

Ref.: .....	<b>PROGRAMA DE DESARROLLO REGIONAL. MENSURA, LOTEO Y ESTUDIO DE DESAGUES PLUVIALES DEL PARQUE INDUSTRIAL DE ROSARIO DE LA FRONTERA. <u>INFORME TOPOGRAFICO</u></b>		
Para   At.:...	<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.</b>		
Fecha:.....	<b>29   03   2019.</b>		
Doc.:	<b>18_3657_Informe Topografico.docx</b>		
Elaboró:	<b>DIEGO TRIGONA</b>	Revisó:	<b>JAVIER RAMOS VERNIERI</b> Ver.: 1

## **INDICE DE CONTENIDOS**

1	OBJETO. ....	6
2	TRABAJOS REALIZADOS. ....	6
2.1	TRABAJOS DE CAMPO. ....	6
2.2	TRABAJOS DE GABINETE. ....	7
3	FECHA DE REALIZACION DE LAS MEDICIONES DE CAMPO. ....	7
4	MARCO DE REFERENCIA GEODESICO UTILIZADO. ....	8
5	EQUIPO UTILIZADO PARA LOS RELEVAMIENTOS GPS. ....	8
5.1	ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO DADAS POR EL FABRICANTE. ....	9
5.1.1	Mediciones. ....	9
5.1.2	Rendimiento de posicionamiento. ....	9
5.1.3	Medición Estática GNSS. ....	9
5.1.4	Medición GNSS Cinemática con Posprocesamiento (PPK). ....	10
5.1.5	Medición Cinemática en Tiempo Real. ....	10
5.1.6	Red RTK. ....	10
6	METODO DE MEDICIÓN GPS. ....	10
7	PLANIFICACIÓN DE CAMPAÑA. ....	11
8	PUNTOS FIJOS. ....	11
9	GEOREFERENCIACIÓN. ....	14
9.1	ESTACION PERMANENTE RAMSAC UTILIZADA. ....	14
9.2	PROCEDIMIENTO. ....	16
9.3	INFORME DE PROCESAMIENTO DE LINEAS BASE. ....	16
10	VINCULACION ENTRE RELEVAMIENTO CON DRON Y GPS. ....	17
10.1	PUNTOS RELEVADOS COMUNES. ....	17
10.2	PROCEDIMIENTO. ....	22
11	FOTOGRAFIAS GEOREFERENCIADAS. ....	22

## **INDICE DE IMAGENES**

IMAGEN 1. ZONA DE ESTUDIO SOBRE IMAGEN GOOGLE EARTH DE FECHA 14/11/2018.....	6
IMAGEN 2. UBICACIÓN DE MOJONES MH1, MH2, MH3 Y MH4 EN ZONA DE ESTUDIO (VERTICE NORTE DEL POLIGONO NORTE, EN LAS PROXIMIDADES DE LA RUTA PROVINCIAL N°25). ....	12
IMAGEN 3. MOJON MH1. FOTOGRAFIA IMG2_084712.JPG.....	12
IMAGEN 4. MOJON MH2. FOTOGRAFIA IMG2_121238.JPG.....	13
IMAGEN 5. MOJON MH3. FOTOGRAFIA IMG2_133922.JPG.....	13
IMAGEN 6. MOJON MH4. FOTOGRAFIA IMG2_142748.JPG.....	14
IMAGEN 7. UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL RC 18-02 SEGÚN LA MONOGRAFIA DEL MISMO. ....	21
IMAGEN 8. UBICACIÓN DEL PUNTO GCP PF1. ....	21
IMAGEN 9. RELEVAMIENTO DEL PUNTO PF1.....	22
IMAGEN 10. FOTOGRAFIA IMG3_152450.JPG.....	23
IMAGEN 11. FOTOGRAFIA IMG3_102254.JPG.....	23
IMAGEN 12. FOTOGRAFIA IMG3_190224.JPG.....	24
IMAGEN 13. FOTOGRAFIA IMG2_195914.JPG.....	24
IMAGEN 14. FOTOGRAFIA IMG2_190312.JPG.....	25
IMAGEN 15. FOTOGRAFIA IMG2_190206.JPG.....	25
IMAGEN 16. FOTOGRAFIA IMG2_190006.JPG.....	26
IMAGEN 17. FOTOGRAFIA IMG2_185900.JPG.....	26
IMAGEN 18. FOTOGRAFIA IMG2_185752.JPG.....	27
IMAGEN 19. FOTOGRAFIA IMG2_183442.JPG.....	27
IMAGEN 20. FOTOGRAFIA IMG2_182102.JPG.....	28
IMAGEN 21. FOTOGRAFIA IMG2_181548.JPG.....	28
IMAGEN 22. FOTOGRAFIA IMG2_181030.JPG.....	29
IMAGEN 23. FOTOGRAFIA IMG2_175908.JPG.....	29
IMAGEN 24. FOTOGRAFIA IMG2_174636.JPG.....	30
IMAGEN 25. FOTOGRAFIA IMG2_172900.JPG.....	30
IMAGEN 26. FOTOGRAFIA IMG2_170356.JPG.....	31
IMAGEN 27. FOTOGRAFIA IMG2_170348.JPG.....	31
IMAGEN 28. FOTOGRAFIA IMG2_165220.JPG.....	32
IMAGEN 29. FOTOGRAFIA IMG2_163704.JPG.....	32
IMAGEN 30. FOTOGRAFIA IMG2_163052.JPG.....	33
IMAGEN 31. FOTOGRAFIA IMG2_162854.JPG.....	33
IMAGEN 32. FOTOGRAFIA IMG2_162834.JPG.....	34
IMAGEN 33. FOTOGRAFIA IMG2_160128.JPG.....	34

IMAGEN 34.	FOTOGRAFIA IMG2_155728.JPG.....	35
IMAGEN 35.	FOTOGRAFIA IMG2_153526.JPG.....	35
IMAGEN 36.	FOTOGRAFIA IMG2_153042.JPG.....	36
IMAGEN 37.	FOTOGRAFIA IMG2_152436.JPG.....	36
IMAGEN 38.	FOTOGRAFIA IMG2_152216.JPG.....	37
IMAGEN 39.	FOTOGRAFIA IMG2_152130.JPG.....	37
IMAGEN 40.	FOTOGRAFIA IMG2_151612.JPG.....	38
IMAGEN 41.	FOTOGRAFIA IMG2_151244.JPG.....	38
IMAGEN 42.	FOTOGRAFIA IMG2_150740.JPG.....	39
IMAGEN 43.	FOTOGRAFIA IMG2_145912.JPG.....	39
IMAGEN 44.	FOTOGRAFIA IMG2_145754.JPG.....	40
IMAGEN 45.	FOTOGRAFIA IMG2_144344.JPG.....	40
IMAGEN 46.	FOTOGRAFIA IMG2_134048.JPG.....	41
IMAGEN 47.	FOTOGRAFIA IMG2_124644.JPG.....	41
IMAGEN 48.	FOTOGRAFIA IMG2_123342.JPG.....	42
IMAGEN 49.	FOTOGRAFIA IMG2_120726.JPG.....	42
IMAGEN 50.	FOTOGRAFIA IMG2_120248.JPG.....	43
IMAGEN 51.	FOTOGRAFIA IMG2_112630.JPG.....	43
IMAGEN 52.	FOTOGRAFIA IMG2_105844.JPG.....	44
IMAGEN 53.	FOTOGRAFIA IMG2_102438.JPG.....	44
IMAGEN 54.	FOTOGRAFIA IMG2_102242.JPG.....	45
IMAGEN 55.	FOTOGRAFIA IMG2_100102.JPG.....	45
IMAGEN 56.	FOTOGRAFIA IMG2_095936.JPG.....	46
IMAGEN 57.	FOTOGRAFIA IMG2_095730.JPG.....	46
IMAGEN 58.	FOTOGRAFIA IMG2_095246.JPG.....	47
IMAGEN 59.	FOTOGRAFIA IMG2_094514.JPG.....	47
IMAGEN 60.	FOTOGRAFIA IMG2_094006.JPG.....	48
IMAGEN 61.	FOTOGRAFIA IMG2_093728.JPG.....	48
IMAGEN 62.	FOTOGRAFIA IMG2_092816.JPG.....	49
IMAGEN 63.	FOTOGRAFIA IMG2_092152.JPG.....	49
IMAGEN 64.	FOTOGRAFIA IMG2_090258.JPG.....	50



## **INDICE DE TABLAS**

TABLA 1. PLANILLA DE PUNTOS FIJOS.....	14
--	----

## 1 OBJETO.

El presente documento tiene como finalidad detallar los trabajos realizados y la metodología empleada para la generación de un MDT (modelo digital de terreno) de la zona de estudio de aproximadamente 103 (ciento tres) hectáreas. Los productos topográficos servirán como información de base para los estudios del desarrollo integral del parque industrial.

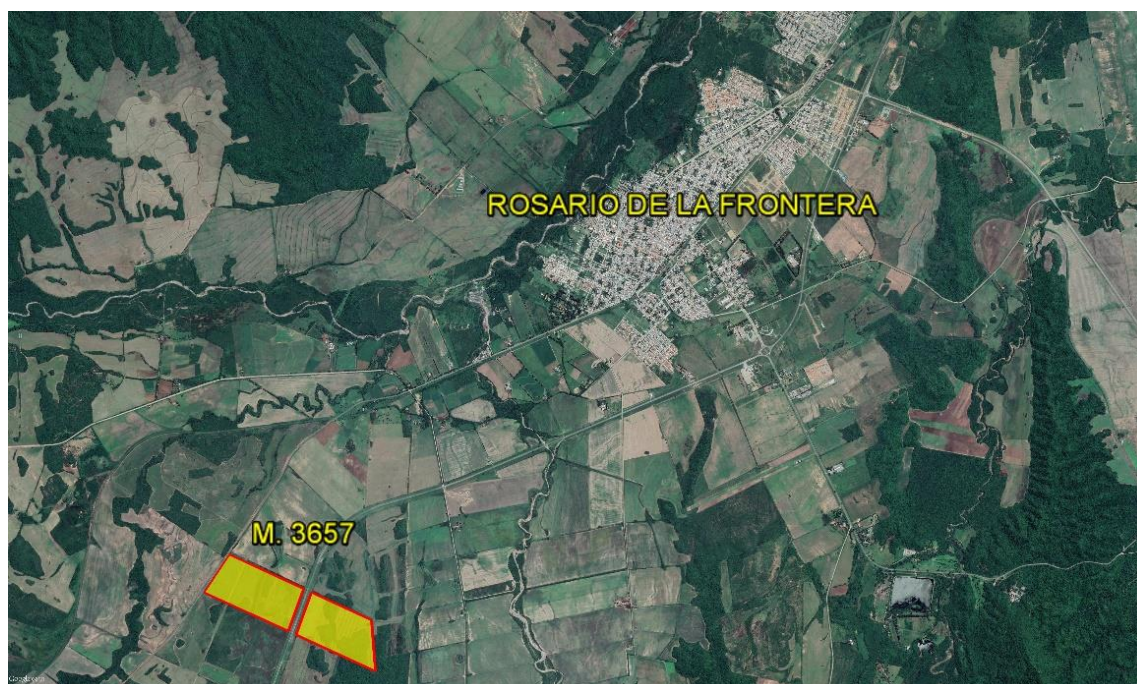


IMAGEN 1. ZONA DE ESTUDIO SOBRE IMAGEN GOOGLE EARTH DE FECHA 14/11/2018.

## 2 TRABAJOS REALIZADOS.

### 2.1 TRABAJOS DE CAMPO.

- Colocación de cuatro puntos fijos para configurar la red de apoyo topográfico que servirá para el replanteo de los trabajos de nivelación y/o para vinculación de nuevos relevamientos topográficos. Se colocaron mojones de hormigón armado premoldeado de dimensiones iguales a 0,10 m x 0,10 m x 0,50 m.
- Relevamiento de detalle con GPS Geodésico RTK Doble Frecuencia de todos los alambrados perimetrales de la finca, de las edificaciones y otros hechos existentes que puedan ser necesarios para una adecuada modelación del

terreno (alcantarillas, mojones e instalaciones de gasoductos, postes de LAT, alcantarillas, etc.) y para la determinación del polígono de mensura a comparar con las dimensiones indicadas en el correspondiente estudio de títulos.

- Relevamiento de detalle con GPS Geodésico RTK Doble Frecuencia de la Ruta Nacional N° 9 en una extensión de 800 metros a efectos de servir de información de base para un futuro proyecto de acceso al parque industrial.
- Relevamiento de detalle con GPS Geodésico RTK Doble Frecuencia de la Ruta Provincial N° 25 en una extensión de 800 metros a efectos de servir de información de base para un futuro proyecto de acceso al parque industrial.
- Captura de 73 imágenes fotográficas georreferenciadas.
- El MDT se elaboró a partir de un relevamiento aerofotogramétrico con un dron Phantom 4 Pro realizado por el Top. Rodolfo Moreno del Ministerio de Ambiente y Producción Sustentable, Dirección de Industria de la Provincia de Salta. Las curvas de nivel y el informe fueron utilizados como información para los estudios del diseño del loteo y para el estudio de desagües pluviales.

Debe considerarse que los relevamientos con dron tienen una precisión relativa esperada vertical de 1 a 4 veces la GSD (Ground Sampling Distance). En este caso, de acuerdo al informe recibido, se trabajó con una GSD de 3,18 cm/pixel, por lo cual la precisión relativa vertical será de 3 a 12 cm.

## **2.2 TRABAJOS DE GABINETE.**

- Procesamiento de la información de campo.
- Georreferenciación al marco de referencia del Instituto Geográfico Nacional.
- Determinación del polígono de mensura, según el estudio de títulos.
- Elaboración de modelo digital del terreno (MDT).
- Generación de planos de curvas de nivel y planos de perfiles longitudinales y transversales
- Elaboración de Informe Topográfico.

## **3 FECHA DE REALIZACION DE LAS MEDICIONES DE CAMPO.**

Las mediciones se realizaron los días 16, 17 y 18 de enero de 2019 (días Juliano 16, 17 y 18 de 2019).

## **4 MARCO DE REFERENCIA GEODESICO UTILIZADO.**

- Marco de referencia: POSGAR 07.
- Sistema de Proyección: GAUSS-KRÜGER FAJA 3.
- Sistema de Referencia (Datum): ITRF 05.
- Referencia Altimétrica: Altura I.G.N. (Instituto Geográfico Nacional). Geoide-Ar16.

POSGAR 07 (Posiciones Geodésicas Argentina 2007) fue adoptado como Marco de Referencia Geodésico Nacional para la República Argentina por el entonces Instituto Geográfico Militar, según Disposición N°20/2009, reemplazando al hasta entonces vigente POSGAR 94.

Basado en ITRF 05 Época 2006.632 constituye la materialización sobre el territorio nacional del más moderno sistema de referencia a nivel mundial compatible con el marco regional SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas). Responde a los más estrictos estándares internacionales de precisión y ajuste en vigencia y su vez incorpora las más importantes redes geodésicas en uso, con sus respectivos parámetros de transformación, a fin de facilitar una georreferenciación unívoca en toda la República Argentina.

Asimismo, el país adopta RAMSAC (Red Argentina de Monitoreo Satelital Continuo) como Sistema Global de Navegación Satelital Oficial de la República Argentina. De esta manera se utiliza como red de Orden cero al conjunto de estaciones permanentes GNSS de la Red RAMSAC y permite aprovechar íntegramente los datos de las mismas aplicados a la nueva realización y define simultáneamente la Red Oficial GNSS (Global Navigation Satellite Systems).

La georreferenciación de las mediciones realizadas se hizo a partir de la red RAMSAC.

## **5 EQUIPO UTILIZADO PARA LOS RELEVAMIENTOS GPS.**

- 2 receptores Trimble R4 doble frecuencia GNSS (GPS+GLONASS)
- 1 Controladora tipo Smartphone SLATE con software Trimble Access Field Software
- Software de procesamiento Trimble Business Center Advanced con capacidad de procesamiento GNSS de puntos ilimitados.

## **5.1 ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO DADAS POR EL FABRICANTE.**

### **5.1.1 MEDICIONES.**

- Chip Trimble Maxwell 6 GNSS topográfico personalizado con 220 canales
- Tecnología Trimble R-Track
- Correlacionador múltiple de alta precisión para mediciones GNSS de pseudodistancia
- Medidas de pseudodistancia brutas, sin filtrar ni suavizar, que generan resultados con poco 'ruido', error por trayectoria múltiple bajo, correlación total muy rápida y alta respuesta dinámica
- Medidas de fase de portadora GNSS de muy bajo nivel de ruido y una precisión de <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Relación Señal-Ruido en dB-Hz
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación de Trimble
- Señales de satélite que se rastrean simultáneamente:
  - GPS: L1C/A, L1C, L2C, L2E
  - GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3
  - SBAS: L1C/A
- SBAS: QZSS, WAAS, EGNOS, GAGAN
- Velocidad de posicionamiento: 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, y 10 Hz

### **5.1.2 RENDIMIENTO DE POSICIONAMIENTO.**

- Posicionamiento GNSS de código diferencial
- Horizontal. 0,25 m + 1 ppm RMS
- Vertical. 0,50 m + 1 ppm RMS
- Precisión de posicionamiento SBAS diferencial típico <5 m 3DRMS

### **5.1.3 MEDICIÓN ESTÁTICA GNSS.**

- Estáticos de alta precisión
  - Horizontal. 3 mm + 0,1 ppm RMS
  - Vertical. 3,5 mm + 0,4 ppm RMS
- Estático y Estático Rápido
  - Horizontal. 3 mm + 0,5 ppm RMS
  - Vertical. 5 mm + 0,5 ppm RMS

#### 5.1.4 MEDICIÓN GNSS CINEMÁTICA CON POSPROCESAMIENTO (PPK).

- Horizontal. 8 mm + 1 ppm RMS
- Vertical. 15 mm + 1 ppm RMS

#### 5.1.5 MEDICIÓN CINEMÁTICA EN TIEMPO REAL.

- Línea base única <30 km
- Horizontal. 8 mm + 1 ppm RMS
- Vertical. 15 mm + 1 ppm RMS

#### 5.1.6 RED RTK.

- Horizontal. 8 mm + 0,5 ppm RMS
- Vertical. 15 mm + 0,5 ppm RMS

## 6 METODO DE MEDICIÓN GPS.

Se realizaron todas las mediciones en modo RTK (Real Time Kinematic o Dinámico en Tiempo Real) Doble Frecuencia con registro de mediciones tanto en el equipo móvil (rover) como en el fijo (base). Los registros se encuentran disponibles en formato Trimble y en formato RINEX.

#### Descripción del método Dinámico.

Para el levantamiento de puntos sobre el terreno se utilizó este método que permite la resolución de ambigüedades incluso en movimiento. Por ser una técnica cinemática, se trata de trabajar con los receptores en movimiento, es decir que se obtienen coordenadas con precisión geodésica con receptores que se hallan desplazándose de un punto a otro.

Para ello se utiliza un método diferencial, donde un equipo permanece estático (base) grabando datos a un cierto intervalo de tiempo (épocas) que en este caso son de 5", mientras que el equipo móvil se fue desplazando por las distintas zonas a relevar. Este equipo en movimiento graba la información de los satélites durante su desplazamiento al mismo intervalo de tiempo en que lo hace el receptor Base, para así poder obtener una solución para cada época, es decir, un punto de coordenadas tridimensionales de acuerdo al intervalo de grabación (5").



Este método posee grandes ventajas ya que no requiere de inicialización, sino que es suficiente un periodo de estabilización, el que puede efectuarse en movimiento. Esta estabilización consiste en que el equipo debe mantener la conexión y rastreo de los satélites durante un periodo de tiempo previo a obtener precisión geodésica. En este caso, y debido a que el equipo utilizado es doble frecuencia de gran precisión, este periodo en caso de producirse la pérdida de señal no sobrepasa el tiempo de 15" (en el caso de usar frecuencia simple se halla alrededor de los 15').

Mediante la utilización de este método se pueden obtener coordenadas de puntos de interés con precisión geodésica en segundos de ocupación, es decir que se puede llegar a efectuar el levantamiento digital del terreno con solo recorrerlo.

Mediante la utilización de este método se obtiene una solución en movimiento para cada época. Por último, podemos decir que la utilización de este tipo de equipos satelitales doble frecuencia ha permitido eliminar la influencia de errores ionosféricos, obteniendo resultados de alta precisión.

## **7 PLANIFICACIÓN DE CAMPAÑA.**

Se determinaron previamente en gabinete las distancias entre los puntos extremos de la zona de estudio a efectos de determinar la o las ubicaciones más convenientes para el receptor GPS fijo (base). De esta manera se aseguró el alcance de radio de la base con el receptor móvil (rover) y se pudo realizar la corrección diferencial en tiempo real en todos los puntos medidos (modo RTK).

## **8 PUNTOS FIJOS.**

Se colocaron cuatro puntos fijos para configurar la red de apoyo topográfico que servirá para el replanteo de los trabajos de nivelación y/o para vinculación de nuevos relevamientos topográficos. Los puntos se materializaron en el terreno con mojones de hormigón armado premoldeado de dimensiones iguales a 0,10 m x 0,10 m x 0,50.



IMAGEN 2. UBICACIÓN DE MOJONES MH1, MH2, MH3 Y MH4 EN ZONA DE ESTUDIO (VERTICE NORTE DEL POLIGONO NORTE, EN LAS PROXIMIDADES DE LA RUTA PROVINCIAL N°25).



IMAGEN 3. MOJON MH1. FOTOGRAFIA IMG2\_084712.JPG.





IMAGEN 4. MOJON MH2. FOTOGRAFIA IMG2\_121238.JPG.



IMAGEN 5. MOJON MH3. FOTOGRAFIA IMG2\_133922.JPG.



IMAGEN 6. MOJON MH4. FOTOGRAFIA IMG2\_142748.JPG.

TABLA 1. PLANILLA DE PUNTOS FIJOS.

COORDENADAS GAUSS KRUGER FAJA 3   POSGAR 07   WGS84			
PUNTO	X (m)	Y (m)	Z (m)
MH1	3598045.758	7143217.783	834.361
MH2	3598175.362	7143154.799	833.672
MH3	3597963.619	7143214.938	833.787
MH4	3597943.659	7143186.710	834.04

## 9 GEOREFERENCIACIÓN.

### 9.1 ESTACION PERMANENTE RAMSAC UTILIZADA.

Se utilizó para la georreferenciación la Base Permanente TRNC ubicada en la Municipalidad de Trancas, Provincia de Tucumán, a una distancia de 52 km del punto 1, mojón MH1 colocado en el sector de estudio. A continuación, se presenta el formulario de información de la misma, el cual se puede descargar de la página del I.G.N. ([www.ign.gob.ar](http://www.ign.gob.ar))

## Formulario de Información de la Estación GNSS Permanente TRNC

### 1. FORMULARIO.

**Preparado por:** Instituto Geográfico Nacional de Argentina.

**Creado:** 16 de abril de 2013.

**Actualización:**

### 2. INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS.

**Nombre de la Estación:** Trancas.

**Identificación de la Estación:** TRNC.

**Código Internacional:** 41565M001.

**Información Adicional:**

**Institución a cargo del mantenimiento:** Dirección General de Catastro de Tucumán.

**Responsable del mantenimiento:** Alejandro Báscolo / Cristian Frediani

**e-mail:** [abascolo@dgc-tuc.gov.ar](mailto:abascolo@dgc-tuc.gov.ar) / [cfrediani@ign.gob.ar](mailto:cfrediani@ign.gob.ar)

**Propietario del instrumento:** Dirección General de Catastro de Tucumán.

### 3. INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN.

**Provincia:** Trancas.

**Ciudad:** Tucumán.

**Tipo de Monumentación:** Estructura metálica adosada a edificio de Municipalidad de Trancas.

### 4. COORDENADAS.

**Geodésicas:**

MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07 (Época 2006.632)			
Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal [m]	Cota SRVN16 [m]
26° 13' 48.78118" S	65° 16' 55.83124" W	816.091	-
MARCO DE REFERENCIA POSGAR 94 (Época 1993.800)			
Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal [m]	Cota SRVN16 [m]

**Cartesianas:**

MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07 (Época 2006.632)					
X [m]	Y [m]	Z [m]	Vx [m/año]	Vy [m/año]	Vz [m/año]
2394253.024	-5201216.581	-2802324.475	-	-	-

Errores en metros:  $\sigma_x = \pm 0.005$ ,  $\sigma_y = \pm 0.005$ ,  $\sigma_z = \pm 0.005$

## 9.2 PROCEDIMIENTO.

Se georreferenció el punto 1, Mojón MH1. Luego se trasladaron los puntos del levantamiento realizado desde las coordenadas originales del Pto 1 - MH1 hasta las nuevas coordenadas georreferenciadas del mismo.

Se encuentran disponibles los archivos TO2 y t02 (formatos Trimble) y archivos RINEX de los levantamientos realizados.

## 9.3 INFORME DE PROCESAMIENTO DE LINEAS BASE.

A continuación, se presenta el informe de procesamiento de líneas de base, el cual es producto de la georreferenciación realizada mediante del software oficial Trimble Business Center.

### Procesando resumen

Observación	De	A	Tipo de solución	Prec. H. (Metro)	Prec. V. (Metro)	Aci. geod.	Dist. elip (Metro)	ΔAltura (Metro)
TRNC --- 1 (B5)	TRNC	1	Fija	0.003	0.009	30°41'28"	51086.480	48.323

### Resumen de aceptación

Procesado	Pasado	Indicador	Fallida
1	1	0	0

### TRNC - 1 (9:42:08 a. m.-7:04:44 p. m.) (S5)

Observación de línea base:	TRNC --- 1 (B5)
Procesados:	2/5/2019 9:27:39 a. m.
Tipo de solución:	Fija
Frecuencia utilizada:	Frecuencia doble (L1, L2)
Precisión horizontal:	0.003 m
Precisión vertical:	0.009 m
RMS:	0.000 m
PDOP máximo:	1.970
Efemérides utilizadas:	Transmisión
Modelo de antena:	IGS Absolute
Hora de inicio de procesamiento:	17/1/2019 9:42:13 a. m. (Local: UTC-3hr)
Hora de detención de procesamiento:	17/1/2019 7:04:43 p. m. (Local: UTC-3hr)
Duración del procesamiento:	09:22:30
Intervalo de procesamiento:	15 segundos

#### Componentes de vector (Marca a marca)

De:	TRNC				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	3571727.459 m	Latitud	S26°13'48.78119"	Latitud	S26°13'48.78118"
Norte	7099426.876 m	Longitud	W65°16'55.83124"	Longitud	W65°16'55.83124"
Elevación	785.327 m	Altura	816.091 m	Altura	816.091 m

A:	1				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	3598045.758 m	Latitud	S25°50'00.42910"	Latitud	S25°50'00.42910"
Norte	7143217.783 m	Longitud	W65°01'19.55885"	Longitud	W65°01'19.55885"
Elevación	834.361 m	Altura	864.414 m	Altura	864.414 m

Vector					
ΔEste	26318.299 m	Acimut Adelante NS	30°41'28"	ΔX	31750.045 m
ΔNorte	43790.906 m	Dist. elip	51086.480 m	ΔY	-6607.247 m
ΔElevación	49.034 m	ΔAltura	48.323 m	ΔZ	39481.459 m

#### Errores estándar

Errores de vector:					
σ ΔEste	0.001 m	σ Acimut NS delantero	0°00'00"	σ ΔX	0.002 m
σ ΔNorte	0.001 m	σ Dist. elipsoide	0.001 m	σ ΔY	0.004 m
σ ΔElevación	0.005 m	σ ΔAltura	0.005 m	σ ΔZ	0.002 m

## 10 VINCULACION ENTRE RELEVAMIENTO CON DRON Y GPS.

### 10.1 PUNTOS RELEVADOS COMUNES

Para vincular el levantamiento topográfico para curvas con DRON realizado por el Ministerio de Ambiente y Producción Sustentable, Dirección de Industria de la Provincia de Salta y el relevamiento topográfico con GPS realizado por esta consultora se buscaron puntos en común entre ambos trabajos.

Según el informe topográfico del levantamiento con DRON se utilizó el punto fijo de control RC 18-02 de la Red Geodésica de Control de la Dirección General de Inmuebles de la Provincia de Salta. La monografía con las características del mismo se presenta abajo, la cual se descargó de la página oficial de la Dirección General de Inmuebles de la Provincia de Salta ([www.inmuebles.gob.ar](http://www.inmuebles.gob.ar)).





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES

PROVINCIA DE SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA



RED GEODESICA DE  
CONTROL

PUNTO DE CONTROL N° : RC 18-02

DESIGNACIÓN: ROS. DE LA FRONTERA

NOMBRE CARTA IGM 1:250.000:  
METAN  
HOJA N°: 2366-IV

TIPO: PUNTO FIJO IGMPF46N200

DEPARTAMENTO: ROSARIO DE LA FRONTERA

#### SITUACIÓN PROVINCIAL

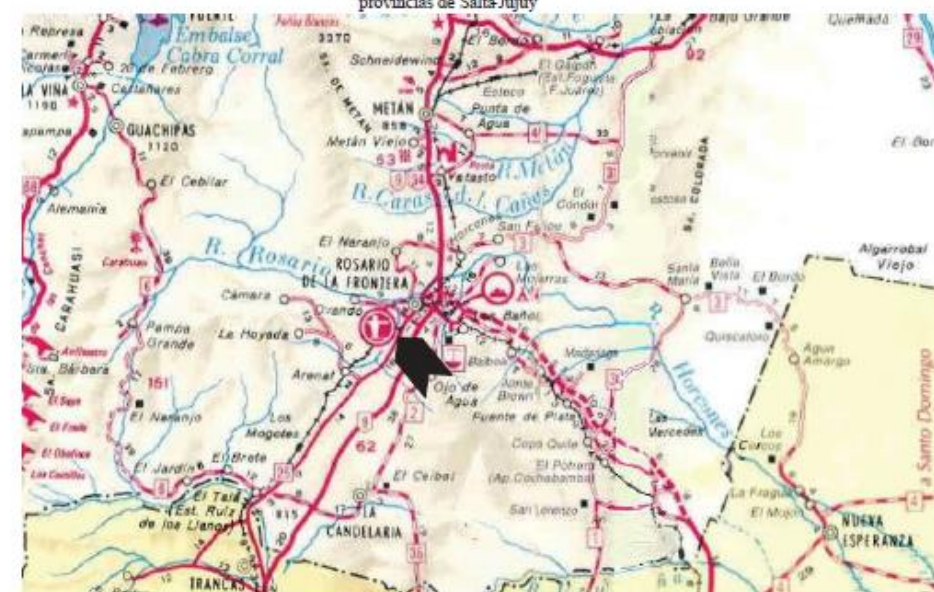


#### SITUACIÓN DEPARTAMENTAL



#### SITUACIÓN REGIONAL:

Plano de referencia perteneciente al A.C.A. Automóvil Club Argentino,  
provincias de Salta-Jujuy



PUNTO DE CONTROL N°: 18-02  
PAGINA DE LEGAJO N°: 1 DE 4



GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



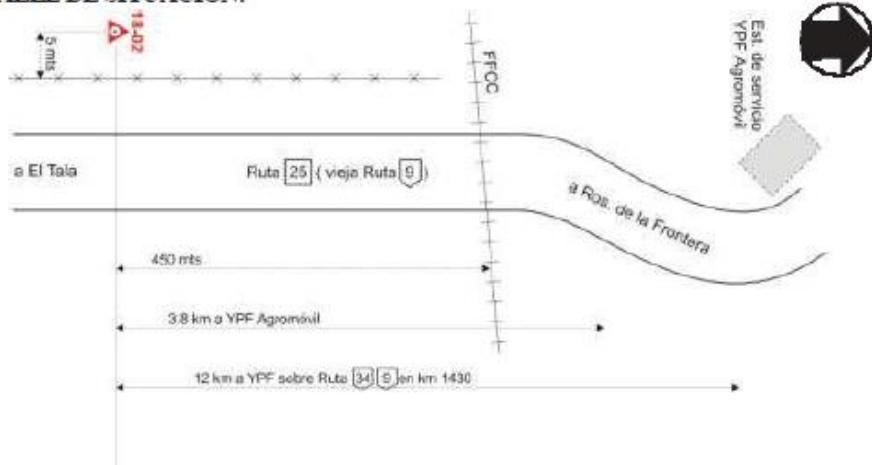
CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES

PROVINCIA DE SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA



RED GEODESICA DE  
CONTROL

#### DETALLE DE SITUACION:



#### FOTOGRAFIA:



NOTAS: Punto Fijo de Nivelación del IGM.


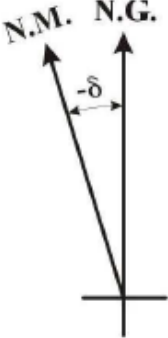
PUNTO DE CONTROL N°: 18-02  
PAGINA DE LEGAJO N°: 2 DE 4



GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES

<b>PROVINCIA DE SALTA</b> <b>REPUBLICA ARGENTINA</b>		<b>RED GEODESICA DE CONTROL</b>
<b>PUNTO DE CONTROL N° : RC 18-02</b>		
<b>DESIGNACIÓN: ROS DE LA FRONTERA</b>		
<b>COORDENADAS GEODESICAS</b> LATITUD= 25°49'16.2797"S LONGITUD= 65°00'50.0375"W ALTURA ELIPSOIDAL= 837.72 m		
MARCO DE REFERENCIA : POSGAR 98		
FECHA DE MEDICIÓN : 10-NOV-2003		
ÉPOCA DE LAS COORDENADAS : 1995.4		
<b>COORDENADAS PLANAS</b> X = 7144570.41 m Y = 3598878.18 m COTA = 807.35 m		
SISTEMA DE PROYECCIÓN : GAUSS-KRÜGER FAJA N°: 3 MARCO DE REFERENCIA : POSGAR 98  Cota referida al nivel medio del mar, obtenida por Modelo de Transformación de Alturas, Salta 2004.		
<b>DECLINACIÓN MAGNÉTICA</b>   <b>δ = 4° 50' W</b> <b>VARIACIÓN ANUAL = -10'</b> Valores al 1 de Enero de 2004		
<b>PUNTO DE CONTROL N°: 18-02</b> <b>PAGINA DE LEGAJO N°: 3 DE 4</b>		

DIRECCIÓN GENERAL DE SALTA - PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL



No se pudo encontrar el mojón correspondiente al punto fijo de control RC 18-02. Según lo observado en campo se cree que pudo haber sido cubierto, deteriorado y/o extraído por el laboreo evidente de la tierra.



IMAGEN 7. ZONA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL RC 18-02 SEGÚN LAS COORDENADAS INDICADAS EN LA MONOGRAFIA DE LA DIRECCIÓN GRAL. DE INMUEBLES DE SALTA.

Afortunadamente se encontró una estaca de madera dura utilizada como Punto de Control de Suelo (GCP, del inglés Ground Control Point) para el levantamiento con DRON, cuyas coordenadas se obtienen de la información topográfica recibida. Este punto denominado PF1 se ubica en la esquina norte de la finca, cerca de los mojones de gasoductos.

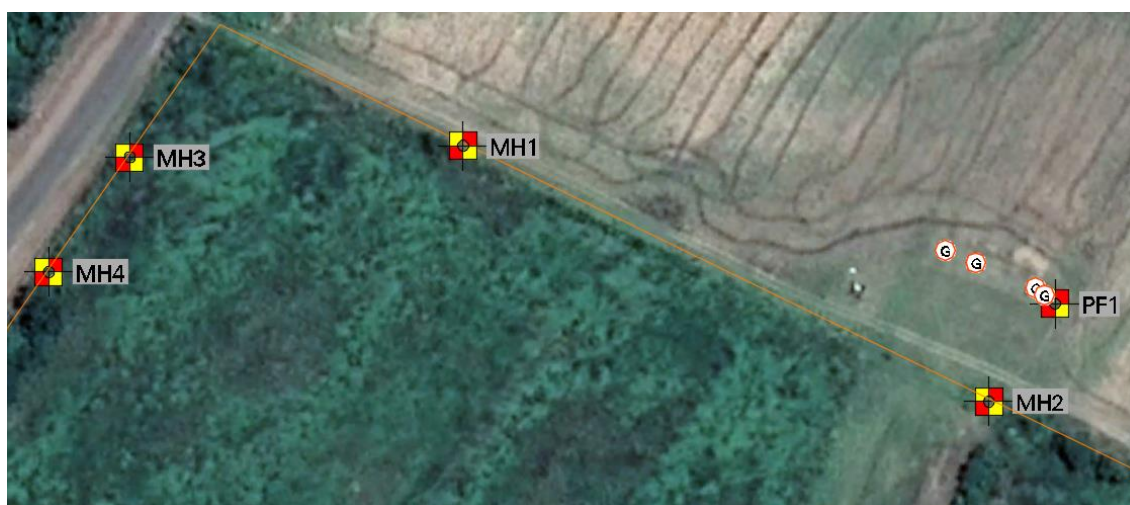


IMAGEN 8. UBICACIÓN DEL PUNTO GCP PF1.

## **10.2 PROCEDIMIENTO.**

Se vincularon los dos trabajos de topografía mencionados anteriormente trasladando las curvas de nivel obtenidas mediante el relevamiento con DRON desde las coordenadas obtenidas de las coordenadas originales de la topografía del punto PF1 hasta las coordenadas georreferenciadas del mismo.



IMAGEN 9. RELEVAMIENTO DEL PUNTO PF1.

## **11 FOTOGRAFIAS GEOREFERENCIADAS.**

A continuacion se presentan las fotografias georreferenciadas tomadas en el relevamiento topografico. Estas se adjuntan en formato digital y en un archivo KMZ de Google Earth para poder ver la ubicación de las mismas.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 10. FOTOGRAFIA IMG3\_152450.JPG.



IMAGEN 11. FOTOGRAFIA IMG3\_102254.JPG.



IMAGEN 12. FOTOGRAFIA IMG3\_190224.JPG.



IMAGEN 13. FOTOGRAFIA IMG2\_195914.JPG.





IMAGEN 14. FOTOGRAFIA IMG2\_190312.JPG.



IMAGEN 15. FOTOGRAFIA IMG2\_190206.JPG.



IMAGEN 16. FOTOGRAFIA IMG2\_190006.JPG.



IMAGEN 17. FOTOGRAFIA IMG2\_185900.JPG.



IMAGEN 18. FOTOGRAFIA IMG2\_185752.JPG.



IMAGEN 19. FOTOGRAFIA IMG2\_183442.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 20. FOTOGRAFIA IMG2\_182102.JPG.



IMAGEN 21. FOTOGRAFIA IMG2\_181548.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 22. FOTOGRAFIA IMG2\_181030.JPG.



IMAGEN 23. FOTOGRAFIA IMG2\_175908.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 24. FOTOGRAFIA IMG2\_174636.JPG.



IMAGEN 25. FOTOGRAFIA IMG2\_172900.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 26. FOTOGRAFIA IMG2\_170356.JPG.



IMAGEN 27. FOTOGRAFIA IMG2\_170348.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 28. FOTOGRAFIA IMG2\_165220.JPG.



IMAGEN 29. FOTOGRAFIA IMG2\_163704.JPG.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 30. FOTOGRAFIA IMG2\_163052.JPG.



IMAGEN 31. FOTOGRAFIA IMG2\_162854.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 32. FOTOGRAFIA IMG2\_162834.JPG.



IMAGEN 33. FOTOGRAFIA IMG2\_160128.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 34. FOTOGRAFIA IMG2\_155728.JPG.



IMAGEN 35. FOTOGRAFIA IMG2\_153526.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 36. FOTOGRAFIA IMG2\_153042.JPG.



IMAGEN 37. FOTOGRAFIA IMG2\_152436.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 38. FOTOGRAFIA IMG2\_152216.JPG.



IMAGEN 39. FOTOGRAFIA IMG2\_152130.JPG.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 40. FOTOGRAFIA IMG2\_151612.JPG.



IMAGEN 41. FOTOGRAFIA IMG2\_151244.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 42. FOTOGRAFIA IMG2\_150740.JPG.



IMAGEN 43. FOTOGRAFIA IMG2\_145912.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 44. FOTOGRAFIA IMG2\_145754.JPG.



IMAGEN 45. FOTOGRAFIA IMG2\_144344.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 46. FOTOGRAFIA IMG2\_134048.JPG.



IMAGEN 47. FOTOGRAFIA IMG2\_124644.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 48. FOTOGRAFIA IMG2\_123342.JPG.



IMAGEN 49. FOTOGRAFIA IMG2\_120726.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 50. FOTOGRAFIA IMG2\_120248.JPG.



IMAGEN 51. FOTOGRAFIA IMG2\_112630.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 52. FOTOGRAFIA IMG2\_105844.JPG.



IMAGEN 53. FOTOGRAFIA IMG2\_102438.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 54. FOTOGRAFIA IMG2\_102242.JPG.



IMAGEN 55. FOTOGRAFIA IMG2\_100102.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 56. FOTOGRAFIA IMG2\_095936.JPG.



IMAGEN 57. FOTOGRAFIA IMG2\_095730.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 58. FOTOGRAFIA IMG2\_095246.JPG.



IMAGEN 59. FOTOGRAFIA IMG2\_094514.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 60. FOTOGRAFIA IMG2\_094006.JPG.



IMAGEN 61. FOTOGRAFIA IMG2\_093728.JPG.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 62. FOTOGRAFIA IMG2\_092816.JPG.



IMAGEN 63. FOTOGRAFIA IMG2\_092152.JPG.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
DE SALTA



CONSEJO FEDERAL  
DE INVERSIONES



IMAGEN 64. FOTOGRAFIA IMG2\_090258.JPG.

Ing. Diego Trigona  
DIRECTOR DE TOPOGRAFÍA  
SOLID MD S.R.L.