



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
"Impulsando la Sociedad de Conocimiento"

Guayaquil, 1 febrero 2013

M. Sc.  
Sergio Flores  
Rector ESPOL  
En su despacho

De mi consideración:

Como le expresé verbalmente ayer, desde 1990 vengo sostenidamente trabajando en la cuestión Ecosistema Guayas. Conocimiento tropical, lo que se ha plasmado en mi tesis doctoral "Ecosistema Guayas (Ecuador): Recursos, Medio Ambiente y Sostenibilidad en la perspectiva de Conocimiento Tropical" y en los proyectos del biofertilizante *Azolla*, ejecutados desde el 2000. Como resultados de esta labor se incluyen más de 60 documentos de referencia en el repositorio Dspace y la revelación de un claro panorama de oportunidades para el país de más de mil millones de dólares.

Un elemento químico, el nitrógeno, puede convertirse en la plataforma económica más importante del Ecuador. El nitrógeno forma parte del 3 % de la agricultura, la ganadería, la flora, la fauna y la población del país, articulando estos sectores a los recursos naturales, al medioambiente y a la salud. El Ecuador puede constituirse en referente mundial del nitrógeno, como Chile es del cobre y Sudáfrica del oro.

Los arrozales del Ecosistema Guayas incorporando *Azolla* a su laboreo, están llamados a jugar un rol estratégico en la vida nacional, ya que, aparte de producir arroz con ventajas de cantidad y calidad, van a producir: (1) abono para la agricultura nacional, (2) alimento para la ganadería, (3) depuración de los ríos Daule, Babahoyo y Guayas, (4) enriquecimiento del suelo, (5) florecimiento de la biota natural, (6) mejora de la acuicultura del estuario del río Guayas, (7) estimulación de las pesquerías del Golfo de Guayaquil y (8) disminución del calentamiento global, entre otros beneficios.

Con estos antecedentes solicito su apoyo en lo siguiente:

- (a) Facilidad de infraestructura física (oficina, sala de sesiones, área de laboratorio y bodega) y de personal, lo que usará para desarrollar tesis estudiantiles, preparar propuestas, recibir a clientes y a gente interesada en *Azolla*.
- (b) Mantenimiento y mejora del Banco de Germoplasma.
- (c) Una pasantía posdoctoral de 90 días en el IRRI (International Rice Research Institute) para discutir los hallazgos de *Azolla*-arroz en el Ecuador y la dirección a tomar en el ámbito científico tecnológico.
- (d) Activar el proyecto anexo APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS BAJO LA PRESA 1 DEL CAMPUS ESPOL GUSTAVO GALINDO PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO BIOGÉNICO Y SOSTENIBLE DE SEBIOCA. ESTUDIOS Y DISEÑOS.

Atentamente,

Ing. Mariano Montaña Armijos, Ph. D.  
Director Proyectos *Azolla*

# **APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS BAJO LA PRESA 1 DEL CAMPUS ESPOL GUSTAVO GALINDO PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO BIOGÉNICO Y SOSTENIBLE DE SEBIOCA. ESTUDIOS Y DISEÑOS**

Programa Azolla

Enero 2013

## **Introducción**

Debido a que no fue construida la pantalla de intersección de flujo bajo la cimentación y empotramientos de la Presa 1, en funcionamiento desde 1991, se producen caudales de filtración del agua embalsada de 3 a 5 L/s. Dicho escurrimiento ocurre todo el año y es mayor cuando la presa tiene su carga máxima. Esto da lugar a que este flujo se descargue sin valor a la subcuenca de drenaje que atraviesa el lindero norte del Campus.

SEBIOCA es un concepto académico empresarial de la ESPOL dirigido a la propagación y comercialización masiva de plántulas de banano. En este proceso se ensaya y requiere sustratos de fertilización que le brinden autonomía y economía, y que sean amigables con el medio ambiente. En el año 2010 se llevó a cabo con buen resultado una evaluación preliminar de la aplicación del *Azolla* como fertilizante (Montaño et al., 2010). Pruebas adicionales han mostrado que el uso de este fertilizante podría aumentar el rendimiento de las plántulas de banano al menos un 25 % (Figuras 1, 2 y 3). Estas son las razones principales del trabajo que aquí se propone.

## **Objetivo general**

Aprovechar el agua disponible para realizar un desarrollo biotecnológico, con know-how de punta, en los terrenos existentes en el pequeño valle, aguas abajo de la Presa 1.

## **Objetivos específicos**

Efectuar levantamiento topográfico detallado del área admisible para un proyecto de cultivo de *Azolla*.

Cuantificar los caudales disponibles en la época del trabajo.

Diseñar un reservorio, utilizando la topografía, que permita almacenar y elevar la carga para la distribución del agua en las superficies cultivo de *Azolla*.

Diseñar la toma y derivas de caudal a fin de contar con un sistema de riego eficiente.

## Plan de trabajo

- 1) Aforos, medición de caudales y evaluación de su variación
- 2) Levantamiento topográfico altimétrico y planimétrico ligado a la cota y coordenadas de la corona de la Presa.
- 3) Observaciones y valoración de los terrenos existentes, su sistema de drenaje natural y de descargas de aguas servidas del Campus.
- 4) Análisis y valoración del tipo de vegetación existente.
- 5) Diseño del dique de retención para formar el reservorio y el sistema de toma
- 6) Diseño del sistema de riego.

## Cronograma de trabajo

Actividad	Tiempo en semanas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1) Aforos, medición de caudales...	xxxxxxx							
2) Levantamiento topográfico.....	xxxxxxx	xxxxxxx						
3) Observaciones y valoración de los terrenos existentes....		xxxxxxx	xxxxxxx					
4) Análisis y valoración del tipo de vegetación			xxxxxxx					
5)Diseño del dique de retención para formar el reservorio y el sistema de toma...			xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx			
6)Diseño del sistema de Riego.						xxxxxxx	xxxxxxx	
7)Memoria Técnica, Especificaciones, Planos y anexos							xxxxxxx	xxxxxxx

## Grupo de trabajo y presupuesto

Tipo de Profesional	H-M	Costo M	Valor (\$)
Responsable, Diseñador	2	2.500,00	5.000,00
Ing. Químico Ambientalista	2	2.000,00	4.000,00
Ing. Topógrafo	1	2.000,00	2.000,00
Ing. Agrícola	1	2.000,00	2.000,00
Dibujante técnico	1	1.000,00	1.000,00
Sub Total			14.000,00

## Otros gastos

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo U.	Valor
Desbroce a mano	Ha	4	500	2000
Excavaciones	calicata	10	180	1800
Ensayos geotécnicos	Ensayo	8	80	640
Materiales de gabinete	Global			500
Observaciones drenajes	Sitio	5	150	750
			Sub total	5690

La inversión total es de \$19.690,00

**Referencias.** Montaña Armijos Mariano, Cristóbal Mariscal, María del Carmen Figueroa, Mariuxi Espinoza, Galo Robles, Christian Saavedra, William Bonilla, Nancy Macías, 2010. Evaluación preliminar de la aplicación del *Azolla* como fertilizante en plantas meristemáticas de banano William en el invernadero de SEBIOCA-ESPOL, Revista Tecnológica ESPOL, En prensa, Guayaquil.



Figura 1. Diferenciado crecimiento con bioabono *Azolla* (plántula derecha) en comparación con el sustrato fertilizante estándar de SEBIOCA (plántula izquierda) a 6 semanas de desarrollo. Vista frontal (2011-8-17)



Figura 2. Diferenciado crecimiento con bioabono *Azolla* (plántula izquierda) en comparación con el sustrato fertilizante estándar de SEBIOCA (plántula derecha) a 6 semanas de desarrollo. Vista superior (2011-8-17)



Figura 3. Diferenciado crecimiento con bioabono *Azolla* (plántula mano izquierda) en comparación con el sustrato fertilizante estándar de SEBIOCA (plántula mano derecha) a 6 semanas de desarrollo. Presentación del investigador (2011-8-17)