

Yilen Gómez Maqueo Chew

Generación Mayo 2004



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY®**

*Departamento de Física*

Av. Eugenio Garza Sada 2501, Monterrey, Nuevo León., México

Proyecto de Fin de Carrera del 11 de enero al 11 de junio de 2004

*Wind is air that is moving fast*

*Wind may be helpful.*

*It can turn windmills.  
It can dry clothes on a line.  
It can push a sailboat.  
It can fly kites and balloons.  
It can help seeds grow.  
It can help frisbees fly.*

*Wind may be harmful.*

*It can blow off your hat.  
It can blow your hair.  
It can blow a house or car.  
It can also blow trees.*

Words and ideas for this class "experience story" were contributed by the kindergartners.

Recorded by Mrs. S. Reiss, kindergarten teacher.

At Bells Mill Elementary School, Potomac, Maryland

*Lugar donde fueron realizadas las prácticas*  
Departamento de Física, Tecnológico de Monterrey

*Nombre del responsable del departamento*  
Dr. Oliver Probst

*Nombre del responsable de las prácticas*  
Dr. Oliver Probst

## *Agradecimientos*

Antes que nada, me gustaría agradecer al Dr. Oliver Probst, asesor del proyecto, por darme la oportunidad de unirme a su grupo de trabajo y por permitirme descubrir las particularidades de los estudios preliminares a la implantación de una granja eólica. Gracias a sus explicaciones, paciencia, tiempo y su dedicación, pude realmente entender el contenido de este proyecto y cómo estos resultados pueden ser utilizados por aquellos que continúen con el establecimiento de la granja eólica en el Sesteo de las Aves. Su ayuda me permitió avanzar regularmente en mi trabajo y superar las fallas y los obstáculos que se me presentaron.

Igualmente, expreso mi más sincero agradecimiento a la Dra. Patricia Hinojosa, por su paciencia y dedicación conforme se desarrolló de este proyecto. Del mismo modo, la quisiera reconocer por el tiempo que invirtió desde el principio del semestre dando seguimiento al trabajo y avance constante por medio de sus revisiones periódicas. Y también agradezco el inagotable y contagioso entusiasmo que imponía en todas sus actividades.

Por otro lado, deseo agradecer al Ing. Jesús Baez, profesor del Centro de Estudios de Energía del Campus, por facilitarme el GPS el cual me permitió tomar las fotos necesarias para complementar la parte del proyecto sobre la visualización y el fotomontaje. Al Dr. Genaro Zavala y la Ing. Maricarmen Franco, les ofrezco mi gratitud por las atenciones que tuvieron conmigo y con este trabajo.

Me gustaría agradecer de la manera más atenta a mi compañera Claudia Maribel Reyes por su apoyo y asesoría a lo largo del proyecto. Fueron sin duda de gran ayuda los consejos y el conocimiento que compartió conmigo a manera de agilizar su desarrollo. De igual forma, quiero agradecer a Francisco Estrada por su compañía durante una visita al sitio.

Le doy las gracias a Arturo Guardiola, César Luján, Alfredo Morales, Jaime Martínez, Adrien Taillebois y Luca Berna, compañeros y colegas de la Biblioteca del Departamento de Física, con quienes compartí buenos momentos e hicieron de mi lugar de trabajo uno más ameno.

Finalmente, brindo cordialmente mi agradecimiento a mis compañeros Gerardo Tadeo Martínez Alanis, Alfonso Reina Cecco y Rodolfo José Barniol Durán por su apoyo moral durante momentos cruciales presentados a lo largo de este proyecto, sobre todo cerca del final.

Título del proyecto

## **Visualización y análisis del impacto visual de una granja eólica**

### *Resumen*

A lo largo de estas prácticas, fueron requeridos conocimientos básicos sobre la planeación de una granja eólica y sobre los estudios pertinentes para su desarrollo. El enfoque principal de este proyecto fue hacer un análisis del impacto visual en el área circundante a los aerogeneradores. El plan de trabajo estaba dividido en tres partes principales. La primera de ellas consistía en la determinación de la zona de influencia visual, la cual mide la visibilidad de la granja desde sus alrededores para después analizar su criticidad desde diferentes puntos de vista. La segunda estuvo compuesta por la realización de animaciones y fotomontajes para poder evaluar si las turbinas representan un grave impacto en el paisaje del sitio escogido para su instalación. Y para la tercera, se hizo un estudio del impacto ocasionado por el efecto de sombra parpadeante, al que están sujetas las construcciones aledañas a una granja eólica. La mayor parte del análisis se hizo con la ayuda del paquete computacional WindFarm, software especializado para el escrutinio de granjas eólicas.

### *Summary*

During this internship, basic knowledge about the planning of a wind farm and the pertinent studies for its development was required. The main objective of this project was to analyze the visual impact of the turbines on its surrounding area. The workload was divided in three main parts. The first one consisted in the determination of the zone of visual influence, which measures the visibility of the wind farm and allows a later analysis of whether the farm is critically visible. The second part was composed by the making of several animations and photomontages in order to evaluate the invasiveness of the aerogenerators in the site's landscape. For the third part, a study of the impact caused by the shadow flicker effect on the constructions bordering the wind farm was realized. Most of the analysis was made with the help of the computer program WindFarm, specialized software for the scrutiny of wind farms.

### *Résumé*

Au cours de ce stage, des connaissances basiques concernant le développement d'un projet de parc d'éoliennes ainsi que d'une étude pertinente pour son élaboration ont été nécessaires. L'objectif principal de ce travail a été de faire une analyse de l'impact visuel des turbines sur le paysage alentour. Le plan du travail a été divisé en trois étapes principales. La première concerne la détermination de la zone d'influence visuelle, elle consiste en plusieurs mesures de la visibilité du parc depuis les zones environnantes pour ensuite en analyser les impacts. La deuxième partie consiste en la réalisation d'animations et de photomontages permettant d'évaluer si les turbines sont invasives au paysage du site choisi pour leur installation. Et pour la dernière partie, une étude de l'impact causé par l'effet d'ombre vacillant provenant des turbines, auquel les constructions voisines sont soumises. La plupart de l'analyse a été faite avec le logiciel WindFarm, spécialisé dans l'examen minucieux des parcs d'éoliennes.