

PROYECTO MULTI E INTERDISCIPLINARIO PIMI-15-02

"Caracterización del sistema acuífero de la cuenca baja del río Chambo, con un enfoque hidrodinámico y geoquímico: procesos de recarga y gestión sostenible del recurso"

En la ciudad de Quito D.M., a los dieciséis días del mes de noviembre del año dos mil veinte y uno, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Multi e Interdisciplinario **PIMI-15-02: "Caracterización del sistema acuífero de la cuenca baja del río Chambo, con un enfoque hidrodinámico y geoquímico: procesos de recarga y gestión sostenible del recurso"**, por una parte, la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra la **Dra. Carla Paola Manciatì Jaramillo** en calidad de **Directora del Proyecto PIMI-15-02**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- El 4 de mayo de 2015, el Consejo de Investigación y Proyección Social mediante Resolución 22, aprueba el Cronograma de la Convocatoria para la presentación de Proyectos de Investigación Internos, Semilla, Junior y Multi e Interdisciplinarios 2015.
- El 21 de septiembre de 2015, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución 53, se aprobaron los proyectos de la Convocatoria 2015, entre ellos el proyecto Multi e Interdisciplinario denominado: "*Caracterización del sistema acuífero de la cuenca baja del río Chambo, con un enfoque hidrodinámico y geoquímico: procesos de recarga y gestión sostenible del recurso.*", presentado por la Dra. Carla Manciatì.
- Mediante Memorando EPN-VIPS-2016-0098-M del 27 de enero de 2016, el Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social notifica a los directores de los proyectos Multi e Interdisciplinario 2015 que la fecha de inicio de los proyectos es el 1 de marzo de 2016.
- Mediante Memorando EPN-VIPS-2017-0742-M del 10 de abril de 2017, el Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social notifica a la Dra. Carla Manciatì, directora del proyecto Multi e Interdisciplinario PIMI-15-02 la prórroga del proyecto hasta el 31 de diciembre de 2019.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	<i>PIMI-15-02</i>
Nombre del Proyecto	Caracterización del sistema acuífero de la cuenca baja del río Chambo, con un enfoque hidrodinámico y geoquímico: procesos de recarga y gestión sostenible del recurso.
Director del Proyecto	Carla Paola Manciatì Jaramillo
Colaboradores del Proyecto	Sandra Teresa Procel Guerra Fabián Marcelo Villares Jibaja Verónica Graciela Minaya Maldonado Lenin Vladimir Campozano Parra Marcos Joshua Villacís Erazo Benito Guillermo Mendoza Trujillo / UNACH Bolívar Ernesto Cáceres Correa / INAMHI Jean-Denis Taupin / IRD Nicolas Patris / IRD

Departamento	Ingeniería Civil y Ambiental
Líneas de Investigación	1. Aguas subterráneas 2. Gestión de los recursos hídricos, 3. Modelación física de fenómenos hidráulicos
Objetivo	Caracterizar hidrodinámica e hidrogeoquímicamente al acuífero, así como evaluar las posibles interacciones entre el agua superficial y subterránea y las interacciones existentes con los volcanes próximos a la zona de estudio.
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio: 1 de marzo de 2016 • Fin planificado: 28 de febrero de 2019 • Fin prórroga: 31 de diciembre de 2019 • Duración proyecto: 46 meses
Entrega del Informe Final	5 de junio de 2020
Presupuesto asignado	\$ 199.611,44
Presupuesto ejecutado	\$ 191.008,14

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-PIMI-15-02-2020-0003-M del 05 de junio de 2020 la Dra. Carla Manciatì, Directora del Proyecto Multi e Interdisciplinario PIMI-15-02, presenta el Informe Final del Proyecto, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación y que se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a. El modelo conceptual del acuífero fue obtenido con los datos existentes, que es importante señalar, eran muy escasos, y con los datos generados por el proyecto durante los tres años de desarrollo. El modelo es capaz de recrear las zonas de recarga, glaciares del Chimborazo y flancos del volcán Iguazata, se puede verificar un sentido del flujo, desde las zonas altas de estos volcanes en dirección al río Chambo, donde está la zona de descarga. Este esquema es muy general para tratar de explicar a grandes rasgos los logros más importantes del proyecto. Sin embargo, es importante señalar que existe una heterogeneidad muy marcada en la geología, tanto en las formaciones acuíferas debido a la litología tan diferentes en cada capa, como en la morfología y estructuras en general. La zona de estudio es extremadamente fallada, muchas de estas grandes fallas son conexiones hidráulicas y otras son barreras impermeables que hacen que el flujo de agua tenga un recorrido difícil de determinar. Esto se evidencia en la edad que tiene el agua superior a 4000 años. Además, la influencia de sistemas geotermales en la zona da señales particulares al agua en cuanto a su contenido en elementos trazas, algunos de los cuales, pueden ser perjudiciales para la salud humana.
- b. Aún queda información por corroborar, por ejemplo, la adquisición química del agua de estos elementos trazas dañinos se debe verificar con la mineralogía de la zona, que es una tarea que se debe realizar. El origen de los nitratos encontrados en algunos puntos de agua se supone son resultado de contaminación por productos fitosanitarios, pero pueden tener otra procedencia, por lo que el estudio de isótopos de nitrógeno puede dar luces en este cuestionamiento y aportaría a una gestión más adecuada de la cuenca.

PRODUCTOS:

- Artículo publicado: The Pacific decadal oscillation modulates the relation of ENSO with the rainfall variability in coast of Ecuador; Lenin Campozano, Esteban Samaniego; International Journal of Climatology - Q1; Publicado Febrero 2020.
- Artículo en revisión: Quantification of groundwater recharge applying physical hydrological technics. Case study of the Chambo River -basin in the Ecuadorian Andes; Carla Manciatì, Sandra Procel, Amalia Andrade, Xavier Zapata-Ríos, Raúl Puebla; Journal of Hydrology. Regional Studies-Q1.
- Presentación en eventos nacionales: Manejo Sustentable de Recursos Hídricos: Caso de estudio en la cuenca baja del río Chambo; Sandra Procel; Conferencia sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos como estrategia de adaptación al cambio climático en la Provincia de Cotopaxi; Latacunga- Ecuador; Noviembre 2019
- Presentación en eventos internacionales: Estimating of Surface and Groundwater Availability and Demand from Lower Chambo River Basin (Ecuador), as a tool for Water Management; Procel S., Hirata R., Manciatì C., Puebla R.; 46th International Association of Hydrogeologist Congress; Marzo 2019.
- Presentación en eventos internacionales: Gestão de Aquíferos: o caso de estudo na bacia Baixa do rio Chambo; Andrés Robalino López, Xavier Unda and Valentina Ramos Gestão de Aquíferos e Contaminação das águas Subterrâneas por Nitrato em Áreas urbanas e Rurais; Brasil-São Paulo; Abril 2018
- Presentación en eventos internacionales: Determination of potential groundwater recharge regions within the Chambo River Basin in the central highlands of Ecuador Andrade A., Zapata-Ríos X., Manciatì, C.; Natural Capital Symposium; Marzo 2018
- Presentación en eventos internacionales: Characterization of the aquifer system of the lower basin of the Chambo river: recharge processes and sustainable resource management; Procel S., Manciatì C., Hirata R., Taupin J.D., Villares F., Mendoza B., Cáceres B.; 43rd International Association of Hydrogeologist Congress; Francia - Montpellier; Septiembre 2016
- Presentación a la comunidad politécnica: Recarga potencial del acuífero de la sub-cuenca del río Chambo, provincia de Chimborazo- Ecuador, bajo una perspectiva de la hidrología física; Andrade A.; Congreso de Manejo Integral de Calidad de Agua (COIWA 2017); Octubre 2017.
- Presentación a la comunidad politécnica: Recarga potencial del acuífero de la cuenca del río Chambo bajo una perspectiva de hidrología física; Andrade A.; V Jornadas de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental; Octubre 2017.
- Proyecto de Titulación: Caracterización hidrometeorológica y estimación del balance hídrico en la cuenca del río Chambo; Ana Gabriela Quishpe Quishpe, Ingeniería Civil y Ambiental (2017); URL:<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17317>
- Proyecto de Titulación: Levantamiento geológico-estructural de la zona comprendida por la Hoja Topográfica de Guano Escala 1:50000, Provincia de Chimborazo; Daniel Alejandro Salguero Caicedo, Ingeniería Geológica (2017); URL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19014>

- **Proyecto de Titulación:** Análisis geológico y geofísico aplicado a la prospección hidrogeológica entre las localidades de Riobamba y Pungalá; Paúl Alejandro Buenaño Lascano, Ingeniería Geológica (2017) URL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20048>

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El monto asignado al Proyecto Multi e Interdisciplinario PIMI-15-02 fue de \$ 199.611,44 USD (*ciento noventa y nueve mil seiscientos once, 44/100*), y se ejecutaron \$ 191.008,14 USD (*ciento noventa y uno mil ocho con 14/100*), conforme al detalle emitido por la Unidad de Gestión de Investigación y Proyección Social del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Multi e Interdisciplinario PIMI-15-02 "*Caracterización del sistema acuífero de la cuenca baja del río Chambo, con un enfoque hidrodinámico y geoquímico: procesos de recarga y gestión sostenible del recurso*".

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los dieciséis días del mes de noviembre del año dos mil veinte y uno.

Dra. Alexandra Alvarado
**Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación**

cc/np

Dra. Carla Manciatì.
**Directora del Proyecto
PIMI-15-02**