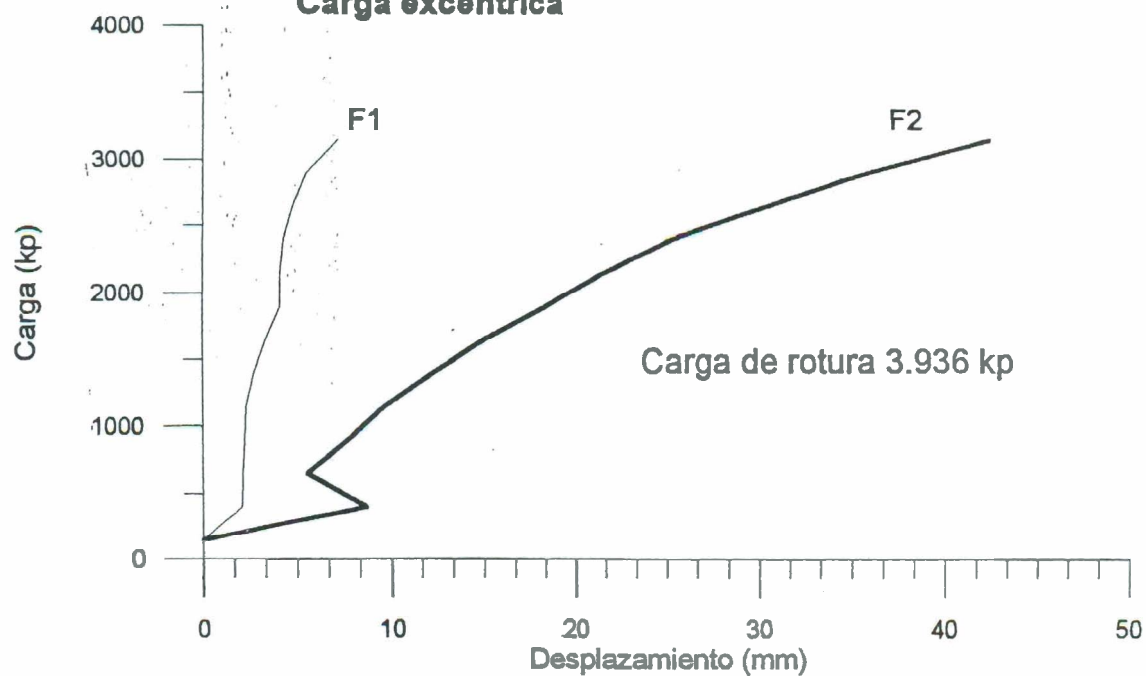
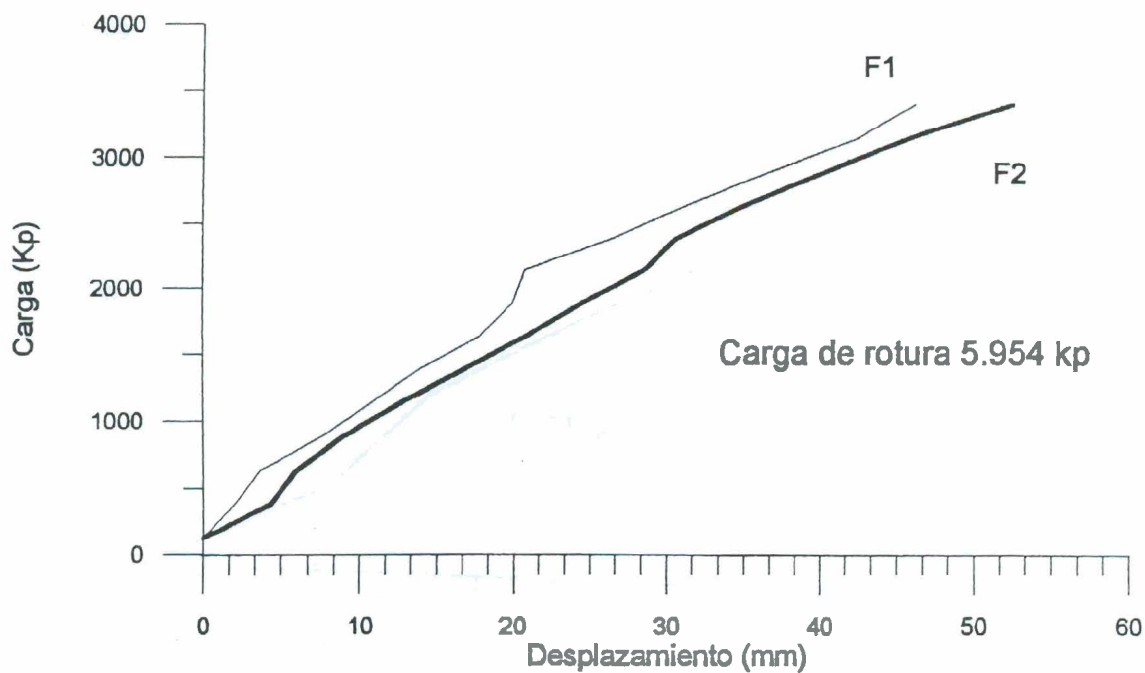


Figura nº 3



POZO DE REGISTRO CON BOCA DE 71 cm (TIPO B) Carga centrada



POZO DE REGISTRO CON BOCA DE 71 cm (TIPO B) Carga excéntrica

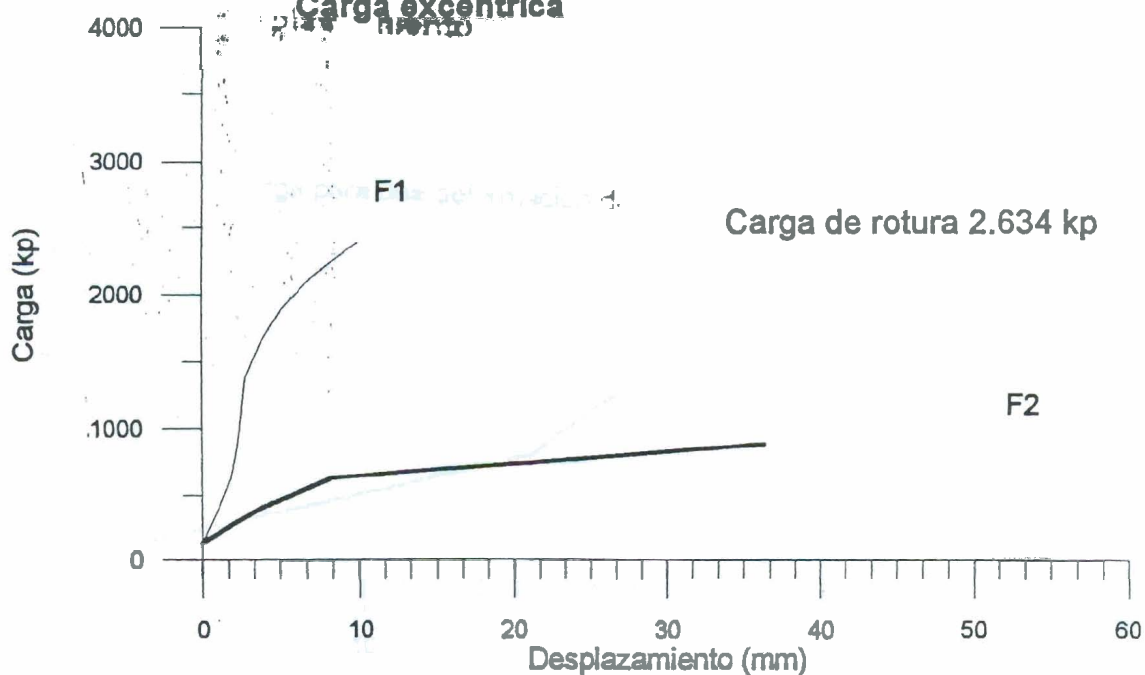


Figura nº 4