

## Convenio N° 216-2015 (INGEMMET-FONDECYT)

### ¿Qué hay debajo del suelo de Tacna?

“Registros de variaciones climáticas en los sedimentos durante el Mesozoico y Cenozoico en el suroeste de Perú (sur de 17°S), y sus implicancias en el levantamiento de los Andes Centrales”

**Aldo Alván** (Investigador Principal),  
**Elvis Sanchez** (Co-Investigador),  
**Verónica De la Cruz** (Coordinadora Administrativa),  
**Mirian Mamani, Rildo Rodríguez** (Co-Investigadores),  
**Ines Trinidad, Alexandra Benites, Javier Jacay** (GR41A),  
**Yacory Bustamante, Ángel Salas, Ivan Becerra, Edid Iquiapaza** (Tesisistas).

Cerro Churcos, Tacna



Introducción

Objetivos

Resultados  
aplicativos

Resultados  
geocientíficos

Proyecto GR41A  
DGR (POI 2015)

Geología de la Cuenca  
Sedimentaria Peruana  
Occidental entre 15° y 18°S

i.e. Cuenca  
Mesozoica Arequipa



Proyecto GR41A  
DGR (POI 2015)

Geología de la Cuenca  
Sedimentaria Peruana  
Occidental entre 15° y 18°S

i.e. Cuenca  
Mesozoica Arequipa



## **Introducción**

Resolución N° 144-2015-FONDECYT-DE (06 de Noviembre de 2015)

Se aprueba el esquema técnico y financiero de la propuesta “**Registros de variaciones climáticas en los sedimentos durante el Mesozoico y Cenozoico en el suroeste de Perú (sur de 17°S), y sus implicancias en el levantamiento de los Andes Centrales**”.

El inicio del proyecto se dio a finales del mes de Febrero del 2016.

### Plan de trabajo

- Cartografiado de las rocas mesozoicas de Pachía, Palca y La Yarada.
- Cartografiado de las rocas cenozoicas de Pachía, Palca, La Yarada y Punta de Bombón.
- Análisis integrado geológico y sedimentológico.
- 04 Tesis para título de Ingeniero Geólogo.
- Publicaciones científicas en medios diversos.

### Plan de adquisiciones

Proyecto GR41A (POI 2015-2016): “*Geología de la Cuenca Sedimentaria Peruana Occidental entre 15° y 18°S*”.  
Dirección de Geología Regional.

Registro de variaciones climáticas climáticas en los sedimentos durante el Mesozoico y Cenozoico en el suroeste de Perú (sur de 17°S), y sus implicancias en el levantamiento de los Andes Centrales

Concurso Público 2015-2 (CONCYTEC)

## Armado de POP (Plan Operativo de Proyecto)

## PLAN OPERATIVO DEL PROYECTO -POP

### INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Código de Proyecto	6781-2015				
Nombre del Proyecto	Registro de variaciones climáticas en los sedimentos durante el Mesozoico y Cenozoico en el suroeste de Perú (Sur de 17°S), y sus implicancias en el levantamiento de los Andes Centrales.				
Entidad Ejecutora	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)				
Departamento / Provincia / Distrito	Tacna	Pachía, Palca, Tacna, La Yarada, Punta del Bombón	Pachía, Palca, Tacna, La Yarada, Punta del Bombón		
Producto o Actividad Principal	Proyecto GR41A: "Geología de la cuenca sedimentaria Peruana Occidental entre 15° y 18°S" e la Dirección de Geología Regional.				
* Fecha inicio del Proyecto	20/01/2016	Duración meses:	21	Fecha Término :	19/10/2017
Nombre del coordinador del proyecto	Aldo Alván De la Cruz	Equipo Técnico	Aldo Alván De La Cruz	Coord. Pincipal / Investigador Principal	
Correo electrónico , N° celular	aldo_alvan@yahoo.es	0051 949713937	Verónica De La Cruz Cachay	Coordinadora Administrativa	
Nombre del Representante Legal	Susana Vilca Achata				

No.	Nombre	Función	Institución	Tareas
1	Aldo Alván	Coord. General/Inv. Principal	INGEMMET	Coordinación del proyecto, investigador principal del proyecto
2	Mirian Mamani	Co-Investigador	INGEMMET	Co-investigación en geoquímica y litogeoquímica.
3	Rildo Rodríguez	Co-Investigador	INGEMMET	Co-investigación en tectónica y geología estructural.
4	Verónica De la Cruz	Coord. Administrativo	INGEMMET	Coordinación Administrativa.
5	Elvis Sánchez	Personal de Apoyo	INGEMMET	Cartografiado geológico de rocas mesozoicas.
6	Alexandra Benites	Personal de Apoyo	INGEMMET	Bioestratigrafía de ammonites (paleontología de moluscos invertebrados).
7	Yeny Quispe	Personal de Apoyo	INGEMMET	Petrografía de calizas (rocas carbonatadas).
8	Astrid Criales	Co-Investigador	INGEMMET	Acondicionamiento de Laboratorios, Gestora de Ciencia, Tecnología e Innovación.
9	Inés Trinidad	Personal de Apoyo	INGEMMET	Petrografía de minerales pesados de rocas mesozoicas (Tacna).
10	Katerin Ramirez	Personal de Apoyo	INGEMMET	Petrografía de minerales pesados de rocas cenozoicas (Moquegua).
11	Javier Jacay	Personal de Apoyo	INGEMMET	Interpretación de datos sísmicos (geofísica de reflexión).
12	Yacory Bustamante	Tesista	INGEMMET	Tesista en procedencia sedimentaria y análisis de minerales pesados (Tacna).
13	Iván Becerra	Tesista	INGEMMET	Tesista en geología estructural microtectónica.
14	Edid Iquiapaza	Tesista	INGEMMET	Tesista en litogeoquímica y correlaciones con rocas detríticas.
15	Angel Salas	Tesista	INGEMMET	Tesista en geología de zircones detríticos.

Estructura de prepupuesto	Co-financiamiento		Nombre de la fuente	Monetario S/.	No Monetario S/.
	Fuente 1		FONDECYT	399,999.05	-
	Fuente 2		INGEMMET	242,107.00	533,058.22
	<b>TOTAL S/.</b>			<b>642,106.05</b>	<b>533,058.22</b>

Presupuesto del Proyecto	Co-financiamiento		Presupuesto S/.
	FONDECYT		399,999.05
	INGEMMET		775,165.22

# PROGRAMACIÓN MONETARIA POR PARTIDAS DE GASTO, Proyecto GR41A-FONDECYT

## PARTIDA PRESUPUESTAL 1- HONORARIOS

DESCRIPCION	Fuente financiación	Mes/año:																				PPTO APROB.
		feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
Aldo Alván (Coord. Gen., Inv. Princ.) Incentivo	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,000.00
Testista de pregrado financiado por el FONDECYT 1 (Ivan Becerra)	FONDECYT	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,350.00
Testista de pregrado financiado por el FONDECYT 2 (Fausta Bustamante)	FONDECYT	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,350.00
Testista de pregrado financiado por el FONDECYT 3 (Edid Iquiapaza)	FONDECYT	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,350.00
Testista de pregrado financiado por el FONDECYT 4 (Angel Salas)	FONDECYT	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	1,150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,350.00
Análisis de rocas carbonatadas (Por contratar)	FONDECYT	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17,000.00
Análisis de zircones (Por contratar)	FONDECYT	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21,000.00
<b>TOTAL:</b>		<b>9,600.00</b>	<b>9,600.00</b>	<b>9,600.00</b>	<b>9,600.00</b>	<b>5,600.00</b>	<b>5,600.00</b>	<b>5,600.00</b>	<b>5,600.00</b>	<b>5,600.00</b>	<b>4,450.00</b>	<b>4,450.00</b>	<b>4,450.00</b>	<b>4,450.00</b>	<b>7,000.00</b>	<b>7,000.00</b>	<b>6,000.00</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>104,200.00</b>

## PARTIDA PRESUPUESTAL 2- EQUIPOS Y BIENES DURADEROS

DESCRIPCION	Fuente financiación	Mes/año:																				PPTO APROB.
		feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
Tamices (04 de Malla 100, y 04 de Malla 200) (08 unid.)	FONDECYT	6,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,000.00
Densímetro para líquido pesado (2.500-3.000) (01 unid.)	FONDECYT	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00
Limpiador ultrasónico de tamiz (02 unid.)	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20,000.00
Microscopio estereoscópico (01 unid.)	FONDECYT	34,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34,000.00
Cilindro (tanque o therma) para almacenar nitrógeno líquido	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,500.00
Cocinilla de laboratorio, graduado (02 unid.)	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,300.00
<b>TOTAL:</b>		<b>41,000.00</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>24,300.00</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>7,500.00</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>72,800.00</b>

## PARTIDA PRESUPUESTAL 3 - MATERIALES E INSUMOS

DESCRIPCION	Fuente financiación	Mes/año:																				PPTO APROB.
		feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
Poilitungstato de sodio SPT2 granulado (líquido pesado) (6 kg)	FONDECYT	21,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32,000.00
Libretas de campo (04 unid.)	FONDECYT	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00
Frascos herméticos para líquido pesado de 11 (05 unid.)	FONDECYT	150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	150.00
Guantes quirúrgicos de latex (03 cajas)	FONDECYT	270.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	270.00
Nitrógeno líquido (20l)	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	3,263.05	0.00	5,263.05
Silicona de secado frío (10 tubos)	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00
Mascarillas descartables de laboratorio (03 cajas)	FONDECYT	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.00
Alcohol industrial, 96%, 20l	FONDECYT	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Frascos de vidrio para muestras (5 ml) (400 unid.)	FONDECYT	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00
Frascos de plástico para centrifuga (50 ml) (400 unid.)	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00
Embudo (perla) de decantación/separación, 250 ml (04 unid.)	FONDECYT	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00
Embudo de plástico con vástagos (10 cm diámetro) (08 unid.)	FONDECYT	160.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	160.00
Papel filtro 20 µm de porosidad (04 cajas)	FONDECYT	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.00
Papel filtro 40 µm de porosidad (04 cajas)	FONDECYT	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.00
Vaso precipitado de 6L (1 unid.)	FONDECYT	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.00
Vaso precipitado de 0.5L (1 unid.)	FONDECYT	150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	150.00
Vaso precipitado de 0.25L (10 unid.)	FONDECYT	150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	150.00
Soporte universal con varilla de 80 cm (04 unid.)	FONDECYT	800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	800.00
Aro para soporte universal de 84 mm de diámetro (04 unid.)	FONDECYT	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.00
Aro para soporte universal de 60 mm de diámetro (08 unid.)	FONDECYT	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00
Portaslides para secciones delgadas 3x1" (organizador) (06 unid.)	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500.00
Porta objetos (slides) 3"x1" (10 cajas)	FONDECYT	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Cubre objetos (slides) 3"x1" (10 cajas)	FONDECYT	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Cargill Meltmount (resina epoxy 1.662)	FONDECYT	2,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,900.00
Percutores 1/4", w/2", y 1/5" para limpiar fósiles (03 unid.)	FONDECYT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,000.00
Lupa de geólogo, 20x (02 unid.)	FONDECYT	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500.00
<b>TOTAL:</b>		<b>28,640.00</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>5,000.00</b>	0.00	0.00	0.00	<b>11,600.00</b>	<b>14,100.00</b>	0.00	0.00	0.00	<b>3,263.05</b>	0.00	<b>62,603.05</b>

## PARTIDA PRESUPUESTAL 4 - ASESORIAS ESPECIALIZADAS

DESCRIPCION	Fuente financiación	Mes/año:																				PPTO APROB.
		feb 16	mar 16	abr 16	may 1																	

X69 =SUMA(X66:X68)

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W

**PROGRAMACIÓN MONETARIA (Co-Financiado) POR PARTIDAS DE GASTO**

**PARTIDA PRESUPUESTAL 1- HONORARIOS**

DESCRIPCION	Mes/año:	feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	oct 17
	Fuente financiación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
No se precisan honorarios mediante aportes monetarios co-financiados.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL:</b>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PARTIDA PRESUPUESTAL 2- EQUIPOS Y BIENES**

DESCRIPCION	Mes/año:	feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	oct 17
	Fuente financiación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
No se precisan asesorías equipos y bienes mediante aportes monetarios co-financiados.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL:</b>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PARTIDA PRESUPUESTAL 3 - MATERIALES E INSUMOS**

DESCRIPCION	Mes/año:	feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	oct 17
	Fuente financiación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
Ácido acético puro	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,110.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lentes de seguridad	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	168.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilas (alcalinas)	INGEMMET	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Camisas de campo	INGEMMET	0.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Casacas impermeables	INGEMMET	0.00	900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pantalón de campo	INGEMMET	0.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Botas/zapatos para trabajos campo	INGEMMET	0.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mochila	INGEMMET	0.00	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Poncho impermeable	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	240.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de Mensajería Local Nac. Inter.	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Luna de reloj	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Probeta de Zk	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	414.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agitador	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pisetas de laboratorio	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Planchas porta slides	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	225.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bolsas de muestreo (16x12")	INGEMMET	192.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Protectors (1:50,000 y 1:100,000)	INGEMMET	168.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL:</b>		760.00	5,200.00	0.00	0.00	540.00	2,047.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PARTIDA PRESUPUESTAL 4 - ASESORIAS**

DESCRIPCION	Mes/año:	feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	oct 17
	Fuente financiación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
Consultorías especializadas (02 unid.)	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,000.00	0.00	6,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cursos de especialización (06 unid.)	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	18,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL:</b>		0.00	0.00	0.00	0.00	18,000.00	0.00	6,000.00	0.00	6,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PARTIDA PRESUPUESTAL 5 - SERVICIOS TECNOLOGICOS (SERVICIOS DE TERCEROS)**

DESCRIPCION	Mes/año:	feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	oct 17
	Fuente financiación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
Servicios de prep. de muestras (chancado, tamizado, baño en ácido acético).	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	3,600.00	0.00	0.00	0.00	1,200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de secciones pulidas (prep. de pulido de rocas).	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	4,400.00	0.00	0.00	0.00	4,400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de secciones delgadas (en carbonatos, areniscas y cristalinos).	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	10,000.00	0.00	0.00	0.00	10,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de análisis químicos (TOC para calizas y lutitas).	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	20,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de análisis químicos (LA-ICP-MS para elementos mayores, tierras raras).	INGEMMET	0.00	0.00	0.00	0.00	10,000.00	0.00	0.00	0.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL:</b>		0.00	0.00	0.00	20,000.00	28,000.00	0.00	0.00	0.00	17,600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PARTIDA PRESUPUESTAL 6 - PASAJES Y VIATICOS**

DESCRIPCION	Mes/año:	feb 16	mar 16	abr 16	may 16	jun 16	jul 16	ago 16	sep 16	oct 16	nov 16	dic 16	ene 17	feb 17	mar 17	abr 17	may 17	jun 17	jul 17	ago 17	set 17	oct 17
	Fuente financiación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21
Viáticos para trabajos de campo (Moquegua y Tacna) durante 20 días (02 pers.).	INGEMMET	0.00	12,800.00	0.00	0.00	12,800.00	0.00	0.00	12,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

¿Porqué:

“Registro de variaciones climáticas climáticas en los sedimentos durante el Mesozoico y Cenozoico en el suroeste de Perú (sur de 17°S), y sus implicancias en el levantamiento de los Andes Centrales”?.

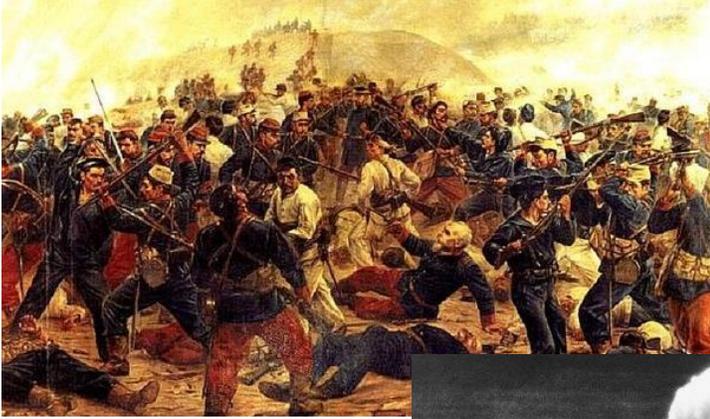
La evolución de la Tierra se sustenta en sus variaciones geodinámicas y su respuesta sedimentológica como producto, además de la interacción con agentes atmosféricos. En consecuencia, los climas varían, y suceden en función del ambiente sedimentario...

El Departamento de Tacna necesita entender mejor la organización litológica de su subsuelo con el objetivo de conocer mejores depósitos que puedan albergar acuíferos...

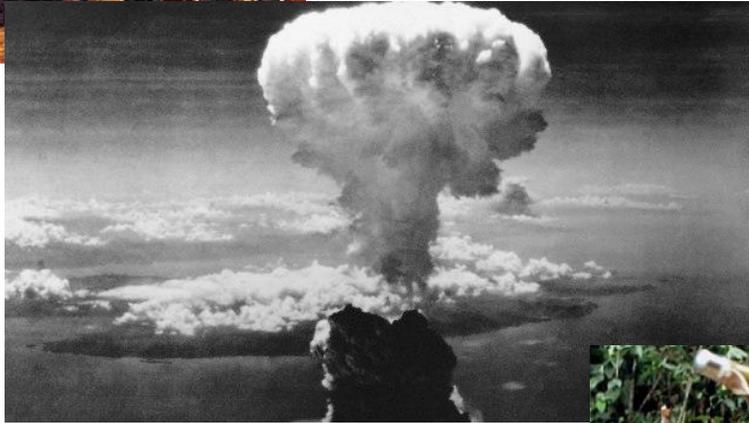
Entonces: Métodos analíticos en los sedimentos!



## Introducción



Guerra del Pacífico



Bomba de Hiroshima



Terrorismo en Perú

Sea el evento que suceda en el mundo, todo esta registrado en los sedimentos!





Introducción

Objetivos

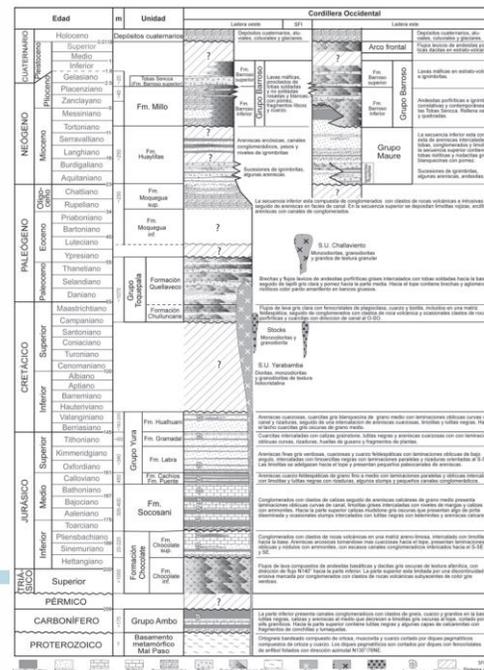
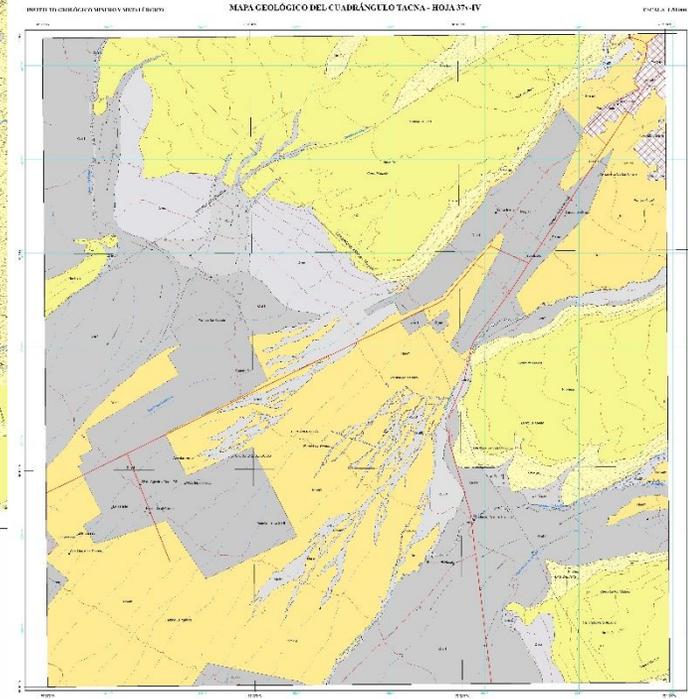
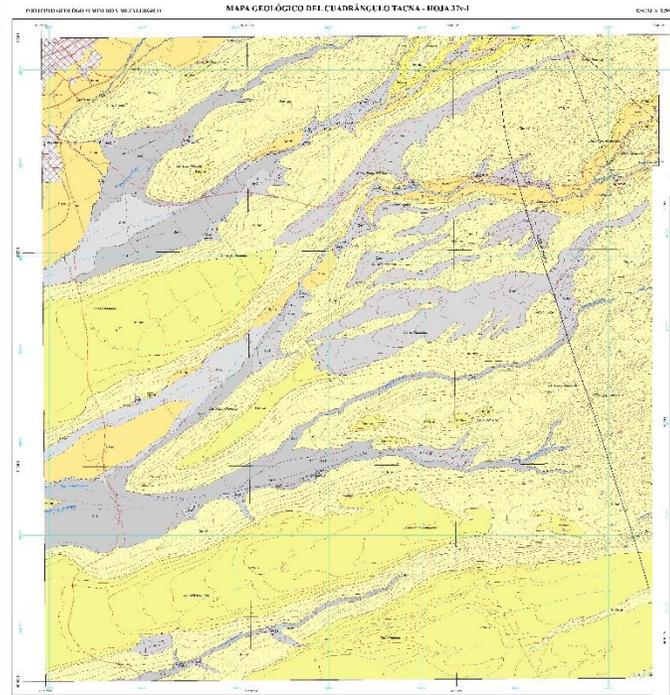
Resultados  
aplicativos

Resultados  
geocientíficos

## ¿Qué pasa en Tacna?

- Necesidad de actualización cartográfica geológica en el Departamento de Tacna (rocas mesozoicas y cenozoicas).
- Necesidad de definir la crono-estratigrafía de las rocas mesozoicas y cenozoicas.
- Necesidad de abastecer de argumentos solidos que ayuden a reducir la incertidumbre para la exploración de potenciales acuíferos.
- Necesidad de caracterizar por facies sedimentarias y litogeoquímica las rocas mesozoicas y cenozoicas por recursos minerales y/o impacto ambiental.

- Entender la evolución de los Andes desde antes de la Orogenia.
- Correlaciones entre otras partes donde se tiene el Grupo Yura (Mesozoico) y el Grupo Moquegua (Cenozoico).



## Objetivos y metas

Se tiene 2 objetivos:

- Rocas mesozoicas
- Rocas cenozoicas

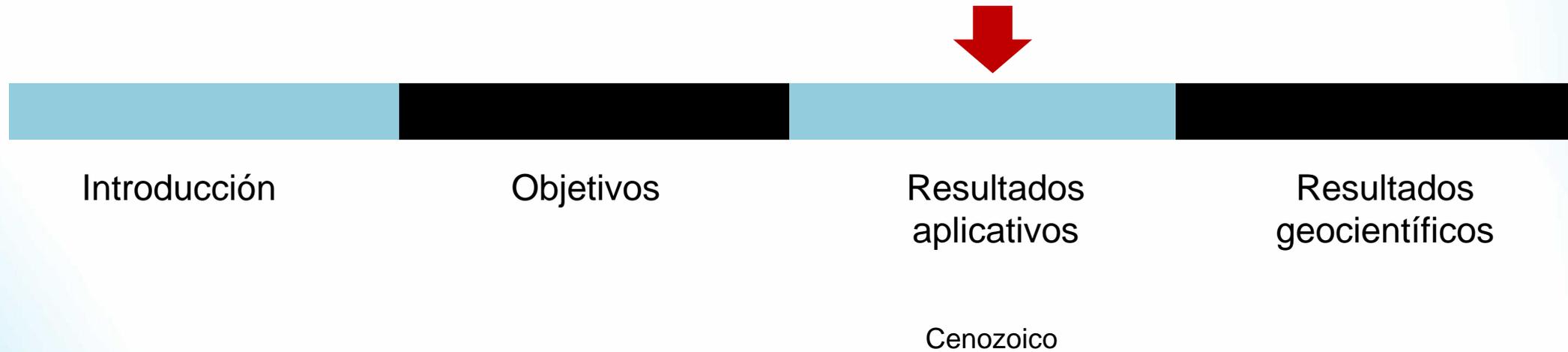


Cuenca Sedimentaria Moquegua

Cuenca Sedimentaria Arequipa

Edad	m	Unidad	Litología		Descripción			
			Cuad. Pacha	Cuad. Palca				
CUATERNARIO	Holoceno				Conglomerados intercalados con areniscas y limolitas.			
					Pleistoceno	Superior	Volc. recientes	
						Ioniano		
						Calabriano		
						Gelasiano		
NEÓGENO	-40	Tobas Pacha			Piroclastos que consisten en tobas soldadas y no soldadas rosadas y blancas, con pómez, fragmentos líticos y cuarzo.			
					Plioceno	Piazenciano	Fm. Barroso superior	Grupo Barroso
						Zancleano		
						Mesiniano		
						Tortoniano		
						Serravaliano		
					Mioceno	Langiano	Fm. Barroso inferior	Grupo Maure
						Burdigaliano		
						Aquitaniense		
						Chatiano		
Rupeliano								
Priaboniano								
Bartoniense								
Lutetiano								
PALEÓGENO	-250	Formación Moquegua	Sup.	Conglomerados	Tobas intercaladas con conglomerados, areniscas y limolitas; la parte superior está compuesta de tobas riolíticas y riolacitas.			
					Oligoceno	Chatiano	Fm. Tacaza	Conglomerados con clastos de rocas intrusivas, de rocas volcánicas, tobas y canales de areniscas, intercalaciones de tobas y cineritas.
						Rupeliano		
						Priaboniano		
						Bartoniense		
						Lutetiano		
					Eoceno	Ypresiano	En la base se depositan conglomerados con clastos de areniscas, con canales de areniscas, seguido de limolitas rojas y arcillitas con canales conglomerádicos.	
						Tanetiano		
						Selandiano		
						Daniano		
Formación Quellapeco	Rocas andesíticas porfiríticas poco estratificadas grises en intercalación con tobas soldadas. Seguido se tiene lapilli grises claros y pómez. Al tope presenta rocas volcánicas intercaladas con conglomerados y areniscas feldespáticas, terminando en un último episodio volcánico.							
CRETÁCICO	-500	Grupo Toquepala	Inf.	Formación Chulluncane	Conglomerados con clastos de roca volcánica subredondeados, direccionados al OSO. Ocasionalmente clastos de rocas porfiríticas y cuarzos. Conglomerados intercalados con andesitas o basaltos, y grauwacas de facies fluviales.			
					Paleoceno	Maastrichtiano	Formación Chulluncane	
						Campaniano		
						Santoniano		
						Coniaciano		
						Turoniano		
					Superior	Cenomaniano	Formación Chulluncane	
						Albiano		
						Aptiano		
						Barremiano		
Hauteriviense								
JURÁSICO	-270	Grupo Yura	Superior	Fm. Huallhuani Fm. Gramadal	Cuarzos grises oscuros con laminaciones oblicuas curvas y rizaduras.			
					Medio	Valanginiano	Fm. Labra	Areniscas cuarzosas con laminaciones oblicuas, rizaduras y canales y limolitas verdosas con fragmentos de plantas. Los estratos de limolitas se hacen más delgados al tope.
						Berriasiano		
						Titoniano		Fm. Cachios
						Kimmeridgiano		
						Oxfordiano		
					Caloviano			
					Inferior	Batoniano	Fm. Socosani	
						Bajociano		
						Aaleniano		
Toarciense								
Pliensbachiano								
TRIÁSICO	-1000	Grupo Chocolate	Superior	Unidad sedimentaria	Conglomerados con clastos de rocas volcánicas, seguido de lutitas y calizas fosilíferas grises oscuras.			
					Unidad volcánica	Andesitas basálticas afáníticas gris oscura, la parte superior es de color gris verdoso con textura fluidal, y están interrumpidos al tope por conglomerados.		
PERMIANO	-175	Grupo Ambo			Conglomerados con clastos de gneis, cuarzo y granitos en la base, lutitas negras, calizas y areniscas al medio y limolitas grises oscuras al tope.			
					Basamento metamórfico Malpaso	Ortogneis bandeado compuestas de ortosa, muscovita y cuarzo		

Acosta et al. (2011)  
 Boletín N° 139, Serie A: Carta Geológica Nacional

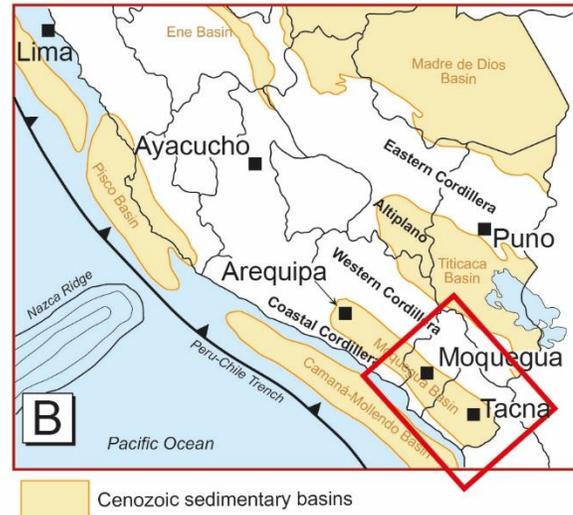


## La Cuenca Cenozoica Moquegua

Unidades:

- Formación Millo
- Formación Huaylillas
- Formación Moquegua
- Formación Sotillo

- Grupo Yura
- Grupo Ambo
- Complejo Basal de la Costa

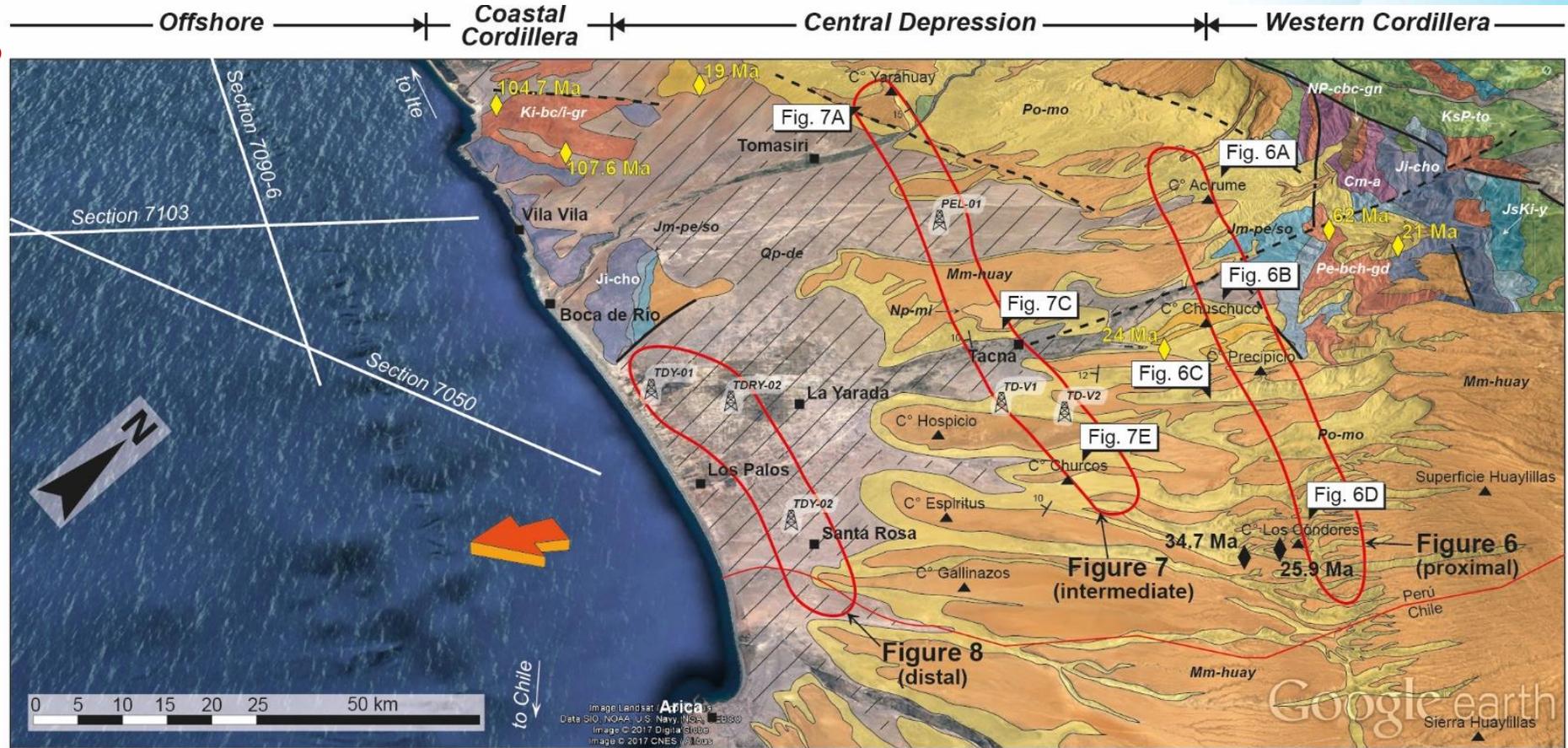


Rasgos geomorfológicos y geológicos del Departamento de Tacna, 17°-18° S (Alvan et al., submitido).



**Contexto geológico-estratigráfico**

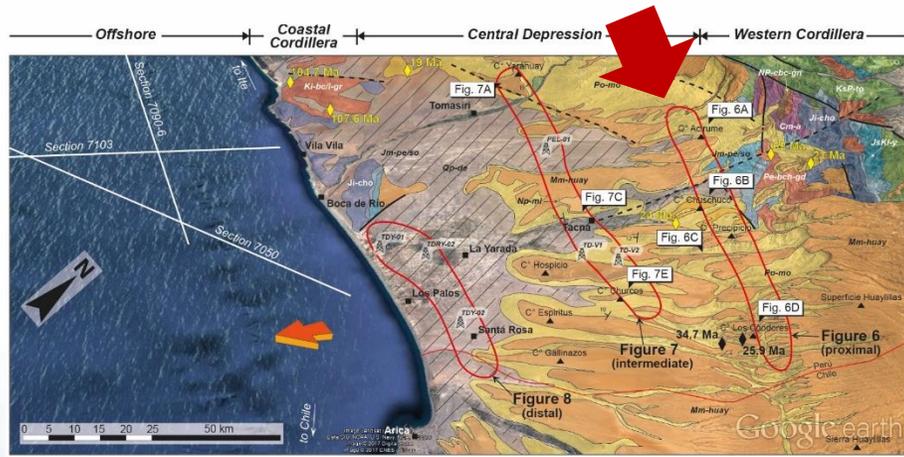
- Cartografiado geológico integrado.
- Elaboración de columnas estratigráficas.
- Análisis petrográfico en secciones delgadas.
- Análisis de minerales pesados en areniscas y rocas basamento.
- Estudios de litogeoquímica ICP-MS en areniscas.
- Estudios de TOC, pirolisis y reflectancia de vitrinita en calizas.
- Interpretación de información sísmica del offshore de Tacna.



Lithostratigraphic units	
<b>Qp-de</b> Quaternary deposits	<b>Jm-pe/so</b> jurassic limestones
<b>Np-mi</b> Millo Fm.	<b>Ji-cho</b> Chocolate Fm.
<b>Mm-huay</b> Huaylillas Fm.	<b>Pe-bch-gd</b> Challaviento Superunit
<b>Po-mo</b> Moquegua Fm.	<b>Ki-bc/l-gr</b> Ilo Superunit
<b>KsP-to</b> Toquepala Gp.	<b>Cm-a</b> Ambo Gp.
<b>JsKI-y</b> Yura Gp.	<b>NP-cbc-gn</b> Coastal Basal Complex

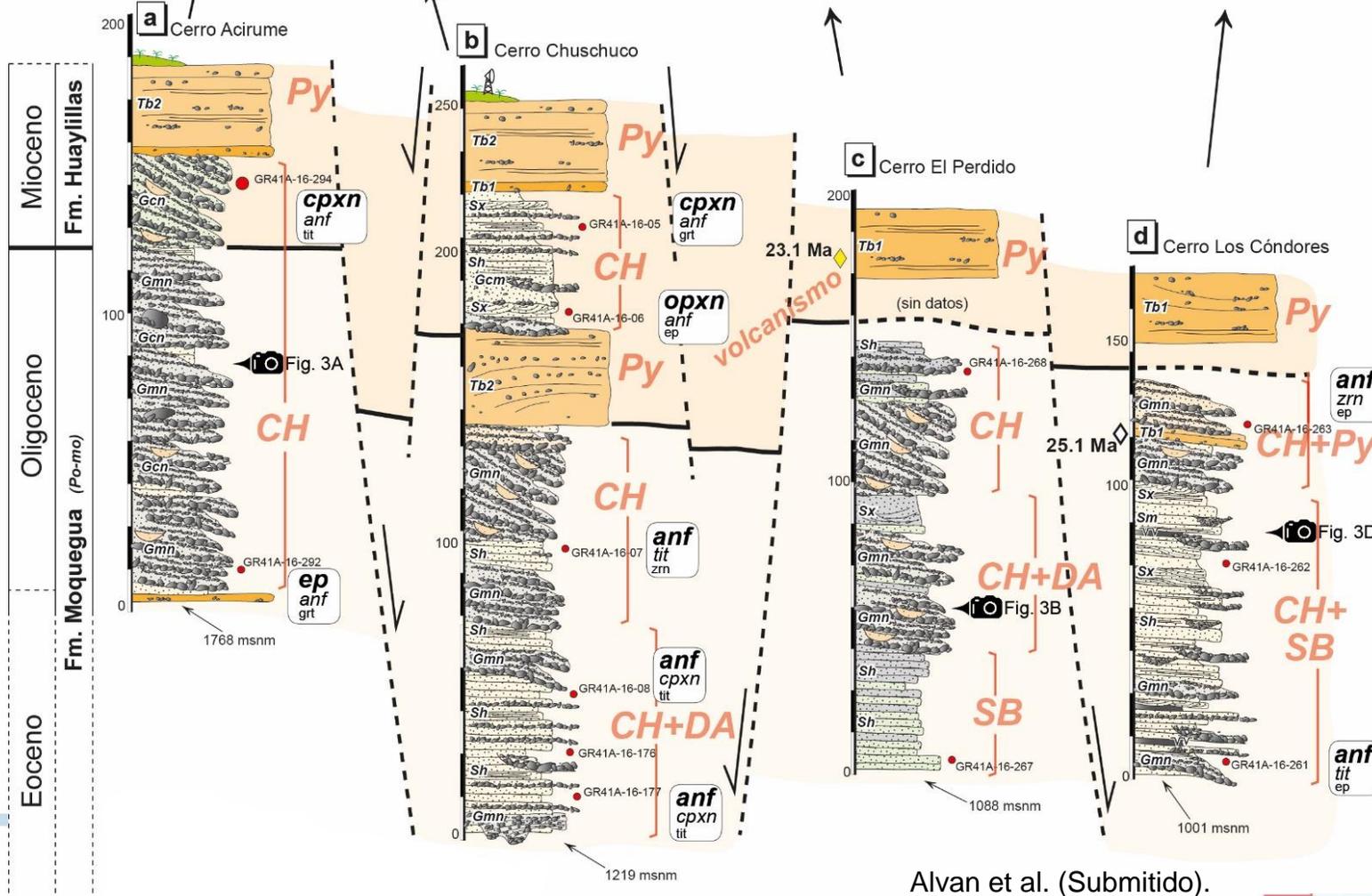
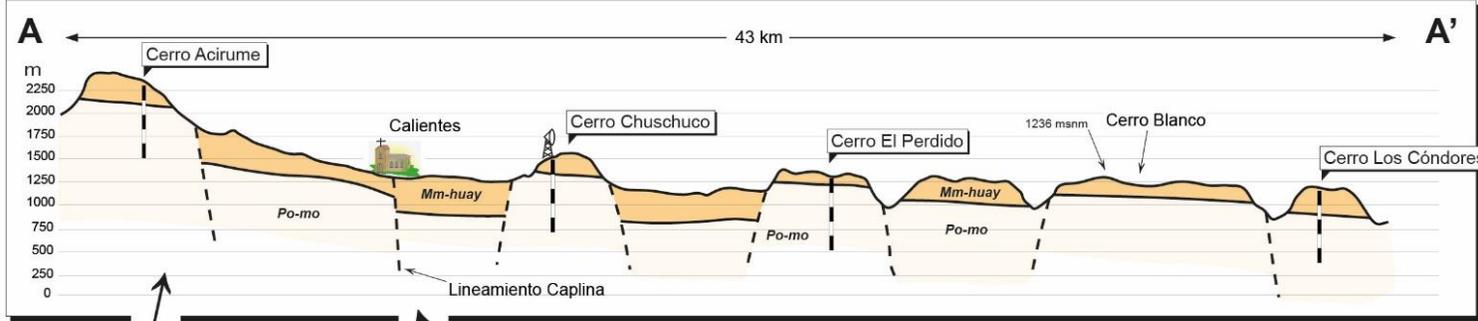
Symbols	
■ Locality	○ group of stratigraphic sections and wells
▲ TDY-01 Well core	- - - Inferred fault
Fig. 6D Stratigraphic section	Linea 7050 Seismic section
19 Ma Geochronology (literature)	34.7 Ma Geochronology U-Th/He (this study)
▲ Hill/Cerro	↗ General strike of Cenozoic sedimentation
— Mapped fault	— International boundary

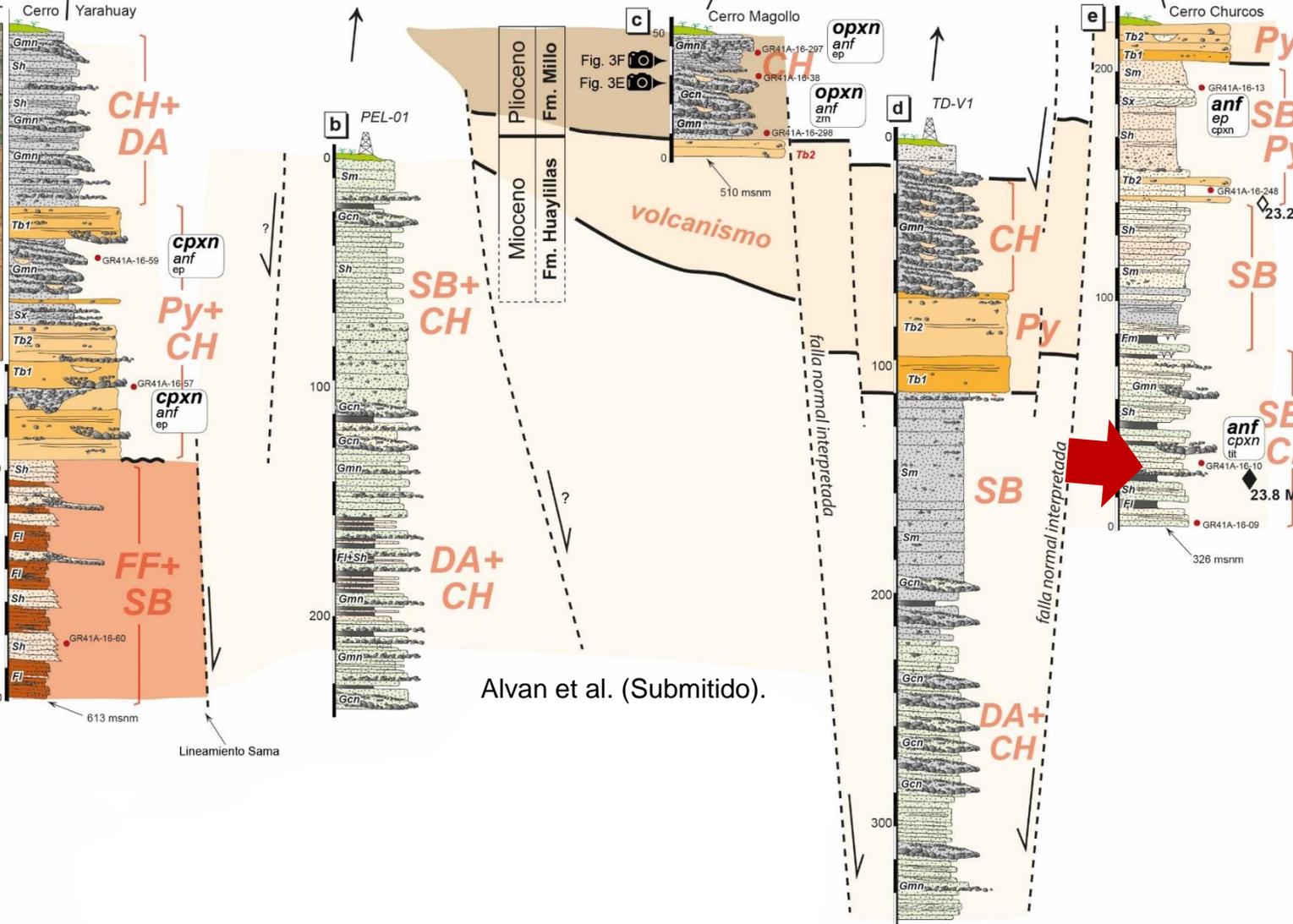
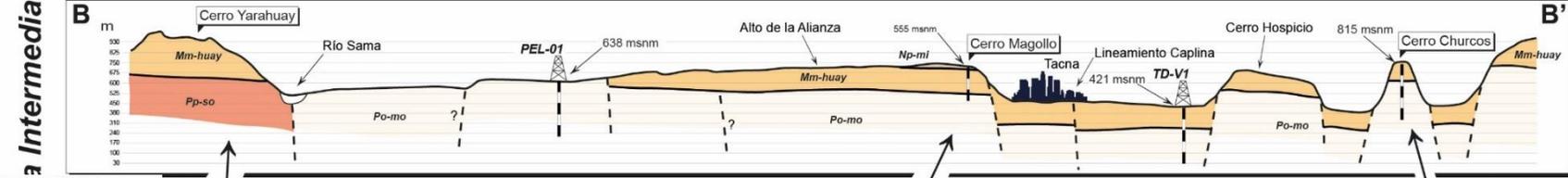
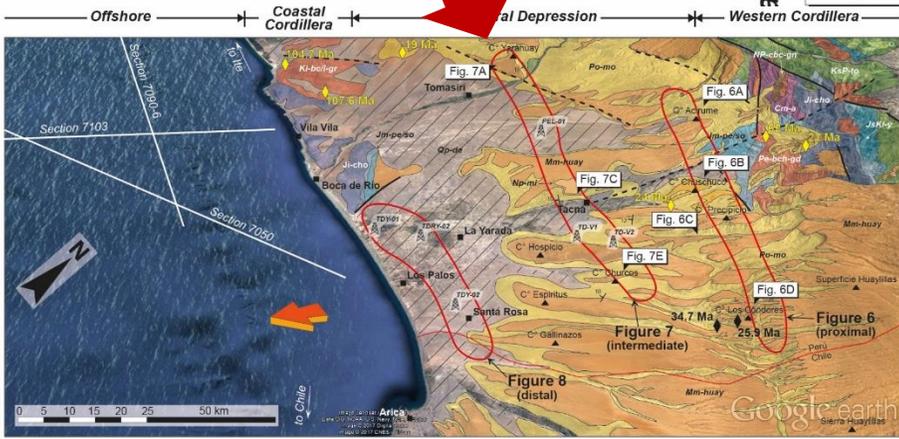
Mapa geológico resumido de Tacna y La Yarada (Alvan et al., submitido).



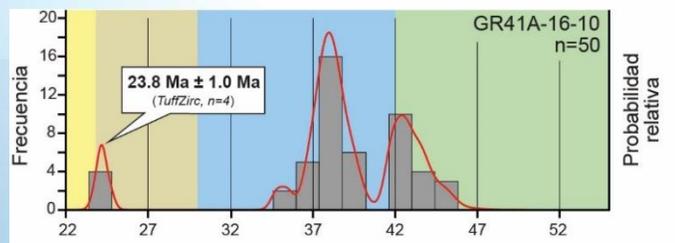
Zona proximal

Área Proximal



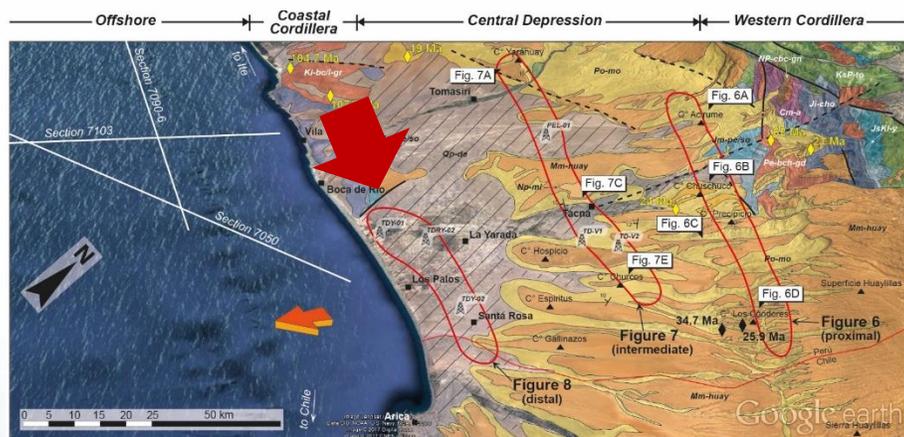


Zona intermedia

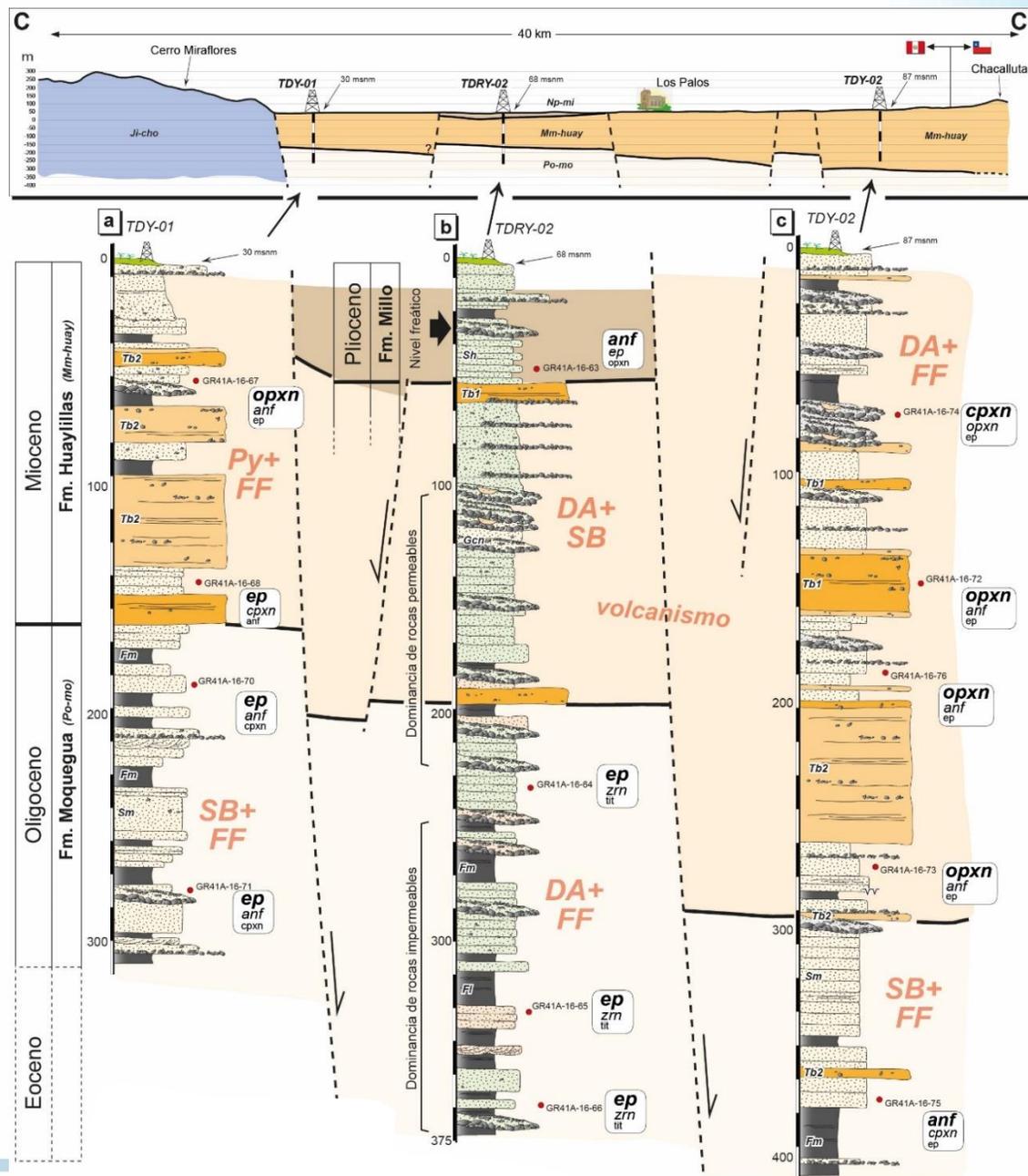


- 24-10 Ma, Arco Volcánico Huaylillas
- 30-24 Ma, Arco Volcánico Tacaza
- 42-30 Ma, Arco Volcánico Anta
- 55-42 Ma, Super Unidad Challaviento

Alvan et al. (Submitido).

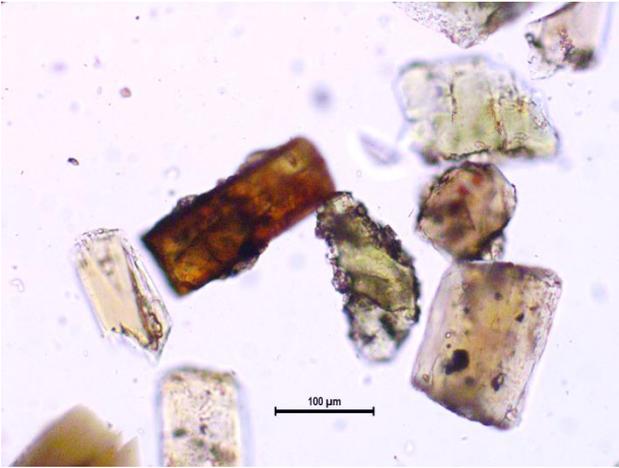


Zona distal

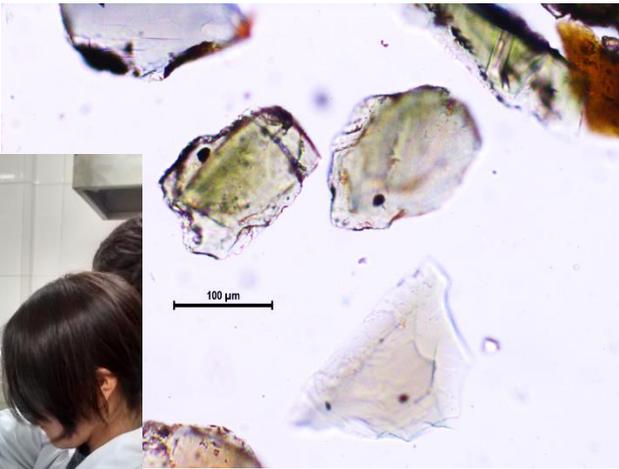


# Contexto geológico-estratigráfico

Bustamante (2017).



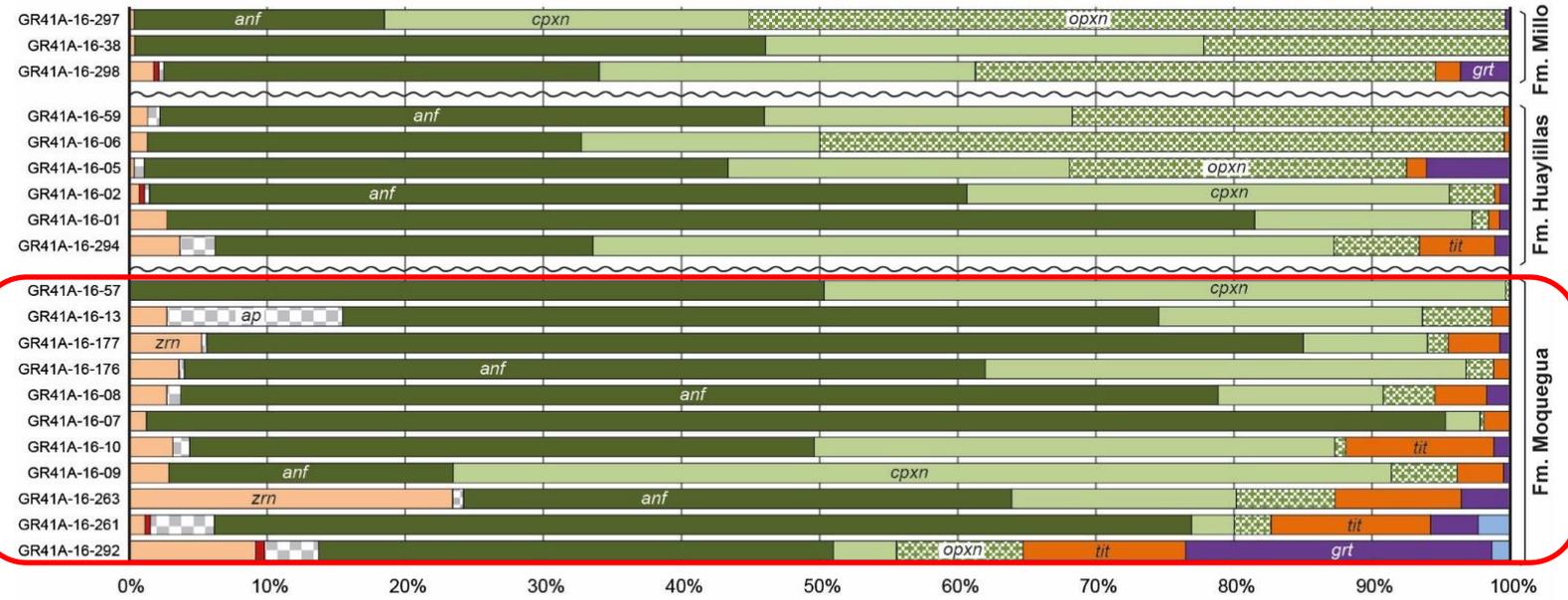
GR41A-16-176



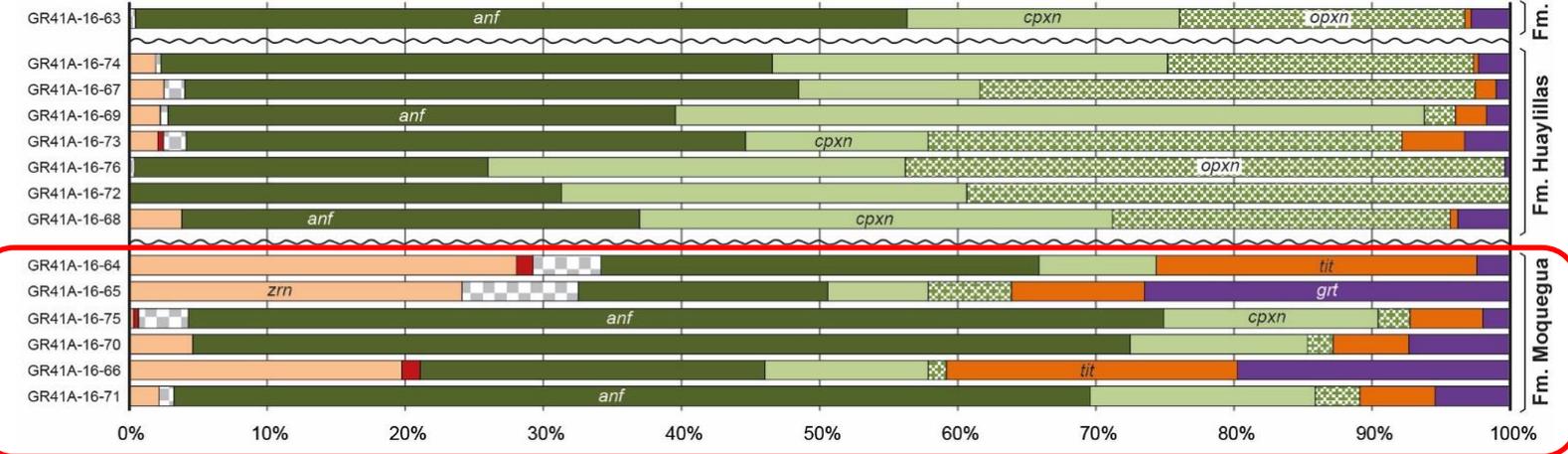
GR41A-16-64



## A Espectros de muestras de afloramientos (cerros y lomadas)

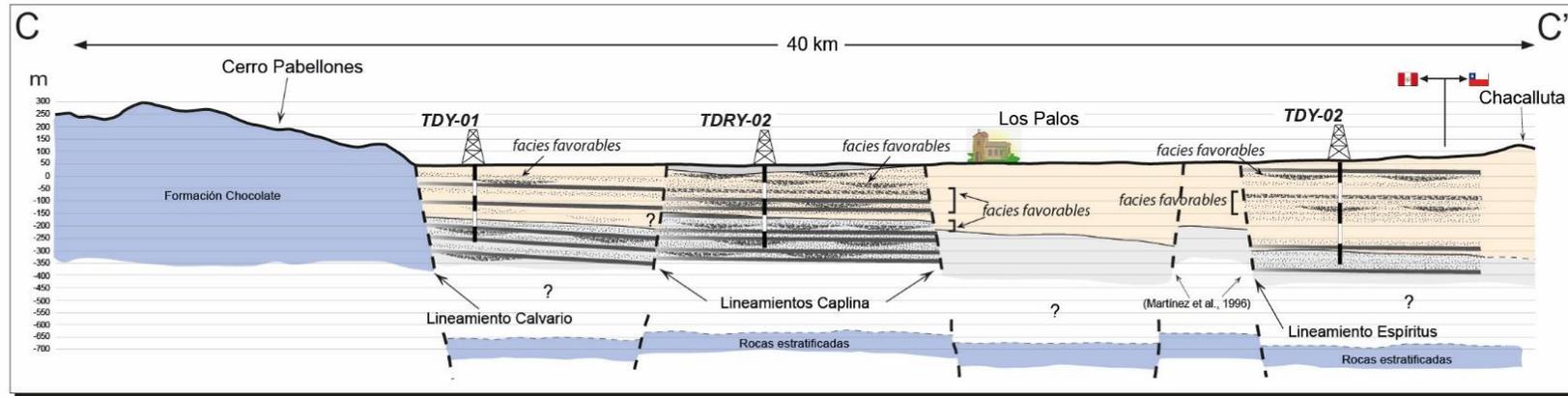
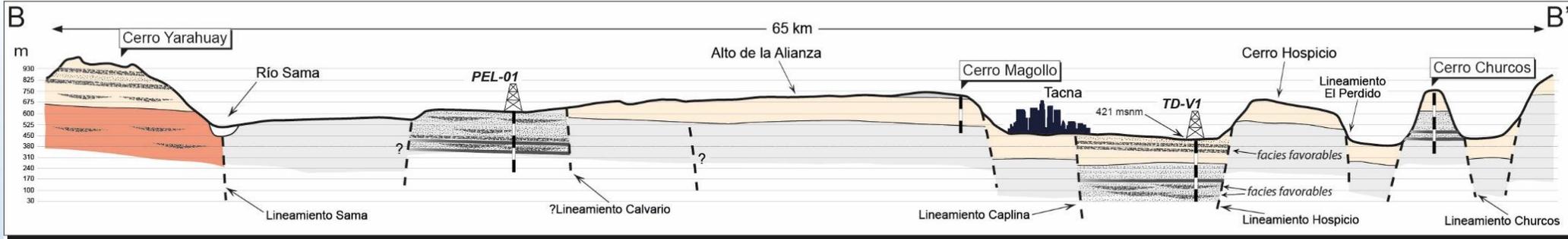
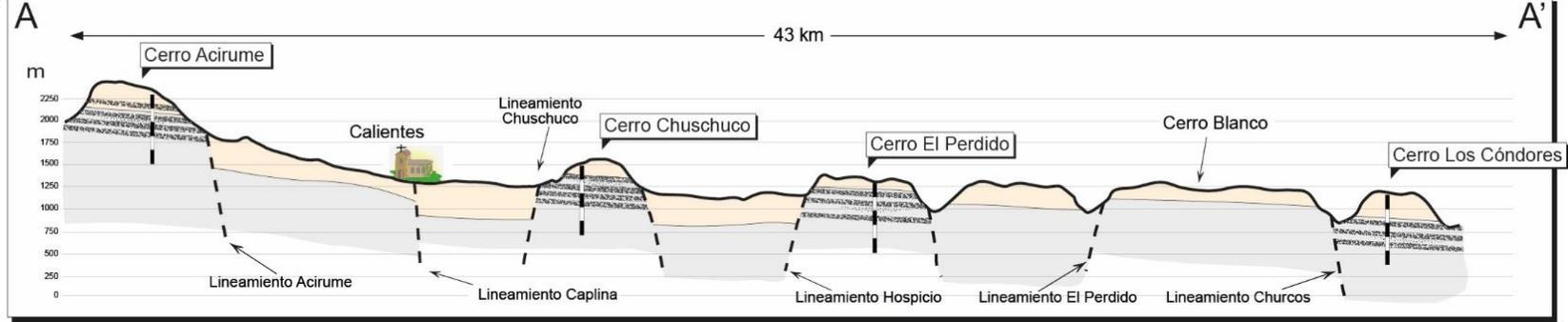
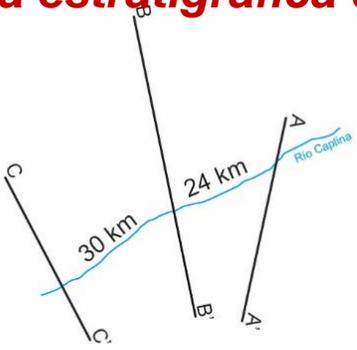


## B Espectros de muestras de testigos de perforación (pozos)



Bustamante (2017).

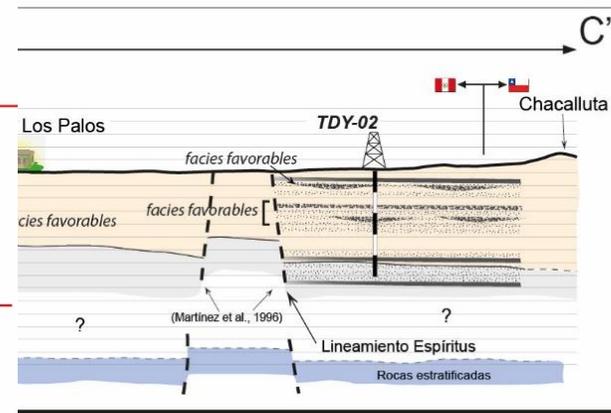
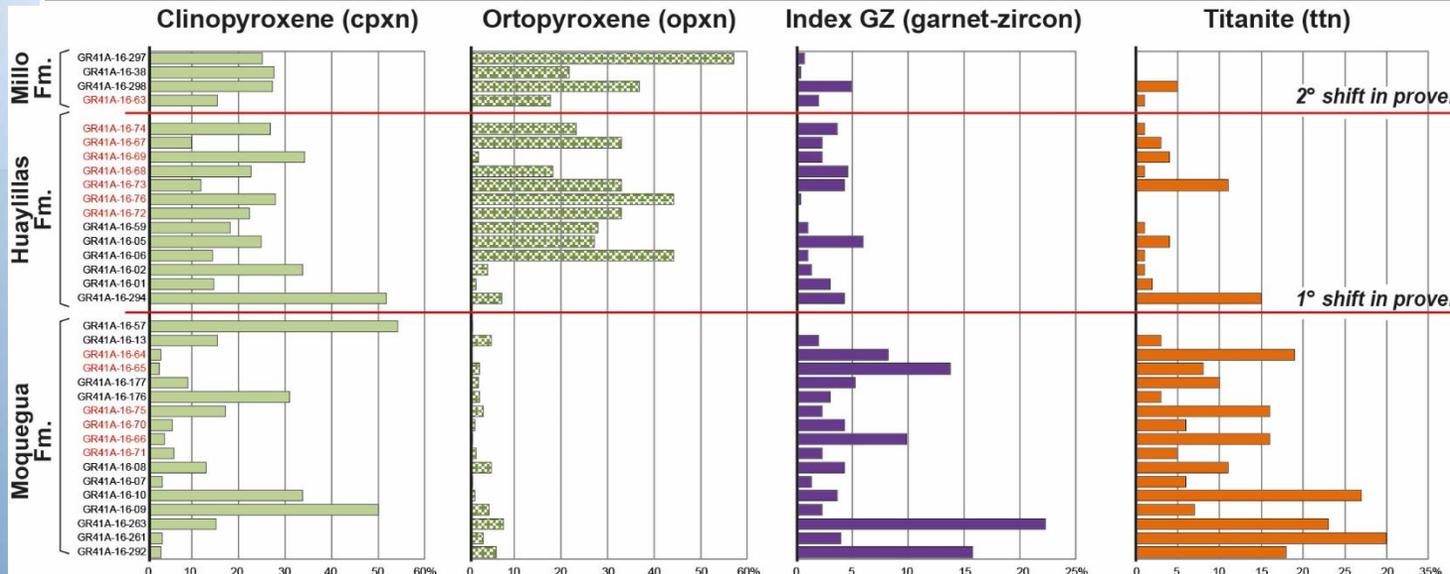
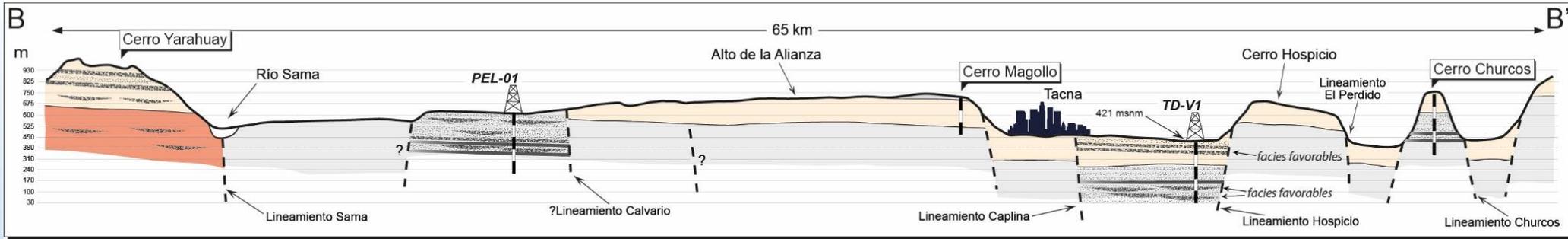
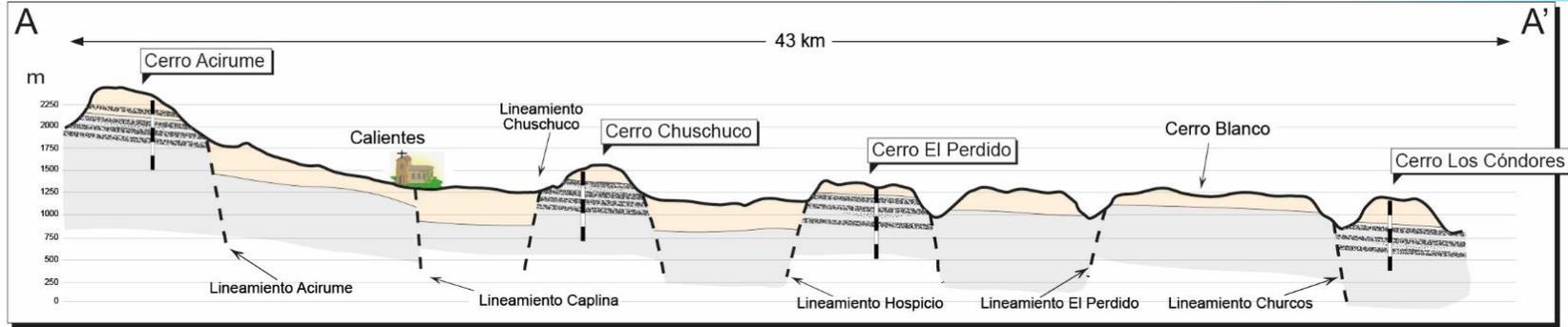
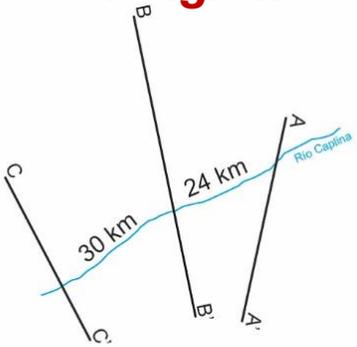
# Arquitectura estratigráfica de Tacna



<b>Np-mi</b>	Fm. Millo
<b>Nm-huay</b>	Fm. Huaylillas
<b>Po-mo</b>	Fm. Moquegua
<b>Pe-so</b>	Fm. Sotillo
<b>Ji-cho</b>	Fm. Chocolate

Alvan et al. (Submitido).

# Arquitectura estratigráfica de Tacna



Alvan et al. (Submitido).

Bustamante (2017).



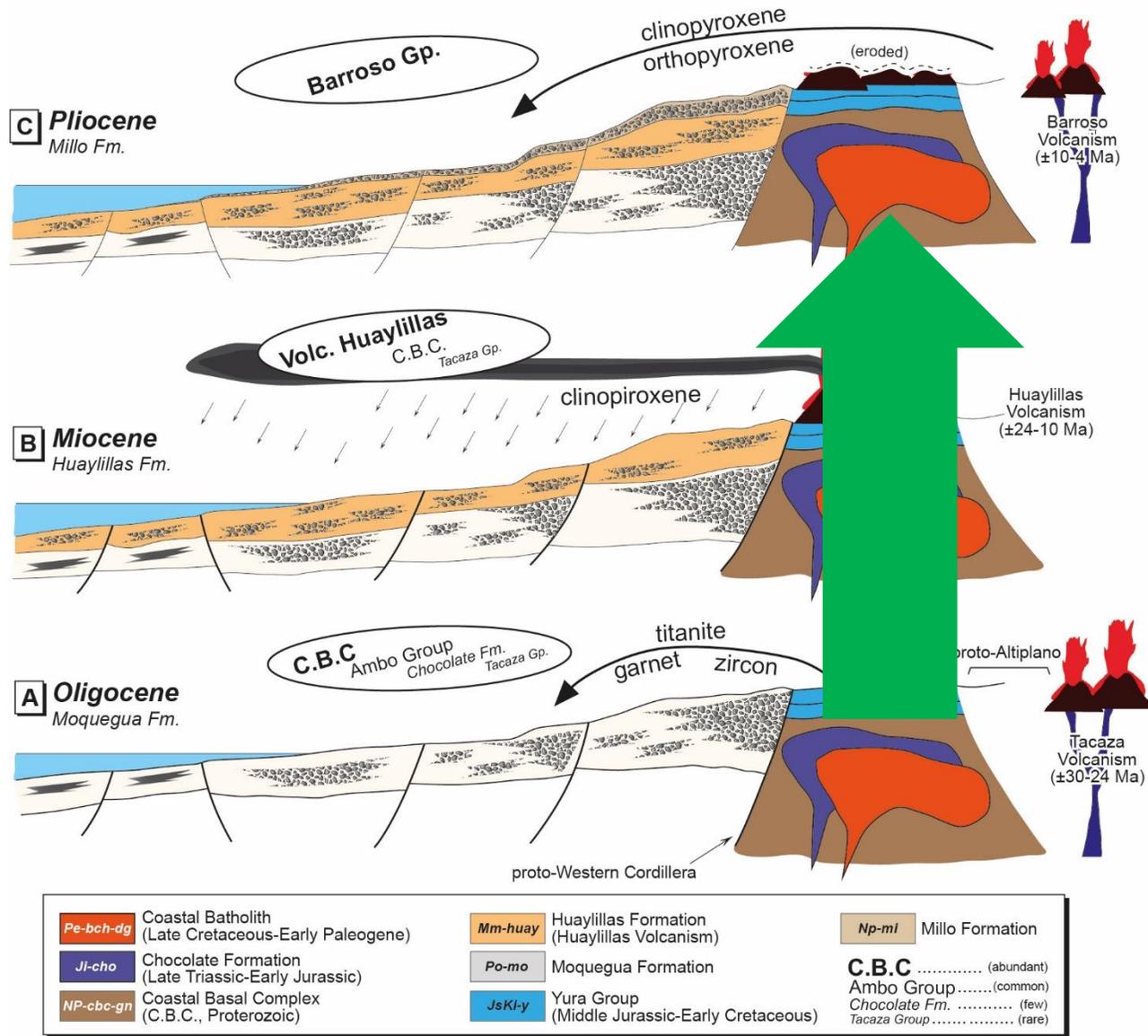
## Contexto geológico-estratigráfico



Eonotema Eon	Eratema Era	Sistema Período	Serie Epoca	Piso Edad	GSSP	Edad Ma
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario (Q)	Holoceno (Qh)		Actualidad	0.0117
			Pleistoceno (Qp)	Superior	0.126	
				Medio	0.781	
				Calabriano	1.80	
		Gelasiano	2.58			
		Plioceno (Np)	Piacenziano	3.600		
			Zancliano	5.333		
			Messiniano	7.246		
			Tortoniano	11.63		
			Serravalliano	13.82		
			Langhiano	15.97		
		Paleógeno (P)	Oligoceno (Po)	Burdigaliano	20.44	
				Aquitaniense	23.03	
				Chattiano	28.1	
	Rupeliano			33.9		
	Eoceno (Pe)		Priaboniano	37.8		
			Bartoniano	41.2		
			Luteciano	47.8		
	Paleoceno (Pp)		Ypresiano	56.0		
			Thanetiano	59.2		
			Selandiano	61.6		
	Daniense	66.0				
	Mesozoico	Cretácico (K)	Superior (Ks)	Maastrichtiano	72.1 ±0.2	
				Campaniano	83.6 ±0.2	
				Santoniano	86.3 ±0.5	
				Coniaciano	89.8 ±0.3	
				Turoniano	93.9	
			Cenomaniano	100.5		
			Inferior (Ki)	Albiano	~113.0	
				Aptiano	~125.0	
Barremiano				~129.4		
Hauteriviense				~132.9		
Valanginiano		~139.8				
Berriasiense		145.0				
Jurásico (J)		Superior (Js)	Titoniano	152.1-0.9		
			Kimmeridgiano	157.3-1.0		
			Oxfordiano	163.5-1.0		
			Calloviano	166.1-1.2		
	Medio (Jm)	Bathoniano	168.3-1.3			
		Bajociano	170.3-1.4			
	Inferior (Ji)	Aaleniano	174.1-1.0			
		Toarciense	182.7-0.7			
Triásico (T)	Superior (Ts)	Pliensbachiano	190.8-1.0			
		Sinemuriano	199.3-0.3			
	Medio (Tm)	Hettangiano	201.3-0.2			
		Rhaetiano	~208.5			
Inferior (Ti)	Norianense	~227				
	Carniano	~237				
	Ladiniano	~242				
	Anisiano	247.2				
	Olenekiano	251.2				
	Induano	252.17-0.06				

Chacaltana et al. (2016).

# Contexto geológico-estratigráfico



Eonotema Eon	Eratema Era	Sistema Período	Serie Epoca	Piso Edad	GSSP	Edad Ma
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario (Q)	Holoceno (Qh)		Actualidad	0.0117
			Pleistoceno (Qp)	Superior	0.126	
		Medio		0.781		
		Calabriano		1.80		
		Plioceno (Np)	Gelasiano	2.58		
			Piacenziano	3.600		
			Zancliano	5.333		
		Neógeno (N)	Mioceno (Nm)	Messiniano	7.246	
				Tortoniano	11.63	
				Serravalliano	13.82	
				Langhiano	15.97	
				Burdigaliano	20.44	
				Aquitano	23.03	
		Oligoceno (Po)	Chattiano	28.1		
			Rupeliano	33.9		
		Paleógeno (P)	Eoceno (Pe)	Priaboniano	37.8	
				Bartoniano	41.2	
				Luteciano	47.8	
		Paleoceno (Pp)	Ypresiano	56.0		
			Thanetiano	59.2		
			Selandiano	61.6		
			Daniano	66.0		
		Mesozoico	Cretácico (K)	Superior (Ks)	Maastrichtiano	72.1 ±0.2
					Campaniano	83.6 ±0.2
					Santoniano	86.3 ±0.5
					Coniaciano	89.8 ±0.3
					Turoniano	93.9
				Inferior (Ki)	Cenomaniano	100.5
Albiano	~113.0					
Aptiano	~125.0					
Barremiano	~129.4					
Hauteriviano	~132.9					
Valanginiano	~139.8					
Berriasiano	145.0					
Titoniano	152.1-0.9					
Superior (Js)	Kimmeridgiano				157.3-1.0	
	Oxfordiano	163.5-1.0				
Medio (Jm)	Calloviano	166.1-1.2				
	Bathoniano	168.3-1.3				
	Bajociano	170.3-1.4				
	Aaleniano	174.1-1.0				
Inferior (Ji)	Toarciano	182.7-0.7				
	Pliensbachiano	189.8-1.0				
	Sinemuriano	199.3-0.3				
Jurásico (J)	Hettangiano	201.3-0.2				
	Rhaetiano	~208.5				
	Norian	~227				
Triásico (T)	Superior (Ts)	Carniano	~237			
		Ladiniano	~242			
	Medio (Tm)	Anisiano	247.2			
		Olenekiano	251.2			
Inferior (Ti)	Induano	252.17-0.06				

Chacaltana et al. (2016).

## Conclusiones

- El Convenio 216-2015 se ha culminado con éxito, y se ha cumplido con las metas prevista. La realización de las tesis se ha completado al 100% con seis tesis (Cajamarca, Cerro de Pasco, Piura y Puno) y ha permitido realizar los estudios geológicos de Tacna (una de ellas ganadora del Concurso de Tesis “Jorge Injoque 2018, Ines Trinidad).
- Se ha realizado 3 publicaciones indexadas (Elsevier-Journal of South American Earth Sciences, Andean Geology, Boletín de la Sociedad Geológica), así como también papers técnicos (INGEPET, 2018 y proEXPLO 2018).
- Se ha desarrollado métodos para extraer minerales de los sedimentos, y nos permite acceder a los demás métodos analíticos cronológicos que ayudan a entender mejor la evolución cortical, magmático y/o sedimentario, en el territorio Peruano.
- El espesor de las rocas cenozoicas en el subsuelo de Tacna alcanzan a tener hasta 700 m de espesor máximo, y se trata de las formaciones Huaylillas y Moquegua. Debajo de éstas se halla un substrato de rocas aparentemente sub-horizontales de rocas cenozoicas (i.e. Grupo Yura?).
- Se ha definido facies normales (con desplazamiento vertical d hasta 200m) y extendibles en el subsuelo de Tacna mediante el análisis de facies sedimentarias, y se ha constatado sus extensiones mediante el análisis mineralógico de sus sedimentos (minerales pesados).
- Las facies más adecuadas para la migración de las aguas subterráneas, excluyendo el control estructural es de los conglomerados de la Fm. Moquegua (definidas en el mapa de facies).
- En el interior del suelo de Tacna, no existe significativa presencia del Fm. Millo, dado las diferencias en levantamiento y exhumación cerca al codo de Arica.

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA  
GEOLOGICA



TESIS

EVOLUCIÓN GEODINÁMICA DEL MESOZOICO AL SUR DE  
CUENCA AREQUIPA (17°-18° LATITUD SUR) BASADO EN  
ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Tesis para optar el título Profesional de:  
Ingeniero Geólogo

Autor:  
Bach. Inés Esther Trinidad Aranciaga

Cerro de Pasco – Perú - 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLOGICA



TESIS PROFESIONAL  
CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA CUENCA MESOZOICA  
AREQUIPA EN PACHÍA (36v) Y PALCA (36x) MEDIANTE ANÁLISIS  
MICROTECTÓNICO E INTEGRACIÓN CON INFORMACIÓN SÍSMICA DEL  
SUBSUELO

Para optar el título de:  
INGENIERO GEÓLOGO

PRESENTADO POR  
Bach. IVAN HAGLER BECERRA VÁSQUEZ

ASESOR:  
M.Cs. Ing. CRISPÍN ZENÓN QUISPE MAMANI

CAJAMARCA, PERÚ  
2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y  
METALURGICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
GEOLOGICA



“LITOGEOQUÍMICA DE ROCAS SEDIMENTARIAS  
DEL GRUPO YURA (MESOZOICO), IMPLICANCIAS  
EN LA CORRELACIÓN A NIVEL DE CUENCA Y  
DETECCIÓN DE METALES PESADOS”

TESIS  
PRESENTADA POR:  
EDID IQUIAPAZA TICONA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO GEÓLOGO

PUNO - PERÚ  
2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLOGICA



PROCEDENCIA SEDIMENTARIA DE DEPÓSITOS CENOZOICOS  
EN BASE A ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS EN PACHIA (36v)  
Y TACNA (37v), TACNA

Tesis para optar el título de:  
Ingeniero Geólogo

Autor:  
Bach. Fausta Yacory Bustamante Gonzáles

Asesor:  
M.Cs. Ing. Crispín Zenón Quispe Mamani

Colaborador:  
PhD. Aldo Alván De la Cruz



Sedimentary facies analysis of the Mesozoic clastic rocks in Southern Peru  
(Tacna, 18°S): Towards a paleoenvironmental Redefinition and stratigraphic  
Reorganization

Aldo Alván<sup>a,\*</sup>, Javier Jacay<sup>b</sup>, Luca Caracciolo<sup>c</sup>, Elvis Sánchez<sup>a</sup>, Inés Trinidad<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Dirección de Geología Regional, Av. Canadá 1470, San Borja, Lima 41, Perú

<sup>b</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela de Ingeniería Geológica, Av. Venezuela Cdr. 34, Lima, Perú

<sup>c</sup> Friedrich-Alexander Erlangen University (FAU) Erlangen-Nuremberg, GeoZentrum Nordbayern, Schlossgarten 5, 91054, Erlangen, Germany



IX INGEPEP 2018 (GEO-EX-AA-33-N)

ANATOMIA DE LA CUENCA AREQUIPA EN TACNA (18°S): EVALUACIÓN DE LAS  
CALIZAS JURÁSICAS Y EL GRUPO YURA COMO POTENCIAL GENERADOR DE  
HIDROCARBUROS NO-CONVENCIONALES

Aldo Alvan (INGEMMET, Perú), Javier Jacay (UNMSM, Perú), Luca Caracciolo (FAU,  
Universidad de Núremberg, Alemania) & Yessica Vela (UNMSM, Perú)

Luca Caracciolo  
Lynda Rojas  
Javier Jacay  
Yessica Vela  
Peter Reiners  
Taylor Schildgen  
Astrid Criales  
Unidad de Logística (INGEMMET)  
Unidad Financiera (INGEMMET)

Mariette Bustamante  
Deyci Barzola  
Mayra Mogrovejo  
Edwin Loaiza  
Hilmar von Eynatten  
István Dunkl

*Gracias*