



62086
II

*Centro de Estudios y Experimentación
de
Obras Públicas*

**LABORATORIO DE CARRETERAS
Y GEOTECNIA
"JOSE LUIS ESCARIO"**

6612 (2ª Parte)

REF.....

INDICE

	<u>Págs.</u>
1. INTRODUCCION	2
1.1. Peticionario	2
1.2. Asunto	2
2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	4
2.1. Determinación de la humedad natural y de - los límites de Atterberg	5
2.2. Ensayo de Compresión simple	5
2.3. Ensayo de Hinchamiento Lambe	6
2.4. Determinaciones de Carbonato-Sulfatos y Ma- teria Orgánica.....	6
2.5. Presión de Hinchamiento	8
2.6. Análisis Granulométricos	10
2.7. Análisis Mineralógico por Rayos X	16
3. RESUMEN	25



Centro de Estudios y Experimentación

de

Obras Públicas

LABORATORIO DE CARRETERAS
Y GEOTECNIA
"JOSE LUIS ESCARIO"

Ref.: 6612 (2ª Parte)

1. INTRODUCCION

1.1. Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid
Gerencia de Urbanismo
A la atención de D. Angel Cano
Alfonso XIII, 137

MADRID

1.2. Asunto: Se trata de ensayos realizados con quince muestras de suelos de tipo inalterado y dos de tipo alterado, procedentes de sondeos efectuados para el estudio geológico-geotécnico de los suelos de Madrid, que realiza este Laboratorio para el Excmo. Ayuntamiento de Madrid, en colaboración con otros organismos cuyas referencias, números de registro y descripción de las mismas se dan a continuación:

MUESTRA L.C. Nº	SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
889	S.G.O.P.3	1	12,50 Inalt.	Peñuela marrón
890	S.G.O.P.3	2	22,00 Inalt.	Peñuela marrón Arcilla blanquecina
891	S.G.O.P.3	3	33,50 Inalt.	Peñuela marrón heterogénea
892	S.G.O.P.3	4	43,50 Inalt.	Peñuela oscura
893	S.G.O.P.3	5	53,30 Inalt.	Peñuela gris oscuro
894	S.G.O.P.3	6	63,30 Inalt.	Peñuela gris verdoso
895	S.G.O.P.3	7	73,30 Inalt.	Peñuela marrón rojizo
896	S.G.O.P.3	8	83,30 Inalt.	Evaporitas tableadas con pe- ñuela gris
897	S.G.O.P.3	9	93,30 Inalt.	Niveles de evaporita con pe- ñuela gris

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

LABORATORIO DE CARRETERAS Y GEOTECNIA

«JOSE LUIS ESCARIO»

REF. ...6612..... HOJA N.º ...3/25.....

MUESTRA L.C. N.º	SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
898	S.G.O.P.3	10	103,30 Inalt.	Niveles de evaporita con peñuela gris
899	S.G.O.P.3	11	113,30 Inalt.	Yesos deformados con peñuela oscura
900	S.G.O.P.3	12	123,30 Alt.	Alternancia de evaporitas y peñuela gris
901	S.G.O.P.3	13	133,30 Alt.	Niveles de evaporita con peñuela oscura
902	S.G.O.P.3	14	143,30 Inalt.	Niveles de evaporita con peñuela gris
903	S.G.O.P.3	15	153,30 Inalt.	Niveles de evaporita con peñuela gris
904	S.G.O.P.3	16	163,30 Inalt.	Niveles de evaporita con peñuela gris
905	S.G.O.P.3	17	173,30 Inalt.	Evaporitas masivas con un nivel de peñuela gris

2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

2.1. Determinación de la Humedad natural y de los Límites de Atterberg

MUESTRA L.C. N°	% HUMEDAD NATURAL	LÍMITES DE ATTERBERG		
		L. LIQUIDO	L. PLASTICO	I. PLASTICIDAD
889	20,2-19,9	60,0	36,2	23,8
890	{ 64,5-61,2	121,4	64,4	57,0
	{ 34,7-28,9	78,8	39,8	39,4(1)
891	19,3-20,8	48,6	24,4	24,2
892	20,2-21,8	62,3	33,9	28,4
		65,2	31,2	34,0
893	13,3-15,5	63,0	35,9	27,1
894	26,7-26,8	99,5	41,3	58,2
895	21,1-20,5	63,9	32,9	31,0(1)
896	20,3-24,5			
897	20,2-20,1			
898	19,3-19,5			
899	11,1- 9,3			
902	2,6- 2,4			
903	6,3- 5,8			
904	10,4-13,3			
905	13,2- 6,9			

(1). Muestra recuperada del ensayo Lambe

2.2. Ensayo de Compresión Simple

MUESTRA L.C. N°	% HUMEDAD PROBETA	DENSIDAD SECA T/m ³	RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	% DEFORMACION A LA ROTURA
			Kp/cm ²	
892	21,2	1,53	11,8	3
893	15,8	1,65	39,9	2
894	27,4	1,44	35,8	2
895	19,4	1,55	40,7	2

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

LABORATORIO DE CARRETERAS Y GEOTECNIA

«JOSE LUIS ESCARIO.»

REF. 6612.....

HOJA N.º 6/25.....

2.3. Ensayo de Hinchamiento Lambe

MUESTRA L.C. N.º	% HUMEDAD		DENSIDAD SECA T/m ³	INDICE DE HINCHAMIENTO Kg/cm ²
	INICIAL	FINAL		
889	13,5	39,9	1,33	2,02
890	marrón	17,4	0,93	3,94(*)
	blanca	9,1	53,2	1,15
892	8,3	42,1	1,27	0,67
894	15,4	46,6	1,24	3,00(*)
895	9,9	42,3	1,25	0,99
898	4,5	30,5	1,52	0,34

Para la realización de este ensayo se mantuvieron las muestras durante cuarenta y ocho horas en la cámara húmeda a 95%-97% de humedad relativa.

(*).- Se prolongaron estos ensayos, hasta veinticuatro horas de observación, con la finalidad de que se saturara bien la pastilla. En los otros casos solo se mantuvo la inundación de las muestras dos horas, de acuerdo con lo indicado por Lambe en las instrucciones para la realización de su ensayo.

2.4. Determinaciones de Carbonato-Sulfatos y Materia Orgánica

MUESTRA L.C. N.º	% DE CARBONATOS EN CO ₂	% DE SULFATOS EN SO ₃	% MATERIA ORGANICA
889	No contiene	No contiene	
890	marrón	4,1	No contiene
	blanca	25,3	No contiene
891	31,5	0,076	
892	6,2	0,960	2,50
893	No contiene	0,760	2,95
894	No contiene	0,400	
895	No contiene	0,920	
896	No contiene		

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

LABORATORIO DE CARRETERAS Y GEOTECNIA

• JOSE LUIS ESCARIO •

REF. 6612

HOJA N.º 7/25

MUESTRA L.C. N.º	% DE CARBONATOS EN CO ₂	% DE SULFATOS EN SO ₃	% MATERIA ORGANICA
897	No contiene		
898	No contiene		
899	No contiene		1,97
900	No contiene		0,87
901	No contiene		0,69
902	No contiene		

2.5. Presión de Hinchamiento

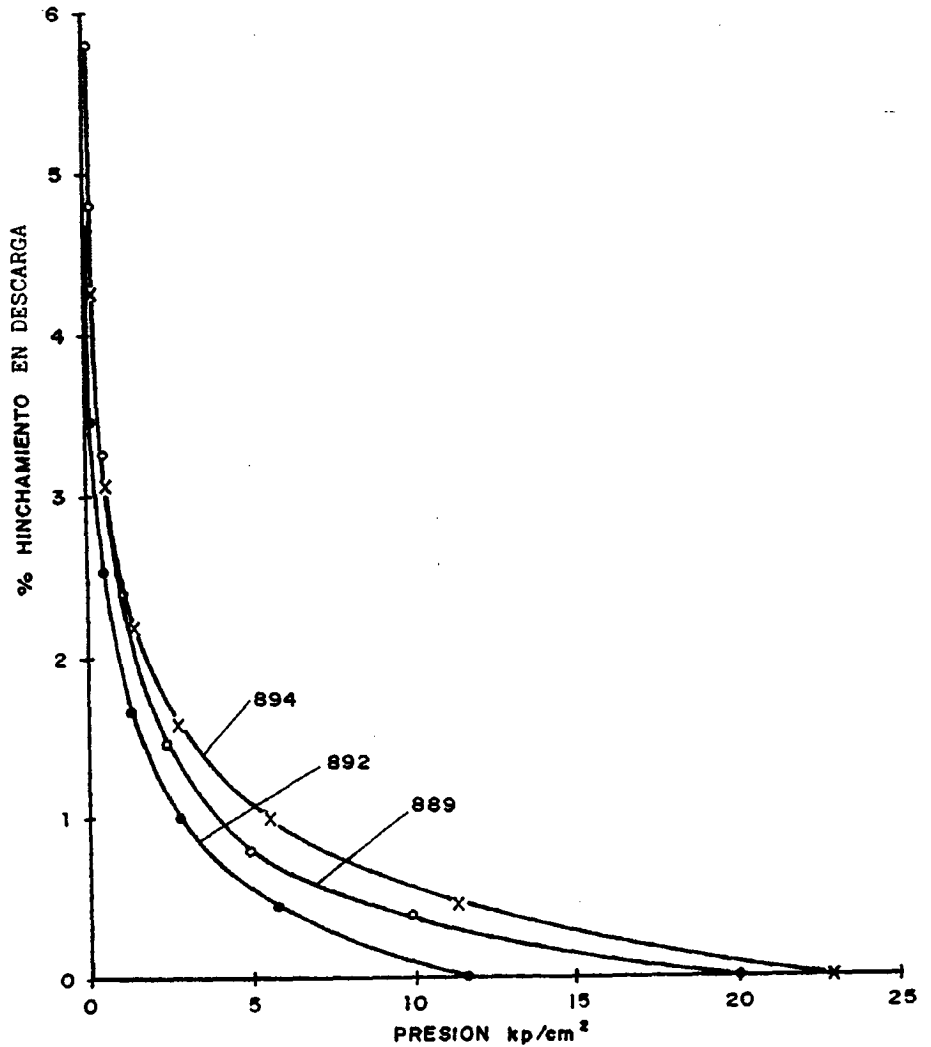
TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION: SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º

ENSAYO DE PRESION DE HINCHAMIENTO

MUESTRA N.º	DIMENSIONES		% HUMEDAD		DENSIDAD SECA gr/cm ³
	Ø mm	L mm	INICIAL	FINAL	
889	45	15	21,9	34,2	1,54
892	45	15	19,7	35,9	1,44
894	45	15	28,1	44,7	1,32



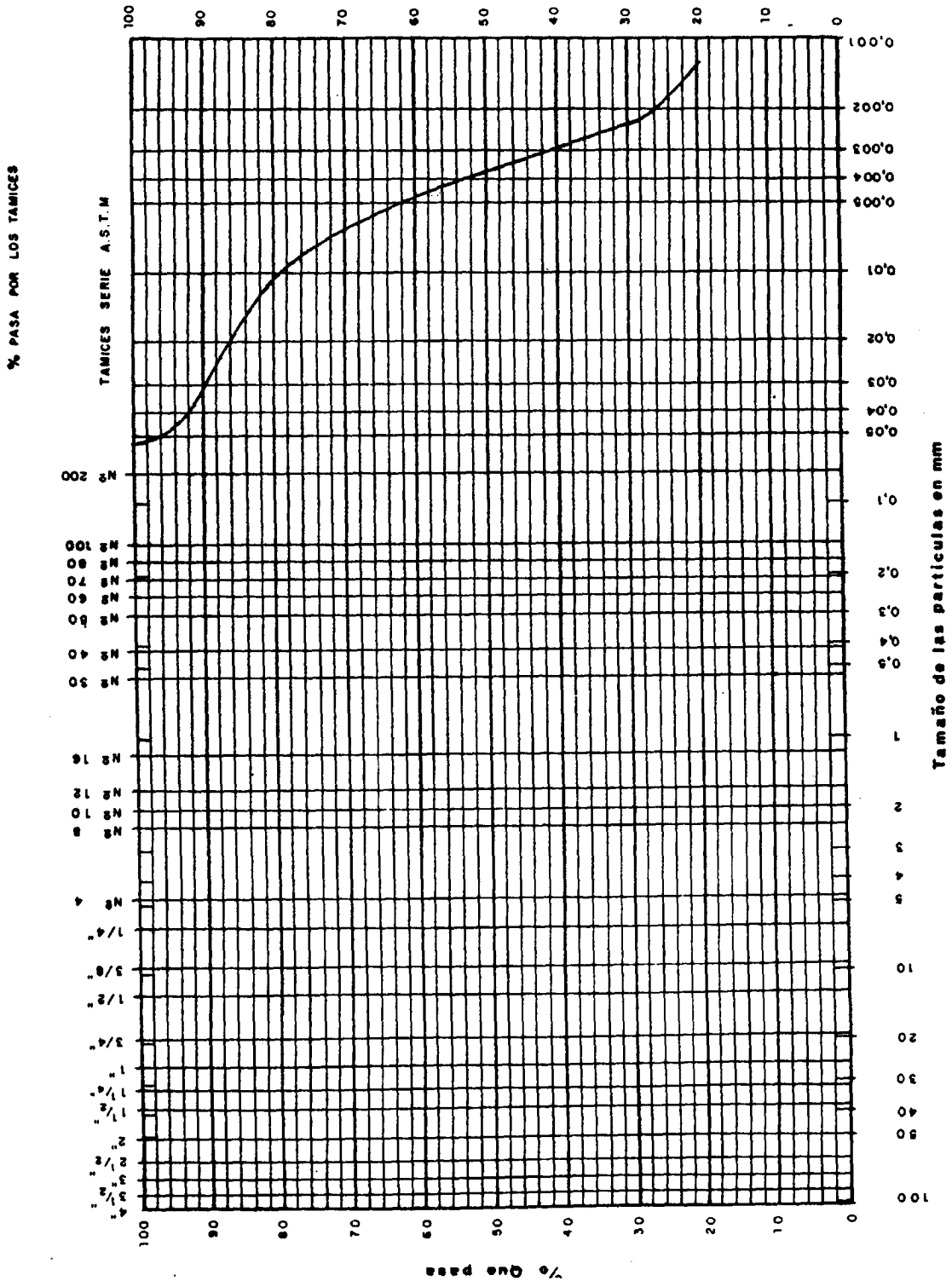
2.6. Análisis Granulométricos

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 889

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. C-72

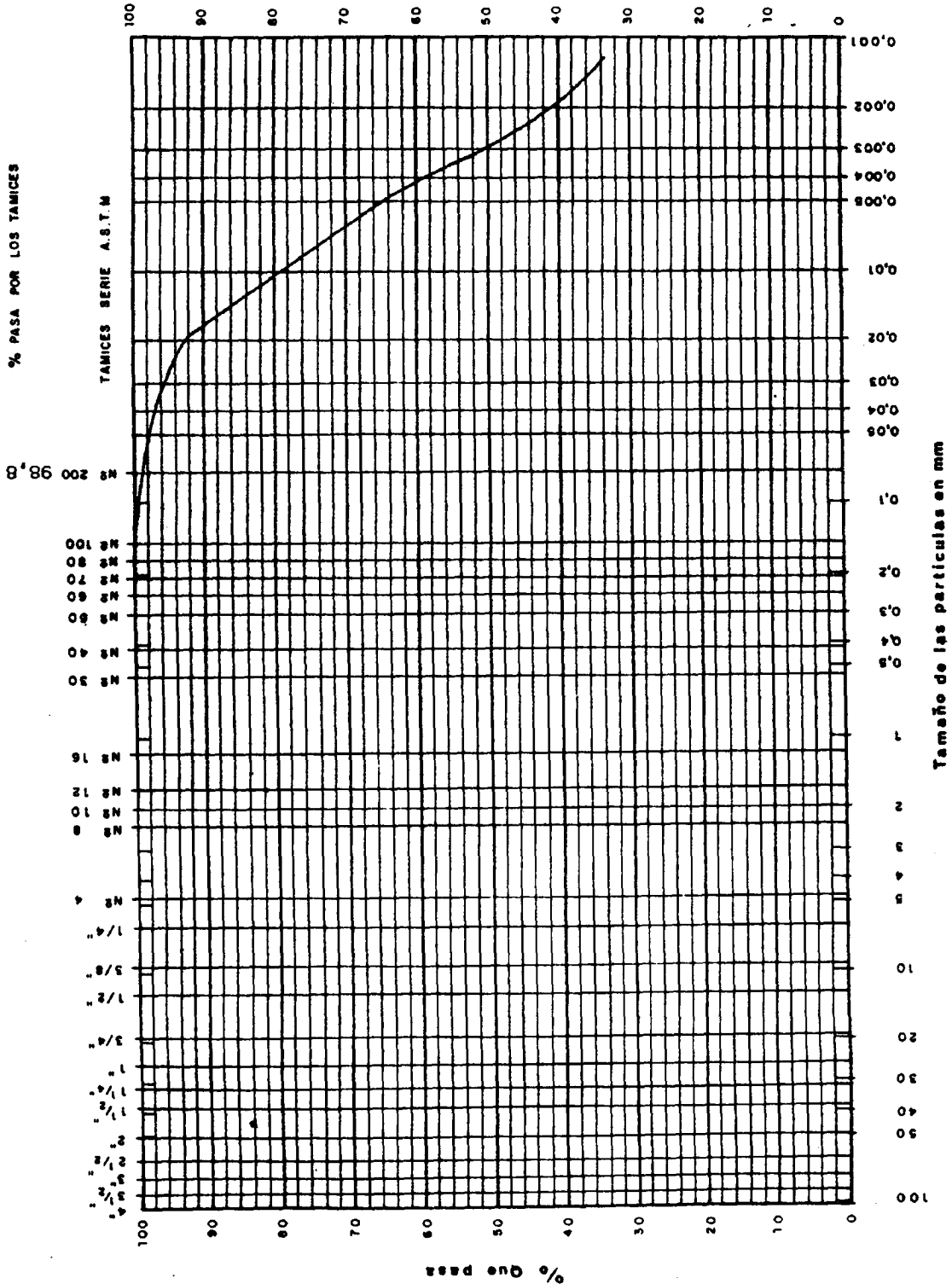
TRABAJO N.º 6612

DENOMINACIÓN SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 892

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nota: Repetido con muestra disgregada mediante mortero con mazo de goma



OPERADOR.....
 REVISADO.....
 FECHA.....
 Mod. C - 72

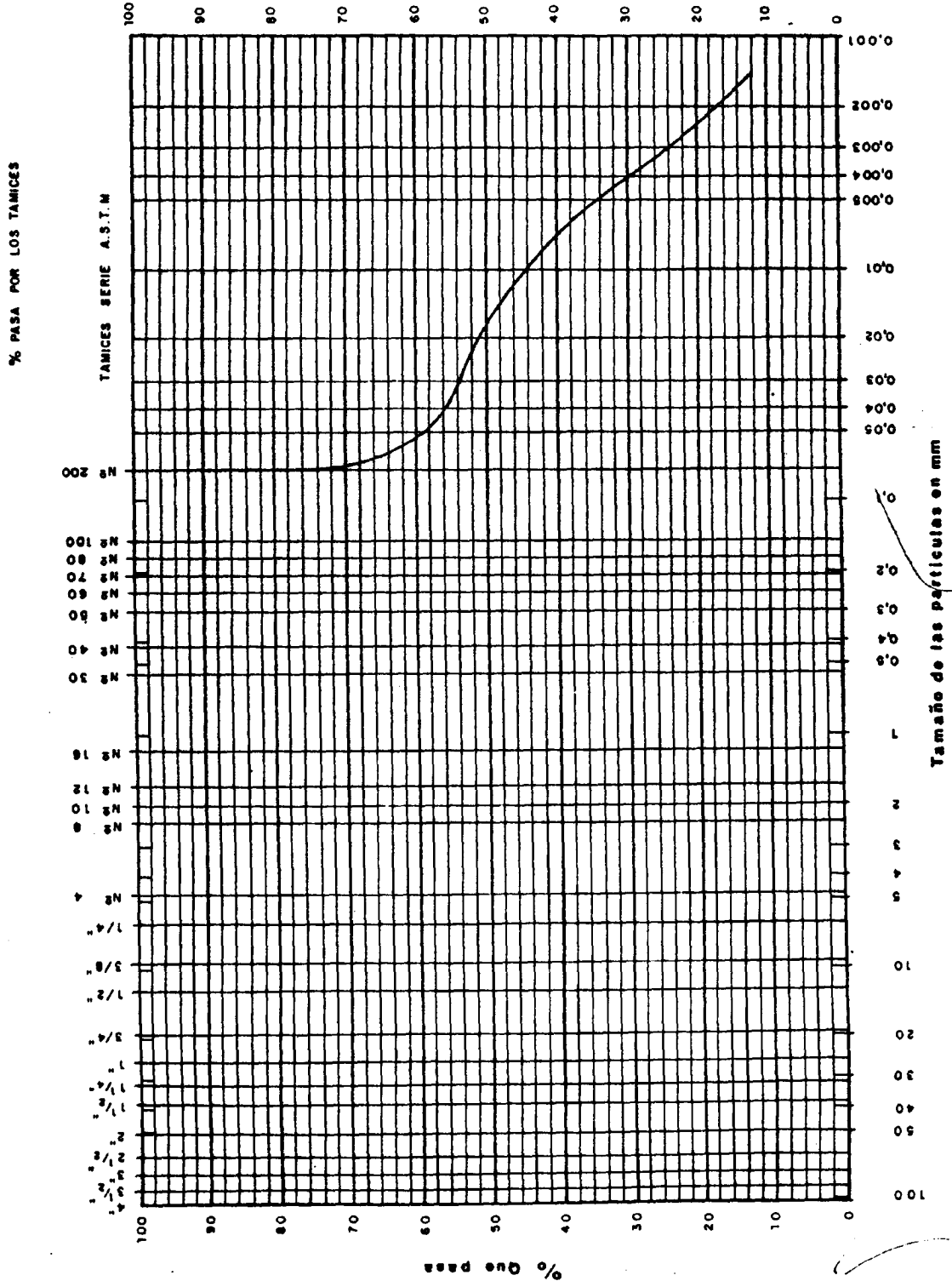
TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 892

ANALISIS GRANULOMETRICO

Nota: Repetido, disgregando con mortero



REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. C - 72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 894

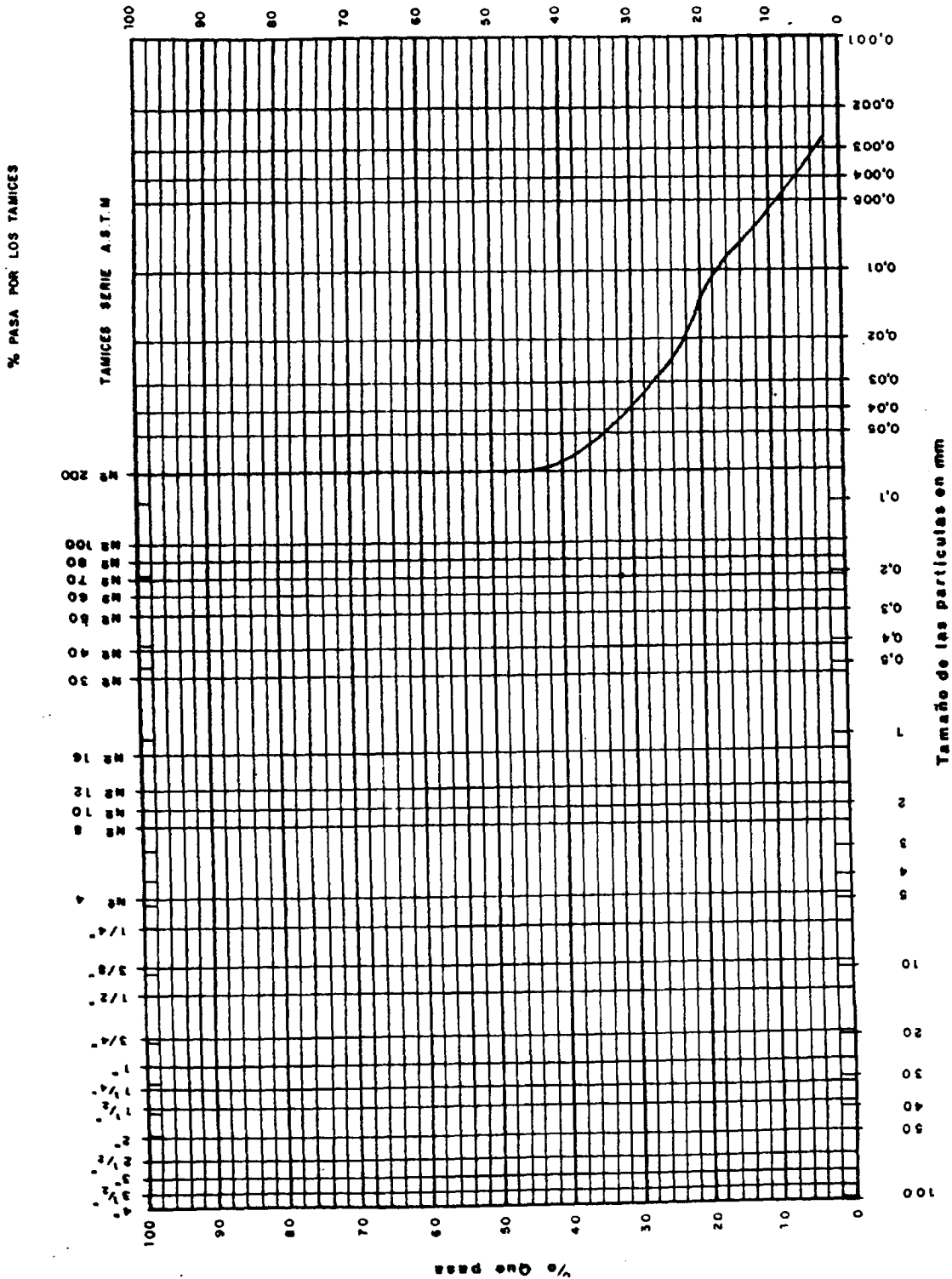
ANALISIS GRANULOMETRICO

REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. C - 72



TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 895

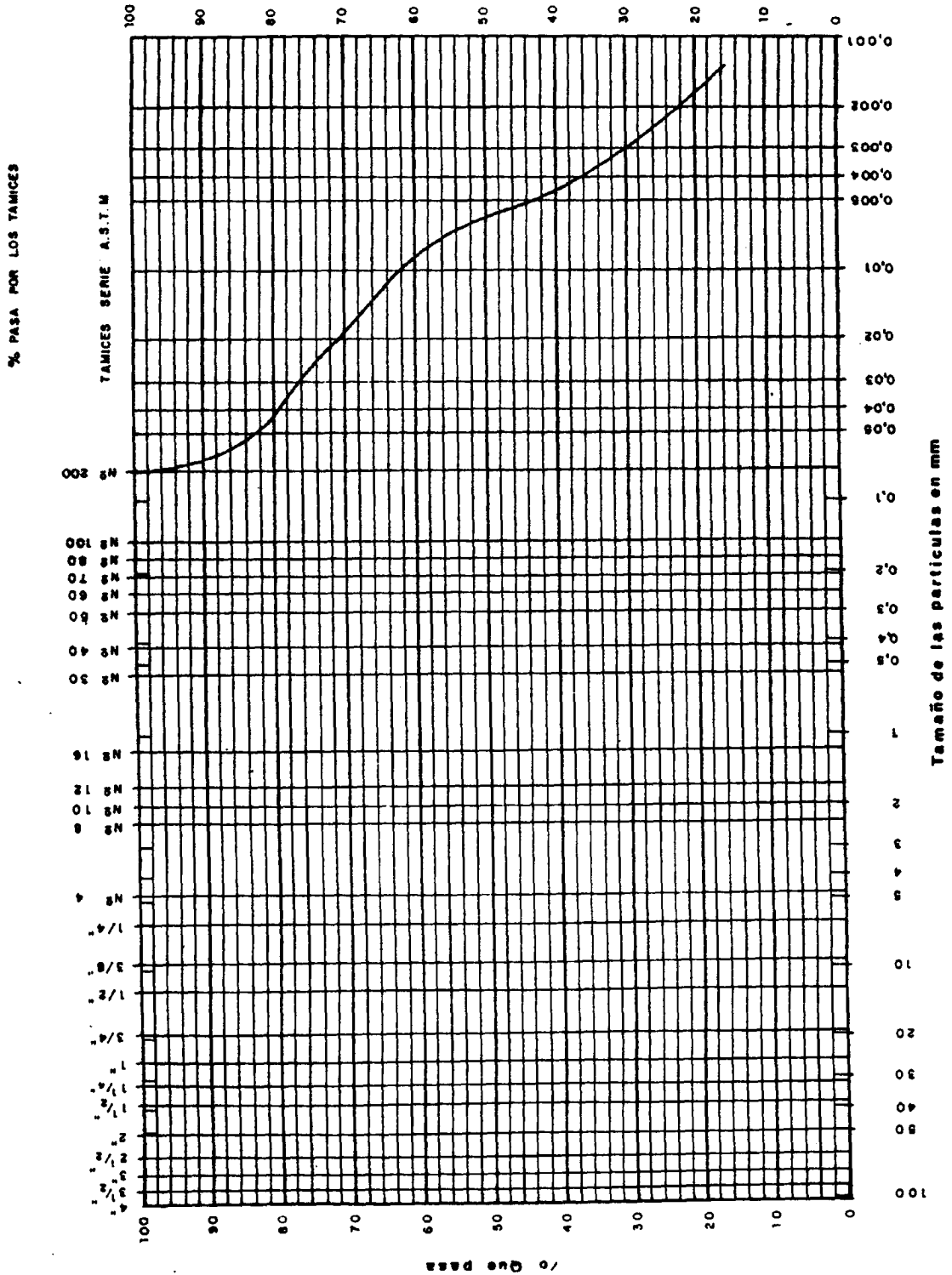
ANALISIS GRANULOMETRICO

REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. C - 72



2.7. Análisis Mineralógico por Rayos X

Se acompañan los gráficos correspondientes a los efectos de difracción de Rayos X producidos por el material pulverizado y seco de cada muestra.

De las observaciones realizadas sobre dichos gráficos se deduce la presencia y proporción, estimada, de los siguientes minerales:

Minerales	Muestras números							
	889	890 M	890B	892	894	895	903	904
Grupo Montmorillonita	xxx	xxxx	xxx	xx	xxxx	xx	-	-
Grupo Mica	xxx	xx	x	xxx	xx	xxx	-	x
Grupo Caolín	.	-	-	xx	.	x	-	-
Cuarzo	.	.	.	x	x	x	-	-
Dolomita	-	x	xxxx	-	-	-	-	-
Feldespatos	x	x	.	x	x	x	-	-
Anhidrita	-	-	-	-	-	-	xxxxx	xxxxx
Calcita	-	-	-	x	-	-	-	-

xxxx Muy abundante

xxx Abundante

xx Medianamente abundante

x Poco abundante

. Presencia o pequeña proporción

3. RESUMEN

Este Informe recoge los resultados de los siguientes ensayos: 32 Determinaciones de Humedad natural; 9 Determinaciones de Límites de Atterberg; 4 Ensayos de Compresión simple; 7 Ensayos de Hinchamiento Lambe; 15 Determinaciones del Contenido de Carbonatos; 8 de Sulfatos; 5 de Materia Orgánica; 3 Presiones de Hinchamiento; 5 Análisis Granulométricos por sedimentación y 8 Análisis mineralógico por difracción de Rayos X.

Madrid, 25 de Septiembre de 1984

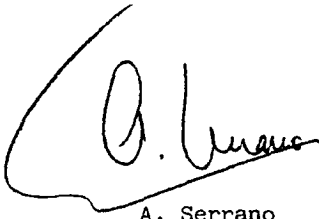
El Ingeniero Encargado de los Ensayos de Laboratorio



Carlos Oteo

VºBº

El Director Accidental

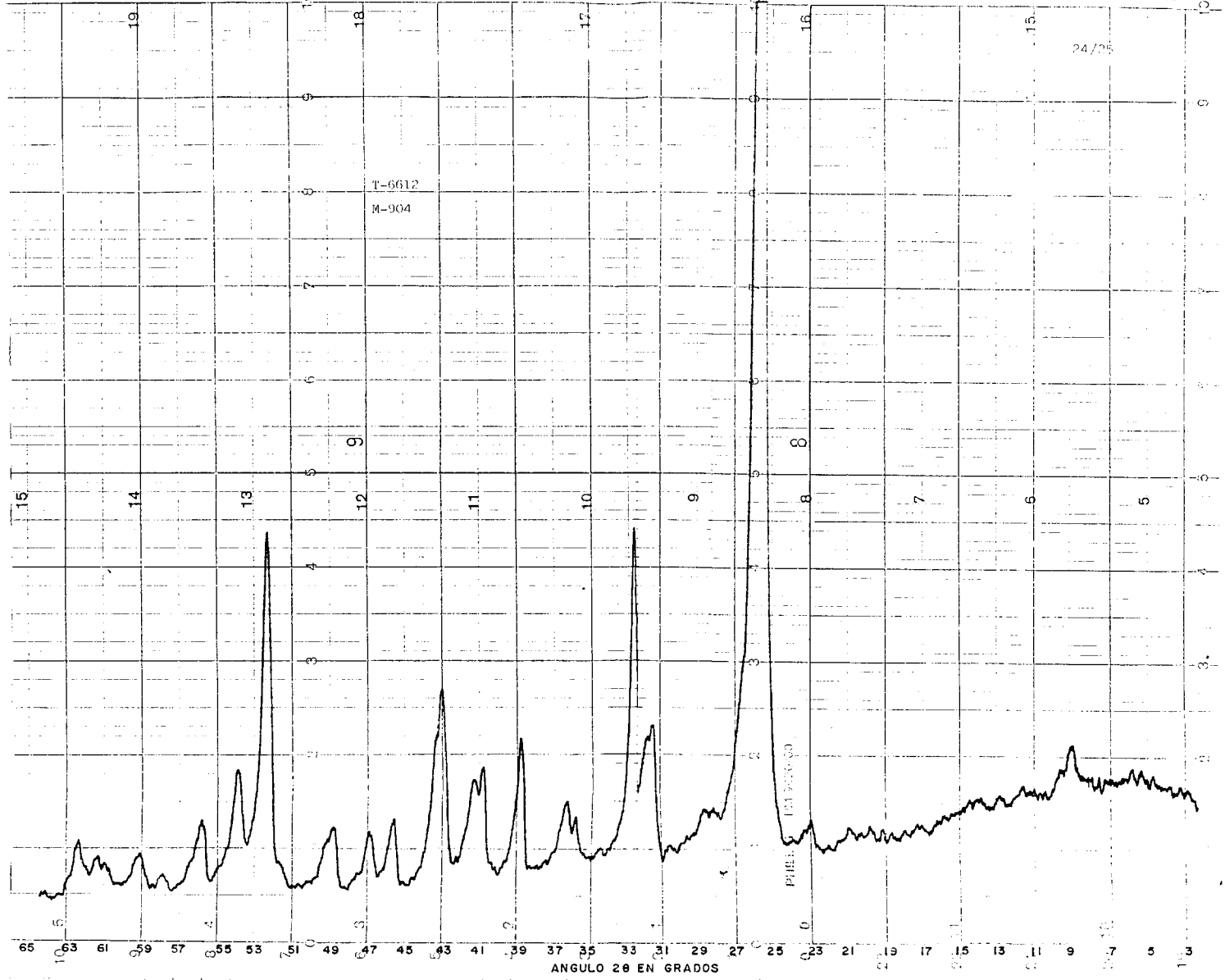


A. Serrano

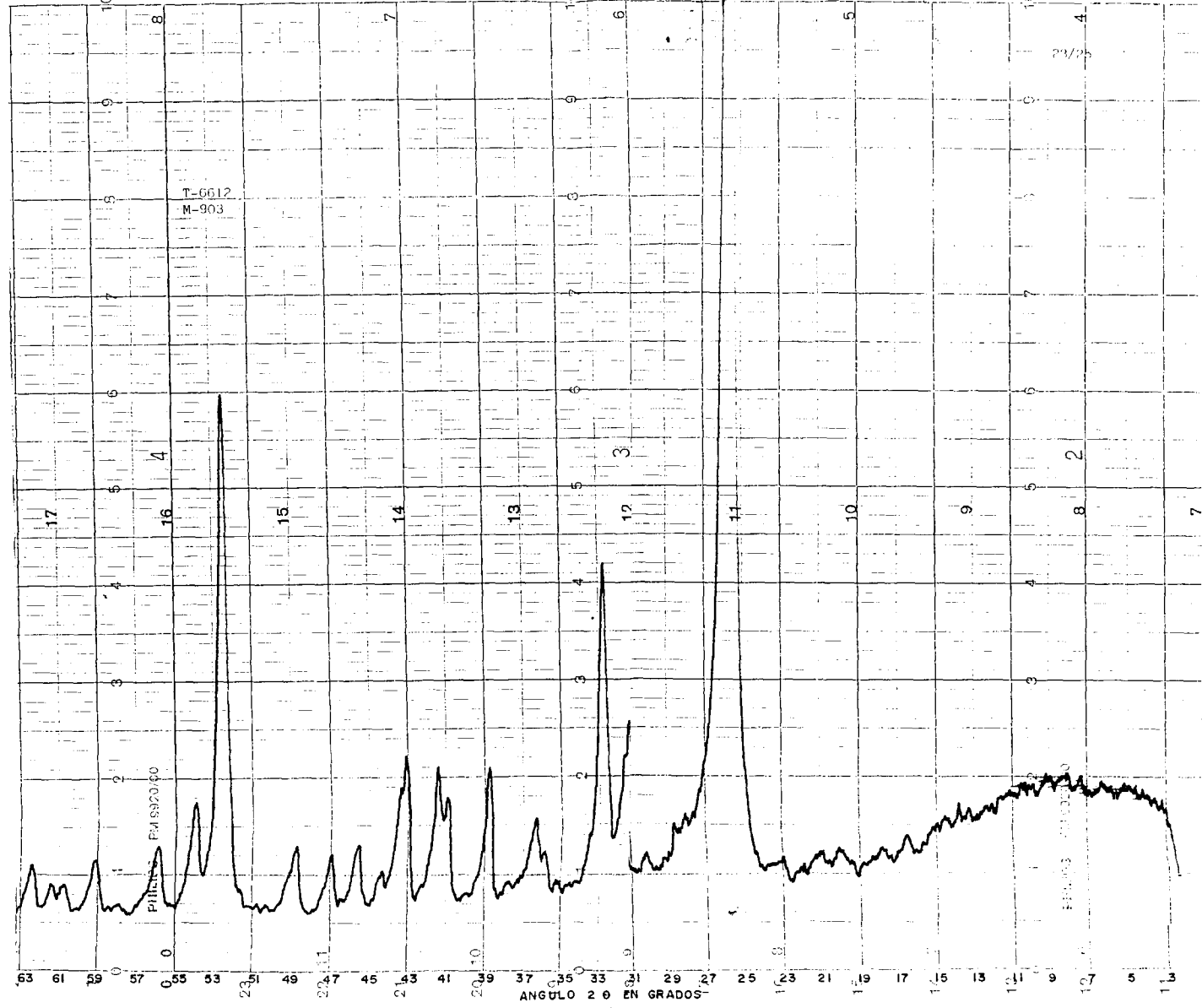
RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS CON QUINCE MUESTRAS DE
SUELO DE TIPO INALTERADO Y DOS DE TIPO ALTERADO, PROCEDENTES
DE SONDEOS EFECTUADOS PARA EL ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO
DE LOS SUELOS DE MADRID

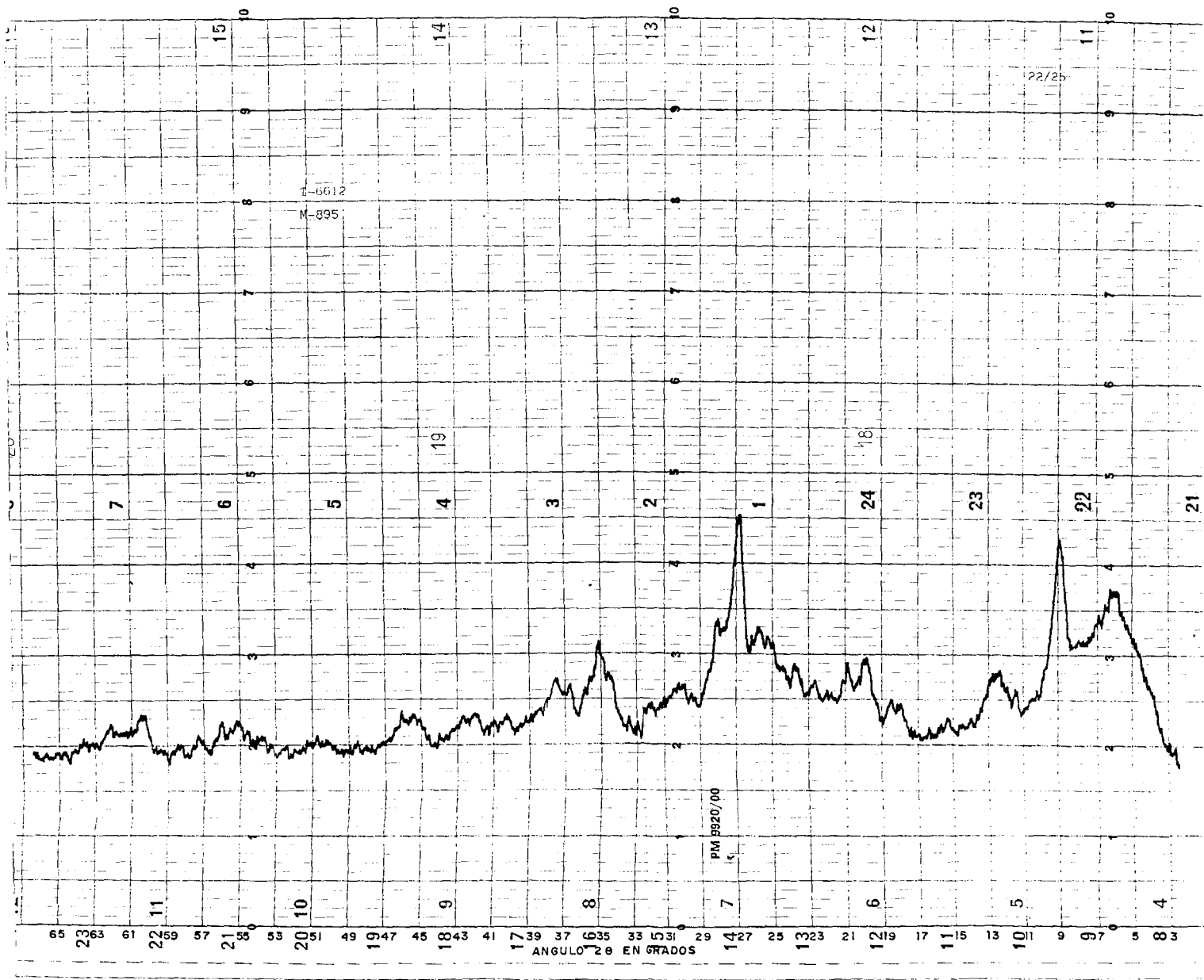
Gráficos microfilm 35 mm.

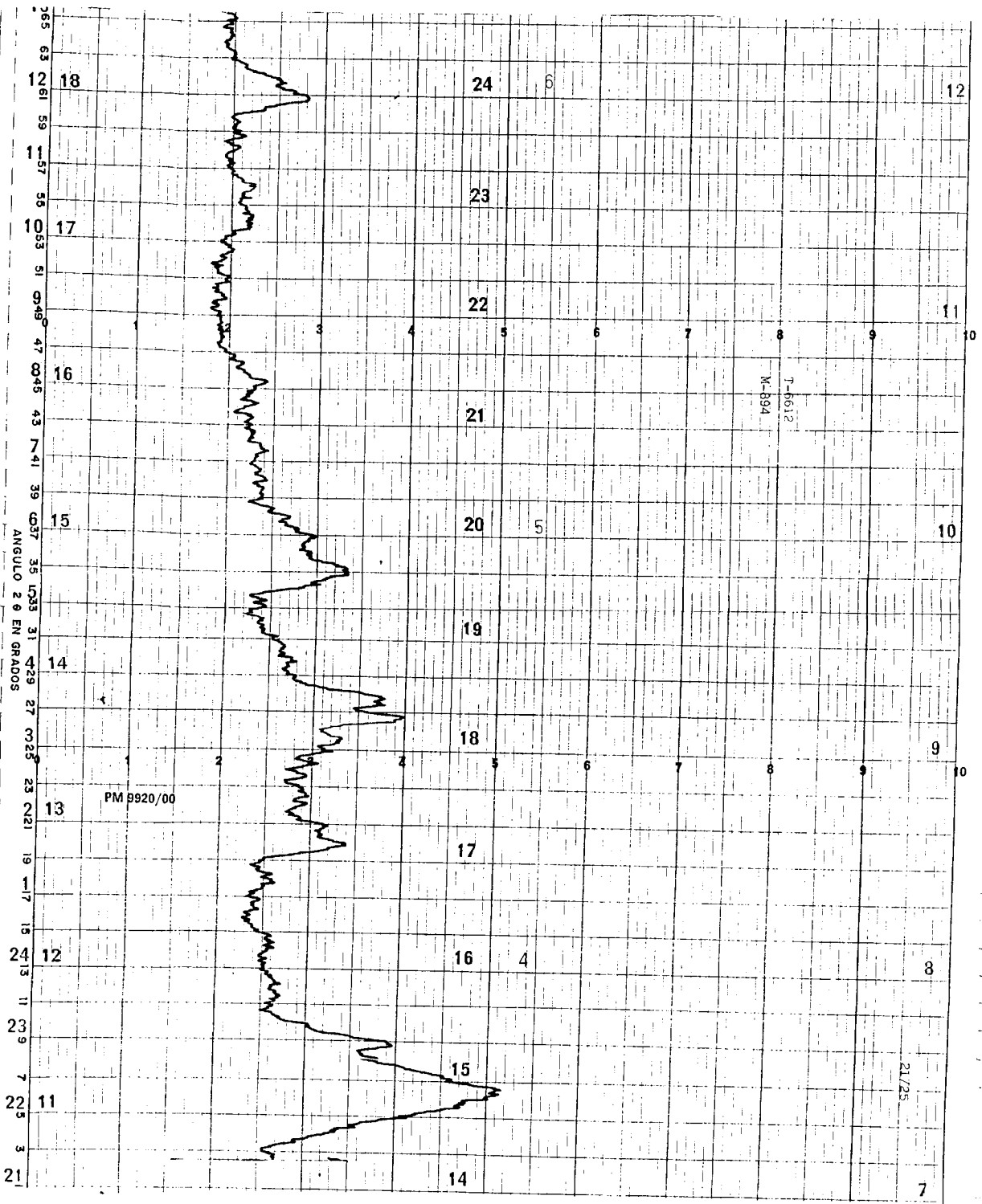
20 cm 25 cm 30 cm 35 cm 40 cm 45 cm 50 cm

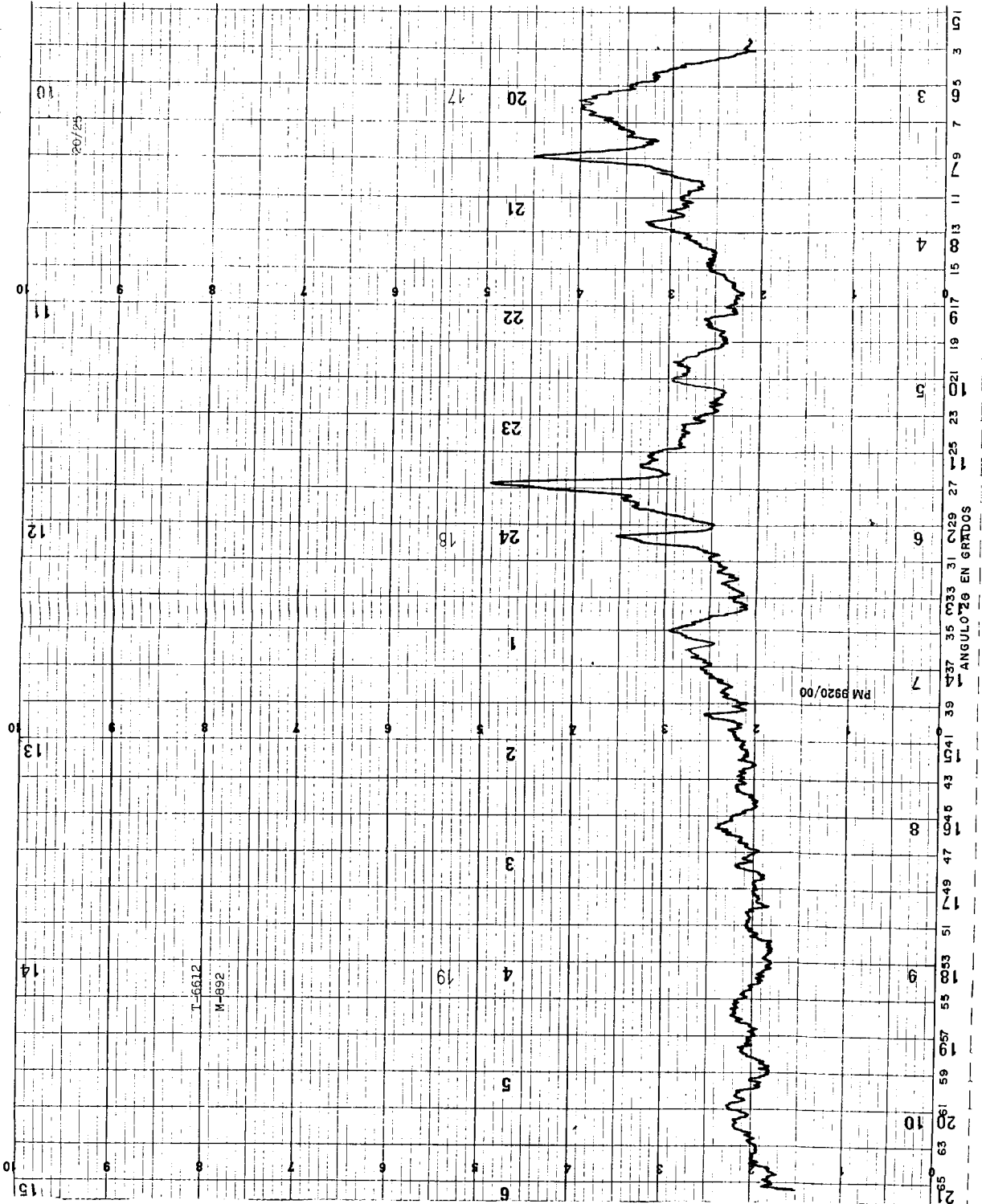


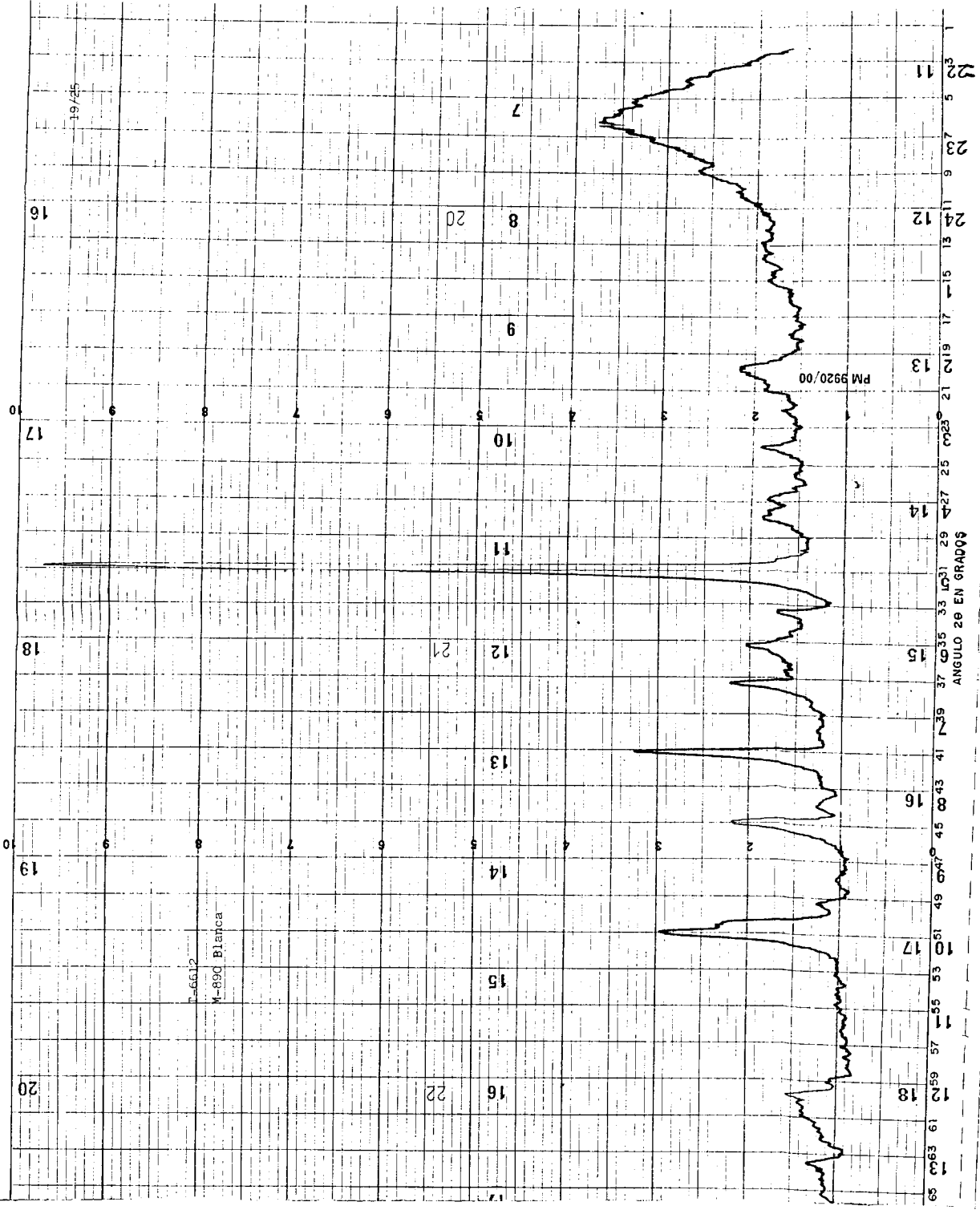
85 cm 90 cm 95 cm 100 cm

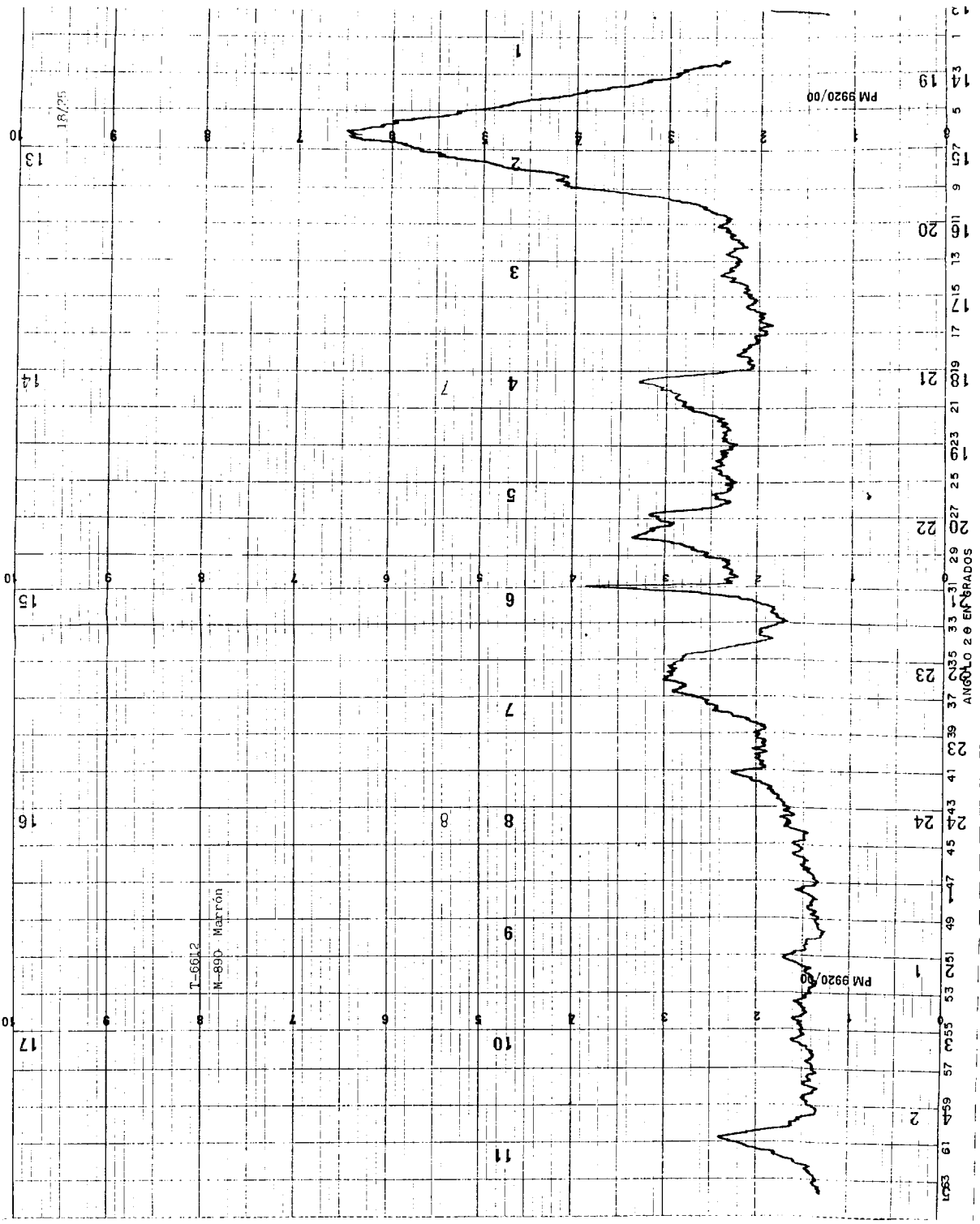












18/25

PM 9920/00

T-661.2
M-89D - Matrón

PM 9920/00

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61

ANGULO 20 EN GRADOS



Centro de Estudios y Experimentación

Obras Públicas

LABORATORIO DE CARRETERAS
Y GEOTECNIA
"JOSE LUIS ESCARIO"

I N D I C E

	<u>Págs.</u>
1. INTRODUCCION	2/73
1.1. Peticionario	2/73
1.2. Asunto	2/73
2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	5/73
2.1. Determinación de la Humedad natural y de los Límites de Atterberg	6/73
2.2. Determinación de la Densidad por el método del Mercurio.	7/73
2.3. Ensayo de Compresión Simple	7/73
2.4. Determinación de Carbonatos, Sulfatos y Materia Orgánica	8/73
2.5. Ensayo Lambe	10/73
2.6. Análisis Granulométricos	11/73
2.7. Ensayos de Presión de Hinchamiento	38/73
2.8. Ensayos Químicos realizados con dos muestras de agua ...	42/73
2.9. Análisis Mineralógico	43/73
3. RESUMEN	71/73
ANEJO	72/73



Centro de Estudios y Experimentación

de
Obras Públicas

LABORATORIO DE CARRETERAS
Y GEOTECNIA
"JOSE LUIS ESCARIO"

2/73

Ref: 6612 , - 1ª Parte

1. INTRODUCCION

1.1. Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid
Gerencia de Urbanismo
A la atención de D. Angel Cano
c/. Alfonso XIII, 137
Madrid.

1.2. Asunto: Se trata de ensayos realizados con cuarenta y una muestras de suelos de tipo inalterado procedentes de sondeos efectuados para el estudio geológico-geotécnico de los suelos de Madrid, que realiza este Laboratorio para el Excmo. Ayuntamiento de Madrid, en colaboración con otros organismos, cuyas referencias, números de registro y descripción de las mismas se dan a continuación:

<u>MUESTRA</u> <u>L.C. Nº</u>	<u>R E F E R E N C I A S</u>			<u>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</u>
	<u>SONDEO</u>	<u>MUESTRA</u>	<u>PROFUNDIDAD (m)</u>	
391	S.G.O.P. 1	1	58,40	Peñuela marrón
392	S.G.O.P. 1	2	67,50	Peñuela granulosa marrón
393	S.G.O.P. 1	3	81,30	Peñuela granulosa marrón
394	S.G.O.P. 1	4	92,20	Peñuela marrón. Testigo seco
395	S.G.O.P. 1	5	104,00	Peñuela marrón
396	S.G.O.P. 1	6	115,00	Peñuela con nódulos blancos
397	S.G.O.P. 1	7	127,10	Peñuela heterogenea. Testigo deformado
398	S.G.O.P. 1	8	137,50	Peñuela marrón
399	S.G.O.P. 1	9	147,50	Peñuela gris verdoso
400	S.G.O.P. 1	10	160,00	Peñuela gris verdoso

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

LABORATORIO DE CARRETERAS Y GEOTECNIA

"JOSE LUIS ESCARIO"

REF. 6612 HOJA N.º 3/73

MUESTRA L.C. Nº	R E F E R E N C I A S			DESCRIPCION DE LA MUESTRA
	SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	
401	S.G.O.P. 1	11	170,50	Peñuela gris verdoso
402	S.G.O.P. 1	12	185,45	Peñuela gris verdoso
403	S.G.O.P. 1	13	197,30	Peñuela gris verdoso con algunos nódulos de yeso
404	S.G.O.P. 1	14	211,50	Peñuela gris verdoso oscuro. Tes- tigo deformado
405	S.G.O.P. 1	15	221,50	Peñuela gris oscuro
406	S.G.O.P. 1	16	231,50	Peñuela gris. Testigo deformado y agrietado
407	S.G.O.P. 1	17	241,50	Peñuela gris verdoso
408	S.G.O.P. 1	18	252,00	Peñuela gris. Testigo agrietado
411	S.G.O.P. 2	1	34,40	Arcilla blanquecina
412	S.G.O.P. 2	2	44,40	{ Peñuela gris Muestra heterogé { Limolita micácea nea y escasa
413	S.G.O.P. 2	3	54,50	Peñuela gris
414	S.G.O.P. 2	4	65,50	Peñuela gris oscuro
415	S.G.O.P. 2	5	75,00	Peñuela gris
416	S.G.O.P. 2	6	85,00	Peñuela gris oscuro
417	S.G.O.P. 2	7	95,00	Peñuela gris oscuro
418	S.G.O.P. 2	8	105,00	Yesos tableados con peñuela gris Testigo roto en tres trozos
419	S.G.O.P. 2	9	115,00	Peñuela gris con niveles blancos
420	S.G.O.P. 2	10	125,00	Yesos tableados con peñuela gris
421	S.G.O.P. 2	11	135,00	Yesos tableados y fibrosos
422	S.G.O.P. 2	12	145,00	Peñuela gris oscuro con niveles de yesos
423	S.G.O.P. 2	13	160,00	Peñuela gris con nódulos
424	S.G.O.P. 2	14	170,00	Peñuela gris con nódulos
425	S.G.O.P. 2	15	180,00	Yesos y peñuelas alternadas. Testi- go de forma irregular y roto.
426	S.G.O.P. 2	16	190,00	Yeso y anhidrita tableados y nodu- lares

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

LABORATORIO DE CARRETERAS Y GEOTECNIA

"JOSE LUIS ESCARIO"

REF. 6612 HOJA N.º 4/73

MUESTRA L.C. N.º	R E F E R E N C I A S			DESCRIPCION DE LA MUESTRA
	SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	
427	S.G.O.P. 2	17	200,00	Anhidritas y peñuelas alternadas Testigo seco y roto
409	S.G.O.P. 2		20,00	Agua
410	S.G.O.P. 2		50,00	Agua
126	S.G.O.P. 2	01	33,50	Arcilla calcárea blanca
127	S.G.O.p. 2	02	49,00	Peñuela gris
128	S.G.O.P. 2	03	49,50	Peñuela negra
129	S.G.O.P. 2	04	80,00	Peñuela gris claro

Observaciones generales: Las muestras aparentaban haberse desecado parcialmente a juzgar por su aspecto exterior. El diámetro de los testigos era de 45 mm

2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

2.1. Determinación de la Humedad Natural y de los Límites de Atterberg

MUESTRA L.C. N.º	% HUMEDAD		LIMITES DE ATTERBERG		
	NATURAL		L.LIQUIDO	L.PLASTICO	IND.PLASTICIDAD
391	24,7	25,1	83,0	33,8	49,2
392	19,1	18,9	46,0	28,2	17,8
393	23,6	23,6	44,5	31,0	13,5
394			82,4	33,2	49,2
395	19,2	22,4	79,0	40,5	38,5
396	17,0	17,5	54,0	28,6	25,4
397	15,7	14,6	71,4	25,6	45,8
398	24,1	24,5	63,7	40,8	22,9
399	32,9	35,0	86,0	52,6	33,4
400	20,3	20,6	49,1	29,6	19,5
401	17,4	15,9	69,2	38,2	31,0
402	30,3	30,3	65,3	48,6	16,7
403	12,9	12,9	63,0	30,6	32,4
404	23,4	23,5	84,7	34,7	50,0
405	23,7	22,6	78,3	30,7	47,6
406	30,8	31,1	81,6	52,4	29,2
407	36,4	36,3	88,1	52,9	35,2
408	17,3	17,1	74,0	28,5	45,5
411	51,6	52,4	132,1	73,0	59,1
412	43,5		85,3	38,8	46,5
	18,5		69,4	27,1	42,3
413	45,4	40,5	92,2	52,0	40,2
414	28,2	28,9	96,1	49,6	46,5
415	32,0	32,1	86,7	45,0	41,7
416	35,1	35,1	94,3	49,4	44,9
417	33,1	31,4	77,7	42,8	34,9
419	19,3	20,1			
422	9,9	10,1	59,7	26,8	32,9
423	14,4	10,3	80,4	29,9	50,5

MUESTRA L.C. N.º	% HUMEDAD		LIMITES DE ATTERBERG		
	NATURAL		L.LIQUIDO	L.PLASTICO	IND.PLASTICIDAD
424	25,5	25,7	79,8	37,8	42,0
126			140,0	41,9	98,1
127			96,7	42,1	54,6
128			86,9	44,5	42,4
129			101,2	62,8	38,4

2.2. Determinación de la Densidad por el método del Mercurio

MUESTRA L.C. N.º	% HUMEDAD		DENSIDAD SECA T/m ³	
404	23,8	23,6	1,63	1,63
406	29,6	31,9	1,48	1,45
408	16,8	17,0	-	1,55
423	20,8	20,1	1,70	1,74

2.3. Ensayo de Compresión Simple

MUESTRA L.C. N.º	% HUMEDAD PROBETA	DENSIDAD SECA T/m ³	RESISTENCIA	% DEFORMACION
			Kp/cm ²	A LA ROTURA
391	26,0	1,42	16,4	1
392	18,3	1,80	15,7	1
393	22,8	1,63	17,8	2
395	21,8	1,69	46,0	4
396	19,8	1,75	11,6	2
398	22,9	1,71	11,5	1
399	33,0	1,35	40,5	0,5
400	14,1	1,80	39,4	3

<u>MUESTRA</u> <u>L.C. N.º</u>	<u>% HUMEDAD</u> <u>PROBETA</u>	<u>DENSIDAD SECA</u> <u>T/m³</u>	<u>RESISTENCIA</u> <u>Kp/cm²</u>	<u>% DEFORMACION</u> <u>A LA ROTURA</u>
401	17,1	1,82	42,2	3
402	30,7	1,53	33,8	3
403	12,3	1,95	42,7	2
405	25,6	1,61	58,2	1
407	35,6	1,35	30,3	2
411	60,2	0,92	7,3	2
413	40,6	1,24	11,3	1
414	32,4	1,46	33,1	3
415	32,8	1,33	14,1	2
416	23,7	1,34	18,5	2
417	32,2	1,35	15,1	2
419	18,5	1,77	22,4	3
424	26,8	1,66	25,6	2

2.4. Determinación de Carbonatos, Sulfatos y Materia Orgánica

<u>MUESTRA</u> <u>L.C. N.º</u>	<u>% DE CARBONATOS</u> <u>EN CO₂</u>	<u>% DE SULFATOS</u> <u>EN SO₃</u>	<u>% DE MATERIA</u> <u>ORGANICA</u>
391	3,2		
392	4,7		
393	5,8		
394	3,2		
395	5,6		
396	9,3		
397	4,1		
398	9,7		
399	0,8		
400	0,8		
401	7,9		
402	1,6		

<u>MUESTRA</u> <u>L.C. N.º</u>	<u>% DE CARBONATOS</u> <u>EN CO₂</u>	<u>% DE SULFATOS</u> <u>EN SO₃</u>	<u>% DE MATERIA</u> <u>ORGANICA</u>
403	13,1		
404	4,3		
405	1,4		
406	1,7	0,21	
407	1,9	0,28	
408	2,3	0,27	
411	0,9	0,07	
413	0,5	0,06	
414	1,8		
415	2,2	0,15	
416	0,9		
417	4,4	0,27	
422			2,23
423	3,5	3,44	
424	2,2		
126	23,9		
127			0,58
128			4,03
129			3,29

2.5. Ensayo Lambe

MUESTRA L.C. N.º	% HUMEDAD		DENSIDAD SECA T/m ³	INDICE DE HINCHAMIENTO Kp/cm ²	
	INICIAL	FINAL		2 horas	24 horas
391	11,4	34,2	1,45	3,30	4,23*
393	9,2	35,7	1,41	2,23	
394	10,7	35,6	1,42	3,11	3,37*
396	6,4	28,9	1,59	1,76	
398	11,3	40,0	1,39	1,38	
403	11,0	30,6	1,52	2,60	
405	8,0	40,9	1,30	0,91	

Para la realización de este ensayo se mantuvieron las muestras durante cuarenta y ocho horas en la cámara húmeda a 95% -- 97% de humedad relativa.

* Se prolongaron estos ensayos hasta las veinticuatro horas, con la finalidad de que se saturara bien la pastilla. En los otros casos solo se mantuvo la inundación de las muestras dos horas, de acuerdo con lo indicado por Lambe en las instrucciones para la realización de su ensayo.

2.6. Análisis Granulométricos

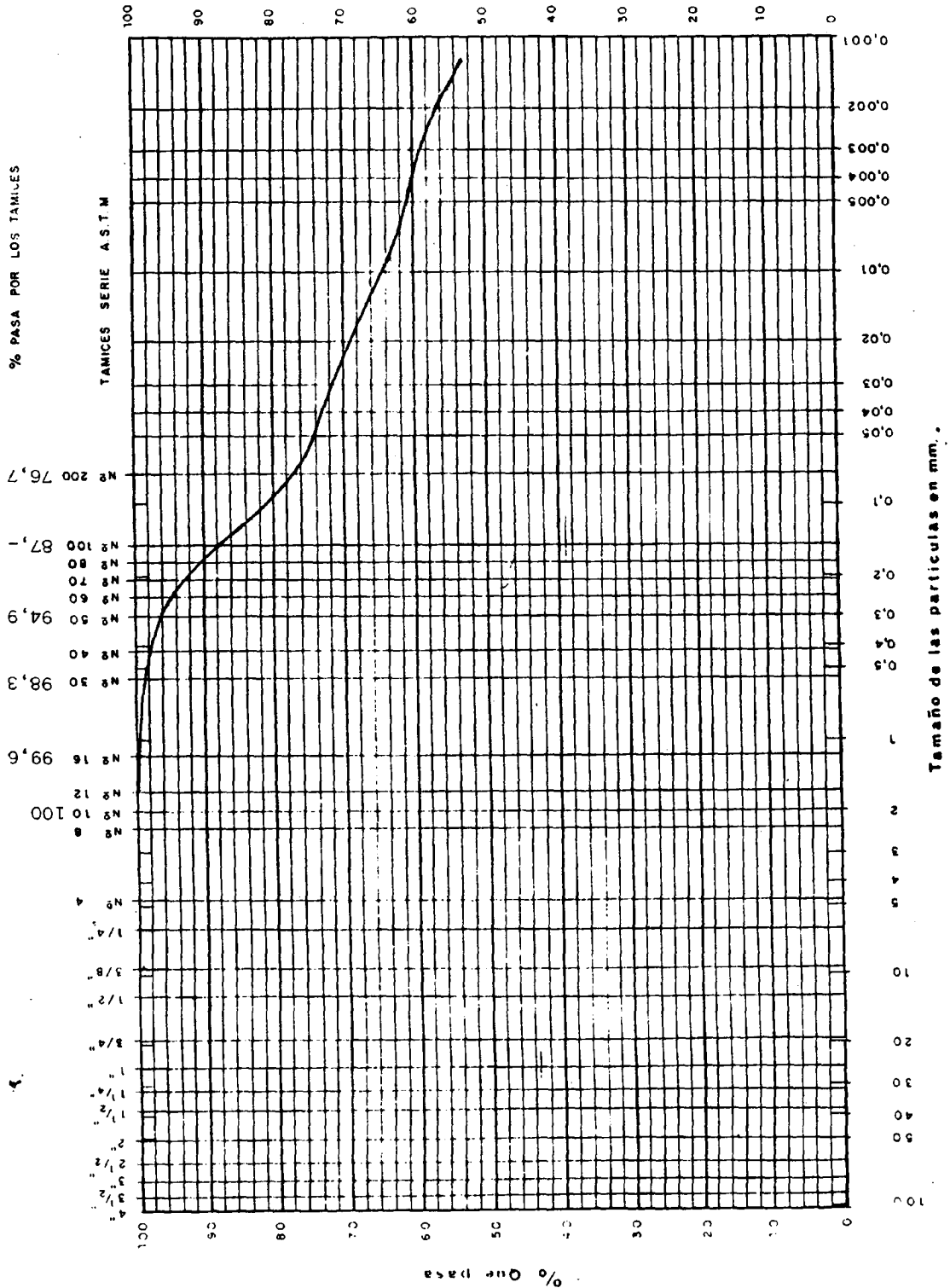
TRABAJO N.º 6612

DENOMINACIÓN

SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 391

ANALISIS GRANULOMETRICO

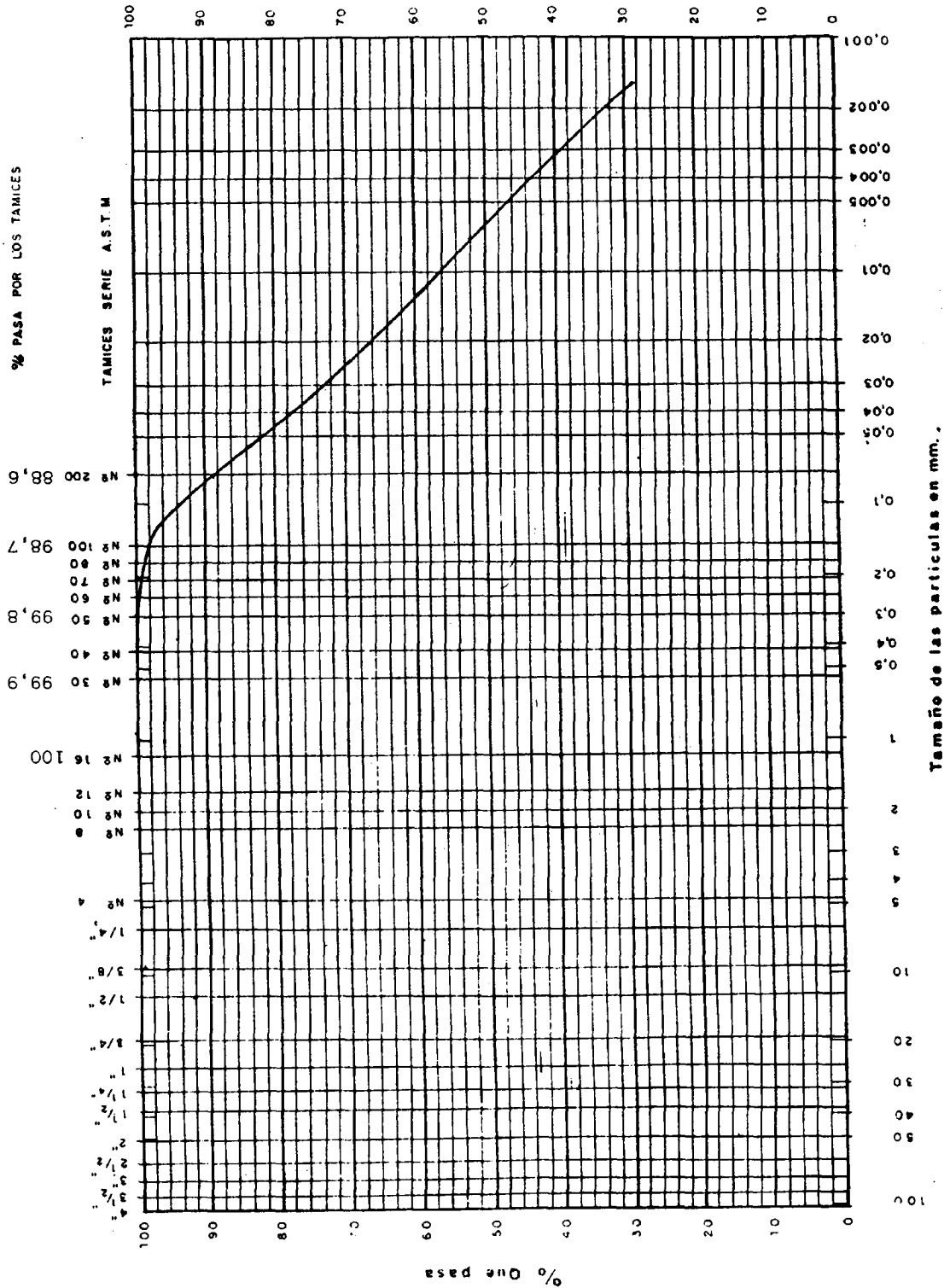


TRABAJO N.º 6612

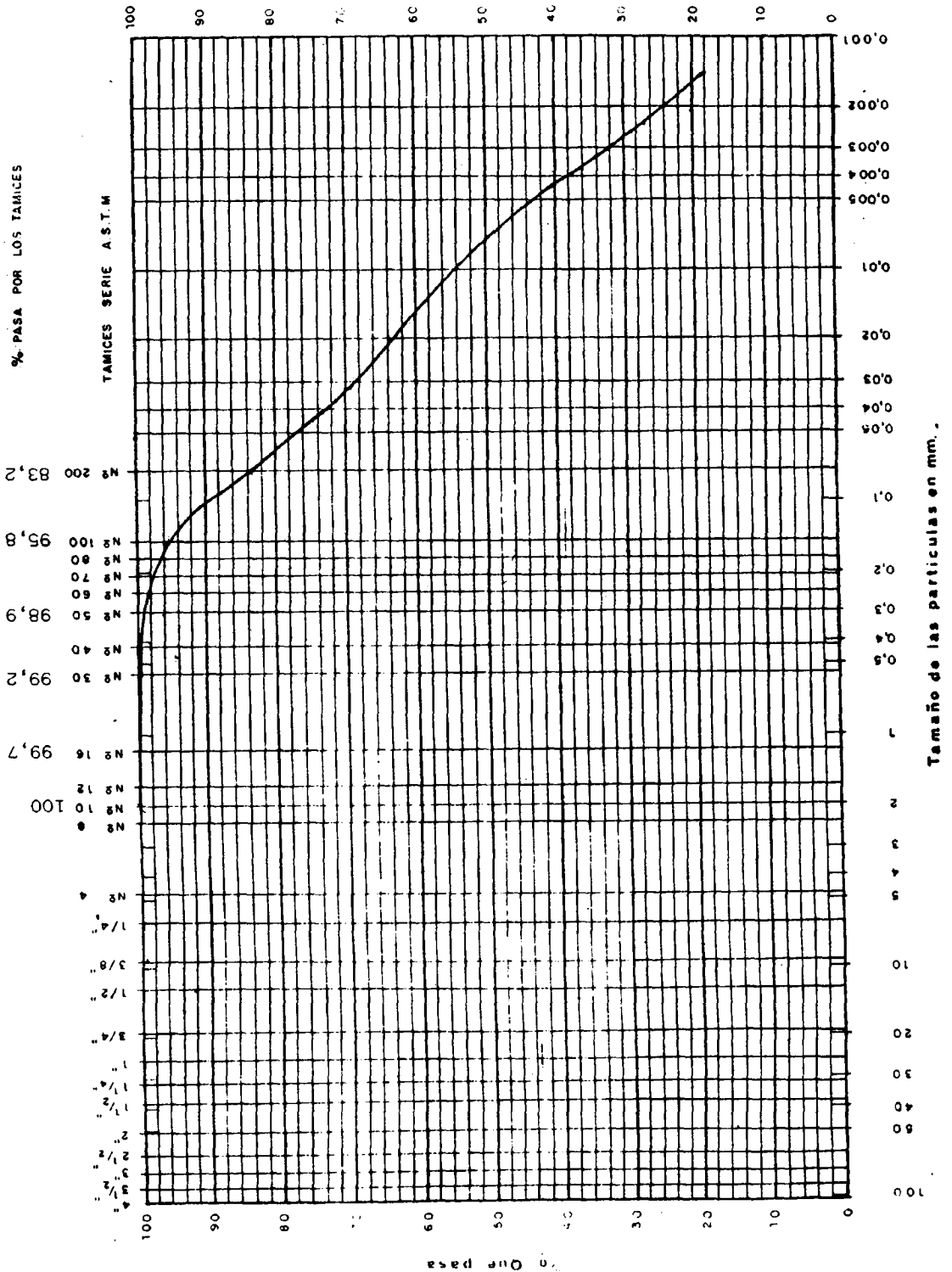
DENOMINACIÓN SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 392

ANALISIS GRANULOMETRICO



ANALISIS GRANULOMETRICO

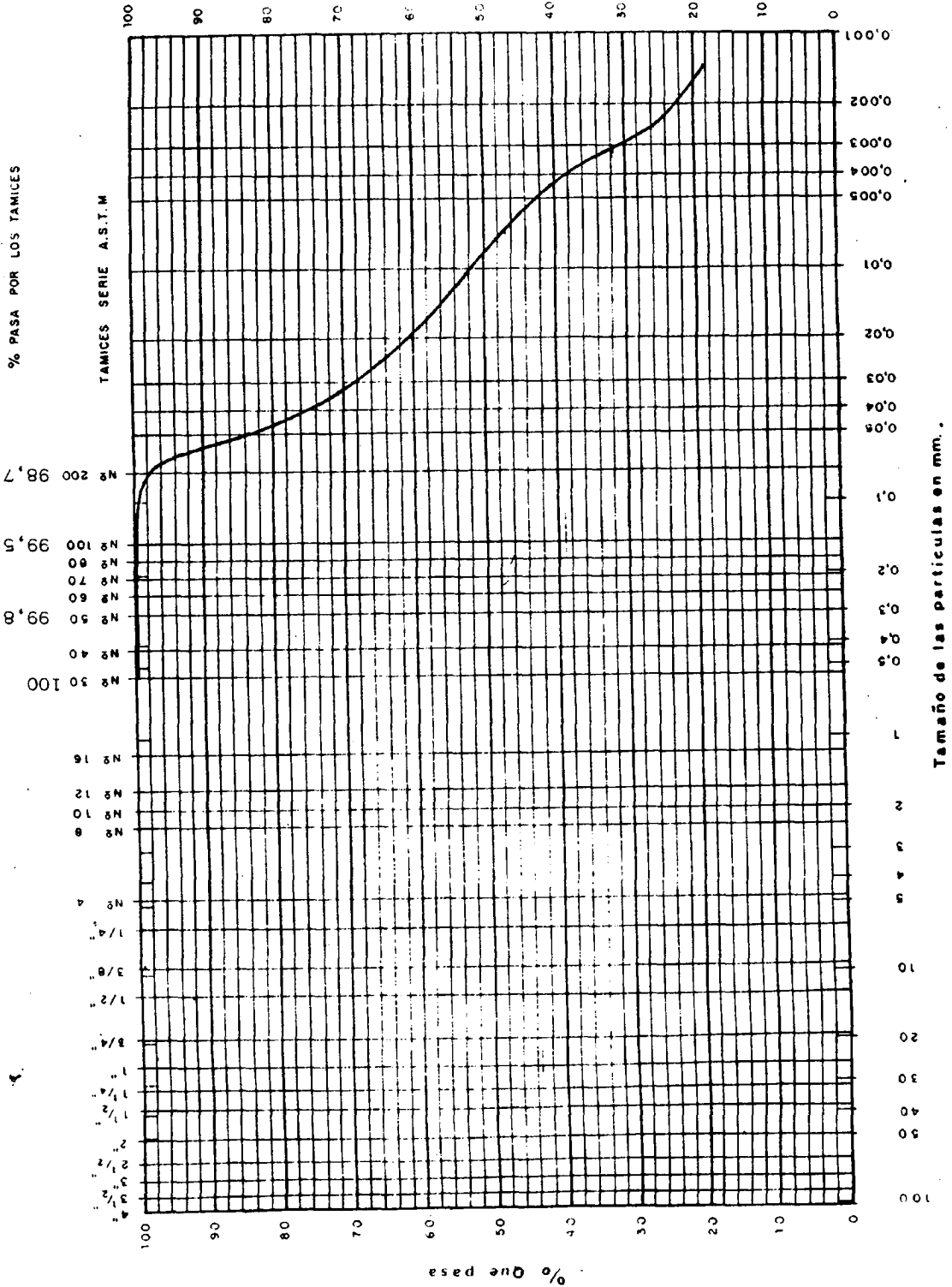


TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 394

ANALISIS GRANULOMETRICO



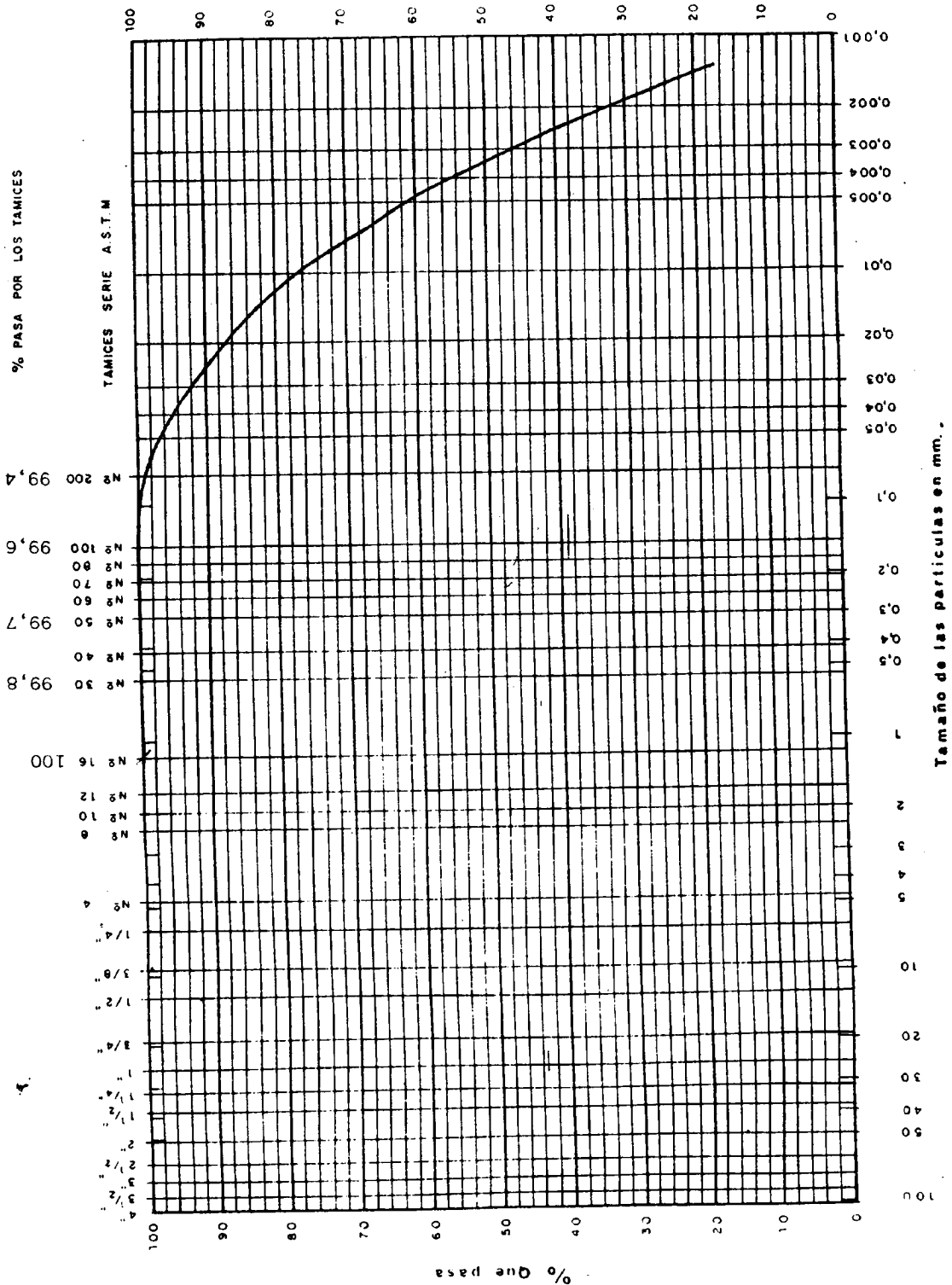
TRABAJO N.º 6612

DENOMINACIÓN

SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 395

ANALISIS GRANULOMETRICO



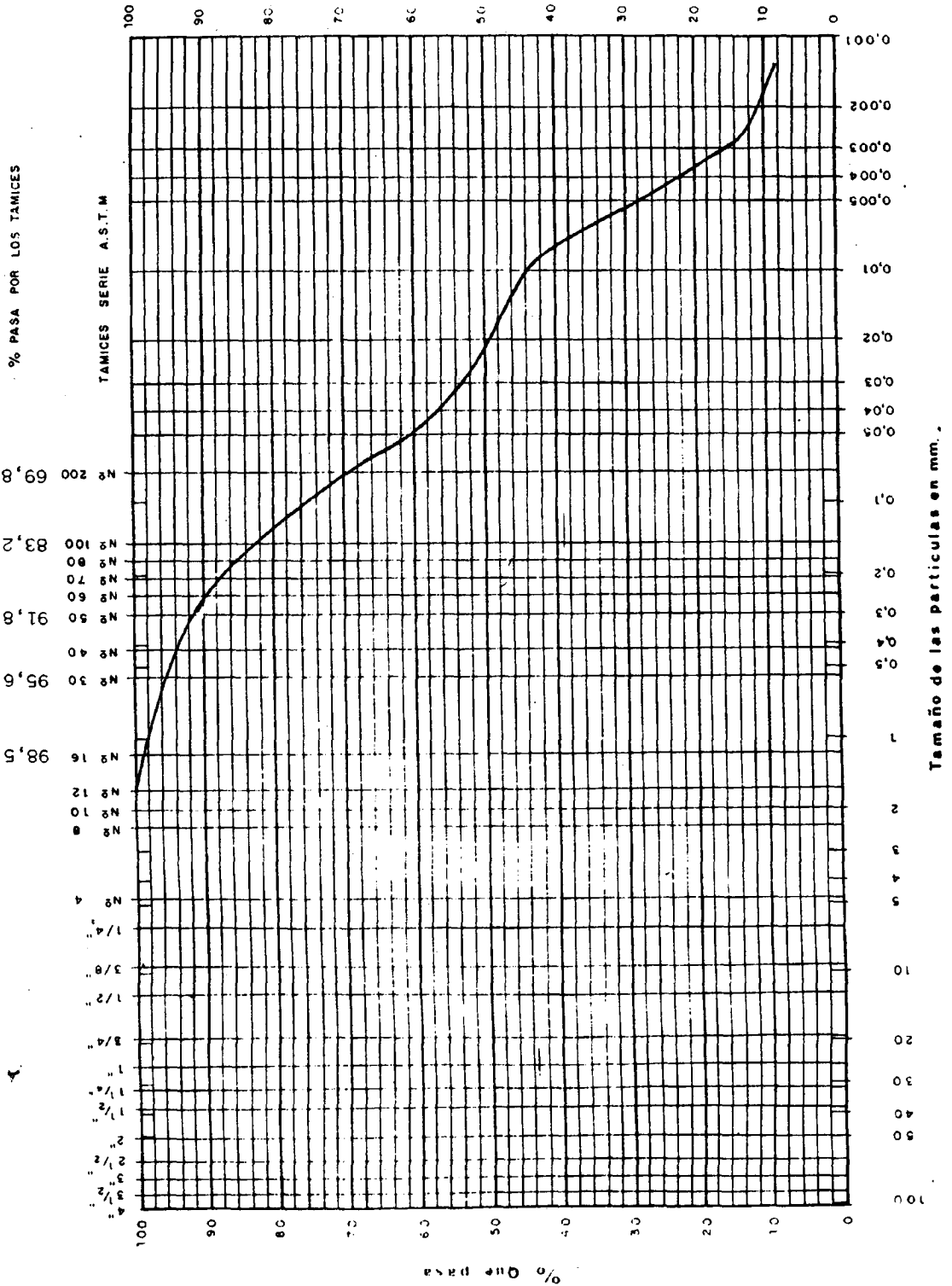
TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION

SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 396

ANALISIS GRANULOMETRICO

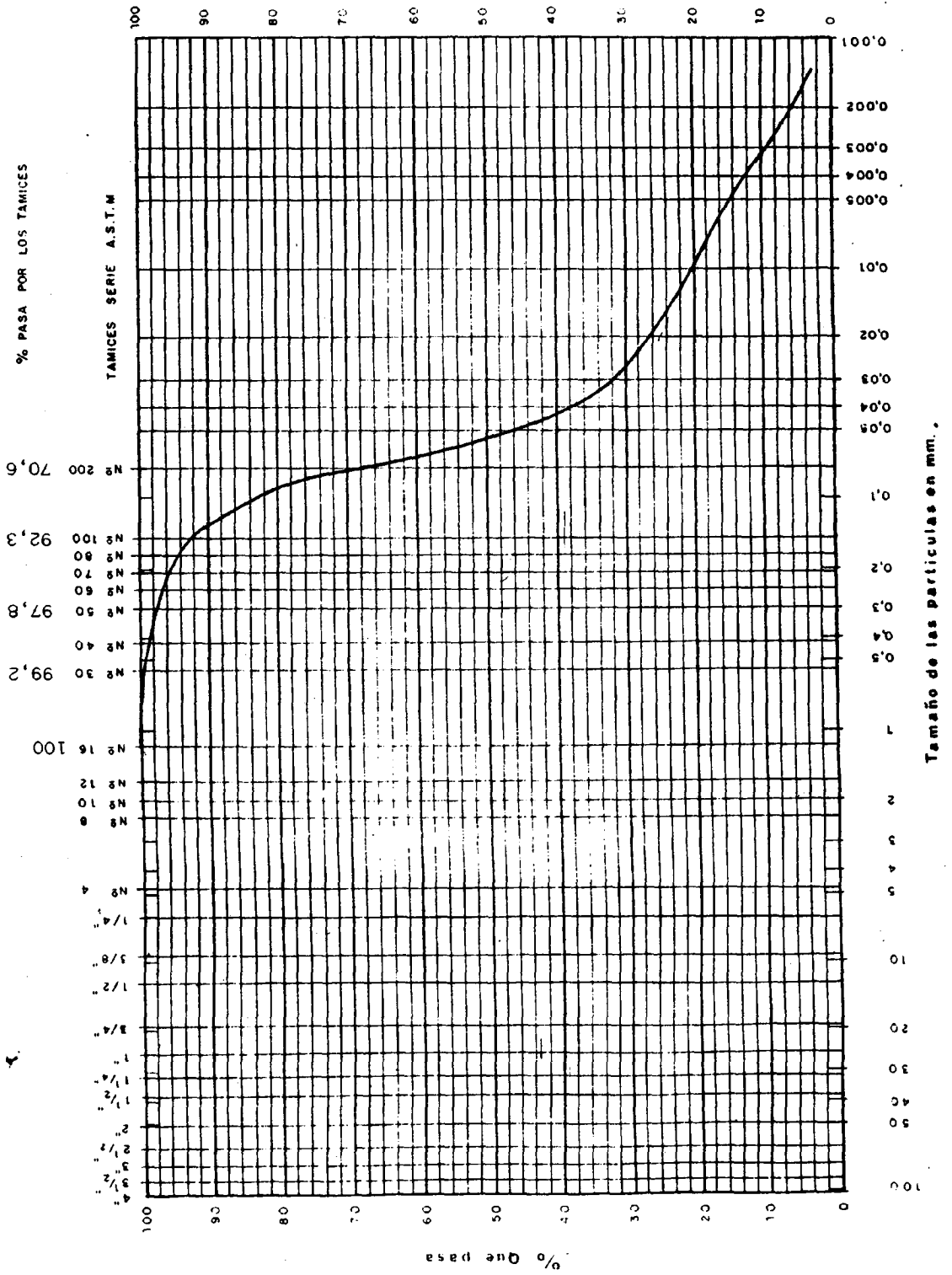


TRABAJO N.º 6612

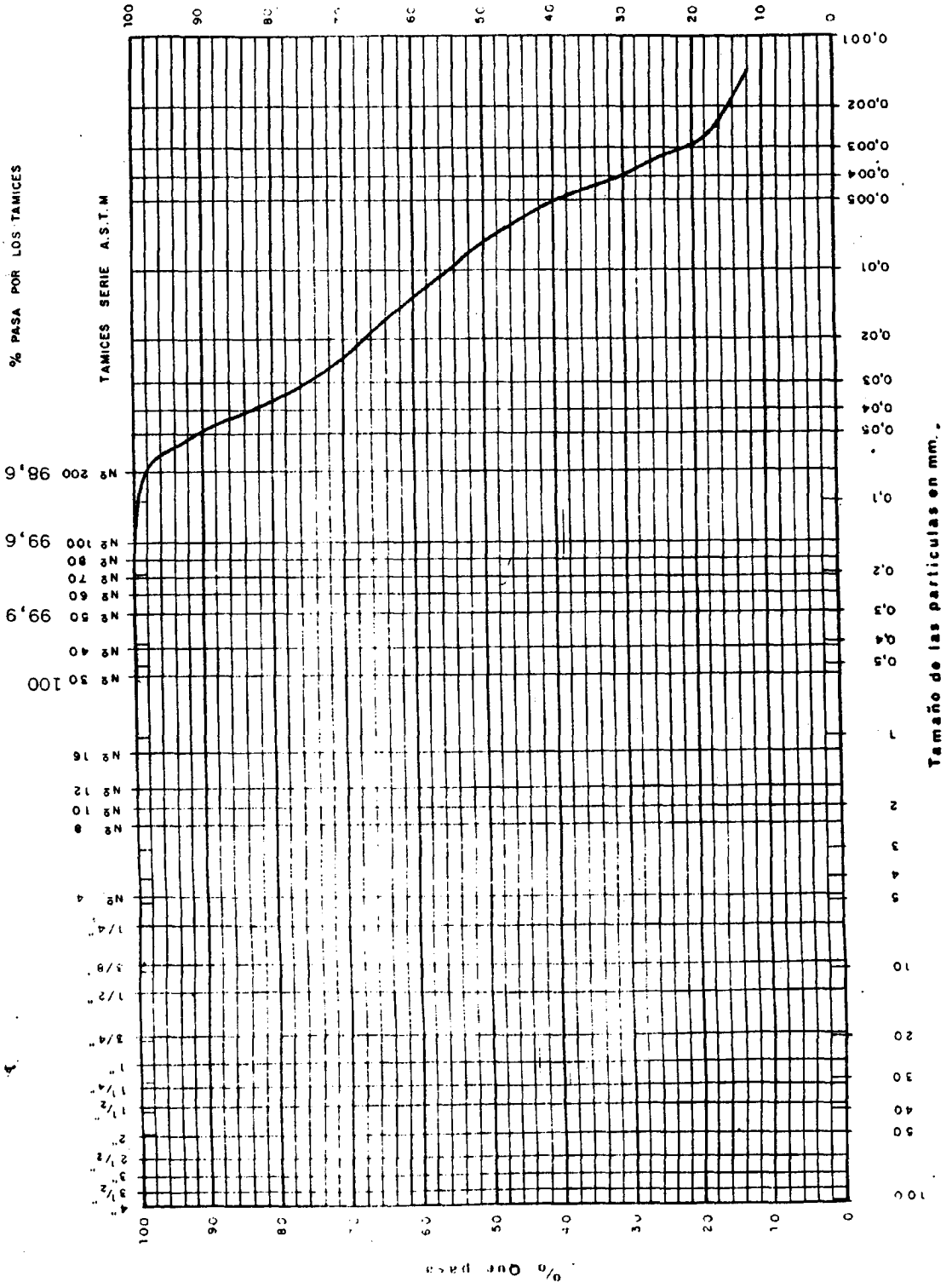
DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 397

ANALISIS GRANULOMETRICO



ANALISIS GRANULOMETRICO

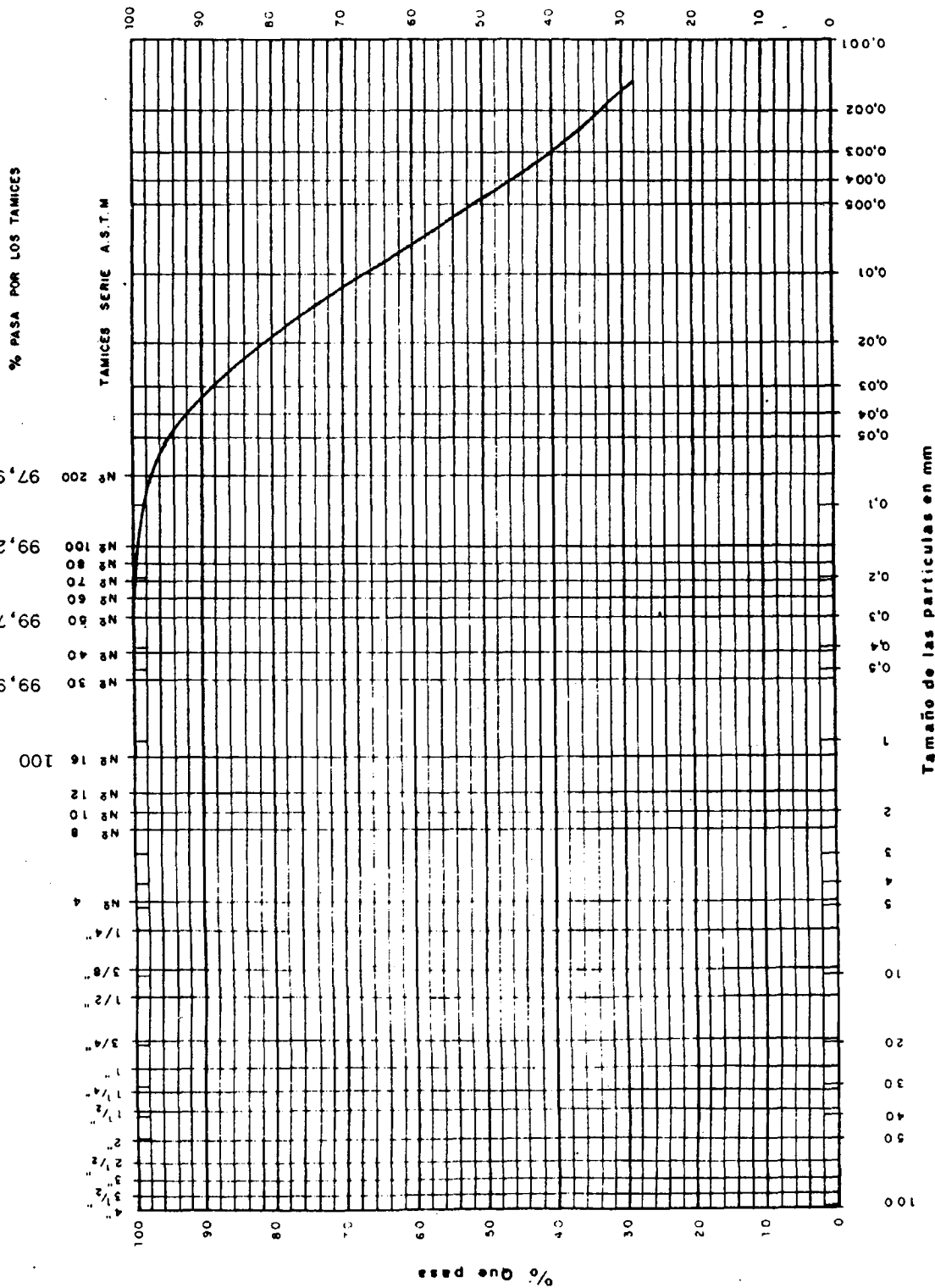


TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 399

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

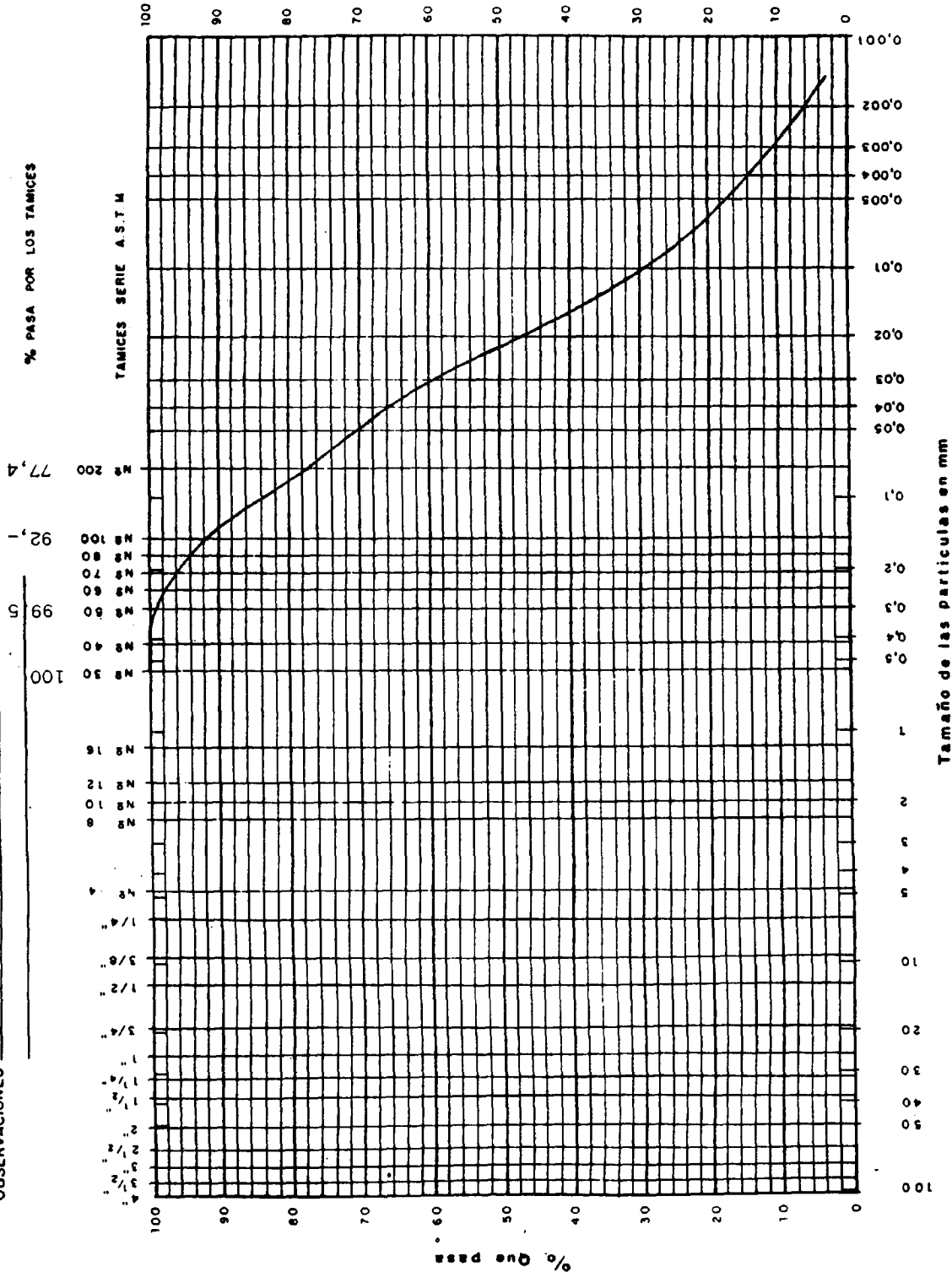
Mod. C-72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 400

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. G-43 0

OBSERVACIONES

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 401

ANALISIS GRANULOMETRICO

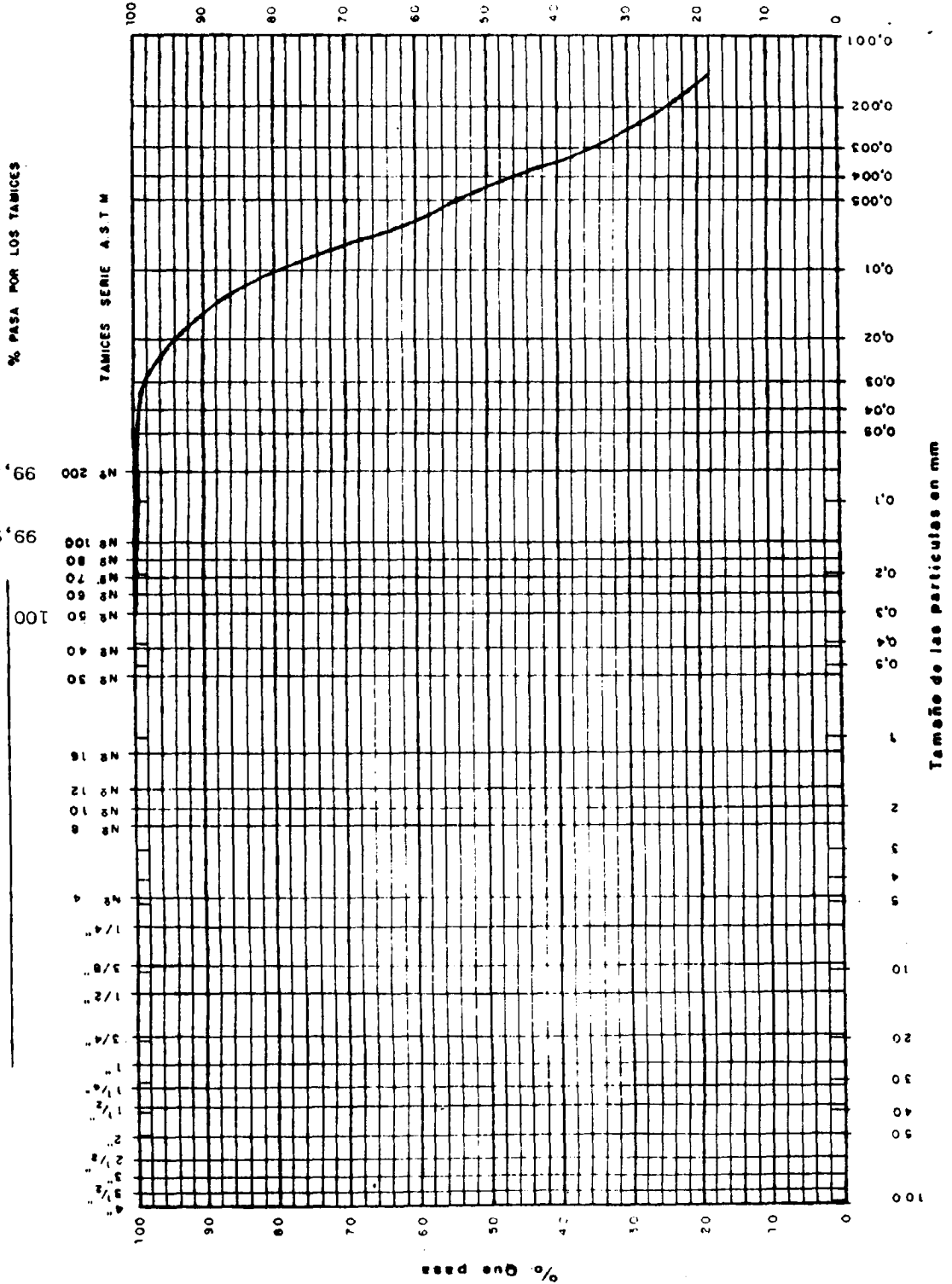
REVISADO

OPERADOR

FECHA

MOB. G-43 0

OBSERVACIONES



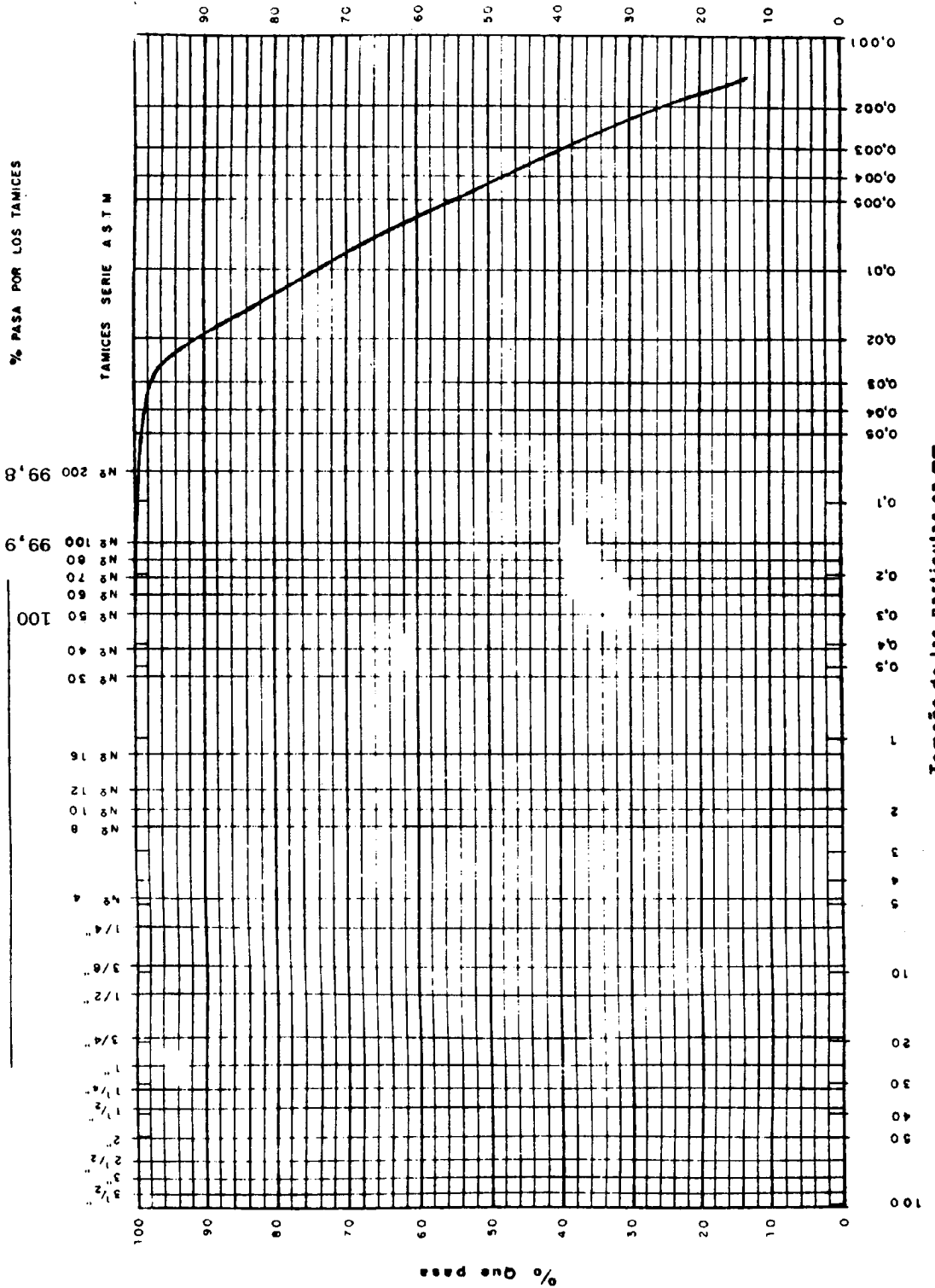
Tamaño de las partículas en mm

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 402

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. G-43 o

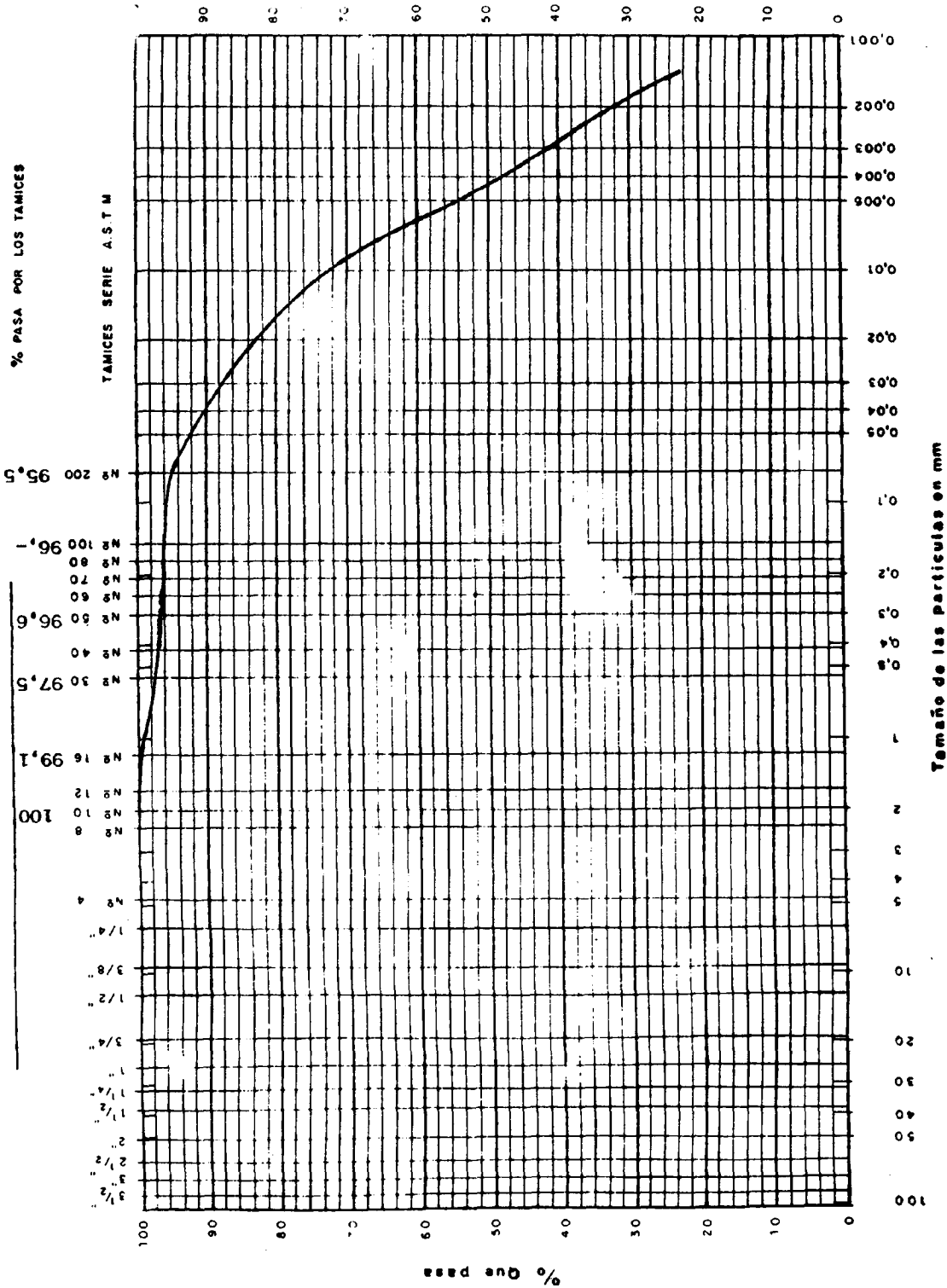
OBSERVACIONES

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 403

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

MoB. 6-43 0

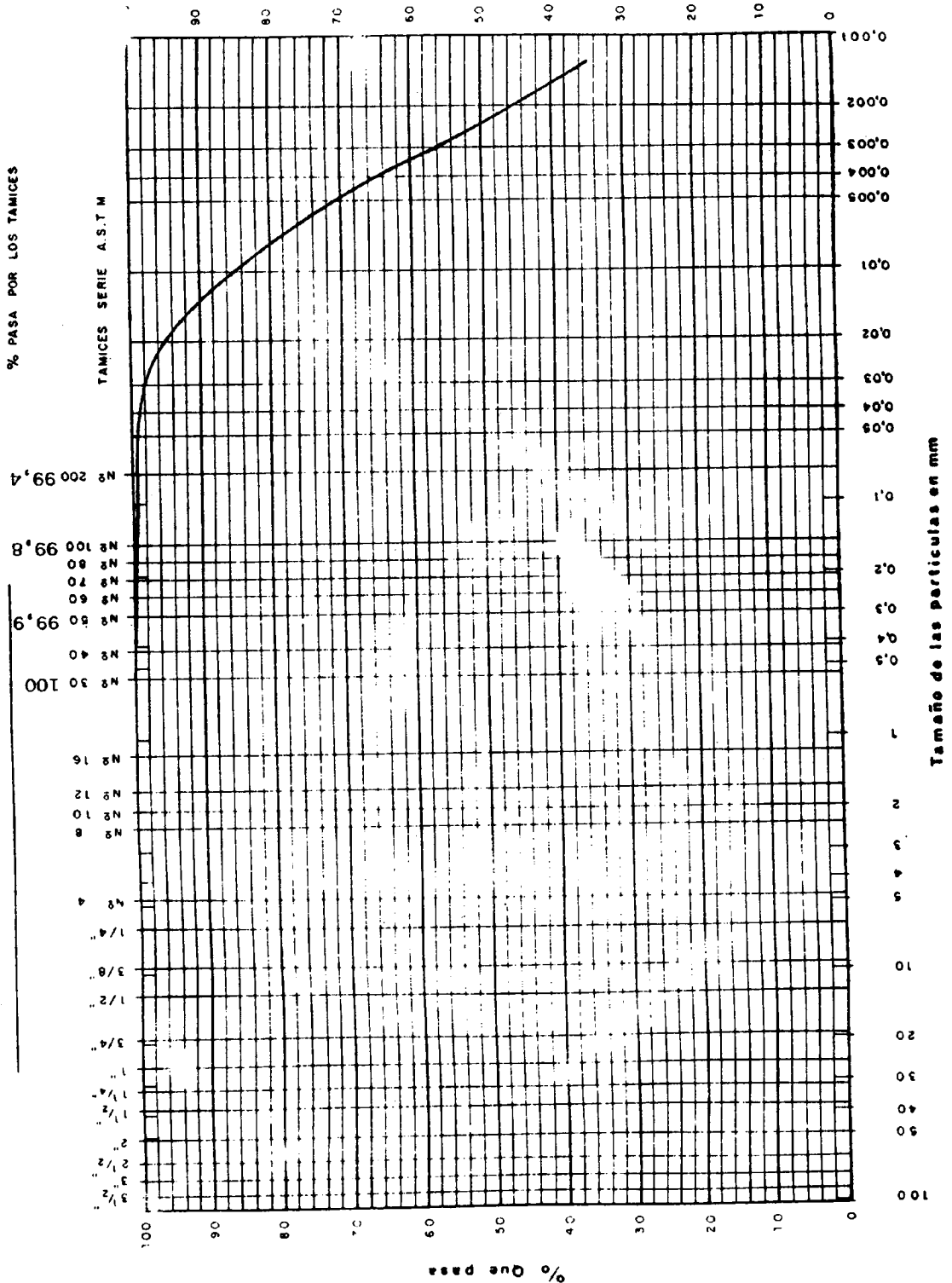
OBSERVACIONES

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 405

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. G-43 a

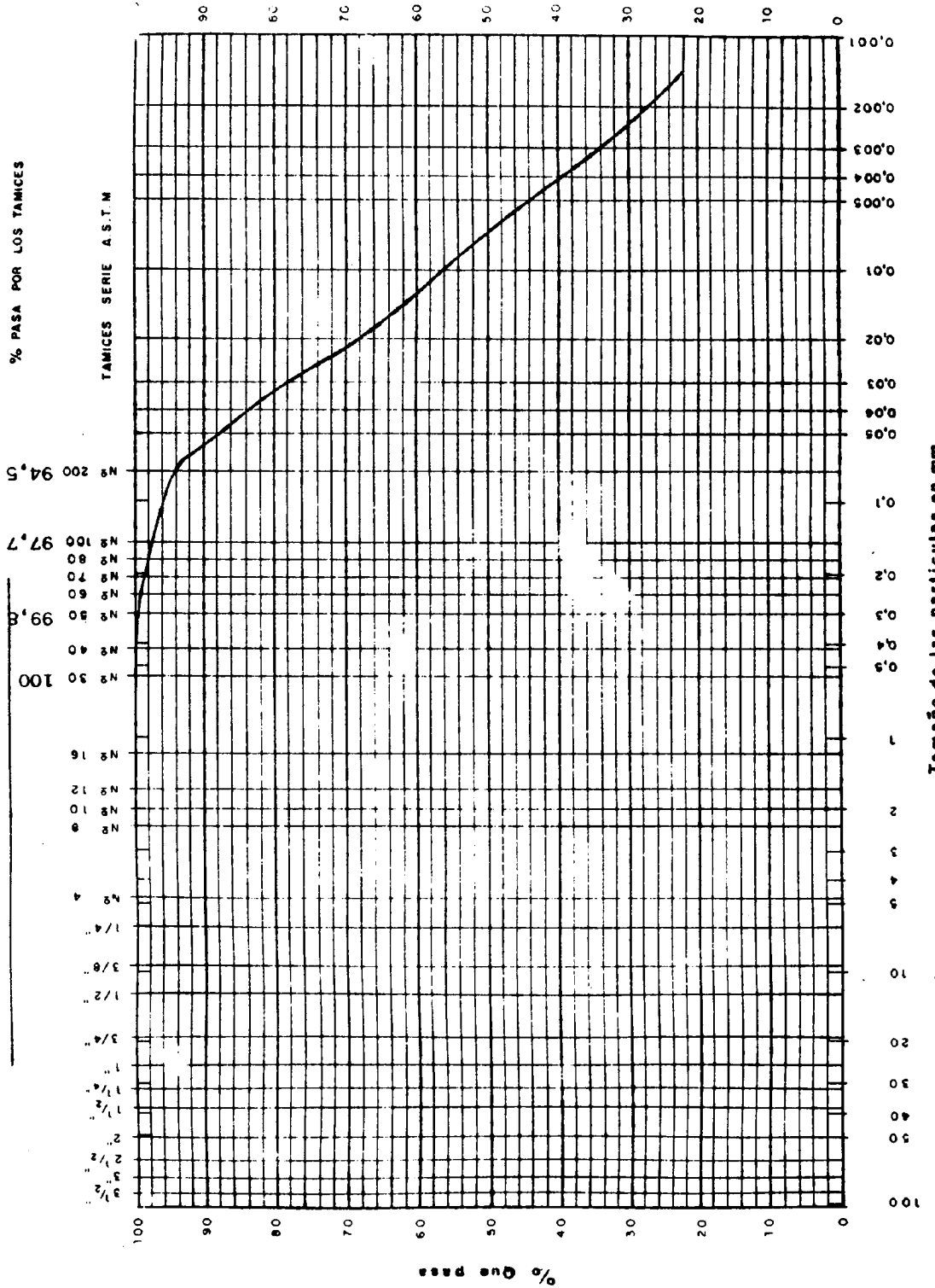
OBSERVACIONES

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 406

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. G-430

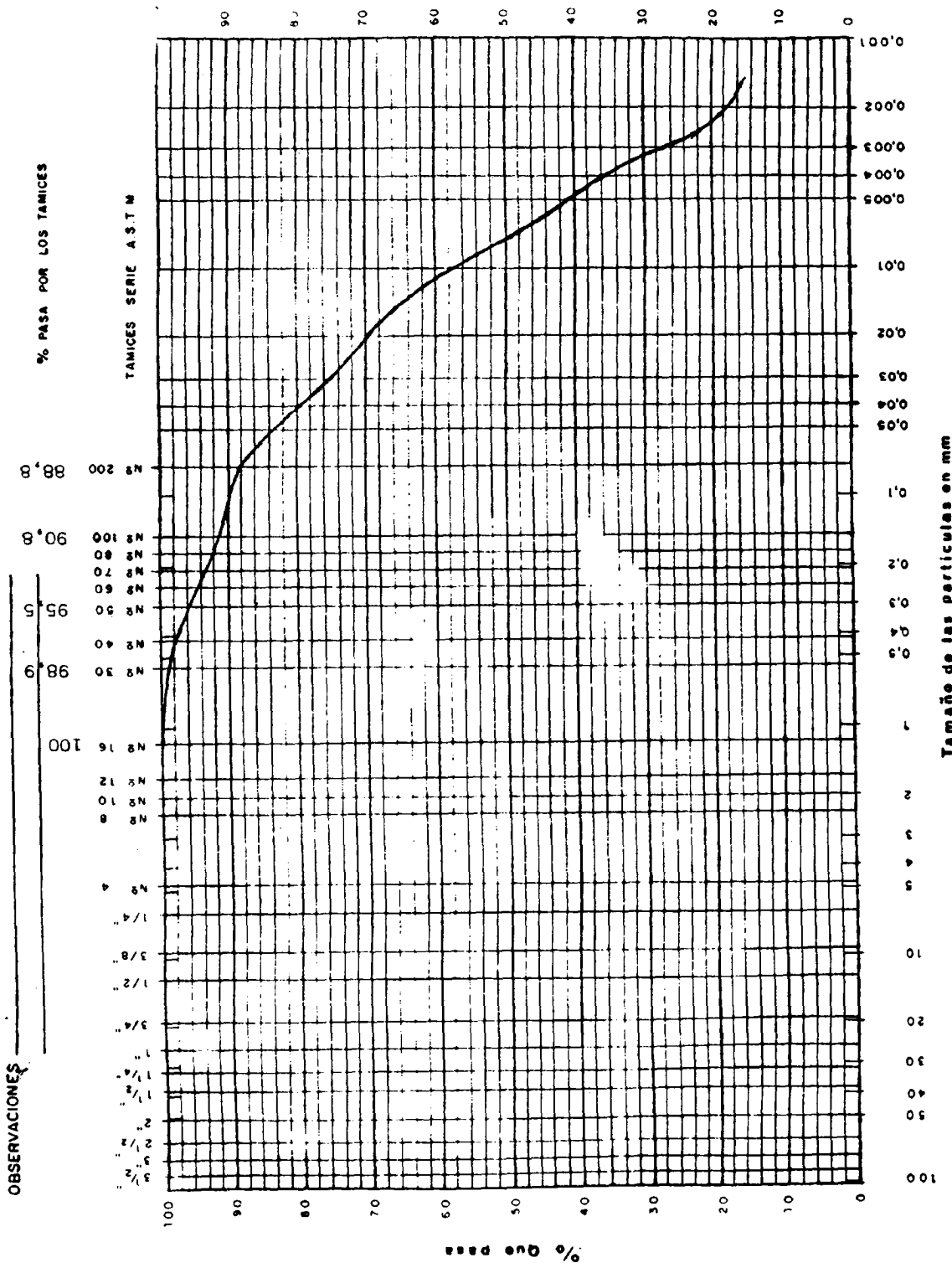
OBSERVACIONES

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 407

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. G-43 o

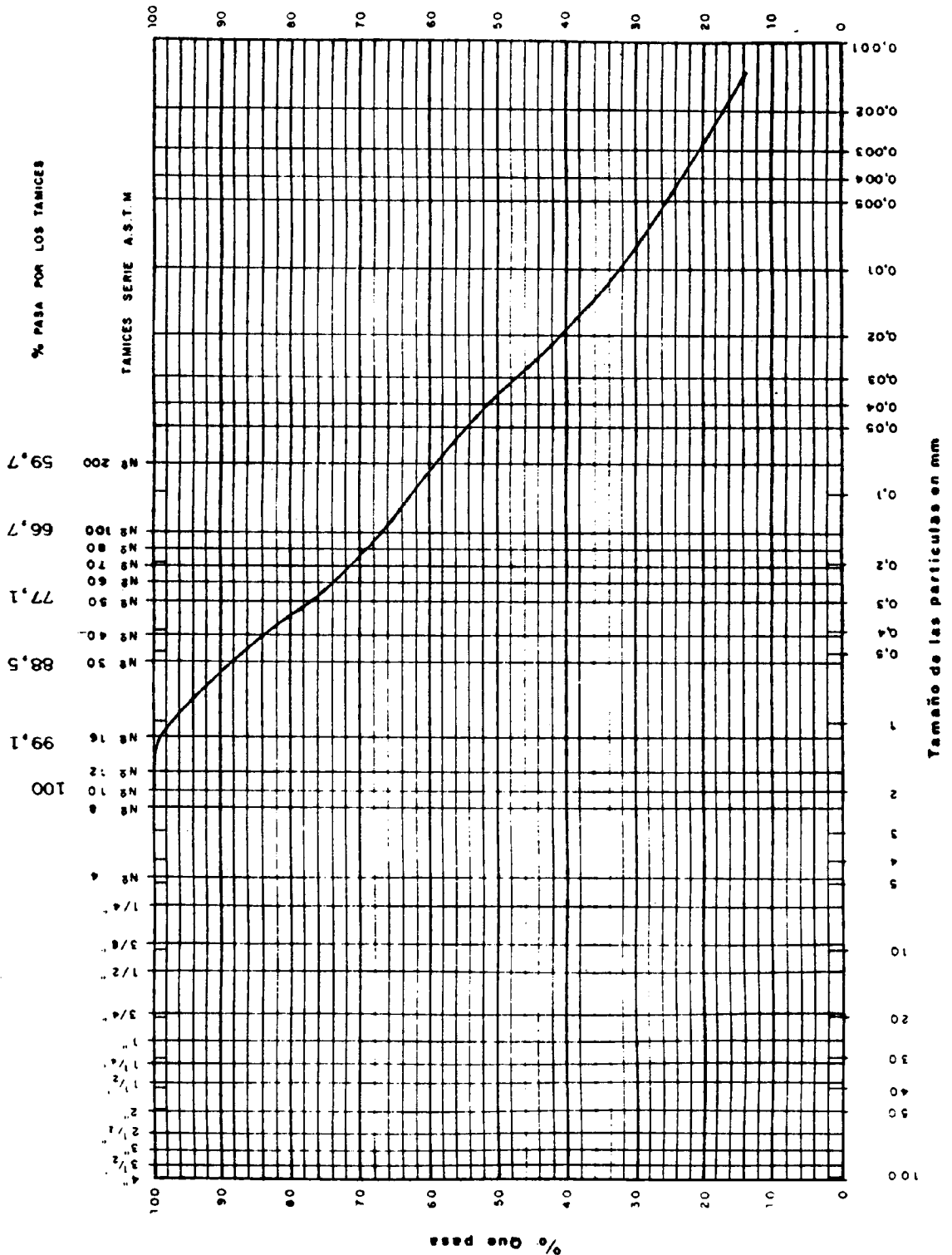
OBSERVACIONES

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 411

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO.....

OPERADOR.....

FECHA.....

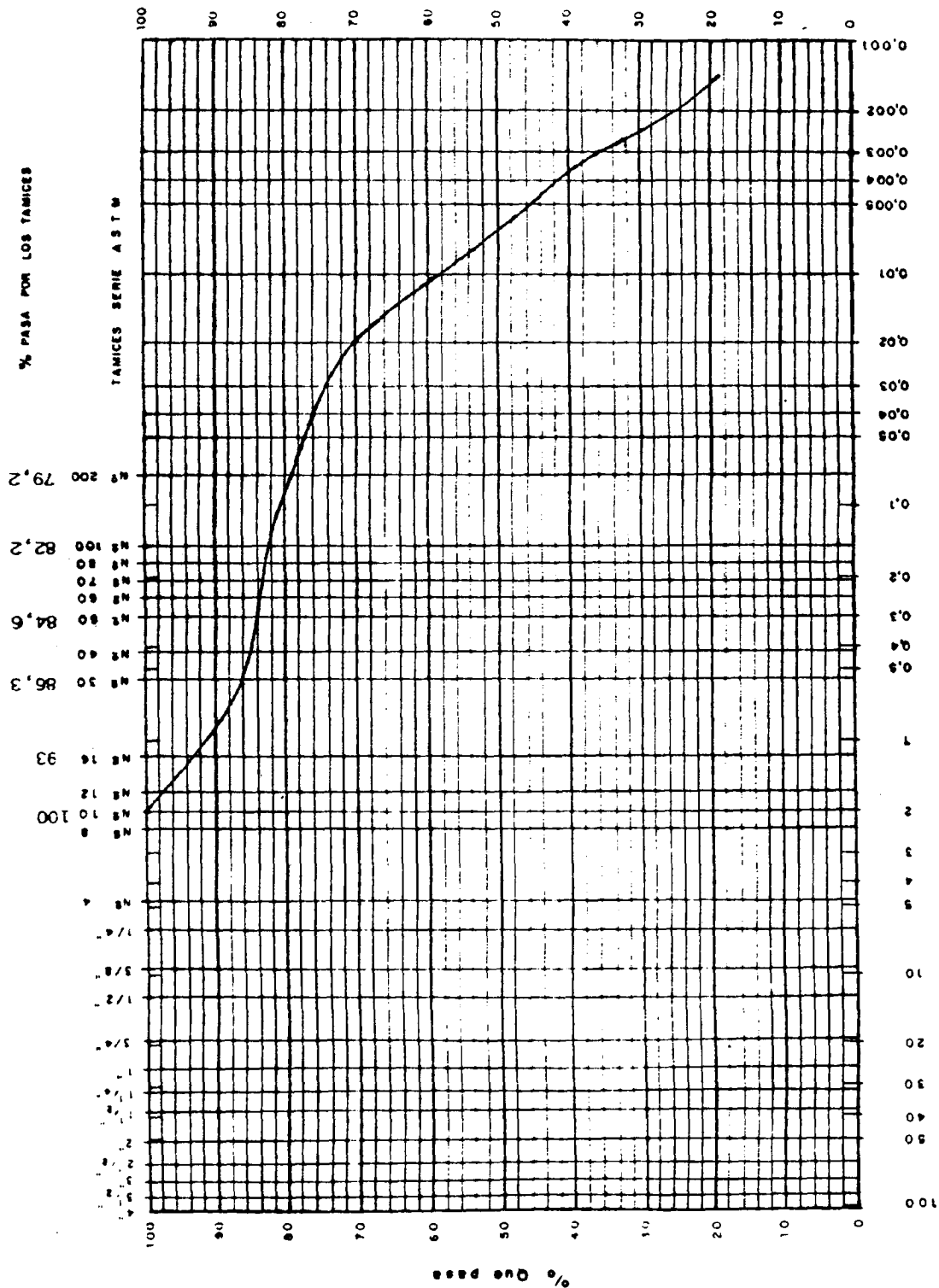
Mod. C - 72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º S.412-A

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

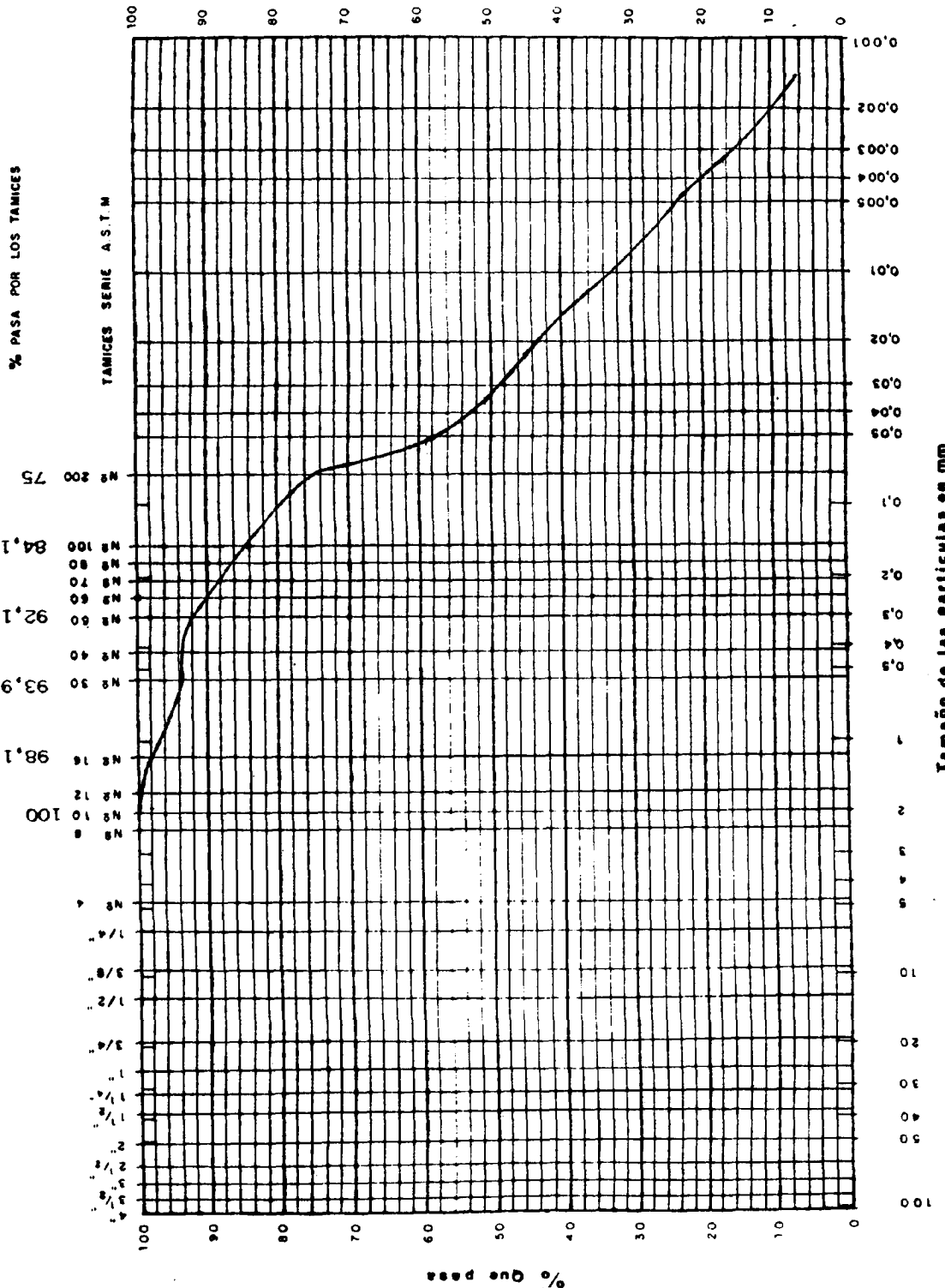
Mod. C - 72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º S-412-B

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

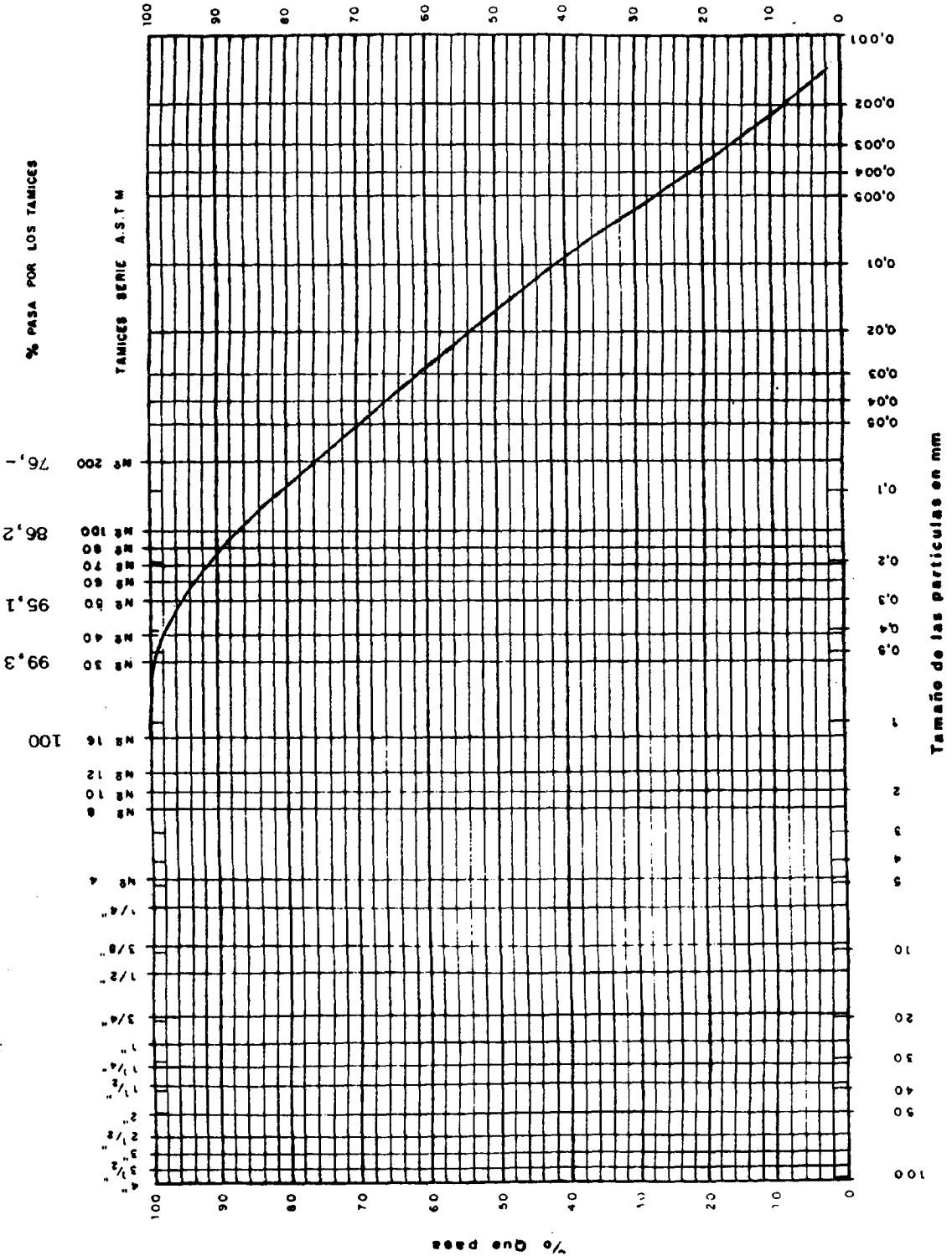
Mod. C - 72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 413

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

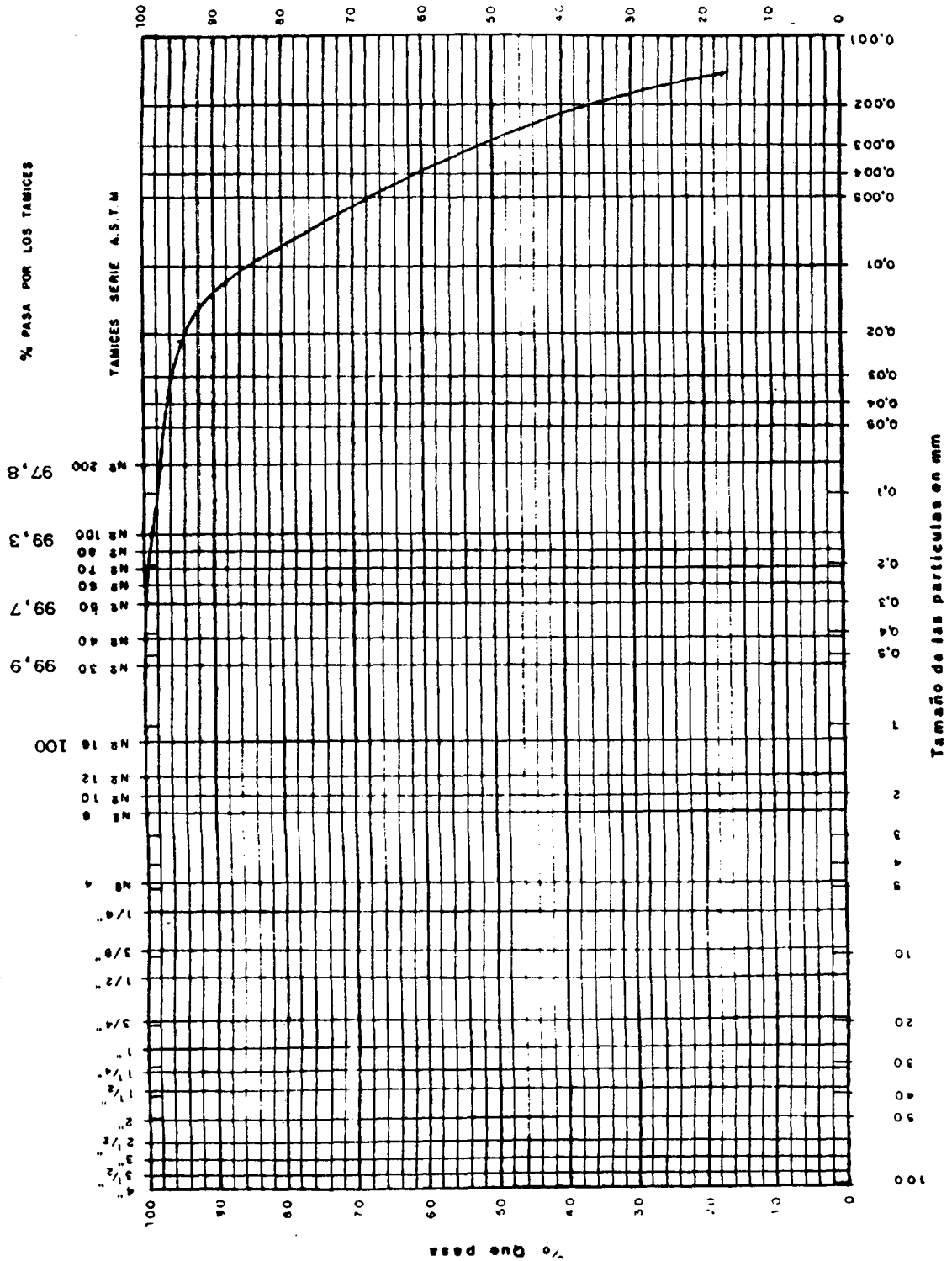
Mod. C - 72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 414

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

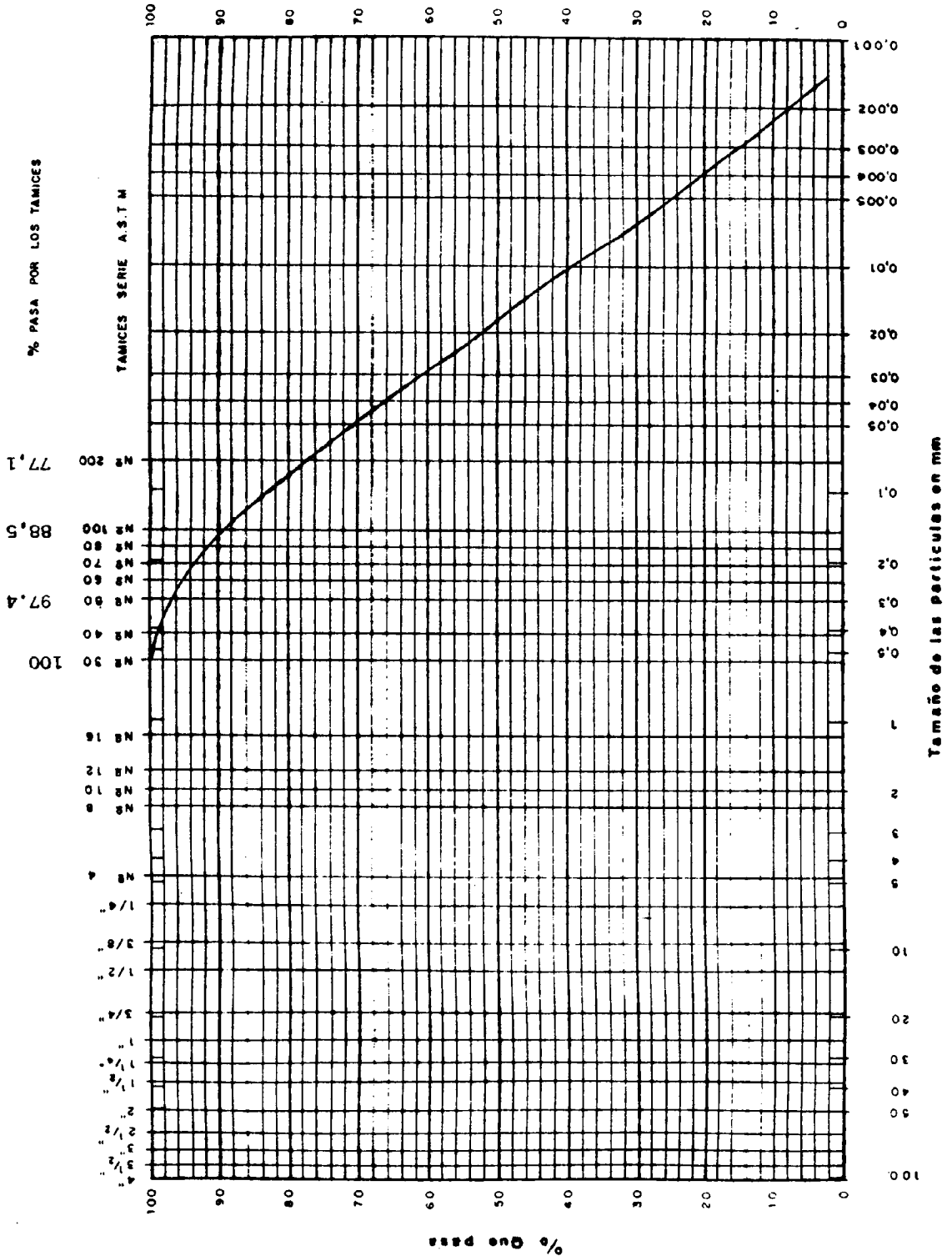
MOD. C-72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACIÓN SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 415

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

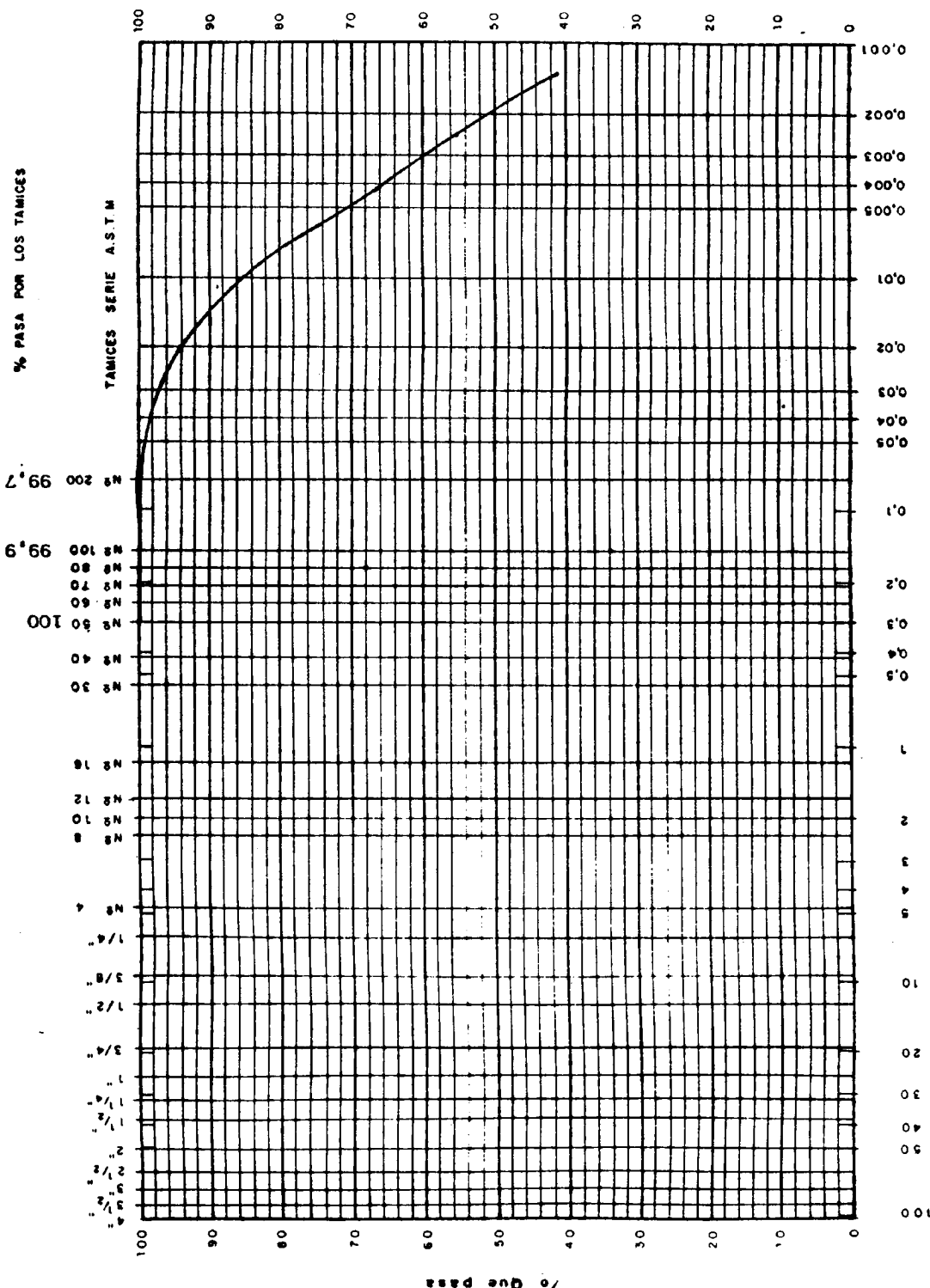
Mod. C - 72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 416

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

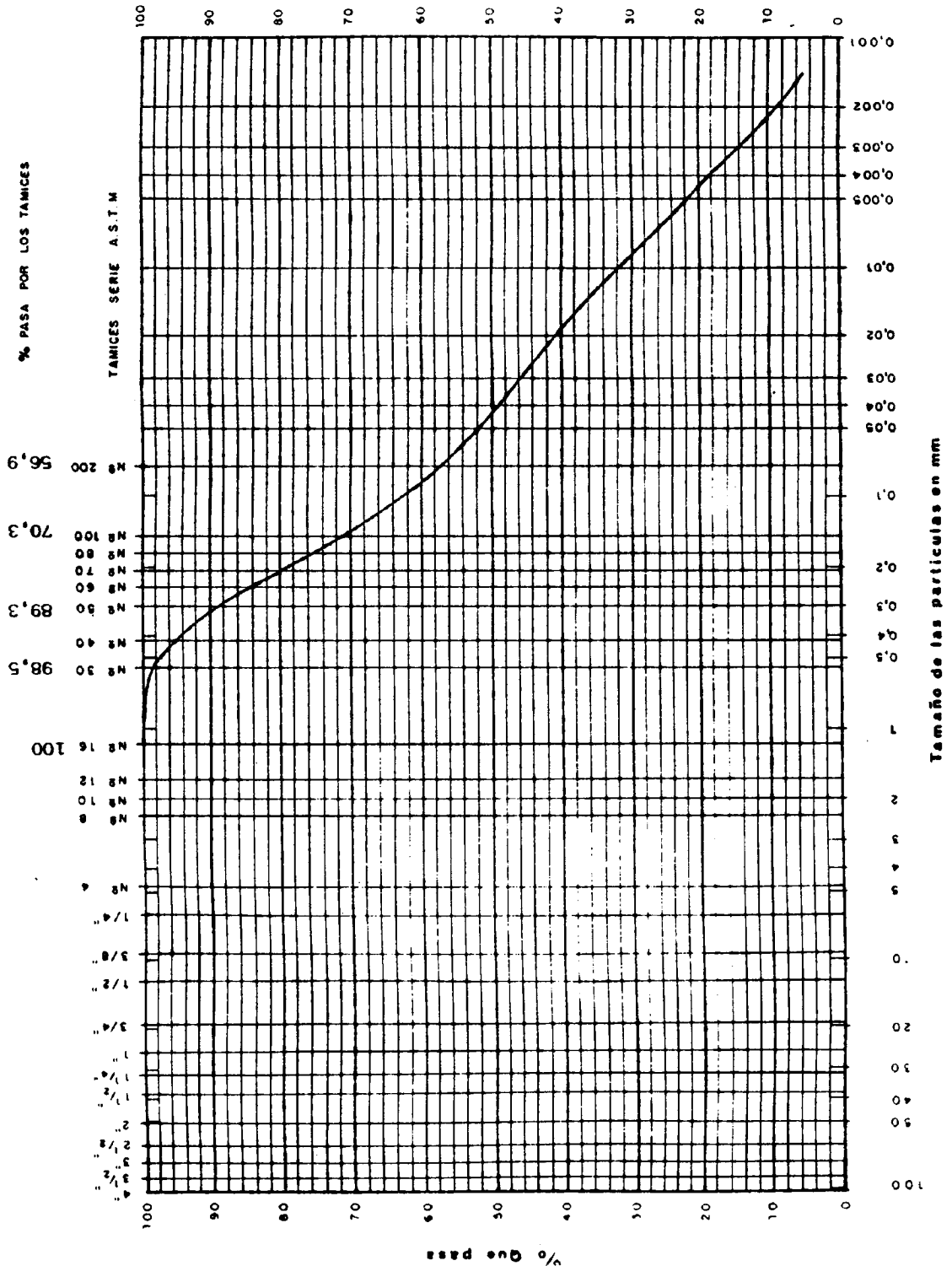
Mód. C - 72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 417

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

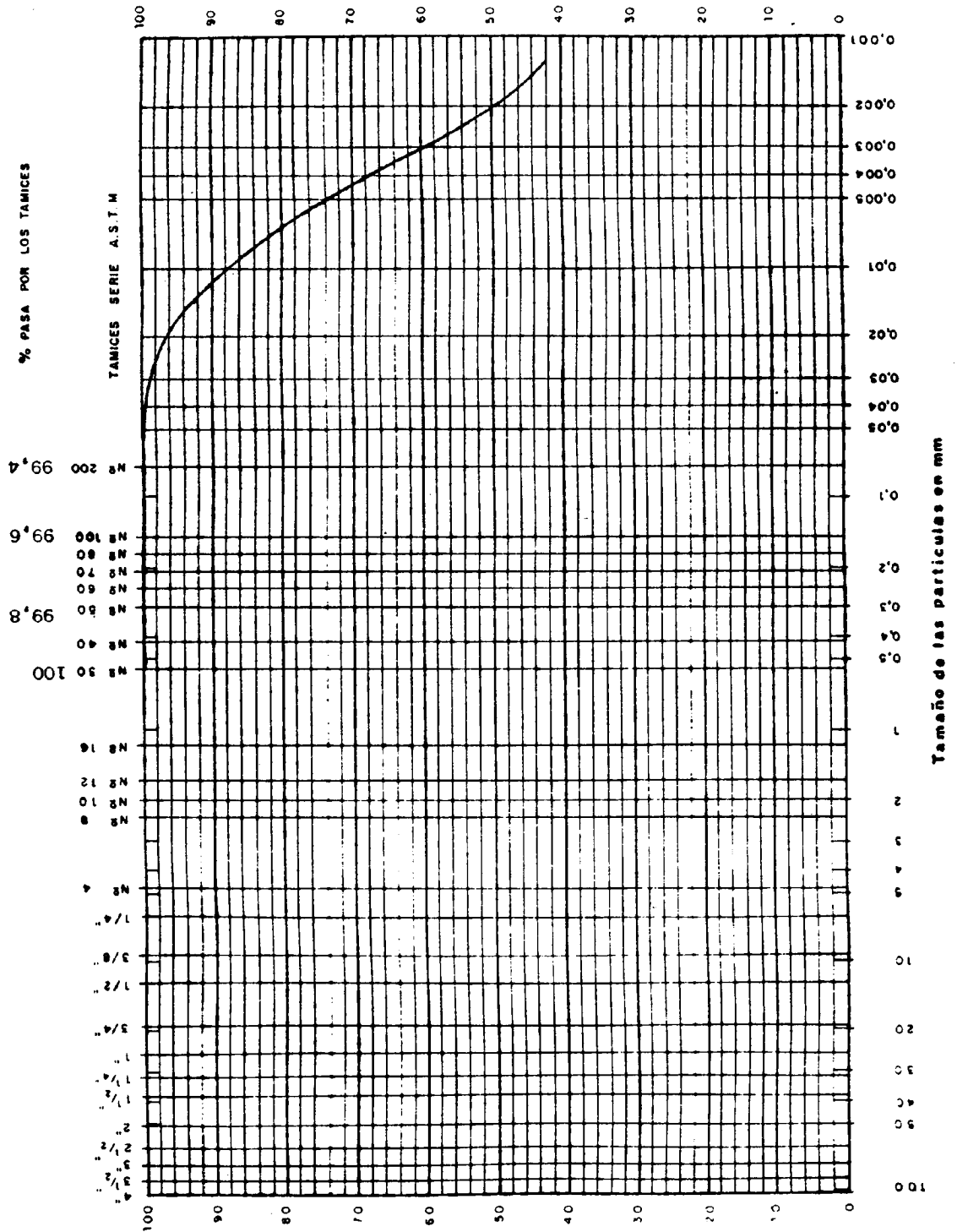
Mod. C - 72

TRABAJO N.º 6612

DENOMINACION SUELOS DE MADRID

MUESTRA N.º 424

ANALISIS GRANULOMETRICO



REVISADO

OPERADOR

FECHA

Mod. C - 72

2.7. Ensayos de Presión de Hinchamiento

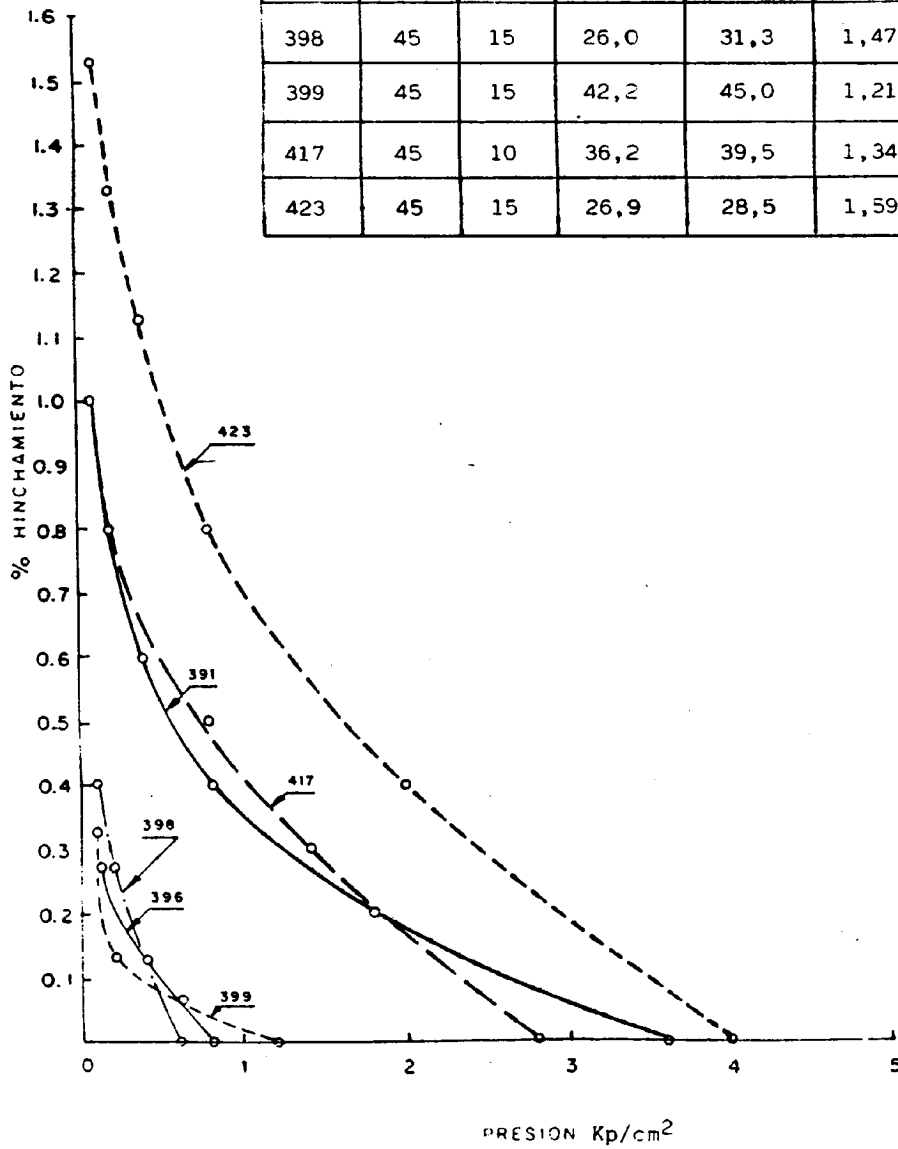
Se incluye en este apartado, mediante diversos gráficos, los resultados de los ensayos de presión de hinchamiento realizados. Para cada muestra se indica el diámetro de la probeta, \emptyset , y su altura, h, así como las condiciones de humedad inicial y final y la densidad seca inicial. En los gráficos aparece la curva de descarga, realizada después de alcanzar la presión máxima de hinchamiento.

En el caso de las muestras 405 y 408, como en las restantes, la presión máxima de hinchamiento se consiguió por inundación a través de la cara inferior de las muestras. Sin embargo, durante la descarga esas dos muestras - fueron inundadas también por su cara superior, a fin de comprobar si la saturación había sido total. El mismo procedimiento se siguió en las muestras 393 y 403.

TRABAJO Nº 6612 Denominación: SUELOS DE MADRID

PRESION DE HINCHAMIENTO

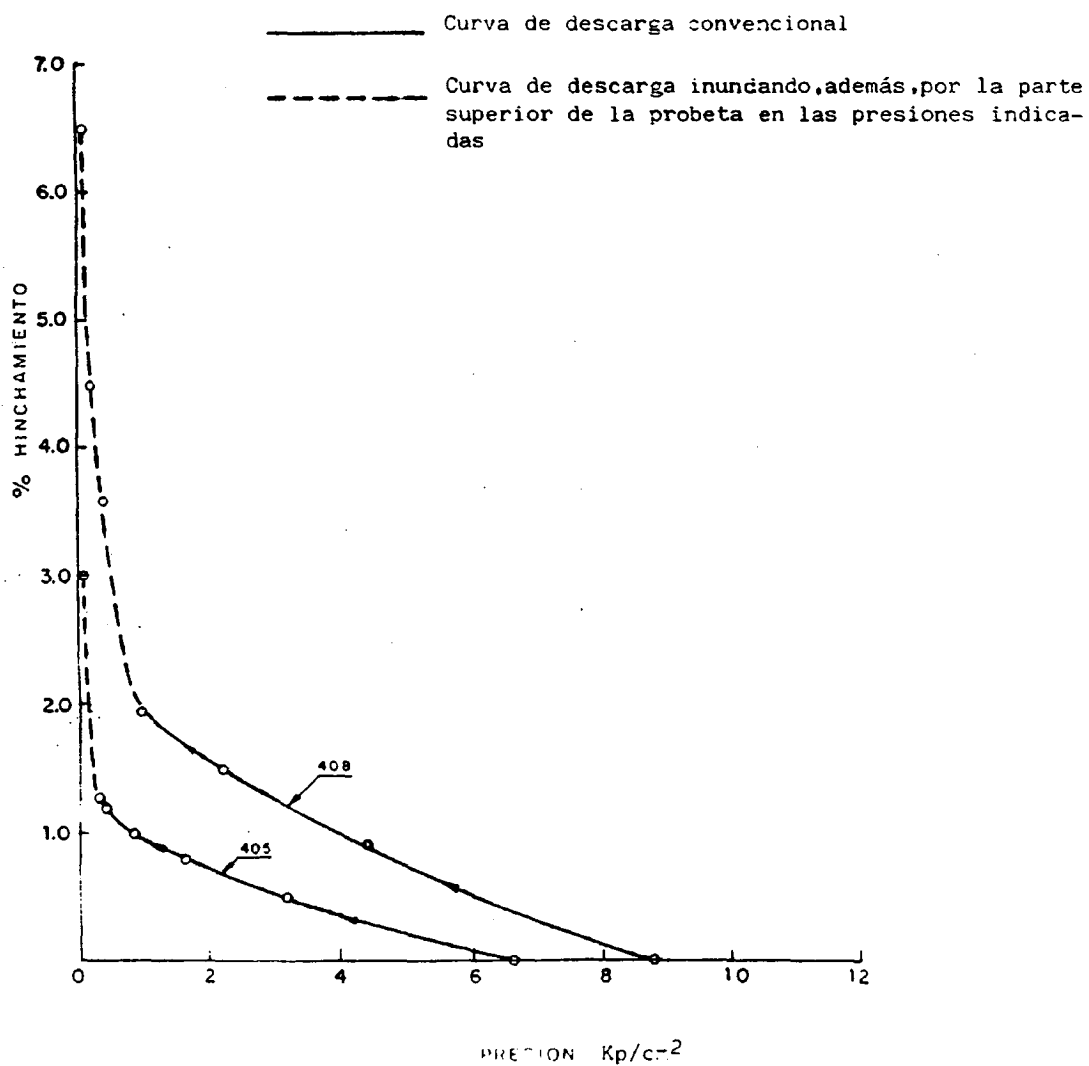
MUESTRA Nº	DIMENSIONES		% HUMEDAD		DENS. SECA γ / m^3
	ϕ mm	H mm	INICIAL	FINAL	
391	45	10	24,5	15,8	1,59
396	45	15	19,0	21,2	1,75
398	45	15	26,0	31,3	1,47
399	45	15	42,2	45,0	1,21
417	45	10	36,2	39,5	1,34
423	45	15	26,9	28,5	1,59



TRABAJO Nº 6612 Denominación: SUELOS DE MADRID

PRESION DE HINCHAMIENTO

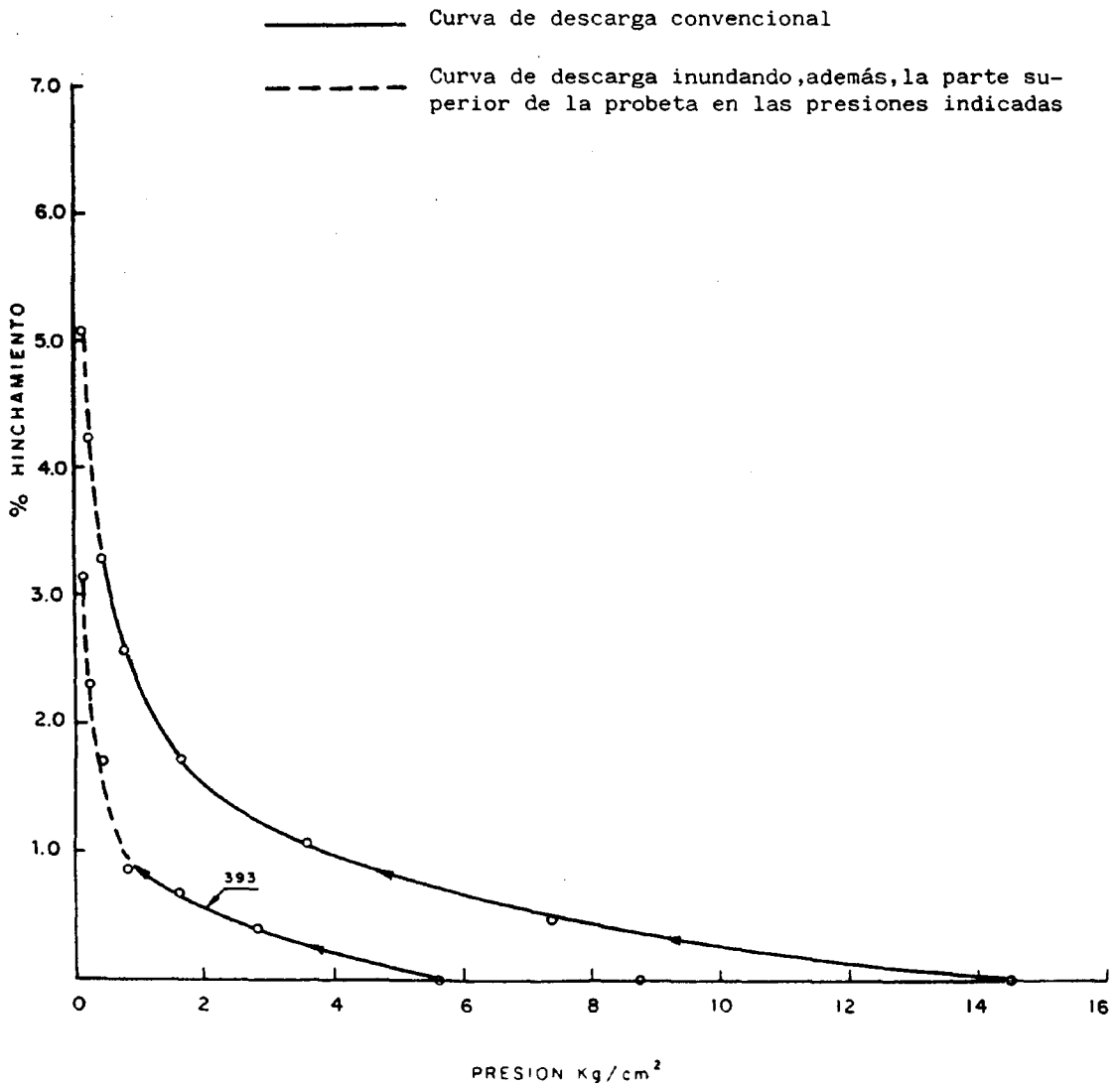
MUESTRA Nº	DIMENSIONES		% HUMEDAD		DENS. SECA T/m ³
	d mm	H mm	INICIAL	FINAL	
405	45	10	25,7	30,2	1,61
408	45	10	25,7	35,6	1,51



TRABAJO N° 6612 Denominación: SUELOS DE MADRID

PRESION DE HINCHAMIENTO

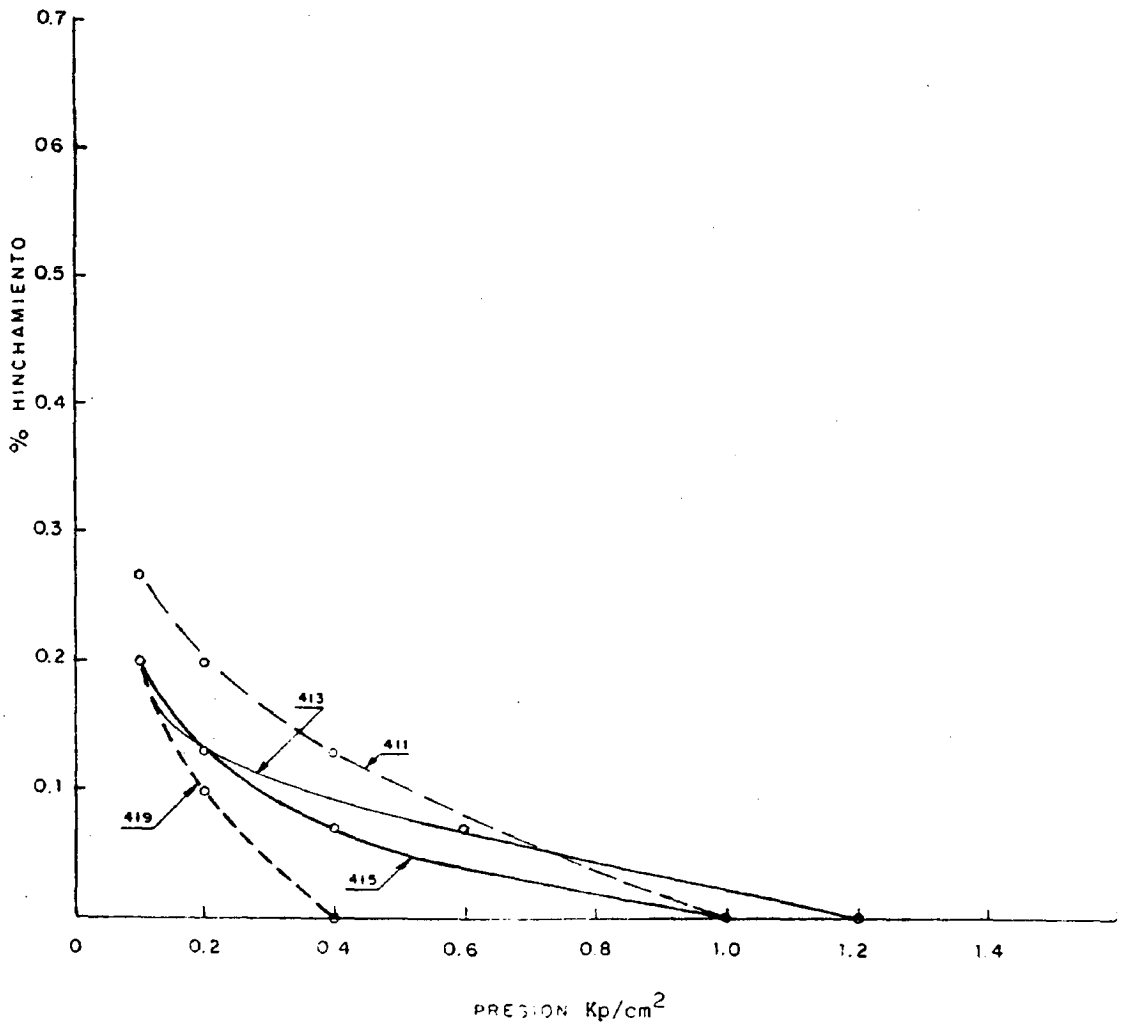
MUESTRA N°	DIMENSIONES		% HUMEDAD		DENS. SECA T / m ³
	φ mm	L mm	INICIAL	FINAL	
393	45	15	25,4	28,8	1,59
403	45	15	20,1	28,3	1,68



TRABAJO N° 6612 Denominación: SUELOS DE MADRID

PRESION DE HINCHAMIENTO

MUESTRA N°	DIMENSIONES		% HUMEDAD		DENS. SECA T/m ³
	Ø mm	H mm	INICIAL	FINAL	
411	45	15	57,6	63,2	0,95
413	45	15	46,5	48,3	1,16
415	45	15	32,6	35,1	1,37
419	45	10	18,4	20,1	1,78



2.8. Ensayos Químicos realizados con dos muestras de agua

En el Anejo adjunto a éste Informe se incluyen estos ensayos realizados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX.

MINERALES	MUESTRAS			
	420	425	426	426A
Anhidrita	-	-	xxx	xxxx
Yeso	xxxxxx	xxxxxx	xxxx	xxxx
Otros minerales, incluidos arcillosos
	421	423	426B	427
Yeso	xxxxx	xxxxx	xxxx	.
Anhidrita	-	-	xx	xxxxx
Grupo de la Mica	x	-	-	x
Cuarzo	.	-	-	.

Observaciones:

- xxxxx y xxxxx Predominantes y muy próximos al 100%
- xxxx Muy abundante
- xxx Abundante
- xx Medianamente abundante
- x Poco abundante
- . Presencia en pequeña proporción

Clave de Minerales en las fotografías:

- A Anhidrita
- F Feldespato
- D Dolomita
- C Calcita
- Q Cuarzo
- M Mica
- Montmorillonita
- K Kaolín
- S Sepiolita
- Y Yeso

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS CON CUARENTA Y UNA
MUESTRAS DE SUELOS DE TIPO INALTERADO PROCEDENTES DE
"LOS SUELOS DE MADRID"

Gráficos microfilm 35 mm.