

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: v.21/04/2021
Código: FOR/031.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 8
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	



Estudio de la rugosidad del acero A36 con insertos recubiertos de
TiAlN

Mecánica Industrial

Criollo Ushiña Jefferson Andres

Zambrano Anilema Jonathan Alexander

Roberto Ortega

2022 -II

2023-05

de velocidad de corte y profundidad de corte no tienen significancia.

En la investigación de Gálvez et al. (2023) sostiene que el factor avance en la longitud influye de forma independiente haciendo a este reducir en la rugosidad de hasta $0.63 \mu\text{m}$ en su nivel más alto, que en este experimento fue 35 m/min , podemos inferir que existe un patrón interesante en otras investigaciones en la que el avance de corte se hace importante para el proceso de la elaboración de cualquier muestra de investigación y que posiblemente será relevante también en trabajos comerciales cotidianas.

V. CONCLUSIONES

El experimento tiene una buena representatividad muy importante y se puede deducir que los resultados son contundentes y para próximas investigaciones puede aportar para

darle importancia en los factores en oportunidad usados, en especial el de *avance* por la significancia que tuvo en esta investigación y en la reducción de la rugosidad, así también vemos en el inserto recubierto de TiAlN tiene una buena solvencia y no se presume que existe un desgaste importante lo que podemos traducir que tiene una excelente trabajabilidad y durabilidad, un tiempo aceptable para la elaboración de muestras de precisión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Aceros Crea. (2023). Obtenido de <https://vigaipr.com/blog/norma-astm/#:~:text=ASTM%20A%2D36,y%20su%20soldabilidad%20es%20adecuada.>
- [2] Castellano, R. (2019). Aplicación de la norma ISO 3685 en la evaluación de la maquinabilidad del acero SAE 1020 durante el proceso de torneado. Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia vol.34 no.3.

A ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.20/04/2018
	PROCESO: 01 INVESTIGACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: m.21/04/2021
Código FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 2 de 8
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CONTENIDO

TÍTULO DEL PROYECTO	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:.....	3
GENERALES.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	3
ALCANCE.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA	4
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS.....	5
CRONOGRAMA	5
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	6
Figura 1	7
<i>Tipos de desgaste del inserto (Norma ISO 3685)</i>	7
Figura 2	8
<i>Ilustración de los ángulos de la herramienta</i>	8
RECURSOS	8

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO DE FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.20/04/2018
	PROCESO DE TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: m.21/04/2021
Código: FOR.7031.01	DE TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 8
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

TITULO DEL PROYECTO

Estudio de la rugosidad del acero A36 con insertos recubiertos de TiaLN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El acero A36 es uno de los materiales más utilizados en la industria debido a sus propiedades mecánicas y su bajo costo. Actualmente los tornos cnc permiten realizar mayor precisión en los procesos de manufactura por lo cual el uso de insertos comunes fabricados con carburo de tungsteno (widia) o cerámica pueden ser más susceptibles al desgaste, la adhesión de material y la generación de calor en comparación con los insertos recubiertos con TiAlN ofrecen mejoras significativas en términos de resistencia al desgaste, rugosidad y calidad superficial a la comparación con los insertos comunes.

En este contexto, superar estos problemas requiere un enfoque cuidadoso a las especificaciones para el acero A36. Esto se realiza para obtener resultados del mecanizado y así poder proporcionar información valiosa para seleccionar las mejores herramientas de corte.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES

Estudiar el comportamiento del acero A36 al ser mecanizado con herramientas de corte insertos recubiertos de TiAlN en un torno cnc mazak para mejorar la vida útil de la herramienta de corte.

ESPECÍFICOS

- Seleccionar los parámetros de corte adecuados, como velocidad de corte, avance y profundidad de corte, para llevar a cabo las pruebas de mecanizado del acero A36 con los insertos recubiertos de TiaLN.
- Programar el torno CNC mazak para operaciones de mecanizado en el acero A36, utilizando un software de programación específico.
- Analizar la rugosidad obtenida al mecanizar el acero A36 con insertos recubiertos de TiaLN.
- Analizar la influencia de la profundidad de corte que influyen en la rugosidad del acero A36
- Determinar la profundidad óptima de corte para lograr la calidad superficial requerida en el acero A36.

JUSTIFICACIÓN

El acero A36 es ampliamente utilizado en la industria debido a su versatilidad y costo relativamente bajo. Sin embargo, su mecanizado puede presentar desafíos debido a su dureza y tendencia a generar calor y desgaste en las herramientas de corte. La aplicación de recubrimientos de TiaLN en los insertos puede ayudar a mejorar la eficiencia del mecanizado al reducir la fricción, la adhesión de material y el desgaste de la herramienta.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.20/04/2018
Código: FORFO31.02	PROCESO: 01 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: vi.21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 4 de 8
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

La rugosidad y la calidad superficial son aspectos críticos en muchas aplicaciones donde se requiere un acabado estético y funcional de alta calidad. La evaluación de la maquinabilidad del acero A36 con insertos recubiertos de TialN permite determinar si estos insertos garantizan una mejora significativa en la calidad superficial en comparación con otros tipos de insertos. Esto ayuda a garantizar que las piezas mecanizadas cumplan con los requisitos de acabado superficial establecidos por los estándares industriales y las especificaciones de los clientes.

ALCANCE

El proyecto de titulación tiene como alcance el estudio de la rugosidad acero A36 en un torno cnc mazak con herramientas de corte recubiertas TialN esto permite conocer la facilidad o dificultad que presenta este tipo de acero a través de la metodología de Taguchi que permite obtener las pruebas para una, calidad superficial adecuada.

MARCO TEÓRICO

¿Qué es la rugosidad?

La rugosidad de un acero se refiere a la textura de su superficie, medida en micrómetros o pulgadas. Puede afectar la resistencia al desgaste, la adherencia de recubrimientos y la eficiencia en la transmisión de calor. Se controla durante la fabricación y tratamiento térmico. La rugosidad óptima depende de la aplicación; por ejemplo, superficies más rugosas pueden ser útiles para pintura, mientras que en rodamientos se prefiere una superficie más suave para reducir la fricción.

¿Qué es la maquinabilidad?

La maquinabilidad de los aceros se refiere a la facilidad con la que se pueden trabajar o mecanizar. Los aceros son materiales ampliamente utilizados en la industria debido a su resistencia y durabilidad, pero su maquinabilidad puede variar según su composición y propiedades específicas.

La maquinabilidad de los aceros se ve afectada por varios factores, como la dureza, la resistencia, la tenacidad, la ductilidad, la conductividad térmica y las propiedades de desgaste. Cuanto más suave sea un acero, más fácil será mecanizarlo. Algunos aceros, como los aceros al carbono suave, generalmente tienen una buena maquinabilidad, lo que significa que son relativamente fáciles de mecanizar.

¿Que son los insertos recubiertos de TialN?

Los insertos recubiertos de TiAlN son herramientas de corte utilizadas en operaciones de mecanizado. "TiAlN" es la abreviatura de nitruro de titanio y aluminio (Titanium Aluminium Nitride, en inglés), que es un recubrimiento de película delgada aplicado a los insertos de corte que mejora su dureza, resistencia al desgaste, resistencia al calor y reduce la fricción. Estas propiedades hacen que los insertos sean más duraderos y eficientes en una variedad de materiales y de mecanizado.

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

Investigación de campo: Proporciona datos y resultados obtenidos en situaciones reales de mecanizado, lo que puede ayudar a mejorar la eficiencia y la calidad del

 ISU CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</small>	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.10/04/2018
Código: FORFO01.02	PROCESO: 01 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: m.21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 5 de 8
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

proceso de mecanizado. La aplicación de la norma ISO 3685 permite una evaluación objetiva y estandarizada de la maquinabilidad de los materiales durante el proceso de torneado. Esto permite comparar los resultados obtenidos en diferentes pruebas y proporciona una base sólida para la selección de herramientas de corte y parámetros de mecanizado.

Investigación descriptiva: permite caracterizar y describir la maquinabilidad del acero A36 durante el proceso de torneado con insertos TiAlN. Esto puede proporcionar una comprensión detallada de las condiciones de mecanizado, herramientas y parámetros que mejoran la calidad y la eficiencia del proceso. Además, puede ayudar a identificar tendencias y patrones en los datos obtenidos durante el proceso de mecanizado, lo que puede ayudar a mejorar la eficiencia y la calidad del proceso de mecanizado.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS

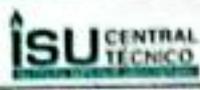
Simulación de procesos: Se puede realizar una simulación numérica del proceso de mecanizado utilizando software especializado. El software permite definir estrategias de desbaste y acabado, ajustando parámetros como la profundidad de corte, el avance y la velocidad de corte. Estas estrategias optimizan el proceso de mecanizado para eliminar material de manera eficiente durante el desbaste y obtener una calidad superficial óptima durante el acabado.

Pruebas experimentales: Se pueden realizar pruebas experimentales en un torno CNC utilizando diferentes herramientas de corte, diferentes parámetros de mecanizado e insertos TiAlN. Esto permitiría la medición de las variables de rendimiento de la herramienta, como la vida útil de la herramienta, la rugosidad superficial y la fuerza de corte, para evaluar la maquinabilidad del acero A36.

Análisis de superficie: En este campo se realizará pruebas para evaluar la rugosidad superficial de las piezas mecanizadas en acero A36. Una menor rugosidad indica una mejor calidad superficial.

CRONOGRAMA



	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.10/04/2018
	PROCESO: 01 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: m.21/04/2021
Código: FOR/031.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 6 de 8
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

FUENTES DE INFORMACIÓN

Tabla 1

Relación del Avance y Radio

RADIO DE LA NARIZ MM	AVANCE RECOMENDADO MM/REV
0,40	0,12 – 0,25
0,80	0,25 – 0,50
1,20	0,36 – 0,70
1,60	0,50 – 1,00
2,40	0,70 – 1,60

Nota. El avance está relacionado con la velocidad de corte y se expresa en metros por minuto.

Tabla 2

Relación Avance y Velocidad de corte

Material	Avance (mm/rev)		Velocidad de corte (m/min)		
	Desbaste	Acabado	Desbaste	Acabado	Roscado
Acero de maquina	0,250 – 0,500	0,070 – 0,250	27	30	11
Acero de herramienta	0,250 – 0,500	0,070 – 0,250	21	27	8
Hierro fundido	0,400 – 0,065	0,130 – 0,300	18	24	9
Bronce	0,400 – 0,650	0,070 – 0,250	27	30	8
Aluminio	0,400 – 0,750	0,130 – 0,250	61	93	18

Nota. Las normas ISO 513 definen 6 categorías de metal duro representadas por una letra y un color diferente.

Tabla 3

Códigos de Geometrías

LETRA	DESCRIPCIÓN	ÁNGULO DE CORTE
A	Paralelogramo a 85°	85°
B	Paralelogramo a 82°	82°

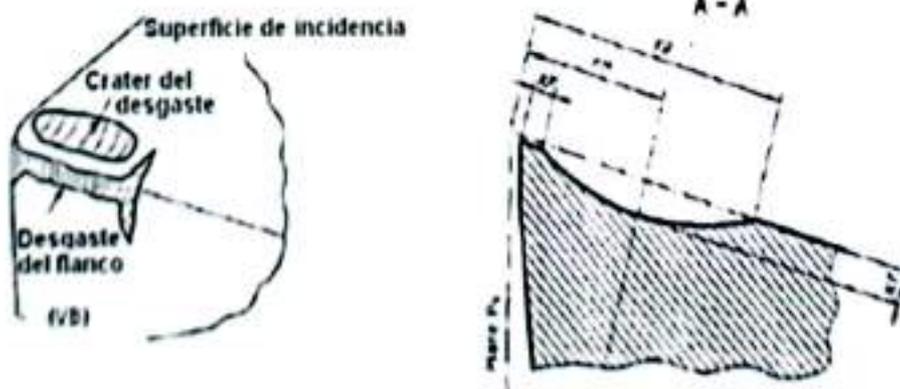
	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v1.20/04/2018
Código: FOR/PO1.02	PROCESO: 01 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: m1.11/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 7 de 8
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

C	Diamante a 80°	80°
D	Diamante a 55°	55°
E	Diamante a 75°	75°
H	Hexágono	120°
K	Paralelogramo a 55°	55°
L	Rectángulo	90°
M	Diamante a 86°	86°
N	Paralelogramo a 55°	55°
O	Octágono	135°
P	Pentágono	108°
R	Circular	Radio Completo
S	Cuadrado	90°
T	Triángulo	60°
V	Diamante a 35°	35°
W	Trígono	80°
X	Paralelogramo de forma especial	85°

Nota. El ángulo por el cual el inserto logrará arrancar viruta. Junto con los ángulos de filo y de ataque, conforman el punto por el cual el inserto logra disminuir la fricción contra el material

Figura 1

Tipos de desgaste del inserto (Norma ISO 3685).



A ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.20/04/2018
Código: FOR.FO31.03	PROCESO: 01 EDUCACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: m.21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 4
ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
02 AGO 2023		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
JEFFERSON ANDRES CRIOLLO USHIÑA ZAMBRANO ANILEMA JONATHAN ALEXANDER		
TÍTULO DEL PROYECTO:		
: Estudio de la rugosidad del acero A36 con insertos recubierto de TIALN		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
<ul style="list-style-type: none"> • OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN • ANÁLISIS • DELIMITACIÓN. • FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO • FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN 	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
SI	NO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
SI	NO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ESPECÍFICOS:		

ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v1,20/04/2018
Código: FORFO31.03	PROCESO: 02 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: v1,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 2 de 4
ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALCANCE:	CUMPLE	NO CUMPLE
ESTA DEFINIDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO TEÓRICO:	SI	NO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA		
OBSERVACIONES : _____		

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES : _____		

A ISU CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</small>	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v.20/04/2018
	PROCESO: 01 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: m.21/04/2021
Código: FOR.FO31.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 4
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES :

FUENTES DE INFORMACIÓN:

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)

b)

c)

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: v,20/04/2018
	PROCESO: 01 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN m,21/04/2021
Código: FOR.F031.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 4 de 4
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

Ing.: Roberto Ortega



02 AGOSTO 2023

FECHA DE ENTREGA DE INFORME