

De la brújula al teodolito y más allá

La medición de ángulos es una de las tareas más importantes que se realizan en los relevamientos, porque junto con la medición de las distancias permite conocer los límites del terreno, calcular su superficie y dibujar el plano de mensura.

Para la medición de los ángulos se utilizaba la brújula, que permitía conocer el ángulo respecto del norte magnético y a partir de esas medidas era posible calcular los ángulos de los polígonos utilizados para la medición de los terrenos.

En Uruguay, a partir de 1867 fue obligatorio el uso del teodolito, que permitió medir no solo ángulos horizontales, sino también ángulos verticales con mejor precisión. El origen del término teodolito es dudoso y se remontaría al año 1571, en que Theodelitus aparece por primera vez en una obra de Leonard Digges. Es una palabra formada por los vocablos griegos theao, que significa 'mirar', y hodos, que quiere decir 'camino'. El primer teodolito telescópico fue construido en el año 1785 por el matemático inglés Jesse Ramsden y usado en 1787 en la primera unión de los sistemas de triangulación francés e inglés con el objetivo de actualizar sus cartografías.

Las estaciones totales, también llamadas taquímetros electrónicos, permitieron combinar las dos operaciones básicas del trabajo del agrimensor: la medición de ángulos y la de distancias, realizadas en forma electrónica. Además, incorporaron un microprocesador que permitió guardar los datos en tarjetas magnéticas de memoria o memorias internas, para luego, mediante interfaces, ser cargados en una computadora. Entre sus grandes ventajas destaca la sencillez de su operación y el ahorro de tiempo en la medición de las distancias que se tradujo en una disminución sustancial de los costos. Al realizarse las mediciones de forma automática, ello permitió también minimizar las equivocaciones en las lecturas, anotaciones o transcripciones de los datos.



La mesa de trabajo de un agrimensor

Esta es una versión verosímil de una mesa de trabajo del agrimensor durante finales del siglo XIX y principios del XX.

El trabajo profesional de su disciplina, conllevaba la combinación de actividades prácticas sobre terrenos, pero también un abanico muy amplio de otras tareas de gabinete. Los datos obtenidos en el itinerario de una medición de terreno, los procedimientos seguidos, los cálculos hechos "in situ", los registros de deslinde y amojonamiento, con ángulos, distancias y accidentes geográficos medidos y relevados, entre otros aspectos, debían plasmarse posteriormente en planos y dejarse asentados en las diligencias de mensura, que serían presentadas a las autoridades e instituciones competentes.

Estas tareas convertían al escritorio del agrimensor en un espacio fundamental de sus producciones. Las largas jornadas dedicadas a confeccionar los planos y a expresar con detalle los cálculos tomados en las denominadas "libretas de campo", requerían de una amplia variedad de instrumentos como máquinas de sumar, compases de precisión, tiralíneas, tiralíneas automáticos de pletina y de líneas paralelas, transportadores, o las denominadas bigoterías locas, herramientas que permiten trazar círculos muy pequeños sobre el papel. Los tiralíneas de líneas paralelas, por ejemplo, eran utilizados en los planos para trazar las vías férreas, lo que permitía un acabado mucho mayor a estas piezas.

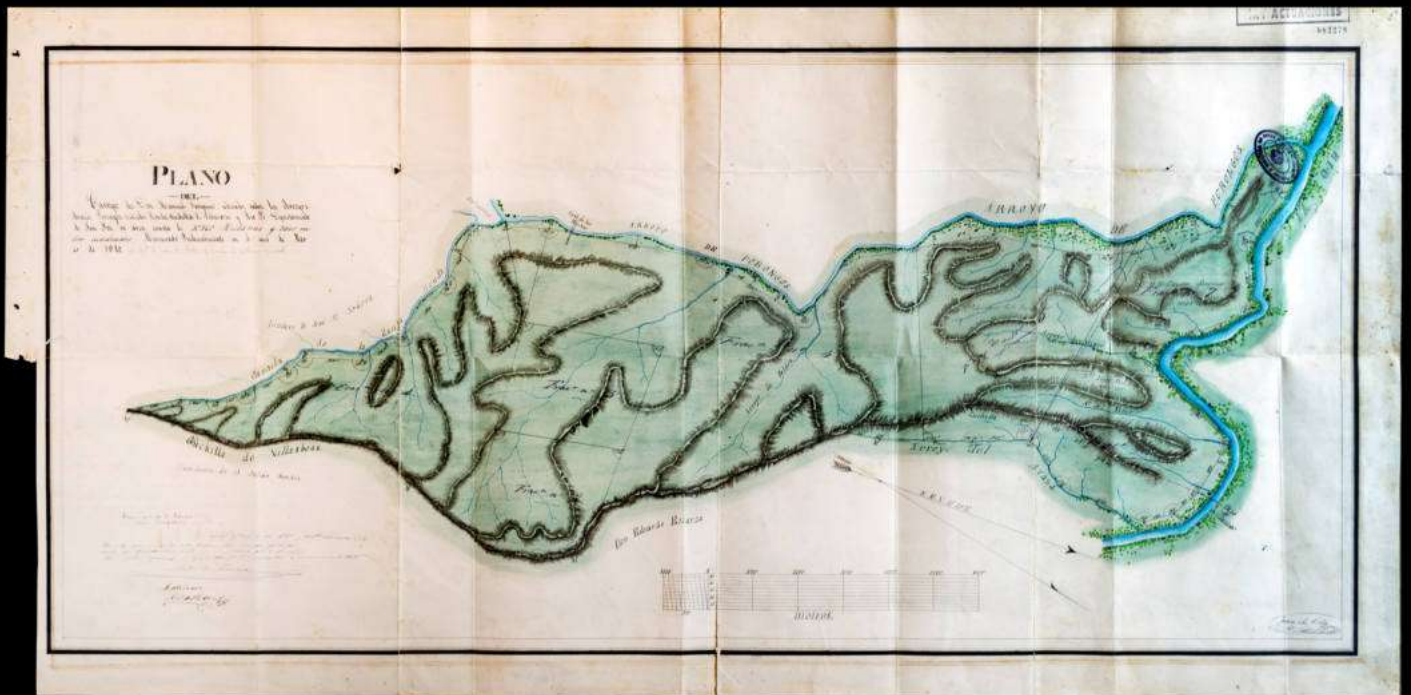
Dibujar un plano, hasta avanzado el siglo XX, implicaba un trabajo que en muchos casos rozaba las técnicas artísticas. Tinteros y plumas, lápices de grafito, pinceles y acuarelas, papeles encerados, entre otros, eran elementos de uso cotidiano en esta mesa de trabajo. En ella, no faltaban también algunos que otros libros de textos de agrimensura, piezas bibliográficas de cabecera para muchos agrimensores, sobre todo aquellos que recién daban sus primeros pasos profesionales. Entre ellos, podrían haber estado ejemplares como el manual argentino en dos tomos *Tratado de Agrimensura, Teórico, práctico y Legal según programas y textos oficiales*, del ingeniero Carlos de Chapeaurouge, editado en Buenos Aires en 1899, o el *Prontuario para los agrimensores públicos en la República O. del Uruguay*, del agrimensor Melitón González, publicado en Montevideo en 1909, entre otros.

Pero también, otras obras que permitían a los agrimensores proceder de acuerdo a las normativas que iban surgiendo en el país, vinculadas a las mensuras y los derechos de propiedad. Así pues, algún ejemplar del Código de Procedimiento Civil, que estableció los aspectos legales sobre el *juicio de mensura, deslinde y amojonamiento*, no hubiese sido extraño hallar en aquellos escritorios.

El dibujo de las calles de Montevideo que podemos ver en este plano se realizó como parte de la propuesta de amanzanamiento de la ciudad presentado en 1878. Para cumplir con el plan, el gobierno municipal debió apropiarse de una parte de los terrenos pertenecientes a la sociedad La Playa. Este plano fue mandado a realizar por un juez letrado de Hacienda a partir del reclamo iniciado por Francisco Pintos Rodríguez, cesionario de la mitad de los derechos de estos terrenos, quien pedía compensación por el área expropiada.

Originalmente la propiedad fue comprada al Poder Ejecutivo por Nicolás Herrera y Julián Álvarez en 1831. En 1864 fue dividida por sucesión para los herederos de cada uno de los propietarios y, entre 1867 y 1868, la Sociedad La Playa compró todos los terrenos. Sin embargo, el conflicto se presentó en los que habían correspondido a los herederos de Herrera.

La medición de los terrenos fue realizada entre el 26 de mayo y 1.º de junio de 1887 por el agrimensor Demetrio Isola, con la asistencia de un juez de paz, el reclamante y dos testigos. La mensura judicial explica que el agrimensor advirtió la necesidad de delimitar los terrenos a medir para diferenciarlos de los que habían pertenecido a Álvarez. Para ello utilizó un plano de 1878 y buscó restos de antiguos edificios existentes. Isola ejecutó diversas operaciones para calcular el área total del terreno y el espacio ocupado por las calles públicas que lo atravesaban. A su vez, dio cuenta de datos recabados luego de la mensura, como las edificaciones en cada manzana, su numeración y los materiales con que estaban hechas las calles. Finalmente, el agrimensor determinó que el área ocupada por las calles públicas era mayor que la calculada por el reclamante, ya que por disposición municipal estas calles habían aumentado en ancho.



Plano de mensura de «un campo perteneciente a D. Manuel Sanguino» en la
rinconada formada por el arroyo Porongos y el río Yí
Juan Antonio Orta

Lápiz grafo, tinta y acuarela sobre papel

Mensura realizada entre el 5 y el 9 de mayo de 1870

122 × 60,5 cm

Escala gráfica: 1000 m: 4 cm

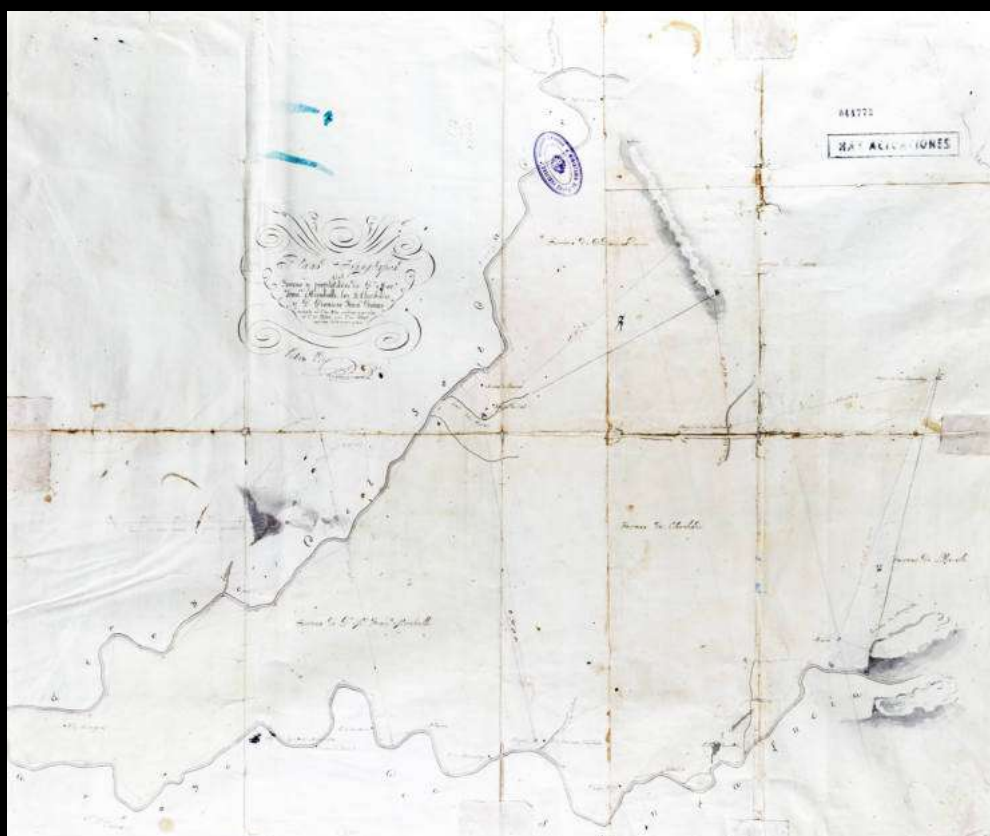
MTOP, DNT, Archivo Nacional de Planos de Mensura, plano n.º 82278

Este plano de mensura de un *campo perteneciente a D. Manuel Sanguino* fue ordenado en marzo de 1870 por el «Sr. Juez ordinario de la Santísima Trinidad» con el cometido de dividir ese campo entre los herederos del recién fallecido Sanguino. El campo se encontraba en una *rinconada* formada por el arroyo Porongos y el río Yí.

De acuerdo a la diligencia de mensura que acompaña a este plano en el archivo del mtop, su realización insumió cinco días de trabajo para el agrimensor Juan Antonio Orta y sus asistentes. Uno de los mayores problemas que se experimentaron estuvo relacionado con un encuentro entre las formas *tradicionales* de entender los límites, basadas en los accidentes naturales del terreno, y los intentos de establecer un método científico, como lo era la mensura judicial de los campos a partir de formas geográficas trazadas con la ayuda de instrumentos confeccionados para el caso, como también se observa en el plano.

Además de la medición de las distancias, los agrimensores debían medir ángulos con la ayuda de una brújula, que permitía conocer cuál era el Norte magnético sobre el que se confeccionaba el plano. Sin embargo, esa medida tenía una variación respecto al norte geográfico de la tierra. Por eso en los planos de mensura realizados antes de la obligatoriedad del uso del teodolito, en 1867, se indicaba el Norte con dos flechas, como las que pueden verse en el margen inferior derecho.

El agrimensor Juan Antonio Orta era parte de una familia dedicada al oficio, un fenómeno ciertamente común entre los agrimensores que llega hasta el presente. Su tío fue Antonio Ventura Orta, un reconocido agrimensor tanto al este como al oeste del río Uruguay. En la Provincia Oriental obtuvo su habilitación durante la ocupación lusobrasileña en 1823 y alcanzó una dilatada trayectoria en la región durante las décadas de del treinta y del cuarenta. Ventura Orta figura en el *Registro General* con el n.º 13, una de sus principales obras es la delimitación del ejido de San Juan Bautista y su correspondiente reparto de tierras.



Plano topográfico del «terreno y propiedades de D.^a Mar.^a Fran. ca Miraballe, los SS. Chiribados y D. Dinicio Fran. co Ramos»
Pedro Pico
Tinta, grafo, acuarela sobre papel
Sin fecha (mensura de 1837)
75 × 63,5 cm
Escala 6000 varas del país:1 ligna [1 legua]
MTO, DNT, Archivo Nacional de Planos de Mensura, plano n.º 44772

Este plano fue realizado a partir de la mensura practicada el 20 de abril de 1837, ordenada por la *autoridad superior* del departamento de Minas (actual Lavalleja).

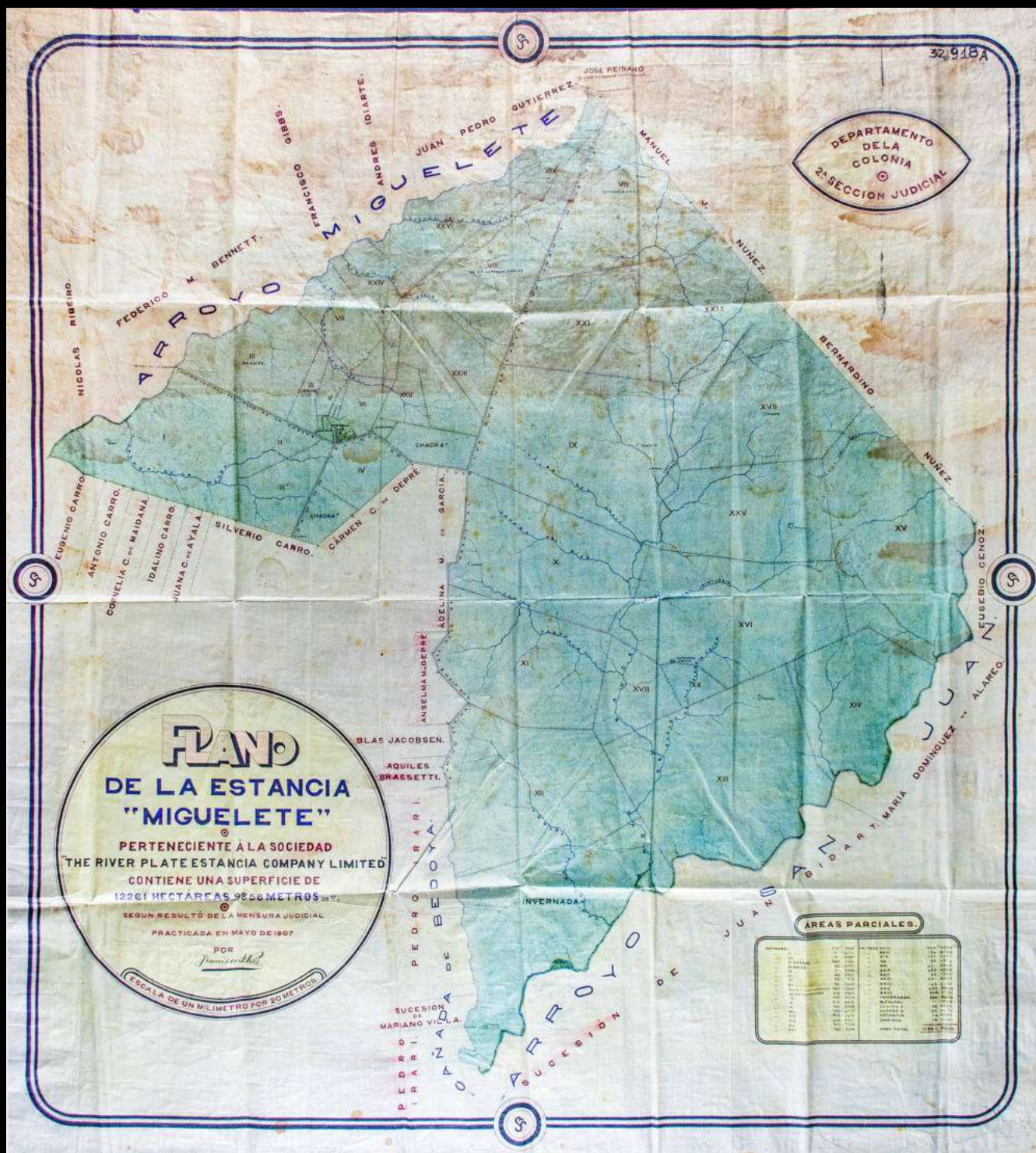
En la diligencia anexa al plano, que también se conserva en el archivo del MTOP, es posible visualizar las formas en que se hizo la mensura: dice que se comenzó ubicando la *banquilla a distancia de ciento veinte varas de la conflexión de los arroyos Sta. Lucía y el Soldado* y luego se colocó el *grafómetro apropiado al uso de medir tierras*, según lo había estipulado la Comisión Topográfica. Se utilizó también una cadena de alambre de ochenta varas, *medidas escrupulosamente con una vara sellada del país*, y se marcaron puntos de referencia con banderolas. Una vez ajustada la brújula, se midió a pie con la cadena la distancia entre la banderola y la banquilla, para lograr la *exactitud que requiere una mensura de esta naturaleza*.

La actuación de Pico refleja al agrimensor en un punto de inflexión entre el conocimiento acumulado y las nuevas disposiciones de la Comisión Topográfica. Pico debió contrastar la documentación de los vecinos con sus propios cálculos. En algunos, por ejemplo, figuraba la división entre los terrenos con un marco antiguo, por lo cual realizó una medición actualizada, «corrigiendo» las omisiones del Agrimensor al no *nombrar cuál era la variación del instrumento con que operaba*.

Estas variaciones entre anteriores acuerdos o mensuras y las desarrolladas posteriormente no estuvieron exentas de conflictos y tensiones entre propietarios, como ocurrió en esta mensura entre los vecinos Chiribados y Sierra, al descubrir que se dividían sus terrenos con un marco *llamado de la Sepultura* colocado cuarenta años antes. Al medir la distancia entre los puntos divisorios, por encontrarse errada la anterior, se desató la protesta de Sierra, quien denunció que al mensurarse *habíamos entrado en sus terrenos*. Expresaba que ya no regía dicho marco, *sino otro q^e por convenio con Chiribado se había puesto más abajo*. Sus declaraciones provocaron la respuesta negativa de Chiribado, quien sostuvo que era *incierto lo que decía Sierra*.

La vecindad de ambos debió amenguar las tensiones momentáneamente, con el reconocimiento de que aquel era el marco puesto por sus antecesores. Zanjada la disputa, Pico volvió a poner *la banquilla en este punto para seguir adelante con la mensura*.

No conforme Sierra, y afectado con los cálculos, acudió al juez, una autoridad más conocida en la localidad. Su apelación no triunfó, según Pico por ser *enteramente infundada y sin presentar documentación alguna* y el juez *hubo por justicia despacharsela con un decreto de inadmisibile*.



PLANO
DE LA ESTANCIA
"MIGUELETE"
 PERTENECIENTE A LA SOCIEDAD
THE RIVER PLATE ESTANCIA COMPANY LIMITED
 CONTIENE UNA SUPERFICIE DE
12261 HECTÁREAS 9856 METROS
 SEGUN RESULTO DE LA MENSURA JUDICIAL
 PRACTICADA EN MAYO DE 1907
 POR
Francisco J. Ros
 (ESCALA DE UN MILIMETRO POR 20 METROS.)

ÁREAS PARCIALES.

N.º	DESCRIPCIÓN	ÁREA	VALOR
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
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

Plano de la estancia Miguelete perteneciente la Sociedad The River Plate Estancia Company Limited, «según resultó de la mensura judicial de practicada en mayo de 1907»
 Francisco J. Ros
 Tinta sobre tela
 1907
 91,5 × 102 cm
 Escala 20 m : 1 mm
 MTOP, DNT, Archivo Nacional de Planos de Mensura, plano n.º 32918 A

Plano de la mensura de la Estancia Miguelete, ubicada entre los arroyos Miguelete y San Juan, solicitada por George y Charles Drable en la segunda sección judicial del departamento de Colonia el 13 de noviembre de 1903. El terreno medido pertenecía a The River Plate Estancia Company, empresa propiedad de los citados hermanos, de origen inglés y relacionados con el frigorífico del Real de San Carlos y el Banco de Londres.

La medición se retrasó y fue realizada entre el 5 y 19 de mayo de 1907. En esos días el agrimensor Francisco Ros, junto al juez de paz y dos testigos, recolectó diversos datos y dejó el cálculo del área total y la confección del plano para realizarlo luego en Montevideo.

Los polígonos en que se divide el plano dan cuenta de los intentos de regulación de la actividad del agrimensor, del juez y de los demás participantes de la mensura, mediante textos legales redactados en el último cuarto del siglo xix. Antes de iniciar su trabajo, Ros solicitó instrucciones del director del Departamento Nacional de Ingenieros, Melitón González, quien, previendo las protestas de los linderos sugirió la utilización de polígonos. Conjuntamente, González mandó seguir los artículos 1213 al 1246 del *Código de procedimiento civil* y especialmente el 20 y el 30 de las *Instrucciones generales para los agrimensores*, ambos promulgados en 1878.

En la parte técnica de la mensura judicial Ros advierte que la división en tres polígonos fue con el *fin de obtener el mayor número de detalles topográficos de su interior, así como también para relevar con exactitud los caminos públicos* que atravesaban el campo, además de señalar la diferencia entre el total del área calculada y lo indicado en los títulos de los poseedores del terreno.



Plano de los terrenos de la testamentaría de Dn.
Manuel Gallego, conocidos
por el Rincón de Arazatí (San José)
Zoilo Juanicó
Acuarela, tinta y grafito sobre papel
Sin fecha (repartición de terrenos realizada en 1854)
63 × 48 cm
MHN 3224, Colección Iconográfica

Este plano fue confeccionado sobre la base de una mensura judicial realizada por el agrimensor del Estado, Zoilo Juanicó, el 22 de setiembre de 1854, para formalizar la repartición de los terrenos pertenecientes a Manuel Gallego. La propiedad ascendía a unas 15.136 *cuadras cuadradas de extensión*, las que conformaban una rinconada limitada por el arroyo de Pabón, el arroyo de Pereyra y el Río de la Plata.

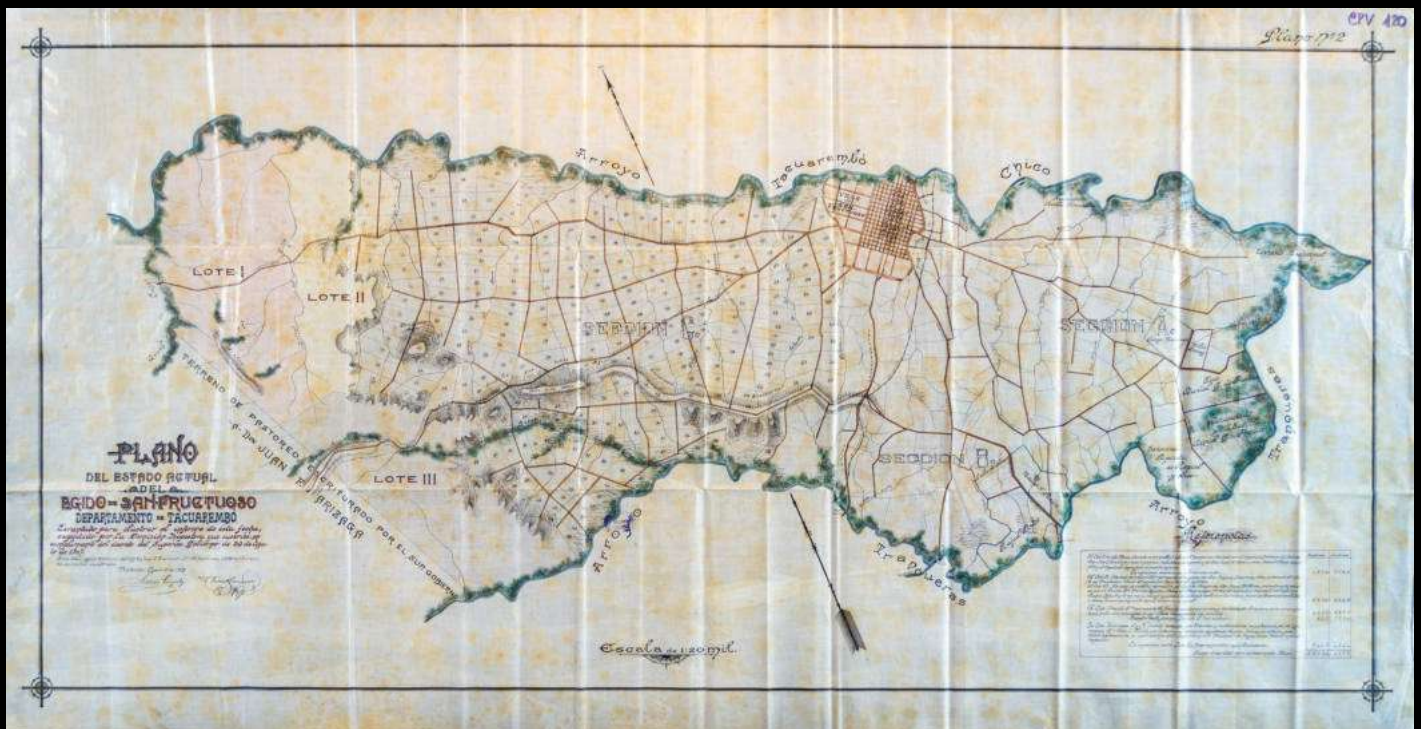
El terreno es referenciado como *rincón o rinconada*, lugar sumamente codiciado desde el siglo XVIII y de amplios conflictos de propiedad, por ser espacios donde el ganado se reunía en busca de pasto, agua y abrigo. En un contexto previo al alambramiento de los campos y a la afirmación de la propiedad privada de hacienda, controlar espacios donde el ganado se reunía por su propio trajinar, brindaba mayores posibilidades de su explotación. Además, el hecho de ser terrenos con una abundancia de montes les agregaba un valor extra. A lo largo del siglo XVIII y la primera parte del XIX, el asentamiento humano se hacía principalmente sobre los montes, ya sea por la accesibilidad a fuentes de agua o a la madera, utilizada tanto para construcciones como para combustible. Los propietarios apostaban a estos espacios como lugares predilectos ya sea para solicitar tierras en merced, en enfiteusis o en adquisición.

En este plano se aprecian varias construcciones señaladas por el agrimensor, todas ellas cercanas a los montes, cañadas, puentes, o sitios llanos de los cursos de agua, llamados *picadas*.

Los terrenos de Manuel Gallego se dividieron en tres partes, siendo sus herederos José Gallego, Da. Elvira y Pedro Velazco y esposa. Sin embargo, ninguna de estas propiedades incluye el llamado *Potrero de Arazatí*, terreno de amplia extensión de vegetación, limitada por la costa rioplatense y una franja de esterales denominada *del Sauce*, el cual queda indiviso. Esto posiblemente se deba a la importancia de este espacio en la desembocadura de los arroyos; y que se haya optado por mantenerlo para uso común, ya sea para los intereses de los nuevos propietarios o por ser la franja costera del Río de la Plata.

Otro elemento a destacar de este plano es su reflejo de los conflictos de vecindad asociados a la propiedad. Como se aprecia en los límites del lindero de los campos sección 1 y 2, la identificación a la pertenencia del campo vecino se referencia como *Terrenos que defienden los herederos de Dn José Chavarría*, lo que denota la presencia de un dilema por la propiedad. Pero tal vez lo más notorio sea el límite de la fracción 1, perteneciente a José Gallego, con los del vecino Toribio Barredo. Allí aparece un destacado triángulo en la mensura sin ser coloreado donde el agrimensor señaló: *Este triángulo cuya área son 620 cuadras cuadradas lo ha cedido la Testamentaria de Gallego a Toribio Barredo, por no sostener un litigio sobre límites de terreno.*

Evidentemente, sin poder conocer las razones que llevaron a los herederos de Manuel Gallego a ceder una importante fracción de sus terrenos a Barredo, cabe destacar que parece evidente el reparo en establecer conflictos de propiedad por parte de la testamentaria, que busca el camino del pacto de vecindad.



Plano del estado actual del ejido de San Fructuoso
Melitón González
Tinta y acuarela sobre tela encerada
1908

174 × 88 cm

MTOP, DNT, Archivo Nacional de Planos de Mensura, plano CPV 120

Este plano fue realizado por el agrimensor Melitón González en 1908 para adjuntar al informe que la Comisión Especial Inspectorá del ejido de la villa de San Fructuoso realizó sobre el estado de esas tierras. La comisión fue creada por el Poder Ejecutivo para informar al ministro de Obras Públicas sobre quiénes eran los propietarios de esas tierras, en qué condiciones habían sido adquiridas y el uso al que estaban destinadas. Este ejido, por una disposición anterior del gobierno y debido a su extensión, podía ser destinado tanto a la agricultura como al pastoreo de ganado.

En el plano se puede ver la extensión del ejido al momento de actuación de la comisión. Se señalan los propietarios y las formas de adquisición de estos terrenos. Este fue elaborado sobre la base de mediciones y planos anteriores, que la comisión relevó y adjuntó al informe.

En el informe también se adjuntaron otros cuatro planos: uno de ellos, que, como en el que se ve aquí, fue realizado por Melitón González a partir de los datos recabados por otros agrimensores, representa el total de las tierras que conformaban originalmente el ejido de San Fructuoso y la planta urbana; los otros tres son copias fieles de planos de algunas secciones y terrenos elaborados por otros agrimensores, que sirvieron de base para la realización del expuesto aquí.



Imaginar, medir y ordenar

190 años de la
Comisión Topográfica