



## ANEJO N°4

### INFORME Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

---

### **COTAS CONSIDERADAS**

Según el levantamiento topográfico realizado por la empresa Estudios Geotécnicos y Control de Materiales (que se adjunta a continuación) mediante bases topográficas, quedan cotejadas las dimensiones del solar objeto de proyecto, coordenadas y cotas de las que se parten para definir la nueva edificación a construir.

Con el apoyo del plano topográfico, se genera un perfil del terreno existente para delimitar posteriormente junto con el estudio geotécnico, las cotas de cimentación de la nueva construcción y las de forjados, tomando dicha sección por la medianera del edificio colindante con uso de residencia de ancianos.

Además de esto, dicho perfil nos servirá posteriormente para hacer el cubicaje de cálculo de la excavación de tierras.

### **COTAS DE REFERENCIA**

Pto. 1: curva de nivel 1145,77 calle Real = + 0,00 m

Pto. 2: curva de nivel 1147,57 Cota muro existente = + 1,80 m (altura más alta, el muro tiene altura irregular)

\* esta cota sería la más baja de todo el solar, desde donde parten las tierras.

Pto. 3: curva de nivel 1149.00 = + 3,23 m

Pto. 4: curva de nivel 1150.00 = + 4,20 m

Pto. 5: curva de nivel 1151.31 = + 5,20 m

Pto. 6 curva de nivel 1151.42 = + 5,62 m

Pto. 7: curva de nivel 1151.62 esquina del solar hacia calle Cruces = + 5,82 m

Pto. 8: curva de nivel 1151.74 = + 5,94 m

Pto. 9: curva de nivel 1152.00 = + 6,20 m

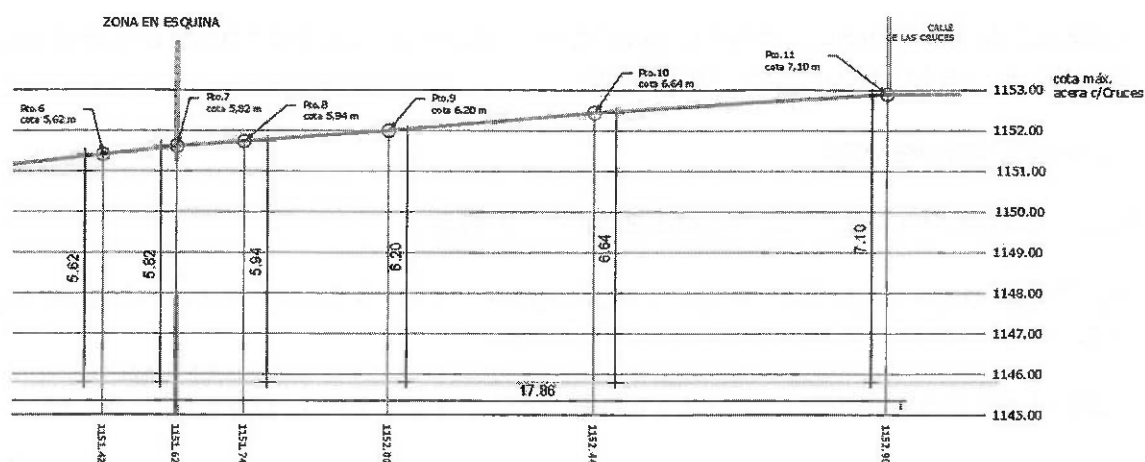
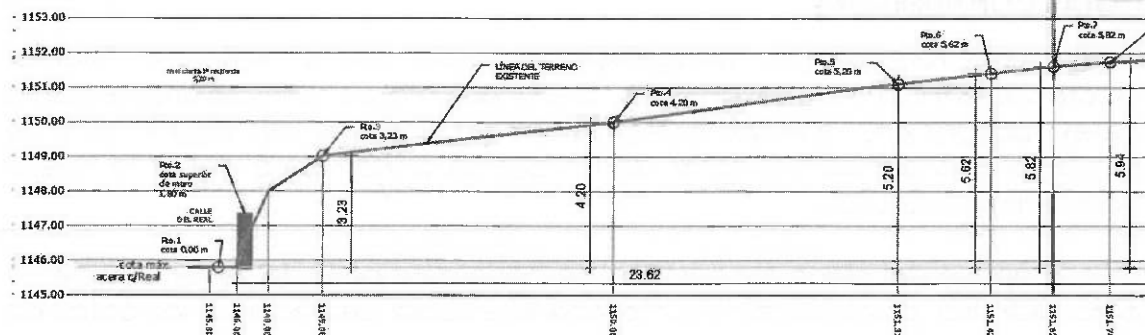
Pto. 10: curva de nivel 1152.44 = + 6,64 m

Pto. 11: curva de nivel 1152.90 = + 7,10 m

**DOCUMENTO N°1: ANEJOS**

**ANEJO N°4: INFORME Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PROYECTO BASICO Y EJECUCION DE CONSTRUCCIÓN DE TANATORIO SUPRAMUNICIPAL EN MONTEJO DE LA SIERRA



## CÁLCULO DE TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

Para poder realizar el cálculo de las tierras a excavar en el movimiento de tierras tenemos en cuenta los tipos de suelos identificados en el estudio geotécnico y perfiles del terreno del plano topográfico.

### TIPOS DE SUELO

#### Nivel 0:

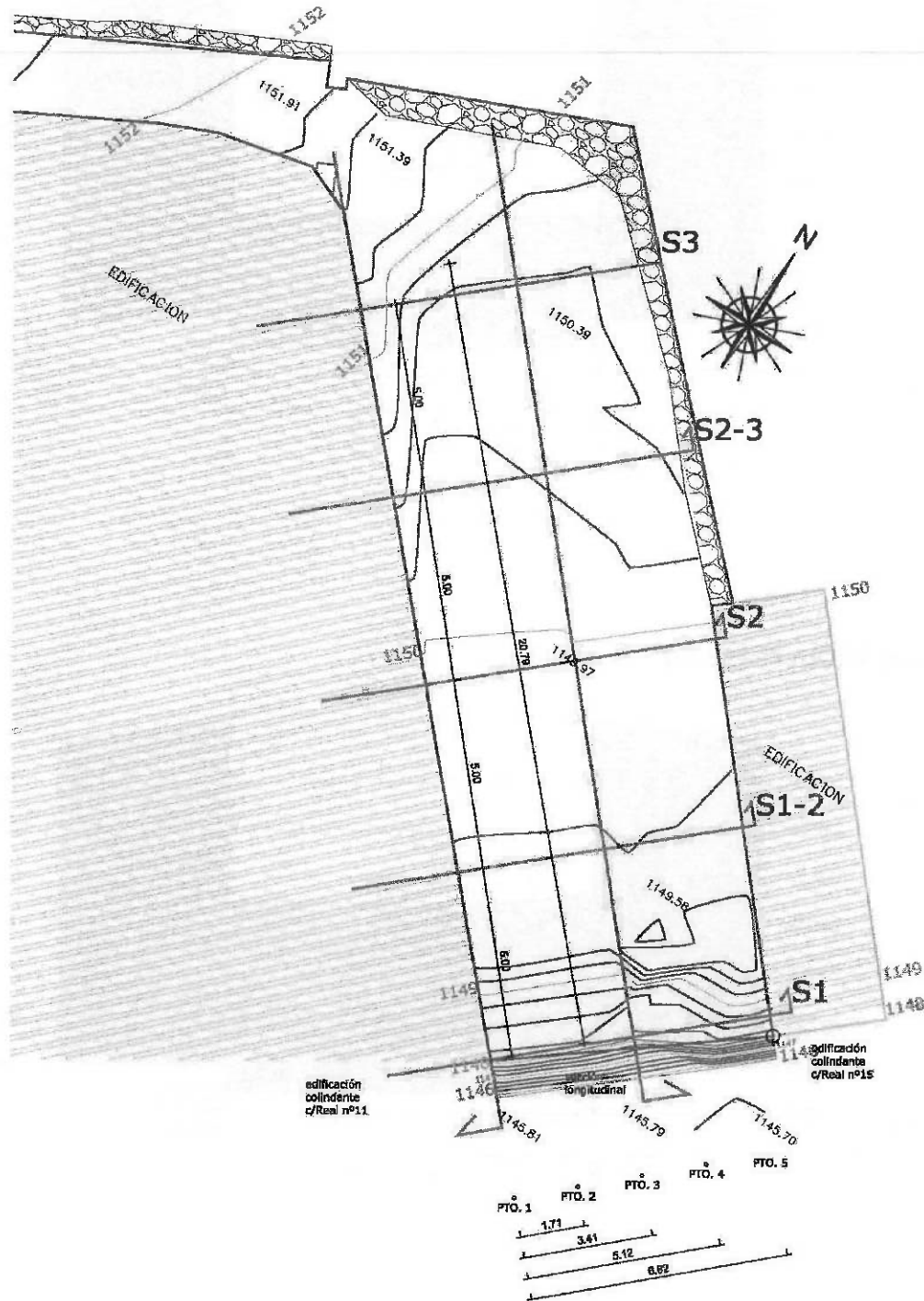
Suelo de alteración superficial poco consolidado de compacidad floja y baja capacidad portante que se denomina como "arcilla y grava", donde se incluyen las tierras vegetales.

#### Nivel 1:

Nivel de arenas limo-arcillosa con fragmentos de roca alterada. Suelo granular de compacidad densa y capacidad portante elevada.



## PERFILES TRANSVERSALES DEL TERRENO SEGÚN TOPOGRÁFICO

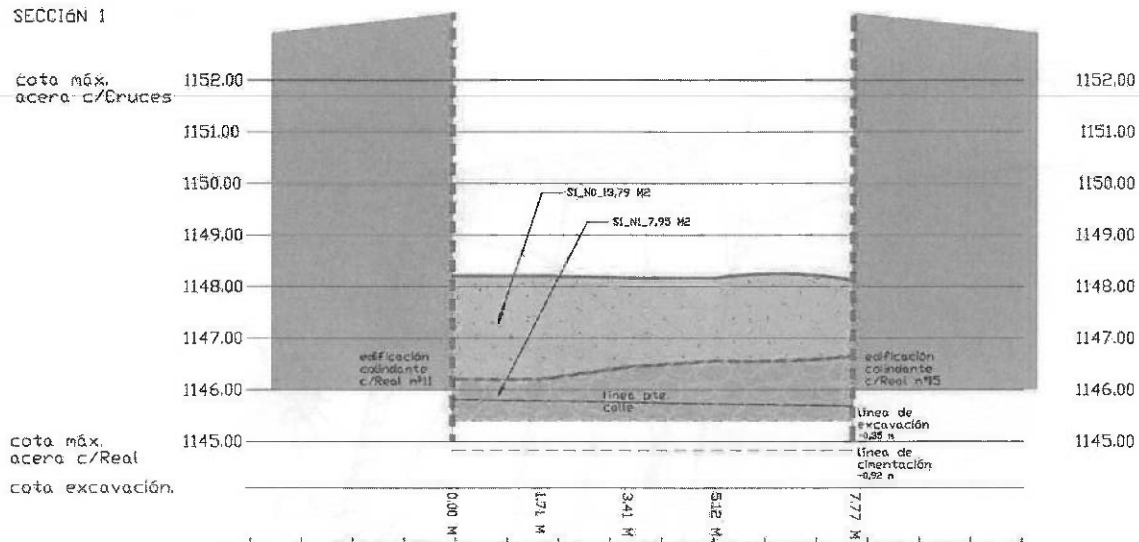




## SECCIÓN 1

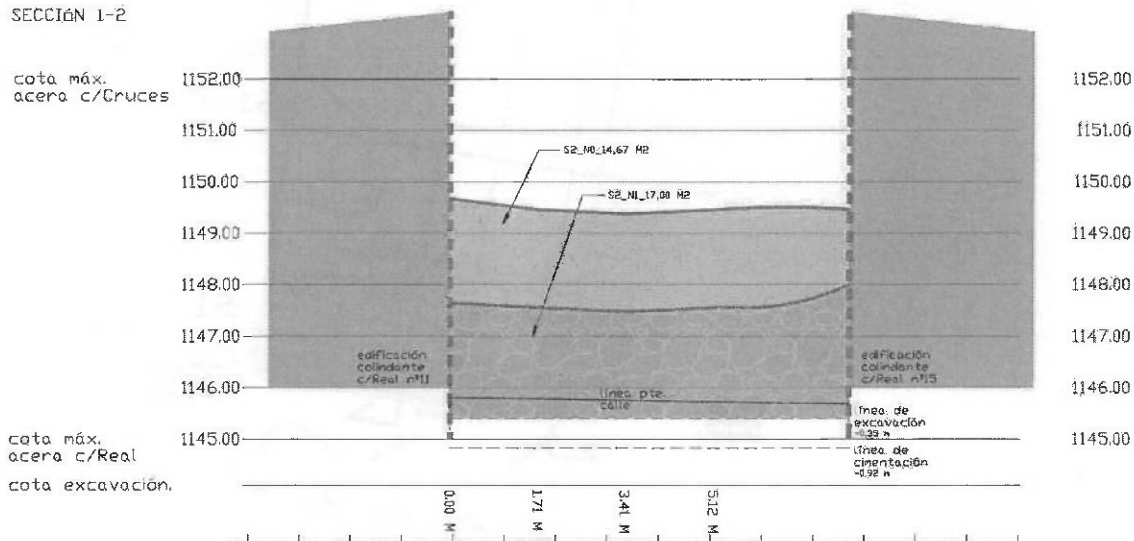
SECCIONES TRANSVERSALES CADA 5 M

SECCIÓN 1



## SECCIÓN MEDIA ENTRE 1-2

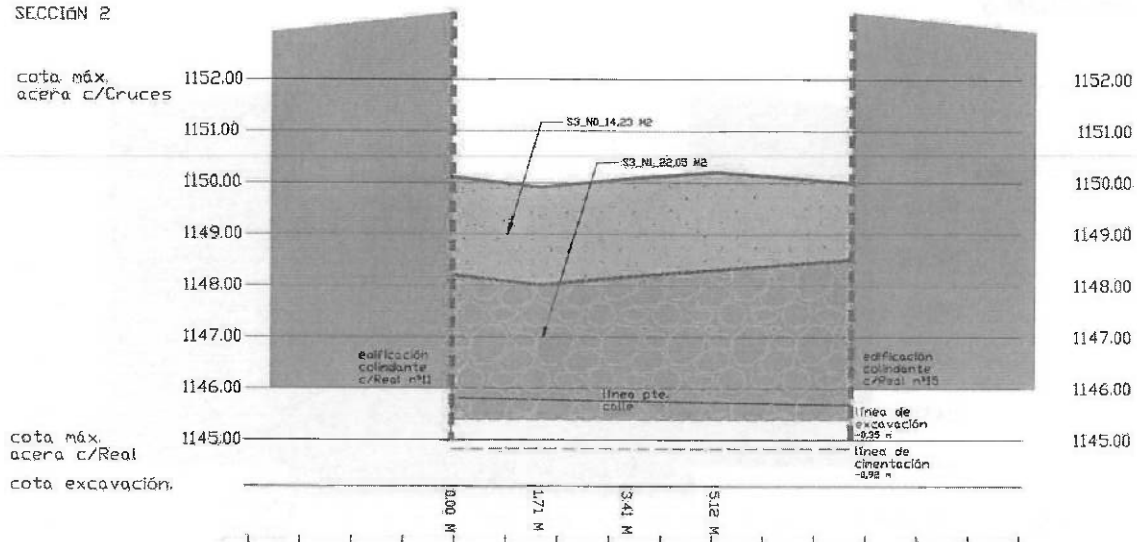
SECCIÓN 1-2





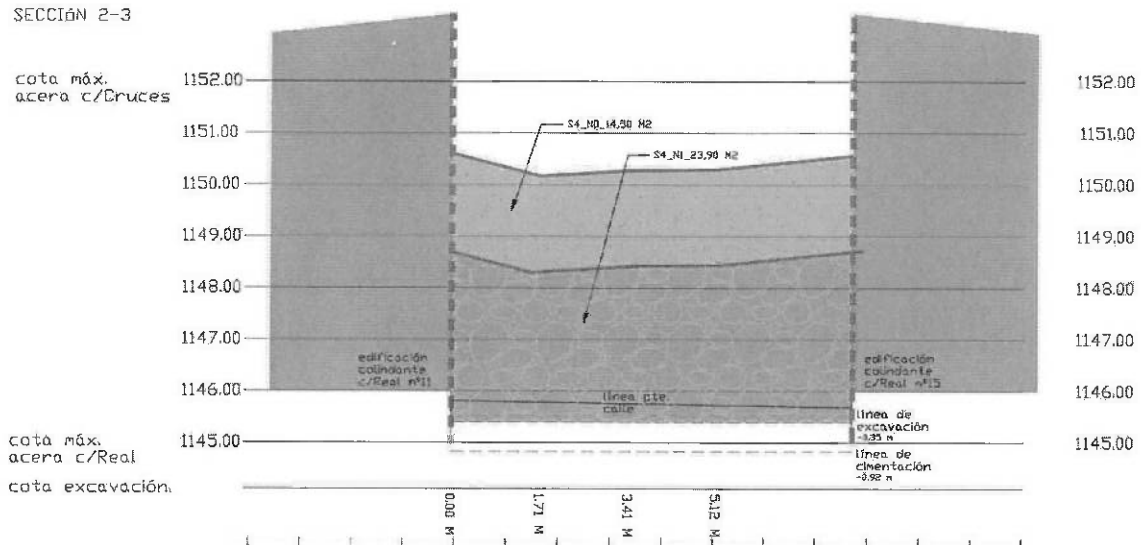
## SECCIÓN 2

SECCIÓN 2



## SECCIÓN MEDIA ENTRE 2-3

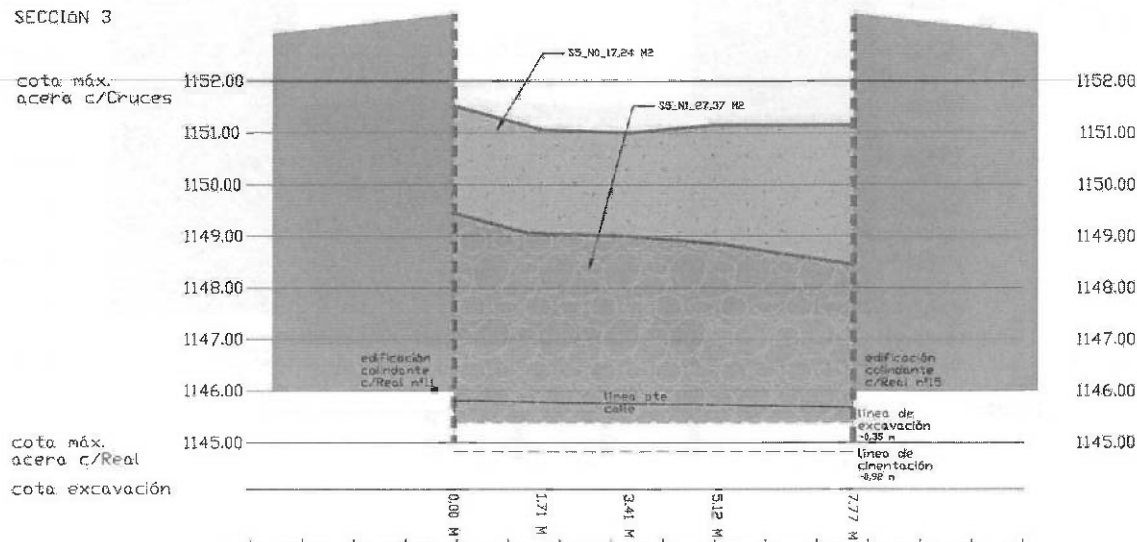
SECCIÓN 2-3





### SECCIÓN 3

SECCIÓN 3

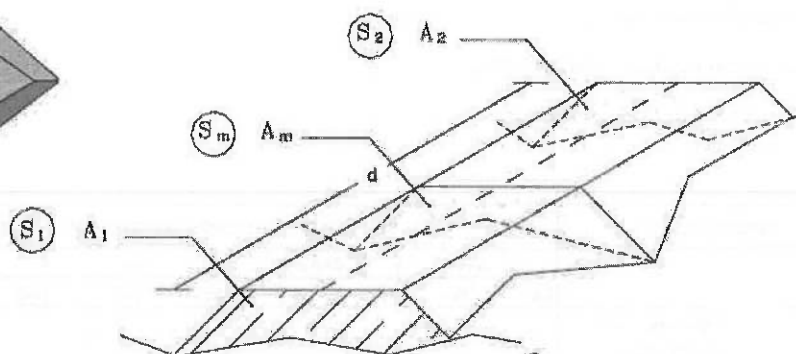
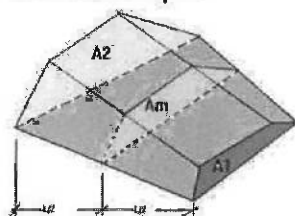


### CÁLCULO DE TIERRAS POR PRISMOIDE



**POR PRISMOIDE:**

Prismoide en terraplen



$$V = \frac{d}{6}(A_1 + 4A_m + A_2)$$

**A1, A2= Área de S1 y S2 en m2**

**d = Distancia entre S1 y S2 en m**

**Am= Área de la sección transversal en el punto medio entre S1 y S2 en m2. Sus dimensiones serán el promedio de las dimensiones de las secciones extremas y no el promedio de áreas (Método de áreas extremas)**

**APLICACIÓN DE FACTOR DE ESPONJAMIENTO A VOLUMEN EN BANCO CALCULADO**

MATERIAL		ge (t/m³)	Fw
CALIZA		2,61	0,59
ARCILLA	estado natural	2,02	0,83
	seca	1,84	0,81
	húmeda	2,08	0,80
ARCILLA Y GRAVA	seca	1,66	0,85
	húmeda	1,84	0,84
ROCA ALTERADA	75% Roca-25% Tierra	2,79	0,70
	50% Roca-50% Tierra	2,28	0,75
	25% Roca-75% Tierra	1,06	0,80

Factor de esponjamiento:





$$F_w = \frac{V_B}{V_L}$$

donde,

$F_w$  = Factor de esponjamiento.

$V_B$  = Volumen que ocupa el material en banco.

$V_L$  = Volumen que ocupa el material suelto.

TIPO DE SUELO		SUPERFICIES SECCIONES TRANSVERSALES (cada 5 m) (M2)									
		A1		AM 1-2		A2		AM 2-3		A3	
		M2	%	M2	%	M2	%	M2	%	M2	%
N0	capa vegetal + arcilla/grava	13,79	63%	14,67	46%	14,23	39%	14,5	38%	17,24	39%
N1	roca lisos	7,95	37%	17	54%	22,05	61%	23,9	62%	27,37	61%
	<b>TOTAL</b>	<b>21,74</b>		<b>31,67</b>		<b>36,28</b>		<b>38,4</b>		<b>44,61</b>	

		VOLUMEN TOTAL TIERRAS "EN BANCO" (M3)			
		d = 10 m			
		V1		V2	
N0	capa vegetal + arcilla/grava	49%	150,84	39%	152,42
N1	roca lisos	51%	157,00	61%	238,40
	<b>TOTAL</b>		<b>307,83</b>		<b>390,82</b>

		ESPONJAMIENTO	VOLUMEN TOTAL TIERRAS SUELTAS (M3)	
			V1	V2
N0	capa vegetal + arcilla/grava	0,86	175,39	177,23
N1	roca lisos	0,7	224,28	340,57
	<b>TOTAL</b>		<b>399,67</b>	<b>517,80</b>
			<b>917,47</b>	

Con el cálculo anterior, tenemos 698,65 m3 de tierras y roca a excavar (huella del edificio más talud) y 917,47 m3 de material "suelto" en camión con el factor de esponjamiento.

VOLUMEN DE EXCAVACIÓN TOTAL sin esponjamiento (m3)		
cotas	zona	m3
hasta nivel -0,35m	ocupación solera ventilada	698,65
hasta nivel -0,92 m	cimentación edificio	26,16
hasta nivel +4,30 m	fondo con tierras y cimentación de muro ménsula	29,24



### CANTIDADES POR TIPO DE TIERRAS

-Tierra vegetal

$(150,84 \cdot 0,3) + (152,42 \cdot 0,3) + 29,24 = 120,22 \text{ m}^3 \text{ sin esponjamiento}$

$120,22 \cdot 1,10 = 132,24 \text{ m}^3 \text{ con esponjamiento}$

- Capa de terreno compacto arcillas:

$(150,84 - 45,25) + (152,42 - 45,73) = 212,28 \text{ m}^3 \text{ sin esponjamiento}$

$122,77 + 124,06 = 246,84 \text{ m}^3 \text{ con esponjamiento}$

-Capa de terreno roca dura (lisos):

$157,00 + 254,03 + 26,16 = 437,19 \text{ m}^3 \text{ sin esponjamiento}$

$224,28 + 362,90 = 587,18 \text{ m}^3 \text{ con esponjamiento}$

-Resto vegetales (arbustos):

se estima un 40 % de la superficie de parcela menos la salida a c/Cruces  
(superficie con solera) =

$236,00 - 37,14 = 198,86 \text{ m}^2 \cdot 0,40 = 79,54 \text{ m}^2 \cdot 0,50 \text{m medio espesor}$

$= 39,77 \text{ m}^3 \text{ sin esponjamiento}$

$39,77 \cdot 1,10 = 43,75 \text{ m}^3 \text{ con esponjamiento}$

En Madrid, 29 Enero de 2024

### EL AUTOR DEL PROYECTO

DE FRUTOS SANZ

ALBERTO -

02901011K

Firmado digitalmente por DE

FRUTOS SANZ ALBERTO -

02901011K

Fecha: 2024.02.12 22:08:32 +01'00'

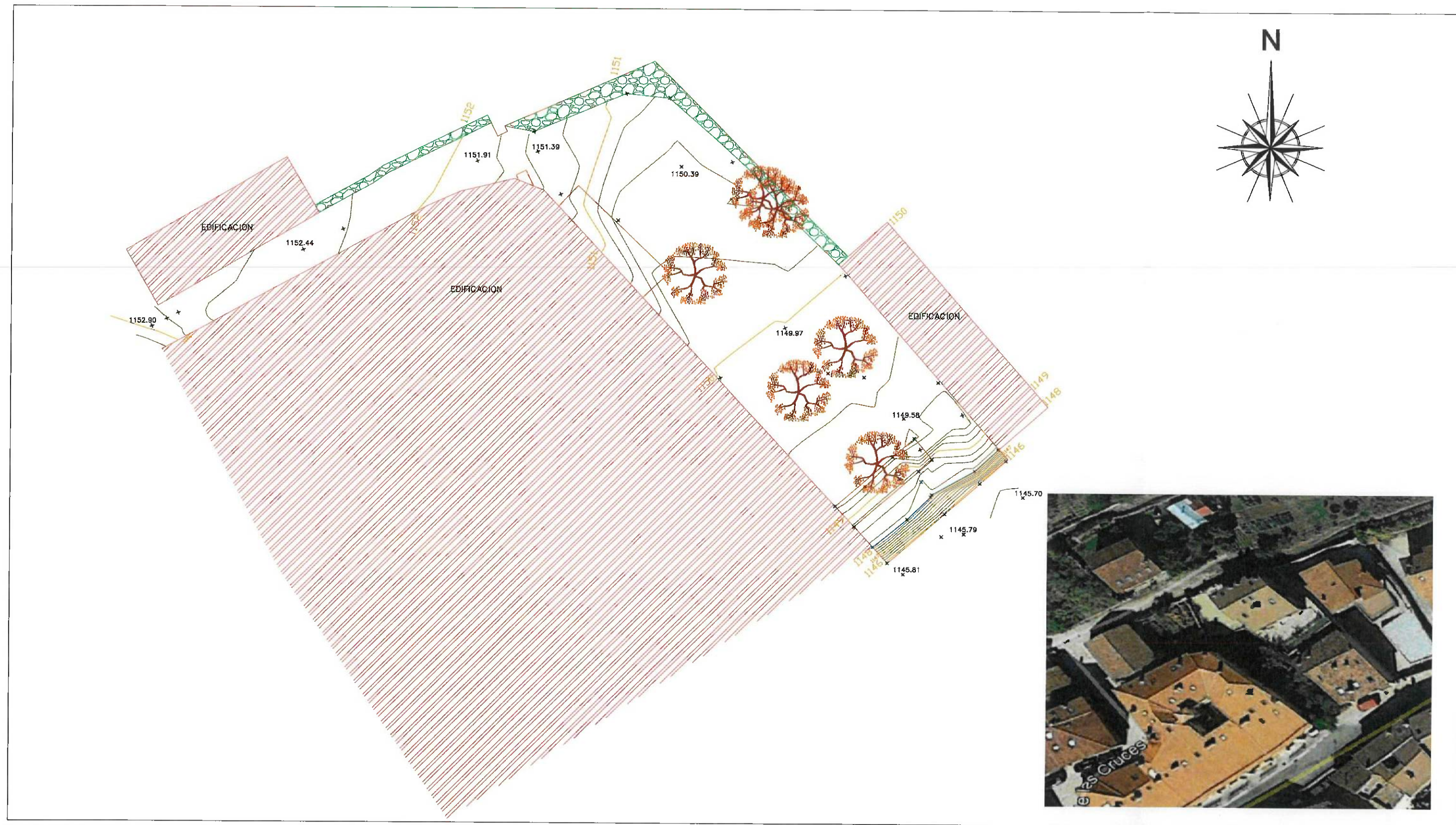
Alberto de Frutos Sanz



**PLANO DE COTAS Y DESARROLLO DE PERFIL DEL TERRENO EXISTENTE**

ANEXO A CONTINUACIÓN:



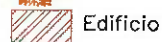


### Leyenda

- Alambrada
- Curva de nivel
- Curva de nivel manestra
- Acera
- Muro



Arbol



Edificio



Valla de piedras



#### Sistema de Coordenadas

Sistema de coordenadas UTM ETRS89 seudooficiales  
Alturas Relativas  
Equidistancia curvas de nivel 25 cm

**Obra:** Tanatorio Supramunicipal c/ Cruces nº4, Montejo de la Sierra (Madrid)

**Peticionario:** Direccion general de administración local. División de régimen económico

**Plano :** Levantamiento Topografico

**Referencia :** EG-201908/11666TOP

**Fecha :** Febrero - 20



**DOCUMENTO N°1: ANEJOS**  
**ANEJO N°4: INFORME Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**  
PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE TANATORIO SUPRAMUNICIPAL EN  
MONTEJO DE LA SIERRA



**ESTUDIO Y PLANO TOPOGRÁFICO REALIZADO POR LA EMPRESA “ESTUDIOS  
GEOTÉCNICOS Y CONTROL DE MATERIALES”**

ANEXO A CONTINUACIÓN:



Estudios Geotécnicos y  
Control de Materiales



Tel.: 91 492 02 20  
www.geotecnia.org  
gmd@geotecnia.org

## **Levantamiento topográfico de la parcela ubicada en la c/ Cruces nº 4 de Montejo de la Sierra (Madrid)**



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO  
DIRECCIÓN: CRUCES 4  
MUNICIPIO: MONTEJO DE LA SIERRA  
PROVINCIA: MADRID  
Referencia: 201908/11666TOP



Estudios Geotécnicos y  
Control de Materiales



Tel.: 91 492 02 20  
www.geotecnia.org  
gmd@geotecnia.org

### Antecedentes.

La dirección general de administración local. División de régimen económico a solicitado la medición de la parcela ubicada en la c/ Cruce nº 4 de Montejo de la Sierra (Madrid)

La parcela se encuentra delimitada por todos sus lados mediante alambrada, edificaciones y valla.

### Metodología.

El trabajo se ha realizado en las siguientes fases:

1. Colocación de bases topográficas y obtención de sus coordenadas en ETRS89.
2. Medición de los linderos existentes y accidentes orográficos significativos.
3. Generación de plano e informe.

#### **1. Colocación de bases topográficas y obtención de sus coordenadas en ETRS89.**

Primero y puesto que el levantamiento topográfico se debía realizar en coordenadas UTM ETRS89, para posteriormente relacionarlo y poder deslindar el limite municipal entre Las Rozas y Majadahonda se recorrieron las parcelas situando todas las bases topográficas necesarias para a partir de ellas poder radiar todos los puntos singulares para llevar a cabo el trabajo. Se colocaron un total de 3 bases topográficas materializadas en el terreno por clavos de acero pintados con spray rosa.

A continuación se procedió a determinar las coordenadas UTM ETRS89 de todas las bases topográficas para ello el método topográfico empleado fue



## Estudios Geotécnicos y Control de Materiales

cinemático en tiempo real (RTK) mediante técnicas de medida GNSS. Técnica que consiste en visitar con un receptor GNSS todos las bases topográficas. Dicho receptor esta enlazado vía internet a la red de bases de referencia del Instituto geográfico nacional y del que está continuamente recibiendo posición corregida, obteniéndose así las coordenadas UTM ETRS89 de dichos puntos con una precisión de  $1\text{cm} + 1\text{ppm}$ . Obteniéndose las siguientes coordenadas:

El instrumental empleado fue un receptor Hiper Sr Topcon cuyas características técnicas principales son las siguientes:

### ✓ SEÑAL

GPS L1, L2, & L5 portadora, CA, L1 P, L2 P, L2C

GLONASS L1, L2, & L5 portadora, L1CA, L2CA, L1 P, L2 P

GALILEO E2-L1-E1, E5

WAAS/EGNOS SI

Antena Integrada Micro-Centrada

### ✓ COMUNICACIÓN:

RTK/cinemático H:  $10\text{mm}+1\text{ppm}$  V:  $15\text{mm}+1\text{ppm}$

Post proceso Estático H:  $3\text{mm}+0.5\text{ppm}$  V:  $5\text{mm}+0.5\text{ppm}$

### ✓ COMUNICACIÓN

Radio UHF Digital Integrada Tx/Rx

Radio Base 1 Watt

Comunicación por celular Integrada vía tarjeta SIM, GSM/GPRS

Comunicación sin cables Bluetooth integrado version 1.2

### ✓ DATA & MEMORIA

Memoria Interna, Tarjeta SD extraíble





Estudios Geotécnicos y  
Control de Materiales



Tel.: 91 492 02 20  
www.geotecnia.org  
gmd@geotecnia.org

Readquisición 1 – 20Hz Regulable

Salida Datos RTK TPS, RTCM SC104, CMR, CMR+

Salida ASCII NMEA 0183 versión 3.0

Control & Display Computadora Móvil

## **2. Medición de los linderos existentes y accidentes orográficos significativos.**

Una vez determinadas las coordenadas UTM ETRS89 de las bases topográficas en la fase anterior y debido a la orografía del terreno el método topográfico empleado para medir todos los puntos necesarios para delimitar y caracterizar la parcela objeto de este estudio fue la radiación desde cada base de topografía a todos los puntos significativos que se visualizan desde ellas.

Se miden:

- Los linderos de la parcela.
- Los árboles significativos existentes.

Firmad  
o por  
MARIA

El instrumental empleado fue una estación total Topcon 9003A de medida las sin prisma. Con este instrumental se garantizaba la precisión necesaria para el trabajo.

Cuyas características técnicas principales son las siguientes:

- Aumentos del anteojo: 30x.
- Apreciación en la lectura: 1cc
- Intervalo de lectura: 0.1 mgon.
- Medición de distancias: 2 mm± 2 ppm.



Tel.: 91 492 02 20  
www.geotecnia.org  
gmd@geotecnia.org

Estudios Geotécnicos y  
Control de Materiales

Este instrumento cuenta con compensador automático para la corrección de los errores de colimación horizontal y vertical, y permite introducir las condiciones de altitud y presión para ajustar la medida electromagnética de distancias

### **3. Generación de plano e informe.**

Con las coordenadas obtenidas en la fase anterior y con ayuda del software de dibujo asistido por ordenador Autocad- Civil 2018 y el software topográfico MDT se genera un plano de la parcela objeto de este estudio.

#### **Documentación a Entregar.**

- Planos en Formato Digital (dwg).
- Memoria de los trabajos realizados.

#### **Proyecto Realizado por.**

Rosario Contreras Alonso

Ingeniero Técnico en Topografía  
Colegiado nº 6800