

Capítulo 2 - Metodología

2.1) Tareas de campo

Las tareas de campo fueron desarrolladas entre abril de 2005 y diciembre de 2008 y sumaron un total de 130 días. Las labores desenvueltas estuvieron en un principio centradas en el reconocimiento, mapeo geográfico y geológico y el levantamiento de perfiles estratigráficos. Posteriormente, una vez conocidos los atributos estructurales y estratigráficos de la zona de estudio, los trabajos de campo se concentraron en el mapeo a detalle de los afloramientos, el relevamiento de columnas estratigráficas a detalle y el muestreo de material para los diferentes análisis efectuados.

2.1.1) Mapeo Geológico

El mapeo se realizó sobre la base de las cartas geológicas 1:200000 (Galli, 1969) y 1:250000 (Cucchi, 1998), imágenes satelitales ASTER y LANSAT TM y fotos aéreas de escala 1:50000. Las cartas y fotos fueron trabajadas con programas para la digitalización y georeferenciación de imágenes y, conjuntamente con las imágenes satelitales, fueron integradas en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Este permitió obtener imágenes de los sitios elegidos como “clave” a escalas de entre 1:100000 y 1:5000. Los datos recolectados en el campo fueron almacenados de dos maneras: una gráfica, volcándolos sobre las imágenes, previamente a las cuales se les montó un papel transparente, y otra escrita, anotando en una libreta de campo el dato de interés y su posición 3D (latitud, longitud y altura) proveniente de un GPS barométrico.

2.1.2) Relevamiento de datos estructurales

Durante las etapas de mapeo geológico se tomaron mediciones sistemáticas del rumbo inclinación de capas estratificadas, estructuras plegadas, fallas menores, diques, diaclasas, estrías y estructuras de fabrica planar (esquistosidad/gneisosidad) desarrolladas en el basamento cristalino. La recolección de los datos se realizó mediante una brújula tipo Brunton. Para expresión de los mismos se realizaron diagramas estereográficos mediante el programa Stereonet® (fig. 2.4).

2.1.3) Levantamiento de perfiles estratigráficos y sedimentológicos

En total se relevaron 33 columnas estratigráficas distribuidas en toda el área de estudio (fig. 2.1, 2.2 y anexo II), las cuales suman un total de 9110 m de espesor. Los perfiles relevados en la etapa inicial fueron meramente estratigráficos. Una vez conocido el marco geológico, a partir de la 3° campaña, se comenzó con el levantamiento de secciones de detalle a escala 1:100

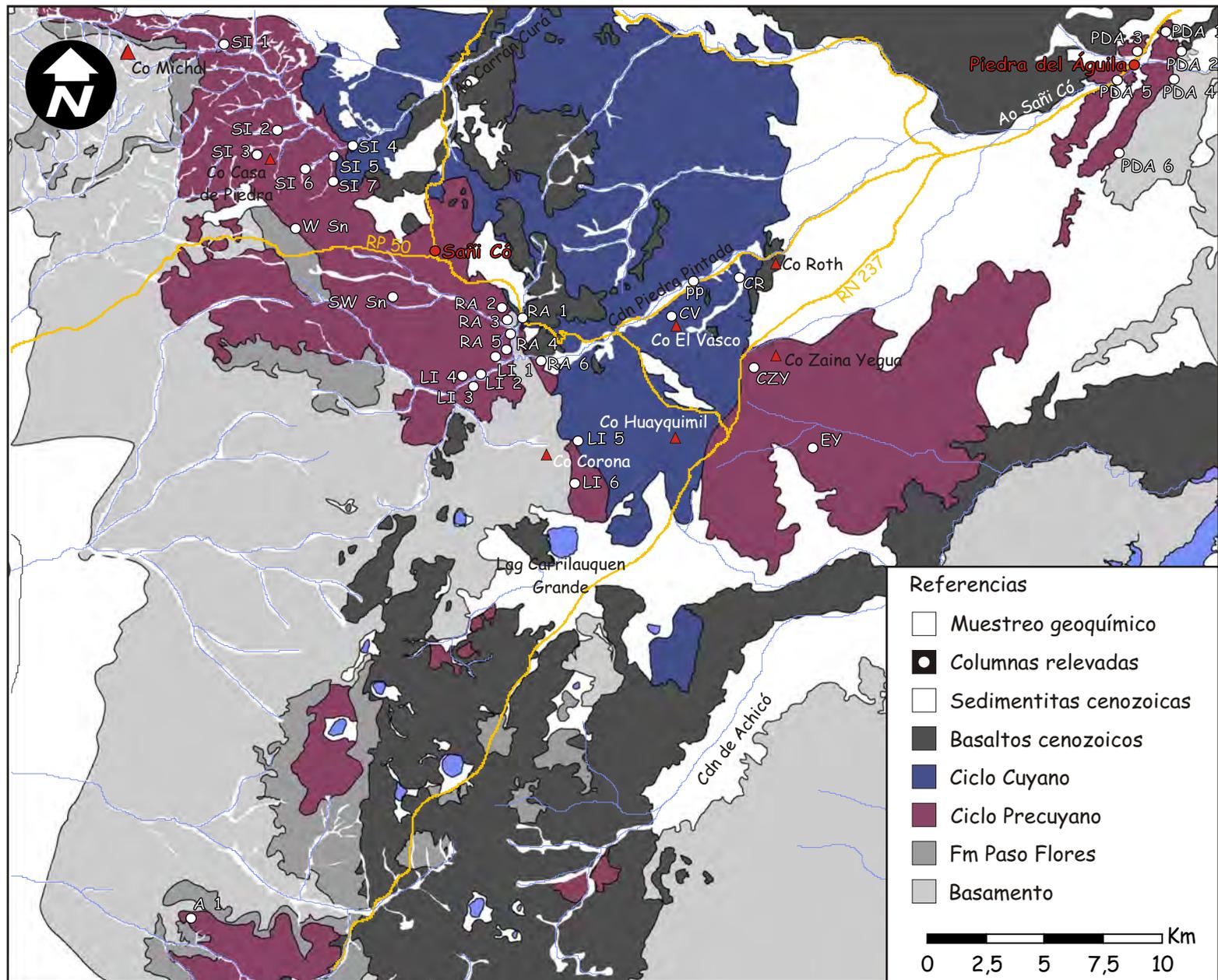


Figura 2.1. Mapa geológico del área de Sanicó y Piedra del Águila donde se muestra la distribución de las columnas relevadas.

columna	x	y	nombre	esp. total
SI 1	5567229	2369790	Ea. Santa Isabel 1	1390 m
SI 2	5563429	2372086	Ea. Santa Isabel 2	260 m
SI 3	5562371	2371315	Ea. Santa Isabel 3	655 m
SI 4	5562971	2375227	Ea. Santa Isabel 4	100 m
SI 5	5562785	2374366	Ea. Santa Isabel 5	60 m
SI 6	5562224	2373312	Ea. Santa Isabel 6	310 m
SI 7	5561618	2374346	Ea. Santa Isabel 7	150 m
W Sn	5559142	2372868	Oeste de Sañi Có	150 m
SW Sn	5556119	2376933	Sudoeste de Sañi Có	170 m
RA 1	5555195	2382259	Reserva Ancatruz 1	130 m
RA 2	5555459	2381775	Reserva Ancatruz 2	70 m
RA 3	5555085	2381999	Reserva Ancatruz 3	305 m
RA 4	5554648	2381940	Reserva Ancatruz 4	210 m
RA 5	5553789	2381747	Reserva Ancatruz 5	310 m
RA 6	5553892	2382753	Reserva Ancatruz 6	55 m
LI 1	5553452	2381269	Ea. La Inmaculada 1	100 m
LI 2	5552662	2380662	Ea. La Inmaculada 2	20 m
LI 3	5552084	2380324	Ea. La Inmaculada 3	100 m
LI 4	5552549	2379829	Ea. La Inmaculada 6	25 m
LI 5	5549798	2384745	Ea. La Inmaculada 7	30 m
LI 6	5547810	2384120	Ea. La Inmaculada 8	225 m
EA	5528701	2368393	Ea. Alicurá 1	85 m
CV	5555221	2388705	Cerro Vasco	211 m
PP	5556767	2389688	Piedra Pintada	70 m
CR	5556356	2391500	Cerro Roth	69 m
ZY	5553481	2392020	Cerro Zaina Yegua	110m
EY	5549520	2394660	Estancia Yuncón	20 m
PDA 1	5567851	2409821	Piedra del Águila 1	310 m
PDA 2	5566966	2410037	Piedra del Águila 2	1310 m
PDA 3	5566907	2408397	Piedra del Águila 3	50 m
PDA 4	5565522	2409622	Piedra del Águila 4	1120 m
PDA 5	5565793	2407516	Piedra del Águila 5	20 m
PDA 6	5562507	2407546	Piedra del Águila 6	910 m

Figura 2.2. Información sobre las columnas relevadas en el área de estudio.

y 1:10. La elección de los sitios a relevar fue establecida en función de la calidad de los afloramientos y la posición de éstos frente a estructuras tomadas como clave. La posición inicial y final de los perfiles fue acotada mediante puntos GPS, mientras que el levantamiento se hizo con báculo o cinta métrica. Durante esta tarea se realizó una descripción sistemática y jerárquica de todos los tipos litológicos que integran el Precuyano y las unidades que lo infra/suprayacen. Las descripciones fueron apoyadas por la estimación de la composición cualitativa de los componentes de las rocas clásticas y piroclásticas, a través de diagramas de comparación. De presentarse, fueron medidos datos de paleocorrientes (estructuras tractivas, orientación de clastos, base de estructuras erosivas y macroformas acrecionales). Para su utilización los mismos fueron corregidos llevándolos a la horizontal y luego expresados mediante diagramas de rosas con Stereonet®. Además, durante el levantamiento de las columnas, se tomaron muestras con fines petrográficos, análisis de RX, análisis de materiales fósiles y se fijaron los sitios para el muestreo con fines geoquímicos.

2.1.4) Muestreo

El muestreo para el análisis petrográfico se realizó de manera sistemática durante el relevamiento de las columnas, recolectándose más de 250 muestras. De éstas, a través de la observación con lupa binocular, 100 muestras fueron elegidas para la confección de cortes delgados. Para acotar las asociaciones de minerales de alteración se tomaron 25 muestras para análisis de RX. El muestreo geoquímico se realizó una vez conocida la distribución de las unidades precuyanas, sobre los lugares establecidos durante el mapeo y el levantamiento de las columnas de detalle (fig. 2.3). Cada lugar de muestreo fue testeado a través del análisis petrográfico y de RX, con el fin de analizar muestras representativas y de seleccionar aquellas con menor índice de alteración. En total se tomaron 9 muestras para el análisis geoquímico, cada una fue fragmentada en el campo recolectándose entre 3 Kg y 5 Kg de material, libre de superficies alteradas. Es importante destacar que para el muestreo de las rocas piroclásticas fue recolectado material pumíceo o muestreo de matriz de ignimbritas con porcentajes de litoclastos inferiores al 3 %.

2.2) Trabajo de gabinete

A grandes rasgos, las tareas de gabinete estuvieron orientadas por un lado, a la búsqueda de material de lectura temática y de antecedentes, y por el otro, al análisis, asociación e interpretación de los datos recolectados en las diferentes campañas. El procesamiento de los datos se realizó de manera separada para las diferentes aéreas temáticas que conformaron en núcleo del trabajo de tesis doctoral: caracterización morfoestructural y estratigráfica de la zona

Lugar	X	Y	Roca	Código
Piedra del Águila	70° 3'42.80"O	40° 2'41.20"S	ignimbrita soldada	PDA M2
Piedra del Águila	70° 5'5.44"O	40° 5'7.71"S	ignimbrita	PDA M1
C° Zaina Yegua	70°15'03.9"O	40° 9'45.1"S	lava andesítica	ZY-S
N del C° Corona	70°22'59.90"O	40° 9'00.38"S	lava andesítica	SE-SN I2
N de Sañicó	70°28'40.7"O	40° 5'14.7"S	riolita intrusiva	N-SN M
N de Sañicó	70°31'40.2"O	40° 2'19.9"S	lava andesítica	SE-SN I1
NE del C° Corona	70°23'37.95"O	40° 9'44.66"S	domo riódacítico	SE-SN M1
SW de Sañicó	70°26'9.14"O	40° 7'43.19"S	lava andesítica	W-SN S
NE del C° Corona	70°23'38.09"O	40° 8'58.86"S	pómez en ignimbrita	SE SN M2

Figura 2.3. Tabla donde se muestran las coordenadas donde se realizó el muestreo con fines geoquímicos.

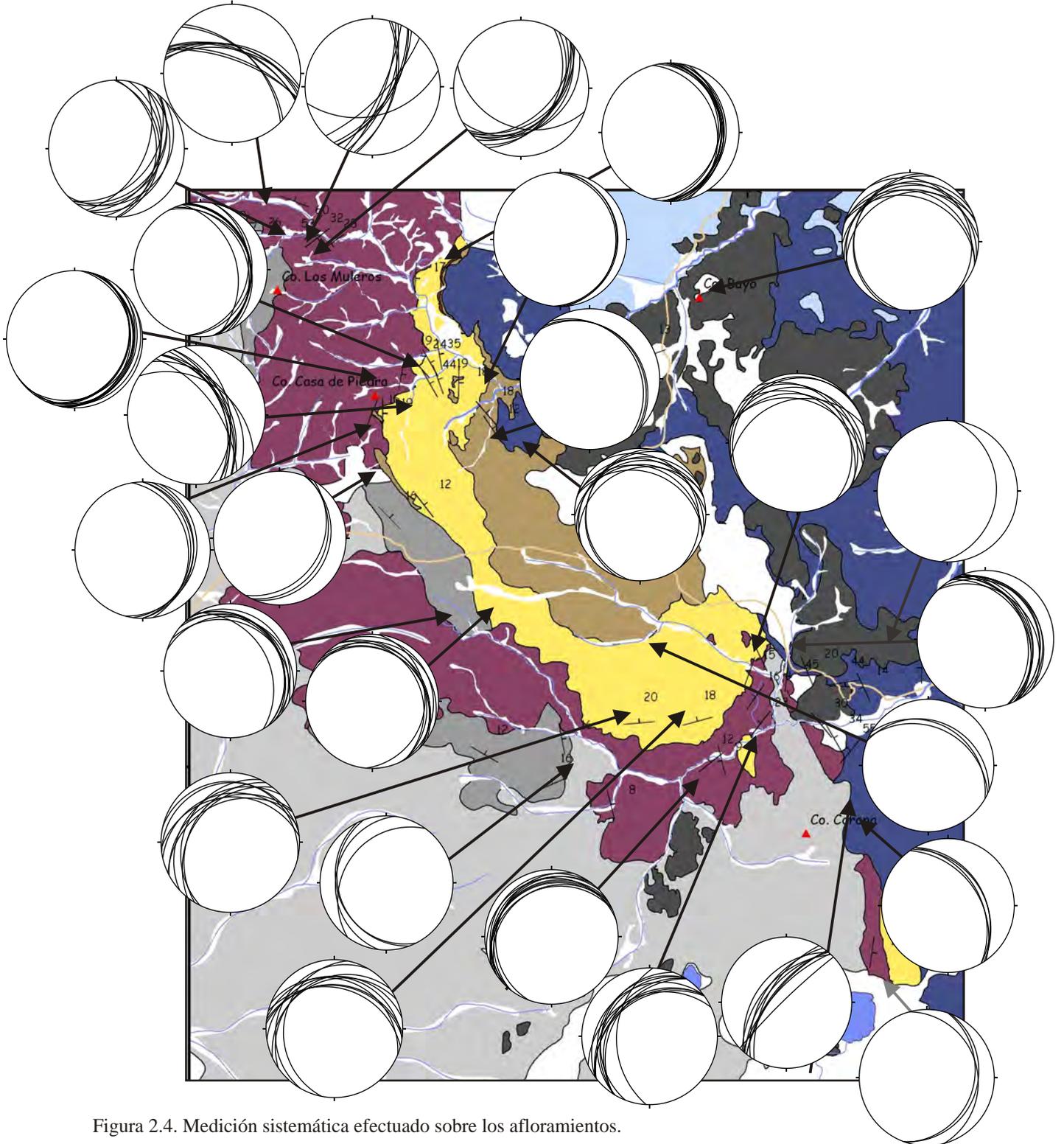


Figura 2.4. Medición sistemática efectuado sobre los afloramientos.

de estudio, análisis de laboratorio, análisis de facies, asociaciones de facies y ambientes y el estudio tectoestratigráfico del Ciclo Precuyano y la transición al Ciclo Cuyano.

2.2.1) Análisis de laboratorio

Consistió en la elección, preparado y posterior interpretación de las muestras para el estudio petrográfico, de difracción de RX y geoquímico. Las 250 muestras tomadas para el estudio petrográfico fueron descritas bajo lupa binocular y posteriormente a alrededor de 100 se les practicó una sección delgada. Para el análisis de RX, 25 muestras fueron seleccionadas y analizadas por personal del laboratorio de RX del Centro de Investigaciones Geológicas. Las muestras para el estudio geoquímico fueron molidas y enviadas a Actlabs (Ontario, Canadá), donde se les practicó el análisis LITHOS 4 (mayoritarios y trazas) (anexo III). La interpretación de los datos fue realizada a través de la confección de diagramas binarios clásicos (Harker, TAS, *Spiders*, etc.)

2.2.2) Análisis de facies, asociaciones de facies y ambientes

Esta fase se caracterizó por la interpretación hidrodinámica y ambiental de las facies volcánicas, piroclásticas y sedimentarias que constituyen el relleno Precuyano y la transición al Ciclo Cuyano. De manera jerárquica fueron determinadas unidades elementales (facies). Posteriormente, en función de asociaciones de facies y la confección de paneles de correlación, se determinaron diferentes unidades de acumulación para el relleno.

2.2.3) Estudio tecto-estratigráfico del Ciclo Precuyano y la transición al Ciclo Cuyano

La información generada en las áreas temáticas descritas en los párrafos anteriores fue integrada a través de columnas estratigráficas, perfiles geológicos y modelos 3D. Sobre la base de las características genéticas y composicionales de las unidades de acumulación y la jerarquización de superficies clave dentro del relleno precuyano, éstas fueron integradas en “secciones” que responden diferentes periodos de evolución dentro del relleno precuyano y la transición con el ciclo Cuyano. Imágenes y modelos de elevación digital georeferenciados fueron integrados con la información estratigráfica, estructural y ambiental, dentro de un Sistema de Información Geográfica (ArcMap 9.2®) (fig. 2.5) y un programa para la visualización en 3D (Google sketchUp 6.4.112®) (fig. 2.6). Esta base de datos permitió la confección de perfiles geológicos y modelos 3D que fueron utilizados para comprender las variaciones estratigráficas, los volúmenes y los controles en la acomodación del relleno precuyano y la transición con el Ciclo Cuyano (fig. 2.5 y 2.6). De esta manera, pudieron ser delimitadas áreas depocentrales con su respectiva evolución.

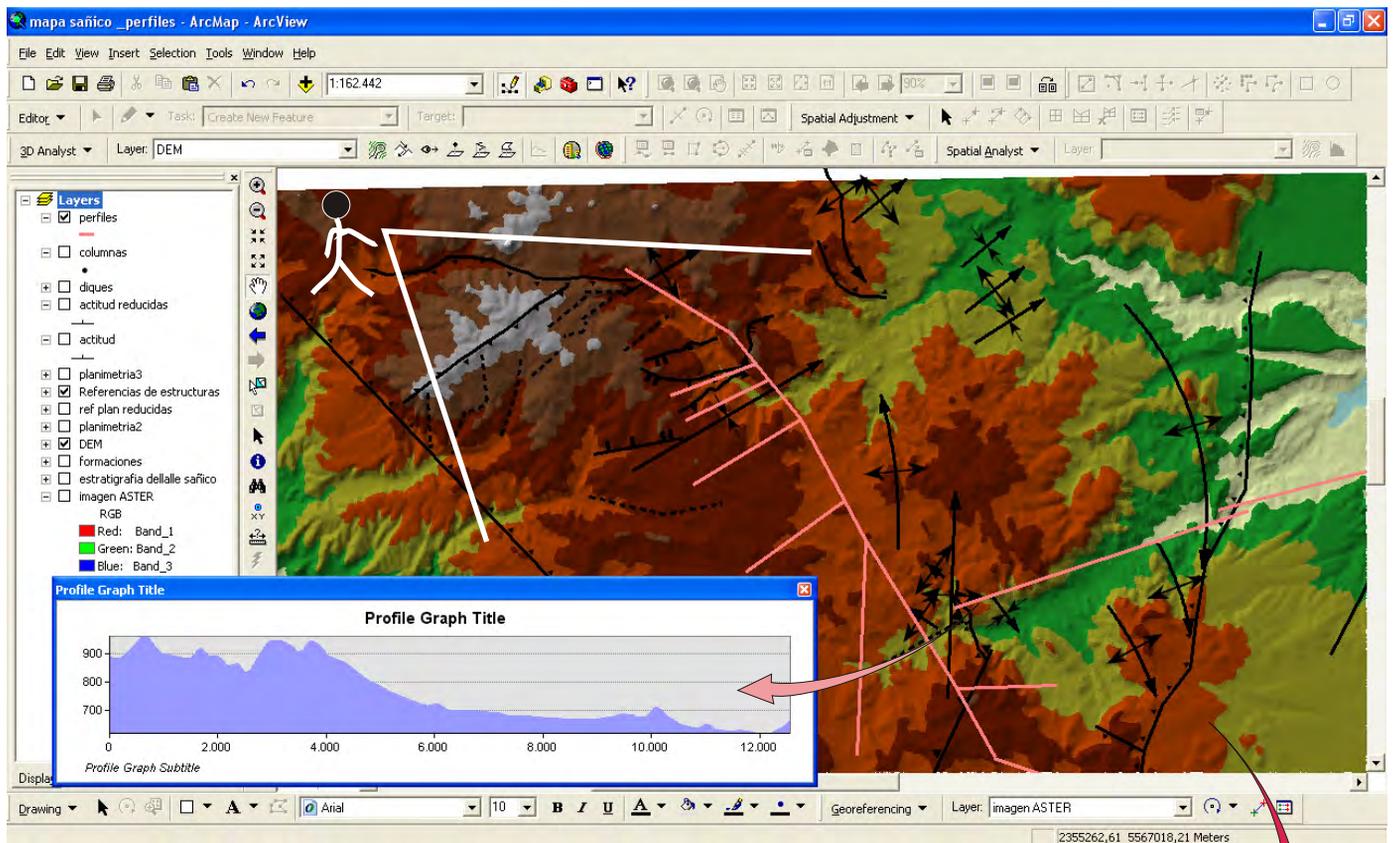


Figura 2.5. División del área de estudio en perfiles topográficos y geológicos desarrollados en posición paralela y perpendicular a las principales estructuras.

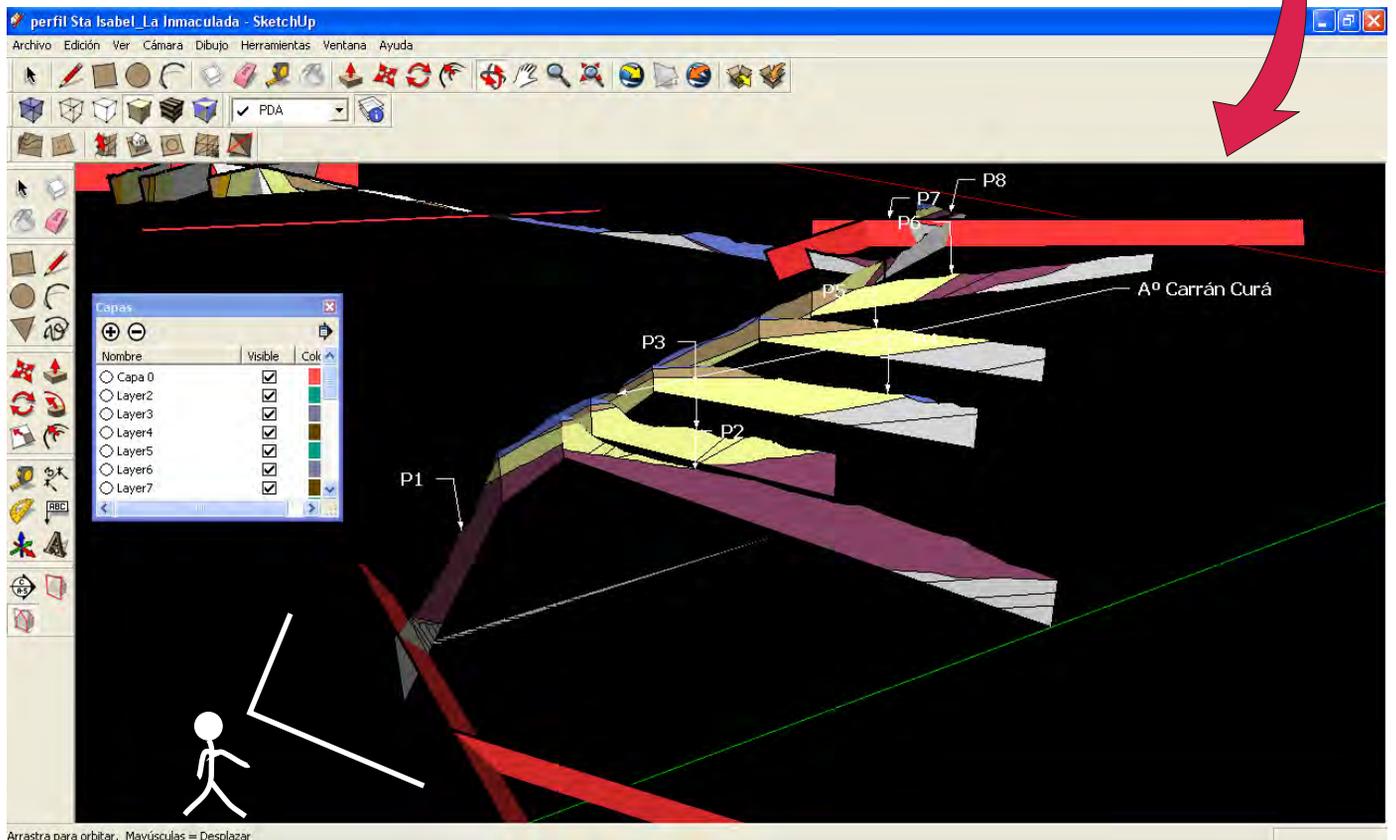


Figura 2.6. Modelo 3D realizado para el área de estudio.