



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL  
INSTITUTO ANTARTICO ECUATORIANO  
GUAYAQUIL**

**INFORME DE TRABAJOS DE CAMPO EN LAS  
ACTIVIDADES NACIONALES**

**Expedición:** Trabajo desarrollado en Esmeraldas y Galápagos

**Nombre del proyecto:** Relaciones de procesos físicos del calentamiento global y cambio climático entre la Antártida y Ecuador

**Lugar:** Tonsupa- Esmeraldas , Isla Isabela, Isla Santa Cruz (Galapagos)

**Participantes:** Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí- Ecuador; Universidad de Playa Ancha – Chile.

**(6 – Diciembre - 2013)**



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí  
MANTA - ECUADOR  
DEPARTAMENTO  
DE GESTIÓN

---

## **INFORME DE CAMPO**

**NOMBRE DEL PROYECTO:** Relaciones de procesos físicos del calentamiento global y cambio climático entre la Antártida y Ecuador

**INVESTIGADOR:** Ing. Jimmy Javier Cevallos Zambrano Mg. GE.

**1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO/COMPONENTE.-** Como antecedente original de proyecto se resume lo siguiente:

El cambio climático y sus efectos sociales, económicos y ambientales se han transformado en el problema central que afecta actualmente al planeta y sus diversas regiones. El Grupo Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), formado por 600 científicos, sostiene en su Informe emitido a comienzos de febrero 2007 que el calentamiento de la Tierra es irreversible debido a las emisiones de gases de efecto invernadero en la era industrial, y como consecuencia de la acción humana las temperaturas este siglo subirán entre 1,8 y 4 grados (IPCC 2007). Actualmente, este pronóstico está siendo revisado, pero probablemente será ratificado con las reuniones sostenidas a partir de abril del presente año, y cuyos informes se esperan para el mes de diciembre del presente. En este marco, el litoral americano no se encuentra ajeno a esta realidad y a sus posibles impactos (Hernández y Santelices 2010).

Por este motivo es importante comenzar a evaluar los posibles efectos del cambio climático en Ecuador, a una escala local (no regional como se ha realizado hasta ahora).

## **2. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO/CUMPLIMIENTO**

Estimar tasas de cambio para diferentes escenarios IPCC de cambio climático en la Antártica que permitan pronosticar efectos a escala local en la zona costera y el litoral Ecuatoriano de una forma más precisa que las estimaciones derivadas de modelos globales y estimaciones de escala regional.

## **3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO /CUMPLIMIENTOS**

1. Realizar una recopilación de antecedentes relevantes y síntesis de datos e información útiles para estudiar las relaciones entre la Antártica y el Ecuador.
2. Registro y comparación de los cambios de la biodiversidad en la flora y fauna presentes en Esmeraldas y Galápagos entre los años 2012 y 2014.
3. Realizar Hindcasting de los datos de la zona en estudio de Esmeraldas y Galapagos de manera de contar con series de tiempo de tiempo de 25 años de extensión (1985 a la fecha).

4. Estimar las anomalías de patrones de oleaje en El Ecuador, considerando Esmeraldas y Galápagos. que puedan ser explicados por efectos del calentamiento global en la Antártica y los mares australes.

#### 4. HIPÓTESIS DEL PROYECTO/COMPONENTE

Es factible establecer correlaciones sobre anomalías de procesos físicos asociados con los efectos del calentamiento global y cambio climático en la zona costera, que vinculen procesos en la Antártica con el Ecuador. Estas anomalías se intensifican ante la presencia del fenómeno El Niño – Oscilación Sur, tanto en su fase cálida como fría.

## 5. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio de campo fue y será en los próximos años las Provincias de Esmeraldas y Galápagos

Sin embargo para corroborar las hipótesis de trabajo, se adquirirán series de tiempo de hindcasting de olas frente a la costa ecuatoriana y las Islas Galápagos, junto con el análisis de registros de mareógrafos del INOCAR disponibles así como también el proceso de cientos de imágenes proporcionadas por el IGM.



## 6. CRONOGRAMA DEL TRABAJO DE CAMPO EFECTUADO

### Actividades a cumplirse en Esmeraldas en Octubre y Noviembre del 2013. (19 días.)

No.	Detalles de Actividades	Investigador	Fecha
1	Movilización Manta Esmeraldas	Jimmy Javier Cevallos Zambrano CI: 1309053971	13 de octubre 2013.
2	Recorridos por la zona sur de Esmeraldas. Para reconocimiento del área de estudio No. 2 donde se aplicaran la metodología de relevamiento de playas. 14 Km.		14 y 15 de octubre 2013
3	Recorridos por la zona No. 1 donde se realizó el estudio en el 2012. 6 Km.		16 y 17 de octubre 2013.
4	Selección del área de estudio, cuantificación de formaciones físicas		18 y 19 de octubre 2013.
5	Toma de datos de indicadores biológicos de fauna en ambas localidades.		20, 21, 22, 23 octubre 2013.
6	Caracterización de playa y toma de datos de baja y alta marea. Zona 1 y 2.		24, 25, 26, 27, 28. De octubre 2013
8	Monitoreo y toma de datos sobre indicadores biológicos de flora. Y meteorología. En ambas localidades.		29, 30, 31, octubre,
9	Movilización Esmeraldas Manta		1 de noviembre 2013.

### Actividades a cumplirse en Galápagos en Noviembre y diciembre del 2013. (23 días.)

1	Traslado Manta -Galápagos	Jimmy Javier Cevallos Zambrano CI: 1309053971	10 Noviembre 2013.
2	Recorridos por la zona sur de la isla Isabela. Para replanteo del área de estudio No. uno. 9 Km.		11, 12, 13, de Noviembre
3	Caracterización de playa y toma de datos de baja y alta marea. Zona uno y dos.		14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 Noviembre 2013.
4	Monitoreo y toma de datos sobre indicadores biológicos de flora. Zona uno y dos		21,22, 23, 24, Noviembre; 2013
5	Toma de datos de indicadores biológicos de fauna zona uno y dos		25, 26, 27, 28, noviembre 2013.
6	Selección del área de estudio No. 2, cuantificación de formaciones físicas		29, 30 noviembre y 1 Diciembre 2014.
7	Toma de datos meteorológicos en ambas zonas. Reuniones de trabajo en el Parque nacional Galápagos, Reunión de Trabajo en la Capitanía del Puerto Ayora		2, 3, 4, 5. Diciembre 2014.
8	Traslado Galápagos-Manta		6 de diciembre 2014.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO / METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS

**La fase de campo en ambas localidades** en lo referente a la descripción de cambios en la morfología de playa en las zonas de estudio.

Durante la expedición a Esmeraldas y Galápagos se aplicó la metodología por Marcos *et al* (2009) la misma que es la oficial del proyecto:

Consistió en un relevamiento descriptivo semicuantitativo del área seleccionada para el estudio y con ello inferir el comportamiento de la playa en función del tiempo, volcando la información con una simbología preestablecida, indicando la orientación de barras, canales, afloramientos, corrientes de flujo, etc.

Las dimensiones de playa fueron estimadas según una cinta métrica. Se trabajó con un centro meteorológico portátil, GPS, Altimetros, Cámara Fotográfica. Los registros se transferirán a una base de datos digital gráfica, para generar mapas mediante un programa de traficación y Sistema de Información Geográfica trabajo que se llevará a cabo en la ciudad de Valparaíso en Chile. Ellos se evalúan individualmente y además se comparan entre campañas sucesivas, para establecer el desplazamiento de las geoformas de playa.

La interpretación de los resultados obtenidos, se realiza mediante un seguimiento secuencial, para inferir la tendencia del movimiento de los sedimentos y el comportamiento estacional y anual de la playa. Además se puede determinar el tiempo en el que se desarrollan los procesos de erosión y deposición.

**En la fase de Gabinete** el trabajo consistió en el ordenamiento de los datos obtenidos y posterior proceso de simplificación de datos para luego ser corridos en los diferentes software de aplicación que se utilizarán en el proyecto.

Posteriormente se procesaran las estadística de oleaje a utilizar en el desarrollo de este proyecto pertenece a la empresa Fugro OCEANOR de Noruega, la cual es obtenida del modelo de *Hindcasting* WAM (*Wave Model*) ejecutado por el Centro Europeo para el pronóstico del tiempo en el mediano plazo (ECMWF por sus siglas en inglés). La data consiste en 20 años (efectivos) de espectros fusionados a partir de dos modelos WAM calibrados con información de altimetría satelital.

## 8.- DATOS OBTENIDOS

Durante los días de la investigación se obtuvo la información básica de los parámetros siguientes:

**1423 puntos de GPS.-** que consiste en la georeferenciación de la morfología de playas de la zona de estudio en ambas localidades.

**1200 fotos.-** que hacen referencia a la ubicación y el estado actual de cada indicador. Esto permitirá comparaciones de dinámica y diversos cambios de cada uno de los indicadores evaluados.

**74 Fotos Georreferenciadas** que indican fenómenos precisos del impacto de los fenómenos de estudio.

**Flora.-** se caracterizó la diversidad de la flora vascular circundante a la zona de estudio esto permitirá mantener la información base para comparaciones y cambios que se suceden durante el año.

**Fauna.-** la presencia de aves es también un indicador fundamental, así como también otros indicadores biológicos que permiten la interpretación del comportamiento climático así como también es fundamental su conducta ya que nos indica variaciones y comportamiento del clima.

En cuanto a flora y fauna en el tercer año de estudio se realizarán monitoreos más profundos.

**Oleaje.-** se toman datos superficiales de la conducta del oleaje y el comportamiento en relación a las diferentes tablas de mareas presentes en cada uno de los lugares, para esto se trabaja con las tablas proporcionadas por el INOCAR en cada una de las zonas de estudio.

**Playa.-** se hace prácticamente un levantamiento vía GPS de la estructura de la playa así como también levantamiento planimétrico de la misma, mediante técnicas de agrimensura. Esto sirve para la obtención de información relevante para así comparar con imágenes satelitales de la dinámica de playa.

**Estructuras geológicas.-** además las formaciones rocosas, geológicas, acantilados, edafológicas y demás formaciones que presenten o den indicios de cambios a través del tiempo y así poder comparar en los años de estudio más los años de compra de imágenes satelitales.

**Meteorología.-** diariamente se capturan la información meteorológica ya que es el principal indicador utilizado en este proyecto, se utilizan los pronósticos y la información brindada por el INAMHI en cada una de las zonas de estudio.

## **9.- TRABAJOS Y ACTIVIDADES PENDIENTES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

Dentro de la programación general del proyecto se contemplan las mismas actividades en Galápagos y Esmeraldas, De las cuales quedan pendientes las de Esmeraldas, Galápagos del periodo 2013, las mismas que se desarrollaran en el mes de Agosto, septiembre a octubre.

De igual manera queda pendiente el proceso de la información obtenida durante el primer y segundo año lo cual se lo hará en Chile en el tercer año de estudio.

Un cronograma tentativo y que muestra todas las actividades planificadas para el 2014 que incluso incluye los rubros de costos, sería el siguiente: mencionando que lo relacionado a la expedición Antártica no se incluye en el mismo.

PROGRAMA "FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE GESTION CIENTIFICA DEL INAE" 2014														
PROYECTO: Relaciones de procesos físicos del calentamiento global y cambio climático entre la Antártida y Ecuador; Código: I-05-12.2														
RUBRO	ESPECIFICACIONES	PRESUPUESTO	CRONOGRAMA EJECUCION											
			MESES 2014											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1.Remuneración														
1.1 Ayudante de investigación.	Ayudante de investigación, procesos de campo, tabulación, procesos de información y toma de datos en campo.	12.100,00												
SUBTOTAL		13.200,00												
2.Viajes técnicos														
2.1 Esmeraldas														
2.1.1. Viaticos	Desarrollo de trabajo de campo en dos localidades en la Provincia de Esmeraldas, levantamiento de información de Hincasting de olas y caracterización de playas así como también de los indicadores físicos y biológicos. 27 días.	1.890,00												
2.1.2. pasajes	Manta-Esmeraldas, Esmeraldas Manta	20,00												
2.1.3. movilización interna	Movilización entre los lugares de estudio y hospedaje, movilización por línea costera en lancha dos recorridos.	190,00												
2.2 Galápagos														
2.2.1. viaticos	Desarrollo de trabajo de campo en dos localidades en la Provincia de Galápagos, levantamiento de información de Hincasting de olas y caracterización de playas así como también de los indicadores físicos y biológicos. 25 días.	2.000,00												
2.2.2. pasajes	Guayaquil- Galapagos-Guayaquil	400,00												
2.2.3. movilización interna		400,00												
2.3 Valparaíso Chile		2.500,00												





**Contreras M & P Winckler 2010.** Análisis de las fluctuaciones del nivel medio del mar a lo largo de 60 años de registros en las costas de Chile. Documentos Técnicos Ingeniería Oceánica, Universidad de Valparaíso, 25pp. Disponible en línea:

**Contreras M & P Winckler 2010a.** Estimación de tasas de cambio de nivel del mar a lo largo de la costa de Chile utilizando registros horarios de mareógrafos entre los años 1944 y 2008. Documentos Técnicos Ingeniería Oceánica, DOC-ICO 2010-13, Universidad de Valparaíso, 7pp. Disponible en línea (fecha de visita: agosto de 2011):

**Ekman M 2003.** The World's Longest sea Level Series and a Winter Oscillation index for Northern Europe 1774 – 2000. Small Publications in Historical Geophysics N°12. 24pp.

**Emery WJ & RE Thomson 2004.** Data Analysis Methods in Physical Oceanography. Segunda edición revisada. ELSEVIER, Amstendam, 638pp.

**EULA 2001.** Análisis de Vulnerabilidad y Adaptación en Zonas Costeras y Recursos Pesqueros. Centro de Ciencias Ambientales. Universidad de Concepción.

**DICIEMBRE 6 DEL 2013**

---



Universidad Laloa Eloy Alfaro de Manabí  
MANTA - ECUADOR  
DEPARTAMENTO  
DE GESTIÓN  
AMBIENTAL