



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA



*“PRECURSORES DE PROTONES RELATIVISTAS SOLARES
POR ANÁLISIS DIGITAL DE SEÑALES UTILIZANDO
TRANSFORMADA WAVELET Y ANÁLISIS DE
COMPONENTES PRINCIPALES”*

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
INGENIERO GEOFÍSICO PRESENTA:

JULIÁN ZAPOTITLA ROMÁN

DIRECTOR DE TESIS:

DR. VÍCTOR MANUEL VELASCO HERRERA

MÉXICO D.F.

AGOSTO 2011

A mis padres:

Por darme la libertad de vivir mis propias experiencias, tomar mis decisiones y aprender de mis propios errores; por ser complementos uno con otro, por un lado el pensamiento inteligente y por otro la persistencia, dedicación y disciplina.

A mis hermanos:

Porque mi persona lleva implícita cada una de sus personalidades.

Agradecimientos:

A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, por mostrarme un mundo lleno de personas admirables en un muy amplio rango de disciplinas y que tomo como ejemplo a seguir.

Agradezco al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) UNAM-DGAPA por la ayuda económica en la realización de esta tesis.

Agradezco el apoyo incondicional de mi familia, una gran fuente de inspiración para realizar todas y cada una de mis acciones con alegría.

Al Dr. Víctor Manuel Velasco Herrera, por darme la oportunidad de aprender de sus conocimientos y desarrollarme durante el servicio social y la elaboración de esta tesis, además por su forma talentosa de transmitir su sabiduría y su pasión por el análisis de señales.

Al Dr. Jorge Pérez y Peraza, por su visión objetiva y pensamiento científico enfocado a la generación de resultados que ayuden a comprender los maravillosos fenómenos solares.

Al Dr. José Carlos Ortiz Alemán, por su visión matemática y computacional en la gran diversidad de fenómenos en los que él trabaja, y por su enfoque a la resolución en los problemas que abarca esta tesis.

Al Dr. Mauricio Gabriel Orozco del Castillo, por su facilidad para enfrenar los problemas y proponer soluciones contundentes, especialmente por sus algoritmos orientados al objetivo de esta tesis.

A mis profesores Irma Vargas, Rosendo Rojas y José Luis Campos por su disponibilidad, orientación y atención, a quienes guardo una enorme admiración y respeto.

Nuevamente agradezco a la UNAM por brindarme grandes amistades, mis *amigos de la facultad de Ingeniería*, porque nunca compartimos un saludo como extraños, pues desde el primer momento conversamos como si nos conociéramos desde la primaria, agradezco los momentos inolvidables y aun más los momentos que nos hace falta compartir.

A mis amigos del grupo de mariachi, quienes me han demostrado que no sólo soy un elemento más, porque me han manifestado un gran cariño y porque el sentimiento es totalmente mutuo.

Finalmente a mis amigos de toda la vida, porque en realidad en ningún momento me he sentido solo.