



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 3%

Date: miércoles, diciembre 07, 2022

Statistics: 118 words Plagiarized / 4646 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO / CARRERA DE MECANIA INDUSTRIAL TEMA: ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS DE CORTE PARA DETERMINAR LA RUGOSIDAD EN EL ALUMINIO AA7075-T6 EN UN TORNO CNC KNC-50G. PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MECANICA INDUSTRIAL CHILUISA ASTUDILLO ANTHONY BRYAN. LEON GONZALES LUIS REINALDO Asesor: MSc. NELSON ALBERTO CAIZA CAIZA. QUITO, OCTUBRE DEL 2022. © Instituto Superior Universitario Central Técnico 2022.

Reservados todos los derechos de reproducción DECLARACIÓN Yo, León González Luis Reinaldo, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. El Instituto Superior Tecnológicos Central Técnico puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

----- LEON GONZALEZ LUIS REINALDO
DECLARACIÓN Yo, Chiluisa Astudillo Anthony Bryan, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

El Instituto Superior Tecnológicos Central Técnico puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad

Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

----- CHILUISA ASTUDILLO ANTHONY BRYAN
CERTIFICACIÓN Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por CHILUISA
ASTUDILLO ANTHONY BRYAN , bajo mi supervisión. _____ MSc.
NELSON ALBERTO CAIZA CAIZA.

TUTOR DE PROYECTO AUSPICIO/AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

AGRADECIMIENTO Agradecimiento a los docentes de la carrera de mecánica industrial de las diferentes áreas por todos los conocimientos, brindados a lo largo de mi formación profesional. A dios por permitirme alcanzar una de las metas planteadas en mi vida. A mi familia por el apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional.

DEDICATORIA A mis padres en mi vida y mis que son lo más importante en mi vida, con su sabiduría, sus consejos, han confiado en mí y me apoyado en cada etapa de mi vida, han sido el pilar fundamental para poder cumplir esta meta. A mis hermanas y hermanos por el apoyo incondicional que me han dado siempre y los consejos brindados. Luis León.

DEDICATORIA A mis padres que me han dado la existencia y en ella la capacidad de superarme cada día y jamás rendirme en este camino arduo y lleno de obstáculos, con sus consejos me han ayudado a forjar la persona que soy hoy en día. A mis hermanos que me han ayudado a superarme cada día a mis amigos y ingenieros que me han fomentado a seguir superándome.

Gracias a todos los que han recorrido este camino conmigo, porque han ayudado ser más humano. Anthony Chiluisa.

Study of cutting parameters to determine surface roughness in AA7075-T6 aluminum on a CNC KNC-50G lathe. Estudio de los parámetros de corte para determinar la rugosidad superficial en el aluminio AA7075-T6 en un torno CNC KNC-50G Luis León Gonzales 1 Anthony Chiluisa Astudillo 2 Nelson Caiza Caiza3
1Estudiante del ISU Central Técnico, Quito, Ecuador E-mail: lleong@istct.edu.ec 2 I
Estudiante del ISU Central Técnico, Quito, Ecuador E-mail: achiluisaa@istct.edu.ec 3
Docente- Tutor del ISU Central Técnico, Quito, Ecuador E-mail: ncaiza@istct.edu.ec

RESUMEN El desarrollo de este proyecto tiene como objetivo determinar los parámetros de corte óptimos para el mecanizado del aluminio AA 7075-T6, para obtención de una mayor rugosidad superficial.

Este proyecto se desarrolló mediante un arreglo ortogonal L9(33), que consto de 27 combinaciones con tres factores y tres niveles que dieron diferentes valores de rugosidades. El diseño experimental se realizó en ejes de aluminio 7075 con dimensiones de 20? x 11 cm. Una vez mecanizada las probetas en un torno CNC, se realiza tres mediciones obteniendo así una rugosidad exacta, estos resultados posteriormente fueron analizados con el ANOVA para determinar el porcentaje de influencia que tiene cada parámetro de corte, llegando a la conclusión que el parámetro más influyente es el avance con un porcentaje de 60.8% a comparación de la velocidad de corte que tiene menor influencia con un porcentaje menor del 15.1% y a su vez la medición que arroja como resultado la probeta cuatro en la cual tendrá menor rugosidad superficial a diferencia de la probeta nueve que tiene mayor rugosidad. Palabras clave: AA 7075-T6, arreglo ortogonal, Método ANOVA, Parámetros de corte, rugosidad superficial, torno CNC.

ABSTRACT The development of this project aims to determine the optimal cutting parameters for machining AA 7075-T6 aluminum, to obtain a higher surface roughness. This project was developed using an orthogonal array L9(33), which consisted of 27 combinations with three factors and three levels that gave different values of roughness. The experimental design was performed on 7075 aluminum shafts with dimensions of 20? x 11 cm.

Once the specimens were machined on a CNC lathe, three measurements were taken to obtain an exact roughness, these results were later analyzed with ANOVA to determine the percentage of influence that each cutting parameter has, reaching the conclusion that the most influential parameter is the feed rate with a percentage of 60.8% compared to the cutting speed which has less influence with a lower percentage of 15.1% and in turn the measurement that results in specimen four which will have less surface roughness unlike specimen nine which has greater roughness.

Keywords: AA 7075-T6, orthogonal array, ANOVA method, cutting parameters, surface roughness, CNC lathe. INTRODUCCIÓN El desarrollo de esta investigación tiene como objetivo determinar los parámetros de corte más óptimos para mecanizar el aluminio, obteniendo así una menor rugosidad superficial en las piezas mecanizadas.

En transcurso del tiempo se ha reconocido la importancia de los parámetros relacionados con el mecanizado: la herramienta de corte, la velocidad de corte, la velocidad del husillo, el avance, profundidad de corte, rugosidad superficial es un parámetro de calidad muy importante en la operación de maquinado. (Ramírez Gangotena, 2020). Sin embargo, la manufactura está en constante evolución y tiene como objetivo disminuir tiempos, costo en los estos procesos.

Entre ejemplos claros con las máquinas CNC, están enfocadas en la disminución de tiempos dentro del proceso de mecanizado (Dos Santos & Laurentin, 2017). El aluminio y sus aleaciones se han convertido en el segundo material de mayor importancia en la industria, debido a las propiedades que posee una excelente dureza y un bajo peso. Estas aleaciones son obtenidas de las combinaciones de materiales tales como: Magnesio, Cobre, Zinc (Escola Yacelga & Granada Molina, 2020).

Es usado para la fabricación de troqueles, matrices, moldes de soplado, herramientas en la industria del automovilismo, tornillería, accesorios ortopédicos y remaches (Anonimo, 2013). En un estudio elaborado por (Nicolalde Subía & Tutillo Oña, 2019), llegó a la conclusión que para el aluminio 7075-T6 que necesita diferentes valores entre ellos una velocidad de corte de 250 m/min, un avance entre 0,1 y 0,3 mm con una profundidad de corte por pasada de 0,3 mm, dando como resultado rugosidades sumamente bajas.

(Nicolalde Subía & Tutillo Oña, 2019). MÉTODOS Y MATERIALES. La elaboración de este proyecto de investigación se realizó de dos formas diferentes; Exploratoria y descriptiva. Las observaciones de campo para el análisis de los parámetros reales con los cuales se podían trabajar en el torno CNC, La segunda fue de forma descriptiva, donde se tuvo como objetivo principal la recolección de información que permita realizar un correcto análisis cualitativo, cuantitativo, así como cuales son los puntos más importantes que son fundamentales profundizar en la investigación. Equipos de trabajo Máquina Herramienta El experimento se realizará en un torno CNC KNC-50G.

Con un controlador FANUC 0i - TD, en la figura 1 se indica el equipo. En la tabla 1 se muestra sus características. / Figura 1: Torno CNC KNC 50-G Fuente: Autor

Capacidad	Diámetro máximo de giro	100mm	Longitud máxima de giro	100mm	Velocidad del husillo	6000 rpm	Avance	Velocidad de avance del eje X	15 m/min	Velocidad de avance del eje Z	15 m/min	Recorrido	Recorrido eje X	230 mm	Recorrido eje Z	250 mm	motores	Motor del husillo	3.7/5.5 KW	Motores de avance(X/Z)	1.2
-----------	-------------------------	-------	-------------------------	-------	-----------------------	----------	--------	-------------------------------	----------	-------------------------------	----------	-----------	-----------------	--------	-----------------	--------	---------	-------------------	------------	-------------------------	-----

KW __ _Energía eléctrica requerida _3AC200V 50/60 Hz __ _Altura de la maquina _1650 mm __ _Peso de la maquina _1500kg __ _Tabla 1: características del torno CNC KNC-50G Fuente: (Kitamura, 2022) Rugosímetro Mitotoyo SJ201P Una vez que un rugosímetro entra en contacto con la superficie, presenta una gran precisión $\pm 15\%$ y exactitud 0,5mm/s en su pantalla OLED, su medición es en micro geometría, conocido como profundidad de desniveles.

(Castañeda Moreno & Cipriano, 2021) / Figura 2 Preparación de rugosímetro Fuente: Autor Herramienta de corte. Debido al alto costo del herramental en el mercado ecuatoriano, se procede utilizar el portaherramientas SCLCR1212F06; Que se encuentra en el taller de CNC del ISUCT como se puede apreciar en la figura 4
Tabla 2: Medidas del inserto inox IC _RE _S _L _D1 __6.35 _0.397 _2.38 _6.45 _2.8

_ _Fuente: (korloy, 2018) // Figura 3: Portaherramientas SCLCR1212F06. fuente: Autor La no existencia del inserto para mecanizar el aluminio 7075-T6, con las dimensiones de la porta herramientas para realizar el trabajo, se utiliza un inserto Inox de la marca KORLOY, de código CCMT060204-HMP PC9030, de forma rómbica de 80 °.

Como se muestra la figura 4 / Figura 4: Inserto CCMT060204-HMP PC9030 Fuente: (Tungaloy, 2022) / Figura 5: descripción del inserto inox Fuente: (Tungaloy, 2022) Materiales Aluminio AA 7075- T6 Es una de las aleaciones del aluminio con mayor importancia en la industria. Para la fabricación de moldes, aplicaciones en el transporte, náutica, aviación y el automovilismo.

este material tiene una alta resistencia tales como valores superiores a 550 Mpa. Se encuentra en el mercado como placas y ejes. En la tabla 8 se muestra su composición química. En la tabla 9 se muestra sus propiedades (teknika4, 2022). El T6 es un temple que se realiza al aluminio 7075. Es utilizado para aplicaciones criogénicas, por su alta resistencia al agrietamiento, y por su baja tenacidad (teknika4, 2022).

Tabla 7: Composición química de la aleación aluminio AA-7075-T6 N°

_Composición _Rangos __1 _Si _0.40(max) % __2 _Fe _0.50 (max) % __3 _Cu _1.20 - 2,00 % __4 _Mg _2.10 – 2,90 % __5 _Cr _0.18 – 0,28 % __6 _Zn _5.10 – 6,10 % __7 _Al _Resto (88 %) __8 _Mn _0.30 (max) % __9 _Ti _0.20 (max)% __

(Materiales, 2019). Tabla 8: Propiedades del aluminio AA7075-T6 Propiedades del aluminio 7075-T6 __Propiedades Físicas __Densidad _2.8

g/cm³ _ Punto de fusión _483°C _ Propiedades Térmicas _ Coeficiente de expansión térmicas _(20-100°C) _ Conductibilidad Térmicas _130 W/mk _ Propiedades Mecánicas _ Fuerza _83,000 PSI _ Limite Elástico _73,000 PSI _ Elongación _100% _ Fuente: (teknika4, 2022) Métodos utilizados Metodología Taguchi. Son técnicas para realizar experimentos que ayudan a determinar las mejores combinaciones de variables.

Es una planificación completa de calidad, que permiten estudiar de manera confiable un problema propuesto, para interpretar resultados y determinar soluciones; son eficientes y permiten analizar varias variables a la vez, generando resultados más precisos de los que se obtienen empleando el método alternativo. Esta metodología desarrolla procesos que desarrollando arreglos de matrices ortogonales (AO) de experimentos obteniendo un mejor modelo y a su vez reducción el número de experimentos, disminuyendo costos y tiempos de experimentación.

(Infante Castillo, 2019) Conocido como una herramienta que estudia el proceso de influencia física para cada factor, siendo una metodología superficial, optimizando la calidad de una operación de cilindrado. El arreglo ortogonal (AO) se elige en base al número de factores y niveles. en este caso cnsto de tres factores de tres interacciones: AxB, BxC y AxC. Taguchi desarrolló una serie de arreglos particulares que denomino con la siguiente formula.

(Pérez Salinas, Moya, & Coello, 2018) $L = b^c$ Donde: L = Representa el número de pruebas o experimentos que se tomarán. b = Representa los diferentes niveles a los que se tomará cada factor. c = Es el número de factores. Método ANOVA Es una técnica estadística estándar llamada análisis de varianza, este método se utiliza para proporcionar una medida de confianza.

El objetivo de utilizar este método, en este estudio es que mediante de este se determinará el parámetro más influyente en el aumento rugosidad al mecanizar el aluminio prodax (Chariguaman & Jarrin, 2019). Para el desarrollo del método ANOVA se debe seguir el siguiente proceso: 1. Grados de libertad total: $DF_{total} = N - 1$ (4) 1.2.

Para el error: $DF_{error} = DF_{total} - DF_{factores}$ (5) 2. Suma de cuadrados $ST = S - C F$ (6) Donde: ST: Suma de cuadrados S: suma pura de cuadrados CF: Factor de corrección. 3. Varianza $MS = \frac{ST}{DF_{error}}$ (7) Donde: Sc: Varianza n: Numero experimentos. CF: Factor de corrección. K=1: Número de muestras n: número

interacciones 4. Varianza del factor $SS_B = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k n_j \bar{y}_{.j}^2 - \frac{1}{n} (\sum_{j=1}^k n_j \bar{y}_{.j})^2$ (8) Donde: V_c : Varianza de factor
 V_s : Varianza. CF : Grados de libertad 5. Error.

$e = \sqrt{\frac{SS_E}{DF_E}}$ (9) Donde: e : error experimental. $SC(1,2,3)$:
Varianza. ST : suma de cuadrados. 6. Error de la varianza $e = \sqrt{\frac{SS_E}{DF_E}}$ (10)
Donde: V_e : error de la varianza e : error experimental. DF_e : error de grados de
libertad 7. Prueba de F $F = \frac{MS_B}{MS_E} = \frac{SS_B/DF_B}{SS_E/DF_E}$ (11) Donde: F : Relación de varianza e : error
experimental. V_c : Varianza de factor 8. Porcentaje de influencia $\%P = \frac{SS_B}{SS_T} \times 100$
 $\times 100 =$ (12) Donde: $\%P$: Porcentaje de influencia S : Suma pura de cuadrados ST :
suma de cuadrados totales Experimentación El estudio de los parámetros de corte
para el mecanizado es un proceso que requiere de diversos estudios técnicos,
además del análisis de las diferentes variaciones de los valores de los parámetros
de corte al momento de mecanizar el aluminio.

Por esa razón la metodología utilizada para obtención de resultados
trascendentales e importantes, se enfocó en la realización de probetas (ensayos
prácticos). Selección de parámetros de corte Para el desarrollo de esta
investigación se varió la velocidad de corte, avance, profundidad de acuerdo con
los valores recomendados para el mecanizado con el inserto de Inco. se mantuvo
constante la velocidad del husillo de $N = 2500$ rpm.

Para la variación de la velocidad de corte, avance, profundidad, se tomó en cuenta
un valor máximo, mínimo y un intermedio con los que se puede trabajar. En la
tabla 1 se muestra los parámetros recomendados. Tabla 3: parámetros de corte
para el inserto de Inco Parámetros _Valores _unidades _Profundidad(ap) 1.0 (0.5-1.5) _mm
_Avance (fn) 0.1(0.06-0.17) _mm/rev _Velocidad de corte (V_c) 150(110-200) _m/min
_ Fuente: (Korloy, 2018) Desarrollo metodología Taguchi Según Taguchi, existe un modelo matemático octogonal $L_9(3^3)$, con un enfoque estadístico que ayuda a determinar diferentes parámetros de mecanizado (factores), con cada uno de sus niveles los cuales se puede observar en la tabla 2. La combinación de los diferentes factores y niveles dieron diversos valores de rugosidades.

Tabla 4: Factores seleccionados y sus niveles Factores _Unidades _Niveles _ _ _ 1 2 3
_C1 Profundidad _mm 0,5 1,0 1,5 _C2 Avance _mm/rev 0,06 0,1 0,17 _C3
Velocidad de corte _m/min 110 150 200 _ Fuente: Autor Una vez definidos los
factores y sus niveles a utilizar proceden a calcular los grados totales de libertad
(DOF), que ayudan a facilitar el proceso de experimentación.

(Morales Villamil, 2009) Esta metodología da a conocer que el número mínimo de

pruebas tiene que ser mayor o igual a los DOF. $DOF = ni \times nf - 1 = 3 - 1 \times 3 = 6$ (1) Donde: ni = Número de factores nf= Número de niveles El número mínimo de experimentos: $ni + 1 = 6 + 1 = 7$ (2) Considerando que el resultado de los grados de libertad es igual a seis se deberá seleccionar un arreglo ortogonal (AO) con un grado de libertad mayor al resultado obtenido, L9 tiene un grado de libertad 8 (DF=8) este arreglo está formado de 9 filas y 3 columnas. El diseño experimental consta de nueve ensayos.

Tabla 5: Arreglo ortogonal con factores e interrelaciones asignadas a las columnas.

N° Ensayos _Niveles _ _C1 _C2 _C3 _1 _1 _1 _1 _2 _1 _2 _2 _3 _1 _3 _3 _4 _2
 _1 _2 _5 _2 _2 _3 _6 _2 _3 _1 _7 _3 _1 _3 _8 _3 _2 _1 _9 _3 _3 _2 _ fuente:
 (Ijarit, 2020). Tabla 6.

Combinación de niveles y factores para el cilindrado N° Ensayos _Niveles _ _C1
 _C2 _C3 _ _ (AP) mm _Fn min/rev _Vc m/min _ _probeta 1 _0,5 _0,06 _110 _
 _probeta 2 _0,5 _0,1 _150 _ _probeta 3 _0,5 _0,17 _200 _ _probeta 4 _1 _0,06 _150 _
 _probeta 5 _1 _0,1 _200 _ _probeta 6 _1 _0,17 _110 _ _probeta 7 _1,5 _0,06 _200 _
 _probeta 8 _1,5 _0,1 _110 _ _probeta 9 _1,5 _0,17 _150 _ Fuente: Autor La Tabla 6
 muestra la combinación entre factores y niveles que se utilizarán para el
 mecanizado de las probetas, obteniendo así las diferentes rugosidades en las
 mismas. Mecanizado de probetas.

El mecanizado de las probetas se lo realizo mediante el cilindrado, utilizando una herramienta de INOX con recubrimiento (PVD), en un torno CNC KNC-50G. Así como con la variación de los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, profundidad, avance Las probetas utilizadas para el desarrollo de esta experimentación son ejes de aluminio 7075-T6 con dimensiones de 20? x 11cm como se observa en la figura 6. / Figura 6.

Probeta de aluminio AA7075-T6 Fuente: Autor Al realizar el cilindrado sobre los ejes se trabajaron con tres profundidades, velocidades de corte, avances, es decir tres niveles por cada factor mediante parámetro de corte; nivel bajo, medio, alto. Medición de rugosidad superficial Se procede a realizar la medición de la rugosidad superficial (Ra), con un rugosímetro de marca Mitotoyo SJ200P con un patrón de medición de 0,93µm.

Se realizaron tres mediciones en tres puntos equidistantes para obtener un promedio más exacto, estos valores fueron analizados con la metodología ANOVA que ayudó a determinar que parámetro tiene mayor influencia en el aumento de la rugosidad. Cálculos para la técnica ANOVA Tabla 9: Factores y resultados

se lo presentará mediante tablas. Resultados de probetas mecanizadas En el proceso de mecanizado se tomaron en cuenta diferentes valores para la obtención de parámetros de corte, que se muestra en la tabla 6.

En la tabla 11 se puede apreciar los resultados obtenidos en el transcurso del trabajo donde se puede observar cómo va variando el tiempo de mecanizado, y el peso de la viruta desprendida en cada una de las probetas. Que se muestran en las figuras 7, 8 y 9. Sin embargo al cambiar los datos se podrá ver un incremento de la viruta por desprendimiento.

Tabla 11: Resultados de mecanizado

N°	Probetas	Tiempo	Profundidad	Mecanizado	Peso Viruta
1	2min 10s	10mm	14g	2	1min 37s
3	1min 03s	10mm	3g	4	2min 29s
5	1min 33s	10mm	7g	6	1min 10mm
7	1min 28s	10mm	11g	8	48s
9	23s	10mm	1g		

Fuente: Autor / Figura 7: peso de la viruta
Fuente: Autor / Figura 8: peso de la viruta
Fuente: Autor / Figura 9: peso de la viruta
Fuente: propia / Figura 10: Plano del eje mecanizado. Fuente: Autor
Resultados de rugosidad / Figura 11: medición de rugosidad.

Fuente: Autor / Figura 12: Experimento vs Rugosidad Fuente: Autor En la figura 12, Se procede a realizar un diagrama del promedio total de las mediciones de rugosidad de las diferentes probetas del estudio, tomando en cuenta el promedio de la tabla 7.

Tabla 12: Resultado de medición de rugosidad

Ensayo	Medición 1 (µm)	Medición 2 (µm)	Medición 3 (µm)	promedio
1	0,22	0,15	0,23	0,20µm
2	0,46	0,48	0,51	0,48µm
3	1,33	1,17	1,57	1,36µm
4	0,23	0,18	0,17	0,19µm
5	0,51	0,5	0,53	0,51µm
6	0,51	0,41	0,39	0,44µm
7	0,53	0,54	0,25	0,44µm
8	0,47	0,48	0,51	0,49µm
9	1,52	1,55	1,39	1,49µm

Fuente: Autor
Tabla 12: Resultados ANOVA de la rugosidad

Fuente	DF	S	V	VALOR F	%F
Profundidad	2	0.288	0,144	1,92	16,1 %
Avance	2	1.083	0,541	7,213	60.8 %
V. corte	2	0.269	0,134	1,786	15,1%
Error	2	0.15	0.075		8,00 %
ST (total)	8				

Fuente: Autor
DISCUSIÓN Una vez realizada una investigación basada en el maquinado de aluminio 7075-T6 se logró observar que al realizar un cambio en los parámetros de corte puede hacer notar una gran disimilitud como se puede observar en la tabla 11 logrando verificar que dependiendo del tiempo de mecanizado se puede ver que tiene variaciones en el peso de la viruta como se puede analizar en las probetas 6 y 9 donde el peso es de 1g, el eje mecanizado demostró un acabado superficial, teniendo en cuenta los datos del fabricante para un continuo trabajo y durabilidad del inserto en el torno CNC, el acabado superficial se logra obtener por la variación de avance de la herramienta, velocidad y profundidad, según se muestra en la tabla 2.

La verificación con el rugosímetro como se ve en la figura 8 se muestra la medición de la rugosidad superficial con el rugosímetro (mitotoyo SJ201P), se debe tener en cuenta que debe estar en una superficie totalmente plana e inmóvil para poder tener una lectura exacta, logrando evitar daños en el palpador. En la figura 10 se muestra el plano del eje luego de ser mecanizado, donde la medida total del mecanizado fue de una profundidad de 10 mm y una longitud de 10 mm.

En la tabla 12 se muestra los resultados de la medición de la rugosidad superficial de las probetas mecanizadas. Se realizó tres mediciones, para obtener un promedio total donde la probeta nueve muestras mayor rugosidad ($1.49 \mu\text{m}$), y las cuatro menores rugosidades ($19 \mu\text{m}$). En la tabla 13 se muestra los resultados del método ANOVA en el cual demuestra que el parámetro más influyente en el aumento de rugosidad en un proceso de mecanizado es el avance con un porcentaje de influencia del 60.8%.

Por otro lado, el parámetro que tiene menor influencia en la rugosidad superficial es la velocidad de corte con un porcentaje del 15.1%. CONCLUSIONES Los parámetros de corte más óptimos en una operación de cilindrado para mecanizar el aluminio 7075-T6, con un inserto de inox son: una velocidad de corte de 150 m/min, un avance de 0.06 mm/rev y una profundidad 1mm. El parámetro más influyente es el avance con un porcentaje de 60.8% a comparación de la velocidad de corte que tiene menor influencia con un porcentaje menor del 15.1%.

Es decir, mientras mayor sea el avance al momento de mecanizar el aluminio AA7075-T6(prodax) mayor será la rugosidad superficial. Dentro de los parámetros de corte para el mecanizado de aluminio 7075-T6 se analizó nueve probetas con el fin de realizar en tres niveles de mecanizado tomando en cuenta la velocidad, avance y profundidad, la cuarta probeta tiene menor rugosidad y la novena demostró mayor rugosidad superior. RECOMENDACIONES.

Al ingresar al área de trabajo se debe tener en cuenta las señalizaciones que se encuentran ubicadas alrededor de la máquina, se tiene que utilizar los equipos de protección personal (PPP) al operar la máquina herramienta para evitar accidentes. Antes de usar una máquina herramienta se debe conocer su funcionamiento, para evitar daños que pueden provocar gastos innecesarios ya sea dentro de una empresa o una institución educativa. REFERENCIAS Castañeda Moreno, J. G., & Cipriano, R. R. (22 de septiembre de 2021).

Obtenido de

<https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/561/1/Estudio%20de%20los%20parametros%20de%20mecanizado.pdf> Anonimo. (20 de 12 de 2013).

Alacermas . Obtenido de

https://www.alacermas.com/img/galeria/files/aluminio/chapa_7075_aluminio.pdf
Chariguaman, W. D., & Jarrin, G. P. (06 de 2019). Universidad Politécnica Salesiana. págs. 1-87. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17459> Dos Santos, R., & Laurentin, M.

(febrero de 2017). págs. 23-60. Obtenido de UNIVERSIDAD DE CARABOBO:

<http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/5209/rdossantos.pdf?sequence=1> Escola Yacelga, S. G., & Granada Molina, J. P. (20 de 07 de 2020).

T-ESPEL-MAI-0692. Obtenido de Repositorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas :

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/23233/1/T-ESPEL-MAI-0692.pdf>
Ijarit. (2020). Issue Curret. Obtenido de <https://www.ijariit.com/current-issue/>
Infante Castillo, F. J. (2019).

Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas . Obtenido de

<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/20814> Kitamura. (2022). Obtenido de <https://jknc.co.jp/> korloy. (2018). KORLOY. Obtenido de

<https://catalog.korloy.com/app/itemGroupList.do> Materiales, U. A. (2019).

<http://www.aluminiosymetalesunicornio.com.mx/7075.html#:~:text=Composici%C3%B3n%20Qu%C3%ADmica,cromo%2C%20titanio%20y%20otros%20metales.>

Morales villamil, D. A. (2009). Obtenido de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7300/tesis298.pdf>
Nicolalde Subía, F. S., & Tutillo Oña, M.

A. (Agosto de 2019). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA. Obtenido de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17724/1/UPS%20-%20ST004305.pdf>
Pérez Salinas, C., Moya, E., & Coello, D. (23 de 05 de 2018). Universidad Técnica de Cotopáxi. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/5722/572261762006/html/> Ramírez Gangotena, L. E. (2020). Library. págs. 79-150. Obtenido de Universidad Técnica de ambato:

<https://1library.co/document/y82p3xwy-universidad-t%C3%A9cnica-de-ambato.html>
teknika4. (2022). teknika4. Obtenido de

<https://www.teknika4.com/es/aluminio-7075> Tungaloy. (2022). TUNGALOY.

Obtenido de <https://tungaloy.com/>

INTERNET SOURCES:

1% - <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/12567/1/CD-6663.pdf>
<1% -
<https://www.facebook.com/JuanDavidGrajalesMarulanda/videos/mis-padres-han-sido-el-pilar-fundamental-de-qui%C3%A9n-soy-ahora-han-sido-parte-incon/363124421239354/>
<1% -
<https://typeset.io/papers/estimating-the-effect-of-cutting-parameters-on-surface-1bollm65rw>
<1% -
<https://www.cnclathing.com/guide/best-cnc-lathe-operations-facing-turning-taper-turning-knurling-cnclathing>
<1% - <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2518478>
<1% -
<https://material-properties.org/es/magnesio-y-aluminio-comparacion-propiedades/>
<1% -
<https://www.hetnacnc.com/velocidad-de-corte-y-de-avance-en-fresadora-cnc-com-o-calcularlas-facilmente/>
<1% -
<https://www.elpoderbanilejo.com/v6/index.php/bani/8885-disminuyen-ventas-en-mercado-municipal-debido-al-alto-costo-de-los-productos>
<1% - <http://funes.uniandes.edu.co/4988/1/AmayaTransformacionesALME2008.pdf>
<1% - https://es.abcdef.wiki/wiki/7075_aluminium_alloy
<1% - <https://www.areaciencias.com/fisica/conductividad-termica/>
<1% -
<https://www.ingelcom.com.ec/shop/product/a11820-marquilla-0-5-1-5-mm2-legrand-letra-t-8968>
<1% - <https://www.hcaluminum.com/es/prod/7075-aluminum-sheet/>
<1% - <https://brainly.lat/tarea/24828823>
<1% -
<https://knowledge.autodesk.com/es/support/autodesk-hsm/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/ESP/Inventor-HSM/files/GUID-F76F7186-185F-475D-A123-31D63982A2CC-htm.html>
<1% -
<https://www.chegg.com/homework-help/questions-and-answers/geologia-en-la-figura-1011-se-muestra-el-plano-de-una-zapata-cuadrada-de-4-pies-determine--q92613075>
<1% -
<https://universidadagricola.com/estres-en-cultivos-por-altas-temperaturas-prevenc>

ion-y-manejo/

<1% -

https://rraae.cedia.edu.ec/Record/ESPE_3f9b4aa9132bb3c0e49ae32ac85b6ef4/Cite

<1% - <https://repositorio.espe.edu.ec/password-login>