informe nº	-17.511 Parte II - Adenda al Contrato 15.1-99
peticionario	-Dña. Mª 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	-Comportamiento de pozos de registro a acciones de presión y depresión interior.
muestras enviadas	-Seis pozos de registro de polietileno.

1.-ANTECEDENTES

Los trabajos que se indican en este informe son como consecuencia de la Adenda al 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 que se originan del terreno y las propias internas

En la parte I del Contrato AF 15 – 99, se estudió las características dimensionales y el comportamiento de los pozos de registro.

2.-OBJETO

Es el estudio de la caracterización de los pozos de registro en cuanto al comportamiento de estanquidad tanto a presión interior como a presión exterior.

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), designados por nosotros para su referencia como muestras del Tipo A (según figura 1) y 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 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

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son

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 puede 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 Nº 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 Nº 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.

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son únicamente aplicables a las muestras ensayadas.

Las características dimensionales más significativas pueden apreciarse en la figura1 para el pozo de registro del tipo A y en la figura 2 para el pozo de registro del Tipo B.

Las muestras 1 de los Tipos A y B, por indicación del Instituto fueron suministradas con tapa de polietileno y toma de conexión mediante tubo de PE y fueron las empleadas en los ensayos de estanquidad. Las muestra 2 y la muestra 3 de los tipos A y B fueron utilizadas en los ensayos indicados en el informe 17.511 Contrato AF 15 – 99, Parte I, solicitado por RASED SANEAMIENTO, S.A.

4.-ENSAYO DE ESTANQUIDAD

4.1.-Montaje del ensayo

Para la realización de los ensayos de estanquidad a presión interior y depresión interior que se indicaran en los apartados siguientes, cada muestra se ha dispuesto en posición vertical sujetándose mediante un dispositivo de anclaje al suelo y pared, como se puede observar en la fotografía 3 para la muestra del Tipo A y la fotografía 4 para la muestra del Tipo B. Cada una de las probetas se han sujetado por la base en posición vertical con ayuda de dos soportes y de dos tirantes de acero. Uno de estos tirantes sirve para la inmovilización de las mismas y otro para la sujeción y absorción de los esfuerzos provocados por la presión en la tapa superior.

Se han instalado unos soportes para la colocación de relojes comparadores de 50 mm. de carrera y 0,01 mm. de resolución, en distintas secciones con distribución equidistante en 120° aproximadamente, ya que se ha intentado evitar posibles discontinuidades con los nervios rigidizadores o juntas como se muestra en la fotografía 3 y fotografía 4. Un esquema de la distribución de los relojes comparadores en cada sección considerada, para cada muestra del Tipo A o Tipo B, puede apreciarse en la figura 3 y figura 4.

En la muestra del tipo A se han distribuido relojes comparadores en dos secciones y en el tipo B en tres secciones.

4.2.-Ensayo de estanquidad a presión interior

4.2.1.-Técnica del ensayo

Se ha seguido lo indicado en la Norma ASTM D 3753-81 "Standard Specification for Glass-Fiber-Reinforced Polyester Manholes", mediante la aplicación de una presión neumática interior, a distintos escalones de presión hasta alcanzar la presión especificada de 0,35 kp/cm^2

Una vez montada cada muestra independientemente en los anclajes de sujeción y colocados los relojes comparadores para la lectura de las deformaciones, se le ha colocado un dispositivo

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son

capaz de dar una presión de aire superior a 0,35 kp/cm^2, con una válvula que garantiza la estanquidad del circuito mientras se mantiene la presión especificada.

La primera lectura de los relojes comparadores se realiza sin presión interior y seguidamente se procede a elevar la presión de una manera gradual, hasta la presión indicada en cada intervalo considerado (0,2 kp/cm^2, 0,3 kp/cm^2 y 0,35 kp/cm^2), manteniéndose ésta durante 15 minutos en cada uno de ellos. Así mismo se anota la lectura de los relojes comparadores al principio y al final de cada intervalo. Cuando termina el último intervalo de presión, se descomprime la probeta, dejándola relajarse durante un tiempo superior a una hora y anotando de nuevo la lectura de los comparadores.

4.2.2. Resultados obtenidos.

4.2.2.1. Muestra del Tipo A.

Los valores obtenidos para las deformaciones en las dos secciones A y B consideradas para los distintos escalones de presión interna, son los que se reflejan en la tabla 1:

Tabla 1: Deformaciones en las distintas posiciones

Dimensiones en milímetros

Posición del reloj	*Presión interior kp/cm^2*							*Después de > 1h.*
		0,2		0,3		0,35		
		Inicial	final	inicial	final	inicial	final	
A1	0	2,50	2,95	4,90	5,36	6,69	7,42	3,72
A2	0	1,42	1,43	1,49	1,74	2,51	3,34	0,80
A3	0	2,11	2,52	4,28	4,72	5,81	6,44	0,74
B1	0	1,14	1,29	2,30	2,58	3,12	3,31	0,71
B2	0	0,49	0,61	1,35	1,51	1,88	2,08	1,13
B3	0	0,01	0,01	0,02	0,04	0,04	0,04	0,02

Después de finalizar cada periodo, la presión se mantiene durante 15 min. y no se observan pérdidas de éstas superiores a 0,01 kp/cm^2. Estas pequeñas pérdidas se deben a la relajación del material y el aumento de volumen que sufre la probeta.

4.2.2.2. – Muestra del Tipo B.

Los valores obtenidos para las deformaciones en las tres secciones A, B y C consideradas para los distintos escalones de presión interna, son los que se reflejan en la tabla 2:

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son

Tabla 2: Deformaciones en las distintas posiciones

Dimensiones en milímetros

Posición del reloj	Presión interior kp/cm²							Después de > 1h.
	0	0,2		0,3		0,35		
		Inicial	final	inicial	final	inicial	final	
A1	0	1,47	1,60	2,30	2,37	3,06	4,39	1,40
A2	0	0,61	0,89	3,81	4,64	6,50	7,14	3,60
A3	0	0,00	0,03	0,06	1,03	1,06	1,07	-0,07
B1	0	1,00	1,13	1,31	1,36	1,58	1,67	0,66
B2	0	1,35	1,82	4,59	5,48	7,19	8,08	2,37
B3	0	0,27	0,51	0,97	1,36	1,37	1,62	-0,53
C1	0	0,74	0,87	1,01	1,09	1,17	1,24	0,54
C2	0	1,50	1,88	3,68	4,38	5,62	6,30	1,92
C3	0	0,42	0,51	0,84	0,95	1,01	1,12	-0,01

Después de finalizar cada periodo, la presión se mantiene 15 min. y no se observan pérdidas de ésta superiores a 0,01 kp/cm². Estas pequeñas pérdidas se deben a la relajación del material y el aumento de volumen que sufre la probeta

4.3.-Ensayo de estanquidad a depresión interior.

4.3.1.-Técnica del ensayo

Se ha seguido lo indicado en la Norma ASTM D 3753-81 "Standard Specification for Glass-Fiber-Reinforced Polyester Manholes", mediante la aplicación de una presión neumática negativa, con una bomba de vacío a distintos escalones de presión hasta alcanzar la presión especificada de - 0,30 kp/cm²

4.3.2.-Procedimiento operativo.

Una vez montada cada muestra independientemente en los anclajes de sujeción y colocados los relojes comparadores para la lectura de las deformaciones, se le ha colocado un dispositivo capaz de generar una presión relativa inferior a -0,3 kp/cm², con una válvula que garantiza la estanquidad del circuito mientras se mantiene la depresión especificada.

La primera lectura de los relojes comparadores se realiza sin disminuir la presión en el interior de la probeta de una manera gradual, hasta la presión indicada en cada intervalo considerado (-0,1 kp/cm², -0,2 kp/cm² y -0,3 kp/cm²), manteniéndose ésta durante 15 minutos en cada uno de ellos. Así mismo se anota la lectura de los relojes comparadores al principio y al final de cada intervalo. Cuando termina el último intervalo, se abre la válvula y se elimina la

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son

depresión a la probeta, dejándola relajarse durante un tiempo superior a una hora y anotando de nuevo la lectura de los comparadores.

4.3.3.-Resultados obtenidos.

4.3.3.1.-Muestra del Tipo A.

Los valores obtenidos para las deformaciones en las dos secciones A y B consideradas para los distintos escalones de depresión interna, son los que se reflejan en la tabla 3:

Tabla 3: Deformaciones en las distintas posiciones

Dimensiones en milímetros

Posición del reloj	Presión interior kp/cm²							Después de > 1h.
	0	-0,1		-0,2		-0,3		
		Inicial	final	inicial	final	inicial	final	
A1	0	-1,55	-2,02	-2,28	-6,34	-12,02	-14,54	-0,25
A2	0	-2,59	-2,90	-6,51	-7,34	-13,60	-14,34	0,44
A3	0	-2,04	-2,42	-5,21	-6,22	-9,25	-12,30	-3,70
B1	0	-1,55	-2,80	-5,82	-6,69	-16,23	-17,98	-2,46
B2	0	-0,44	-0,51	-1,26	-1,30	-11,40	-11,40	1,53
B3	0	-0,02	-0,08	-0,82	-0,88	-5,88	-6,04	-2,09

Después de finalizar cada periodo la depresión se mantiene durante 15 min. y no se observan pérdidas de ésta superiores a -0,05 kp/cm². Estas pequeñas pérdidas se deben a la relajación del material y a la disminución de volumen que sufre la probeta

En la fotografía 5, puede apreciarse la deformación general ocasionada al final del ensayo y en las fotografías 6 y 7 algunos detalles de las zonas más afectadas.

4.3.3.2..-Muestra del Tipo B.

Los valores obtenidos para las deformaciones en las tres secciones A, B y C consideradas para los distintos escalones de depresión interna, son los que se reflejan en tabla 4:

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son únicamente aplicables a las muestras ensayadas

Tabla 4: Deformaciones en las distintas posiciones

Dimensiones en milímetros

Posición del reloj	*Presión interior kp/cm²*							*Después de > 1 h.*
	0	*-0,1*		*-0,2*		*-0,275*		
		Inicial	final	inicial	final	inicial	final	
A1	0	-0,51	-0,58	-1,89	-2,31	-	-	4,32
A2	0	-0,40	0,01	4,92	5,85	-	-	-4,42
A3	0	-0,07	-0,08	-0,18	-0,18	-	-	-9,83
B1	0	-0,70	-0,73	-1,82	-2,06	-	-	0,51
B2	0	0,23	0,32	2,95	3,65	-	-	0,13
B3	0	-0,14	-0,17	0,44	0,75	-	-	-2,61
C1	0	-0,98	-1,05	-2,66	-3,07	-	-	-0,12
C2	0	-0,56	-0,56	-2,27	-2,78	-	-	-0,38
C3	0	0,25	-0,65	-2,27	-2,62	-	-	-8,10

Después de los dos primeros periodos la depresión se mantiene durante 15 min. y no se observan pérdidas de ésta superiores a -0,005 kp/cm². Estas pequeñas pérdidas se deben a la relajación del material y a la disminución de volumen que sufre la probeta.

Mientras disminuía la presión en el último intervalo, hubo que detener el ensayo a una presión relativa de –0,275 kp/cm², ya que se observaban unas deformaciones importantes con peligro de desprendimiento de la tapa superior como se puede ver en las fotografías. Sin embargo la presión se mantuvo durante el periodo de tiempo especificado, y se observó un aumento de la presión de 0,01 kp/cm².

No hay medidas de las deformaciones en este intervalo por este mismo motivo, ya que el rango de los relojes comparadores se superó en todos ellos.

En la fotografía 8, puede apreciarse la deformación general ocasionada a la presión de –0,275 kp/cm² y en las fotografías 9, 10, 11, 12 y 13 algunos detalles de las zonas más afectadas.

Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son únicamente aplicables a las muestras ensayadas.

Este informe consta de 9 hojas, 13 fotografías y 4 figuras numeradas y selladas.

Madrid, 28 de Septiembre de 1999.

EL JEFE DEL LABORATORIO DE EDIFICACIÓN Y HABITABILIDAD

José Mª Chillón

POR EL DEPARTAMENTO DE EDIFICACIÓN Y HABITABILIDAD

José Luis Esteban
Dr. Ing. Industrial

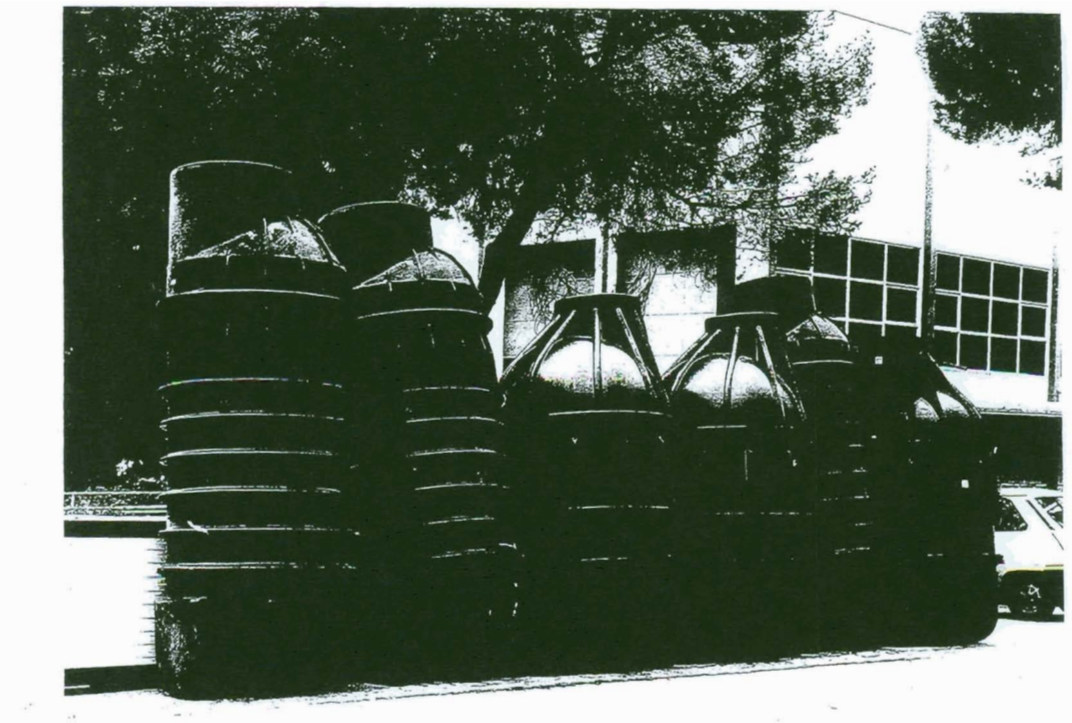
V°B° LA DIRECCIÓN

Mª del Carmen Andrade
Dra. en Ciencias Químicas

véase nota en contraportada y pie de página

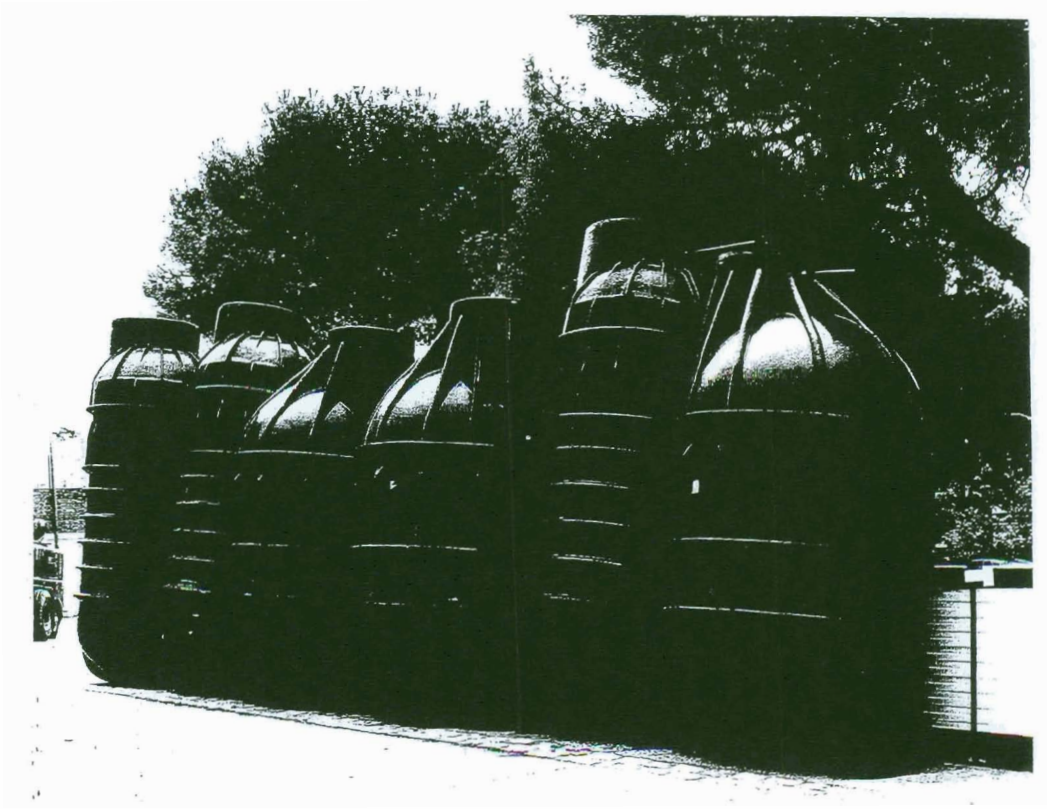
Los datos, resultados y conclusiones que se incluyen en este Informe, obtenidos de los análisis, pruebas o ensayos realizados, son únicamente aplicables a las muestras ensayadas.

Fotograma nº 38933
Informe nº 17.511-II



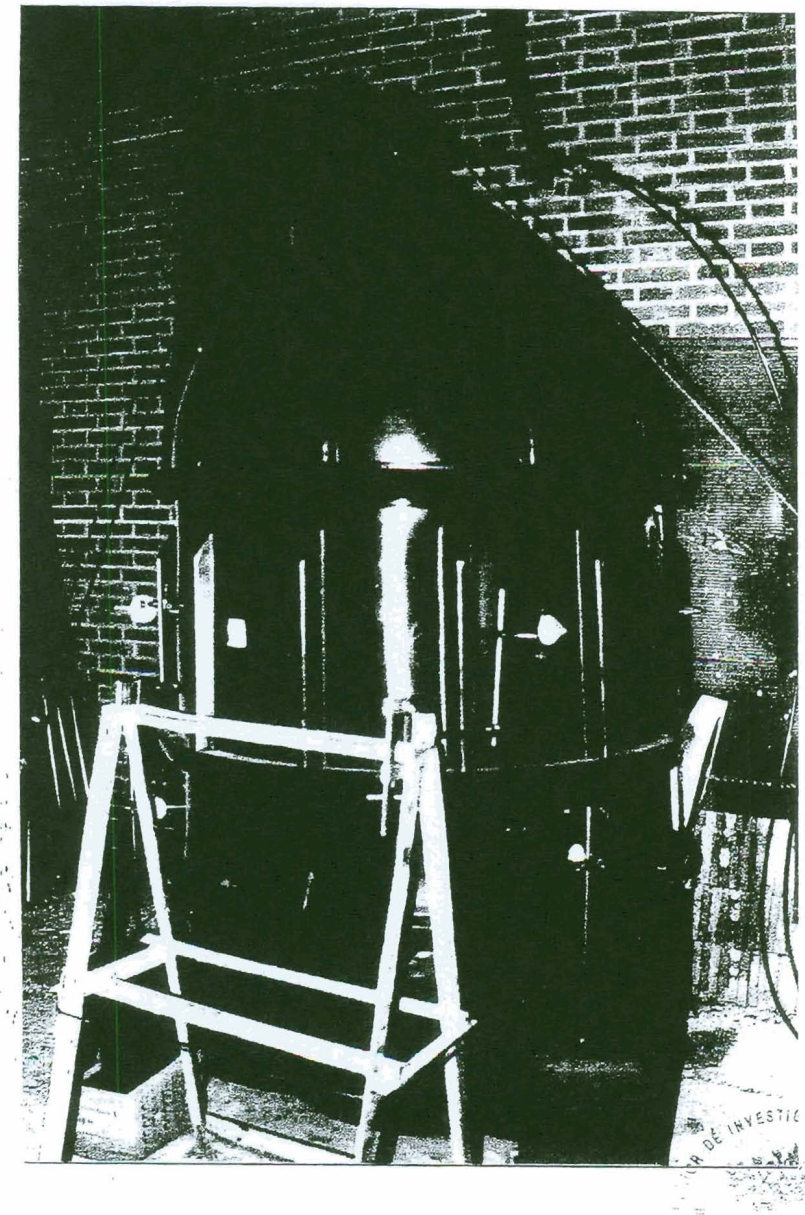
Fotografía nº 1

Fotograma nº 38932
Informe nº 17.511-II



Fotografía nº 2

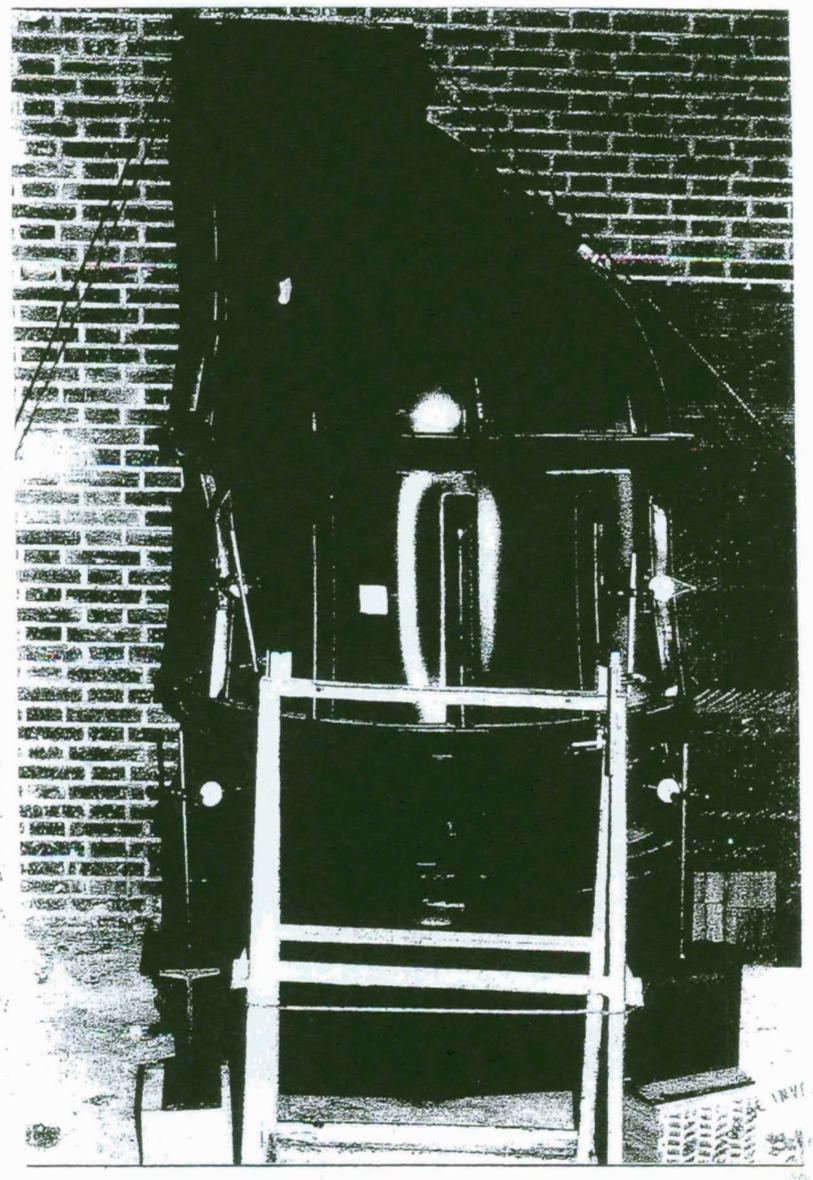
Fotograma nº 39168
Informe nº 17.511-II



Fotografía nº 3

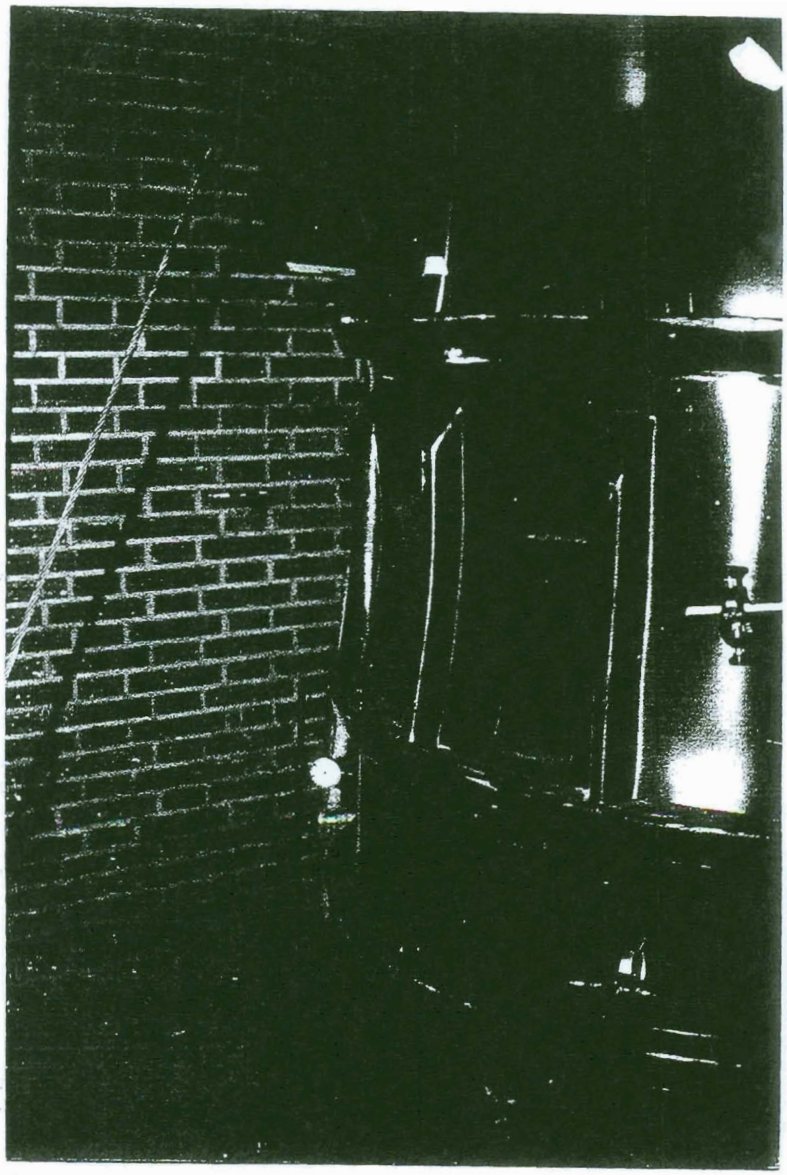
Fotograma nº 39169
Informe nº 17.511-II

Fotografía nº 4



Fotografía nº 5

Fotograma nº 39171
Informe nº 17.511-II



Fotografía nº 6

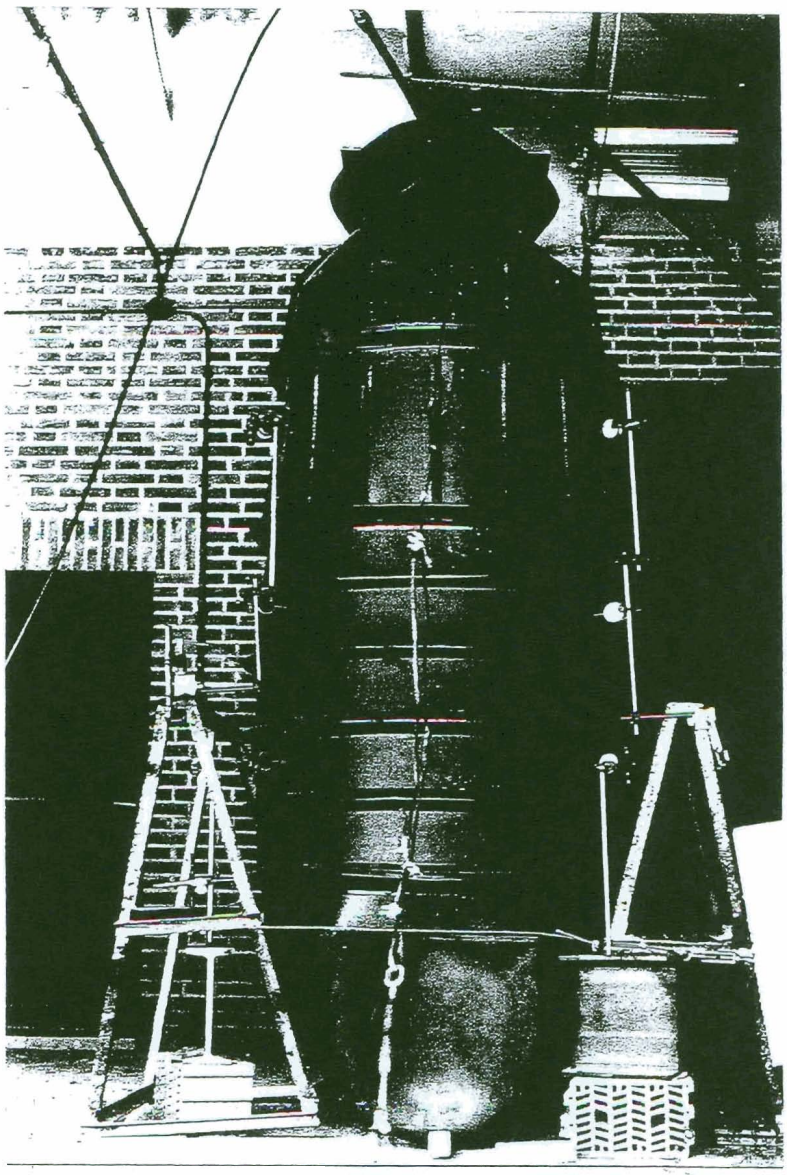
Fotograma nº 39172
Informe nº 17.511-II

Fotografía nº 7

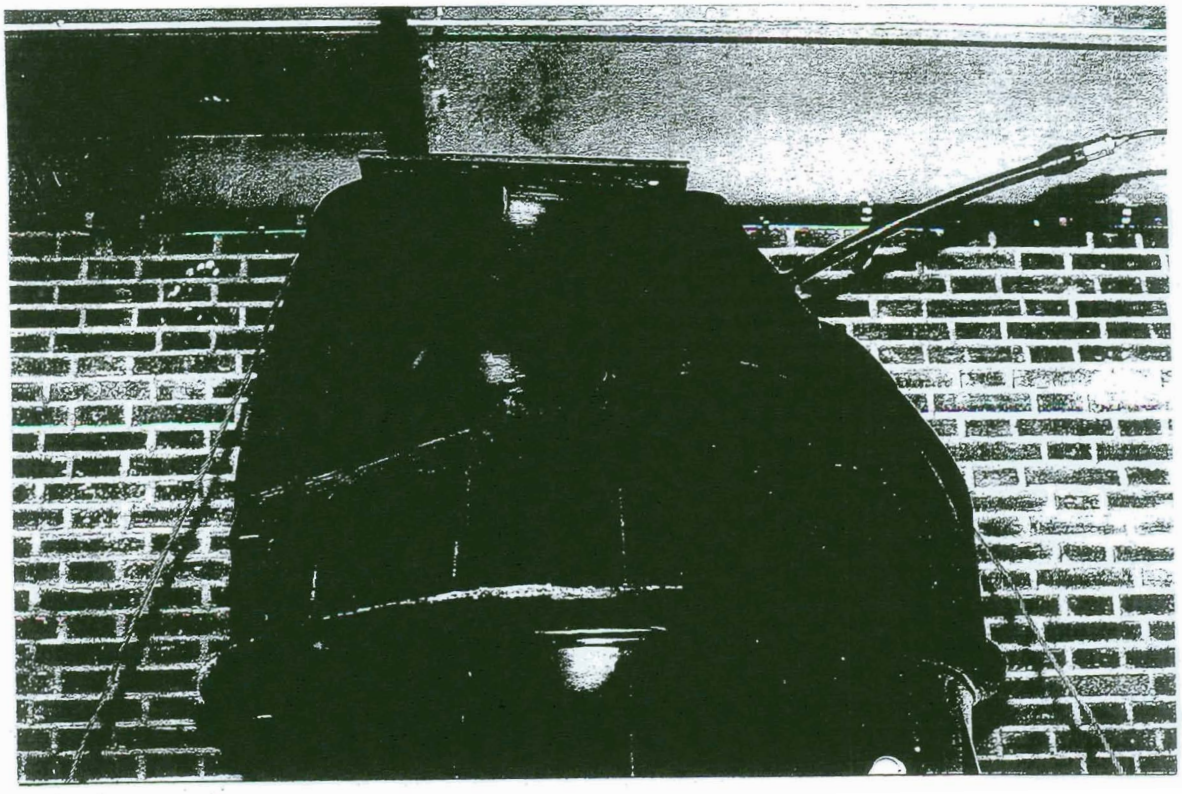
ESTIGACIONES CIENTIFICAS
S DE LA CONSTRUCCION
DO TORROJA

Fotografía nº 8

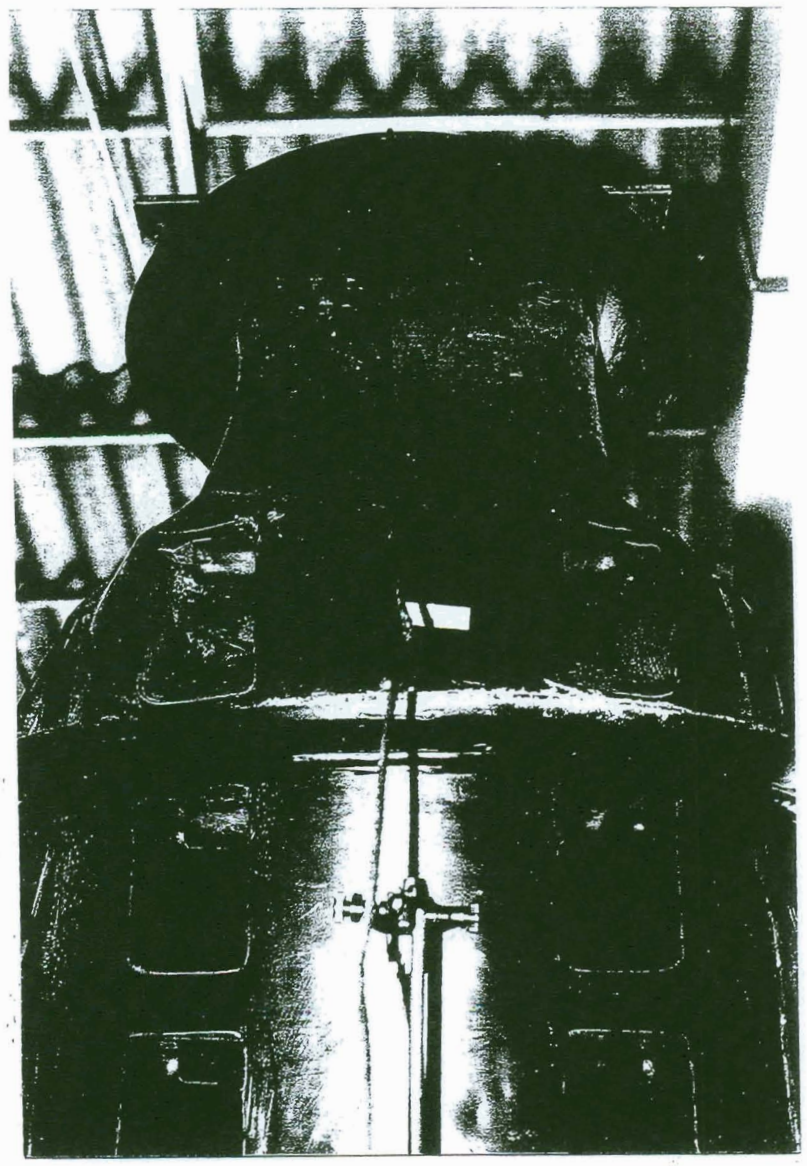
CSIC



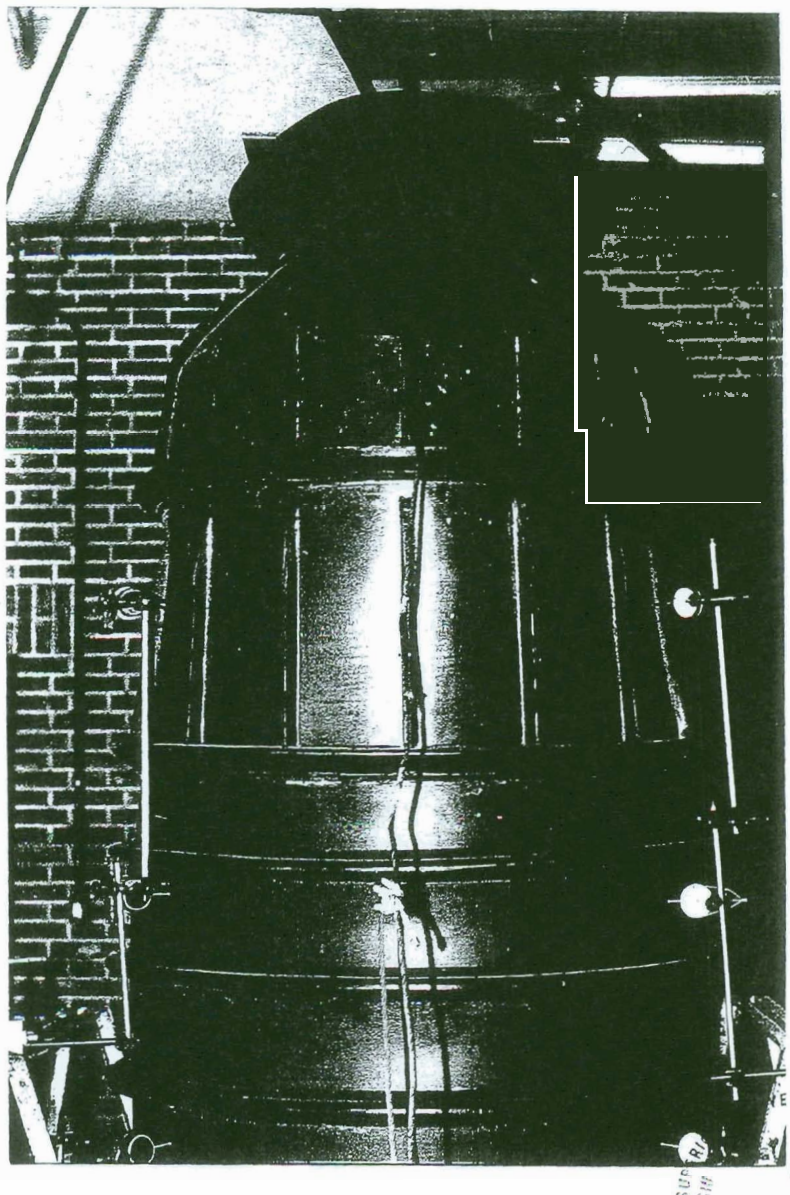
Fotografía nº 9



Fotografía n° 10

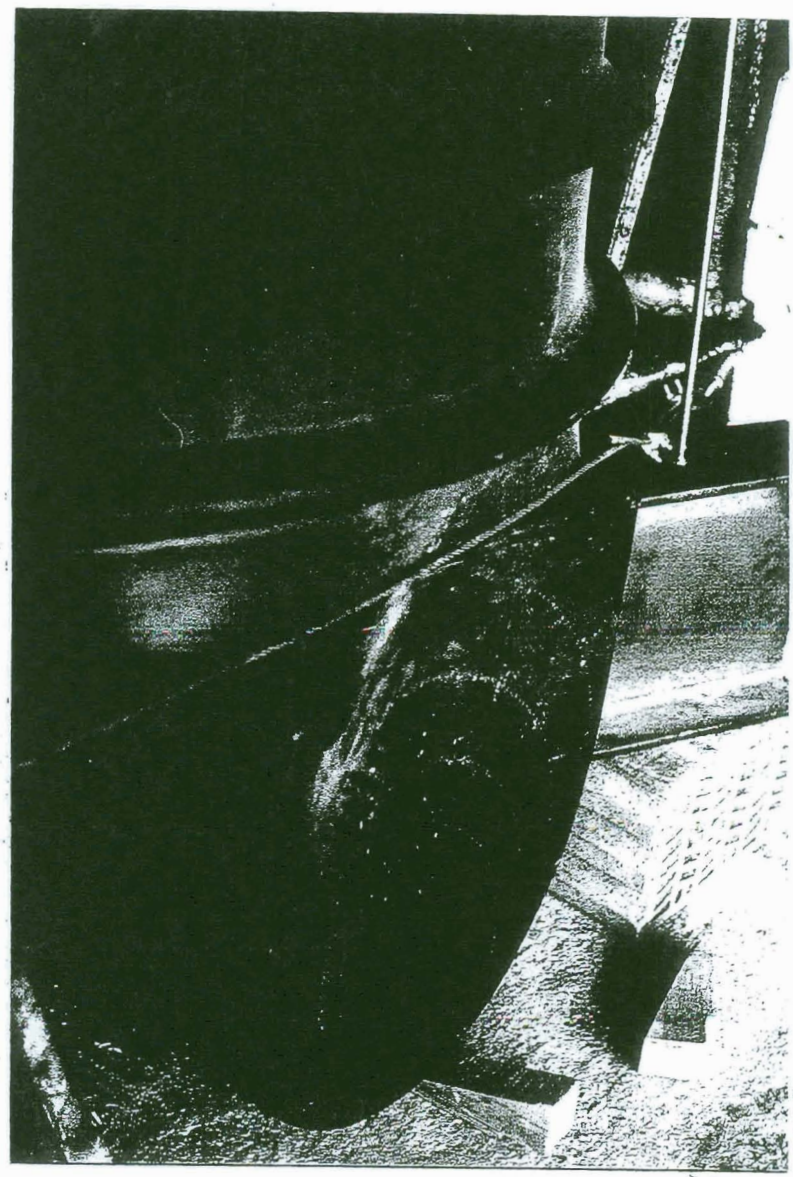


Fotografía nº 11



Fotografía nº 12

INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
EDUARDO TORROJA



Fotografía nº 13

Muestra del Tipo "A"

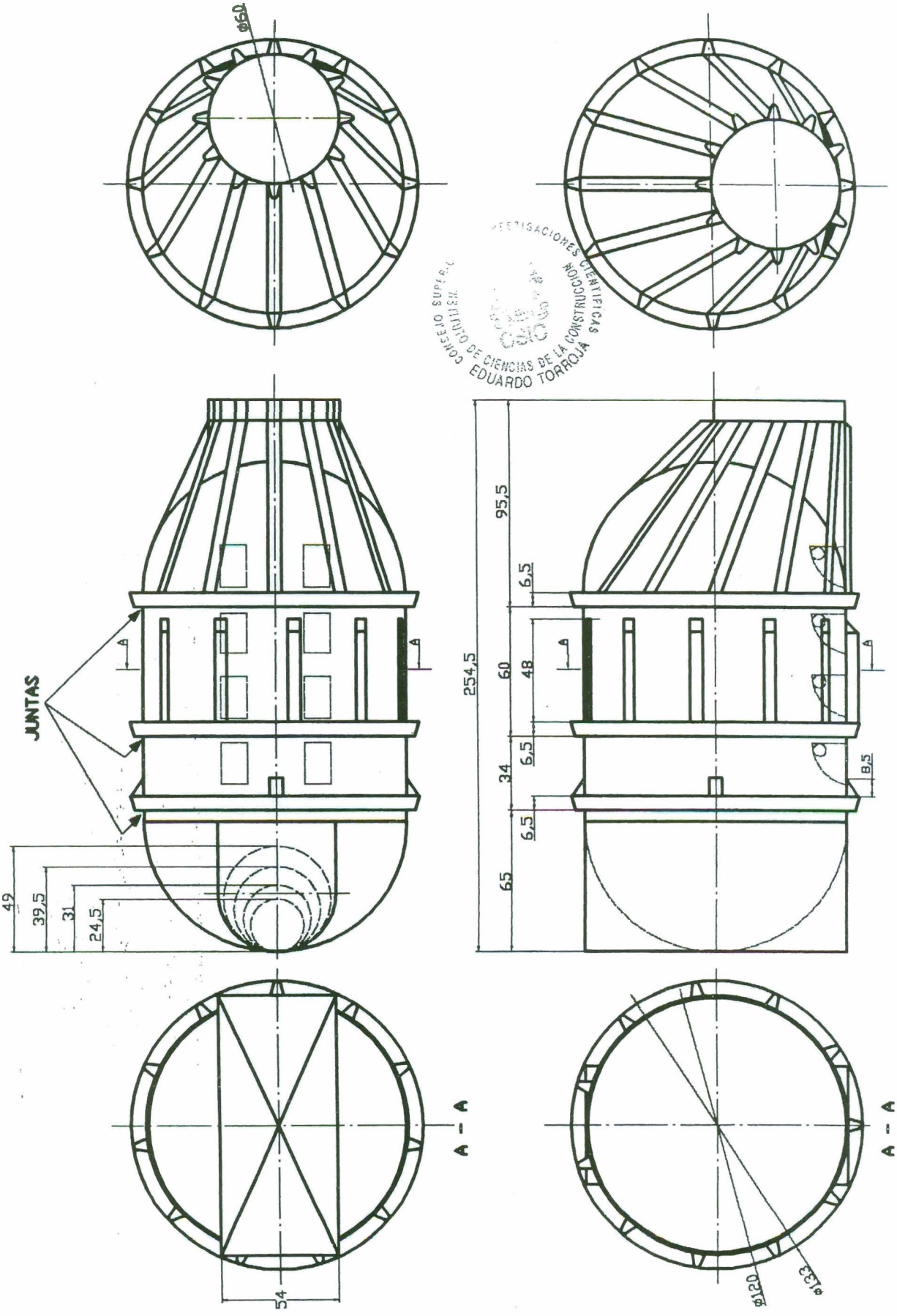


Figura nº 1

Muestra del Tipo "B"

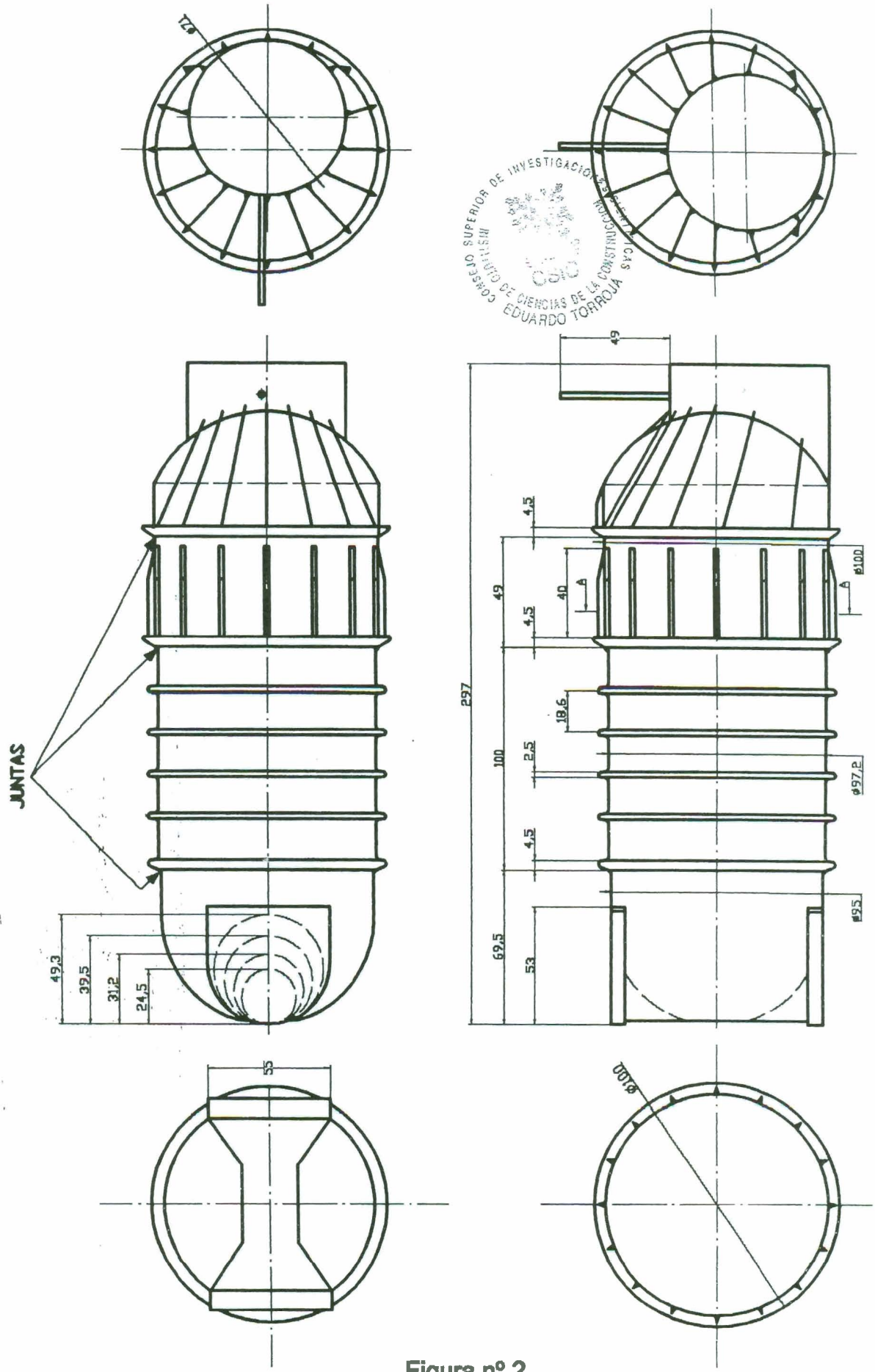
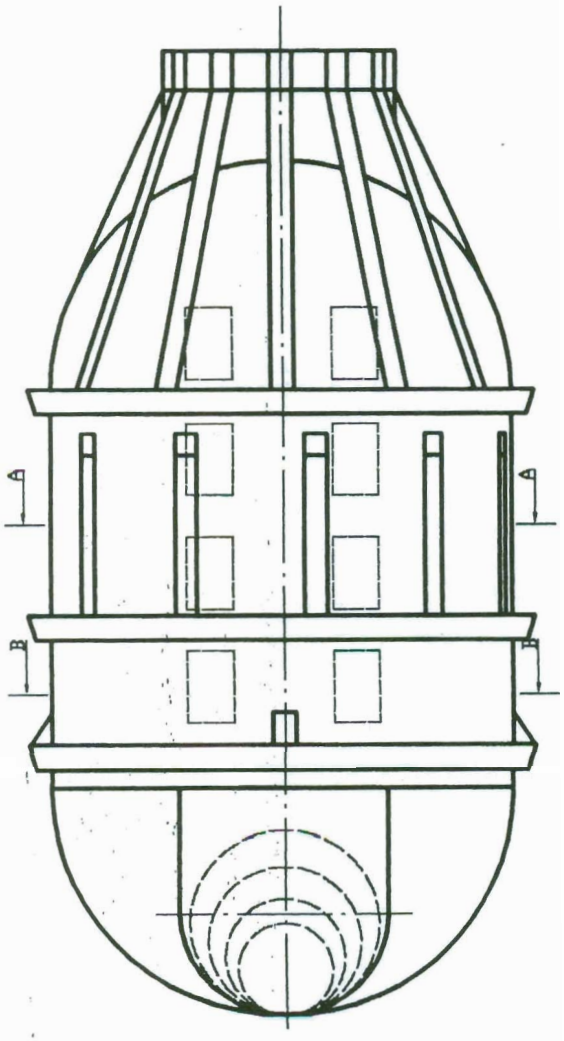
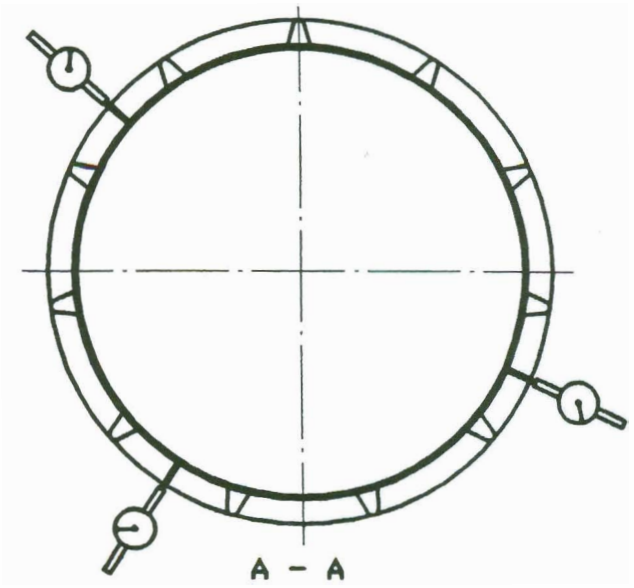


Figura nº 2

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

Muestra del Tipo "A"





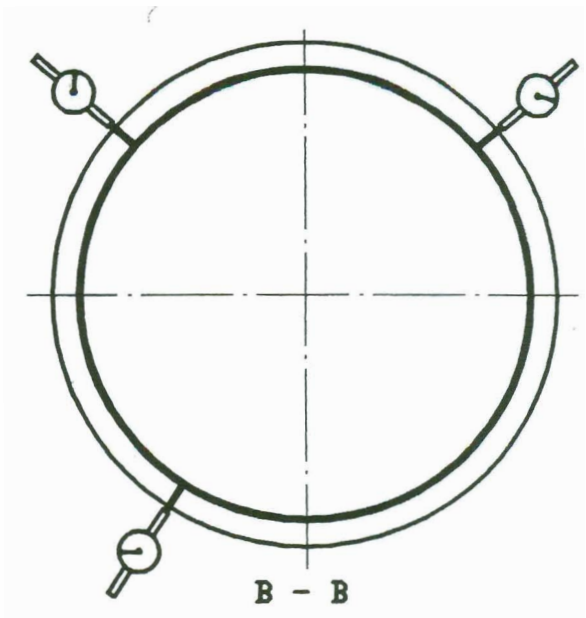
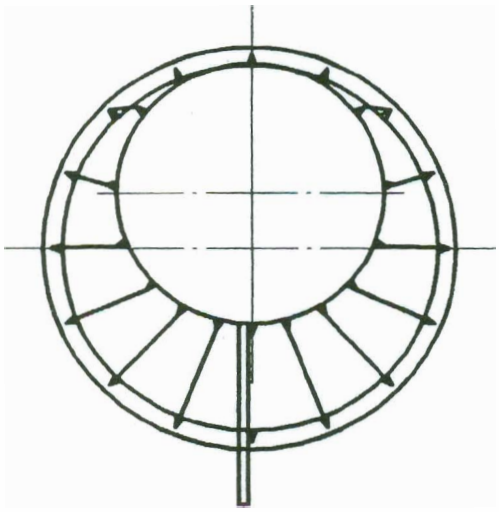
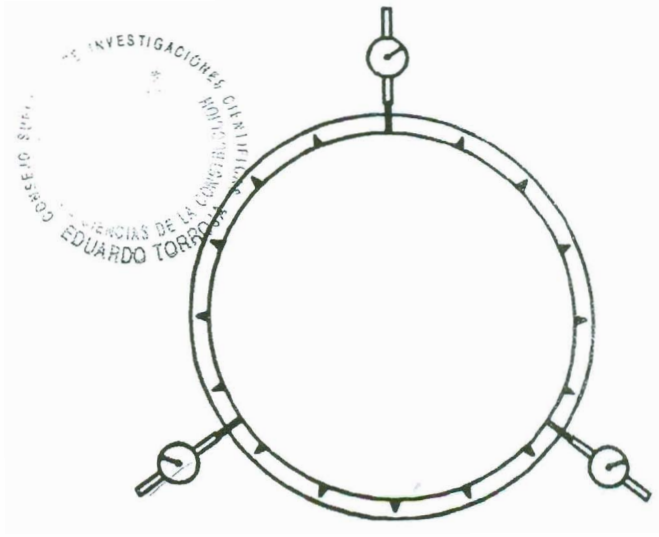


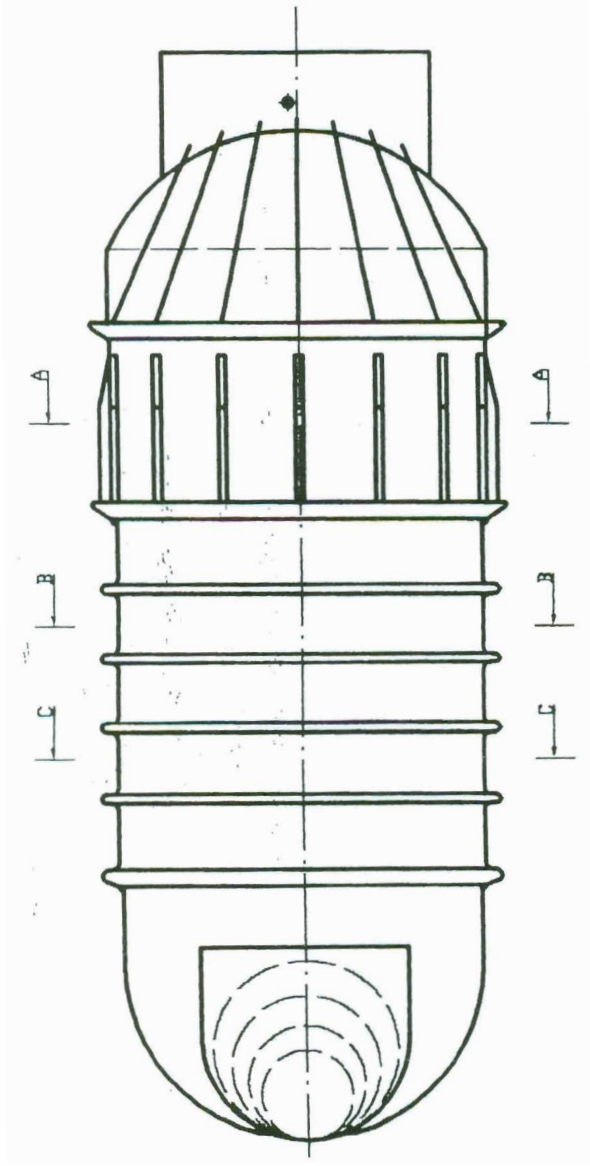
figura nº 3

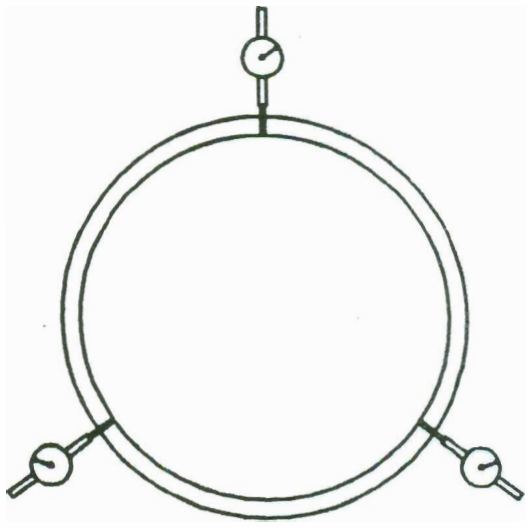
Muestra del Tipo "B"



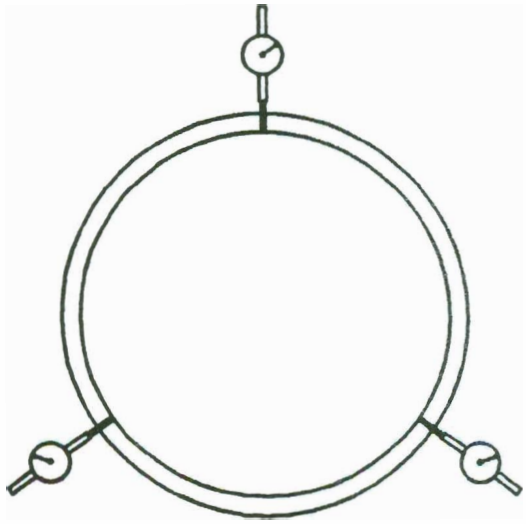


A - A





B - B



C - C

figura nº 4