



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
INSTITUTO DE INGENIERÍA

Generación distribuida  
a partir de biogás producido  
en granjas porcinas

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO**

PRESENTA:  
**AMARANTA DE LA GUERRA CARRASCO**

DIRECTOR DE TESIS  
**DR. JOSÉ LUIS FERNÁNDEZ ZAYAS**



**INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
UNAM**

Ciudad Universitaria, México, 2011.

## Dedicatorias

A mi madre Aracely por todo su amor, por su continuo apoyo y su total confianza, por dejarme ser libre y enseñarme a ser independiente, responsable y sincera.

A mi hermano Pablo por su alegría, su amor, sus consejos y por creer en mí.

A mi hermana Alejandra por ser desde siempre y para siempre mi gran ejemplo, por todo su amor y por ser la mejor amiga.

A mi padre Alejandro por enseñarme el camino a las ciencias y las artes.

A Esteban porque me hace feliz con su sonrisa y me ruboriza con sus ojos. Por compartir su sabiduría conmigo. Por apoyarme tanto en mi estancia en la facultad y fuera de ella. Por ser paciente, comprensivo y cuestionador durante realización de éste trabajo.

A Isabel Juárez y su familia por brindarme su cariño y dejarme ser parte de su bella y gran familia.

A mis amigos de la Facultad de Ingeniería: Marcos Anzorena, Mariel Rosas, Rocío García, Gustavo Valencia, Gerardo Palacios e Israel Vicario.

## Agradecimientos

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** por brindarme una verdadera educación de alta calidad, porque gracias a ésta institución los jóvenes como yo accedemos a la más amplia cultura y la mejor formación científica. En especial a la **Facultad de Ingeniería** y al **Instituto de Ingeniería** por contribuir en mi formación profesional y humana.

Al **Dr. José Luis Fernández Zayas**, por ser paciente y confiar en mí, y por compartir su tiempo, y su conocimiento durante la realización de este trabajo.

Al **Ing. Norberto Chargoy Del Valle**, por la dirección y asesoría que tan atinadamente me proporciono durante el desarrollo de este trabajo