UNIVERSIDAD DEL MAR
CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

SIMULACIÓN DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES A FUTURO EN LAS PLAYAS DE PUERTO ESCONDIDO OAXACA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN INFORMÁTICA

PRESENTA
DARWIN SOSA GÓMEZ

DIRECTOR DE TESIS
M. EN C. ISIDRO MOCTEZUMA CANTORÁN

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA 2010

Dedicatoria

Por ser parte importante en mi vida, formación profesional y desarrollo de este proyecto, dedico este trabajo de tesis a los siguientes.

Julia Salinas Pérez.

Leonor Gómez Salinas.

July Gómez Salinas.

Rossy Gómez Salinas.

Mis madres

Iván y Joaquín

Mis hermanos

M. en C. Manuel Alejandro Valdés Marrero

Profesor investigador y Jefe de Carrera de la Licenciatura en Informática

M. en C. Isidro Moctezuma Cantorán

Profesor Investigador y Director de Tesis

M. en C. Jorge Ochoa Somuano

Profesor Investigador y Revisor de Tesis

M. en C. Julieta Karina Cruz Vázquez

Profesora Investigadora y Revisora de Tesis

Agradecimientos

A Dios que me ha heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo, "el intelecto".

Agradezco infinitamente a mi alma mater, porque en su regazo me ha brindado formación profesional de calidad y porque ha hecho de mí un hombre comprometido con su legado, asimismo quiero y debo agradecer de forma muy especial a todos mis maestros pues han sido ellos el pilar sobre el cual hoy descansa mi discernimiento.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por confiar en mi capacidad y darme la oportunidad de desarrollar este proyecto y de la misma forma por haberme hecho acreedor al apoyo económico para el desarrollo del mismo.

Al M. en C. Isidro Moctezuma Cantorán, profesor investigador de esta prestigiosa casa de estudios y director de este proyecto, por la instrucción brindada para el desarrollo de este trabajo, por haberme seleccionado y poner en mí su confianza para poder desarrollarlo.

A mis compañeros de generación, a quienes jamás encontraré la forma de agradecer el cariño, comprensión y apoyo brindado en los momentos buenos y malos de mi vida, porque han sido para mí hermanos de batalla, confidentes y amigos, pues de ellos he aprendido diversas lecciones de vida y porque juntos hemos hecho realidad nuestro sueño.

A mi familia, quienes sin escatimar esfuerzo alguno sacrificaron gran parte de su vida para educarme, porque cada uno de ellos ha sido parte importante de este peregrinar que para mí apenas inicia. Porque cada palabra de aliento es un escalón para subir peldaño a peldaño en el desempeño de mi vida personal y profesional.

A una de las mujeres más importantes de mi vida, por su corazón tan grande y el amor que por mi siente, mamita agradezco infinitamente las plegarias que elevas al cielo en mi nombre, palabras de ánimo y aplausos para exhortarme en cada momento a buscar el cumplimiento de mis sueños. Hoy, aquellas tardes de fantasía son ya una vida completa de realidades, te amo.

Resumen

El presente proyecto de tesis titulado “Simulación de dispersión de contaminantes a futuro en las playas de Puerto Escondido Oaxaca”, tiene como propósito principal desarrollar simulaciones respecto a la contaminación microbiológica de la Bahía Principal y Playa Colotepec de Puerto Escondido, por la dispersión de las bacterias *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli.* Asimismo pretende mostrar un panorama de contaminación para el año 2012 en las zonas antes mencionadas en tres épocas del año diferentes, mismas que se distribuyen en tres escenarios de simulación: afluencia turística alta, que se da en el mes de abril, lluvias con afluencia turística normal, que se da en el mes de agosto y lluvias con afluencia turística baja, que se da en el mes de octubre. Dichos escenarios se determinaron con base en la concurrencia turística de Puerto Escondido y las épocas del año (lluvias y secas).

Las simulaciones para cada escenario fueron desarrolladas usando el modelo MOHID (MOdelo HIDrodinâmico, en portugués) y con base en los datos obtenidos durante el proceso de muestreo en el proyecto “Estudio de la clasificación de las playas de Puerto Escondido (caracterización y análisis)” desarrollado por profesores investigadores de la Universidad del Mar y financiado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), para el cual ésta tesis ha colaborado satisfactoriamente con su desarrollo.

Abstract

This project, entitled “Simulation of future contaminant dispersion in the beaches of Puerto Escondido Oaxaca” has the main purpose of developing simulations respect to main Bay and Beach Colotepec Puerto Escondido microbiological contamination due to dispersion of *Enterococcus faecalis* and *Escherichia coli* bacteria. It also pretends to show a clear view of the contamination for the year 2012 in the above areas in three different seasons, these are distributed in three simulation scenarios: high tourist influx; given in april, normal tourist season rains with; given in august and low tourist influx rains with, given in october. These scenarios were determined based on the tourist attendance of Puerto Escondido and the year seasons (rains and dry seasons).

The simulations for every year scenario was developed using the MOHID model (MOdelo HIDrodinâmico, in Portuguese) and based on data obtained during the sampling process in the “Study of the classification of beaches in Puerto Escondido (characterization and analysis)” project developed by researchers from Universidad del Mar and financed by the National Commission of Water (CONAGUA) and the National Board of Science and Technology (CONACyT), for which this thesis has satisfactory contributed with its development.