

## **INFORME CIENTIFICO DE BECA**

Legajo N°:

**BECA DE** Perfeccionamiento

**PERIODO** 01/04/2014 – 01/04/2015

**1. APELLIDO:** Fernández

*NOMBRES:* Juan Manuel

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad:* Mar del Plata *CP:* 7600 *Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información):* fernandezjuanmf@gmail.com

**2. TEMA DE INVESTIGACIÓN** (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)

AMBIENTE COSTERO Y URBANIZACION DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA,  
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

**3. OTROS DATOS** (Completar lo que corresponda)

**BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO:** *Fecha de iniciación:* 01/04/2012

**2º AÑO:** *Fecha de iniciación:* 01/04/2013

**BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1º AÑO:** *Fecha de iniciación:* 01/04/2014

**2º AÑO:** *Fecha de iniciación:* 01/04/2015

**4. INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS**

*Universidad y/o Centro:* Universidad Nacional de Mar del Plata

*Facultad:* Cs. Exactas y Naturales

*Departamento:* Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario

*Dirección: Calle:* Funes *N°:* 3350

*Localidad:* Mar del Plata *CP:* 7600 *Tel:* (0223)4754060

**5. DIRECTOR DE BECA**

*Apellido y Nombres:* Bértola, Germán Ricardo

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad:* Mar del Plata *CP:* 7600 *Tel:*

*Dirección electrónica:* gbertola@mdp.edu.ar

**6. EXPOSICIÓN SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.** (Debe exponerse la orientación impuesta a los trabajos, técnicas empleadas, métodos, etc., y dificultades encontradas en el desarrollo de los mismos, en el plano científico y material).

El objetivo principal es abordar la relación entre el ambiente físico y el desarrollo de las actividades humanas en las costas del Partido de Mar Chiquita. Se indagaron los cambios del estado ambiental de la costa frente a la presión de la urbanización creciente. Asimismo se desea interpretar el comportamiento del sistema natural en la interfase mar-tierra e identificar los componentes del marco natural, su interrelación, definiendo el grado de fragilidad de la zona costera.

Los objetivos fueron:

- Identificar los factores que provocaron la degradación del ecosistema costero al ser sometido a una creciente presión por un uso excesivo por las actividades humanas.

**Cumplido en un 100%.**

Se analizaron las amenazas naturales y antropogénicas que afectan la zona de estudio, con el objeto de definir áreas problemáticas puntuales y realizar un diagnóstico ambiental del área o áreas afectadas. Se llevaron a cabo entrevistas a pobladores e informantes clave sobre los aspectos vinculados a las áreas – problema identificadas y a la vulnerabilidad social. La metodología para analizar los aspectos de la vulnerabilidad social siguen las propuestas de Wilches-Chaux (1993) y Natenzon (2005, 2007).

- Analizar las relaciones morfológicas y sedimentológicas entre las playas y los acantilados y relacionar sus efectos con los procesos erosivos y de modificación de la línea de ribera y playas asociadas. **Cumplido en un 100%.**

Para ello se procedió a la recopilación de antecedentes bibliográficos existentes referidos a la geología y geomorfología del área. Posteriormente se realizó un relevamiento geomorfológico de la zona de estudio, identificando formaciones geológicas aflorantes. Luego se llevó a cabo el estudio de la morfología de los acantilados, médanos costeros y playas para identificar y medir rasgos erosivos (acantilados, barrancas, escarpas de médano o de berma, plataformas de abrasión) y acumulativos (bermas, rampas de dunas, dunas colgadas, bancos de arena). También se interpretó la morfología del sector con anterioridad y con posterioridad a los procesos de urbanización a través de fotografías aéreas verticales e imágenes satelitarias. Se realizó un mapa geomorfológico del área de estudio.

- Diagnosticar en forma retrospectiva los procesos de erosión costera en el litoral marítimo y determinar el estado ambiental actual de la costa y la calidad de sus playas. Analizar el proceso de avance de la urbanización identificando los diferentes factores que lo impulsaron. **Cumplido en un 100%.**

Para ello se recopiló y seleccionó cartografía de base existente. Adquisición de las hojas topográficas a escala 1:50.000, cartas náuticas del Servicio de Hidrografía Naval, fotomosaicos del Instituto Geográfico Militar y fotografías aéreas 1:20.000 que ocupen la zona a estudiar. Interpretación de imágenes satelitales LANDSAT, Korona y SPOT. Uso de imágenes modernas suministradas por el Google Earth®. Luego se preparó un mapa base mediante la digitalización del material recopilado, que utilizó tanto análisis de la planimetría como de la topografía del área, a partir del cual se superponen las sucesivas mediciones realizadas. Se ejecutaron perfiles de playa integrados desde puntos fijos georeferenciados y la cubicación de los volúmenes erosionados o acumulados a lo largo del período. Se calculó la evolución de la cobertura urbana para una franja costera de 300 metros (aquellas que tienen influencia en la dinámica medanosa) a partir de la calle costanera para los años 1955, 1967 y 1987, 2003, 2009 y 2011.

- Proponer estrategias para prevenir un aumento en el proceso erosivo en la costa y el retroceso de la playa y acantilados, posibilitando la explotación de los recursos

naturales en forma sostenida y establecer potenciales medidas de mitigación y monitoreo a los diversos procesos erosivos. **Cumplido en un 25%.**

Para ello se calculó la Capacidad de Carga de cada una de las playas del partido. El objeto de dicha medición yace en plasmar un dato representativo de la máxima intervención que puede tener el sector costero sin alterar los procesos que conforman el natural equilibrio. A partir de las mediciones se procederá a brindar estrategias que permitan hacer un uso del recurso playa de manera tal que perdure en el tiempo.

- Relacionar el marco normativo legal con el proceso de ocupación del suelo y el valor de la tierra en los barrios costeros del partido de Mar Chiquita y establecer razones de incumbencia técnico-legales de la operatividad de las medidas de mitigación y monitoreo. **Cumplido en un 75%.**

Para ello se realizó un relevamiento de usos del suelo, discriminando actividades agropecuarias, balnearios, propiedades (públicos y privados) y áreas de uso industrial, así como también se analizaron las diversas jurisdicciones que actúan sobre la zona en cuestión. Se realizaron entrevistas a informantes clave a fin de recabar información sobre tendencias de valores de terrenos linderos a la costa. Creación de mapa de evolución del valor y usos del suelo a lo largo de los años. Aplicación de herramientas SIG.

- Elaborar cartografía de las zonas de peligro de erosión costera por origen (natural y antropogénico). **Cumplido en un 0%.**

- Formular propuestas tendientes a mejorar la calidad ambiental del área. **Cumplido en un 50%.**

Se determinó la Capacidad de Carga Turística (CCT) como una herramienta eficiente para determinar umbrales de calidad de los recursos. Gracias a dicha propuesta basada en cálculos matemáticos y la incorporación de una evolución de dicho valor a lo largo del tiempo (gracias a fotografías aéreas e imágenes satelitales, aparte de bibliografía recopilada), es posible no solo establecer límites al uso de un determinado recurso sino también establecer "márgenes de seguridad" con el objeto de que el disfrute del recurso no vaya en detrimento de su calidad. Aplicación de índices ambientales.

Para cumplir con los objetivos se emplearon técnicas de reconocimiento de formas, tonos, texturas y colores en fotografías aéreas, así como el uso de software que permiten resaltar rasgos distintivos del paisaje, y que resultan de vital importancia en el presente estudio. Se emplearon herramientas aprendidas durante el período a fin de elaborar una cartografía representada de manera simple y representativa. Se utilizaron métodos de interpretación de imágenes satelitarias que permitió analizar un elevado volumen de datos que posee la imagen de la superficie terrestre y en particular de la zona costera.

Dificultades encontradas durante el desarrollo de la beca:

Relacionado a lo anterior, surge una de las primeras dificultades: actualmente contamos con sensores que proveen imágenes con una resolución espacial muy por debajo del metro, lo que se traduce en un nivel de detalle sumamente útil, aunque dichas imágenes son muy costosas. Con la aparición de estos sensores, la utilidad de las imágenes se acerca cada día más a la que ofrece la fotografía aérea, pero con el inconveniente de que están disponibles desde hace un corto tiempo. Como puede deducirse por su resolución espacial, las imágenes Landsat que se tienen en existencia son solo aplicables a tramos costeros donde los cambios sean significativos, y su

utilidad se centra en cubrir los huecos que dejan las fotografías aéreas, ya que su elevada periodicidad permite cubrir los períodos que no han sido cubiertas por éstas.

Otro de los inconvenientes surgió al momento de detectar los rasgos distintivos que conciernen al presente trabajo. La detección de la línea de pie de médano, así como la identificación de las construcciones en cada manzana del partido resultó una tarea complicada dada la resolución de las fotografías aéreas. Dicho inconveniente fue solucionado gracias a herramientas de software para la detección de bordes y formas aplicable formatos de imagen.

Para el cálculo de la capacidad de carga turística de las playas del Partido de Mar Chiquita surgieron dificultades a la hora de contemplar factores de corrección que resultaban subjetivos. Sin embargo se modificaron dichos factores a los objetivos del presente trabajo y a modo de lograr ser ponderables y comprobables.

Como parte de la afinación y perfeccionamiento de las técnicas inherentes a la especialidad, se realizaron cursos de postgrado, viajes de estudio, seminarios y talleres, debidamente especificados en el punto 10.

## **7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN EL PERIODO.**

**7.1. PUBLICACIONES.** Debe hacerse referencia, exclusivamente a aquellas publicaciones en la cual se halla hecho explícita mención de su calidad de Becario de la CIC. (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo, en el mismo orden que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, donde fue publicado, volumen, página y año si corresponde; asignándole a cada uno un número. En cada trabajo que el investigador presente -si lo considerase de importancia- agregará una nota justificando el mismo y su grado de participación.

1. Fernández, J.M. y Bértola, G.R., 2011. Evolución de la línea de costa y de la urbanización entre Quequén y Costa Bonita. Revista Geográfica Digital. IGUNNE (Instituto de Geografía de la Univ. Nac. del Nordeste). N° 15. Enero-Junio. 10 pp. ISSN 1668-5180.
2. Fernández, J.M. y Bértola, G.R., 2011. La línea de costa y la urbanización al este de Necochea, Argentina. XIV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar – COLACMAR. Camboriú. Brasil. 30 de octubre a 4 de noviembre. Trabajo enviado y aceptado. Código de aceptación N° 1011.
3. Fernández J.M., Bértola G.R. y Campo A.M. AMBIENTE COSTERO Y URBANIZACIÓN DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA. Trabajo publicado en modalidad póster. Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires. 19 y 20 de Septiembre de 2013.
4. Fernández J.M., Campo A.M. y Bértola G.R. “AMBIENTE COSTERO Y URBANIZACIÓN DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES”. III Jornadas del Programa de Posgrado del Departamento de Geografía y Turismo - II Jornadas Nacionales de Posgrado en Geografía - I Jornadas Internacionales de Posgrado en Geografía. Bahía Blanca, 17 y 18 de Octubre de 2013.

5. Isla, F., Bértola, G.R. y Fernández, J.M. PLAYAS MESOMAREALES UNIMODALES Y BIMODALES DEL NORTE DE PATAGONIA. XIV REUNIÓN ARGENTINA DE SEDIMENTOLOGÍA. Asociación Argentina de Sedimentología. Puerto Madryn, 1 al 5 de Septiembre de 2014. Trabajo presentado en modalidad oral.
6. Fernández, J.M., Verón, M.J. y Bértola, G.R. TRANSPORTE LITORAL DE SEDIMENTOS Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA, PCIA. DE BUENOS AIRES. XIV REUNIÓN ARGENTINA DE SEDIMENTOLOGÍA. Asociación Argentina de Sedimentología. Puerto Madryn, 1 al 5 de Septiembre de 2014. Trabajo presentado en modalidad póster.
7. Fernández J.M. y Bértola G.R. CAPACIDAD DE CARGA DE LAS PLAYAS DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES. Revista Ciencias Marinas y Costeras (REVMAR) – Costa Rica. Publicado: 23/10/2014.

**7.2. PUBLICACIONES EN PRENSA.** (Aceptados para su publicación. Acompañar copia de cada uno de los trabajos y comprobante de aceptación, indicando lugar a que ha sido remitido. Ver punto 7.1.)

**7.3. PUBLICACIONES ENVIADAS Y AUN NO ACEPTADAS PARA SU PUBLICACIÓN.** (Adjuntar copia de cada uno de los trabajos. Ver punto 7.1.)

**7.4. PUBLICACIONES TERMINADAS Y AUN NO ENVIADAS PARA SU PUBLICACIÓN.** (Adjuntar resúmenes de no más de 200 palabras)

**7.5. COMUNICACIONES.** (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores)

**7.6. TRABAJOS EN REALIZACIÓN.** (Indicar en forma breve el estado en que se encuentran)

- Cálculo de Índice de Vulnerabilidad Costera (CVI) de las playas del Partido de Mar Chiquita.

**8. OTROS TRABAJOS REALIZADOS.** (Publicaciones de divulgación, textos, etc.)

### **8.1. DOCENCIA**

1. CARTOGRAFÍA Y TELEDETECCIÓN. Duración: 1 año. Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires. Facultad de Cs. Humanas.
2. MARCOS NATURALES Y PROBLEMAS AMBIENTALES DE LA ARGENTINA. Aportes de material para bibliografía de cátedra. Duración: 1 año. Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires. Facultad de Cs. Humanas.

### **8.2. DIVULGACIÓN**

### **8.3. OTROS**

**9. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS.** (Se indicará la denominación, lugar y fecha de realización y títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas)

1. XIV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar – COLACMAR. Camboriú. Brasil. 30 de octubre a 4 de noviembre. Fernández, J.M. y Bértola, G.R., 2011. La línea de costa y la urbanización al este de Necochea, Argentina.
2. Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires. 19 y 20 de Septiembre de 2013. Fernández J.M., Bértola G.R. y Campo A.M. AMBIENTE COSTERO Y URBANIZACIÓN DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA. Trabajo enviado (modalidad póster).
3. XIV REUNIÓN ARGENTINA DE SEDIMENTOLOGÍA. Asociación Argentina de Sedimentología. Puerto Madryn, 1 al 5 de Septiembre de 2014.

**10. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** (Señalar características del curso o motivo del viaje, duración, instituciones visitadas y si se realizó algún entrenamiento)

1. CURSO “VIDEO MONITORIZACIÓN DE PLAYAS” dictado por la Dra. Chiara Schiaffino. Mar del Plata, 17 de septiembre de 2010. Calificación: Aprobado. Institución organizadora: Surfider y Universidad Nacional de Mar del Plata.
2. CURSO “ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA GEOMORFOLÓGICA Y SU APLICACIÓN” dictado por el Dr. Raúl Mikkan. Bahía Blanca, 22 al 26 de Octubre de 2012. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo. Calificación: Distinguido – 9.
3. CÁTEDRA OCEANOGRAFÍA GEOLÓGICA, dictada por los Dres. Federico I. Isla y Daniel Martínez. Mar del Plata, Agosto – Diciembre de 2013. Universidad Nacional de Mar del Plata. Calificación: 8 (Ocho).
4. SEMINARIO INTERNACIONAL DE DESARROLLO COSTERO SUSTENTABLE, en representación del Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario. 13 y 14 de Noviembre de 2013, Hotel Iruña, Mar del Plata.
5. VIAJE DE ESTUDIO como parte del proyecto: “EVOLUCIÓN AMBIENTAL DE LAS PLANICIES COSTERAS DE LOS RÍOS COLORADO, NEGRO y CHUBUT, PATAGONIA NORTE, ARGENTINA”. Recorrido: Balneario El Cóndor (Río Negro), Balneario 7 de Marzo (Buenos Aires), San Antonio Oeste (Río Negro), Las Grutas (Río Negro), Faro Segunda Barranca (Buenos Aires), Balneario Los Pocitos (Buenos Aires), Balneario La Chiquita (Buenos Aires).  
Elaboración de perfiles de playa, toma de muestras de arena y medición de parámetros físico-químicos: pH, temperatura, salinidad, turbidez y DBO.  
Período: 4 al 7 de Diciembre de 2013.
6. VIAJE DE CAMPO como parte del proyecto: “EVOLUCIÓN AMBIENTAL DE LAS PLANICIES COSTERAS DE LOS RÍOS COLORADO, NEGRO y CHUBUT, PATAGONIA NORTE, ARGENTINA”. Recorrido: Balneario El Cóndor (Río Negro), Balneario 7 de Marzo (Buenos Aires), San Antonio Oeste (Río Negro), Las Grutas (Río Negro), Faro Segunda Barranca (Buenos Aires), Balneario Los Pocitos (Buenos Aires), Balneario La Chiquita (Buenos Aires).  
Elaboración de perfiles de playa, toma de muestras de arena y medición de parámetros físico-químicos: pH, temperatura, salinidad, turbidez y DBO.

Período: 30 de Agosto al 5 de Septiembre de 2014.

7. CURSO DE POSTGRADO “EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO” dictado por la Dra. María Cintia Piccolo y por el Ing. Jorge Iván O’Kuinghttons Villena. Bahía Blanca, 22 al 26 de Septiembre de 2014. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo. Calificación: 9 (Nueve).
8. CURSO DE POSTGRADO “ANÁLISIS DE LOS PROCESOS GEOLÓGICOS CUATERNARIOS EN EL AMBIENTE COSTERO” dictado por los Dres. Salvador Aliotta, Jorge Spagnuolo y Ester Farinati. Bahía Blanca, 6 al 17 de Octubre de 2014. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geología. Calificación: 10 (Diez).
9. CURSO DE POSTGRADO “PERCEPCIÓN REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA ESTUDIOS AMBIENTALES” dictado por los Dres. Guillermo R. Ángeles y Francisco D. Maldonado. Bahía Blanca, 1 al 5 de Diciembre de 2014. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo. Calificación: (En evaluación).
10. CURSO DE POSTGRADO “DEPÓSITOS CLÁSTICOS DE AMBIENTES MARINOS, CONTINENTALES Y TRANSICIONALES” dictado por el Dr. Federico I. Isla. Mar del Plata, 8 al 12 de Diciembre de 2014. Universidad Nacional de Mar del Plata. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Grupo Geología de Costas y Paleoecología - Asociación Argentina de Sedimentología. Calificación: 7.50 (Siete con cincuenta).

#### **11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO**

#### **12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO**

#### **13. 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)

1. Charla explicativa - informativa sobre "Erosión y dinámica costera" a alumnos de la Lic. en Geografía de la Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires. Docente: Lic. Maricel García. Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires, sede Quequén.
2. Participación en Taller de “Diseño de una estrategia para tratar el problema de la erosión en la Costa Bonaerense”. Lugar: Centro de Acopiadores de Cereales, Necochea, 29 de Agosto de 2011.
3. Charla explicativa brindada por el **Dr. Ferrán Colombo Piñol** de la **Universidad de Barcelona**, sobre la **Evolución del delta del Río Paraná en la Provincia de Entre Ríos**. 29/10/2014, Aula 37, Fac. Ciencias Exactas y Naturales.

#### **14. TÍTULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERIODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA** (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar)

“AMBIENTE COSTERO Y URBANIZACION DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES”.

- Aplicación de índices ambientales que tengan influencia con los objetivos del trabajo, como índices de verticalidad de la urbanización para las construcciones sobre la calle costanera de cada barrio.
- Valoración de terrenos costeros estableciendo relaciones Norte-Sur y Este-Oeste. Identificación de falencias o incompatibilidades en la zonificación actual. Establecimiento de una evolución de los usos del suelo a partir del año 1955 hasta el año 2011.
- Elaborar cartografía de zonas de peligro de erosión costera por origen natural y antropogénico utilizando herramientas SIG.
- Formular propuestas tendientes a mejorar la calidad ambiental del área. Propuestas basadas en cálculos matemáticos que puedan ser usadas como herramientas para lineamientos futuros así como también proposiciones teóricas basadas en supuestos que contemplen la dinámica sistémica del sector costero y su consecuente vulnerabilidad ante estímulos externos.
- Realización de conclusiones y recomendaciones.

#### Tareas de campo

Realización de perfiles de playa y toma de muestras de arena de playa frontal, distal y médano, con periodicidad bimestral. Tamizado de muestras y anidado de perfiles nuevos con perfiles anteriores.

#### Tareas de gabinete

Realización de un mapa de energía de olas sobre la costa (marina y desembocadura de la albufera) mediante software de refracción.

Creación de mapa de zonificación según usos de suelo a partir de datos recopilados por la Dirección de Obras Públicas del municipio de Mar Chiquita.

Creación de mapa de evolución de la línea de costa por playa, a partir de imágenes satelitales del año 2013.

Creación de mapa temático poniendo especial énfasis en la pérdida de lotes de los barrios costeros del Partido de Mar Chiquita a causa de la erosión.

Creación de mapa base a partir de la digitalización de la Carta Topográfica del IGM del año 1965.

Realización de mapas temáticos aplicando herramientas SIG.

Creación de mapa de evolución del valor del suelo en sentido paralelo y perpendicular a la costa.

Cálculo de Índice de Vulnerabilidad Costera (CVI) de las playas del Partido de Mar Chiquita.

---

### Condiciones de 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 Becario, la que deberá incluir:
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, deben agregarse al término del desarrollo del informe
  - c. Informe del Director de tareas con la opinión del desarrollo del becario (en sobre cerrado).

---

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

.....  
Firma del Director

.....  
Firma del Becario

## **PLAN DE ACTIVIDADES: “AMBIENTE COSTERO Y URBANIZACION DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES”**

### **Problemática y antecedentes**

El área costera de la provincia de Buenos Aires debido a su dinamismo es probablemente uno de los ambientes más frágiles del hábitat terrestre y constituye un ámbito donde se producen problemáticas generadas por el accionar de los grupos humanos sobre el medio natural debido a múltiples causas. Por ello es necesario conocer el comportamiento natural de este complejo sistema y relacionarlo con el de la sociedad, como el proceso de ocupación y la organización territorial, para comprender los conflictos ambientales que en él se manifiestan.

La presencia de edificaciones en la franja litoral marítima origina situaciones conflictivas y perniciosas en el ecosistema ya que, en gran medida, se realizan sobre los médanos frontales o sobre los acantilados. Es decir en algunos casos, se toma y usufructúa la primera línea de dunas (cuya principal función es la de proveer sedimento a la playa, mantener su equilibrio dinámico y ser el área de reserva de aguas de lluvia) y en otros, se corta el acantilado para dar acceso al mar, con un incremento de su degradación.

La elección del tema de investigación surge a partir de las experiencias y observaciones recolectadas a lo largo de 30 años por el Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (UNMdP), asimismo sobre la base de otras investigaciones realizadas en costas de otros países y en la zona de estudio (Hernández Moresino y Campo, 2007; Alsina y Cáceres, 2011; Gujar *et al.*, 2011; Davidson *et al.*, 2011). En el litoral bonaerense se ha analizado su geología desde el Precámbrico (Teruggi y Kilmurray, 1980; Kruse *et al.*, 1996) hasta la cubierta Cenozoica (Frenguelli, 1950; Sala *et al.*, 1983; Isla *et al.*, 1996). Se analizó la evolución y dinámica geomorfológica de este sector (Isla, 1985 y 1991; Fasano *et al.*, 1982; Schnack *et al.*, 1982 y 1983; Schnack y Gardenal, 1979), las aguas subterráneas (Hernández *et al.*, 1975), la oceanografía costera (Bértola e Isla 2003), así como las acciones humanas que han influenciado en el proceso erosivo, como la urbanización (Merlotto y Bértola, 2007a y 2007b, 2008, 2009 y Bértola *et al.*, 2013) y excesiva fijación de médanos frontales (Bertoncello, 1992; Isla *et al.*, 1998; Juárez e Isla, 1999), la extracción de arena (Schnack *et al.*, 1983; Marcomini y López, 1999) y la construcción de defensas costeras (Isla *et al.*, 2001). Asimismo se han identificado a las tormentas Sudestadas como uno de los principales factores naturales de erosión (Isla, 1990; Marcomini y López, 1997, Campo *et al.*, 2004a; 2004b; 2009; Gabella *et al.*, 2010).

En cuanto al sector costero, la urbanización ha producido una intensa y variada utilización de los recursos (agua, playas, acantilados, médanos, arroyos) en diversos usos (alimentación, comercio, navegación, turismo) lo que ha llevado a interferencias con los procesos naturales (transporte litoral, dinámica estuarina, migración de dunas, dinámica de playas).

Como se menciona más adelante, este estudio tiene como objetivo analizar la relación entre el ambiente físico y el desarrollo de las actividades humanas en las costas del Partido de Mar Chiquita. La hipótesis de trabajo está centrada en que la erosión de la franja costera del casco urbano de los barrios de Playa Dorada, Santa Elena, Santa Clara del Mar, Camet Norte, Mar de Cobo y Parque Mar Chiquita, pertenecientes al municipio de Mar Chiquita y áreas periféricas, se originó por acción antropogénica, principalmente por la instalación de infraestructuras portuarias y de defensas costeras en Mar del Plata y la sistemática degradación de los acantilados del área.

## Objetivos

El presente estudio tiene como objetivo abordar la relación entre el ambiente físico y el desarrollo de las actividades humanas en las costas del Partido de Mar Chiquita, indagando los cambios del estado ambiental de la costa frente a la presión de la urbanización creciente. Se desea interpretar el comportamiento del sistema natural en la interfase mar-tierra e identificar los componentes del marco natural, su interrelación y definir el grado de fragilidad de la zona costera.

Los objetivos específicos son:

- Identificar los factores que provocaron la degradación del ecosistema costero al ser sometido a una creciente presión por un uso excesivo por las actividades humanas. Para ello se analizarán las amenazas naturales y antropogénicas que afectan la zona de estudio, con el objeto de definir áreas-problemas puntuales y realizar un diagnóstico ambiental del área o áreas afectadas.
- Analizar las relaciones morfológicas y sedimentológicas entre las playas y los acantilados y relacionar el efecto de los mismos en relación con los procesos erosivos y de modificación de la línea de ribera y playas asociadas.
- Diagnosticar en forma retrospectiva los procesos de erosión costera en este litoral marítimo y determinar el estado ambiental actual de la costa y la calidad de sus playas, así como analizar el proceso de avance de la urbanización identificando los diferentes factores que lo impulsaron.
- Determinar la capacidad de carga turística del área de playa, a razón de determinar umbrales de tolerancia que funcionen como herramienta previsoras para futuros emprendimientos en terrenos costeros.
- Proponer estrategias para prevenir un aumento en el proceso erosivo en la costa y el retroceso de la playa y acantilados, posibilitando la explotación de los recursos naturales en forma sostenida y establecer potenciales medidas de mitigación y monitoreo a los diversos procesos erosivos.
- Relacionar el marco normativo-legal con el proceso de ocupación del suelo y el valor de la tierra en los barrios costeros del partido de Mar Chiquita y establecer razones de incumbencia técnico-legales de la operatividad de las medidas de mitigación y monitoreo.
- Elaborar cartografía de zonas de peligro de erosión costera por origen natural y antropogénico.
- Formular propuestas tendientes a mejorar la calidad ambiental del área.

## Método de trabajo

El estudio se desarrollará en diferentes etapas, comenzando con el análisis de la geomorfología y dinámica costera, luego el análisis de la influencia antropogénica para finalizar con las propuestas de manejo costero de la zona de estudio. Los efectos o impactos en el ecosistema costero serán evaluados cualitativamente para determinar el estado ambiental del litoral, como así también la identificación de líneas de intervención tendientes a lograr una gestión del medio ambiente integral y duradera de la zona costera. El análisis de los aspectos sociales se realizará sobre la base de entrevistas y encuestas a los pobladores y se estudiarán algunos aspectos de la vulnerabilidad social siguiendo las propuestas de Wilches.-Chaux (1993) y Natenzon (2005, 2007). Dado el volumen de los datos a analizar y con el fin de relacionar las variables utilizadas, se usará Sistemas de Información Geográfica.

Para los objetivos enunciados en este proyecto se proponen las siguientes tareas:

**Tareas de campo**

1. Relevamiento geomorfológico de la zona de estudio. Identificación de formaciones geológicas aflorantes. Análisis de las principales unidades geomorfológicas identificadas en las fotografías aéreas e imágenes satelitarias.
2. Relevamiento de usos del suelo, discriminando actividades agropecuarias, balnearios, propiedades (públicos y privados) y áreas de uso industrial.
3. Estudio de la morfología de los acantilados, médanos costeros y playas. Identificación y medición de los rasgos erosivos (acantilados, barrancas, escarpas de médano o de berma, plataformas de abrasión) y acumulativos (bermas, rampas de dunas, dunas colgadas, bancos de arena).
4. Ejecución de perfiles de playa integrados desde puntos fijos georeferenciados. Cubicación de volúmenes erosionados o acumulados a lo largo del año.
5. Estudio de la morfología del sector con anterioridad y con posterioridad a los procesos de urbanización a través de fotografías aéreas verticales e imágenes satelitarias.
6. Entrevistas a pobladores e informantes clave sobre los aspectos vinculados a las áreas – problema identificadas y a la vulnerabilidad social. .

**Tareas de gabinete**

1. Recopilación, selección y adquisición de la cartografía de base existente. Adquisición de las hojas topográficas a escala 1:50.000, cartas náuticas del Servicio de Hidrografía Naval, fotomosaicos del Instituto Geográfico Militar y fotografías aéreas 1:20.000 que ocupen la zona a estudiar. Interpretación de imágenes satelitales LANDSAT, Korona y SPOT. Uso de imágenes modernas suministradas por el Google Earth®.
2. Recopilación de los antecedentes bibliográficos existentes referidos a la geología y geomorfología del área.
3. Preparación de un mapa base mediante la digitalización del material recopilado, que utilice tanto análisis de la planimetría como de la topografía del área. Integración e implementación de un SIG para evaluar arealmente los ambientes y la evolución urbana. Los resultados se presentarán mediante mapas digitales y base de datos.
4. Digitalización de los mapas en AutoCad 2010® y armado de las bases de datos de cada uno con la información relevante, a fin de conformar el SIG.
5. Confección de un mapa de variación histórica de la línea de costa mediante el software Surfer® del área de estudio, así como un mapa de peligros a los problemas ambientales. Volcado a tablas para obtener el retroceso o avance de la línea de costa en diferentes períodos de tiempo y en lugares puntuales.
6. Realización de un mapa de energía de olas sobre la costa (marina y desembocadura de la albufera) mediante software de refracción.

**Cronograma de actividades**

Año 2015 - 2016	Cuatrimestre 1				Cuatrimestre 2				Cuatrimestre 3			
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Análisis y comparación aerofotométrica y de imágenes		X	X	X	X							
Relevamiento geomorfológico y de perfiles	X	X	X		X		X		X		X	
Digitalización de mapa base y creación de SIG		X	X	X		X		X		X		
Confección de mapa de refracción					X	X	X					
Mapa de peligros y de uso de suelo							X	X	X	X		
Discusión de resultados									X	X	X	
Confección y edición de conclusiones											X	X

## Referencias

- Alsina J. M. y Cáceres I., 2011. Sediment suspension events in the inner surf and swash zone. Measurements in large-scale and high-energy wave conditions. [Coastal Engineering, Volumen 58, tomo 8](#), páginas 657-670.
- Bértola G. e Isla F., 2003. Concentración de sedimento en suspensión de estuarios micromareales de la provincia de Buenos Aires. V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar y XIII Coloquio Argentino de Oceanografía, Mar del Plata, 8 a 12 de diciembre.
- Bértola G. R., Merlotto A., Cortizo L. e Isla F. I., 2013. Playas de bolsillo en Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 70 (2): 267 – 278.
- Bertoncello R. 1992. Configuración socio-espacial de los balnearios del Partido de la Costa (Provincia de Buenos Aires). Territorio 5:18–55.
- Campo de Ferreras, A.; Hernández Moresino, S., Huamantínco Cisneros, M., y Zapperi, P. 2004a. Ocurrencia de Sudestadas en el Suroeste bonaerense. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Contribuciones Científicas ISSN 0328 – 3194. 45 – 50.
- Campo de Ferreras, A.; Capelli de Steffens, A y Diez, P. 2004b. El clima del Suroeste bonaerense, Bahía Blanca: Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, ISBN: 987-1171-06-4. 99 pp.
- Campo A. M., Ramos M. B., y Zapperi P., 2009. Análisis de las variaciones anuales de precipitación en el Suroeste bonaerense, Argentina ISBN 978 – 9974 – 8194 – 0 – 5. EGAL 2009. Encuentro de Geógrafos de América Latina. Montevideo. Uruguay.
- Davidson M. A., Turner I. L. y Guza R. T., 2011. The effect of temporal wave averaging on the performance of an empirical shoreline evolution model. Coastal Engineering. Volumen 58, tomo 8, páginas 802-805.
- Fasano J., Hernández M., Isla F. y Schnack E., 1982. Aspectos evolutivos y ambientales de la Laguna Mar Chiquita (Prov. de Buenos Aires, Argentina). Oceanológica Acta, Número Especial:285-292.
- Frenguelli J., 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires. L.E.M.I.T. Serie II, Nº 33. 56 pp.
- Gabella J., Zapperi, P., y Campo, A. M., 2010. Distribución estacional de las precipitaciones en el Suroeste bonaerense. Actas VIII Jornadas de Geografía Física de la República Argentina. Santa Fe; Universidad Nacional del Litoral, ISBN 978-987-657-378-8, pp. 87-94.
- Gujar A. R., Ganesan P., Iyer S. D., Gaonkar S. S., Ambre N. V., Loveson V. J. y Mislankar P. G., 2011. Influence of morphodynamic variability over seasonal beach sediments and its probable effect on coastal development. Ocean & Coastal Management. [Volumen 54, tomo 7](#), páginas 514-523.
- Hernández, M., Fili, M., Auge, M. y Ceci, J., 1975. Geohidrología de los acuíferos profundos de la provincia de Buenos Aires. En: Actas VI Congreso Geológico Argentino. Bahía Blanca, 479-499.
- Hernández Moresino, S., y Campo, A. 2007. Incidencia de los factores antrópicos y naturales en un sector de la playa de Monte Hermoso. Actas IV Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense. Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-23429-1-3, pp 83 – 89.
- Isla F., 1985. Dinámica sedimentaria en la zona de la desembocadura de la Laguna de Mar Chiquita, Prov. de Buenos Aires. Tesis Museo de La Plata. 150 pp.
- Isla F., 1991. Spatial and temporal distribution of beach heavy minerals: Mar Chiquita, Argentina. Ocean & Shoreline Management 16:161-173.
- Isla F., Bértola G., Farenga M. y Cortizo L., 2001. Variaciones antropogénicas de las playas del Sudeste de Buenos Aires, Argentina. Revista Pesquisas em Geociencias 28(1):27-35. ISSN 1518-2398.

- Isla F., Bértola G., Farenga M., Serra S. y Cortizo L., 1998. Villa Gesell: Un desequilibrio sedimentario inducido por fijaciones de médanos. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 5:41–51.
- Isla F., Cortizo L. y Schanck E., 1996. Pleistocene and Holocene beaches and estuaries along the Southern Barrier of Buenos Aires. *Quaternary Science Reviews* 15, 8-9:833-841.
- Juárez V. e Isla F., 1999. Evolución histórica del núcleo urbano de Villa Gesell. *Revista Geográfica* 125:49–60.
- Kruse E., Deluchi M., Varela L. y Laurencena P., 1996. Escenarios geoambientales en la llanura interserrana de la provincia de Buenos Aires. En: *Actas XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos*. Buenos Aires, Tomo IV:117-130.
- Marcomini S. y López R., 1997. Influencia de la urbanización en la dinámica costera, Villa Gesell, Provincia de Buenos Aires, República Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 4:79–96.
- Marcomini S. y López R., 1999. Alteración de la dinámica costera por efecto de la explotación de arena de playa, partidos de General Alvarado y Lobería, Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 6:1–18.
- Merlotto A. y Bértola G., 2007a. Consecuencias socio-económicas asociadas a la erosión costera en el Balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. *Revista Investigaciones Geográficas*. Vol. 43:143-160. España. ISSN 0213-4691.
- Merlotto A. y Bértola G., 2007b. Retroceso de la línea de costa en el Balneario parque Mar Chiquita, Buenos Aires. *VI Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses*. Mar del Plata, 12 a 14 de diciembre :108.
- Merlotto A. y Bértola G., 2008. Evolución urbana y su influencia en la erosión costera en el Balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. *Revista Papeles de Geografía*. Vol. 47-48:143-158. España. ISSN 0213-1781.
- Merlotto A. y Bértola G., 2009. Evolución de la línea de costa en el Balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. *Revista Ciencias Marinas* 35(3):271-286. México. ISSN 0185-3880.
- Natenzon, C.E. *et al* (2005) “Vulnerabilidad social estructural”, Cap. 10:113-118; “Impactos económicos y sociales por inundaciones”, Cap. 12:121-130; “Instituciones, cultura y adaptación”, Cap. 13:131-136. En: *El Cambio Climático en el Río de la Plata*. V.Barros, A. Menéndez y G. Nagy, editores. Buenos Aires, AIACC/ CIMA. Figuras en CD. Hay versión digital en el sitio web del CIMA-CONICET/UBA.
- Natenzon, Claudia E. (2007) “La vulnerabilidad social como dimensión del riesgo. Análisis de la zona costera del río de la Plata”. En: *Geografía y territorios en transformación. Nuevos temas para pensar la enseñanza*. M.V.Fernández Caso, coordinadora. Buenos Aires, NOVEDUC - Novedades Educativas; 85-111. El libro completo puede ser de interés para los profesores de Geografía.
- Sala J., Gonzalez N. y Kruse E., 1983. Generalización hidrológica de la Provincia de Buenos Aires. *Actas del Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras*. Olavarría:975-1000.
- Schnack E. y Gardenal L., 1979. Holocene transgressive deposits, Mar Chiquita lagoon area, Province of Buenos Aires, Argentina. *International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*, Sao Pablo:419-425.
- Schnack E., Alvarez J. y Ciochi J., 1983. El carácter erosivo de la línea de costa entre Mar Chiquita y Miramar, Prov. de Bs. As. *Oscilaciones del nivel del mar durante el último hemicycle deglacial en la Argentina*. *Actas*:118-130.
- Schnack E., Fasano J. e Isla F., 1982. The evolution of Mar Chiquita Lagoon Coast, Bs. As. Province, Argentina. *Holocene Level fluctuations, Magnitude and Causes*:143-155.
- Teruggi M. y Kilmurray A., 1990. Sierras septentrionales de la provincia de Buenos Aires. En: *Geología Regional Argentina*, Academia Nacional de Córdoba, Tomo II:919-965.

Wilches– Chaux, G., 1993. “La vulnerabilidad global”, en Maskrey, A., *Los desastres no son naturales*, Editorial La RED, Bogotá, pp. 9 a 50.

### **Factibilidad**

Además de la infraestructura y el equipamiento mencionado en Método de Trabajo se cuenta con los proyectos: **Evolución y dinámica de la planicie costera de Mar Chiquita** (PIP 01318), **Evolución de planicies costeras** (PIP 2012 – 2014 GI), financiados por el CONICET que proporcionarán los fondos para las campañas y necesidades del becario y de los proyectos **Dinámica de la costa de Mar Chiquita** (EXA 461/09), financiado por la Universidad Nacional de Mar del Plata y **Evolución ambiental de las planicies costeras de los Ríos Colorado, Negro y Chubut, Patagonia Norte, Argentina** (PICT 2012 - 1856) financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

### **Lugar de trabajo**

El lugar de trabajo donde se llevará a cabo dicho plan será el Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, de la Facultad de Cs. Exactas y Naturales, correspondiente a la Universidad Nacional de Mar del Plata.

### **Infraestructura y equipos**

Se dispone de un Laboratorio de Sedimentología equipado, gabinetes de trabajo de investigación, computadoras personales, acceso a Internet, gabinete de cartografía y vehículos. Cabe destacar que se dispone para las tareas de campo dos vehículos utilitarios, grupo electrógeno Honda, sonar lateral Klein 424 y registrador EPC 1086, analizador de aguas Horiba U10, Estación Total WILD, GPS, cámara digital, PC, Parrot AR Drone 2.0.