



Universidad de la República - CSIC

**Formulario de Informe final del Programa de Apoyo
a la Investigación Estudiantil
Edición 2014**



DATOS DEL PROYECTO	
• Título del Proyecto:	Determinación de propiedades petrofísicas de rocas del Uruguay
• Número ID del proyecto:	82
• Área de conocimiento:	Ciencia- Geología
• Facultad o Servicio:	Facultad de Ciencias
• Nombre completo de los-as Integrantes del equipo:	María Sofía Bueno y Elisa Dalmas.
• Correo electrónico del/de la estudiante referente:	sofiabue@gmail.com
• Nombre completo del/de la docente orientador-a:	Marcos Musso
• Correo electrónico del/de la docente orientador-a:	marcosmusso@gmail.com

INFORME FINAL
(desde ítem 1 a 7 la extensión máxima POR ÍTEM es de una carilla)

1) Transcriba los objetivos del proyecto tal cual figuraban en la solicitud financiada

General

Establecer las correlaciones entre mineralogía, texturas con las propiedades físicas y mecánicas de las rocas.

Específico

Estudiar el efecto de las propiedades índice en la propagación de ondas elásticas.

2) Enumere y describa las principales actividades desarrolladas en el marco de su proyecto.

- a. Revisión bibliográfica, identificación de posibles lugares de muestreo de los distintos tipos rocas que se utilizaron, a través del mapa geológico del Uruguay.
- b. Salida de Campo a los departamentos de Canelones y Lavalleja donde se realizaron tareas de campo como: recolección y descripción básica de muestras, empleo del martillo de Schmidt.
- c. Trabajo de laboratorio: preparación de muestras para ensayos petrofísicos, se cortan prismas de 5cm aproximadamente (como mínimo 3 muestras de cada tipo de roca) y confección de láminas delgadas.
- d. Determinación de propiedades petrofísicas (determinación de peso específico, porosidad, adsorción de agua, grado de saturación, análisis de propagación onda usando ultrasonido con diferentes grados de saturación de las muestras de roca).
- e. Determinación de la mineralogía y textura usando láminas delgadas y observación en microscopio petrográfico. Análisis con Microscopía Electrónica de Barrido para identificar cementación o rellenos en los poros y las microfisuras de las rocas.
- f. Evaluación de resultados y comparación con la bibliográfica.
- g. Elaboración de informe.

3) Indique si se han efectuado todas las etapas planteadas en el cronograma de ejecución del proyecto. En caso de que su cronograma haya sufrido alteraciones o no se haya podido cumplir con todas las etapas definidas en el cronograma, aclare los motivos de tal situación.

Se han podido realizar la mayoría de las etapas del cronograma pero con demora en el corte de las muestras, que llevó más del tiempo planificado, debido a que el laboratorio de ciencias geológicas se encuentra con gran trabajo y cuenta con poco personal, y con ensayos de propagación de ondas que se tuvieron que repetir porque el equipo no funcionaba bien. Esto fue descubierto casi al final, en principio se creía que era un error del operador o de como estaban cortadas las muestras, se repitió el en-

sayo varias veces más con mayor precaución y los resultados continuaron siendo inconsistentes con los valores de la literatura, se decide ver el estado del equipo, donde se descubre su defecto. Luego de saber esto se consigue otro equipo para hacer este ensayo donde los resultados obtenidos eran consistentes con la literatura, pero debido a la falta de tiempo solo se pudo hacer en seco.

4) Indique los principales resultados obtenidos. Aclare hasta qué punto coinciden - o no - con los resultados esperados por parte del equipo.

En la tabla se presentan los resultados generales de los datos obtenidos.

Con respecto a los datos de propagación de onda presentamos el dato promedio de la mayoría de las rocas, y los valores paralelos y perpendiculares a la estratificación en el caso de las filitas. En este tipo de rocas el valor obtenido depende si el ensayo se realiza paralelo a la estratificación (valor mayor) que si se encuentra perpendicular, esto sucede por la estructura que presentan dichas rocas que son finas capas de granos pétreos de tamaño menor de 0,004mm que se van acumulando hasta formarse una roca sedimentaria. Esta roca tiene procesos de metamorfismo en donde los minerales que la componen comienzan a cambiar, esta como es un grado medio a bajo de metamorfismo puede conservar muchas de sus características primarias entre ellas la foliación que van a ser planos de debilidad.

En el caso de los datos que tienen que ver con el martillo Schmidt, las muestras que dicen “no es posible realizar” es debido a que para obtener el dato es necesario tener una superficie plana y en el campo esta condición no siempre se cumple.

Muestra	Densidad (gr/cm ³)	Porosidad (%)	Adsorción (%)	Velocidad de ondas (seco) (m/s)	N Schmidt	Corrección N (Schmidt)- Resistencia de compresión Uniaxial (MPa)
Granito de Soca	2,69±0,43	0,09±0,04	0,03±0,02	5726	51	200-250
Basalto Vacuolar	2,68±0,02	4,25±0,82	1,59±0,32	2754	27	50-60
Riolita	2,55±0,00	2,42±0,40	0,95±0,16	4646	No es posible realizar	No es posible realizar
Cuarcita	2,79±0,00	1,16±0,26	0,42±0,09	5690	43	100-150

Carbonatica						
Basalto	2,97±0,00	0,64±0,09	0,22±0,03	5984	41	100-150
Filita Negra	2,76±0,00	0,31±0,07	0,11±0,03	Paralela 6079	47	No es posible realizar
				Perpendicular 5197		
Filita Roja	2,82±0,02	0,16±0,08	0,06±0,03	Paralela 6545	No es posible realizar	No es posible realizar
				Perpendicular 4748		
Filita Verde	2,82±0,00	0,11±0,02	0,04±0,01	Paralela 6617	No es posible realizar	No es posible realizar
				Perpendicular 5740		
Basalto Alterado	2,63±0,01	1,06±0,09	0,40±0,03	5337	No es posible realizar	No es posible realizar
Arenisca Carbonática	2,48±0,04	3,24±2,23	1,31±0,90	4447	35	40-50
Arenisca Ferrificada	2,34±0,01	11,59±0,47	4,95±0,18	1582	15	10-20

5) Indique si los resultados parciales o finales del proyecto fueron difundidos a través de alguna actividad (charlas, seminarios, talleres, prensa, edición de materiales impresos, etc.).

No han sido difundidos. Existen congresos en 2016 en la región donde podría presentarse los resultados. (Geología de Brasil en Porto Alegre, Uruguayo de Geología, entre Otros).

6) En caso de haber enfrentado dificultades en el desarrollo del proyecto de investigación, realice una breve descripción de las mismas.

Tuvimos un gran contratiempo con el corte de los prismas y la confección de láminas delgadas debido a que el laboratorio de ciencias geológicas se encuentra con gran

trabajo y cuenta con poco personal, además de lo sucedido con el equipo de propagación de ondas.

7) En base a su experiencia de trabajo en equipo en el marco de este Programa, le solicitamos que realice sugerencias o comentarios para ser tomados en cuenta en futuras ediciones del mismo.

8) **Resumen publicable de no más de 250 palabras** que sea accesible para un público amplio, y en un lenguaje dirigido a no especialistas en la temática de la investigación. En este resumen se debe dar cuenta de los objetivos del proyecto, los pasos seguidos para cumplirlos y los principales resultados alcanzados.

El resumen debe contener la siguiente información:

título del proyecto

servicio

nombre de los integrantes del equipo

nombre del docente orientador

Resumen publicable:

(FCIEN) Determinación de propiedades petrofísicas de rocas del Uruguay.

Este proyecto realizó el estudio petrofísico y petrográfico de distintas rocas (ígneas, sedimentarias, metamórficas) con el fin de conocer sus propiedades. Se recolectaron distintas litologías y en el laboratorio se procedió a cortar prismas de 5 cm y láminas delgadas. Luego se procedió a realizar los ensayos petrofísicos que consistieron en: medir las muestras con calibre, pesarlas, realizar análisis de velocidad de propagación de ondas. Luego de sumergirlas por 48 horas para saturarlas se vuelven a pesar las muestras para realizar cálculos de absorción y porosidad. Se realizó la observación al microscopio petrográfico para determinar mineralogía. Al finalizar los ensayos se realizó el análisis de resultados, comparándose con la bibliografía para detectar si los mismos están dentro de lo esperado y si no analizar las posibles causas. Los resultados son similares a la literatura. Por ejemplo: la relación entre la corrección N (Schmidt) y la porosidad, constatándose que las rocas más porosas son las menos resistentes, dependiendo de su composición y de como se encuentren. A modo de ejemplo: el basalto vacuolar es poroso pero menos que la arenisca ferrificada y bioturbada, y más poroso que la arenisca carbonática pero aún así muestra tener mayor resistencia que las areniscas. Otro resultado relevante es la relación que existe entre la estructura de la roca y la velocidad de propagación de las ondas; en las filitas el valor depende de en qué cara se realice el ensayo. En efecto el mayor valor es el que se obtiene en la dirección paralela a la estratificación.

Integrantes: Elisa Damas, Sofía Bueno.

Docente orientador: Marcos Musso.

9) En la siguiente tabla ingrese la información solicitada en relación a los **equipos y la bibliografía adquiridos con fondos del PAIE**. Recuerde que debe entregar todos los ítems adquiridos en los dos rubros antes mencionados, para que éstos formen parte del acervo de su institución y puedan ser utilizados por equipos financiados en posteriores ediciones de este programa.

EQUIPOS	
cantidad	ítem - descripción
0	---

BIBLIOGRAFÍA	
cantidad	autor(es), título, editorial, año
1	Ulusay, R., Hudson, J.A. The complete ISRM suggested methods for rocks characterization, testing and monitoring:1974-2006, (2007)

Desde el 1/12/2015 y hasta el 15/12/2015 se deberá entregar a los Ayudantes I+D de los Servicios lo siguiente:

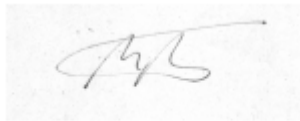
- **Un CD con el informe final en formato .odt o .pdf. Y con el póster en su versión digital en formato .jpg o .pdf**
- **Equipos y bibliografía adquiridos con fondos del PAIE (declarados en la lista conformada en el ítem 8 de este documento)**



...
Sofía Bueno(ESTUDIANTE RESPONSABLE)
.....

Se solicita al docente orientador que brinde una **opinión general acerca del desempeño de su equipo de estudiantes** durante el transcurso de la investigación y que evalúe en forma breve los **resultados** expuestos a través de este informe y el contenido de su **resumen publicable**. (máx 200 palabras)

Comentarios del docente orientador:



Prof. Adj. Marcos Musso

.....
FIRMA DEL DOCENTE ORIENTADOR