

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO Informe Científico¹

PERIODO ²: 2015-2016

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: Marfil

NOMBRES: Silvina Andrea

Dirección Particular: Calle:

Localidad: Bahía Blanca CP: 8000 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"): smarfil@uns.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

Minerales industriales y rocas de aplicación utilizados en la construcción. Su comportamiento en hormigones. Geoquímica de los procesos de alteración en rocas aluminosilicatadas.

PALABRAS CLAVE (HASTA 3) Agregados RAS Alteración

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 11/1991

ACTUAL: Categoría: Principal desde fecha: 01/2015

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: CGAMA - Univeridad Nacional del Sur

Facultad: -

Departamento: Geología

Cátedra: Geoquímica

Otros:

Dirección: Calle: San Juan N°: 670

Localidad: Bahía Blanca CP: 8000 Tel: 0291-4595101

Cargo que ocupa: Profesor Titual

5. DIRECTOR DE TRABAJOS (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2017 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2015 al 31-12-2016, para las presentaciones bianuales. Para las presentaciones anuales será el año calendario anterior.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.

Se estudia la reactividad frente a la reacción álcali - sílice (RAS) de los principales materiales utilizados como agregados finos y gruesos en la provincia de Buenos Aires. Se realizan estudios petrográficos para identificar especies deletéreas. Se estudian hormigones de obra (en especial pavimentos) afectados por la RAS. Se realizan estudios petrográficos con microscopía óptica, electrónica de barrido - EDS, microsonda, difracción de rayos X, FTIR y DSC-TG.

7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

En el período informado se continuaron con las investigaciones tendientes a evaluar la reactividad alcalina potencial de diferentes tipos de rocas utilizadas como agregados para hormigón, en especial rocas volcánicas (basaltos), metamórficas, cuarcitas de la zona de Balcarce-Mar del Plata y los principales materiales (arena y canto rodado) utilizados como agregado fino y grueso en el área de Bahía Blanca. Se trabajó con los métodos de ensayo convencionales: método acelerado de la barra de mortero, prisma de hormigón, análisis petrográfico (IRAM 1649) y se determinó la sílice disuelta según lo establecido en la norma IRAM 1650. Se compararon los resultados, con los obtenidos en trabajos previos para rocas de composición similar de otros sectores de Argentina.

Se concluyó acerca de su potencial reactividad frente a la RAS y se determinaron las causas del comportamiento deletéreo, correlacionando la sílice disuelta, con la expansión en las barras de mortero sobre la base petrográfica.

Se evaluó el estado de hormigones que han sufrido deterioro por el desarrollo de la RAS. Se estudió en laboratorio el comportamiento de morteros con adiciones minerales activas. En especial se evaluó el uso de zeolitas como material puzolánico.

Otra línea de trabajo dentro de la que dirijo un Investigador Asistente de CIC (Dra. Lescano) está relacionada con minerales asbestiformes y su implicancia en el medio ambiente. Se realizaron trabajos sobre morfología, tamaño de partículas y composición. Se estudiaron varios yacimientos de Argentina en donde se explotaron minerales asbestiformes, en canteras de vermiculita y talco donde los asbestos se presentan como impurezas y con minerales de características fibrosas como es la sepiolita.

Otro Investigador Adjunto de CONICET que dirijo (con lugar de trabajo en el CICTERRA-CONICET-UNC) Dr. Francisco Locati está trabajando sobre las rocas metamórficas de la Prov. de Córdoba desde el punto de vista de su utilización como agregado para hormigón. Se evalúa la influencia del cuarzo tensionado, recristalizado, criptocristalino y policristalino, considerando las diferencias respecto a la superficie específica.

Un tesista inscripto en el Doctorado en Ingeniería de la UNS, Carlos Milanesi, (a quien dirijo) está trabajando sobre la reactividad alcalina potencial de rocas carbonáticas.

Se está evaluando el estado de conservación de los pavimentos de la ciudad de Bahía Blanca y su relación con el nivel freático. A la fecha se relevaron 10 barrios y se continúa trabajando en el marco de un proyecto financiado por la CIC.

Los resultados de los estudios realizados se publicaron en revistas nacionales e internacionales indexadas en el SCI y congresos nacionales e internacionales.

8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

8.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el*

nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación. Asimismo, para cada publicación deberá indicar si se encuentra depositada en el repositorio institucional CIC-Digital.

8.1.1 Publicaciones en revistas científicas indexadas

1. Lescano L., Gandini N., Marfil S., Maiza P. (2015). Biological effects of argentine asbestos. Mineralogical and morphological characterization. Environmental Earth Sciences (Ed. Springer), 73 (7): 3433-3444. ISSN 1866-6280.
2. Raggiotti, B., Positieri, M. Locati, F., Murra J., Marfil, S. (2015). Zeolite, study of aptitude as a natural pozzolan applied to structural concrete. Journal of Construction, 14 (2): 14-20. 0718-915X.
3. Lescano L., Marfil S., Sfragulla J., Bonalumi A., Maiza P. (2015) Minerales asbestiformes en vermiculitas del sector centro-occidental de la provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 72 (3): 378 – 384.
4. Locati F., Marfil, S. (2015) Productos de neoformación identificados en prismas y barras de mortero realizados con agregados pétreos de la provincia de Córdoba. Revista Hormigón, 53: 17-30.
5. Lescano L., Marfil S., Sfragulla J. Bonalumi A., Maiza P. (2015) Crisotilo en serpentinitas de mina La Bélgica. Provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 72 (4): 542:550.
7. Señas, L., Priano, C., Marfil, S. (2016). Influence of recycled aggregates on properties of self-consolidating concretes. Constuction and Building Materials. Ed. Elsevier, 113: 498-505.
8. Priano, C., Señas, L. Moro, J. Marfil, S. (2016). Agregados reciclados pretratados para uso en hormigón. Revista de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, 36: 77-86. ISSN 1851-7838.
9. Cravero, F., Fernández, L., Marfil, S., Sánchez, M., Maiza, P. Martínez A. (2016). Spheroidal halloysites from Patagonia, Argentina: Some aspects of their formation and applications. Applied Clay Science. Ed. Elsevier, 131: 48-58.
10. Madsen L., Locati F., Collo G., Marfil S., Maiza P. (2016). Caracterización de saponitas y montmorillonitas-beidellitas asociadas a amígdalas de basaltos de la Cantera Yofre, provincia de Corrientes. Acta Geológica Lilloana, 28, 1: 197-199. ISSN 0567-7513.
11. Lescano L., Locati F., Sfragulla J., Marfil S., Bonalumi A., Maiza P. (2016). Actinolita de morfología asbestiforme en carbonatos de la Quebrada del Gato, provincia de San Juan. Acta Geológica Lilloana, 28 (1): 174-176. ISSN 0567-7513.

8.1.2 Trabajos completos publicados en actas de congresos nacionales e internacionales

1. Locati F., Falcone D., Marfil S., Raggiotti B. (2015). Use of natural zeolites as ASR inhibitor in basaltic rocks. International Conference on Sustainable Structural Concrete, La Plata: 381-392.
2. Berezosky J., Lescano L., Locati F., Maiza P., Marfil S. (2015). Behaviour of reactive sands in concrete. A case of study. International Conference on Sustainable Structural Concrete, La Plata: 349-358.
3. Coelho dos Santos G., Marfil S., Maiza P. (2015). Microstructural evaluation of a 50-year-old concrete pavement made with quartzitic aggregate. International Conference on Sustainable Structural Concrete, La Plata: 340-348.
4. Lescano L., Marfil S. Maiza P., Sfragulla J., Bonalumi A. (2015). Presence of asbestiform minerals in lightweight concretes. Their environmental impact. International Conference on Sustainable Structural Concrete, La Plata: 533-541.
5. Lescano L., Maiza P., Marfil S. (2015) Presencia de amianto en chapas de fibrocemento en obras de ingeniería y arquitectura de interés patrimonial. Un caso de estudio en la provincia de Buenos Aires. 4to. Congreso Iberoamericano y XII Jornada Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio 2015, COIBRECOPA, La Plata: 274-279.
6. Milanesi, C., Locati, F., Marfil, S. (2016). Microstructural and chemical study on an expansive dolostone from Argentina. 15th International Conference on Alkali Aggregate Reaction (ICAAR). Sao Pablo (Brasil), 8 pp.
7. Berezosky J., Falcone D., Lescano L., Madsen L., Marfil S., Maiza P. (2016). Comportamiento frente a la RAS de los materiales utilizados como agregado pétreo en la zona de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. 21° Reunión Técnica y VII Congreso Internacional de la AATH, Salta, octubre de 2016, 373-380.
8. Berezosky J., Falcone D., Locati F., Madsen L., Marfil S. (2016). Evaluación de la potencial reactividad de arenas utilizadas como agregado fino en la zona de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. 21° Reunión Técnica y VII Congreso Internacional de la AATH, Salta: 357-364.
9. Bonavetti V., Rahhal V., Locati F., Irassar F., Marfil S., Maiza P. (2016). Utilización de zeolitas naturales como puzolanas. 21° Reunión Técnica y VII Congreso Internacional de la AATH, Salta: 481-487.
10. Coelho dos Santos G., Locati F., Marfil S., Maiza P. (2016). Influencia de los procesos genéticos en la reactividad potencial de rocas cuarcíticas. Evaluación mediante ensayos acelerados. 21° Reunión Técnica y VII Congreso Internacional de la AATH, Salta: 381-388.
11. Rocco C., Madsen L., Locati F., Tobes J., Fava C., Marfil S., Maiza P. (2016). Estudio de prismas de hormigón elaborados con basaltos de la Mesopotamia argentina. 21° Reunión Técnica y VII Congreso Internacional de la AATH, Salta: 389-396.

8.1.3 Resúmenes publicados en congresos

1. Madsen L., Collo G., Locati F., Marfil S. (2016). Microanálisis como herramienta para diferenciar arcillas expansibles. III Workshop de nanoarcillas y sus aplicaciones (III-WONAP). Bahía Blanca. Libro de resúmenes p 25.

2. Lescano L., Castillo L., Locati F., Madsen L., Marfil S., Cravero F., Barbosa S., Maiza P. (2016). Caracterización de zeolitas naturales de Mendoza. III Workshop de nanoarcillas y sus aplicaciones (III-WONAP). Bahía Blanca. Libro de resúmenes p 24.

3. Marfil S. Caracterización de arcillas del grupo del caolín. III Workshop de nanoarcillas y sus aplicaciones (III-WONAP). Bahía Blanca. Libro de resúmenes p 10.

8.1.4 Capítulos de libro publicados

1. Cravero F., Ponce M., Gozalvez M., Marfil S. (2015). "Piedra Mar del Plata": An Argentine orthoquartzite worthy of being considered as a "Global Heritage Stone Resource. Towards International Recognition of Building and Ornamental Stones". Ed. Geological Society, London, Special Publications. Online. DOI 10.1144/SP407.9 (2014). ISBN: 978-1-86239-685-2 Published: May 2015 Hardback: 275 p.

2. Marfil, S., Sfragulla, J. Caballé, M., Bonalumi, A. (2016). Rocas de aplicación (337-343). En: Diccionario Histórico de las ciencias de la tierra en la Argentina. Rosario: Prohistoria Ediciones: Museo de La Plata, CONICET. 400 pp. ISBN 978-987-3834-27-8.

3. Lescano, L., Marfil S., Sfragulla J., Bonalumi A., Locati F., Maiza P. (2016). Asbestos in Argentina: Mineralogical, morphological characterization and environmental impact. Chapter 8 in: Asbestos: Risk Assessment, Health Implications and Impacts on the Environment. Nova Science Publishers, Inc. 9781634853712: 145-190.

8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

1. Marfil S., Lescano L., Locati F., Maiza P. Characteristics and applications of some dolomitic rocks from Argentina. Chapter 2 In: Dolomite: Formation, Characteristics and Environmental Impact. Nova Science Publishers, Inc. ISBN 9781536107807: 39:78. (En prensa).

2. Locati F., Marfil S., Lescano L., Madsen L., Cravero, Castillo L, Barbosa S., Maiza P. Zeolitas sintetizadas a partir de vidrio volcánico parcialmente alterado para su aplicación en nanocompuestos. Enviado al XX Congreso Geológico Argentino que se realizará en la ciudad de San Miguel de Tucumán en agosto de 2017

8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

1. Locati, F., Lescano L., Marfil, S., Maiza P. Influencia del número mínimo de partículas analizadas en el ensayo petrográfico de arenas naturales sobre el resultado final. Enviado a la Revista Hormigón.

2. Lescano L., Locati F., Madsen L., Marfil S., Cravero, Castillo L, Barbosa S., Maiza P. Síntesis de zeolitas a partir de un vidrio natural parcialmente zeolitizado para su uso en nanocompuestos. Enviado a la revista de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente.

3. Berezosky J., Lescano L., Marfil S., Maiza P. Desarrollo de la reacción álcali – sílice en el hormigón de la rotonda de acceso a la localidad de Médanos, provincia de Buenos Aires. Enviado al XX Congreso Geológico Argentino que se realizará en la ciudad de San Miguel de Tucumán en agosto de 2017.

4. Lescano L., Locati F, Marfil S., Sfragulla J., Bonalumi A., Maiza P. Estudios mineralógicos de la mina de talco La Judita, Yalguaraz, provincia de Mendoza. Enviado al XX Congreso Geológico Argentino que se realizará en la ciudad de San Miguel de Tucumán en agosto de 2017.

5. Pérez Marfil P., Priano C., Lescano L., Marfil S. Evaluación del estado de conservación de pavimentos de hormigón de la ciudad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires). Enviado al XX Congreso Geológico Argentino que se realizará en la ciudad de San Miguel de Tucumán en agosto de 2017.

6. Coelho dos Santos G., Benito D., Marfil S., Maiza P., del Río J. Caracterización de materiales arcillosos procedentes de las canteras de piedra de Mar del Plata. Potencial utilización como adición mineral. Enviado al XX Congreso Geológico Argentino que se realizará en la ciudad de Tucumán en agosto de 2017.

7. Madsen L., Locati F., Marfil S., Rocco C. Determinación del grado de fisuración en prismas de hormigón utilizando microscopía UV. Enviado a la revista hormigón.

8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

1. Madsen L., Locati F., Collo G., Marfil S., Maiza P. Caracterización de minerales arcillosos en basaltos toleíticos vesiculares de la provincia de Corrientes, Argentina. Se enviará a una revista indexada.

2. Lescano L., Locati F., Sfragulla J., Marfil S., Bonalumi A., Maiza P. Caracterización de los minerales de alteración de mina Rosarito, Prov. de Córdoba. Se enviará a una revista indexada

8.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda. Indicar en cada caso si se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital.*

9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o*

actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.

9.2 PATENTES O EQUIVALENTES *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

9.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

Se realizaron trabajos de transferencia de tecnología a requerimiento de empresas privadas, organismos nacionales, provinciales y municipales y grupos de investigación de diferentes universidades.

La administración de los fondos obtenidos se hace a través de la Fundación de la Universidad Nacional del Sur (FUNS). Del monto facturado un 10 % le corresponde al Dpto. de Geología, el 10 % al Rectorado de la UNS; 8 % a la FUNS. A partir de noviembre de 2016 los trabajos a terceros se facturan a través del CGAMA (CIC-UNS), aportando un 5 % de los facturado a la CIC. El % restante, junto con subsidios recibidos a través de la SECYT de la UNS, la CIC y la Agencia Nacional del Promoción Científica se ha utilizado en nuestro grupo de trabajo para la compra y actualización de equipos, compra de libros y revistas científicas, pago de suscripciones a revistas y asociaciones nacionales e internacionales, desarrollo de los trabajos de tesis doctoral de los becarios y tesistas, análisis químicos, SEM, microsonda, etc.

Además ha permitido concurrir a los principales eventos científicos que se han desarrollado en las disciplinas afines y en los que se han presentado trabajos que se citan en el punto 7 y a solventar los gastos de los trabajos de campo.

A continuación se detallan los principales trabajos tecnológicos que se realizaron en este período.

Si bien cada trabajo tiene los requerimientos específicos del comitente tendientes a resolver un planteo tecnológico, no puede ser considerado como un trabajo normalizado o rutinario, ya que para cada caso es necesario el planteo de problemas y la planificación del desarrollo y aplicación de metodologías específicas que conduzcan a obtener la resolución del problema planteado. Teniendo en cuenta lineamientos generalizados con similitudes temáticas, se han agrupado principalmente la utilización de técnicas similares, donde la mayor parte de la metodología fue la misma para materiales que presentaban composición, textura y otras características semejantes con fines parecidos:

1. Comitente: UIDIC Facultad de Ingeniería - UNLP. Responsables P. Maiza; S. Marfil

Título del trabajo: Evaluación del desarrollo de la RAS en muestras de hormigón.

Monto de dinero involucrado en la transferencia: 5870 \$.

Breve descripción del trabajo realizado: Se trabajó sobre muestras de testigos de hormigón. Se analizaron los agregados (gruesos y finos) utilizados, su mineralogía,

petrología y presencia de minerales de neoformación como consecuencia de la alteración producida por los procesos exógenos. Se estudiaron las transformaciones que sufren estas rocas luego de trituradas hasta que son incorporadas al hormigón. La argilización de las pastas y la liberación de sílice son los principales elementos que concurren además de la humedad y la temperatura para que se intensifique el proceso destructivo.

La evaluación de obras civiles de hormigón realizadas en forma periódica permite incrementar su vida útil y disminuir trabajos de remediación.

El diagnóstico y evaluación del estado del hormigón contribuye a disminuir los costos de remediación y programar su reparación para garantizar el correcto funcionamiento de las obras civiles.

2. Comitente: Secretaría de Minería de la Prov. de Córdoba

Responsables P. Maiza; L. Lescano; S. Marfil

Título del trabajo: Asbestos: Mineralogía, morfología y tamaño de partículas en menas, generadas por laboreo minero.

Monto de dinero involucrado en la transferencia: 25.000 \$.

Se analizó la composición mineralógica de menas de asbesto, teniendo en cuenta la morfología, las alteraciones, procesos de degradación y las características del material particulado final, evaluando su capacidad de dispersión y la influencia que pueda tener en la salud humana. De las más de 10 especies cristalinas de serpentinas y anfíboles asbestiformes, son muy perjudiciales para la salud el crisotilo y los anfíboles aciculares, donde el clivaje (control de la fracturación) juega un rol preponderante. Estos minerales se identificaron en las muestras analizadas, recomendándose tomar las precauciones necesarias. Se identificaron las especies asbestiformes y se evaluó el tamaño y la morfología. Estos minerales son nocivos para la salud por lo que es de fundamental importancia localizar su presencia a fin de tomar los recaudos necesarios no solo para los trabajadores de la mina sino para la población que vive en zonas cercanas.

3. Comitente: Asociación de Trabajadores del Estado (ATE).

Responsables P. Maiza; L. Lescano; S. Marfil

Título del trabajo: Asbestos: Identificación de asbestos en chapas de fibrocemento.

Monto de dinero involucrado en la transferencia: 1900 \$.

Se analizaron chapas de fibrocemento de edificios públicos (escuelas, hospitales, jardines de infante) con el objeto de determinar la presencia de minerales asbestiformes. Se realizaron estudios con microscopio óptico y electrónico y difracción de rayos X.

Se identificaron las especies asbestiformes y se evaluó el tamaño y la morfología.

4. Comitente: Cementos Avellaneda SA

Responsables P. Maiza; S. Marfil

Título del trabajo: Análisis petrográfico de agregados gruesos y finos para hormigón.

Se estudió la potencial reactividad de arenas y piedra partida según lo establecido en las normas IRAM 1531 y 1512 a fin de evaluar su utilización en hormigón.

El diagnóstico y evaluación de los materiales y sus variables contribuye a disminuir los costos de remediación y garantiza el correcto funcionamiento de las obras durante su vida útil.

5. Comitente: ITH SA

Responsables P. Maiza; S. Marfil;

Título del trabajo: Arenas de trituración y piedra partida para hormigón. Evaluación de los parámetros físicos y su reactividad potencial.

Monto de dinero involucrado en la transferencia: 32.000 \$.

El proceso de trituración deja expuestas superficies con mineralogías diferentes ya que los sectores expuestos al ambiente exógeno han desarrollado distintos tipos de alteraciones que modifican sustancialmente su comportamiento. Se analizó la

morfología de las partículas generadas, ya que la trabajabilidad del material resultante y su potencial reactividad frente a los álcalis es muy distinta. Estos procesos pueden desarrollar microfisuramiento que modifica la permeabilidad y las características físicas del material involucrado. Las variables analizadas pueden modificar la trabajabilidad del material y su potencial comportamiento frente a la reacción álcali sílice.

6. Comitente: UIDIC. Facultad de Ingeniería - UNLP.

Responsables P. Maiza; S. Marfil

Título del trabajo: Estudio petrográfico arenas, canto rodado y piedra partida.

Monto del dinero involucrado en la transferencia: 4500 \$

Se estudiaron arenas, canto rodado y piedra partida para evaluar su potencial uso como agregado en hormigones y mezclas asfálticas. Se realizaron estudios petrográfico con estereomicroscopio y microscopio de polarización sobre secciones delgadas. Se realizaron recomendaciones en función de los resultados obtenidos (identificación de especies que puedan ser perjudiciales o potencialmente reactivas).

Monto de dinero involucrado en la transferencia: 6500 \$.

11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

11.1 DOCENCIA

11.2 DIVULGACIÓN

En cada caso indicar si se encuentran depositados en el repositorio institucional CIC-Digital.

12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES. *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

12.1 Dirección de Becarios:

1. Lenis Madsen. Tema: Influencia de la mineralogía, textura y grado de alteración de rocas volcánicas en su comportamiento como agregado en hormigón. Institución otorgante: CIC de la Prov. de Bs. As. Tipo de Beca: Estudio. Fecha de iniciación 01/04/2015. Fecha de finalización 30/03/2017. Directora Silvina Marfil

2. Paula Pérez Marfil. Tema: Los pavimentos de hormigón de la ciudad de Bahía Blanca. Principales causas de degradación. Institución otorgante: CIC de la Prov. de Bs. As. Tipo de Beca: Entrenamiento. Fecha de iniciación: 01/08/2016. Fecha de finalización 31/07/2017. Directora Silvina Marfil

3. Lenis Madsen. Tema: Influencia de la mineralogía, textura y grado de alteración de rocas volcánicas en su comportamiento como agregado en hormigón. Institución otorgante: CIC de la Prov. de Bs. As. Tipo de Beca: Perfeccionamiento. Fecha de iniciación 01/04/2017. Fecha de finalización 30/03/2019. Directora Silvina Marfil

12.2 Dirección de Investigadores:

1. Francisco Locati. Tema: Mecanismos de la reacción álcali-agregado. Comportamiento de agregados potencialmente reactivos de la provincia de Córdoba y zona de influencia en estructuras de hormigón. Institución: CONICET. Categoría: Inv. Asistente. Desde 01/04/2014. Directora Silvina Marfil. Codirector: Dr. Edgardo Baldo.

2. Leticia Lescano. Tema: Minerales industriales y rocas de aplicación utilizadas en la construcción. Institución otorgante: CIC de la Prov. de Bs. As. Categoría: Inv. Asistente. Aprobado por el Directorio de CIC el 26/11/2014. Directora Silvina Marfil. Codirector: Dr. Pedro Maiza.

13. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

1. Tesis de Doctor en Geología. Apellido y nombre del Tesista: Coelho dos Santos Gabriela. Tema: "Comportamiento de las rocas cuarcíticas de las Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires frente a la reacción álcali-sílice (RAS)". Lugar de desarrollo: Universidad Nacional del Sur. Directora Silvina Marfil. Fecha de iniciación: septiembre de 2013.

2. Tesis de Doctor en Ingeniería. Apellido y nombre del Tesista: Milanese, C. Tema: Evaluación del mecanismo de expansión de rocas dolomíticas de la zona de Valcheta (provincia de Río Negro, Argentina) empleadas como agregado en morteros y hormigones de cemento portland. Directora Silvina Marfil. Fecha de iniciación: abril de 2014.

3. Tesis de Doctor en Geología. Apellido y nombre del Tesista: Berezosky Juan José. Tema: "Los agregados pétreos usados en hormigón en la zona de Bahía Blanca, su comportamiento frente a la reacción álcali-sílice". Lugar de desarrollo: Universidad Nacional del Sur. Directora Silvina Marfil. Co-Director: Francisco Locati. Fecha de iniciación: noviembre de 2014.

4. Tesis de Doctor en Geología: Apellido y nombre del tesista: Madsen Lenis. Tema: "Influencia de la mineralogía, textura y grado de alteración de rocas basálticas en su comportamiento como agregado en hormigón. Su relación con el envejecimiento en acopios por acción de factores externos: temperatura, humedad y composición de las arcillas". Lugar de desarrollo: Universidad Nacional del Sur. Directora Silvina Marfil. Fecha de iniciación: abril de 2015.

14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

1. International Conference on Sustainable Structural Concrete, Sustain Concrete 2015. Realizado en la ciudad de la plata del 16 al 18 de septiembre de 2015. Con presentación y exposición de trabajos y actuación como moderador.

2. Workshop internacional Lat-RILEM sobre materiales y estructuras, realizado en el LEMIT (La Plata), el 15 de septiembre de 2015.

3. Segundo Congreso Internacional Científico Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires. "Ciencia y Tecnología para el desarrollo". Realizado en la ciudad de la plata el 01 de octubre de 2015.

4. 15th International Conference on Alkali Aggregate Reaction (ICAAR). Sao Pablo (Brasil), julio de 2016. Con presentación de trabajo.

5. 21º Reunión Técnica y VII Congreso Internacional de la AATH, Salta, octubre de 2016, con presentación trabajos y actuación como moderador.

6. XII Congreso Minmet, San Miguel de Tucumán, octubre de 2016.

15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

1. Viaje de investigación a la provincia a la zona de Balcarce y Batán (Mar del Plata) con el objeto de muestrear un frente de la cantera de cuarcita, actualmente inactivo que resultó potencialmente reactivo frente a la RAS y a la zona de Balcarce para muestrear una cantera inactiva. Corresponde al tema de tesis de la Lic. Gabriela Cohelo dos Santos a quien dirijo.

16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

1. Minerales y rocas de aplicación utilizados en la construcción. 24/H134. Geoquímica de los procesos de alteración y su comportamiento en hormigón. Vigencia 01/01/2015 al 31/12/2018. Categoría: Director.
2. PICT-2014-2483. Reacción álcali – agregado en estructuras de hormigón de la provincia de Córdoba: Estudio de los mecanismos y factores vinculados con este proceso y búsqueda de posibles soluciones. Miembro del grupo colaborador. 2015-2016. Monto \$ 100.695.
3. PICT-2015-0367. Zeolitas ricas en mordenita en vulcanitas del sur de Mendoza. Diseño de aplicaciones industriales que aumenten su valor agregado a partir de la caracterización mineralógica y geoquímica. 2016-2018. Investigador Responsable. Monto: \$ 749.503.

17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

Fondos ingresados por trabajos a terceros administrados por la FUNS, mencionados en el punto 10.

18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

1. Special mention al trabajo titulado “Presence of asbestiform minerals in lightweight concretes. Their environmental impact” presentado en el International Conference on Sustainable Structural Concrete, desarrollado entre los días 15 y 18 de septiembre de 2015 en La ciudad de La Plata.

19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

1. Miembro titular del Consejo Departamental de Geología (2009 hasta 2018). (Por 5 períodos consecutivos de 2 años cada uno).
2. Vicedirectora Decana del Dptol de Geología de la UNS desde el 22 de febrero de 2013 hasta la fecha.
3. Miembro Titular del Consejo Superior Universitario. Desde febrero de 2013 hasta febrero de 2015 hasta diciembre de 2016.
4. Miembro de la Comisión Aggregates (C-17) de la IAEG (International Association of Engineering Geology). desde 2006.
5. Miembro del Comité Científico del International Conference on Sustainable Structural Concrete, a desarrollarse entre 15 y 18 de septiembre de 2015 en La Plata, Argentina
6. Miembro del Comité Internacional RILEM, TC 219-ACS hasta diciembre de 2016.
7. Miembro del Heritage Stone Task Group de la Geological Society of London, desde 2014.
8. Miembro del International AAR (Alkali-Aggregate Reaction) Committee. Desde 2012 hasta la fecha.
9. Miembro de la Comisión de Enseñanza del Dpto. de Geología de la UNS. Desde 2009 hasta la fecha.
10. Miembro de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Dpto. de Geología de la UNS. 2009 hasta la fecha.
11. Miembro de la Comisión de Enseñanza del Consejo Superior Universitario de la UNS. febrero 2013 hasta diciembre de 2016.
12. Miembro de la Comisión de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Institutos, Becas, Subsidios y Extensión del Consejo Superior Universitario de la UNS. Febrero 2013 - diciembre de 2016.
13. Miembro del comité editor de la revista Bulletin of Engineering Geology and the Environment (Ed. Springer), desde 2012 hasta la fecha.
14. Evaluador de proyectos de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 2015-2016.15.

15. Miembro de la Comisión Evaluadora de los Proyectos de Investigación de la Universidad Nacional del Comahue (Convocatoria 2015) y Proyectos de Investigación acreditados en el Programa de Incentivos de la Secretaría de Políticas Universitarias (WINSIP 2013 y 2013-2014), reunida el 20 de marzo de 2015 en la Sede Central en Neuquén.

16. Miembro de la Comisión Evaluadora de la Convocatoria PIDUNTDF 2016 de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Año 2016.

17. Par designado por CONEAU para la evaluación de las carreras de geología en ARCUSUR. 2016.

18. Evaluador de las Becas de Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Interuniversitario Nacional (EVC-CIN) correspondientes a las Universidades de la Regional Bonaerense. Junio de 2015.

19. Miembro de la Comisión Asesora Honoraria "Geología, Minería e Hidrología" de la Comisión de Inv. Científicas de la Prov. de Buenos Aires desde 2015. (Coordinadora desde agosto de 2016).

20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

En el cargo de Profesor Titular con Dedicación Exclusiva Ordinario obtenido por llamado a concurso de antecedentes y oposición realizaron las siguientes tareas docentes:

20.1 Docencia de Grado

20.1.1 Asignatura "Geoquímica" del Dpto. de Geología. Universidad Nacional del Sur. Materia de grado para la Lic. en Cs. Geológicas. Dictada en el primer cuatrimestre de 2015 y primero y de 2016.

20.1.2 Asignatura: "Procesos Geoquímicos Exógenos" de la Tecnicatura Universitaria en medioambiente del Dpto. de Geología de la UNS. Dictada en el segundo cuatrimestre de 2015 y 2016.

20.1.3 Asignatura "Geoquímica General" Universidad Nacional del Sur. Materia de grado para la Lic. en Geofísica del Dpto. de Física de la UNS. Dictada en el primer cuatrimestre de 2015 y 2016.

20.2 Docencia de posgrado

20.2.1 Curso de posgrado: "Determinación de minerales por difracción de rayos X". Duración: un cuatrimestre. Frecuencia: Anual. Aprobado por la Secretaría de Posgrado y Educación Continua de la Universidad Nacional del Sur. Duración: un cuatrimestre. Corresponsable con el Dr. Pedro Maiza. A cargo del 50 % dictado en el primer cuatrimestre de 2015 y 2016.

20.2.2 Curso de posgrado: "Petrografía del hormigón endurecido". A cargo del dictado del 50 %. Corresponsable con el Dr. Pedro J. Maiza. Aprobado por la Secretaría de Posgrado y Educación Continua de la UNS. Dictado en el primer cuatrimestre de 2015 y 2016. Corresponsable con el Dr. Pedro Maiza.

20.2.3. Curso de posgrado: Reacción álcali-agregado. Evaluación de la potencial reactividad de los materiales. Frecuencia anual. Dictado como corresponsable con el Dr. Pedro en el 1er. cuatrimestre de 2015 y 2016. Aprobado por la Secretaría de Estudios de Posgrado y Educación Continua de la UNS. Duración: 3 meses.

Las tareas docentes demandan unas 10 horas semanales (22 %).

21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

20.1 Miembro titular del jurado para el concurso de Ayudante de docencia con DS en las asignaturas Geoquímica, Procesos Geoquímicos Exógenos y Geoquímica Gral. del Dpto. de Geología de la UNS, 2015.

20.2 Miembro titular del jurado para el concurso de Ayudante de docencia DS en las asignaturas Mineralogía y Fundamentos de Mineralogía y Petrología del Dpto. de Geología de la UNS. 2015.

20.3 Miembro titular del jurado para el concurso de Ayudante de docencia con DS en las asignaturas Sedimentología y Sedimentología para Oceanografía, 2016.

20.4 Miembro titular del jurado para el concurso de un cargo, de Ayudante de Docencia A con Dedicación Simple para las asignaturas Geología Ingenieril y Geología Ambiental de la Lic. en Cs. Geol. 2015.

22. TÍTULO, PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Título: Minerales industriales y rocas de aplicación utilizados en la construcción. Su comportamiento en hormigones. Geoquímica de los procesos de alteración en rocas aluminosilicatadas.

Plan de trabajo a desarrollar en el próximo período:

La identificación de los componentes potencialmente reactivos en los minerales y rocas utilizados como agregados (arena, canto rodado y piedra partida) constituye la base para determinar su aptitud cuando son empleados para la elaboración de hormigón de cemento portland.

El uso de materiales de calidad, contribuye en la durabilidad del hormigón y en la buena prestación de servicio durante su vida útil. Las especies mineralógicas deletéreas que componen los agregados, pueden desarrollar reacciones expansivas (RAS) con la formación de productos de reacción desarrollados a partir de las reacciones de intercambio entre agregados – cemento y agua, dependiendo del tiempo, temperatura y las condiciones físico-químicas y ambientales.

Objetivos:

- Establecer la factibilidad de uso de agregados de diferente origen (volcánico, sedimentario y metamórfico) en condiciones de máxima seguridad y economía a partir de los materiales disponibles en la región. En especial teniendo en cuenta que la provincia de Buenos Aires es la segunda productora de agregados del país (después de Córdoba) y al elevado consumo de estos materiales en obras viales que están sometidas a un tránsito muy intenso.

- Definir los ensayos necesarios y proyectarlos en el tiempo para que se realicen con máxima rigurosidad y permitan calificar los agregados y elaborar hormigones de calidad.

- Evaluar el uso de adiciones en el hormigón de puzolandas, productos de deshecho de la industria y en especial zeolitas.

- Compatibilizar los resultados de los ensayos físicos y químicos normalizados con las observaciones microscópicas, test de corrosión, métodos de tinción, etc., estudios de la microestructura con microsonda y SEM, con el comportamiento de los agregados en obra.

- Evaluar los procesos de alteración de los minerales que constituyen los agregados pétreos, en especial el desarrollo de arcillas (montmorillonita) y zeolitas y su influencia en los procesos expansivos y de degradación del hormigón.

Se utilizará estereomicroscopio, microscopía de polarización sobre secciones delgadas, difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido-EDS, IR,

microsonda electrónica y DTA-TG para el estudio e identificación de productos de neoformación y caracterización de los materiales a incorporar en los morteros.

Se realizarán análisis químicos convencionales de elementos mayoritarios, minoritarios y traza. Ensayos físicos normalizados aplicados a hormigones de cemento portland.

Se trabajará además en la vinculación genética y geológica de yacimientos de minerales del grupo de las zeolitas y se relacionará la geología-mineralogía con las aplicaciones industriales y el comportamiento de estos minerales como adiciones minerales y puzolanas.

Se evaluarán los procesos geológicos por los cuales se ha producido la alteración, meteóricos o hidrotermales y los mecanismos que han dado lugar a su formación. La determinación del origen de la alteración en las áreas de estudio permitirá establecer si los mecanismos actuantes han sido los mismos y si estos pertenecen a un mismo evento geológico. Definido el proceso involucrado, se podrá extrapolar el proceso a los que puedan desarrollarse en el hormigón.

Se estudiarán los principales materiales que se utilizan como agregado en la zona de Bahía Blanca (piedra partida cuarcítica y granítica, cantos rodados y arenas (con alto contenido de rocas volcánicas con pastas vítreas). Actualmente un tesista del Doctorado en Geología que dirijo está trabajando en esta temática.

También se continuará con los estudios de las rocas cuarcíticas de la zona de Mar del Plata evaluando su potencial reactividad frente a la RAS. Un tesista de doctorado en Geología que dirijo está trabajando en este tema.

En 2017 se comenzará a trabajar con las rocas graníticas y migmatitas de las sierras septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Comenzará a trabajar en el mes de abril una becaria doctoral de CIC en este tema bajo mi dirección.

Se continuará además con los estudios iniciados en períodos anteriores sobre rocas basálticas. Se trabajará con los basaltos de las principales canteras proveedores de agregado de Argentina. Un becario de perfeccionamiento de CIC quien (becario doctoral de tercer año) está esta temática bajo mi dirección.

Se correlacionarán los resultados de los ensayos químicos y petrográficos con la expansión medida en las barras de mortero a fin de identificar las especies responsables del comportamiento deletéreo. Se identificarán los tipos de arcillas presentes como producto de la alteración del vidrio volcánico de las pastas. Se realizarán trabajos a través de un convenio que se firmó con la Universidad de Laval (Canadá) a través del Dr. Benoit Fournier para estudiar en conjunto basaltos provenientes de diferentes lugares del mundo con el objeto de entender el comportamiento diferencial y aplicar los resultados obtenidos a las rocas que se utilizan comúnmente como agregado para hormigón en Argentina. Se realizarán trabajos conjuntos además con la Dra. Isabel Fernandes de la Universidad de Lisboa (Portugal).

Se continuará con el estudio de la reactividad potencial de las rocas metamórficas, con el propósito de determinar la influencia del grado de deformación del cuarzo en el aporte de sílice al hormigón y la reactividad alcalina potencial. Se trabajará con el índice de cristalinidad del cuarzo. En esta temática dirijo un Investigador de CONICET.

Se caracterizarán los minerales del grupo de la serpentina, anfíboles y diferentes fibras vítreas. Se determinará su presencia en mezclas minerales comúnmente asociados y cementos de aglutinación. Se propondrán métodos de eliminación de las pastas de cementación/aglutinamiento para purificar las muestras que se someterán a estudios específicos donde el objetivo es determinar los productos asbestiformes. Se identificarán estos minerales en diferentes materiales aislantes térmicos y acústicos, tanques de agua domiciliarios, chapas de techo, cañerías, ductos, etc. Se realizarán recomendaciones sobre la disposición final de los materiales de deshecho. Acondicionamiento para el transporte, depósito, protección de la erosión y cementación. En este tema dirijo una Investigadora de CIC.

Se trabaja en colaboración con colegas de la Universidad Nacional de Córdoba, de la UNLP, del LEMIT, del Dpto. de Ingeniería de la UNS y del CETMIC (La Plata) a través

de convenios y de la participación conjunta en proyectos de investigación y formación de recursos humanos.

Importancia de los trabajos en relación con los intereses de la Provincia:

La finalidad de estas investigaciones es definir la utilización de diferentes tipos de roca como agregados para hormigón en base a sus características petrogáfico-mineralógicas, tipo y grado de alteración, etc. así como la influencia de materiales contaminantes y provenientes de desechos industriales en el medio ambiente.

El intemperismo desintegra progresivamente a los componentes minerales produciendo agregados sueltos, algunos de los cuales se disuelven, otros son transformados por reacciones químicas y el resto conserva su composición inicial, es decir, algunos son procesos químicos y otros físicos (mecánicos). Los ensayos realizados hasta la fecha con crisotilo, indicarían que estos últimos, serían los que más afectan a los minerales serpentínicos, ya que por tratarse de silicatos de estructura en cadena, la hidrólisis y otros procesos químicos (hidratación, óxido-reducción, acción del dióxido de carbono, disolución, etc.) serían menos efectivos. No existen antecedentes de la descomposición química, pero es necesario evaluar la acción del agua de lluvia, el agua circulante, los sólidos contenidos, los gases disueltos, etc. y sus relación con los parámetros fisicoquímicos.

La inclusión de estos residuos en materiales con destino a obras civiles, su compactación con distintos tipos de cementación, sellado de bloques, ya sea por vitrificación superficial o impermeabilización, etc, representan una importante alternativa para garantizar su fijación y disminuir su peligrosidad. Tratamientos de este tipo han sido empleados para otros contaminantes debido a la necesidad de manipulación de los residuos, para reducir la movilidad de sus componentes y bajar la toxicidad del medio circundante. El objetivo final apunta a encapsular el residuo, fijarlo e inmovilizarlo en un medio adecuado, para aislarlo y en lo posible, sacarlo del ciclo exógeno.

Los estudios a desarrollar permitirán contribuir al conocimiento de las características tecnológicas de los principales materiales utilizados como agregados en hormigón y el comportamiento de la adición de diferentes tipos de materiales de desechos en matrices cementíceas. Será de mucha utilidad ya que permitirá tomar los recaudos necesarios para mejorar las prestaciones durante la vida útil de las obras ingenieriles. La caracterización de material alterado (caolín / haloisita y sepiolita) permitirá definir sus aplicaciones y posibles procesos de beneficiación que permitan su utilización como "arcilla especial".

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
 - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período"
 - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas

revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

C. Sistema SIBIPA:

a. Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.