

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA**

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**



**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y CIENCIA  
DE LOS MATERIALES Y DEL TRANSPORTE**

**PROYECTO FIN DE CARRERA**

**COMPORTAMIENTO MECÁNICO  
DE METAL DURO Y CERMET**

Autor: **Isidro García Machuca**  
Tutor: **Dr. Yadir Torres Hernández**  
Director: **Dr. Ernesto Chicardi Augusto**

Sevilla, Julio de 2015



Universidad de Sevilla

Escuela Superior de Ingenieros

Proyecto Fin de Carrera presentado por Isidro García Machuca, alumno de la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, para la obtención del Título de Ingeniero Industrial

Fdo: Isidro García Machuca

VºB

Directores del proyecto

Fdo: Dr. Yadir Torres Hernández

Fdo: Dr. Ernesto Chicardi Augusto

Área de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica  
Departamento de Ingeniería Mecánica y de los Materiales  
Escuela de Ingeniería de la Universidad de Sevilla



## *Agradecimientos*

Quisiera agradecer a todas aquellas personas que de un modo u otro han hecho posible que a día de hoy haya alcanzado la titulación de Ingeniero Industrial.

En primer lugar agradecer al Dr. Yadir Torres Hernández por la ayuda, disponibilidad, paciencia y tiempo que me ha dedicado en todo momento y al Dr. Francisco José Gotor Martínez. A los técnicos de laboratorio Mercedes Sánchez, Jesús Pinto y J. Miguel Madrid por la atención y la agradable compañía que me han dedicado durante todo el tiempo que estuve en el laboratorio. Al Dr. Ernesto Chicardi Augusto por la ayuda prestada en el CSIC y por las innumerables correcciones de este Proyecto Fin de Carrera.

Agradecer también todas aquellas personas que estudiaron conmigo y que con el paso del tiempo llegaron a convertirse en verdaderos amigos míos (Leo, Pachi, Jorge, Paco, Álvaro, Pedro, Helena, José, Manolo, Antonio, Maru, Isaac, Pepe, Ramón, Jesús...), gracias por haber compartido conmigo este largo viaje, sin ustedes esto habría sido mucho más difícil. Especialmente a mi buen amigo el Dr. Juan Manuel Ayllón Guerola, gracias por haber estado ahí siempre que lo he necesitado.

En cuanto a mi familia quisiera dar las gracias en primer lugar a mi abuelo por su derroche de amor y plena confianza en mí. También quiero dar las gracias a mis tíos Alfonso y Toya por su cariño, consejos y constante apoyo. Y para finalizar, a mis padres, Isidro y Ángela, gracias por todo... gracias por la educación y los valores que me habéis dado, gracias por vuestro cariño y amor incondicional y gracias por vuestra paciencia infinita, todo lo que soy es gracias a ustedes, os quiero.

Gracias a todos.

