



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JORGE ENRIQUE **APELLIDOS:** CABALLERO PRIETO

NOMBRE(S): _____ **APELLIDOS:** _____

FACULTAD: CIENCIAS BASICAS

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRIA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): ELY DANNIER **APELLIDOS:** VALBUENA NIÑO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DE UN BURIL DE ACERO SUPERRÁPIDO (HSS) MODIFICADO CON IMPLANTACIÓN DE IONES DE NITROGENO Y TITANIO

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se reportan los resultados obtenidos de un proceso industrial por arranque de viruta, por medio de ensayos repetitivos de torneado de acabado en seco del acero AISI/SAE 1045, en un Torno de Control Numérico (CNC) marca SAMSUNG modelo PL 15, utilizando como herramienta de corte buriles de acero HSS sin ningún tipo de tratamiento superficial (substrato de referencia) y buriles modificados superficialmente con iones de Nitrógeno (N) y Titanio (Ti), mediante descargas híbridas pulsadas de alto voltaje y arco eléctrico a bajas presiones en el reactor JUPITER (Joint Universal Plasma and Ion Technologies Experimental Reactor) del Laboratorio de Física del Plasma de la universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. La vida media útil en servicio de los buriles (con y sin iones de Ti y N) fue evaluada según norma ISO 3685: 1993, donde se encontró que la técnica de modificación superficial propuesta aportó un incremento de la resistencia al desgaste de los buriles y que los tratados superficialmente con Ti y N presentaron el mejor comportamiento respecto a los utilizados como referencia.

PALABRAS CLAVE: acero al carbono, modificación superficial de materiales, torneado de acabado en seco, resistencia al desgaste.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 76 **PLANOS:** _____ **ILUSTRACIONES:** _____ **CD ROOM:** 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

EVALUACIÓN DE UN BURIL DE ACERO SUPERRÁPIDO (HSS) MODIFICADO CON
IMPLANTACIÓN DE IONES DE NITROGENO Y TITANIO

JORGE ENRIQUE CABALLERO PRIETO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS

PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRIA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES

SAN JOSÉ DE CUCUTA

2017

EVALUACIÓN DE UN BURIL DE ACERO SUPERRÁPIDO (HSS) MODIFICADO CON
IMPLANTACIÓN DE IONES DE NITROGENO Y TITANIO

JORGE ENRIQUE CABALLERO PRIETO

Trabajo de grado como requisito para optar al título de
Magister en Ciencia y Tecnología de Materiales

Director:

ELY DANNIER VALBUENA NIÑO

PhD. Manufactura

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS

PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRIA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MATERIALES

SAN JOSÉ DE CUCUTA

2017



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 22 DE MARZO DE 2017

HORA: 10:00 A.M

LUGAR: AUDITORIO DE SISTEMAS 4 PISO

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES


Título del Trabajo de Investigación: "EVALUACIÓN DE UN BURIL DE ACERO SUPERRÁPIDO (HSS) MODIFICADO, CON IMPLANTACIÓN DE IONES DE NITRÓGENO Y TITANIO"

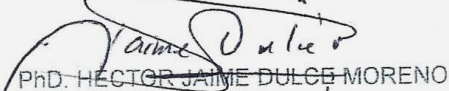
Jurados: MSc. ELY DANNIER VALBUENA NIÑO
MSc. GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA
PhD. HÉCTOR JAIME DULCE MORENO

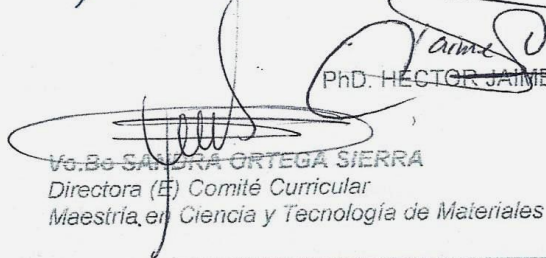
Director: MSc. ELY DANNIER VALBUENA NIÑO

Nombre del estudiante:	Código	Calificación	
		Letra	Número
JORGE ENRIQUE CABALLERO PRIETO	1380007	Cuatro dos	42


MSc. ELY DANNIER VALBUENA NIÑO

Aprobado

MSc. GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA


PhD. HECTOR JAIME DULCE MORENO


Vg. Bg. SANDRA ORTEGA SIERRA
Directora (E) Comité Curricular
Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales

Dedicatoria

A Dios y a la Virgen de Guadalupe protectora de mi familia.

A la memoria de mi padre Manuel Joaquín Caballero Ariza, a mi madre Eudoxia Prieto.

A mi esposa Rosa, a mis hijas Adriana Milena, Claudia Liliana y Rosa Elena que siempre me animaron a conseguir este propósito condicionalmente.

Jorge Enrique Caballero Prieto

Agradecimientos

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos:

Este trabajo de investigación fue posible gracias a la colaboración y apoyo de muchas personas.

Especial gratitud a M.Sc. ELY DANNIER V. NIÑO, por su iniciativa y valiosa experiencia como investigador, su apoyo durante la investigación en el transcurso del proyecto.

Agradecimientos al laboratorio de Máquinas y Herramientas de la U.F.P.S., en especial a su asistente JESUS DAVID MARTINEZ, que siempre me animo a seguir en la lucha hasta lograr este objetivo.

Al director del Laboratorio de Ingeniería de la universidad EAFIT Ing. JHON BETANCUR por la colaboración y asesoría brindada.

Contenido

	pág.
Introducción	15
1. Problema	18
1.1 Titulo	18
1.2 Planteamiento y Justificación	18
1.3 Planteamiento del Problema	18
1.4 Justificación	20
1.5 Objetivos	20
1.5.1 Objetivo general	20
1.5.2 Objetivos específicos	20
1.6 Alcance	21
2. Estado del Arte y Marco Teórico	22
2.1 Butil	23
2.1.1 Tipos de buriles	24
2.1.1.1 Buriles duros	24
2.1.1.2 Buriles de acero de alta velocidad (HSS)	24
2.1.1.3 Buriles de carburo cementado	24
2.1.1.4 Buriles con insertos de cerámica (Cermets)	24
2.2 Selección de los Parámetros de Corte	25
2.2.1 Corte ortogonal	25
2.2.2 Velocidad de corte en el torneado	27
2.2.2.1 Calculo de las rpm (revoluciones por minuto)	28
2.2.3 Profundidad de corte	29

2.2.4 Avance	29
2.2.5 Tiempo de maquinado	29
2.3 Desgaste de Flanco en Buriles	30
2.3.1 Criterio del desgaste de flanco de las herramientas de acero HSS	31
2.4 Modificación Superficial de Materiales	33
2.4.1 Deposición física en fase vapor (PVD)	33
2.4.1.1 Arco catódico	34
2.4.2 Bombardeo iónico	35
2.4.2.1 Implantación iónica	36
2.4.2.2 Implantación iónica tridimensional (3DII)	36
3. Diseño Metodológico	38
3.1 Diseño Experimental	38
3.2 Ensayos para Desgaste de Flanco	38
3.3 Análisis de Resultados	39
3.4 Material Seleccionado	39
3.4.1 Pruebas de desgaste	39
3.5 Análisis y Discusión de Resultados	40
4. Desarrollo Experimental	42
4.1 Diseño Experimental	42
4.2 Modificación Superficial de los Buriles de Acero HSS	43
4.3 Ensayos del Desgaste de Flanco de los Buriles de Acero HSS	45
4.3.1 Selección de los parámetros de corte	45
4.4 Selección de Material a Maquinar	46
4.5 Pruebas de Desgaste	47

5. Análisis y Discusión de Resultados	49
6. Conclusiones	70
Referencias Bibliográficas	72